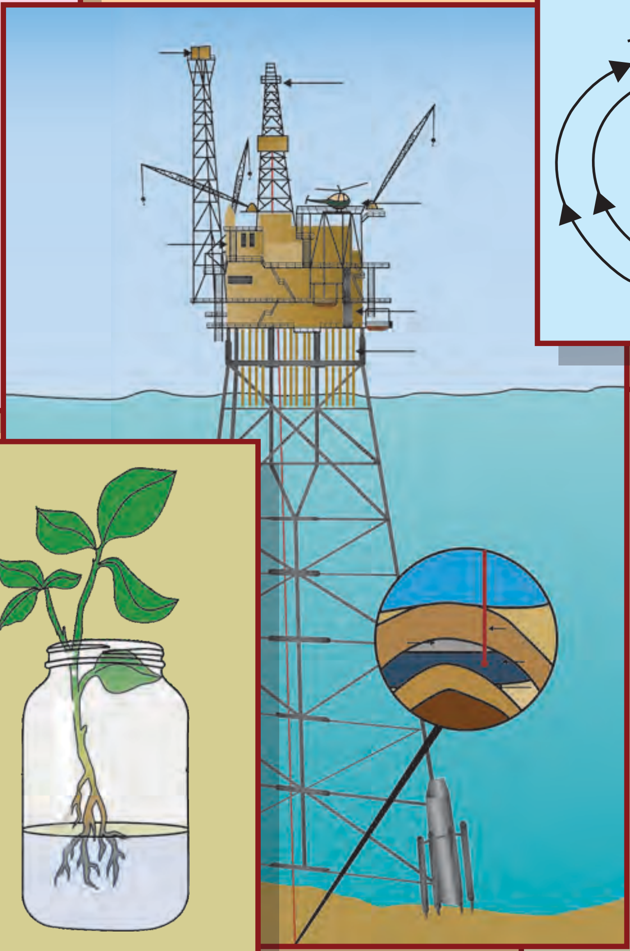
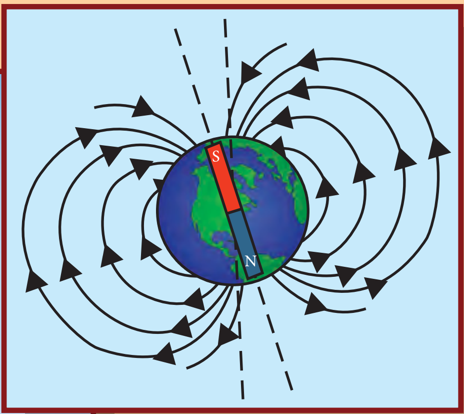
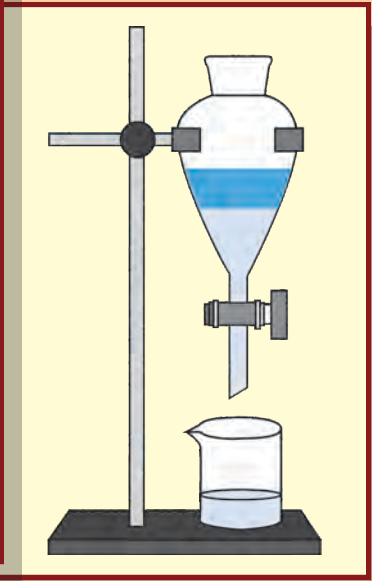
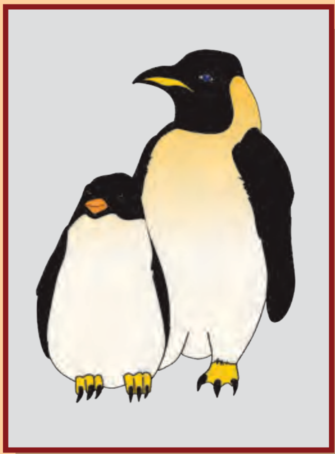
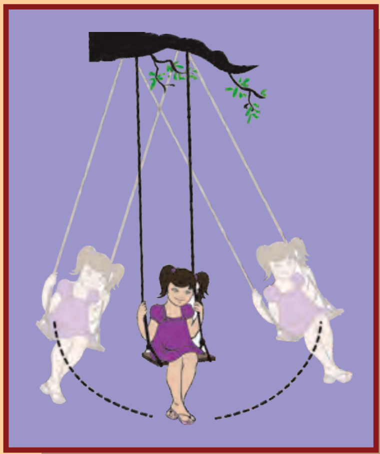
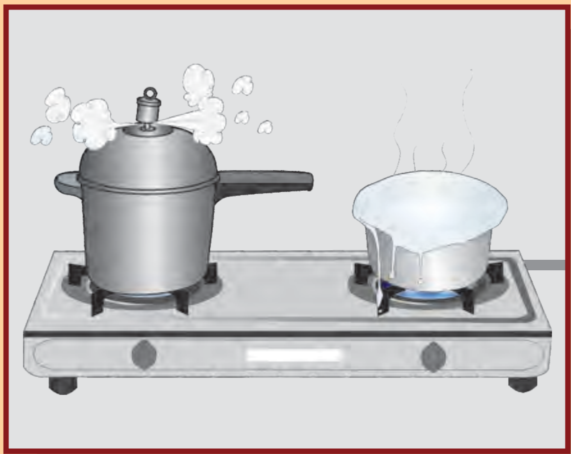
સામાન્ય વિજ્ઞાન

ધોરણ-સાતમું

ભારતનું સંવિધાન

ભાગ ૪ ક

નાગરિકોના મૂળભૂત કર્તવ્યો

અનુચ્છેદ ૫૧ ક

મૂળભૂત કર્તવ્ય – ભારતના પ્રત્યેક નાગરિકનું એ કર્તવ્ય છે કે તેણે –

(ક) સંવિધાનનું પાલન કરવું. સંવિધાનના આદર્શો, રાષ્ટ્રધ્વજ અને રાષ્ટ્રગીતનો આદર કરવો.

(ખ) સ્વાતંત્ર્ય ચળવળની પ્રેરણા આપનારા આદર્શોનું પાલન કરવું.

(ગ) દેશના સાર્વભૌમત્વ, એકતા અને અખંડતા સુરક્ષિત રાખવા પ્રયત્નશીલ રહેવું.

(ઘ) આપણા દેશનું રક્ષણ કરવું, દેશની સેવા કરવી.

(ઙ) દરેક પ્રકારના ભેદભાવને ભૂલીને એકતા અને બંધુત્વની ભાવના વિકસાવવી. સ્ત્રીઓના સન્માનને ઠેસ પહોંચાડનારી પ્રથાઓનો ત્યાગ કરવો.

(ચ) આપણી સંમિશ્ર સંસ્કૃતિના વારસાનું જતન કરવું.

(છ) નૈસર્ગિક પર્યાવરણનું જતન કરવું. સજીવ પ્રાણીઓ પ્રત્યે દયાભાવ રાખવો.

(જ) વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ, માનવતાવાદ અને જિજ્ઞાસાવૃત્તિ કેળવવી.

(ઝ) સાર્વજનિક માલમત્તાનું જતન કરવું. હિંસાનો ત્યાગ કરવો.

(ઞ) દેશની ઉત્તરોત્તર પ્રગતિ માટે વ્યક્તિગત તેમજ સામૂહિક કાર્યમાં ઉત્તમતા-શ્રેષ્ઠતાનું સ્તર જાળવી રાખવાનો પ્રયત્ન કરવો.

(ટ) ૬થી ૧૪ વય જૂથના બાળકોને તેમના વાલીએ શિક્ષણની તક પૂરી પાડવી.

શાસન નિર્ણય ક્રમાંક : અભ્યાસ - 2116/(પ્ર.ક્ર.43/16) એસડી-4 દિનાંક 25-4-2016 અન્વયે સ્થાપિત થયેલ સમન્વય સમિતિની દિનાંક 3-3-2017 રોજની મીટિંગમાં આ પાઠ્યપુસ્તક નિર્ધારિત કરવાની માન્યતા આપવામાં આવી છે.

સામાન્ય વિજ્ઞાન

ધોરણ-સાતમું

મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે.

A11VBK

તમારા સ્માર્ટફોનમાં DIKSHA APP દ્વારા પાઠ્યપુસ્તકના પહેલા પાના પરના Q. R. Code વડે ડિજિટલ પાઠ્યપુસ્તક અને દરેક પાઠમાં આપેલા Q. R. Code વડે તે પાઠ સંબંધિત અધ્યયન અધ્યાપન માટે ઉપયુક્ત દશ્ય-શ્રાવ્ય સાહિત્ય ઉપલબ્ધ થશે.

પ્રથમાવૃત્તિ : ૨૦૧૭
પુનર્મુદ્રણ : ૨૦૨૨

© મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે ૪૧૧ ૦૦૪.
મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ પાસે આ પુસ્તકના બધા હક રહેશે. આ પુસ્તકનો કોઈપણ ભાગ સંચાલક, મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળની લેખિત પરવાનગી વગર છાપી શકાશે નહિ.

વિજ્ઞાન વિષય સમિતિ :
ડૉ. ચંદ્રશેખર વસંતરાવ મુરુમકર, અધ્યક્ષ
ડૉ. દિલિપ સદાશિવ જોગ, સદસ્ય
ડૉ. અભય જેરે, સદસ્ય
ડૉ. સુલભા નિતિન વિધાતે, સદસ્ય
શ્રીમતી મૃણાલિની દેસાઈ, સદસ્ય
શ્રી ગજાનન શિવાજીરાવ સૂર્યવંશી, સદસ્ય
શ્રી સુધીર યાદવરાવ કાંબળે, સદસ્ય
શ્રીમતી દિપાલી ધનંજય ભાલે, સદસ્ય
શ્રી રાજીવ અરૂણ પાટોળે, સદસ્ય - સચિવ

વિજ્ઞાન વિષય અભ્યાસજૂથ :
ડૉ. પ્રભાકર નાગનાથ ક્ષીરસાગર
ડૉ. શેખ મોહમ્મદ વાકીઓદ્દીન એચ.
ડૉ. વિષ્ણુ વઝે
ડૉ. અજય દિગંબર મહાજન
ડૉ. ગાયત્રી ગોરખનાથ ચૌકડે
શ્રી. સુકુમાર શ્રેણિક નવલે
શ્રી. પ્રશાંત પંડિતરાવ કોળસે
શ્રી. દયાશંકર વિષ્ણુ વૈદ્ય
શ્રીમતી કાંચન રાજેંદ્ર સોરટે
શ્રીમતી અંજલિ ખડકે
શ્રીમતી શ્વેતા ઠાકુર
શ્રીમતી જ્યોતિ મેડપિલવાર
શ્રીમતી પુષ્પલતા ગાવંડે
શ્રી. રાજેશ વામનરાવ રોમન
શ્રી. શંકર ભિકન રાજપૂત
શ્રીમતી મનીષા રાજેંદ્ર દહીવેલકર
શ્રી. હેમંત અચ્યુત લાગવણકર
શ્રી. નાગેશ ભીમસેવક તેલગોટે
શ્રી. મનોજ રહાંગડાળે
શ્રી. મોહમ્મદ આતિક અબ્દુલ શેખ
શ્રીમતી દિપ્તિ ચંદનસિંગ બિશ્ત્
શ્રી. વિશ્વાસ ભાવે
શ્રીમતી જ્યોતિ દામોદર કરણે

મુખપૃષ્ઠ અને સજાવટ :
શ્રી. વિવેકાનંદ શિવશંકર પાટીલ
કુ. આશના અડવાણી
શ્રી. સુરેશ ગોપીચંદ ઇસાવે

અક્ષરાંકન :
સમર્થ ગ્રાફિક્સ, ૫૨૨, નારાયણ પેઠ, પુણે.

સંયોજક
શ્રી. રાજીવ અરુણ પાટોળે
વિશેષાધિકારી, વિજ્ઞાન વિભાગ
પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, પુણે

ભાષાંતર : શ્રીમતી તરૂબેન શાંતિભાઈ પોપટ
ભાષાંતર સંયોજક : કેતકી નિતેશ જાની
વિશેષાધિકારી, ગુજરાતી વિભાગ
પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, પુણે

કાગળ :
૭૦ જી.એસ.એમ. ક્રીમવ્હોવ્હ
મુદ્રણાદેશ :

મુદ્રક :

નિર્મિતિ
શ્રી. સચ્ચિતાનંદ આફળે,
મુખ્ય નિર્મિતિ અધિકારી

શ્રી. રાજેંદ્ર વિસપુતે
નિર્મિતિ અધિકારી

પ્રકાશક
શ્રી. વિવેક ઉત્તમ ગોસાવી
નિયંત્રક,
પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ મંડળ,
પ્રભાદેવી, મુંબઈ - ૨૫.

ભારતનું સંવિધાન

આમુખ

અમે ભારતના લોકો ભારતને એક સાર્વભૌમ સમાજવાદી બિનસાંપ્રદાયિક લોકતંત્રાત્મક પ્રજાસત્તાક તરીકે સંસ્થાપિત કરવાનો

તથા તેના સર્વ નાગરિકોને :

સામાજિક, આર્થિક અને રાજકીય ....ન્યાય

વિચાર, અભિવ્યક્તિ, માન્યતા,

ધર્મ અને ઉપાસનાની ....સ્વતંત્રતા

દરજ્જા અને તકની ....સમાનતા

પ્રાપ્ત થાય તેમ કરવાનો

અને તેઓ સર્વમાં

વ્યક્તિનું ગૌરવ અને રાષ્ટ્રની

એકતા અને અખંડતા સુદૃઢ કરે એવી ....બંધુતા

વિકસાવવાનો

ગંભીરતાપૂર્વક સંકલ્પ કરીને

અમારી સંવિધાનસભામાં ૨૬ નવેમ્બર, ૧૯૪૯ના રોજ આથી આ સંવિધાન અપનાવી, તેને અધિનિયમિત કરી અમને પોતાને અર્પિત કરીએ છીએ.

રાષ્ટ્રગીત

જનગણમન - અધિનાયક જય હે
ભારત - ભાગ્યવિધાતા.
પંજાબ, સિંધુ, ગુજરાત, મરાઠા,
દ્રાવિડ, ઉત્કલ, બંગ,
વિંધ્ય, હિમાચલ, યમુના, ગંગા,
ઉચ્છલ જલધિતરંગ,
તવ શુભ નામે જાગે, તવ શુભ આશિષ માગે,
ગાહે તવ જયગાથા.
જનગણ મંગલદાયક જય હે,
ભારત - ભાગ્યવિધાતા.
જય હે, જય હે, જય હે,
જય જય જય, જય હે.

પ્રતિજ્ઞા

ભારત મારો દેશ છે. બધા ભારતીયો મારાં ભાઈબહેન છે.

હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે. હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.

હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે આદર રાખીશ અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.

હું મારા દેશ અને દેશબાંધવો પ્રત્યે વફાદારી રાખવાની પ્રતિજ્ઞા લઉં છું. તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ સમાયેલું છે.

પ્રસ્તાવના

વિદ્યાર્થીમિત્રો,

ધોરણ સાતના વર્ગમાં તમારા બધાનું સ્વાગત છે. નવા અભ્યાસક્રમ પર આધારિત સામાન્ય વિજ્ઞાનનું પાઠ્યપુસ્તક આપના હાથમાં મૂકતાં અમને વિશેષ આનંદ થાય છે. ધોરણ ત્રીજાથી પાંચમા સુધી 'પરિસર અભ્યાસ' ના પાઠ્યપુસ્તકમાંથી તમે વિજ્ઞાનની માહિતીનો અભ્યાસ કર્યો છે. તેમજ ગયા વર્ષે ધોરણ છઠ્ઠામાં 'સામાન્ય વિજ્ઞાન'ના સ્વતંત્ર પાઠ્યપુસ્તકમાંથી વિજ્ઞાનના અભ્યાસની શરૂઆત કરી છે.

વિજ્ઞાનના આ પાઠ્યપુસ્તકનો મૂળ હેતુ 'સમજી લો અને બીજાને સમજાવો'એ છે. નિરીક્ષણ અને ચર્ચા કરો, મગજ ચલાવો, શોધો જોઈએ, વિચાર કરો – એવી અનેક કૃતિ દ્વારા તમે વિજ્ઞાન શીખવાના છો. આ બધી કૃતિમાં ભાગ લો. 'યાદ કરો', 'કહો જોઈએ' જેવી કૃતિનો ઉપયોગ પુનરાવર્તન માટે કરો. પાઠ્યપુસ્તકમાં 'કરી જુઓ', 'કરીને જોઈએ' એવી અનેક કૃતિઓ અને પ્રયોગોનો સમાવેશ કર્યો છે. આ વિવિધ કૃતિઓ, પ્રયોગો, નિરીક્ષણો તમે જાતે કાળજીપૂર્વક કરો. જરૂર હોય ત્યાં શિક્ષકોની, પાલકોની અને વર્ગના સહપાઠીઓની મદદ લો. પાઠમાં ક્યાંક તમારે માહિતી શોધવાની છે, તે માટે ગ્રંથાલય, તંત્રજ્ઞાન અને ઈન્ટરનેટની મદદ લો. રોજિંદા જીવનમાંથી વિજ્ઞાનની સમજ વધે તેવી અનેક કૃતિઓ અહીં આપી છે. તમે પણ રોજિંદા જીવનમાં વિજ્ઞાન વાપરવાનો પ્રયત્ન કરો. તમે કરેલા અભ્યાસને આધારે આગળના ધોરણમાં આવતો અભ્યાસ સહેલો થશે જ એ ઉપરાંત મળેલી માહિતીના આધારે નવી બાબતો પણ તમે કરી શકશો.

