પારિભાષિક શબ્દો

- અલિંગી પ્રજનન (Asexual Reproduction)
- દ્વિભાજન (Binary Fission)
- કલિકાસર્જન (Budding)
- ઇંડા (Eggs)
- ભ્રૂણ (Embryo)
- બાહ્ય ફલન (External Fertilization)
- ફલન (Fertilization)
- ગર્ભ (Foetus)
- અંત: ફલન (Internal Fertilization)
- કાયાંતરણ (Metamorphosis)
- અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ (Oviparous Animals)
- લિંગી પ્રજનન (Sexual Reproduction)
- શુક્રકોષો (Sperms)
- અપત્યપ્રસવી પ્રાણીઓ (Viviparous Animals)
- ફલિતાંડ (Zygote)

તમે શું શીખ્યાં ?

- પ્રાણીઓ બે રીતે પ્રજનન કરે છે જેમ કે, (i) લિંગી પ્રજનન અને (ii) અલિંગી પ્રજનન.
- નરજન્યુ અને માદાજન્યુઓના જોડાણ દ્વારા થતા પ્રજનનને લિંગી પ્રજનન કહે છે.
- અંડપિંડ, અંડવાહિની તથા ગર્ભાશય માદાના પ્રજનન અંગો છે.
- નરના પ્રજનન અંગો જેવા કે : શુક્રપિંડ, શુક્રવાહિની તથા શિશ્ન છે.
- અંડપિંડ માદા જન્યુ ઉત્પન્ન કરે છે જેને અંડકોષ અને શુક્રપિંડ નરજન્યુ ઉત્પન્ન કરે છે જેને શુક્રકોષો કહે છે.
- અંડકોષ અને શુક્રકોષના જોડાણને ફલન કહે છે અને ફલિત અંડકોષને ફલિતાંડ કહે છે.
- માદાના શરીરમાં થતાં ફલનને અંતઃફલન કહે છે. તે મનુષ્ય તેમજ અન્ય પ્રાણીઓ જેવા કે મરઘી, ગાય તેમજ કૂતરા વગેરેમાં થાય છે.
- જે ફલન માદાના શરીરની બહાર થાય છે, તેને બાહ્ય ફલન કહે છે. તે દેડકાં, માછલી, તારામાછલી (સ્ટારફિશ) વગેરેમાં જોવા મળે છે.
- ફલિતાંડનાં અનેક વિભાજન થાય છે અને ભ્રૂણ બને છે.
- ભ્રૂણ ગર્ભાશયની દીવાલમાં સ્થાપિત થાય છે. જ્યાં તેની વૃદ્ધિ તેમજ આગળનો વિકાસ થાય છે.
- ભ્રૂણની એ અવસ્થા કે જેમાં તેના બધા જ શારીરિક અંગો વિકાસ પામે અને તેને ઓળખી શકાય તેવા યોગ્ય બની જાય તે અવસ્થાને ગર્ભ કહે છે.
- મનુષ્ય, ગાય તેમજ કૂતરા જેવા પ્રાણીઓ કે જે બચ્ચાને જન્મ આપે છે. તેને અપત્યપ્રસવી પ્રાણીઓ કહે છે.
- મરઘી, દેડકાં, ગરોળી, પતંગિયા જેવા પ્રાણીઓ કે જે ઈંડા મૂકે છે. તેને અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ કહે છે.
- લારવા(ડિંભ)નું કેટલીક રૂપાંતરણની પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પુખ્ત પ્રાણીમાં બદલાવવાની પ્રક્રિયાને કાયાંતરણ કહે છે.
- પ્રજનનનાં જે પ્રકારમાં એક જ પિતૃ ભાગ લે છે તેને અલિંગી પ્રજનન કહે છે.
- હાઇડ્રામાં કલિકા દ્વારા નવા સજીવનું નિર્માણ થાય છે. આવા પ્રજનનને કલિકાસર્જન કહે છે.
- અમીબા સ્વયં બે ભાગમાં વિભાજિત થઈને સંતતિ ઉત્પન્ન કરે છે. આ પ્રકારના અલિંગી પ્રજનનને દ્વિભાજન કહે છે.

સ્વાધ્યાય

1. સજીવોમાં પ્રજનનનું મહત્ત્વ સમજાવો.
2. મનુષ્યમાં ફલનની પ્રક્રિયા સમજાવો.
3. યોગ્ય જવાબની પસંદગી કરો :
   (a) અંતઃફલન .... થાય છે.
      (i) માદાના શરીરમાં
      (ii) માદાના શરીરની બહાર
      (iii) નરનાં શરીરમાં
      (iv) નરનાં શરીરની બહાર
   (b) એક ટેડપોલ જે પ્રક્રિયા દ્વારા પુખ્તમાં વિકસિત થાય છે તે પ્રક્રિયા .... છે.
      (i) ફલન
      (ii) કાયાંતરણ
      (iii) સ્થાપન
      (iv) કલિકાસર્જન
   (c) એક યુગ્મનજમાં જોવા મળતા કોષકેન્દ્રની સંખ્યા .... હોય છે.
      (i) શૂન્ય
      (ii) એક
      (iii) બે
      (iv) ચાર
4. નીચેના સાચા વાક્યો માટે (T) અને ખોટા વાક્યો માટે (F) દર્શાવો :
   (a) અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ બચ્ચાને જન્મ આપે છે. [ ]
   (b) પ્રત્યેક શુક્રકોષ એક કોષીય રચના છે. [ ]
   (c) દેડકામાં બાહ્યફલન થાય છે. [ ]
   (d) જે કોષમાંથી નવા મનુષ્યનો વિકાસ થાય છે, તેને જન્યુ કહેવાય છે. [ ]
   (e) ફલન બાદ મૂકવામાં આવતું ઈંડુ એકકોષીય રચના છે. [ ]
   (f) અમીબા કલિકાસર્જન દ્વારા પ્રજનન કરે છે. [ ]
   (g) અલિંગી પ્રજનનમાં પણ ફલન આવશ્યક હોય છે. [ ]
   (h) દ્વિભાજન અલિંગી પ્રજનનની પદ્ધતિ છે. [ ]
   (i) ફલનના પરિણામે સ્વરૂપે યુગ્મનજ બને છે. [ ]
   (j) ભ્રૂણ એક જ કોષનો બનેલ હોય છે. [ ]
5. ફલિતાંડ અને ગર્ભ વચ્ચે બે તફાવત જણાવો.
6. અલિંગી પ્રજનનની વ્યાખ્યા આપો. પ્રાણીઓમાં અલિંગી પ્રજનનની બે પદ્ધતિઓ વર્ણવો.

7. માદાના કયા પ્રજનન અંગમાં ભ્રૂણનું સ્થાપન થાય છે ?

8 કાયાંતરણ એટલે શું ? ઉદાહરણ આપો.

9. અંતઃફલન અને બાહ્યફલનનો તફાવત જણાવો.

10. નીચે આપેલ ચાવીઓની મદદથી આપેલ શબ્દના અંગ્રેજી શબ્દ વડે કોયડાને પૂર્ણ કરો :

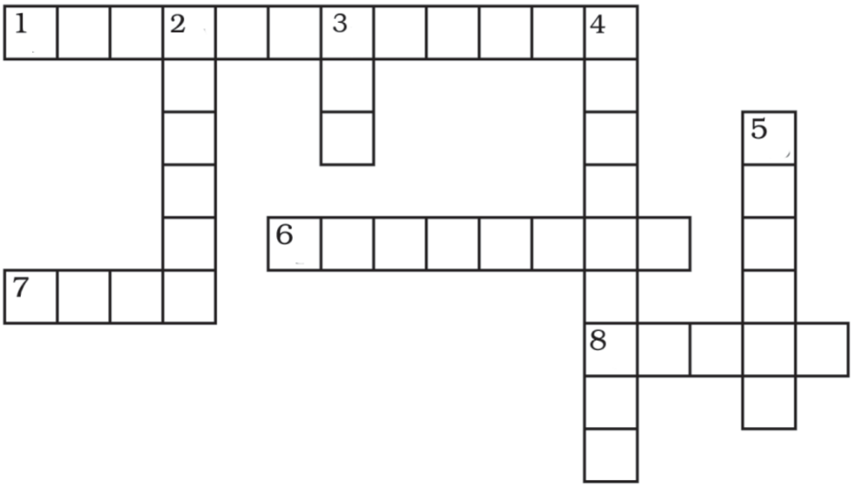
(Ovary, Fertilization, Zygote, Internal, Testis, Buds, Oviparous, Binary)

આડી ચાવી :

1. એ પદ્ધતિ કે જેમાં જન્યુઓનું જોડાણ થાય છે.
6. મરઘીમાં ફલનનો પ્રકાર
7. હાઈડ્રાના શરીર પર ઉપસેલી રચનાઓ માટે કયો શબ્દ વપરાય છે.
8. અંડકોષો અહીં ઉત્પન્ન થાય છે.

ઊભી ચાવી :

2. નરનાં આ પ્રજનનઅંગમાં શુક્રકોષો ઉત્પન્ન થાય છે.
3. ફલિત અંડકોષનો અન્ય શબ્દ
4. આ પ્રાણી ઈંડા મૂકે છે.
5. અમીબામાં જોવા મળતા વિભાજનનો પ્રકાર



વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટસ

1. એક પોલ્ટ્રી ફાર્મની મુલાકાત લો. ફાર્મના મૅનેજર સાથે ચર્ચા કરો અને નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ મેળવવાનો પ્રયત્ન કરો.
   - (a) પોલ્ટ્રી ફાર્મમાં 'લેયર્સ' તેમજ 'બ્રોઈલર્સ' શું છે ?
   - (b) શું મરઘી અફલિત ઈંડા મૂકે છે ?
   - (c) તમે ફલિત તેમજ અફલિત ઈંડા કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરશો ?
   - (d) દુકાનોમાં વેચાતા ઈંડા ફલિત હોય છે કે અફલિત ?
   - (e) શું તમે ફલિત ઈંડા ખાઈ શકો છો ?
   - (f) શું ફલિત ઈંડા તેમજ અફલિત ઈંડાની પોષક ક્ષમતામાં કોઈ ફેર છે ?

2. જીવંત હાઇડ્રાનો સ્વયં અભ્યાસ કરો તેમજ નીચેની પ્રવૃત્તિ દ્વારા જાણકારી પ્રાપ્ત કરો કે તે કેવા પ્રકારે પ્રજનન કરે છે.

   ગ્રીષ્મ ઋતુમાં તળાવ અથવા ખાડા-ખાબોચિયામાંથી થોડુંક પાણી જલીય નીંદણ સાથે ભેગું કરો. તેને એક કાચની બરણીમાં ભરો. એક કે બે દિવસ પછી તમને બરણીની દીવાલ પર કેટલાક હાઇડ્રા ચોંટેલા જોવા મળશે.

   હાઇડ્રા જેલી જેવા પારદર્શક હોય છે, જેને સ્પર્શ થતાં જ તે પોતાના આધારથી બરણી પર ચોંટી જાય છે. જો બરણીને હલાવવામાં આવે તો હાઇડ્રા તુરંત જ સંકુચિત થઈને નાના થઈ જાય છે તથા સાથે-સાથે પોતાના સ્પર્શકોને પણ અંદર ખેંચી લે છે.

   હવે, કેટલાક હાઇડ્રાને બરણીમાંથી બહાર કાઢીને એક વૉચ ગ્લાસમાં રાખો. બિલોરી કાચ કે દૂરબીન અથવા ડિસેકશન સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની મદદથી તેના શરીરમાં થતા પરિવર્તનનું નિરીક્ષણ કરો અને તમારા નિરીક્ષણને નોંધો.