પાઠ્યપુસ્તકમાંની વિવિધ કૃતિ અને પ્રયોગ કરતી વખતે કાળજી રાખો અને અન્યને પણ તકેદારી લેવા કહો. વિજ્ઞાન શું છે, તે જાણીને તેનો યોગ્ય ઉપયોગ કરો. વનસ્પતિ, પ્રાણીના સંદર્ભે આપેલી કૃતિઓ, નિરીક્ષણો કરતી વખતે તેમને ઈજા થાય નહીં તેની કાળજી લેવી જરૂરી જ છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકમાંની વિવિધ કૃતિ અને અભ્યાસ કરતી વખતે તેમજ સમજવામાં તમને ગમતો ભાગ અને અભ્યાસ વખતે આવતી અડચણ, મુશ્કેલી, ઉદ્‌ભવતા પ્રશ્નો અમને જરૂર જણાવશો.

તમને તમારી શૈક્ષણિક પ્રગતિ માટે હાર્દિક શુભેચ્છા.

(ડૉ. સુનિલ મગર)
સંચાલક
મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ
અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે.

પુણે
તા. :   ૨૮ માર્ચ ૨૦૧૭

શિક્ષકો માટે

- વિજ્ઞાન શીખતી વખતે અનેક નવી બાબતોની માહિતી જાણવા મળે છે, નવા તથ્યો સમજાય છે. તેથી મનમાં કુતૂહલ હોય તેવાં નાનાં બાળકોને આ વિષય રંજક લાગે છે. તે ઉપરાંત દુનિયા માટે, તેમાં ઘટતી ઘટનાઓ વિશે તર્કનિષ્ઠ અને વિવેકબુદ્ધિથી વિચારે અને તે આધારે આત્મવિશ્વાસ સાથે આનંદથી જીવન જીવતાં આવડે એ જ વિજ્ઞાન શિક્ષણનો ખરો ઉદ્દેશ છે. સામાજિક જાણ, પર્યાવરણ સંવર્ધન માટે જાગરૂકતાને વિકાસ થાય, તેમજ સહજ તંત્રજ્ઞાન આવે એ પણ વિજ્ઞાન શિક્ષણ દ્વારા અપેક્ષિત છે.
- આપણને દુનિયાની જરૂર પૂરતી વસ્તુનિષ્ઠ માહિતી મળે અને સાથે સમજ પણ આવે તે મહત્ત્વનું છે; પરંતુ ઝડપથી બદલાતી દુનિયામાં ચોતરફના વ્યક્તિત્ત્વ વિકાસ માટે જીવનના એક તબક્કે મેળવેલું જ્ઞાન આજીવન પૂરું પડે તે શક્ય નથી, તેથી માહિતી મેળવવાનું કૌશલ્ય પ્રાપ્ત કરવું પણ મહત્ત્વનું છે. વિજ્ઞાન શીખવાની પ્રક્રિયામાં આ પ્રકારની સૂઝબૂઝ અને કુશળતા વધુ ઉપયોગી પડે છે.
- વિજ્ઞાન વિષયની અનેક બાબતો વાંચીને સમજવા કરતાં, પ્રત્યક્ષ નિરીક્ષણ કરીને સહજ ધ્યાનમાં આવે છે. કેટલીક અમૂર્ત કલ્પનાઓ તેના પરિણામને લીધે દૃષ્ટિગોચર થાય છે; તેથી તેના સંબંધના પ્રયોગો કરવામાં આવે છે. આ પ્રયોગો પરથી તારણ કાઢવું, તપાસવું વગેરે કૌશલ્યો પ્રાપ્ત થાય છે. તેથી વિજ્ઞાન શીખતી વખતે માહિતી મેળવવાનું કૌશલ્ય સહજ પ્રાપ્ત થાય છે. વારંવાર તેનો મહાવરો થવાથી તેવી ટેવ પડે છે. આ કૌશલ્યો વિદ્યાર્થીના જીવનનો અવિભાજ્ય ભાગ બને તે પણ વિજ્ઞાન શિક્ષણનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે.
- જે વિજ્ઞાન શીખીએ તે શબ્દોમાં માંડીને અન્યને કહેતાં આવડે, તેને આધારે આગળનો અભ્યાસ કરતાં આવડે અને અંતતઃ મેળવેલાં જ્ઞાન વડે જરૂરી ફેરફાર આચરણમાં આવે એવી અપેક્ષા વિજ્ઞાન શિક્ષણથી છે. એટલે જ પાઠ ભણાવતી વખતે વિજ્ઞાનના આશય સાથે જ આ કૌશલ્યોનો વિકાસ થાય છે કે નહીં, તેની ખાતરી કરવી જરૂરી છે.
- પૂર્વજ્ઞાન તપાસવા માટે **'યાદ કરો'** છે. તો સાથે બાળકોએ અનુભવ દ્વારા મેળવેલું જ્ઞાન અને વધારાની માહિતી એકત્રિત કરીને પાઠની પ્રસ્તાવના કરવા માટે પાઠ્યાંશની શરૂઆતમાં **'કહો જોઈએ'** આ ભાગ છે. વિશેષ પૂર્વાનુભવ માટે 'કરી જુઓ' છે, તો ક્યાંક આ અનુભવ શિક્ષકોએ કરાવવાનો હોય ત્યારે **'કરી જોઈએ'** એમ છે. પાઠ્યાંશ અને પૂર્વજ્ઞાનના એકત્રિત ઉપયોજન માટે **'મગજ ચલાવો'** એમ છે. જ્યારે **'આ હંમેશાં યાદ રાખો'** માં વિદ્યાર્થીને મહત્ત્વની સૂચના, મૂલ્યો આપેલાં છે. **'શોધો'**, **'માહિતી મેળવો'**, અને **'આ તમે જાણો છો કે ?'** આ શીર્ષક હેઠળ પાઠ્યપુસ્તક બહારની માહિતીની કલ્પના આપવા માટે, તેમજ વધારાની માહિતી મેળવવા માટે અને સ્વતંત્રપણે 'સંદર્ભ શોધન'ની ટેવ પડે તે માટે છે.
- આ પાઠ્યપુસ્તક ફક્ત વર્ગમાં વાંચીને, સમજાવીને શીખવવા માટે નથી, પરંતુ જણાવ્યા મુજબ કૃતિ કરી, વિદ્યાર્થીએ જ્ઞાન કેવી રીતે મેળવવું તેના માર્ગદર્શન માટે છે તે સહજ તેમના ધ્યાનમાં આવશે. કૃતિ અને તેના પર આધારિત સ્પષ્ટીકરણ ઉપરાંત વર્ગમાંની ચર્ચા પછી વિદ્યાર્થી પુસ્તક વાંચે તો તેને અઘરું નહીં લાગે. તે સાથે પાઠમાંથી મળેલા જ્ઞાનનું સહજ એકત્રીકરણ અને દૃઢીકરણ થશે. પાઠ્યાંશની જોડે આપેલાં પૂરતાં અને આકર્ષક ચિત્રોની પાઠ સમજવામાં મદદ થશે.
- શિક્ષકોએ 'કહો જોઈએ', 'મગજ ચલાવો,' ની બાબત તેમજ કૃતિ અને પ્રયોગ કરાવી લેવા માટે પૂર્વ તૈયારી કરવી. તે સંબંધી વર્ગમાં ચર્ચા ચાલતી હોય ત્યારે અનૌપચારિક વાતાવરણ રહે, વધુમાં વધુ વિદ્યાર્થીઓ ચર્ચામાં ભાગ લે તે માટે પ્રોત્સાહન આપવું. વિદ્યાર્થીએ કરેલાં પ્રયોગ, ઉપક્રમ વગેરેનો વર્ગમાં અહેવાલ રજૂ કરવો, પ્રદર્શન ભરવું, વિજ્ઞાન દિન ઉજવવો વગેરે કાર્યક્રમોનું ખાસ પ્રયત્નપૂર્વક આયોજન કરવું.

મુખપૃષ્ઠ : વિવિધ કૃતિઓ, પ્રયોગનાં ચિત્રો.

અંતિમપૃષ્ઠ : પુણે જિલ્લાના 'ભિગવણ'માં આવતાં 'ફ્લેમીંગો' અને અન્ય પક્ષીઓ.

સામાન્ય વિજ્ઞાન અધ્યયન નિષ્પત્તિ : ધોરણ - સાતમું

સૂચવેલ શૈક્ષણિક પ્રક્રિયા

વિદ્યાર્થીઓને જોડીમાં/ સમૂહમાં/ વ્યક્તિગત કૃતિ કરવાની તક આપવી અને તેમને નીચેની બાબતો માટે પ્રોત્સાહિત કરવા.

- પરિસર, નૈસર્ગિક પ્રક્રિયા, ઘટનાનો જોવું, સ્પર્શ કરવો, સ્વાદ ચાખવો, ગંધ લેવી, સાંભળવું જેવી જ્ઞાનેન્દ્રિય દ્વારા અભ્યાસ કરવો.
- પ્રશ્નો ઉભા કરવા અને મનન, ચર્ચા, રચના, સુયોગ્ય કૃતિ, ભૂમિકા, નાટક, વાદવિવાદ, માહિતી. સંપ્રેષણ તંત્રજ્ઞાન વગેરેને મદદથી જવાબ મેળવવાં.
- કૃતિ, પ્રયોગ, સર્વેક્ષણ, ક્ષેત્ર મુલાકાત વગેરેના નિરીક્ષણની નોંધ કરવી.
- નોંધ કરેલી માહિતીનું વિશ્લેષણ કરવું, પરિણામનું અર્થઘટન કરવું. સામાન્યીકરણ કરવું, મિત્ર અને વડીલો સાથે નિષ્કર્ષની ચર્ચા કરવી.
- નવી કલ્પના રજૂ કરવી, નવી રચના/ નમૂના, તાત્કાલિક વિસ્તાર કરવો વગેરે દ્વારા સર્જન-શીલતા પ્રદર્શિત કરવી.
- સહકાર્ય, સહયોગ, પ્રામાણિક અહેવાલ આપવો, સંસાધનોનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ વગેરે મૂલ્યો આત્મસાત કરવા, સ્વીકારવા અને તેની પ્રશંસા કરવી.
- અવકાશ નિરીક્ષણનું નિયોજન કરી વિવિધ તારા સમૂહ, નક્ષત્રો વગેરેની નોંધ કરવી.
- પરિસરમાં ઉદ્દભવતા વિવિધ સંકયે પ્રત્યે, આપત્તિ પ્રત્યે જાગૃત રહેવું અને કૃતિ કરવી.

અધ્યયન નિષ્પત્તિ

વિદ્યાર્થી

07.72.01. અવલોકનક્ષમ વિશેષતાઓ (દા.ત. પ્રાણીજન્ય તંતુ, દાંતના પ્રકાર, અરીસા અને કાચ, વગેરે) ના આધારે પદાર્થ અને સજીવને ઓળખે છે. જેમકે તેમના સ્વરૂપ, સ્પર્શ, કાર્ય વગેરેની મદદથી.

07.72.02. ગુણધર્મ, રચના અને કાર્યના આધારે પદાર્થ અને સજીવનું વર્ગીકરણ કરે છે. જેમકે વિવિધ સજીવોમાં પાચન, એકલિંગી અને ઉભયલિંગી ફૂલ, ઉષ્ણતાના સુવાહક અને અવાહક, એસિડધર્મી, બેઈઝધર્મી અને તટસ્થ પદાર્થ, કાચ અને અરીસાની મદદથી તૈયાર થતી પ્રતિમા વગેરે.

07.72.03. ગુણધર્મ/ લક્ષણોના આધારે પદાર્થ અને સજીવોનું વર્ગીકરણ કરે છે. દા.ત. વનસ્પતિજન્ય અને પ્રાણીજન્ય તંતુઓ, ભૌતિક અને રાસાયણિક ફેરફાર વગેરે.

07.72.04. જિજ્ઞાસા વશ ઉદ્દભવેલા પ્રશ્નોના ઉત્તર શોધવા માટે સરળ તપાસ કરે છે. દા.ત. રંગીન ફૂલમાંથી કાઢેલો અર્ક અને તેનો ઉપયોગ. લીલા રંગના ન હોય તેવા પાનો પણ પ્રકાશસંશ્લેષણ કરે છે કે ? સફેદ પ્રકાશ એ વિવિધ રંગોનું મિશ્રણ છે કે ?

07.72.05. પ્રક્રિયા અને ઘટનાનો કારણ સાથે સંબંધ જોડે છે. દા.ત. પવનનો વેગ અને હવાનું દબાણ, ઉગતા પાક અને માટીનાં પ્રકાર, નીંચું જતું પાણીનું સ્તર અને માનવી કૃતિ, વગેરે.

07.72.06. પ્રક્રિયા અને ઘટના સ્પષ્ટ કરે છે. દા.ત. પ્રાણીજ તંતુ પરની પ્રક્રિયા, ઉષ્ણતા સંક્રમણના પ્રકાર, માનવ અને વનસ્પતિમાં ઈંદ્રિય અને ઈંદ્રિય સંસ્થા, વિદ્યુત ધારનું ઔષ્ણિક અને ચુંબકીય પરિણામ, વગેરે.

07.72.07. રાસાયણિક પ્રક્રિયાના શાબ્દિક સમીકરણો લખે છે. દા.ત.એસિડ-બેઈઝ પ્રક્રિયા, ક્ષરણ, પ્રકાશ સંશ્લેષણ, શ્વસન, વગેરે.

07.72.08. માપન અને ગણતરી કરે છે. દા.ત. ઉષ્ણતામાન, નાડીનાં ધબકારાનો દર, ગતિમાન વસ્તુની ઝડપ, સાદા લોલકનો આંદોલન કાળ વગેરે.

07.72.09. વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પનાઓ સમજવા માટે સૂક્ષ્મદર્શક, થર્મોસ ફલાસ્ક, વગેરે ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરે છે.

07.72.10. આહાર વિશે જાગૃત રહીને અન્નની ભેળસેળને ઓળખે છે.

07.72.11. વિવિધ ભૌતિક રાશિનું માપન અને તેમનો સંબંધ સ્પષ્ટ કરે છે.

07.72.12. નામનિર્દેશિત આકૃતિ/ ફલો ચાર્ટ દોરે છે. દા.ત. માનવ અને વનસ્પતિની ઈન્દ્રિય સંસ્થા; વિદ્યુત પરિપથ; પ્રયોગનું નિયોજન, રેશમના કીડાનો જીવનક્રમ, વગેરે.

07.72.13. આલેખ દોરી તેનું અર્થઘટન કરે છે. અંતર સમય આલેખ, ધ્વનિ વારંવારિતા-ધ્વનિ ઉચ્ચ નીચતા.

07.72.14. પરિસરમાં મળતું સાહિત્ય વાપરીને પ્રતિકૃતિ તૈયાર કરે છે અને તેનું કાર્ય સ્પષ્ટ કરે છે. દા.ત. સ્ટેથોસ્કોપ, વાયુદબાણ માપક, વિદ્યુત ચુંબક, ન્યૂટનની રંગતકતી, બેકરી પદાર્થ, ચુંબક સૂચિ, વગેરે.

07.72.15. વૈજ્ઞાનિક શોધોની વાતો પર ચર્ચા કરે છે અને તેમનું મહત્ત્વ જાણે છે.

07.72.16. વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પનાઓનો દૈનિક જીવનમાં ઉપયોગ કરે છે. દા.ત.એસિડિટીના ઉપાયો, ક્ષરણ રોકવાના ઉપાયો, શાકીય પ્રજનનથી ખેતી કરવી, ઉપકરણમાં બે અથવા વધુ વિદ્યુત સેલ યોગ્ય પધ્ધતિથી જોડવા, આપત્તિના સમયે અને તે પછી યોગ્ય ઉપાય કરવા, પ્રદુષિત પાણીના પુનર્વપરાશ માટે યોગ્ય પધ્ધતિ સૂચવવી, ચુંબકનો ઉપયોગ, સાબુ નિર્મિતિ અને ઉપયોગ, મિશ્રણના ઘટકને છૂટા પાડવા વગેરે.