3. જે ઈંડા આપણે બજારમાંથી ખરીદીએ છીએ તે સામાન્ય રીતે અફલિત ઈંડા હોય છે. જો તમે મરઘીના બચ્ચાનાં (પીલુંના) ભ્રૂણનો વિકાસ જોવા માંગતા હોય તો પોલ્ટ્રી ફાર્મમાંથી અથવા સેવનગૃહમાંથી એવા ઈંડા લાવો કે જે 36 કલાક કે તેથી વધુ સેવન કરવામાં આવેલાં હોય. તમને જરદી પર શ્વેત તકતી જેવી સંરચના જોવા મળશે, તે વિકસિત ભ્રૂણ છે. જો હૃદય કે રક્તવાહિનીઓ વિકસિત થયેલ હશે તો રક્તબિંદુ (લાલ બિંદુ) જોવા મળશે.

4. કોઈ ડૉક્ટર સાથે ચર્ચા કરીને જાણવાનો પ્રયત્ન કરો કે જોડિયા બાળકો કેવી રીતે પેદા થાય છે. તમારી આજુબાજુ અથવા મિત્રોમાં કોઈ જોડિયા હોય, તો તેને શોધો. તપાસ કરો કે તે સમાન દેખાતા (આયડેન્ટિકલ) છે કે સમાન નહીં દેખાતા (નોન-આયડેન્ટિકલ). તે પણ તપાસ કરો કે, આયડેન્ટિકલ ટિવન્સ હંમેશાં એક જ જાતિના કેમ હોય છે ? જો તમે જોડિયાની કોઈ વાર્તા જાણતા હોય તો તેને તમારા શબ્દોમાં લખો.

   પ્રાણીઓમાં પ્રજનન વિશે વધુ માહિતી માટે તમે નીચે આપેલી વેબસાઇટની સહાયતા લઈ શકો છો.

   - www.saburchill.com/chapters/chapoo31.html

શું તમે જાણતા હતા ?

મધમાખીનાં મધપૂડામાં રસપ્રદ સંગઠન જોવા મળ્યુ છે. જે હજારો માખીઓની વસાહત છે. માત્ર એક જ મધમાખી ઈંડા મૂકે છે. તે મધમાખી રાણી કહેવાય છે. અન્ય બીજી માદા માખીઓ કામદાર માખીઓ હોય છે. તેઓનું મુખ્ય કાર્ય મધપૂડો બનાવવાનું, બાળમાખીઓની દેખરેખ રાખવી, તથા રાણીમાખીને પર્યાપ્ત ખોરાક આપવાનું છે, જેથી તે સ્વસ્થ રહે અને ઈંડા મૂકી શકે. એક રાણીમાખી હજારો ઈંડો મૂકે છે. ફલિત ઈંડામાંથી માદામાખી બને છે. જ્યારે અફલિત ઈંડામાંથી નર (ડ્રોન) બને છે. આ કામદાર માદા માખીઓનું કામ હોય છે કે મધપૂડાનું તાપમાન 35 ^{0}C જાળવી રાખે.

પ્રકરણ

10 તરુણાવસ્થા તરફ (Reaching the Age of Adolescence)

અગાઉના પ્રકરણમાં તમે અભ્યાસ કર્યો કે, પ્રાણીઓ કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે. મનુષ્ય તેમજ ઘણાં બધાં અન્ય પ્રાણીઓ એક નિશ્ચિત આયુષ્ય સુધી પહોંચ્યા પછી જ પ્રજનન કરે છે. મનુષ્ય એક નિશ્ચિત આયુષ્ય પછી જ કેમ પ્રજનન કરી શકે છે ?

આ પ્રકરણમાં, તમે માનવ શરીરમાં થતાં એવા પરિવર્તનોનો અભ્યાસ કરશો કે જેના પછી તે પ્રજનન માટે સક્ષમ બને છે.

પ્રકરણ- 9માં તમે મનુષ્યનાં પ્રજનન અંગો વિશે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો. આ પ્રકરણમાં આપણે એવા અંતઃસ્ત્રાવો વિશે ચર્ચા કરીશું. જે બાળકમાં થનારાં પરિવર્તનોમાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. જેના કારણે બાળકનો વિકાસ થઈ તે પુખ્ત બની જાય છે.

10.1 તરુણાવસ્થા તેમજ યૌવનારંભ (Adolescence and Puberty)

બૂઝો તેનો 12મો જન્મદિવસ ઉજવી રહ્યો હતો. મિત્રોના ગયા બાદ બૂઝો અને પહેલી પોતાના માતાપિતાની સાથે વાતો કરવા લાગ્યો. પહેલી એક કન્યા વિદ્યાલયમાં અભ્યાસ કરે છે, તે હસવા લાગી તેણે ટિપ્પણી કરી કે બૂઝોના કેટલાક મિત્રો જેઓને એક વર્ષ બાદ મળી હતી. તેઓની ઊંચાઈ એકાએક વધી ગઈ હતી. તેમાંથી કેટલાકને તો મૂછો ઉગવાથી કાર્ટૂન જેવા દેખાતા હતા. તેની માતાએ તેને સમજાવ્યું કે છોકરાઓ મોટા થઈ ગયા છે.

જન્મના સમયથી જ વૃદ્ધિ ચાલુ થઈ જાય છે, પરંતુ 10 કે 11 વર્ષના આયુષ્ય પછી વૃદ્ધિમાં એકાએક ઝડપ આવી જાય છે. વૃદ્ધિ દેખાવા લાગે છે. શરીરમાં થનારા પરિવર્તન વૃદ્ધિ પ્રક્રિયાનો એક ભાગ છે. તે એ બાબતનો સંકેત છે કે તમે હવે બાળક નથી રહ્યાં પરંતુ તમે પુખ્તાવસ્થામાં પ્રવેશવા તરફ જઈ રહ્યા છો.

શરીરમાં જોવા મળતા આ પરિવર્તનની સમય મર્યાદા ક્યાં સુધીની હોય છે ?

જીવનનો આ અલગ જ પડાવ છે. જેમાં તમે બાળક પણ નથી રહ્યાં અને પુખ્ત પણ નથી. હું જીજ્ઞાસુ છું કે શું બાલ્યકાળ અને પુખ્તાવસ્થાની મધ્યની આ અવસ્થાનું કોઈ વિશેષ નામ છે.

વૃદ્ધિ એક કુદરતી પ્રક્રિયા છે. જીવનકાળની આ અવસ્થામાં શરીરમાં એવા પરિવર્તન થઈને પ્રજનનની પરિપક્વતા પ્રાપ્ત થાય છે, જેને **તરુણાવસ્થા (Adolescence)** કહેવાય છે. તરુણાવસ્થા લગભગ 11 વર્ષની ઉંમરથી પ્રારંભ થઈને 18 અથવા 19 વર્ષની ઉંમર સુધી રહે છે. આ અવધિ તરુણ (teens) (13થી 18 કે 19 સુધીની ઉંમર) કહેવાતી હોવાથી તે અવસ્થાના બાળકોને તરુણો (teenagers) પણ કહેવામાં આવે છે. છોકરીઓમાં આ અવસ્થા છોકરાઓની સાપેક્ષે એક કે બે વર્ષ પહેલા જ પ્રારંભ થઈ જાય છે. તરુણાવસ્થાની અવધિ વ્યક્તિઓમાં જુદી જુદી હોય છે.

તરુણાવસ્થા દરમિયાન મનુષ્યના શરીરમાં અનેક બદલાવ આવે છે. આ બદલાવ **યૌવનારંભનો (puberty)** સંકેત છે. તેમાંથી સૌથી મહત્ત્વનું પરિવર્તન છે, છોકરા તેમજ છોકરીઓમાં પ્રજનન ક્ષમતાનો વિકાસ. તરુણોમાં પ્રજનન પરિપક્વતાની સાથે જ યૌવનારંભ સમાપ્ત થઈ જાય છે.

પહેલી અને બૂઝોને અહેસાસ થાય છે કે ઊંચાઈમાં એકાએક વૃદ્ધિ તેમજ છોકરાઓમાં પાતળી દાઢી-મૂછનું ઉગવું કિશોરાવસ્થાના લક્ષણ છે. તે હવે યૌવનારંભમાં થતાં અન્ય પરિવર્તનો વિશે જાણવા માગે છે.

10.2 યૌવનારંભમાં થતાં ફેરફાર (Changes at Puberty)

ઊંચાઈમાં વધારો (Increase in Height)

ઊંચાઈમાં એકાએક વધારો યૌવનારંભ દરમિયાન થતો સૌથી મોટો દેખીતો બદલાવ છે. આ સમયે શરીરના લાંબા હાડકાઓ તેમજ હાથ અને પગના હાડકાઓની લંબાઈમાં વધારો થાય છે. જે વ્યક્તિને ઊંચો બનાવે છે.

પ્રવૃતિ 10.1

નીચે આપેલા ચાર્ટમાં છોકરા અને છોકરીઓની ઉંમરની સાથે ઊંચાઈમાં થતા વધારાની ટકાવારીને દર્શાવવામાં આવેલ છે. કૉલમ-2 અને કૉલમ-3માં વ્યક્તિની ઊંચાઈને ટકાવારીમાં દર્શાવવામાં આવેલ છે. જે કોઈ નિશ્ચિત ઉંમરે પહોંચવાથી પ્રાપ્ત થાય છે. ઉંમરને કૉલમ-1માં દર્શાવવામાં આવેલ છે. ઉદાહરણ સ્વરૂપે 11 વર્ષની ઉંમરે એક છોકરો તેની પૂર્ણ ઊંચાઈના 81 % ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરી લે છે. જ્યારે એક છોકરી તેની પૂર્ણ ઊંચાઈના 88 % ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરે છે. આપેલાં આંકડા માત્ર નમૂનારૂપ છે, જે જુદી વ્યક્તિઓમાં જુદા પણ હોઈ શકે છે.

તમારા મિત્રો માટે કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરો અને તેની પૂર્ણ ઊંચાઈનું અનુમાન લગાવો અને તપાસ કરો કે તમારા વર્ગમાં કોણ સૌથી વધુ ઊંચુ અને કોણ સૌથી વામન (નીચું) છે.

ઉંમર વર્ષમાં	પૂર્ણ ઊંચાઈની ટકાવારી	
	છોકરા	છોકરીઓ
8	72 %	77 %
9	75 %	81 %
10	78 %	84 %
11	81 %	88 %
12	84 %	91 %
13	88 %	95 %
14	92 %	98 %
15	95 %	99 %
16	98 %	99.5 %
17	99 %	100 %
18	100 %	100 %

પૂર્ણ ઊંચાઈ માટેની ગણતરી (cm)માં

$$\frac{\text{વર્તમાન ઊંચાઈ (cm)}}{\text{વર્તમાન ઊંચાઈએ પૂર્ણ ઊંચાઈની \%}} \times 100$$

(ચાર્ટમાં આપેલાં મૂલ્યોના આધારે)

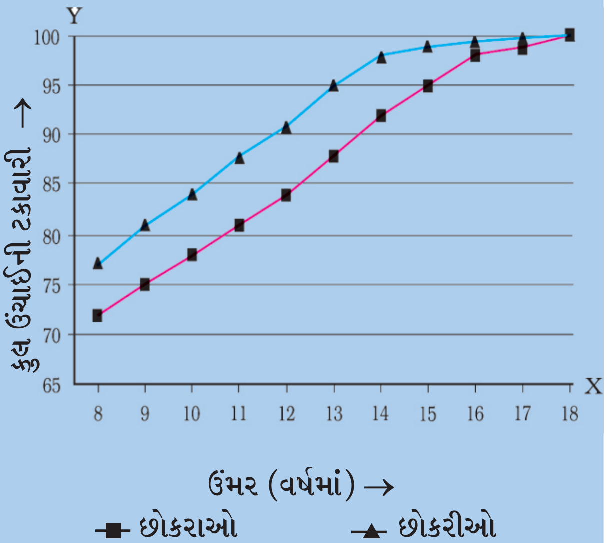
ઉદાહરણ :

એક છોકરો કે જેની ઉંમર 9 વર્ષ છે. તથા ઊંચાઈ 120 cm છે. વૃદ્ધિકાળના અંતિમ તબક્કા પર તેની અંદાજિત ઊંચાઈ કેટલી હશે?

$$\frac{120}{75} \times 100\ \text{cm} = 160\ \text{cm}\ \text{ઊંચાઈ}$$

પ્રવૃત્તિ 10.2

પ્રવૃતિ 10.1માં આપેલી માહિતીનો ઉપયોગ કરીને એક આલેખ બનાવો. ઉંમરને X - અક્ષ પર તથા ઊંચાઈની વૃદ્ધિની ટકાવારીને Y - અક્ષ પર લો. તમારી ઉંમરને આલેખ પર વિશિષ્ટ સ્વરૂપે નિર્દેશિત કરો. તમે ઊંચાઈની જે ટકાવારીને પ્રાપ્ત કરી ચૂક્યા છો તેની જાણકારી મેળવો તમે અંતે જે ઊંચાઈને પ્રાપ્ત કરી શકશો તેની ગણતરી કરો. તમે તમારા આલેખની સરખામણી નીચે આપેલા આલેખ સાથે કરો (આકૃતિ 10.1).



આકૃતિ 10.1 : *આયુષ્યની સાથે વધતી ઊંચાઈની ટકાવારી નિર્દેશીત કરતો આલેખ*

શરૂઆતમાં છોકરીઓ છોકરાઓની સરખામણીમાં વધારે ઝડપથી વધે છે, પરંતુ લગભગ 18 વર્ષની ઉંમર સુધી બંને પોતાની મહત્તમ ઊંચાઈ પ્રાપ્ત કરી લે છે. અલગ-અલગ વ્યક્તિઓની ઊંચાઈમાં વૃદ્ધિનો દર પણ જુદો - જુદો હોય છે. કેટલાક યૌવનારંભમાં તીવ્ર ગતિથી વધે છે, તથા ત્યાર પછી તેની ગતિ ધીમી પડી જાય છે. જ્યારે કેટલાક ધીરે - ધીરે વૃદ્ધિ પામે છે.

હું ચિંતિત છું. હું ઊંચી થઈ ગઈ છું પરંતુ શરીરની તુલનામાં મારો ચહેરો નાનો દેખાય છે.

પહેલીએ ચિંતા કરવાની કોઈ જરૂર નથી. શરીરના બધા અંગો સમાન દરે વૃદ્ધિ નથી કરી શકતા. ક્યારેક - ક્યારેક તરુણોના હાથ અથવા પગ શરીરની અન્ય અંગોની સાપેક્ષે મોટા દેખાય છે. પરંતુ બીજા અન્ય ભાગો પણ ઝડપથી વૃદ્ધિ કરીને શારીરિક પ્રમાણને સંતુલિત કરે છે. પરિણામે શરીર સુડોળ થઈ જાય છે.

તમે નોંધ્યું હશે કે કોઈ વ્યક્તિની ઊંચાઈ તેના પરિવારના કોઈને કોઈક સભ્યો સાથે લગભગ સમાન હોય છે. તેનું કારણ એ છે કે ઊંચાઈ માતા-પિતા દ્વારા પ્રાપ્ત જનીન પર આધાર રાખે છે. પરંતુ વૃદ્ધિના આ વર્ષોમાં ઉચિત પ્રકારનો સંતુલિત આહાર આવશ્યક છે. તે હાડકાઓ, સ્નાયુઓ તેમજ શરીરના અન્ય ભાગોને યોગ્ય રીતે વૃદ્ધિ કરવા માટે પર્યાપ્ત પોષણ પૂરુ પાડવામાં મદદ કરે છે. તમે તરુણની પોષણ આવશ્યકતાઓના વિષયમાં આ પ્રકરણમાં આગળ અભ્યાસ કરશો.

શારીરિક આકારમાં બદલાવ (Change in Body Shape)

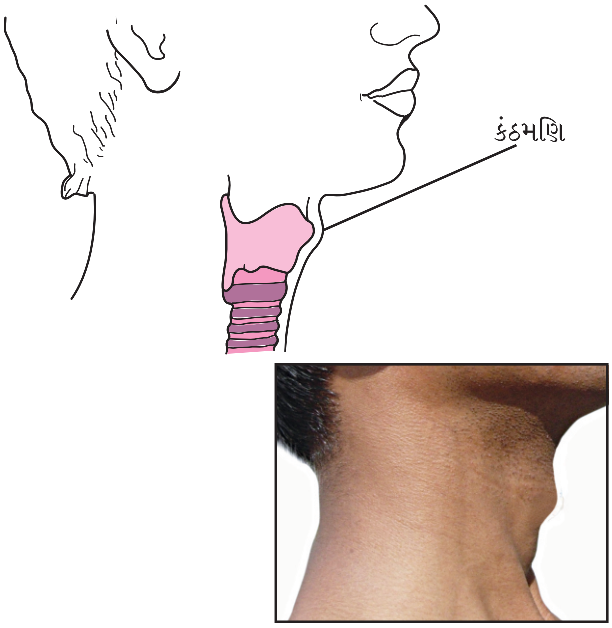
તમે નોંધ્યું હશે કે તમારા વર્ગમાં અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓના ખભા તેમજ છાતીનો ભાગ નીચલા ધોરણમાં અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓની સરખામણીએ પહોળો હોય છે ! તેનું કારણ એ છે કે તેઓ યૌવનારંભમાં પ્રવેશ કરી ચૂક્યા છે. વૃદ્ધિના કારણે ખભાનો ભાગ ફેલાઈને પહોળો થઈ જાય છે. છોકરીઓમાં કમરની નીચેનો ભાગ પહોળો થઈ જાય છે.

વૃદ્ધિના કારણે છોકરાઓમાં શરીરના સ્નાયુઓનો વિકાસ છોકરીઓના વિકાસની સરખામણીએ વધુ હોય છે, અર્થાત્ તરુણાવસ્થામાં છોકરા અને છોકરીઓમાં જોવા મળતાં બદલાવ અલગ-અલગ હોય છે.

અવાજમાં બદલાવ (Voice Change)

શું તમે નોંધ્યું છે કે ક્યારેક - ક્યારેક તમારા વર્ગમાં કેટલાક છોકરાઓનો અવાજ ફાટવા લાગે છે ? યૌવનારંભમાં **કંઠની ગ્રંથિ (Voice box)** એટલે કે **સ્વરપેટીમાં (Larynx)** વૃદ્ધિની શરૂઆત થાય છે. છોકરાઓની સ્વરપેટી વિકાસ પામીને અપેક્ષાકૃત મોટી થઈ જાય છે. છોકરાઓમાં મોટી થયેલી સ્વરપેટી ગળાના ભાગમાં બહારની તરફ ઉપસી આવે છે. જેને **કંઠમણિ (Adam's apple)** (આકૃતિ 10.2) કહે છે. છોકરીઓમાં

સ્વરપેટી તેનાં નાના કદને લીધે માંડ દેખાતી હોય છે. સામાન્ય રીતે છોકરીઓનો અવાજ ઊંચો અને તીણો હોય છે. જ્યારે છોકરાઓનો અવાજ ભારે હોય છે. તરુણાવસ્થાના છોકરાઓમાં ક્યારેક - ક્યારેક સ્વરપેટીના સ્નાયુઓમાં અનિયંત્રિત વૃદ્ધિ થઈ જાય છે અને અવાજ ઘોઘરો થઈ જાય છે. આ સ્થિતિ કેટલાક દિવસો અથવા કેટલાક અઠવાડિયા સુધી રહે છે. જેના પછી અવાજ સામાન્ય થઈ જાય છે.



આકૃતિ 10.2 : *વૃદ્ધિ પામી રહેલ છોકરામાં કંઠમણિ (એડમ્સ એપ્પલ)*

મારા અનેક સહપાઠીઓનો અવાજ ઘોઘરો છે. હવે હું જાણી ચૂક્યો છું કે આવો અવાજ કેમ હોય છે ?

પ્રસ્વેદ અને તૈલિગ્રંથિઓની ક્રિયાશીલતામાં વધારો (Increased Activity of Sweat and Sebaceaus Glands)

પ્રસ્વેદ અને તૈલિગ્રંથિઓનો સ્ત્રાવ તરુણાવસ્થામાં વધી જાય છે. આ ગ્રંથિઓની વધારે પડતી ક્રિયાશીલતાને કારણે કેટલીક વ્યક્તિઓના ચહેરા પર ફોડલીઓ અને ખીલ વગેરે થઈ જાય છે.

પ્રસ્વેદગ્રંથિઓ, તૈલગ્રંથિઓ તથા લાળગ્રંથિઓ જેવી કેટલીક ગ્રંથિઓ પોતાનો સ્ત્રાવ વાહિનીઓ દ્વારા કરે છે. અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ અંતઃસ્ત્રાવોને સીધા રુધિર પ્રવાહમાં મુક્ત કરે છે. આથી, તેને નલિકા વિહીન ગ્રંથિઓ પણ કહે છે.

પ્રજનન અંગોનો વિકાસ (Development of Sex Organs) :

અગાઉના પ્રકરણમાં દર્શાવેલી આકૃતિ 9.1 તેમજ 9.2માં દર્શાવવામાં આવેલા માનવ પ્રજનનાંગોનાં અભ્યાસ કરો. યૌવનારંભમાં નર પ્રજનન અંગો જેવા કે શુક્રપિંડ તેમજ શિશ્ન પૂર્ણતઃ વિકસિત થઈ જાય છે. શુક્રપિંડમાંથી શુક્રકોષોનું ઉત્પાદન શરૂ થઈ જાય છે. છોકરીઓમાં અંડપિંડ કદમાં વધે છે, તથા અંડકોષો પરિપક્વ થવા લાગે છે. અંડપિંડમાંથી અંડકોષોનું મુક્ત થવાનું શરૂ થઈ જાય છે.

માનસિક, બૌદ્ધિક તેમજ સંવેદનાત્મક પરિપક્વતા પ્રાપ્ત થવી (Reaching Mental, Intellectual and Emotional Maturity)

તરુણાવસ્થા વ્યકિતની વિચારસરણીમાં પરિવર્તનની પણ અવસ્થા છે. પહેલાની સાપેક્ષે કિશોર વધારે સ્વતંત્ર તેમજ પોતાની તરફ વધારે સચેત હોય છે. તેનામાં બૌદ્ધિક વિકાસ પણ થાય છે તથા તે વિચારવામાં વધારે સમય લે છે. વાસ્તવમાં કોઈપણ વ્યક્તિના જીવનમાં આ એ સમય છે કે જેમાં તેના મગજની શીખવાની ક્ષમતા સર્વાધિક હોય છે. ક્યારેક ક્યારેક તરુણ શારીરિક તેમજ માનસિક બદલાવ પ્રત્યે અનુકૂળ થવા પ્રયત્ન કરે છે, ત્યારે પોતાને અસુરક્ષિત અનુભવે છે. પરંતુ, તરુણ હોવાને નાતે તમારે સમજવું જોઈએ કે અસુરક્ષિત મહેસૂસ કરવાનું કોઈ પણ કારણ નથી. આ બદલાવ એક કુદરતી બદલાવ છે. જે શારીરિક વૃદ્ધિના કારણે ઉત્પન્ન થઈ રહ્યા છે.