07.72.17. નૈસર્ગિક સંસાધનોનું વર્ગીકરણ કરીને તેનો ઉપયોગ સ્પષ્ટ કરે છે.

07.72.18. પર્યાવરણના સંરક્ષણ માટે પ્રયત્ન કરે છે. પરિસરની સ્વચ્છતા માટે સારી ટેવો સ્વીકારે છે, પ્રદૂષકોનું પ્રમાણ ઓછું કરવાના પ્રયત્ન કરે છે, વૃક્ષારોપણ કરે છે, નૈસર્ગિક સંસાધનોના અતિવપરાશના પરિણામ પ્રત્યે અન્યને જાગૃત કરે છે.

07.72.19. નિયોજનમાં નવનિર્માણ ક્ષમતા અને ઉપલબ્ધ સાધન સામગ્રીનો સુયોગ્ય ઉપયોગ કરે છે. સર્જન શીલતા દર્શાવે છે.

07.72.20. પ્રામાણિકતા, વસ્તુનિષ્ઠતા, સહકાર્ય, ભય અને પૂર્વગ્રહથી મુક્તિ જેવા મૂલ્યો પ્રદર્શિત કરે છે.

07.72.21. આસપાસ સર્જાતી આપત્તિઓ જેમકે દુકાળ, મહાપૂર, વાદળ ફાટવું, વીજળી પડવી, વાવાઝોડું વગેરે વિશે જાગૃત રહી તે માટેની ઉપાય યોજનાનો દૈનિક જીવનમાં ઉપયોગ કરે છે.

07.72.22. માહિતી સંપ્રેષણ તંત્રજ્ઞાનના વિવિધ સાધનોનો અને તંત્રોનો ઉપયોગ કરીને વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પના, પ્રક્રિયાની માહિતી મેળવે છે.

07.72.23. આકાશનું નિરીક્ષણ કરી રાશિ નક્ષત્રો વિશેની ગેરસમજ દૂર કરવાનો પ્રયત્ન કરે છે.

અનુક્રમણિકા

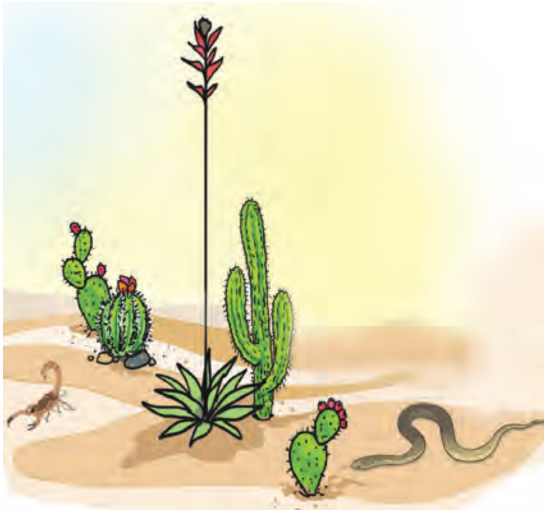
અ.ક્ર.	પાઠનું નામ	પૃષ્ઠ ક્ર.
1.	સજીવોનું અનુકૂલન અને વર્ગીકરણ	1
2.	વનસ્પતિ : રચના અને કાર્ય	10
3.	કુદરતી સંસાધનોના ગુણધર્મ	16
4.	સજીવોમાં પોષણ	26
5.	અન્નપદાર્થ સુરક્ષા	34
6.	ભૌતિક રાશિનું માપન	41
7.	ગતિ, બળ અને કાર્ય	46
8.	સ્થિરવિદ્યુત	51
9.	ઉષ્ણતા	58
10.	આપત્તિ વ્યવસ્થાપન	64
11.	કોષરચના અને સૂક્ષ્મજીવો	71
12.	માનવી સ્નાયુ અને પાચનતંત્ર	81
13.	ફેરફાર – ભૌતિક અને રાસાયણિક	88
14.	તત્ત્વ, સંયોજન, મિશ્રણ	92
15.	પદાર્થ : આપણા વપરાશના	100
16.	કુદરતી સાધનસંપત્તિ	104
17.	પ્રકાશનું પરિણામ	113
18.	ધ્વનિ – ધ્વનિનું નિર્માણ	118
19.	ચુંબકીય ક્ષેત્રના ગુણધર્મ	126
20.	તારાની દુનિયામાં	131

1. સજીવોનું અનુકૂલન અને વર્ગીકરણ

યાદ કરો. સજીવોમાંની વિવિધતા કઈ કઈ બાબતોને લીધે ધ્યાનમાં આવે છે ?

પૃથ્વી પર અનેક પ્રકારની વનસ્પતિ છે. કેટલીક વનસ્પતિને વિવિધ રંગનાં ફૂલો હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિ પાણીમાં મળી આવે છે. તો કેટલીક પાણીની અછત હોય તેવા રણપ્રદેશમાં મળી આવે છે. કેટલીક વનસ્પતિ સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વિના દેખાતી નથી તો કેટલીક વનસ્પતિ વિશાળકાય હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિ બરફીલા પ્રદેશમાં પણ મળી આવે છે. વનસ્પતિ પ્રમાણે પ્રાણીઓમાં પણ વિવિધતા જોવા મળે છે. અપૃષ્ઠવંશી તો કેટલાક પૃષ્ઠવંશી તેમજ જલચર, ભૂચર, ઊભયચર, ખેચર, સરકનારા એવાં અનેકવિધ પ્રાણીઓથી આપણું જગત ભરેલું છે. આ જોઈને આપણને સહજ પ્રશ્ન થાય કે, સજીવોમાં આટલી વિવિધતા શા કારણે નિર્માણ થઈ હશે ?

કહો જોઈએ ! કાશ્મીર અને રાજસ્થાન આ પ્રદેશોમાં મળી આવતાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ એક જ પ્રકારનાં છે કે ? તેમાં ક્યો ફરક છે, તે તમે કહી શકશો કે ?



1.1 રણપ્રદેશ

કાશ્મીર જેવા બરફીલા પ્રદેશમાં દેવદાર, પાઈન, સૂચીપર્ણી વૃક્ષો મોટા પ્રમાણમાં દેખાય છે. રાજસ્થાન જેવા રણપ્રદેશમાં બાવળ, થોર વગેરે વનસ્પતિ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે. તેજ રીતે રણમાં દેખાતાં ઊંટ, કાશ્મીરમાં જોવા મળતાં નથી. આવું કેમ ?

અનુકૂલન (Adaptation)

પ્રત્યેક સજીવ જે પરિસર અને વાતાવરણમાં રહે છે તેને અનુકૂળ થવા માટે તેના શરીરના અવયવોમાં તેમજ જીવન જીવવાની પદ્ધતિમાં કાળાનુરૂપ થયેલા ફેરફારને **'અનુકૂલન'** કહે છે. આમ દરેક સજીવ પોતાના અધિવાસમાં જીવન ટકાવવા અને સફળતાથી જીવવા અનુકૂલન સાધે છે.

વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in plants)

નિરીક્ષણ કરો અને તક્તો પૂર્ણ કરો. (તમારા પરિસરની અન્ય વનસ્પતિ વિશે પણ લખો.)

વનસ્પતિ	રહેઠાણ	મૂળનો પ્રકાર	પાનની વિશેષતા	થડની વિશેષતા
કમળ	પાણી	તંતુમય	તંતુમય ગોળાકાર, ચપટાં, મોટાં મીણનો થર	જાડું કંદ
થોર				
વડ				

જલીય વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in aquatic plants)

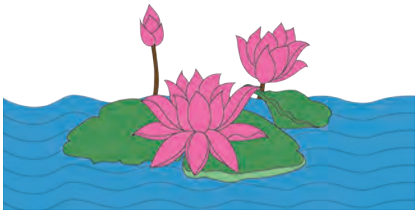
કરી જુઓ. તમારા પરિસરમાં નદી, નાળા, તળાવ, સરોવર, કુંડ વગેરે જળાશયોનું નિરીક્ષણ કરો. જમીન અને પાણી પરની વનસ્પતિમાં શો તફાવત દેખાય છે ?

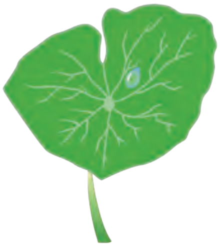
જળાશયમાંની કેટલીક વનસ્પતિના મૂળ તળિયાની માટીમાં ખૂંપેલાં હોય છે, થડ પાણીમાં ડૂબેલાં પરંતુ પાન, ફૂલ પાણી ઉપર તરતાં હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિ તો મૂળ સહિત પાણીમાં તરતી હોય છે.

1.2 જલીય વનસ્પતિ

પાણીમાં તળિયે કેટલીક વનસ્પતિ હોય છે. કમળ, જલપર્ણી વગેરેની દાંડી નરમ, પોલી અને પોચી હોય છે.

ઘણી જલીય વનસ્પતિનાં પાન અને થડ પર મીણનો થર હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિનાં પાન નાનાં સાંકડાં અને રીબીન જેવાં પાતળાં હોય છે. તેથી વનસ્પતિ ગતિમાન પાણીના પ્રવાહમાં પણ ટકી શકે છે. થડ અને પાનની દાંડીમાં હવાના પોલાણ વનસ્પતિને પાણી ઉપર તરવા માટે ઉપયોગી થાય છે.





1.3 કમળની દાંડી

મગજ ચલાવો.

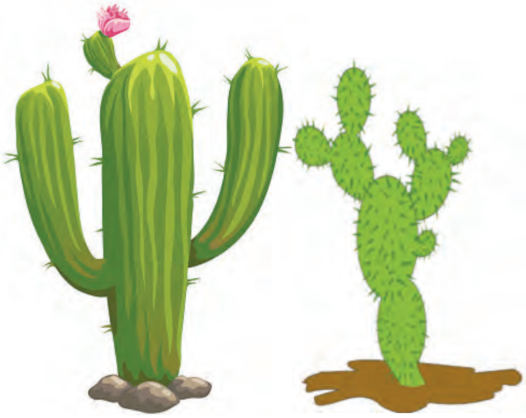
1. અળૂ (પાતરાનાં પાન), કમળનાં પાનના પૃષ્ઠભાગ પરથી પાણી સરી કેમ જાય છે ?
2. આ વનસ્પતિનાં પાન પાણીમાં કોહવાતાં કેમ નથી ?
3. આ વનસ્પતિનાં મૂળ નાનાં અને તંતુમય કેમ છે ?

રણપ્રદેશની વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in desert plants)

કરી જુઓ.

એક થોર અને એક પુષ્કળ પાનવાળી વનસ્પતિના પાનની ફરતે પ્લાસ્ટીકની થેલી બાંધી તેને સવારથી તડકામાં રાખો. બપોરે એ કૂંડા વર્ગમાં લાવી નિરીક્ષણ કરો.

બન્ને થેલીમાં પાણીનું પ્રમાણ સરખું છે કે?

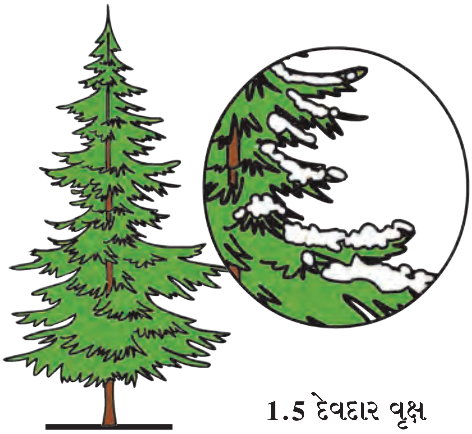

1.4 થોર

રણપ્રદેશની વનસ્પતિને પાન હોતાં નથી. અથવા તો પાન ખૂબ નાનાં, સોઈ આકારનાં અથવા કાંટામાં રૂપાંતર થયેલાં હોય છે. આ રચનાને કારણે બહુ ઓછું પાણી વરાળરૂપે બહાર આવે છે. તેમનાં થડ, પાણી અને અન્નનો સંગ્રહ કરે છે તેથી માંસલ (જાડા) હોય છે. પાનના અભાવે થડને જ પ્રકાશ સંશ્લેષણ કરવું પડે છે. તેથી થડ લીલાં હોય છે. આ વનસ્પતિના મૂળ પાણીની શોધમાં ખૂબ ઊંડા જાય છે. તો કેટલીક વનસ્પતિના મૂળ દૂર દૂર ફેલાય છે. આ વનસ્પતિના થડ ઉપર પણ મીણનો જાડો થર હોય.

બર્ફીલા પ્રદેશની વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in snowy region plants)

કહો જોઈએ ! બર્ફીલા પ્રદેશની વનસ્પતિની ડાળીઓ નીચે તરફ ઢળતાં આકારમાં કમ વધે છે ?

બર્ફીલા (ઠંડા) પ્રદેશની વનસ્પતિમાં મુખ્યત્વે દેવદાર, પાઈન જેવા સૂચિ પર્ણ વૃક્ષોનો સમાવેશ થાય છે. તેમનો આકાર શંકુ જેવો હોય છે. ડાળીઓ જમીન તરફ ઢળેલી હોય છે. અહીં હિમવર્ષા થાય છે તેથી ઠંડીનું પ્રમાણ વધે છે. શંકુ આકારને લીધે, વનસ્પતિ ઉપર પડતો બરફ જમા થતો નથી. સરી પડે છે. તેમજ જાડી છાલને કારણે ઠંડીમાં પણ ટકી શકે છે.



1.5 દેવદાર વૃક્ષ

જંગલ પ્રદેશની વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in forest plants)

આ પ્રદેશમાં વૃક્ષો, ઝાડવાં, છોડ, એવા વિવિધ પ્રકાર મળી આવે છે. સૂર્યપ્રકાશ મેળવવા માટે વનસ્પતિમાં સ્પર્ધા હોય છે. જંગલમાં સૂર્યપ્રકાશ મેળવવા માટે વૃક્ષો ઊંચાં વધે છે તેમના આધારે વેલાઓ પણ ઊંચા ચઢે છે. વેલાના થડ પર સ્પ્રિંગ જેવા તાંતણા એટલે થડનું અનુકૂલન જ છે.

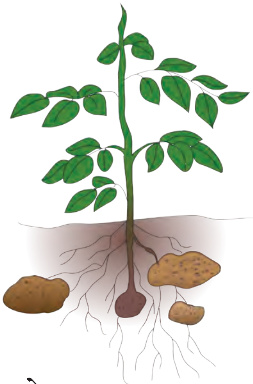
1.6 જંગલ

ઘાસવાળા પ્રદેશની વનસ્પતિમાં અનુકૂલન (Adaptation in grassland plants)

ઘાસવાળા પ્રદેશમાં મોટા પ્રમાણમાં નાનાં ઝાડવાં અને ઘાસના વિવિધ પ્રકાર મળી આવે છે. આ ઘાસના મૂળ તંતુમય હોવાથી જમીનનું ધોવાણ અટકે છે. વિષુવૃતીય પ્રદેશોમાં ગીચ જંગલ હોય છે. તેથી પ્રાણીઓ છુપાઈને રહી શકે છે. તો ઠંડા પ્રદેશમાં ઊગતું ઘાસ ઓછી ઊંચાઈનું (બુટકું) હોય છે. તેથી તેમાં સસલાં જેવાં પ્રાણીઓ રહે છે. ડુંગરના ઢોળાવ પર, ઉચ્ચ પ્રદેશ, મેદાની પ્રદેશમાં મોટા પ્રમાણમાં ચરાણની (ચરવા માટે) જમીન મળી આવે છે.

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો.

બટાટા, મગફળી, સૂરણ, જલપર્ણી, કુંવારપાઠું, બાવળ, ગાજર, કાંદા બીટ, કારેલાં, દ્રાક્ષવેલ, તેમજ તમારા પરિસરમાં મળી આવતી વનસ્પતિના કયા અવયવનું અનુકૂલન થયું છે. તે નિરીક્ષણ કરીને લખો.



1.7 સૂરણ અને બટાટા

અન્નગ્રહણ માટે વનસ્પતિમાં થયેલું અનુકૂલન (Adaptation for food in plants)

1.8 અમરવેલ

સામાન્ય રીતે બધી વનસ્પતિ જમીન પર સ્થિર અને સ્વયંપોષી હોય છે. અમરવેલ જેવી વનસ્પતિ પરપોષી હોય છે. અમરવેલનું શરીર એટલે ફક્ત પીળા તાંતણાનું જાળું. પાન (પર્ણ) ન હોવાથી તે પોતે પોતાનું અન્ન તૈયાર કરી શકે નહિ. પરંતુ બીજી વનસ્પતિના થડમાંથી (પ્રકાંડમાંથી) પોષકદ્રવ્યો શોષી લેવા માટે તેને શોષક (ચુસક) હોય છે. આ શોષકો આધારક વનસ્પતિની રસવાહિની અને જલવાહિની સુધી પહોંચીને અન્ન તથા પાણી શોષી લે છે.