10.3 ગૌણ જાતિય લક્ષણો (Secondary Sexual Characters)

તમે પ્રકરણ 9માં અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે શુક્રપિંડ તેમજ અંડપિંડ પ્રજનન અંગ છે. તે જન્યુઓ જેવા કે

શુક્રકોષો અને અંડકોષોને ઉત્પન્ન કરે છે. યૌવનારંભમાં છોકરીઓનાં સ્તનનો વિકાસ થવા લાગે છે, તથા છોકરાઓના ચહેરા પર વાળ ઉગવા લાગે છે, એટલે કે દાઢી-મૂછ ઉગવા લાગે છે. આ લક્ષણો છોકરીઓને છોકરાઓથી અલગ પાડે છે. આવા લક્ષણોને **ગૌણ જાતીય લક્ષણો** કહે છે. છોકરાઓની છાતી પર પણ વાળ ઉગવા લાગે છે. છોકરા અને છોકરીઓ બંનેને બગલમાં તેમજ જાંઘની ઉપરની તરફ અથવા પ્યુબિક (pubic) વિસ્તારમાં વાળ ઉગે છે.

> બૂઝો અને પહેલી બંને જાણવા માગે છે કે યૌવનારંભમાં થતા આ બદલાવની શરૂઆત કોણ કરે છે ?

તરુણાવસ્થામાં થતાં આ બદલાવ **અંતઃસ્ત્રાવો (hormonens)** દ્વારા નિયંત્રિત હોય છે. **અંતઃસ્ત્રાવ** એ રાસાયણિક પદાર્થ છે. તે **અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ (Endocrine glands)** અથવા અંતઃસ્ત્રાવી તંત્રો દ્વારા ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. યૌવનારંભની સાથે જ શુક્રપિંડ **નર અંતઃસ્ત્રાવ** અથવા **ટેસ્ટેસ્ટેરોનનું** નિર્માણ ચાલુ કરી દે છે. આ અંતઃસ્ત્રાવ છોકરાઓમાં બદલાવનું કારણ છે. જેના વિશે તમે હમણાં જ અભ્યાસ કર્યો છે. ઉદાહરણ તરીકે, ચહેરા પર વાળ ઉગવા. છોકરીઓમાં યૌવનારંભની સાથે અંડપિંડ **માદા અંતઃસ્ત્રાવ** અથવા **ઈસ્ટ્રોજન** ઉત્પન્ન કરવાનું શરૂ કરી દે છે. જેનાથી સ્તન વિકસિત થઈ જાય છે. દૂધસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ સ્તનની અંદર વિકસિત થઈ જાય છે. આ અંતઃસ્ત્રાવોના ઉત્પાદનનું નિયંત્રણ એક અન્ય અંતઃસ્ત્રાવ દ્વારા થાય છે જે **પિટ્યુટરી ગ્રંથિ**માંથી ઉત્પન્ન થાય છે.

10.4 પ્રજનનિક કાર્યોની શરૂઆત કરવામાં અંતઃસ્ત્રાવનો ફાળો (Role of Hormones in Initiating Reproductive Function)

અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ અંતઃસ્ત્રાવને રુધિરમાં સીધા જ ઠાલવે છે. જેનાથી તે શરીરના વિશિષ્ટ ભાગ અથવા લક્ષ્યાંક સ્થળ સુધી પહોંચી શકે. **લક્ષ્યાંક-સ્થળ** અંતઃસ્ત્રાવ સાથે પ્રતિક્રિયા કરે છે. આપણા શરીરમાં અનેક અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ કે નલિકાવિહીન ગ્રંથિઓ છે. શુક્રપિંડ તેમજ અંડપિંડ જાતીય અંતઃસ્ત્રાવોને ઉત્પન્ન કરે છે. તમે હમણાં જ અભ્યાસ કર્યો કે આ અંતઃસ્ત્રાવો ગૌણ જાતીય લક્ષણો માટે જવાબદાર છે. જાતિય અંતઃસ્ત્રાવો પણ પિટ્યુટરી ગ્રંથિ દ્વારા સ્ત્રાવિત અંતઃસ્ત્રાવના નિયંત્રણમાં હોય છે (આકૃતિ 10.3). પિટ્યુટરી ગ્રંથિ અનેક અંતઃસ્ત્રાવો ઉત્પન્ન કરે છે. જેમાંથી એક અંતઃસ્ત્રાવ અંડપિંડમાં અંડકોષ તેમજ શુક્રપિંડમાં શુક્રકોષોના પરિપક્વનને નિયંત્રિત કરે છે.

પિટ્યુટરી ગ્રંથિમાંથી સ્ત્રાવિત અંતઃસ્ત્રાવ પ્રજનનઅંગોને ટેસ્ટેસ્ટેરોન (નરમાં) તથા ઈસ્ટ્રોજન (માદામાં) ઉત્પન્ન કરવા માટે પ્રેરિત કરે છે.

↓

રુધિર પ્રવાહમાં મુક્ત થાય છે, તથા શરીરના વિભિન્ન ભાગો (લક્ષ્યાંક-સ્થળ) સુધી પહોંચે છે.

↓

યૌવનારંભ દરમિયાન શરીરમાં પરિવર્તનોને ઉત્તેજિત કરે છે.

આકૃતિ 10.3 : *યૌવનારંભમાં શારીરિક પરિવર્તનનું અંતઃસ્ત્રાવો દ્વારા નિયંત્રણ*

> પહેલી અને બૂઝો હવે સમજી ગયા છે કે, યૌવનારંભ વ્યક્તિના પ્રજનન અવધિનો પ્રારંભ છે. જ્યારે વ્યક્તિ પ્રજનન ક્ષમતા પ્રાપ્ત કરે છે. પરંતુ તે જાણવા માંગે છે કે શું પ્રજનન - અવધિ એક વાર શરૂ થઈ જાય પછી જીવન પર્યાપ્ત ચાલુ રહે છે ? કે અમુક સમયે તે પૂર્ણ પણ થાય છે.

10.5 મનુષ્યમાં પ્રજનન કાળની અવધિ (Reproductive Phase of Life in Humans)

જ્યારે તરુણોના શુક્રપિંડ તથા અંડપિંડ જન્યુઓ ઉત્પન્ન કરવા લાગે છે, ત્યારે તે પ્રજનન યોગ્ય થઈ જાય છે. જન્યુઓની પરિપક્વતા તેમજ ઉત્પાદનની ક્ષમતા પુરુષોમાં સ્ત્રીઓની સરખામણીએ વધારે હોય છે.

સ્ત્રીઓમાં પ્રજનન અવસ્થાનો પ્રારંભ યૌવનારંભ (10થી 12 વર્ષની ઉંમર)થી થઈ જાય છે તથા સામાન્ય રીતે 45થી 50 વર્ષની ઉંમર સુધી ચાલ્યા કરે છે. યૌવનારંભથી અંડકોષો પરિપક્વ થવા લાગે છે. અંડપિંડોમાં એક અંડકોષ પરિપક્વ થાય છે તથા લગભગ 28થી 30 દિવસોનાં અંતરાલ પર કોઈપણ એક અંડપિંડ દ્વારા મુક્ત થાય છે. આ સમયમાં ગર્ભાશયની દીવાલ જાડી થઈ જાય છે. જેનાથી તે અંડકોષના મુક્ત થયા બાદ યુગ્મનજને ગ્રહણ કરી શકે જેના ફળ સ્વરૂપે ગર્ભધારણ થાય છે. જો અંડકોષનું ફલન ન થાય તો તેવી સ્થિતિમાં અંડકોષ તથા ગર્ભાશયનું મોટું સ્તર તેમજ તેની રુધિરવાહિનીઓ સાથે તૂટવા લાગે છે. તેનાથી સ્ત્રીઓમાં રક્તસ્ત્રાવ થાય છે. જેને **ઋતુસ્ત્રાવ અથવા રજોસ્ત્રાવ (menstruation)** કહેવાય છે. ઋતુસ્ત્રાવ લગભગ 28થી 30 દિવસોમાં એક વાર થાય છે. પહેલો ઋતુસ્ત્રાવ યૌવનારંભની શરૂઆતમાં થાય છે. જેને **રજોદર્શન (menarche)** કહે છે. લગભગ 45થી 50 વર્ષની ઉંમરે ઋતુસ્ત્રાવ થવાનું બંધ થઈ જાય છે. ઋતુસ્ત્રાવ બંધ થઈ જવાની ક્રિયાને **રજોનિવૃત્તિ (menopause)** કહે છે. પ્રારંભમાં ઋતુસ્ત્રાવ ચક્ર અનિયમિત હોઈ શકે છે તથા તેને નિયમિત થવામાં કેટલોક સમય લાગે છે.

પહેલી કહે છે કે સ્ત્રીમાં પ્રજનન-કાળની અવધિ રજોદર્શનથી રજોનિવૃત્તિ સુધીની હોય છે. શું તે સાચું કહે છે ?

ઋતુસ્ત્રાવ ચક્રનું નિયંત્રણ અંતઃસ્ત્રાવો દ્વારા થાય છે. આ ચક્રમાં અંડકોષનું પરિપક્વ થવું, તેનું મુક્ત થવું (અંડપાત), ગર્ભાશયની દીવાલનું જાડું થવું. તેમજ ફલન ન થવું જેવી સ્થિતિમાં તેનું તૂટવું વગેરે તેમાં સામેલ છે. જો અંડકોષનું ફલન થઈ જાય છે તો તે વિભાજન કરે છે. તથા ગર્ભાશયમાં વિકાસ થવા માટે સ્થાપિત થાય છે. જેનો તમે અગાઉના પ્રકરણ 9માં અભ્યાસ કર્યો છે (આકૃતિ 9.8).

10.6 સંતતિનું લિંગનિશ્ચયન કેવી રીતે થાય છે ? (How Is the Sex of the Baby Determined ?)

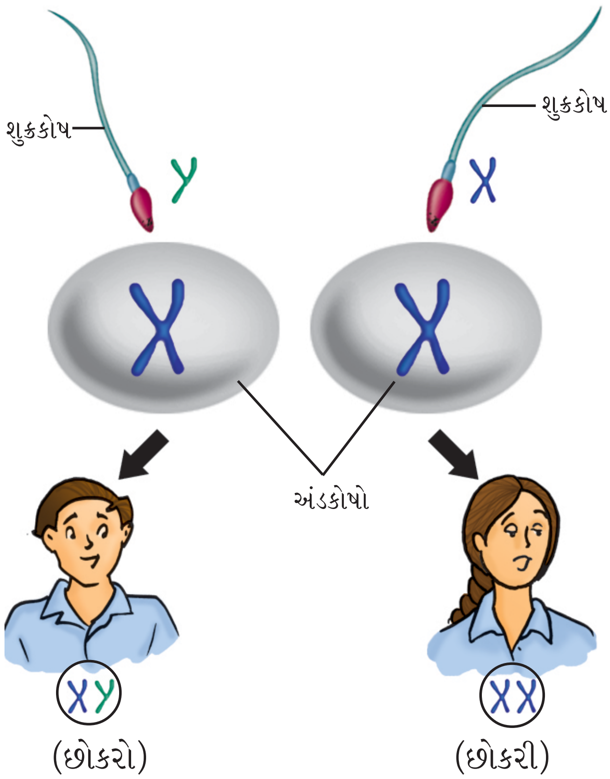
મેં મારી મમ્મી અને મારી કાકીને વાત કરતાં સાંભળ્યા છે કે મારી પિતરાઈ બહેનને બાળક આવવાનું છે, તે છોકરાને જન્મ આપશે કે છોકરીને જન્મ આપશે તેની ચર્ચા તેઓ કરતા હતા. મને એ જાણવાની ઉત્સુકતા છે કે એ નક્કી કેવી રીતે થાય છે કે ફલિત અંડકોષ છોકરા તરીકે વિકસિત થશે કે છોકરી તરીકે !