ફૂગમાં પણ હરિતકણો હોતા નથી તેથી તે પ્રકાશસંશ્લેષણ કરી શકતી નથી તેથી ભાખરી, પાઉં જેવા સ્ટાર્ચ (કાંજી) વાળા પદાર્થોમાંથી તે અન્ન શોષે છે. અન્ન શોષવા માટે ફૂગને પણ મૂળ જેવા તંતુ હોય છે.

1.9 વીનસ ફ્લાયટ્રૅપ

વનસ્પતિની વૃધ્ધિ માટે નાઈટ્રોજન, ફૉસ્ફરસ અને પૉટેશિયમ જેવા ઘટકોની જરૂર હોય છે. જે જમીનમાં નાઈટ્રોજનની અછત હોય, ત્યાં ઉગતી વનસ્પતિ જેમકે, વીનસ ફ્લાય ટ્રૅપ ડ્રોસેરા, (કીટકભક્ષી) ઘટપર્ણી (પીચર પ્લાન્ટ) વગેરે કીટકોનું ભક્ષણ કરીને નાઈટ્રોજનની જરૂરિયાત પૂરી કરે છે. આવી વનસ્પતિ કીટકોને આકર્ષીને પકડી રાખવા માટે પાન અને ફૂલમાં અનુકૂલન સાધે છે.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર www.mbgnet.net સંકેતસ્થળ પરથી વનસ્પતિ અનુકૂલનની માહિતી મેળવો.

પ્રાણીઓમાં અનુકૂલન (Adaptation in animals)

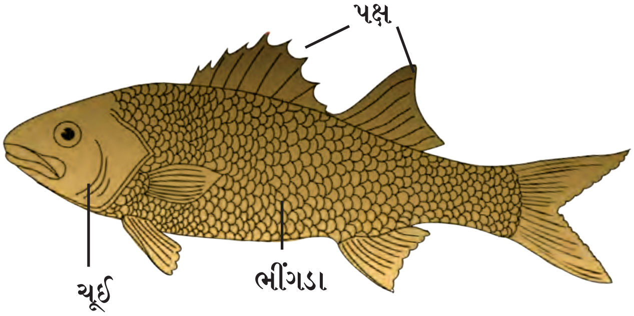
તમારી આસપાસ હોય અને તમે જોયેલાં હોય તેવાં પ્રાણીઓની યાદી બનાવો. હવે સમૂહમાં બેસી મિત્રોએ કરેલી યાદી અને તમે કરેલી યાદીમાંનાં પ્રાણીઓમાં રહેલી વિવિધતાની તુલના કરો. કોણ ક્યાં રહે છે? શું ખાય છે ? કરોડરજ્જુ છે કે ? પાંખો, ચૂઈ, પૂંછડી છે કે ? આ મુદ્દાને આધારે ચર્ચા કરો.

વર્ગીકરણ તક્તો બનાવી જમીન પર અને પાણીમાં રહેતાં પ્રાણીઓનાં શરીરમાં ક્યો ફરક દેખાય છે ?

જમીન પર રહેતાં પ્રાણીઓ કરતાં પાણીમાં રહેતાં પ્રાણીઓની ત્વચા (ચામડી), શરીરનો આકાર વગેરેમાં ફેરફાર દેખાય છે. માછલીની ત્વચા પર ભીંગડાં તેમજ શરીર પર પક્ષ (પાંખ) હોય છે. બન્ને તરફથી શરીરનો આકાર સાંકડો થતો જાય છે. શ્વસન માટે નાકને બદલે ચૂઈ હોય છે. પાંપણો પારદર્શક હોય છે. આ પ્રાણીઓના શરીરમાં હવાની કોથળીઓ હોય છે.

દેડકો, બતક, કાચબાના શરીરનું નિરીક્ષણ કરો.

1. પગનો ઉપયોગ તેઓ શેના માટે કરે છે ?
2. દેડકો પાણીમાં હોય ત્યારે શેનાથી શ્વસન કરે છે?
3. દેડકાના પાછલા પગ લાંબા છે તેનો તેને શો ઉપયોગ થાય છે ?
4. બતક પાણીમાં હોય તો પણ ભીનું થતું નથી, કેમ ?



1.10 માછલી

દેડકો, બતક, આ પ્રાણીઓની પગની આંગળીઓ પડદાથી જોડાયેલી હોવાથી તરાપાની, જેમ તેનો ઉપયોગ થાય છે. બતક, પાણમરઘો (પાણ કોંબડી) આ પક્ષીઓની પાંખો અને પીછાં તૈલી (ચીકણી) હોવાથી, પાણી સરી જાય છે. દેડકાના પગની આંગળીઓને જોડતા પડદા, ખરબચડી ત્વચા અને ત્રિકોણી માથું હોવાથી તે પાણીમાં સહેલાઈથી તરે છે. પાણીમાં તેમજ જમીનની અંદર રહે ત્યારે ત્વચાથી શ્વસન કરે છે અને જમીન પર હોય ત્યારે નાક અને ફેફસાંથી, આમ તે જમીન અને પાણી બન્ને ઠેકાણે રહી શકે છે. દેડકાની વિશિષ્ટ પ્રકારની પીઠ તેને ઘાસમાં છૂપવામાં મદદ કરે છે.

તમે જાણતા હોય તેવા અન્ય ઉભયચર પ્રાણીઓનાં નામ કહો. તેમનાં અનુકૂલનનો અભ્યાસ કરો.

1.11 બતક

જંગલ અને ઘાસના પ્રદેશોમાં રહેતાં પ્રાણીઓમાં અનુકૂલન(Adaptation in Forest and Grassland animals)

1.12 સિંહ

જંગલી કૂતરા, શિયાળ, વરુ, વાઘ, સિંહ જેવાં માંસાહારી પ્રાણીઓના પગ મજબૂત હોય છે. પગમાં નહોર હોય છે. તેના દાંત તીક્ષ્ણ હોય છે. આવા દાંતનો તેમને શો ઉપયોગ થાય છે ?

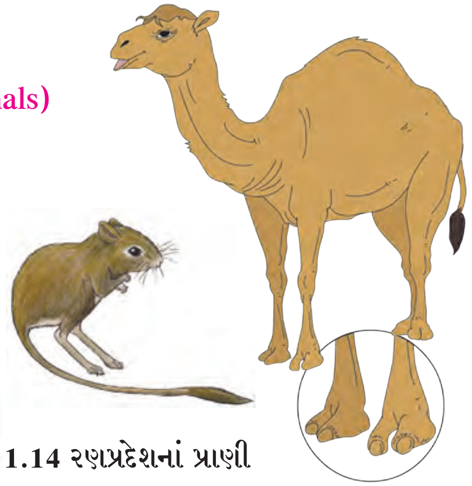
વાઘના પગના તળિયે ગાદી હોય છે. તેથી તેની હાજરી વર્તાતી નથી તેથી તે સહજ તેના ભક્ષ્યને પકડી લે છે. માંસાહારી પ્રાણીઓમાં આંખોનું સ્થાન ચહેરાના સાંકડા થતા ભાગ પર સામે હોય છે તેથી તેઓ દૂર ઊભેલા ભક્ષ્યને જોઈ શકે છે.

1.13 કાળવીટ

શાકાહારી પ્રાણીઓની આંખો કપાળની નીચેની બાજુએ હોય છે તેથી તેઓ વિશાળ વિસ્તાર જોઈ શકે છે અને શત્રુથી બચવાની શક્યતા વધે છે. શાકાહારી પ્રાણીઓના પગ પણ નીચે તરફ, જતા સાંકડા પાતળા અને ખરીવાળા હોય છે. મજબૂત પગ હોવાથી ઝડપી કુદકા મારતાં દોડી શકે છે. આવાં પ્રાણીઓના લાંબા-ઊભા કાન દૂરથી આવતા અવાજને પારખી લે છે. હરણ, કાળવીટ વગેરે પ્રાણીઓનો રંગ પણ પરિસર સાથે ભળે તેવો હોય છે. વનસ્પતિના થડ ચાવીને ખાવા માટે તેમને મજબૂત દાંત હોય છે.

રણપ્રદેશનાં પ્રાણીઓમાં અનુકૂલન (Adaptation in desert animals)

રણ પ્રદેશમાં પાણીની તીવ્ર તંગી હોય છે તેથી શરીરમાંનું પાણી ટકાવી રાખવા, ત્યાં રહેતાં પ્રાણીઓની ત્વચા જાડી હોય છે. પગ લાંબા અને તળિયે ગાદી હોય છે. નાક પર ત્વચાનું આવરણ હોય છે. પાંપણો લાંબી અને જાડી હોય છે. રણપ્રદેશમાં ઉંદર, સાપ, કોળી, સરડા વગેરે પ્રાણીઓ ઊંડા દરમાં રહે છે.

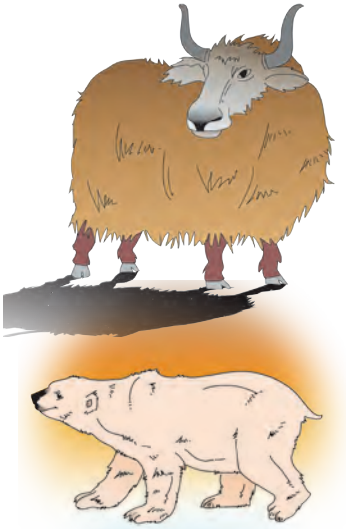


1.14 રણપ્રદેશનાં પ્રાણી

હિમ પ્રદેશનાં પ્રાણીઓમાં અનુકૂલન
(Adaptation in snowy region animals)

યાક, ધ્રુવીય રીંછ (Polar bear), સફેદ શિયાળ, પહાડી બકરી, ચંદેરી શિયાળ, સાયબેરીયન હસ્કી કુતરો, હિમ દીપડો, વગેરે પ્રાણીઓનાં ચિત્રો તે સાથે વિષુવવૃત્તીય જંગલોમાં રહેતાં આ પ્રાણીઓનાં ચિત્રો પણ ઈન્ટરનેટ પરથી મેળવો અને તુલના કરો.

હિમ પ્રદેશમા રહેતાં બધાં પ્રાણીઓની ત્વચા પર લાંબી અને ઘાટી રૂંવાટી, સફેદ કે રૂપેરી રંગ વગેરે વિશેષતા છે. તેનો તેમને શો ઉપયોગ થતો હશે ?



1.15 બર્ફીલા પ્રદેશના પ્રાણી

હવામાં સંચાર કરતાં પ્રાણીઓનું અનુકૂલન
(Adaptation in aerial animals)

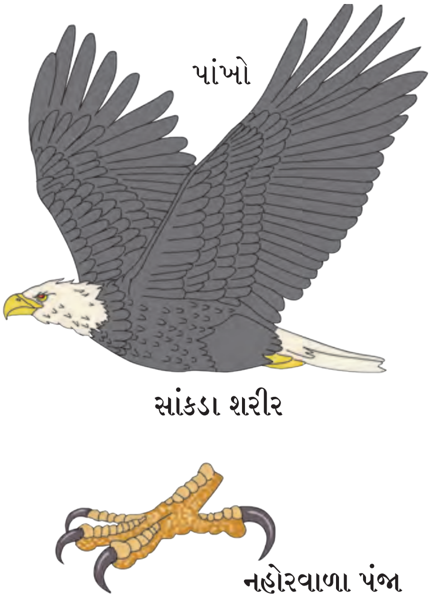
કહો જોઈએ !

રસ્તા પર દોડતાં વાહનો અને આકાશમાં ઊડતાં વિમાનોની રચનામાં મુખ્ય ફરક કયો ?

પક્ષીઓનું શરીર પણ છેડેથી સાંકડું થતું જાય છે. તેથી તેમને હવાનો વિરોધ નડતો નથી. શરીર પર પીંછાંનું આવરણ, આગળના પગનું પાંખોમાં રૂપાંતર, પોલાં હાંડકા, આ કારણે તેમના શરીર હલકા અને ઊડવાને અનુકૂલ બન્યા છે.

કીટકોનાં શરીરો પણ છેડેથી સાંકડાં અને હલકાં હોય છે. પાંખોની બે જોડીઓ અને પાતળી કાંડી જેવા પગની રચનાને લીધે કીટકો હવામાં ઊડી શકે છે. તેમજ કીટકોને તમે ચાલતાં પણ જોયાં હશે. ચામાચીડિયું તેના આગલા પગની આંગળીઓ વચ્ચે ચામડીના પડદા હોવાથી ઊડી શકે છે.

તમારા પરિસરમાંના વિવિધ પક્ષી અને કીટકોનું નિરીક્ષણ કરો.



1.16 પક્ષીઓમાં અનુકૂલન

સરકનારાં પ્રાણીઓમાં અનુકૂલન (Adaptation in reptiles)

સાપ, અળસિયું કેવી રીતે સરકે છે તેનું દૂરથી નિરીક્ષણ કરો. સરકતી વખતે તે ક્યા અવયવો વાપરે છે ? તે માટે વિશેષ બદલાવ થયો કે ? તેની નોંધ કરો. ગરોળી, મગર, કાંચીડો (સરડો) વગેરે પ્રાણીઓ સ્નાયુની વિશિષ્ટ રચનાનો ઉપયોગ કરીને સરકે છે. તેમની ત્વચા, પંજા, વિશિષ્ટ રંગ વગેરેમાં અનુકૂલન થયેલું દેખાય છે. જેમ કે ગરોળી, ઘો (ઘોરપડ)ના પંજા નહોરવાળા અને પાતળા હોય છે. સાપની ત્વચા પર ભીંગડાં હોય છે.

1.17 સરકનારાં પ્રાણીઓ (સરિસૃપ)

અન્ન-ગ્રહણ માટે પ્રાણીઓમાં થયેલું અનુકૂલન (Adaptation for food in animals)

પ્રાણીઓનું શાકાહારી અને માંસાહારી એમ બે જૂથમાં વર્ગીકરણ થાય છે. તે માટે તેમનામાં વિશિષ્ટ ફેરફાર થયેલો જણાય છે. તેથી પ્રાણીઓ સહેલાઈથી અન્નગ્રહણ કરી શકે છે. આ બાબત અધિક માહિતી 'પોષણ' આ પાઠમાં મેળવીશું.

દેડકો, સાપ, પક્ષી, મચ્છર, પતંગિયાં જેવાં પ્રાણી પોતાનું ભક્ષ્ય કેવી રીતે મેળવે છે અને ખાય છે તે માટેની અધિક માહિતી મેળવવા માટે ડિસ્કવરી, નેશનલ જીઑગ્રાફીક ચૅનલ પરના કાર્યક્રમ જુઓ.

1.18 અન્નગ્રહણ માટેના અનુકૂલન

નિરીક્ષણના આધારે નીચેનો કોઠો, પૂર્ણ કરો (પરિસરમાંનાં અન્ય પ્રાણીઓનું પણ નિરીક્ષણ કરો.)

થયેલું અનુકૂલન	પ્રાણી	અનુકૂલનનો ઉપયોગ
તીક્ષ્ણ દાંત	સિંહ, વાઘ	માંસ ફાડીને ખાવા માટે
અણીદાર ચાંચ		
ટૂંકી ચાંચ		
લાંબી ચીકણી જીભ		
લાંબી ડોક		

પરિસર સાધર્મ્ય માટે પ્રાણીઓમાં થયેલું અનુકૂલન (Adaptation for environment similarities)

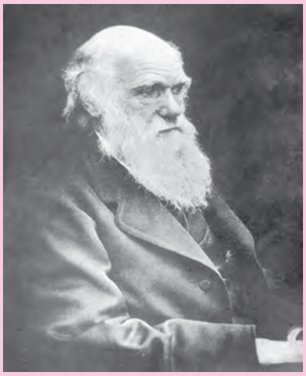
વિવિધ રંગનાં પતંગિયાં, સરડા, તીતીઘોડો વગેરે સહેલાઈથી દેખાતાં નથી કારણ વનસ્પતિ પર, ઘાસમાં કે ઝાડના થડ પર હોય ત્યારે તેમનો રંગ પરિસરના રંગ સાથે ભળી જાય છે.

અધિવાસ અનુસાર ભૌગોલિક પરિસ્થિતિ પ્રમાણે, વિશિષ્ટ પરિસરમાં જીવવું, પુનરુત્પાદન/ પ્રજનન કરી જાત ટકાવવી, અન્ન મેળવવું, શત્રુથી રક્ષણ કરવું. આવી અનેક બાબતો માટે અલગ અલગ અવયવોમાં અને શરીરક્રિયાઓમાં થતો ફેરફાર એટલે અનુકૂલન.

હંમેશાં ધ્યાનમાં રાખો

અનુકૂલન એ ત્વરિત થતી પ્રક્રિયા નથી. તે નિરંતર ચાલતી પ્રક્રિયા છે. હજારો વર્ષ પૂર્વે અસ્તિત્વમાં હતાં તેવાં પ્રાણીઓ અને આજનાં પ્રાણીઓનાં શરીરમાં થયેલો ફેરફાર એ પરિસ્થિતિજન્ય અનુકૂલન જ છે. આ વૈવિધ્યનું જતન કરવું એ આપણી ફરજ છે.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા



ડાર્વિનનો ઉત્ક્રાંતિવાદ (Darwin's theory of evolution)

ચાર્લ્સ ડાર્વિન આ જીવશાસ્ત્રજ્ઞએ અનેક પ્રાણી અને વનસ્પતિનો અભ્યાસ કરીને તારવ્યું કે જે સજીવો પહેલાના પર્યાવરણમાં ટકી રહેવા માટે સૌથી વધુ સક્ષમ હતાં, તે જ સજીવ પછીના કાળમાં ટકવાની શક્યતા સૌથી વધુ હોય છે. તેને જ **'સક્ષમ જ ટકશે'** (Survival of the fittest) સિધ્ધાંત કહે છે. આ ડાર્વિનનો **પ્રથમ સિધ્ધાંત** છે.

એકાદ સજીવ તેને ફાયદો થાય તેવી વિશેષતા લઈને જન્મે અને ટકે તો તેના પછીની પેઢી તેના જેવી જ બને છે. આ ડાર્વિનનો બીજો, સિદ્ધાંત છે તેને પણ **'પ્રકૃતિની પસંદગી'** નો સિદ્ધાંત કહે છે.

સજીવોનું વર્ગીકરણ (Classification of living organisms)

યાદ કરો

વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ શા માટે ? અને ક્યા ક્યા માપદંડના આધારે કરાય છે ?

આપણી ચોતરફ આ વૈવિધ્યસભર સૃષ્ટિના નિર્માણ માટે કરોડો વર્ષ લાગ્યાં. એક જ વખતમાં સજીવોનો અભ્યાસ કરીને ધ્યાનમાં રાખવાનું આપણું ગજુ નથી.

આજ સુધી અને વૈજ્ઞાનિકોએ જુદા-જુદા નિર્દેશ (માપદંડ) વાપરીને વનસ્પતિ તથા પ્રાણીનું વર્ગીકરણ કર્યું છે. આવા વર્ગીકરણની એક સાંકળી બને છે. તેની શરૂઆત 'પ્રાણી સૃષ્ટિ' કે 'વનસ્પતિ સૃષ્ટિ' એમ થાય છે. ત્યાર પછી સજીવોના વિવિધ ગુણધર્મોમાં મુખ્ય અને મૂળભૂત સામ્ય તથા ભેદને આધારે જૂથ તૈયાર થાય છે. તેને **'વર્ગીકરણનો પદાનુક્રમ'** (Hierarchy of classification) કહે છે.

પદાનુક્રમ	આંબો	માનવ
સૃષ્ટિ (Kingdom)	Plantae	Animalia
સંઘ (Phylum)	Anthophyla	Chordata
વર્ગ (Class)	Dicotyledonae	Mammalian
ગણ (Order)	Sapindales	Primates
કુળ (Family)	Anacardiaceae	Hominidae
પ્રજાતિ (Genus)	Mangifera	Homo
જાતિ (Species)	indica	sapiens

કાર્લ લિનિયસની દ્વિ-નામ પદ્ધતિ (Binomial Nomenclature of Carl Linnaeus)

સમજો કે એક વર્ગમાં કબીર કે કિરણ નામના ચાર વિદ્યાર્થીઓ છે. તે પૈકી એક જ વિદ્યાર્થી વિશે તમે બોલો છો તે અન્ય વિદ્યાર્થીઓને નિઃસંદિગ્ધપણે સમજાય તે માટે તમે શું કરશો ? આપણે તેનું પૂર્ણ નામ બોલીશું. જેમકે, નામ સાથે અટક પણ. આ થઈ દ્વિ-નામ પધ્ધતિ.

પ્રત્યેક સજીવને ઓળખવા માટે **દ્વિ-નામ પધ્ધતિનો** ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તે પ્રમાણે પ્રત્યેક સજીવને એક વૈજ્ઞાનિક નામ આપવામાં આવ્યું છે. આ નામમાં બે સંજ્ઞા છે. પહેલી સંજ્ઞા પ્રજાતિ અને બીજી સંજ્ઞા જાતિ દર્શાવે છે. આંતરરાષ્ટ્રીય નામકરણસંહિતાનુસાર સર્વ સજીવોને દ્વિ-નામ પધ્ધતિથી વૈજ્ઞાનિક નામ આપવામાં આવ્યું છે.

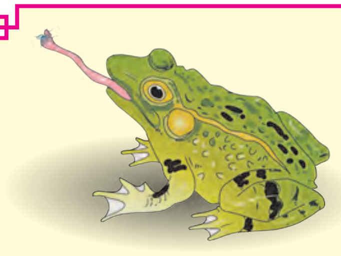
એક જ જાતના બધા સજીવો એટલા સમાન હોય છે કે તેમનું પ્રજનન અને વંશવૃધ્ધિ થાય છે. દા.ત. દુનિયાની બધી બિલાડીઓ એક જ પ્રજાતિમાં આવે. તેમના રંગ, ઊંચાઈ પૂંછડીની લંબાઈ એવા કોઈપણ ભેદ હોય છતાં સંક્રમણ થાય છે. જેમકે પ્રાણીમાં મરઘી, ગાય, કૂતરા વગેરે.. અને વનસ્પતિમાં આંબા, ઘઉં, મકાઈ વગેરે.

વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિમાં દ્વિ-નામ પદ્ધતિએ કરેલા વર્ગીકરણના કેટલાક ઉદાહરણો અહીં આપ્યા છે. તેની વર્ગમાં ચર્ચા કરો.

સજીવ	વૈજ્ઞાનિક નામ
કૂતરો	કૅનીસ ફેમીલૅરીસ
ગાય	બૉસ ટૉરસ
જાસૂદ	હિબિસ્કસ રોસા-સાયનેન્સીસ
જુવાર	સોરઘમ વ્હલગેર

A1ARDB

આ પ્રમાણે આપણી આસપાસ મળી આવતાં પ્રાણી અને વનસ્પતિનાં નામ શોધો. વર્ગમાં ચર્ચા કરો.



29 એપ્રિલ-વૈશ્વિક 'દેડકા સંરક્ષણ દિવસ' છે. વન્યજીવ સંરક્ષણ કાયદાનુસાર તેને મારવાની, ઈજા પહોંચાડવાની બંધી છે.

સ્વાધ્યાય

1. શોધો મારો જોડીદાર !

'અ' જૂથ	'બ' જૂથ
1. કમળ	**અ.** ફૂલ અને પાન કીટકોને આકર્ષે છે.
2. કુંવારપાઠું	**બ.** અન્નગ્રહણ માટે શોષક હોય છે.
3. અમરવેલ	**ક.** રણમાં રહેવા અનુકૂલિત
4. ઘટપર્ણી	**ડ.** પાણીમાં રહેવા અનુકૂલિત

2. ફકરો વાંચી, પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દમાં લખો.

હું પેંગ્વિન, બર્ફાળ પ્રદેશમાં રહું છું. મારા શરીરની પેટ તરફની બાજુ સફેદ છે. મારી ત્વચા જાડી હોઈ, ત્વચા નીચે ચરબીનો થર છે. મારું શરીર છેડેથી સાંકડું છે. મારી પાંખો આકારમાં નાની છે. મારી આંગળીઓ ત્વચાના પડદાથી જોડેલી છે. અમે સમૂહમાં રહીએ છીએ.

અ. મારી ત્વચા જાડી, સફેદ રંગની અને ચરબીના થરવાળી કેમ છે ?

આ. અમે સમૂહમાં એકમેકની નજીક જ કેમ રહીએ છીએ ?

ઇ. ધ્રુવ પ્રદેશમાં કાયમસ્વરૂપે વસવાટ અર્થે તમારામાં કયું અનુકૂલન થવું જરૂરી છે ? શા માટે ?

ઈ. હું કયા ભૌગોલિક પ્રદેશમાં રહું છું ? કેમ ?

3. ખોટું કોણ કોણ બોલે છે ?

અ. વાંદો : મને પાંચ પગ છે.

આ. મરઘી : મારી આંગળીઓ ત્વચાથી જોડાયેલી છે.

ઇ. થોર : મારો માંસલ લીલો ભાગ એટલે મારાં પાન છે.

4. પ્રત્યેક વિધાનનો બીજા વિધાન સાથેનો સહસંબંધ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. રણપ્રદેશમાં ગરમી બહુ છે.

આ. ઘાસવાળો પ્રદેશ લીલોછમ હોય છે.

ઇ. કીટકો વધુ પ્રમાણમાં મળી આવે છે.

ઈ. અમે છુપાઈને બેસીએ છીએ.

ઉ. અમારા કાન લાંબા હોય છે.

5. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દમાં લખો.

અ. ઊંટને રણપ્રદેશનું જહાજ કેમ કહે છે ?

આ. થોર, બાવળ જેવી રણપ્રદેશની વનસ્પતિ ઓછા પાણી વડે પણ જીવી શકે છે. શા માટે ?

ઇ. સજીવોમાં અનુકૂલન અને તેની આસપાસની પરિસ્થિતિ આ બન્ને બાબતો વચ્ચે શો સંબંધ છે ?

ઈ. સજીવોનું વર્ગીકરણ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે.

ઉપક્રમ : આદિમાનવથી આજના માનવ સુધી થયેલું. અનુકૂલન કેવી રીતે થતું ગયું ? તેની તબક્કાવાર ઝીણવટભરી માહિતી મેળવો.

◆ ◆ ◆

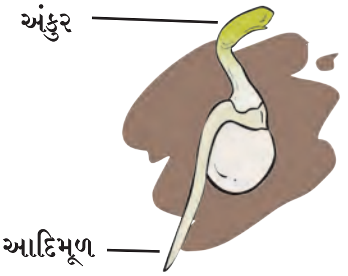
2. વનસ્પતિ : રચના અને કાર્ય

1. પરિસરમાં રહેલી વિવિધ વનસ્પતિ આપણે કઈ રીતે સહજ ઓળખીએ છીએ ?
2. વનસ્પતિના વિવિધ અવયવો ક્યા ?

પ્રત્યેક વનસ્પતિના મૂળ, પાન, થડ, ફૂલ, ફળ જુદાં-જુદાં હોય છે. આ ગુણધર્મને આધારે આપણે વનસ્પતિ ઓળખીએ છીએ. હવે વનસ્પતિના આ અવયવોની આપણે વિસ્તૃત માહિતી મેળવીએ.

મૂળ (Root)

1. કાચના ચંબુમાં વર્તમાનપત્રનો ડૂચો નાખો. તેના પર પાણી છાંટીને થોડો ભીનો કરો. તેમાં ભીંજવેલા બીયાં જેવા કે, ચણા કે મઠ મૂકો. બે-ત્રણ દિવસ પછી નિરીક્ષણ કરો. કઠોળનાં બીયાંમાં શો ફેરફાર થયો તેની નોંધ કરો.



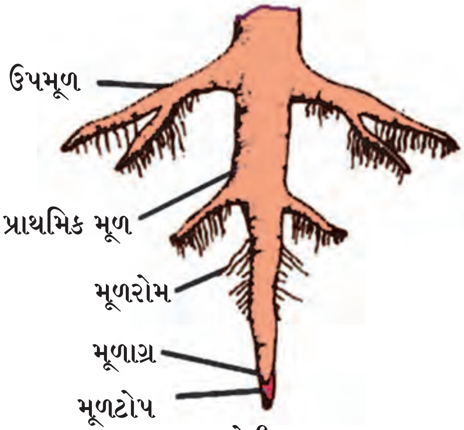
2.1 મૂળનું નિર્માણ

આ રીતે જમીનમાં વાવેલાં બીમાંથી જમીન તરફની દિશામાં વૃદ્ધિ પામેલા ભાગને **આદિમૂળ** (Radicle) અને જમીનની ઉપર તરફ વૃદ્ધિ પામેલા ભાગને **અંકુર** (Plumule) કહે છે.

આદિમૂળમાંથી જ મૂળની વૃદ્ધિ જમીનની નીચે થાય છે. મૂળનો જમીન નજીકનો ભાગ જાડો અને આગળ જતાં સાંકડો અને પછી અણીદાર બનતો જાય છે. જમીનની નીચે, આધાર માટે વૃદ્ધિ પામેલા આ ભાગને વનસ્પતિનું મૂળ કહે છે.

કેટલીક વનસ્પતિનાં મૂળને ઉપમૂળો ફૂટે છે જે જમીનમાં ત્રાંસાં વધી દૂર સુધી પ્રસરે છે. મૂળને લીધે વનસ્પતિને **આધાર** મળે છે. આ પ્રકારના મૂળને **સોટીમૂળ** (Tap root) કહે છે.

મૂળની ટોચ પર વાળ જેવા પાતળાં તંતુઓ હોય છે તેને **મૂળરોમ** (Root hair) કહે છે. મૂળની ટોચ નાજુક હોય છે. મૂળની વૃદ્ધિ આ ભાગમાંથી જ થાય છે તેથી તે ભાગને ઈજા ન પહોંચે તે માટે તેના પર ટોપી જેવું આવરણ હોય છે તેને **મૂળટોપ** (Root cap) કહે છે.

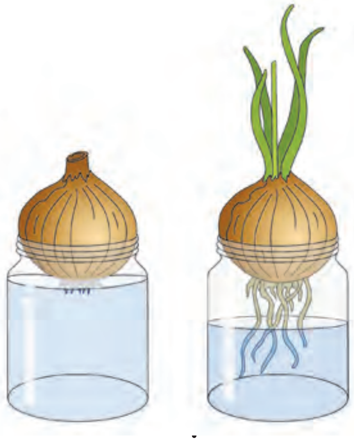


2.2 સોટીમૂળ

2. કાચની બરણીમાં પાણી ભરો તેના મોં પર એક ડુંગળી (કાંદો) એવી રીતે મૂકો કે જેથી તેના મૂળ પાણી તરફ રહે. આઠ દિવસ સુધી વધતાં મૂળનું નિરીક્ષણ કરો.

થડમાંથી ફૂટેલાં તંતુ જેવા મૂળને **તંતુમય મૂળ** (Fibrous roots) કહે છે.

મૂળના સોટીમૂળ અને તંતુમય મૂળ એવા બે મુખ્ય પ્રકાર છે. દ્વિદળ વનસ્પતિનાં મૂળ, સોટીમૂળ હોય છે જ્યારે એકદળ વનસ્પતિનાં મૂળ તંતુમય મૂળ હોય છે.



2.3 તંતુમૂળ

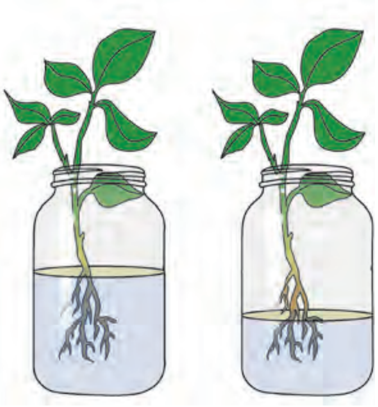
3. એક કૂંડામાં વટાણા, રાઈ, જુવાર, મકાઈ, ધાણાનાં બી નાખો. આઠ દિવસ કાળજીપૂર્વક પાણી નાખી વૃદ્ધિ પામવા દો. છોડ વેંત ઊંચો થાય ત્યારે હળવેકથી ભીની માટીમાંથી છોડને ખેંચી લો. પાણી ભરેલા કાચના મોટા શંકુપાત્રમાં મૂકો. જેથી મૂળને ઈજા ન થતાં મૂળ પરની માટી દૂર થશે. હવે મૂળનું નિરીક્ષણ કરો અને કઈ વનસ્પતિના મૂળ સોટીમૂળ અને કઈ વનસ્પતિના મૂળ તંતુમય છે ? તે નક્કી કરો. કોઠો બનાવી વર્ગીકરણ કરો.

2.4 મકાઈનાં આગંતુક મૂળ

મકાઈ, શેરડી, જુવાર વગેરે વનસ્પતિમાં જમીનની અંદર વધતાં મૂળ ઉપરાંત પ્રકાંડ (થડ) માંથી વધતાં મૂળ જેને **'આગંતુક મૂળ'** કહે છે. એવા બે પ્રકારનાં મૂળ હોય છે. માટીને પકડી રાખવી તેમજ વૃદ્ધિ માટે પાણી, ક્ષાર અને ખનિજદ્રવ્યોનું શોષણ કરવું, આધાર આપવો તે ઉપરાંત અન્ય કાર્યો પણ મૂળ કરે છે. તે માટે મૂળમાં ફેરફાર થાય છે, આવા મૂળને **રૂપાંતરિત મૂળ** કહે છે. જેમાં મુખ્યત્વે હવાઈ મૂળ, આધાર મૂળ (વડ), દોડતાં મૂળ અને શ્વસન મૂળનો સમાવેશ થાય છે.