છોકરો કે છોકરી ? (Boy or Girl ?)

ફલિત અંડકોષ અથવા યુગ્મનજમાં જ જન્મ લેનાર બાળકના લિંગનિશ્ચયન માટેનો સંદેશ હોય છે. આ સંદેશ ફલિત અંડકોષમાં દોરી જેવી સંરચના અથવા **રંગસૂત્રો (chromosomes)**માં હાજર હોય છે. પ્રકરણ-8ને યાદ કરો કે, રંગસૂત્રો પ્રત્યેક કોષનાં કોષકેન્દ્રમાં આવેલા હોય છે. બધા જ મનુષ્યના કોષોના કોષકેન્દ્રમાં 23 જોડ રંગસૂત્રો આવેલા હોય છે. તેમાંથી 2 રંગસૂત્ર (1 જોડ) **લિંગી રંગસૂત્રો** હોય છે. જેને X તેમજ Y રંગસૂત્ર કહે છે. સ્ત્રીઓમાં બે X રંગસૂત્રો આવેલાં હોય છે. જ્યારે પુરુષમાં એક X - રંગસૂત્ર તથા એક Y - રંગસૂત્ર આવેલ હોય છે. જનનકોષો(શુક્રકોષ અથવા અંડકોષ)માં રંગસૂત્રોની એક જોડ હોય છે. અફલિત અંડકોષમાં હંમેશાં એક X - રંગસૂત્ર આવેલું હોય છે. પરંતુ શુક્રકોષો બે પ્રકારના હોય

છે. જેમાંથી એક પ્રકારના શુક્રકોષમાં X - રંગસૂત્ર તેમજ બીજા પ્રકારના શુક્રકોષમાં Y - રંગસૂત્ર આવેલ હોય છે.

આકૃતિ 10.4 ને જુઓ જ્યારે X- રંગસૂત્રવાળો શુક્રકોષ અંડકોષનું ફલન કરે છે, તો યુગ્મનજમાં બે X રંગસૂત્રો થાય છે. તેથી તે માદા શિશુમાં વિકાસ પામશે. પરંતુ જો અંડકોષનું ફલન કરવાવાળા શુક્રકોષમાં Y - રંગસૂત્ર હશે તો તે યુગ્મનજ નર શિશુમાં વિકાસ પામશે.



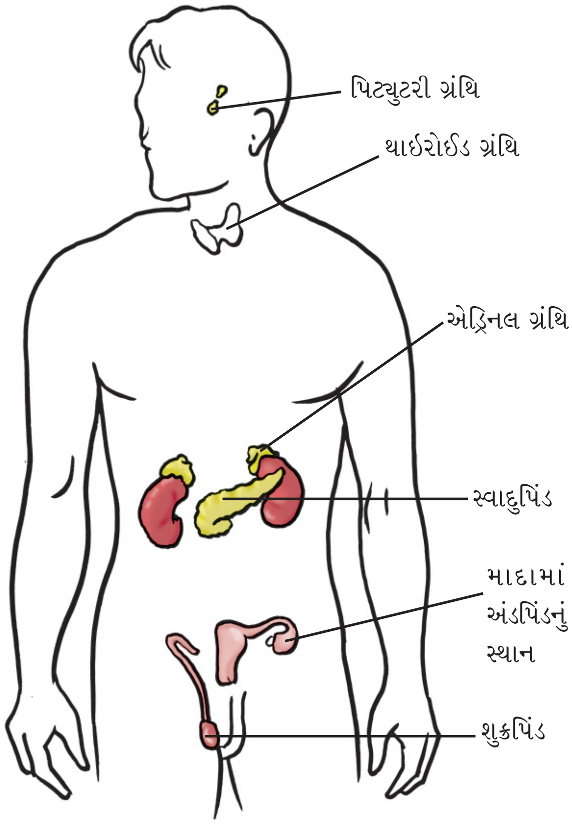
આકૃતિ 10.4 : મનુષ્યમાં લિંગનિશ્ચયન

હવે તમે જાણ્યું કે જન્મ પહેલાં શિશુના લિંગનું નિશ્ચયન તેના પિતાના લિંગી રંગસૂત્રો દ્વારા કરવામાં આવે છે. એ ધારણા હતી કે બાળકનું લિંગ તેની માતા દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે તે સંપૂર્ણપણે ખોટી છે અને આ માટે તેને દોષિત માનવી અયોગ્ય છે.

10.7 લિંગી અંતઃસ્ત્રાવો સિવાય અન્ય અંતઃસ્ત્રાવો (Hormones other than sex hormones)

આકૃતિ 10.3નું પુનઃ અવલોકન કરો. પિટ્યુટરી ગ્રંથિ દ્વારા સ્ત્રવતાં અંતઃસ્ત્રાવો જનનાંગોને અનેક અંતઃસ્ત્રાવો ઉત્પન્ન કરવા માટે ઉત્તેજિત કરે છે. તમે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે પિટ્યુટરી ગ્રંથિ એક અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિ છે જે મગજ સાથે જોડાયેલ છે.

પિટ્યુટરી ગ્રંથિ, શુક્રપિંડ તેમજ અંડપિંડ સિવાય આપણા શરીરમાં થાઈરોઈડ, સ્વાદુપિંડ, તેમજ એડ્રિનલ (અધિવૃક્ક) જેવી કેટલીક અન્ય અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ પણ છે (આકૃતિ 10.5).



આકૃતિ 10.5 : મનુષ્યમાં અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓનું સ્થાન

બૂઝો અને પહેલીને યાદ છે, જ્યારે તે તેની માસીને ઘરે ગયા હતા જે ડૉક્ટર હતા, ત્યારે તેમણે ત્યાં કાકા નામના છોકરાને જોયો હતો. જેનું ગળું વધારે પડતું ફુલેલું હતું. તેમની માસીએ તેમને જણાવ્યું કે કાકા ગોઈટર નામના રોગથી પીડાતો હતો, જે **થાઈરોઈડ ગ્રંથિ(Thyroid Gland)**નો રોગ છે. કાકાની થાઈરોઈડ ગ્રંથિ **થાઈરોક્સિન** અંતઃસ્ત્રાવ ઉત્પન્ન કરતી ન હતી. તેમની માસીએ એ પણ જણાવ્યું કે તેમના માસા મધુપ્રમેહ (ડાયાબિટીસ)થી પીડાય છે, કારણ કે તેમનું સ્વાદુપિંડ **ઈન્સ્યુલિન** અંતઃસ્ત્રાવ પર્યાપ્ત માત્રામાં ઉત્પન્ન નથી કરતું. બૂઝો તેમજ પહેલીએ તેમના દવાખાનામાં લટકાવેલાં ચાર્ટમાં દર્શાવવામાં આવેલ એડ્રિનલ ગ્રંથિ વિશે પૂછ્યું. તેમની માસીએ તેમને જણાવ્યું કે એડ્રિનલ ગ્રંથિ એવા

અંતઃસ્ત્રાવને ઉત્પન્ન કરે છે. જે રુધિરમાં ક્ષારની માત્રાને સંતુલનમાં રાખે છે. એડ્રિનલ ગ્રંથિ **એડ્રિનાલિન** નામનો અંતઃસ્ત્રાવ ઉત્પન્ન કરે છે. એડ્રિનાલિન સ્ત્રાવ ગુસ્સો, ચિંતા તથા ઉત્તેજનાની અવસ્થામાં તણાવની સ્થિતિને નિયંત્રણમાં રાખવાનું કાર્ય કરે છે.

થાઈરોઈડ તેમજ એડ્રિનલ ગ્રંથિ પિટ્યુટરી ગ્રંથિ દ્વારા સ્ત્રવિત અંતઃસ્ત્રાવોના માધ્યમ દ્વારા મળતા આદેશ અનુસાર જ પોતાના અંતઃસ્ત્રાવોને મુક્ત કરે છે. પિટ્યુટરી ગ્રંથિ **વૃદ્ધિ અંતઃસ્ત્રાવ** પણ ઉત્પન્ન કરે છે, જે વ્યક્તિની સામાન્ય વૃદ્ધિ માટે જરૂરી છે.

શું અન્ય પ્રાણીઓ પણ અંતઃસ્ત્રાવ ઉત્પન્ન કરે છે ? શું પ્રજનન પ્રક્રિયાઓમાં તેઓનું કાંઈ પણ યોગદાન છે ?

10.8 કીટકો અને દેડકામાં જીવનચક્ર પૂર્ણ કરવા માટે અંતઃસ્ત્રાવોનો ફાળો (Role of Hormones in Completing the Life History of Insects and Frogs)

તમે રેશમના કીડા અને દેડકાના જીવનચક્ર વિશે તો અભ્યાસ કરી જ ચૂક્યા છો. ઈયળને વયસ્ક ફૂદામાં રૂપાંતર થવા સુધી અનેક તબક્કામાંથી પસાર થવું પડે છે. ધોરણ-VIIમાં અભ્યાસ કરેલ રેશમના કીડાના જીવનચક્રને યાદ કરો. તેવા જ પ્રકારે ટેડપોલને પણ પુખ્ત દેડકો બનવા માટે અનેક તબક્કામાંથી પસાર થવું પડે છે (પ્રકરણ - 9). લારવામાંથી પુખ્ત બનવાના આવા પરિવર્તનને **કાયાંતરણ** (આકૃતિ 9.10) કહે છે. કીટકોમાં કાયાંતરણનું નિયંત્રણ **કીટ અંતઃસ્ત્રાવો** દ્વારા થાય છે. દેડકામાં **થાઈરોઈડ** દ્વારા સ્ત્રવિત અંતઃસ્ત્રાવ થાઈરોક્સિન વડે તેનું નિયમન થાય છે. **થાયરોક્સિન**ના ઉત્પાદન માટે પાણીમાં આયોડિનની હાજરી આવશ્યક હોય છે. ટેડપોલ જે પાણીમાં વૃદ્ધિ કરી રહ્યાં હોય તેમાં જો પર્યાપ્ત માત્રામાં આયોડિન ન હોય તો ટેડપોલ પુખ્ત દેડકામાં પરિવર્તીત થતો નથી.

જો વ્યક્તિના આહારમાં પર્યાપ્ત આયોડિન ન હોય તો શું તેને થાઈરોક્સિનની ઊણપથી ગોઈટર થઈ જશે ?

પ્રવૃત્તિ 10.3

કોઈ સામયિક અથવા ડૉક્ટર પાસેથી માહિતી એકત્રિત કરો અને આયોડિનયુક્ત મીઠાના મહત્વ પર એક નોંધ તૈયાર કરો. તમે તેની જાણકારી ઈન્ટરનેટ દ્વારા પણ મેળવી શકો છો.