4. કાચની નાની બરણીમાં પાણી ભરો. તેમાં એક રોપ મૂકો, રોપના મૂળ પાણીમાં ડૂબે તે રીતે મૂકો. પાણીની સપાટી પર નિશાની કરો. તેમાં 5 મિલિ તેલ નાખો. બીજા દિવસે પાણીની સપાટી નોંધો.

શું થયું ? કેમ થયું ? તેની વર્ગમાં ચર્ચા કરો.



2.5 પાણીની સપાટી

મગજ ચલાવો.

1. આમલી, આંબો આ વનસ્પતિનાં મૂળ તંતુમય હોત તો શું થાત ?
2. મૂળની ટોચને ઈજા થાય તો શું થાય ?
3. મેથી, પાલક, ડુંગળી આ વનસ્પતિનાં મૂળ કયા પ્રકારના હોય છે ?

તમે આ જાણો છો કે ?

વડના થડ પર ફૂટેલાં મૂળ જમીનની દિશામાં વધે છે. તેને વડવાઈ કહે છે. આ વડવાઈઓનો વડને શો ઉપયોગ થતો હશે ? વડના ઝાડને શરૂઆતમાં ઓછી વડવાઈ હોય છે પરંતુ સમયાંતરે વડવાઈની સંખ્યા વધીને તેનું જંગલ જ તૈયાર થાય છે.

કૉલકાતાના ઇંડિયન બોટેનિકલ ગાર્ડનમાં લગભગ 250 વરસ જૂનું વડનું ઝાડ ખૂબ મોટા વિસ્તારમાં પ્રસરેલું છે. આ વડને હજારો વડવાઈઓ છે. આવું વૃક્ષ તમારા પરિસરમાં છે કે ?

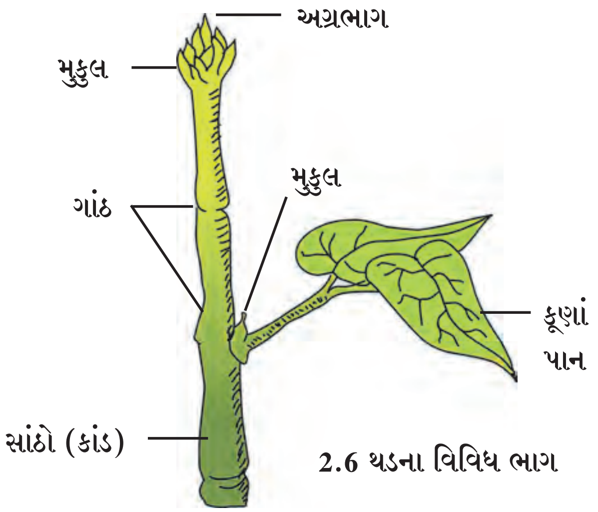
માહિતી મેળવો.

મૂળો, ગાજર, બીટ, વગેરેનો જમીન નીચેનો ભાગ જાડો, માંસલ અને ફૂલેલો કેમ હોય છે ? વનસ્પતિનો આ કયો અવયવ છે ?

તંત્રજ્ઞાનનો સાથ. વિવિધ પ્રકારના મૂળના ફોટોગ્રાફ મેળવો અને તમારા મિત્રોને ઈ-મેલ કરો.

થડ (પ્રકાંડ- Stem)

અંકુરિત બીજનો જમીનની ઉપર હવામાં વધતો ભાગ એટલે અંકુર. અંકુરમાંથી થડની વૃદ્ધિ થાય છે અંકુર વધે તેમ થડની લંબાઈ વધે. થડ પર **ગાંઠો** (પેરી-Node) હોય છે. ગાંઠ આગળથી પાન ફૂટે છે. બે ગાંઠો વચ્ચેના અંતરને **કાંડ** (સાંઠો-Internode) કહે છે. થડના અગ્રભાગને **મુકુલ** (Bud) કહે છે. એકાદ વનસ્પતિની ડાળી લઈને આ બધા ભાગોનું નિરીક્ષણ કરો.



2.6 થડના વિવિધ ભાગ

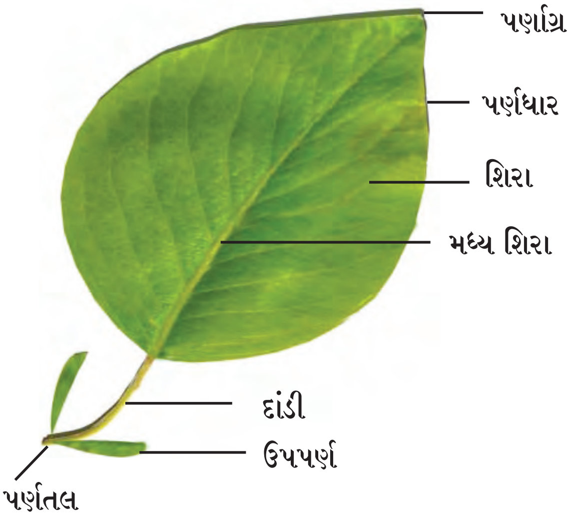
કોઠો પૂર્ણ કરો : પરિસરની અન્ય વનસ્પતિના થડની માહિતી મેળવો.

વનસ્પતિનું થડ	ગાંઠની જાડાઈ (મિમી)	સાંઠાની લંબાઈ (મિમી)
1. શેરડી		
2. મેથી		
3.		

પાન (પર્ણ -Leaf)

થડ પરની ગાંઠ પાસેથી પાન ફૂટે છે સામાન્યતઃ પાન પાતળાં, ચપટાં અને લીલાં રંગનાં હોય છે. પાનના પસરેલા ચપટા ભાગને **પર્ણપત્ર** (Leaf blade) કહે છે.

પર્ણપત્રની ધારને **પર્ણધાર** (Leaf margin) કહે છે. આ પર્ણધાર (પર્ણકિનાર) મુખ્યત્વે સળંગ, દંતેરી કે ખંડિત હોય છે.



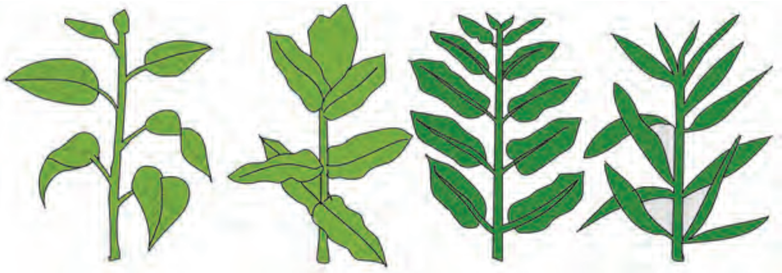
2.7 : પાનના વિવિધ ભાગ

પર્ણપત્રની ટોચને **પર્ણાગ્ર** (Leaf apex) કહે છે. પર્ણાગ્ર મુખ્યત્વે સાંકડા, અણીદાર, ગોળાકાર પ્રકારના હોય છે. કેટલીક વનસ્પતિના પાનને **દાંડી** (Petiole) હોય છે. તો કેટલાક પ્રકારની વનસ્પતિને દાંડી હોતી નથી. પર્ણપત્રનાં થડ સાથે જોડાયેલા ભાગને **પર્ણતલ** (Leaf base) કહે છે. કેટલાક પાનનાં પર્ણતલ નજીક પાન જેવા આકારના ભાગને **ઉપપર્ણ** (Stipules) કહે છે. ઉપપર્ણો બધી જ વનસ્પતિમાં હોય છે કે ?

કેટલીક વનસ્પતિના પાનમાં એક જ પર્ણપત્ર અને એક જ મધ્ય શિરા હોય છે. આવા પાનને **સાદાં પાન** કહે છે. તો કેટલાક પાનમાં મુખ્યશિરાની ફરતે અનેક નાનીનાની **પર્ણિકા** (Leaflet) હોય છે. તેને **સંયુક્ત પાન** કહે છે. પાનના બે મુખ્ય પ્રકાર એટલે સાદા પાન અને સંયુક્ત પાન.

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. ગુલાબ, કડવો લીમડો, કોથમીર, જાસૂદ વગેરે વનસ્પતિની નાની ડાળી લઈ નિરીક્ષણ કરો.

થડ ઉપર પાંદડાની ગોઠવણી અનુસાર તેના મુખ્યત્વે એકાંતરિત, આવર્તી, સંમુખ, વર્તુળાકાર એવા પ્રકાર પડે છે. તેમજ પર્ણપત્રના આકાર પરથી તેના ગોળાકાર, હસ્તાકાર, તરફદાર, લંબાકાર એવા પ્રકાર મળી આવે છે.

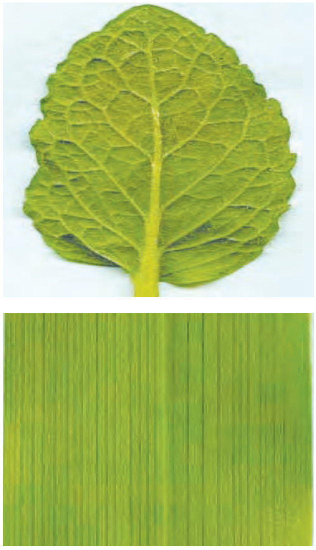


2.8 પાંદડાની ગોઠવણી

તમને મળી આવેલું, વિશેષતા પૂર્ણ પાનનું ચિત્ર અહીં દોરો.

કરી જુઓ. એક પીપળાનું અને એક મકાઈનું પાન લો. બન્નેના પર્ણપત્રનું કાળજીપૂર્વક નિરીક્ષણ કરો.

પીપળાના પાનની મધ્યમાં એક જાડી **શિરા** (Vein) હોય છે. જેથી મુખ્ય પર્ણપત્ર બે ભાગમાં વિભાગેલું દેખાય છે. આ મુખ્ય શિરાને ઉપશિરાઓ ફૂટે છે તેની જાળી તૈયાર થાય છે. જ્યારે મકાઈના પર્ણપત્રમાં બધી શિરાઓ થડ પાસેથી પાનની ટોચ સુધી એકબીજાને સમાંતર હોય છે. આમ પીપળાના પાનમાં **જાળીદાર શિરાવિન્યાસ** (Reticular Venation) અને મકાઈ કે ઘાસ વર્ગના પર્ણપત્રમાં **સમાંતર શિરાવિન્યાસ** (Parallel Venation) હોય છે.



2.9 પાન

પરિસરમાંથી અન્ય કેટલાક ઝાડના પાનનું નિરીક્ષણ કરી તેનો શિરાવિન્યાસ ઓળખો.

થોડી ગમ્મત !

પીપળાનું જમીન પર પડેલું પાન લઈ તેને 15-20 દિવસ પાણીમાં પલાળી રાખો ? પાણીની બહાર કાઢીને સૂકવો જાળીદાર પાનમાંથી ગ્રીટીંગકાર્ડ બનાવો.

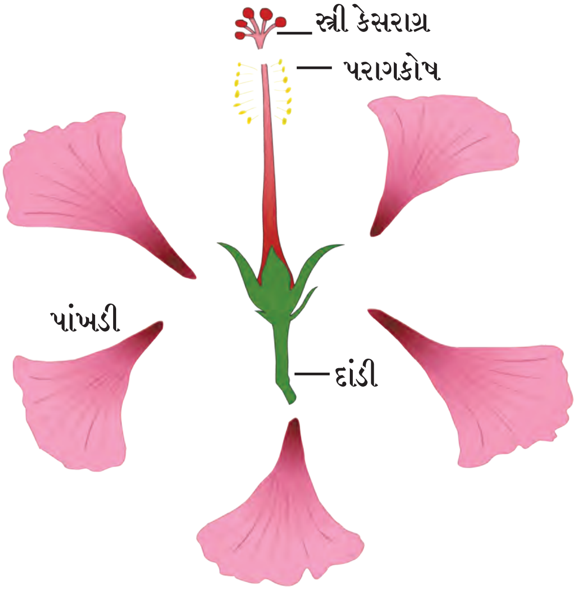
પરિસરમાંની વનસ્પતિનું નિરીક્ષણ કરી કોઠો પૂર્ણ કરો.

ક્ર.	વનસ્પતિનું પાન	પાનનો પ્રકાર	પર્ણપત્રનો આકાર	શિરાની રચના	પર્ણધારનો આકાર	પર્ણાગ્રનો આકાર	પર્ણદાંડી છે કે નથી?	ઉપપર્ણ છે કે નથી?	થડ પરની પાનની રચના
1.	મકાઈનું								
2.	કર્દળી (બજરબટ્ટુ)								
3.	પીપળાનું								
4.	કપાસ								

ફૂલ (Flower)

કરી જુઓ.

1. જાસૂદનું પૂર્ણ ખીલેલું ફૂલ લઈને નિરીક્ષણ કરો.



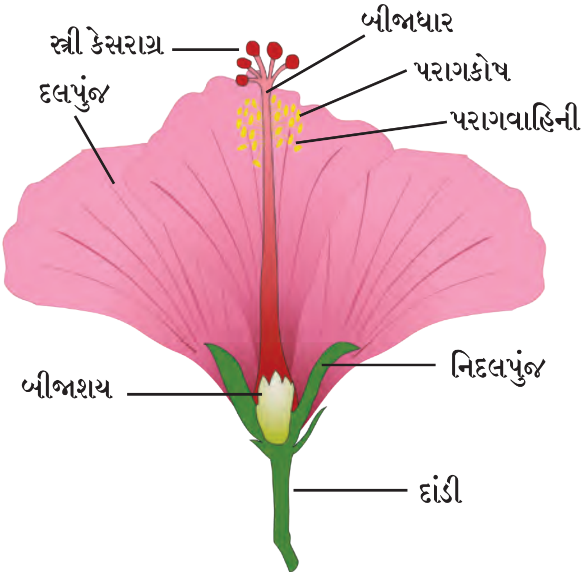
ફૂલને લાંબી કે ટૂંકી **દાંડી** (Pedicel) હોય છે. દાંડી, થડ સાથે જોડાયેલી હોય છે. ફૂલ દાંડી પર જ્યાં ઊગે છે ત્યાંનો ભાગ ફૂલેલો દેખાય છે. તેને **પુષ્પાધાર** (Receptacle) કહે છે. ફૂલની પાંખડીઓ અને બીજા ભાગ પુષ્પાધાર પર હોય છે.

નિદલપુંજ (વજ) (Calyx) : કળી અવસ્થામાં પાંખડીઓ લીલા રંગના પાન જેવા ભાગમાં બીડાયેલી હોય છે તેને **નિદલપુંજ** (વજ) કહે છે.

દલપુંજ (Corolla) : દલપુંજ પાંખડીઓથી (Petals) બને છે. વિવિધ પ્રકારનાં ફૂલો જેવાં કે, ગુલાબ, સેવંતી, જાસૂદ, ટગર, કણેરના દલપુંજનો આકાર, સુગંધ અને રંગનું નિરીક્ષણ કરો.

પૂમાંગ (Androecium) : ફૂલનો આ પુલ્લિંગી ભાગ છે તે **પૂંકેસરનો** (Stamen) બનેલો છે. તેમાં **પરાગકોષ** અને **પરાગવાહિની** હોય છે.

જાયાંગ (Gynoecium) : ફૂલનો આ સ્ત્રીલિંગી ભાગ છે જે **સ્ત્રીકેસર** (Carpel)નો બનેલો છે. તેમાં **સ્ત્રીકેસરાગ્ર** (Stigma) **બીજાધાર** (Style) અને **બીજાશય** (Ovary) હોય છે.



2.10 જાસૂદનો ફૂલનો ઊભો છેદ

2. એક બ્લેડ લઈને સ્ત્રી કેસરનો ઊભો છેદ લો. આ બન્ને છેદની રચના સમાન દેખાશે.

પરાગકોષ પરિપક્વ થાય ત્યારે ફૂટે અને તેમાંના પરાગકણો સ્ત્રીકેસરાગ્ર પર જઈને પડે છે. આ ક્રિયાને **પરાગનયન** (Pollination) કહે છે. પરાગનયનથી બીજાશયમાં રહેલાં બીજાંડનું ફલન થઈ તેનું રૂપાંતર બીમાં થાય છે અને બીજાશયનું રૂપાંતર ફળમાં થાય છે.

મગજ ચલાવો. ફૂલોની આસપાસ ભમતાં પતંગિયાંથી વનસ્પતિને કયો ફાયદો થાય છે ?

વિવિધ વનસ્પતિનાં ફૂલો ભેગાં કરી નિરીક્ષણ કરો. તેની નોંધ નીચેના કોઠામાં કરો.