10.9 સ્વાસ્થ્ય (Health)

વ્યક્તિની શારીરિક તેમજ માનસિક તંદુરસ્તી તે વ્યક્તિનું સ્વાસ્થ્ય કહેવાય છે. કોઈપણ ઉંમરની વ્યક્તિના શરીરને સ્વસ્થ રાખવા માટે તેને સંતુલિત આહારની જરૂરિયાત હોય છે. વ્યક્તિએ પોતાની સ્વચ્છતાનું ધ્યાન રાખવું જોઈએ. તેમજ પર્યાપ્ત શારીરિક કસરત પણ કરવી જોઈએ.

તરુણાવસ્થામાં જ્યારે શરીર વૃદ્ધિ કરે છે ત્યારે ઉપરની બાબત અત્યંત આવશ્યક થઈ જાય છે.

તરુણની પોષણ આવશ્યકતાઓ (Nutritional Needs of the Adolescents)

તરુણાવસ્થા તીવ્ર વૃદ્ધિ તેમજ વિકાસની અવસ્થા છે. આથી, કોઈ પણ તરુણના આહારનું આયોજન અત્યંત કાળજીપૂર્વક કરવું જોઈએ. તમે અભ્યાસ કરી ચૂક્યા છો કે **સંતુલિત આહાર (balance diet)** શું છે ? યાદ કરો કે સંતુલિત આહારનો અર્થ એ છે, કે, ખોરાકમાં પ્રોટીન, કાર્બોદિત, ચરબી (ફેટ), વિટામિન તેમજ ખનીજક્ષારોની પર્યાપ્ત માત્રામાં હાજરી. આપણું ભારતીય ભોજન જેમાં રોટલી, ભાત, દાળ તેમજ શાકભાજી હોય છે તે એક

સંતુલિત આહાર છે. દૂધ પોતે જ એક સંતુલિત આહાર છે. ફળ પણ આપણને પોષણ આપે છે. શિશુઓને માતાના દૂધમાંથી સંપૂર્ણ પોષણ પ્રાપ્ત થાય છે. જેની તેઓને જરૂરિયાત હોય છે.

લોહતત્ત્વ (આયર્ન) રુધિરનું નિર્માણ કરે છે તથા લોહથી ભરપૂર ખોરાક જેવા કે લીલા પાંદડાવાળા શાકભાજી, ગોળ, માંસ, સંતરા, આમળા વગેરે કિશોરો માટે સારા છે.

તમારા બપોરના તથા રાત્રિના ભોજનના ખાદ્ય પદાર્થોની તપાસ કરો. શું ભોજન સંતુલિત તેમજ પોષક છે ? શું તેમાં એવા ખાદ્ય પદાર્થો સામેલ છે જે ઊર્જા પ્રદાન કરે છે તથા શું તેમાં, દૂધ, માંસ, ધાન્યો તેમજ કઠોળ સમાવિષ્ટ છે જે વૃદ્ધિ માટે પ્રોટીન પ્રદાન કરે છે ? શું તેમાં ચરબી તેમજ શર્કરા પણ સામેલ છે, જે ઊર્જા પ્રદાન કરે છે ? ફળ અને શાકભાજી વિશે શું ખ્યાલ છે જે રક્ષણાત્મક ખોરાક છે ? **ચિપ્સ તથા પૅકિંગ ફૂડ અથવા ડબ્બામાં બંધ ખોરાક સ્વાદિષ્ટ હોય છે, પરંતુ તેને નિયમિત ભોજનના ભોગે ન ખાવા જોઈએ કારણ કે, તેમાં પોષણ માત્રા પર્યાપ્ત હોતી નથી.**

પ્રવૃત્તિ 10.4

તમારા મિત્રોનું એક જૂથ બનાવો. એવા ખાદ્ય પદાર્થોના નામ લખો, જે તમે ગઈ કાલે, નાસ્તામાં, બપોરે કે પછી સાંજના ભોજનમાં ખાધા હોય. એવા ખાદ્ય પદાર્થોની ઓળખ મેળવો કે જે ચોક્કસ વૃદ્ધિ માટે જવાબદાર હોય. જંકફૂડને પણ ઓળખો કે જે તમે ગઈકાલે ખાધા હોય.

પ્રવૃત્તિ 10.5

આકૃતિ 10.6માંથી પ્રેરણા લઈને ચાર્ટ અથવા પોસ્ટર બનાવો અને તમારા વર્ગમાં ચોંટાડો, જેનાથી તમે કિશોરના આહાર પ્રત્યેની આવશ્યકતાથી સચેત રહો. તેના માટે તમે તમારી રચનાત્મક શક્તિનો ઉપયોગ કરી તેને વિજ્ઞાપન સ્વરૂપે પણ પ્રદર્શિત કરી શકો છો. તમે આ વિષય પર સ્પર્ધાનું પણ આયોજન કરી શકો છો.

આકૃતિ 10.6 : ખોરાકના પોષક પદાર્થો

વ્યક્તિગત સ્વચ્છતા (Personal Hygiene)

પ્રત્યેક વ્યક્તિએ દરરોજ સ્નાન કરવું જોઈએ. કિશોરો માટે આ અત્યંત જરૂરી છે. કારણ કે પ્રસ્વેદ ગ્રંથિઓની વધુ પડતી સક્રિયતાથી શરીરમાં દુર્ગંધ ઉત્પન્ન થાય છે. શરીરના બધા જ ભાગોને સ્નાન કરતી વખતે સારી રીતે સાફ કરવા જોઈએ. જો સફાઈ ન રાખવામાં આવે તો **બૅક્ટેરિયલ સંક્રમણ (ચેપ)** થવાનો ખતરો રહે છે. છોકરીઓએ ઋતુસ્ત્રાવ દરમિયાન સફાઈનું વિશેષ

ધ્યાન રાખવું જોઈએ. તેઓએ પોતાના ઋતુચક્રનું ધ્યાન રાખીને તેની માટે તૈયાર રહેવું જોઈએ.

શારીરિક વ્યાયામ (Physical Exercise)

ખુલ્લી હવા(તાજી હવા)માં ફરવું તથા રમવું શરીરને ચુસ્ત તેમજ સ્વસ્થ રાખે છે. બધા જ તરુણ છોકરાઓ તેમજ છોકરીઓએ બહાર ફરવું, વ્યાયામ કરવો તથા રમવું જોઈએ.

પૌરાણિક તેમજ ખોટી માન્યતાઓ :

પ્રકરણ - 9 તથા આ પ્રકરણમાં તમે મનુષ્યના પ્રજનન સંબંધિત વૈજ્ઞાનિક તથ્ય તેમજ સિદ્ધાંતના વિષયમાં અભ્યાસ કર્યો. એવી ઘણી બધી ખોટી માન્યતાઓ, અવધારણાઓ પ્રચલિત છે જેને જાણ્યા પછી તરુણ હોવાના નાતે તમારે તેને છોડવી જોઈએ. ઉદાહરણ તરીકે, કિશોરોના શારીરિક પરિવર્તન સંબંધિત અનુભવોથી લઈને અનેક પૌરાણિક તેમજ ખોટી માન્યતાઓ છે. તેમાંથી કેટલીક નીચે આપવામાં આવેલ છે. હવે તમે આના સંબંધિત તર્ક ઉત્પન્ન કરી શકો છો કે આ પૌરાણિક અથવા ખોટી માન્યતા છે, જેનો કોઈ આધાર નથી.

(1) ઋતુસ્ત્રાવના સમયે જો કોઈ છોકરી કોઈ છોકરાને જુએ તો તે ગર્ભવતી બની જાય છે.

(2) સંતાનની જાતિ માટે માતા જવાબદાર છે.

(3) ઋતુસ્ત્રાવની અવસ્થામાં છોકરીનું રસોડામાં કામ કરવું નિષેધ છે.

તમને આવા અનેક વાક્યો તથા પૌરાણિક તથ્યો જોવા મળશે. જેનો કોઈ આધાર નથી તેને દૂર કરો અથવા છોડી દો.

પ્રવૃત્તિ 10.6

તમારા વર્ગમાં એવા વિદ્યાર્થીઓના આંકડા એકત્રિત કરો કે જે નિયમિત વ્યાયામ (કસરત) કરે છે, તથા એવા વિદ્યાર્થીઓના પણ આંકડા એકત્રિત કરો કે જે કસરત કરતા નથી. શું તમને તેમની ચુસ્તી તથા સ્વાસ્થ્યમાં કોઈ ફરક જોવા મળે છે ? નિયમિત કસરતના લાભ પર એક અહેવાલ તૈયાર કરો.

નશાકારક પદાર્થોને "ના" કહો (Say "No" to Drugs)

તરુણાવસ્થા વ્યક્તિના શારીરિક તેમજ માનસિક સક્રિયતાનો સમય છે. જે વૃદ્ધિનો એક સામાન્ય ભાગ છે. તેથી મૂંઝવણ કે અસુરક્ષિતતાનો અનુભવ ન કરો. જ્યાં સુધી કોઈ દવા ડૉક્ટર દ્વારા આપવામાં આવેલી ન હોય ત્યાં સુધી કોઈપણ વ્યક્તિ એવું કહે કે આ ડ્રગ્સ(નશાકારક દવા)ના સેવનથી સારું લાગશે કે તણાવમુક્ત અનુભવશો તોપણ તે દવા ન લેવી જોઈએ. ડ્રગ્સ નશાકારક પદાર્થ છે જેની ટેવ પડી જાય છે. જો તમે તેનું સેવન એકવાર કરો છો તો તમને સતત લેવાની ઇચ્છા થાય છે, પરંતુ આગળ જતાં તે હાનિકારક છે, જે સ્વાસ્થ્ય તેમજ ખુશી બંનેને બરબાદ કરી દે છે.

તમે AIDSના વિશે તો ચોક્કસ સાંભળ્યું હશે. જે HIV નામના ખતરનાક વાઈરસ દ્વારા થાય છે. આ વાઈરસ એક રોગગ્રસ્ત વ્યક્તિથી સ્વસ્થ વ્યક્તિમાં ડ્રગ્સના ઉપયોગ કરવાવાળી સીરિંજ દ્વારા પણ થઈ શકે છે. વાઈરસનું સંક્રમણ બીજા માધ્યમ જેવા કે પીડિત (રોગી) માતા દ્વારા સંતાનમાં દૂધ દ્વારા થઈ શકે છે. HIVથી પીડાતા વ્યક્તિની સાથે જાતીય સંપર્ક બનાવવાથી પણ આ રોગ ફેલાઈ શકે છે.

તરુણી દ્વારા ગર્ભધારણ (Adolescent Pregnancy)

તમે ચોક્કસ પણે જાણતા હશો કે આપણા દેશમાં છોકરીઓ માટે લગ્નની ઉંમર 18 વર્ષ અને છોકરાઓ માટે 21 વર્ષની છે. તેનું કારણ એ છે કે તરુણાવસ્થામાં છોકરીઓ શારીરિક તેમજ માનસિક રૂપે માતૃત્વ માટે તૈયાર હોતી નથી. બાળલગ્ન (નાની ઉંમરમાં લગ્ન) તથા માતૃત્વથી માતા તેમજ સંતાન બંનેને સ્વાસ્થ્ય સંબંધિત સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થઈ શકે છે. તેનાથી યુવા સ્ત્રીઓમાં વ્યવસાય ક્ષેત્રમાં પણ ઘટાડો થાય છે. કારણ કે માતૃત્વની જવાબદારી ઉઠાવવા માટે સક્ષમ હોતી નથી. આથી તે માનસિક તકલીફોથી ઘેરાયેલી રહે છે.