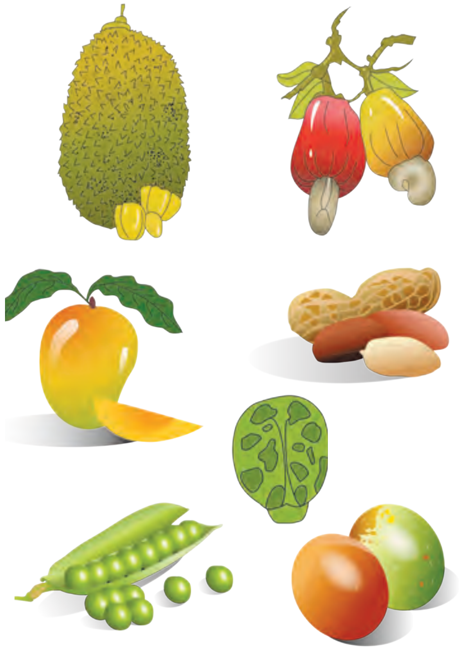
ફૂલનું નામ	નિદલપુંજ સંખ્યા	નિદલ જોડેલા કે છુટ્ટા	દલપુંજ સંખ્યા	દલ જોડેલા કે છુટ્ટા	પૂમાંગ અને જાયાંગનું સ્વરૂપ

ફળ (Fruit)

આપણે રોજિંદા જીવનમાં અનેક ફળો ખાઈએ છીએ. દરેક ફળ વિશેષતા ધરાવે છે. તેના આકાર, રંગ, સ્વાદ વિવિધતાથી ભરપૂર છે. આંબામાં એક જ બી (ગોટલો) હોય છે તો ફણસમાં અસંખ્ય બી હોય છે.

બોર, આંબો (કેરી), ચીકુ, સફરજન, વગેરે ફળોનું નિરીક્ષણ કરો. શું બીની રચના ભિન્ન હોય છે ? કાજુમાં તો બી ફળની બહાર આવેલું હોય છે.

મગફળી, વટાણા, ઘઉં, ચોખા, જુવાર આ બીયાંનું નિરીક્ષણ કરો. તેને પાણીમાં પલાળો, ચીમટાથી દબાવો. ક્યા બીના ભાગ થાય છે ? તે જુઓ. જે બીના બે ભાગ થાય તે **દ્વિદળ બી** (Dicotyledons) અને બે ભાગ થતા ન હોય તો તેને **એકદળ બી** (Monocotyledons) કહે છે.



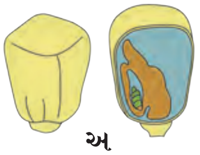
2.11 વિવિધ ફળો અને તેનાં બીજ

સ્વાધ્યાય

1. **નીચેની વનસ્પતિનાં ત્રણ-ત્રણ ઉદાહરણ આપો.**
   અ. ફળનું આવરણ કાંટાવાળું હોય –
   આ. થડ પર કાંટા હોય
   ઇ. લાલ ફૂલ આવે
   ઈ. પીળાં ફૂલ આવે
   ઉ. રાત્રે પાન બીડાઈ જાય
   ઊ. એક જ બીવાળા ફળ હોય
   એ. ફળમાં અનેક બી હોય –

A1JHEV

2. **કોઈપણ એક ફૂલનું નિરીક્ષણ કરો. તેના વિવિધ ભાગનું વર્ણન તમારા શબ્દોમાં કરો અને તેની આકૃતિ દોરો.**
3. **શું સમાન ? શું ભિન્ન ?**
   અ. જુવાર અને મગ
   આ. કાંદા અને કોથમીર
   ઇ. કેળનાં પાન અને આંબાનાં પાન
   ઈ. નાળિયેરનાં ઝાડ અને જુવારનો છોડ
4. **આપેલાં ચિત્રોમાં વનસ્પતિનો ક્યો ભાગ દર્શાવ્યો છે. તેનું સ્પષ્ટીકરણ તમારા શબ્દોમાં લખો.**



અ

આ

5. **વનસ્પતિનાં અવયવોનાં કાર્ય લખો.**
6. **આપેલા ગુણધર્મ ધરાવતું એક પાન શોધી વનસ્પતિનું વર્ણન લખો.**
   પૃષ્ઠભાગ લીસો, ખરબચડો પૃષ્ઠભાગ, માંસલ પાંદડું, પર્ણપત્ર ઉપર કાંટા.
7. **તમે કરેલા અભ્યાસ પરથી વનસ્પતિના વિવિધ ભાગનાં નામ શોધો.**

અં	સો	ટી	મૂ	ળ	ફૂ	મૂ	બી
સ્ત્રી	કુ	શી	કુ	ળ	લ	ળ	જાં
ગાં	ઠ	ર	લ	પ	રો	ફ	ડ
બી	જા	શ	ય	સા	ઠો	મ	દ
ભ	દાં	ડી	ગ	એ	ક	દ	લ
ઉ	પ	પ	ર્ણ	ત	લ	રા	પું
પું	કે	સ	ર	પ	ર્ણા	ગ્ર	જ

ઉપક્રમ : સંગણક પર પેંટ બ્રશની મદદથી વિવિધ પાનનાં ચિત્રો દોરી તમારા નામના ફોલ્ડરમાં સેવ (save) કરો.

◆ ◆ ◆

3. કુદરતી સંસાધનોના ગુણધર્મ

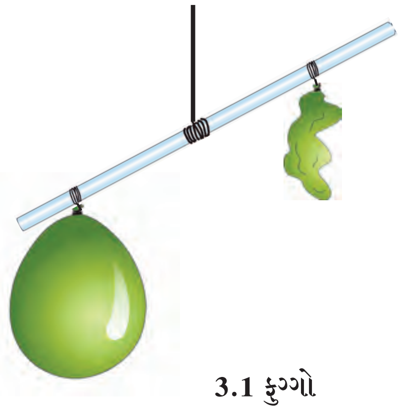
યાદ કરો.

1. હવામાં ક્યા ક્યા વાયુઓ હોય છે ? હવાને સમાંગ મિશ્રણ કેમ કહે છે ?
2. હવામાં રહેલા દરેક વાયુના ઉપયોગ ક્યા ?

હવાના ગુણધર્મો (Properties of air)

આપણી આસપાસ હવા છે પણ દેખાતી નથી. છતાં તેનું અસ્તિત્વ આપણને જણાય છે. જ્યારે આપણે શ્વાસ લઈએ ત્યારે નાક વાટે હવા અંદર લઈએ છીએ. મોં સામે હાથ રાખીને ફૂંક મારીએ તો હવાનો સ્પર્શ જણાય છે.

કરી જુઓ.



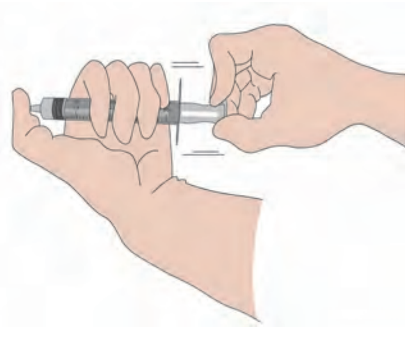
3.1 ફુગ્ગો

1. ઝાડુની સળી અથવા ઠંડા પીણા પીવાની સ્ટ્રૉ લો. તેના મધ્ય ભાગમાં દોરો બાંધી બરોબર સમતોલ રહે તેમ ટાંગો.

તેના છેડે બે ફુગ્ગા બાંધો. ફરી સળી સમતોલ રહે છે કે, તે જુઓ તેમાંનો એક ફુગ્ગો ફુલાવીને ફરી બાંધો. હવે સળી/સ્ટ્રૉ સમતોલ રહે છે કે ? કેમ ? ફુલાવેલા ફુગ્ગા તરફ સળી નમે છે. એનો જ અર્થ હવાને વજન છે. હવા એ વાયુઓનું મિશ્રણ છે. તેથી અન્ય પદાર્થની જેમ જ હવાને **દ્રવ્યમાન** (દળ -mass) અને **વજન** (weight) છે.

2. સોય વિનાની ઇંજેક્શનની સિરિંજ લો. તેનો દટ્ટો ખેંચો અને છોડો. શું થયું તે જુઓ.

દટ્ટાને બહાર ખેંચીને છોડી દેતાં દટ્ટો તે જ સ્થિતિમાં રહે છે. હવે સિરિંજનું છિદ્ર અંગુઠા વડે બંધ કરો અને દટ્ટો ખેંચો અને છોડી દો. આ સ્થિતિમાં જોર વધુ લાગે છે કે ઓછું ? કેમ ? હાથ છોડી દીધા પછી દટ્ટો સ્થિતિમાં રહે છે કે ?



3.2 હવાનું દબાણ

હવામાંના અણુઓ સતત હલન ચલન કરે છે. આ અણુ જ્યારે કોઈ વસ્તુને અથડાય છે ત્યારે વસ્તુ પર દબાણ નિર્માણ થાય છે આ દબાણને જ આપણે **'વાતાવરણનું દબાણ'** કહીએ છીએ.

સિરિંજનું છિદ્ર બંધ કરીને દટ્ટો ખેંચવાથી અંદરની હવાને વધારે જગ્યા મળે છે તેથી તે પાતળી થાય છે. એટલે કે દબાણ ઓછું થાય છે. જ્યારે બહારનું દબાણ, તુલનાએ વધુ છે. તેથી ખેંચેલો દટ્ટો છોડી દેતાની સાથે જ તે અંદર તરફ ખેંચાય છે આ સિરિંજ આડી, ઊભી, ત્રાંસી પકડીને આ જ પ્રયોગ કરવા છતાં દટ્ટો એટલો જ અંદર જાય છે. આનો અર્થ એ કે, **વાતાવરણનું દબાણ સર્વ દિશામાં સમાન હોય છે** તે ધ્યાનમાં આવશે.

માહિતી મેળવો.

ચંદ્ર પર વાતાવરણનું દબાણ હશે કે ?

તમે આ જાણો છો કે ?

સર્વસામાન્ય સ્થિતિમાં સમુદ્રસપાટીએ વાતાવરણનું દબાણ લગભગ 101400 ન્યૂટન પ્રતિ ચોરસ મીટર જેટલું હોય છે. બેરોમીટરથી (દબાણ માપક યંત્ર) દબાણ માપી શકાય છે. સમુદ્ર સપાટીથી જેમ જેમ ઉપર જઈએ તેમ તેમ વાતાવરણનું દબાણ ઘટતું જાય છે.

થોડી ગમ્મત !

પાણીથી ભરેલો પ્યાલો લઈ તેના મુખ પર પૂઠું મૂકો. પૂઠાને હાથનો આધાર આપી, પ્યાલો ઊંધો કરો. પૂઠા પરથી હાથ લઈ લો. શું થયું ?

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા

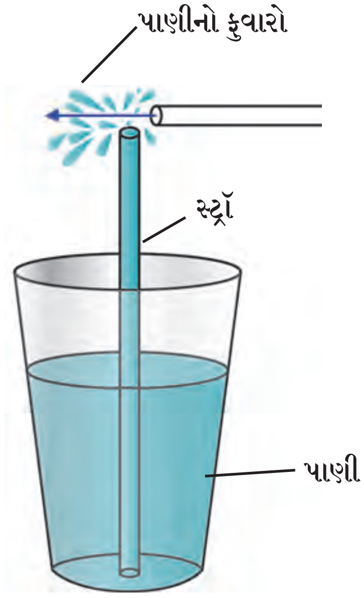
ડેનિયલ બર્નોલી નામના સ્વીડીશ વૈજ્ઞાનિકે 1826 ની સાલમાં મહત્ત્વનો સિધ્ધાંત માંડ્યો. હવાનો વેગ વધે ત્યારે તેનું દબાણ ઘટે છે અને તેથી ઊલટું જ્યારે વેગ ઘટે ત્યારે દબાણ વધે છે. એકાદ વસ્તુ ગતિમાન હોય તો તેની ગતિની લંબ દિશામાં હવાનું દબાણ ઘટે છે. તેથી આજુબાજુથી હવા વધુ દબાણથી ઓછા દબાણ તરફ ઝડપથી વહે છે.

ડેનિયલ બર્નોલીનો ફોટોગ્રાફ ઈન્ટરનેટ પરથી મેળવીને અહીં ચોંટાડો. આ માટે સંગણક પર તમે કઈ કઈ ક્રિયાઓ કરી ?

નિરીક્ષણ કરી ચર્ચા કરો.

એક પ્લાસ્ટીકના કપમાં પાણી લઈને તેમાં સ્ટ્રૉ ઊભી મૂકો. બીજી સ્ટ્રૉનો નાનો ટુકડો, પહેલી સ્ટ્રૉની નજીક રાખી, નાના ટુકડામાંથી જોરથી ફૂંક મારો, તમને પાણીનો ફુવારો ઊડતો દેખાશે. આવું કેમ થયું હશે ?

સ્ટ્રૉમાં ફૂંક મારતા તેની આસપાસની હવા દૂર ધકેલાય છે. જેથી ત્યાં હવાનું દબાણ ઘટે છે. ગ્લાસમાંના પાણી પર વાતાવરણનું દબાણ કાર્યરત હોય છે. સ્ટ્રૉના ઉપરના છેડે ફૂંકને લીધે ત્યાંની હવાનું દબાણ, વાતાવરણના દબાણથી ઘટ્યું અને તેથી કપમાંનું પાણી વધુ-દબાણથી ઓછા દબાણ તરફ એટલે કે ઉપરની દિશા તરફ ધકેલાય છે. જેથી ફુવારાના રૂપે બહાર પડે છે. જેટલી જોશથી ફૂંક મારશો એટલા જોશથી ફુવારો ઊડશે. આમ સ્ટ્રૉમાંથી બનેલો ફુવારો બર્નોલીના સિધ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.



3.3 હવાના દબાણની અસર

મગજ ચલાવો.

હવાનું ઉષ્ણતામાન વધે તો તેની હવાના દબાણ પર શી અસર થાય છે ?

જ્યારે બે જગ્યાએ હવાના દબાણમાં ફરક પડે ત્યારે હવા વધુ દબાણવાળી જગ્યાએથી ઓછા દબાણવાળી જગ્યા તરફ વહે છે. ત્યારે પવન વાય છે તેવું જણાય છે. એટલે જ કે, હવાના દબાણમાં થયેલા ફેરફારને પરિણામે પવન વાય છે.

'પવન' વિશે ભૂગોળમાં તમે વધુ માહિતી મેળવવાના છો.

એક ગ્લાસમાં અર્ધે સુધી પાણી ભરો. તેમાં બરફના ચાર-પાંચ ટુકડા નાંખો. હવે નિરીક્ષણ કરો. ગ્લાસની બહારની બાજુએ પાણીના ટીપાં દેખાશે, આવું કેમ થયું ?

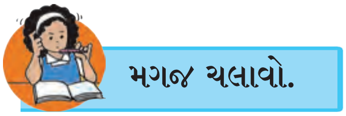
3.4 ગ્લાસની ફરતે પાણીના ટીપાં

ગ્લાસમાં બરફ નાખતાં ગ્લાસની આસપાસની હવા ઠંડી થાય છે. તેથી હવામાં રહેલી બાષ્પનું ઠંડીને લીધે વિવિધ ઉષ્ણતામાને (તાપમાને) સંઘનન (કારણ) થાય છે અને પાણીમાં રૂપાંતર થાય છે. આ પાણી ગ્લાસની બહાર જમા થાય છે. એટલે કે **'હવામાં બાષ્પ હોય છે.'**

હવામાં ભેજનું પ્રમાણ દરેક જગ્યાએ જુદું-જુદું હોય છે. તે જ પ્રમાણે દિવસ દરમ્યાન પણ હવામાંના ભેજનું પ્રમાણ બદલાતું રહે છે.

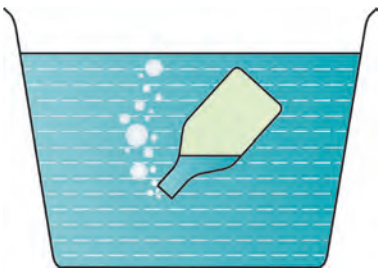
હવામાં ભેજનું પ્રમાણ તેની બાષ્પ ધારણક્ષમતાનુસાર નક્કી થાય છે. જેમકે, રાત્રે અથવા પરોઢિએ હવાનું તાપમાન ઓછું હોવાથી બાષ્પ ધારણ ક્ષમતા ઓછી હોય છે. આથી આવા સમયે હવામાંની વધારાની બાષ્પનું રૂપાંતર પાણીનાં ટીપાં સ્વરૂપે દેખાય છે. તેને જ આપણે ઝાકળ (ઝાકળ બિંદુ) કહીએ છીએ.