પારિભાષિક શબ્દો

- કંઠમણિ (Adam's Apple)
- તરુણાવસ્થા (Adolescence)
- એડ્રિનેલિન (Adrenalin)
- સંતુલિત આહાર (Balanced Diet)
- અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ (Endocrine Glands)
- ઇસ્ટ્રોજન (Estrogen)
- અંતઃસ્ત્રાવો (Hormones)
- ઇન્સ્યુલિન (Insulin)
- પિટ્યુટરી ગ્રંથિ (Pituitary Gland)
- યૌવનારંભ (Puberty)
- પ્રજનનાત્મક સ્વાસ્થ્ય (Reproductive Health)
- ગૌણ જાતીય લક્ષણ (Secondary Sexual Characters)
- જાતીય રંગસૂત્રો (Sex Chromosomes)
- લક્ષ્યાંક-સ્થાન (Target Site)
- ટેસ્ટોસ્ટેરોન (Testosterone)
- થાયરોક્સિન (Thyroxine)
- સ્વરપેટી (Voice Box)

તમે શું શીખ્યાં ?

- યૌવનારંભ થવાની સાથે વ્યક્તિ પ્રજનન માટે સક્ષમ થઈ જાય છે. 11 વર્ષની ઉંમરથી 19 વર્ષની ઉંમર તરુણાવસ્થા કહેવાય છે.
- યૌવનારંભની શરૂઆત થવાથી પ્રજનનઅંગોની વૃદ્ધિ થાય છે તથા શરીરના વિભિન્ન સ્થાનો પર વાળ ઉગવા લાગે છે. છોકરીઓમાં સ્તન વિકસિત થાય છે તથા છોકરાઓમાં ચહેરા પર દાઢી-મૂછ આવી જાય છે. તરુણાવસ્થામાં સ્વરપેટીની વૃદ્ધિ થવાને કારણે છોકરાઓનો અવાજ ઘોઘરો થવા લાગે છે.
- તરુણાવસ્થામાં ઊંચાઈમાં વધારો થાય છે.
- યૌવનારંભ તેમજ પ્રજનન અંગોનું પરિપક્વ થવું અંતઃસ્ત્રાવો દ્વારા નિયંત્રિત હોય છે.
- અંતઃસ્ત્રાવો, અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ દ્વારા સ્ત્રાવિત પદાર્થ છે જે સીધા રુધિરમાં ઠલવાય છે.
- પિટ્યુટરી ગ્રંથિ અંતઃસ્ત્રાવ સ્ત્રાવિત કરે છે. જેને વૃદ્ધિ અંતઃસ્ત્રાવ તથા અન્ય ગ્રંથિઓ જેવી કે શુક્રપિંડ, અંડપિંડ, થાઇરોઈડ તથા એડ્રિનલ ગ્રંથિના અંતઃસ્ત્રાવોને સ્ત્રવિત કરવા માટે પ્રેરિત કરે છે. સ્વાદુપિંડ ઇન્સ્યુલિનનો, થાઇરોઈડ ગ્રંથિ થાઇરોક્સિનનો તથા એડ્રિનલ ગ્રંથિ એડ્રિનાલિન અંતઃસ્ત્રાવનો સ્ત્રાવ કરે છે.
- ટેસ્ટોસ્ટેરોન નર અંતઃસ્ત્રાવ છે તથા ઇસ્ટ્રોજન માદા અંતઃસ્ત્રાવ છે. ગર્ભાશયની દીવાલ ફલિત અંડકોષને ગ્રહણ કરવા માટે પોતાની જાતે તૈયાર કરે છે. ફલન ન થવાની સ્થિતિમાં ગર્ભાશયની દીવાલની અંદરની જાડી સપાટી તૂટી જાય છે અને રુધિરની સાથે શરીરની બહાર નીકળી જાય છે, તેને ઋતુસ્ત્રાવ અથવા રજોસ્ત્રાવ કહે છે.
- ન જન્મેલા શિશુની જાતિ એ બાબત પર આધાર રાખે છે કે ફલિતાંડમાં XX રંગસૂત્ર છે કે XY રંગસૂત્ર છે.
- તરુણાવસ્થામાં સંતુલિત આહાર લેવો તથા વ્યક્તિગત સ્વચ્છતાનું પાલન કરવું મહત્ત્વપૂર્ણ છે.

સ્વાધ્યાય

1. શરીરમાં જોવા મળતા પરિવર્તનો માટે જવાબદાર અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓ દ્વારા સ્ત્રવિત પદાર્થનું નામ શું છે ?
2. તરુણાવસ્થાની વ્યાખ્યા આપો.
3. ઋતુસ્ત્રાવ શું છે ? વર્ણવો.
4. યૌવનારંભ દરમિયાન જોવા મળતા શારીરિક પરિવર્તનોની યાદી બનાવો.
5. બે કૉલમવાળુ કોષ્ટક બનાવો જેમાં એક કૉલમમાં અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓનું નામ અને તેની સામે બીજા કૉલમમાં તેના દ્વારા સ્ત્રવિત અંતઃસ્ત્રાવોના નામ લખો.
6. જાતિય અંતઃસ્ત્રાવ એટલે શું ? તેનું નામકરણ આ પ્રકારે કેમ કરવામાં આવ્યું છે ? તેનાં કાર્યો જણાવો.
7. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

   (a) તરુણોએ તેઓ શું ખાઈ રહ્યા છે તેના વિશે સચેત રહેવું જોઈએ, કારણ કે ...

   (i) ઉચિત ખોરાકથી તેમના મગજનો વિકાસ થાય છે.

   (ii) શરીરમાં થઈ રહેલ તીવ્ર વૃદ્ધિ માટે ઉચિત ખોરાકની આવશ્યકતા હોય છે.

   (iii) તરુણને બધા સમયે ભૂખ લાગતી હોય છે.

   (iv) તરુણમાં સ્વાદાંકૂરોનો વિકાસ પૂર્ણ થયેલો હોય છે.

   (b) સ્ત્રીઓમાં પ્રજનન ઉંમરની શરૂઆત ત્યારે થાય છે. જ્યારે .....

   (i) ઋતુસ્ત્રાવની શરૂઆત થાય છે.

   (ii) સ્તનનો વિકાસ શરૂ થાય છે.

   (iii) શરીરનું વજન વધે છે.

   (iv) શરીરની ઊંચાઈ વધે છે.

   (c) નીચેનામાંથી કયો ખોરાક તરુણો માટે ઉચિત છે ?

   (i) ચિપ્સ, નૂડલ્સ, કોકાકોલા

   (ii) રોટલી, દાળ, શાકભાજી

   (iii) ભાત, નૂડલ્સ, બર્ગર

   (iv) શાકાહારી, ટીક્કી, ચિપ્સ તથા લેમન પીણું
8. નીચેના પર નોંધ લખો :

   (a) કંઠમણિ

   (b) ગૌણ જાતિય લક્ષણો

   (c) ગર્ભસ્થ શિશુમાં લિંગનિશ્ચયન

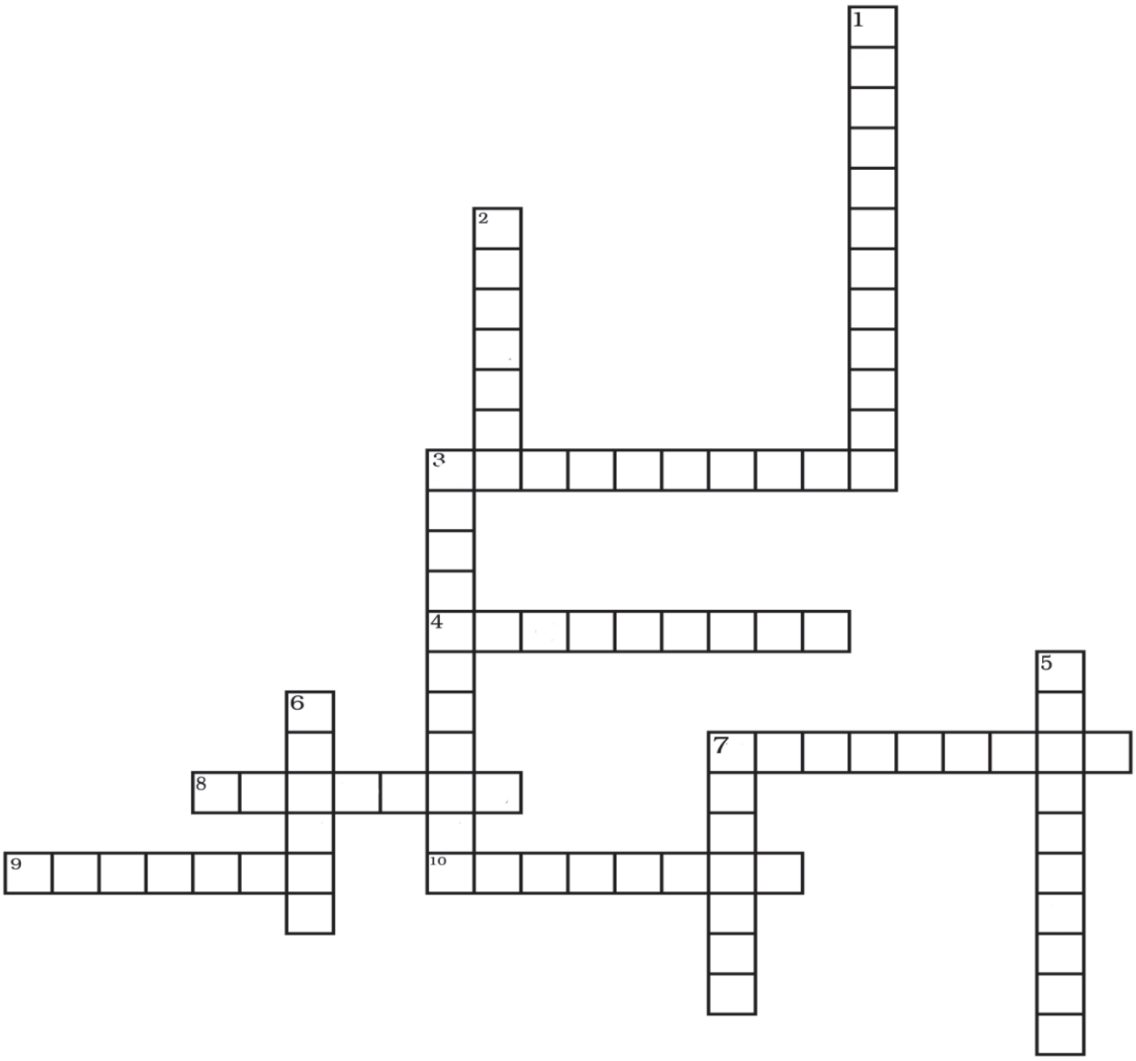
9. શબ્દ કોયડો ઉકેલવા માટે ચાવીઓના જવાબના અંગ્રેજી શબ્દોનો ઉપયોગ કરો :
(Adam's Apple, Endocrine, Testosterone, Target site, Adolescence, Insulin, Larynx, Estrogen, Hormone, Puberty, Pituitary, Thyroid)

આડી ચાવી :

3. છોકરાઓમાં બહારની તરફ ઉપસેલ સ્વરપેટી
4. નલિકાવિહીન ગ્રંથિઓ
7. અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિ કે જે મગજ સાથે જોડાયેલ છે.
8. અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિઓનો સ્ત્રાવ
9. સ્વાદુપિંડીય અંતઃસ્ત્રાવ
10. માદા અંતઃસ્ત્રાવ

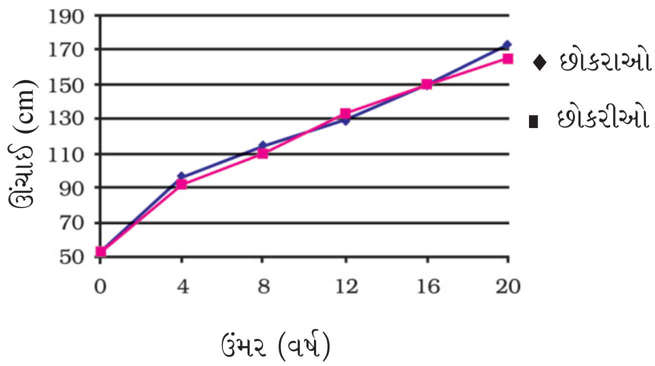
ઊભી ચાવી :

1. નર અંતઃસ્ત્રાવ
2. થાઈરોક્સિનનો સ્ત્રાવ પ્રેરનાર ગ્રંથિ
3. કિશોરાવસ્થાનું બીજું નામ
5. અંતઃસ્ત્રાવો અહીં રુધિર પ્રવાહની મદદથી પહોંચે છે.
6. સ્વરપેટી
7. કિશોરાવસ્થામાં આવતા પરિવર્તનો માટેનો શબ્દ



10. નીચે આપેલાં કોષ્ટકમાં છોકરા અને છોકરીનું આયુષ્ય વૃદ્ધિના સંદર્ભે તેઓની અનુમાનિત ઊંચાઈના આંકડા દર્શાવવામાં આવ્યા છે. છોકરા તેમજ છોકરીઓ બંનેની ઊંચાઈ તેમજ ઉંમરને દર્શાવતા એક જ આલેખ પેપર પર આલેખ દોરો. આ આલેખ પરથી તમે શું તારણ કાઢી શકશો ?

ઉંમર (વર્ષમાં)	ઊંચાઈ (cm)	
	છોકરાઓ	છોકરીઓ
0	53	53
4	96	92
8	114	110
12	129	133
16	150	150
20	173	165



વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ્સ

1. તમારાથી મોટા સંબંધીઓ મારફતે બાળલગ્નની કાનુની પરિસ્થિતિ સંબંધમાં જાગૃતિની જાણકારી મેળવો. તમે જાતે આ સંબંધિત તમારા શિક્ષક, માતાપિતા, ડૉક્ટર અથવા ઈન્ટરનેટ દ્વારા જાગૃતિ મેળવી શકો છે. બાળલગ્ન દંપતી માટે કેમ યોગ્ય નથી. આ વિષય ઉપર બે મિનિટનું વક્તવ્ય લખો.
2. HIV / AIDS વિશે સમાચારપત્ર તેમજ પત્રિકાઓમાંથી માહિતી એકત્રિત કરો. HIV / AIDS વિશે 15થી 20 વાક્યોની નોંધ લખો.
3. વસ્તીગણતરીના આધારે આપણા દેશમાં 1000 પુરુષોની સાપેક્ષે 882 સ્ત્રીઓ છે. જાણકારી મેળવો કે .....
   (a) ઓછી માત્રા માટે સમાજની શું ચિંતા છે. યાદ રાખો કે, છોકરો કે છોકરી જન્મવાની સંભાવના એકસરખી છે.
   (b) એમ્નિઓસેંટેસિસ શું છે તથા આ તક્નીક કઈ રીતે ઉપયોગી છે ? ભારતમાં આ તક્નીક દ્વારા ગર્ભસ્થ શિશુની જાતિ પરીક્ષણ કરવા માટે કેમ પ્રતિબંધ છે ?
4. તમારા તમામ વિચારોને એકઠા કરીને પ્રજનન સંબંધિત તથ્યોની જાણકારીના મહત્ત્વ પર સંક્ષિપ્તમાં ટિપ્પણી લખો.

પ્રકરણ

11 બળ અને દબાણ (Force and Pressure)

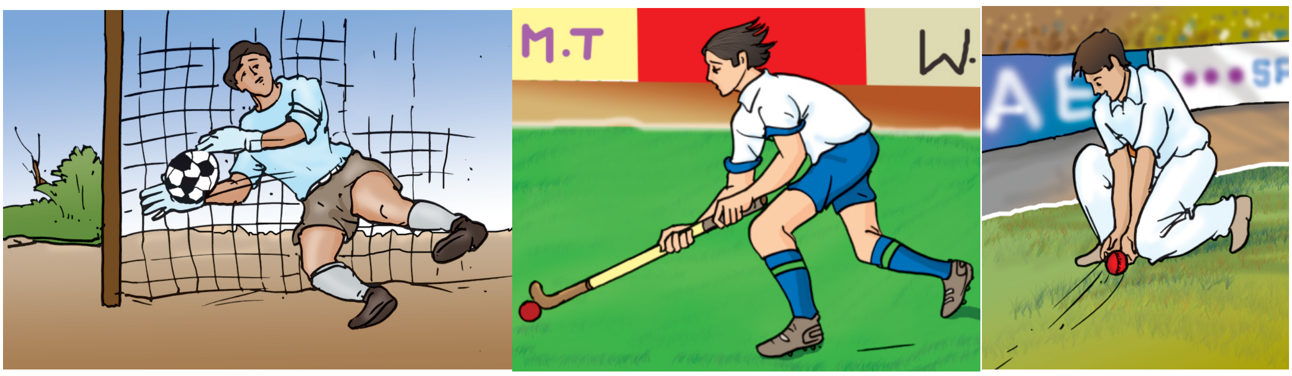
પદાર્થ કેવી રીતે ગતિ કરે છે તે ધોરણ-VIIમાં તમે શીખ્યા છો. એક પદાર્થ બીજા પદાર્થ કરતા કેટલી વધારે ઝડપથી ગતિ કરે છે તે કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય તે તમને યાદ છે ? એકમ સમયમાં પદાર્થે કાપેલું અંતર શું દર્શાવે છે ? તમે જાણો છો કે જમીન પર ગબડતો દડો ધીમો પડી જાય છે. ક્યારેક તેની ગતિની દિશામાં પણ ફેરફાર થાય છે. એવું પણ શક્ય બને કે દડો ધીમો પડે અને સાથે ગતિની દિશા પણ બદલાય. શેના લીધે પદાર્થની ગતિ વધે છે કે ઘટે છે ? અથવા તેની ગતિની દિશા બદલે છે, તે અંગે તમને કયારેય આશ્ચર્ય થયું છે ?

ચાલો, આપણે આપણા રોજબરોજના થોડા અનુભવો યાદ કરીએ. ફૂટબૉલને ગતિમાં લાવવા માટે શું કરો છો ? ગતિમાન દડાને વધારે ઝડપથી ગતિ કરાવવા માટે તમે શું કરો છો ? ગોલકીપર દડાને કઈ રીતે અટકાવે છે ? બેટ્સમૅન દ્વારા ફટકારેલાં દડાને ફિલ્ડર કઈ રીતે રોકે છે ? હૉકીનો ખેલાડી હૉકી વડે ગતિ કરતા દડાને હળવા ફટકાથી ગતિની દિશા બદલે છે (આકૃતિ 11.1). આ બધી પરિસ્થિતિઓમાં દડાની ગતિ વધે છે કે ઘટે છે કે તેની ગતિની દિશા બદલાય છે કે, દડો સ્થિર થાય છે.

જ્યારે દડાને લાત મારીએ કે ધક્કો મારીએ કે ફેંકીએ અથવા હળવો ફટકો મારીએ ત્યારે, આપણે તેના પર બળ લગાડ્યું છે તેમ કહીએ છીએ. બળ શું છે ? જ્યારે, તે વસ્તુઓ પર લાગે છે ત્યારે તે શું કરી શકે છે ? આ પ્રકરણમાં આપણે આવા પ્રશ્નોના જવાબો મેળવીશું.

11.1 બળ-ધક્કો કે ખેંચાણ (Force - A Push or a Pull)

અમુક કાર્યો કરવા માટે આપણે ચૂંટવું, ખોલવું, બંધ કરવું, લાત મારવી, ફટકારવું, ઉંચકવું, હળવો ફટકો મારવો, ધક્કો મારવો કે ખેંચવું – જેવી ક્રિયાઓનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. આ ક્રિયાઓમાંની દરેક ક્રિયા સામાન્ય રીતે પદાર્થની ગતિમાં ફેરફાર કરે છે. શું આવા બધા શબ્દો માટે કોઈ એક શબ્દ વાપરી શકાય ? ચાલો આપણે જોઈએ.



(a) (b) (c)

આકૃતિ 11.1 : (a) ગોલ બચાવતો ગોલકીપર (b) બૉલ પર પ્રહાર કરતો હૉકીનો ખેલાડી (c) બૉલને રોકતો ખેલાડી (ફિલ્ડર)

પ્રવૃત્તિ 11.1

કોષ્ટક 11.1માં પદાર્થની ગતિ સાથે સંકળાયેલી સુપરિચિત પરિસ્થિતિઓના ઉદાહરણો આપેલા છે. તમે આવી પરિસ્થિતિઓ ઉમેરી શકો છો, કે બદલી શકો છો. દરેક કિસ્સામાં ધક્કો અને / અથવા ખેંચાણ કઈ ક્રિયા સામેલ છે તે ઓળખો અને અવલોકનો નોંધો. આ માટે એક મદદરૂપ ઉદાહરણ આપેલ છે.

કોષ્ટક : 11.1 ખેંચવું (Pull) તથા ધક્કો મારવો (Push) ક્રિયા ઓળખો.

ક્રમ	પરિસ્થિતિનું વર્ણન	ક્રિયાઃ (ધક્કો મારવો / ખેંચવું / ચૂંટવું / ફટકારવું / ઊંચકવું / નીચે લઈ જવું / ઉડવું / લાત (કિક) મારવી / ફેંકવું / બંધ કરવું / હળવો ફટકો મારવો)				ક્રિયાનું વર્ગીકરણ	
						ધક્કો મારવો	ખેંચવું
1.	ટેબલ પર પડેલ પુસ્તકને ગતિ કરાવવી	ધક્કો મારવો	ખેંચવું	ઊંચકવું	–	હા	ના
2.	દરવાજો ખોલવો કે બંધ કરવો						
3.	કૂવામાંથી પાણી ભરેલ ડોલ ખેંચવી						
4.	પેનલ્ટી કીક મારતો ફૂટબૉલનો ખેલાડી						
5.	બેટ્સમૅન દ્વારા ફટકારાયેલ ક્રિકેટ બૉલ						
6.	સામાન ભરેલ ગાડાને ચલાવવું						
7.	ખાનું ખોલવું						

તમે નોંધ્યું કે ઉપરની દરેક ક્રિયાને ધક્કો મારવો કે ખેંચવું કે બંનેમાં વહેંચી શકાય ? આપણે અનુમાન લગાવી શકીએ કે વસ્તુને ગતિમાં લાવવા માટે ધક્કો મારવો પડે કે ખેંચવી પડે.

વિજ્ઞાનમાં, પદાર્થને ધક્કો મારવો કે ખેંચવો - તેને **બળ (Force)** કહે છે. આ પરથી કહી શકાય કે બળ લગાડવાથી વસ્તુઓ ગતિમાં આવે છે. બળ ક્યારે અસ્તિત્વમાં આવે છે ? ચાલો આપણે જોઈએ.

ધોરણ - VIમાં હું શીખ્યો હતો કે ચુંબક લોખંડના ટુકડાને પોતાની તરફ આકર્ષે છે. શું આ આકર્ષણ એ ખેંચાણ છે ? બે ચુંબકના સમાન ધ્રુવો વચ્ચે થતા અપાકર્ષણ વિશે શું કહી શકાય ? શું તે ખેંચાણ કે ધક્કો છે ?