વરસાદમાં તેમજ સમુદ્રકિનારે બપોરે જ્યારે હવાનું તાપમાન વધે છે ત્યારે હવાની બાષ્પ ધારણ ક્ષમતા પણ વધે છે. હવાની આ ક્ષમતાના પ્રમાણમાં તેમાં બાષ્પ ઓછી હોય છે. તેથી આવા સમયે હવા સૂકી છે એવું આપણને જણાય છે. જ્યારે હવામાં બાષ્પનું પ્રમાણ વધે ત્યારે તેની બાષ્પ ધારણ ક્ષમતા પૂરી થાય છે અને આપણને ભીનાશ કે ભેજવાળી હવાનો અનુભવ થાય છે.



ઉનાળામાં ભીનાં કપડાં જલ્દી સૂકાઈ જાય છે. પણ વરસાદમાં જલ્દી સુકાતાં નથી ક્યારેક તો ભીનાં જ રહે છે. આવું કેમ બને છે ?

1. પાણી ભરેલા પહોળા વાસણમાં એક ખાલી બાટલી ઢાંકણું ન લગાડતાં ત્રાંસી પકડી રાખો. તમને શું દેખાય છે ?
2. ફુગ્ગામાં હવા ભરવાથી તેમાં કયો ફેરફાર દેખાય છે ?



3.5 હવાના ગુણધર્મો

ઉપરોક્ત કૃતિ પરથી આપણે જાણી શકીએ છીએ કે, જગ્યા રોકવી, વિશિષ્ટ કદ (ઘનફળ) હોવું, વજન અને દ્રવ્યમાન હોવું આ બધા હવાના ગુણધર્મ છે.

હવા એ વાયુઓ, ધૂળ, ધૂમાડો અને બાષ્પના અતિસૂક્ષ્મ કણોનું સમાંગ મિશ્રણ છે. જ્યારે પ્રકાશ-કિરણ આ સૂક્ષ્મકણો પર પડે છે ત્યારે ચારે દિશામાં પ્રકાશ ફેલાય છે. આ પ્રાકૃતિક ઘટનાને **'પ્રકાશનું વિકિરણ (Scattering of Light)'** કહે છે.

તાપમાન નિયંત્રણ (Temperature control)

પૃથ્વીને સૂર્ય પાસેથી ઊર્જા મળે છે. આ ઊર્જા પૃથ્વી ઉષ્ણતાના રૂપમાં પાછી ફેંકે છે. તેથી પૃથ્વી ફરતે રહેલી હવામાંની બાષ્પ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વગેરે આ ઉષ્ણતાનો કેટલોક ભાગ શોષી લે છે. તેથી પૃથ્વીનો પૃષ્ઠભાગ હૂંફાળો રહે છે જે પૃથ્વી પરની જીવસૃષ્ટિ માટે અનુકૂળ છે. જો પૃથ્વી પર હવા જ ન હોત તો પૃથ્વીના પૃષ્ઠભાગનું સરાસરી તાપમાન ખૂબ જ ઘટી જાત.

મગજ ચલાવો.

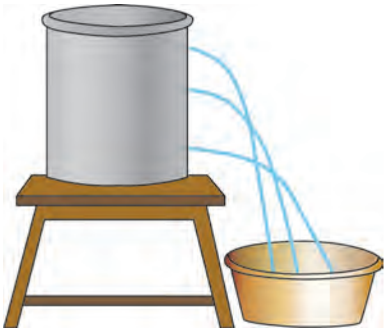
1. આપણી આજુ-બાજુની બધી હવા કાઢી નાંખવામાં આવે, તો શું થાય?
2. અવકાશમાં અવાજ સંભળાય કે?

ધ્વનિ પ્રસારણ (Sound transmission)

આપણને સંભળાતા બધા હવા અવાજો દ્વારા આપણા સુધી પહોંચે છે. તાપમાનમાં ફેરફાર થવાથી હવાની ઘનતા પણ બદલાય છે. ઠંડીમાં હવાની ઘનતા વધારે હોય છે. તેથી ઠંડીમાં પરોઢિએ ટ્રેનની વ્હિસલનો અવાજ (ધ્વનિ) સ્પષ્ટ સંભળાય છે. આ પરથી સમજાય છે કે ધ્વનિના પ્રસારણ માટે હવાનું માધ્યમ જરૂરી છે.

પાણીના ગુણધર્મ (Properties of water)

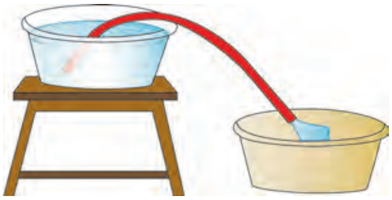
યાદ કરો. ‘પાણી ’ ક્યા ક્યા રૂપે મળી આવે છે ?



બાજુમાં આપેલાં ચિત્ર જુઓ તે પરથી તમે કયું અનુમાન કરશો ?

સામાન્ય ઉષ્ણતામાને પાણી પ્રવાહી સ્થિતિમાં મળી આવે છે. પાણી પ્રવાહી પદાર્થ છે. પાણીને પોતાનો આકાર નથી. પરંતુ કદ (Volume) છે. સૂક્ષ્મ છિદ્રો કે નાની ફાંટમાંથી પાણી સતત ગળે છે/ ઝરે છે.

તેલ લગાડેલી થાળીમાં પાણી રેડી જુઓ. તેમાં પાણી પસરી જતું નથી. પરંતુ તેના નાના-નાના ગોળાકાર ટીપાં તૈયાર થાય છે. આવું કેમ થાય છે ?



3.6 પાણીના ગુણધર્મ

કરી જુઓ.

1. પ્લાસ્ટીકની બાટલીમાં અર્ધાથી વધારે પાણી લો. બાટલી પર પાણીની સપાટી આગળ નિશાની કરો. તેનો બરફ બનાવવા માટે તેને ફ્રીઝરમા ઊભી મૂકો. બીજા દિવસે ફ્રીઝર ખોલીને જુઓ. પાણીનો બરફ બની ગયો. બરફની સપાટી પાસે નિશાની કરો. તે પાણીની પહેલાંની નિશાની કરતાં વધેલી દેખાશે.

આ પરથી શું અનુમાન કરશો ?

પાણીમાંથી બરફ બને ત્યારે તેનું કદ વધે છે. કારણ પાણી થીજીને બરફ બને ત્યારે પ્રસરણ પામે છે તેથી તેનું કદ વધે છે.

2. એક ડોલ (બાલદી) લઈ તેમાં પાણી ભરો. તેમાં અનેક જુદી-જુદી વસ્તુઓ નાંખો. કઈ વસ્તુ પાણીમાં ડૂબે છે અને કઈ તરે છે ? તેની યાદી કરો.

3. એક વાસણ લો. તેમાં થોડું પાણી નાંખો. બરફના ટુકડા નાંખો અને નિરીક્ષણ કરો.

બરફ પાણી પર તરે છે. આવું કેમ ?

બરફ, પાણી કરતાં હલકો છે. જ્યારે પાણી થીજીને ઘનરૂપે બરફ બને છે ત્યારે હલકો બને છે કારણ કે પ્રવાહીરૂપમાંથી ઘનરૂપમાં રૂપાંતર થતી વખતે તેનું કદ વધે છે તેથી ઘનતા ઘટે છે. તેથી બરફ પાણી પર તરે છે.

3.7 પાણીની ઘનતા

પાણીની ઘનતા

પદાર્થનું કદ (volume) અને દ્રવ્યમાનને (દળ -mass) પરસ્પર સંબંધ છે. એકાદ વસ્તુએ રોકેલી જગ્યા એટલે તેનું કદ. પદાર્થમાં રહેલો દ્રવ્યનો જથ્થો એટલે દ્રવ્યમાન (દળ).

$$\text{ઘનતા} = \frac{\text{દળ } (m)}{\text{કદ } (v)}$$

વસ્તુમાન ગ્રામમાં અને કદ ઘનસેમીમાં મપાય છે.

$\text{ઘનતા} = \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{ઘનસેમી}}$ એટલે ઘનતા માપવાનો **એકમ ગ્રામ દર ઘનસેમી** છે.

1 લિટર પાણીનું દળ 1 કિલોગ્રામ થાય છે. તો પાણીની ઘનતા કેટલી ?

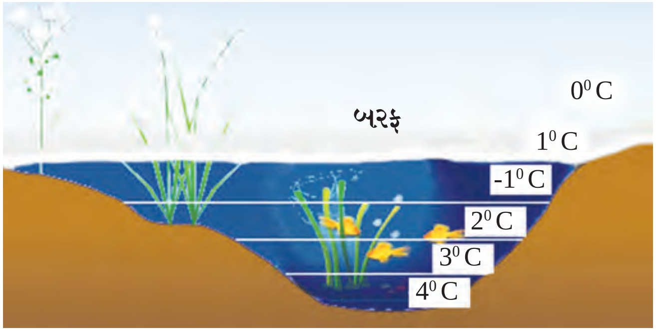
વિચાર કરો : પાણીનું બરફમાં રૂપાંતર થાય ત્યારે તેનું દળ (દ્રવ્યમાન) બદલાશે કે ?

પાણીનું અનિયમિત વર્તન (Anomalous behaviour of water)

સામાન્ય રીતે પદાર્થનું તાપમાન ઓછું કરવાથી તે સંકોચાય એટલે કે કદ ઘટે છે તેથી ઘનતા વધે છે. પરંતુ પાણી આ રીતે વર્તતું નથી. પાણી આમાં અપવાદરૂપ છે.

4. એક ગ્લાસમાં થોડે સુધી પાણી ભરી પાંચથી દસ મિનિટ ફ્રીઝરમાં રાખો. પછી તેને બહાર કાઢી તેનું નિરીક્ષણ કરો.

પાણી થીજવાની શરૂઆત ક્યાંથી અને કઈ તરફ થઈ છે ?



3.8 અનિયમિત વર્તન

પાણીની ઘનતાની એક વિશેષતા છે. જેમ જેમ પાણી ઠંડું પડે છે તેમ તેમ અન્ય પ્રવાહીની જેમ જ તેની ઘનતા વધે છે. પરંતુ 4 ^{0}C કરતાં નીચા ઉષ્ણતામાને તેની ઘનતા ઘટવા લાગે છે. એટલે કે 4 ^{0}C ઉષ્ણતામાને પાણીની ઘનતા મહત્તમ હોય છે. પરંતુ 4 ^{0}C થી ઉષ્ણતામાન નીચે જતાં ઘનતા ઘટે છે અને કદ વધે છે. આમ 4 ^{0}C થી ઉષ્ણતામાન નીચે જતાં પાણી સંકોચનને બદલે પ્રસરણ પામે છે. પાણીના આ વર્તનને **'અનિયમિત વર્તન'** કહે છે.

મગજ ચલાવો.

ખૂબ જ ઠંડા પ્રદેશોમાં નદી, તળાવનું પાણી થીજી જવા છતાં તેમાં રહેલાં જલચર પ્રાણીઓ જીવી શકે છે, આવું કેમ બનતું હશે ?

કરી જુઓ.

બે મોટાં વાસણ લો. તેમાં પાણી રેડો. એક વાસણમા 4-5 ચમચા મીઠું નાખી ઓગાળો હવે બીજા વાસણમાં એક બટાટું નાખો. બટાટુ ડૂબી જાય છે. તે જ બટાટું કાઢીને મીઠાવાળા પાણીમાં નાખો અને નિરીક્ષણ કરો.

અ

આ

3.9 ઘનતાનું પરિણામ

મીઠાવાળા પાણીની ઘનતા વધે છે તેથી બટાટું તેમાં તરે છે.

કૂવા કે તળાવમાં તરવા કરતાં સમુદ્રમાં તરવું સહેલું પડે છે તેનું શું કારણ ?

ઉપરની કૃતિમાં પાણીમાં મીઠું નાંખવાંથી તે પાણીમાં ઓગળી ગયું. મીઠું અદૃશ્ય થઈ ગયુ. એટલે શું ?

પાણીમાં મીઠાના કણ પ્રસરી જાય છે. અને નાના થતાં જાય છે, એટલા નાના બને છે કે દેખાતાં નથી. પાણીમાં પૂર્ણપણે ભળી જાય છે, આ ક્રિયાને 'ઓગળવું' કહે છે.

દ્રાવ્ય : જે પદાર્થ ઓગળે છે તે - **મીઠું**.

દ્રાવક : જેમાં ઓગળે છે તે પ્રવાહી - **પાણી**.

દ્રાવણ : જ્યારે દ્રાવ્ય પદાર્થ દ્રાવકમાં પૂર્ણપણે ઓગળી જાય છે.
 - **મીઠાનું દ્રાવણ**.

પાણીના ગુણધર્મ અનુસાર પાણીનો ઉપયોગ

1. પાણીની પ્રવાહીતાને કારણે જળમાર્ગ તરીકે ઉપયોગી બને છે. ઊંચાઈથી પડતાં પાણીની મદદથી જનરેટર ચાલે છે અને વીજ નિર્માણ થાય છે.
2. પાણી ઉત્તમ 'શીતક' છે તેથી ગાડીઓમાં રેડીયેટર્સમાં એંજિનનું તાપમાન નિયંત્રિત કરવા માટે વપરાય છે.
3. પાણી વૈશ્વિક દ્રાવક છે. કારણ તેમાં અનેક પદાર્થો ઓગળે છે. દ્રાવક તરીકે પાણીનો ઉપયોગ કારખાનામાં, પ્રયોગશાળામાં, અન્ન પદાર્થમાં થાય છે. શરીર અંતર્ગત ચાલતી પચન, ઉત્સર્જન વગેરે અનેક જૈવિક પ્રક્રિયા માટે પાણી ઉપયોગી છે.
4. સ્નાન કરવું, કપડાં ધોવાં, વાસણ ધોવાં, સ્વચ્છતા વગેરે માટે પાણી ઉપયોગી છે.

યાદ કરો.

1. મૃદા એટલે શું ? તે કેવી રીતે બને છે ?
2. મૃદામાં કયા કયા ઘટકો હોય છે ?

મૃદાના ગુણધર્મ (Properties of soil)

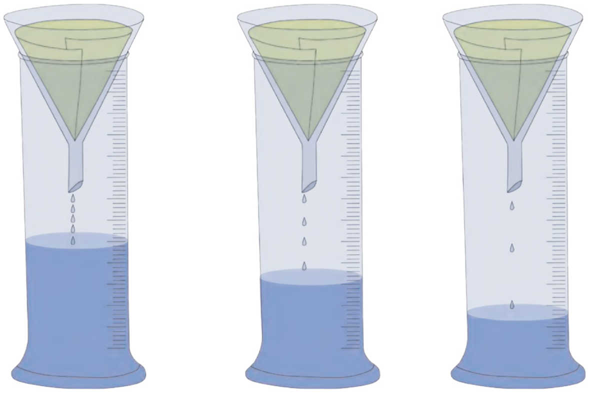
રંગ એ મૃદાનો મહત્ત્વનો ગુણધર્મ છે. અનેક પ્રક્રિયાઓને પરિણામે તેને રંગ પ્રાપ્ત થાય છે. જમીનના પૃષ્ઠભાગ પરની મૃદાનો રંગ ઘાટો (Dark) અને તેની નીચેના થરનો રંગ ઝાંખો હોય છે. મૃદાના અનેક રંગ છે જેમકે કાળો, લાલ, રાતો, પીળો, રાખોડી, વગેરે.

મૃદાના રંગ જમીનના વર્ગીકરણ માટે ઉપયોગી છે. તેમજ જમીનના અનેક ગુણધર્મ દર્શાવે છે. મૃદાના રંગ પરથી તેની ફળદ્રુપતા/ કસ, જલ ધારણ ક્ષમતા, જલ વહી જવાની ક્ષમતા જાણી શકાય છે. મૃદાનો રંગ તેની સંરચના (texture, પોત) તેમાં રહેલા, જૈવિક ઘટકો લોખંડ, ચૂનો વગેરે રસાયણિક પદાર્થો પર આધાર રાખે છે.

કરી જુઓ.

સાહિત્ય : ત્રણ અંકિત નળાકાર, ત્રણ કાચની ગળણી (ફનેલ), કસનળી (ટેસ્ટ ટ્યુબ) ફિલ્ટર પેપર, પાણી, ઝીણી રેતી, જાડી રેતી, કૂંડામાંની માટી વગેરે.

કૃતિ : ત્રણેય અંકિત નળાકાર પર કાચની ત્રણ ગળણી મૂકી તેના પર ફિલ્ટર પેપર બેસાડો. તેમાંના એક પર (અ) જાડી રેતી, બીજા પર (બ) ઝીણી રેતી અને ત્રીજા પર (ક) કૂંડામાંની માટી સમાન પ્રમાણમાં ભરો અને દરેક નળાકારમાં સમાન પાણી રેડો. નળાકારમાં કેટલું પાણી ભેગું થયું તે જુઓ. આ પરથી તમે ક્યું અનુમાન કરશો?



3.10 જમા થતું પાણી

મૃદાની સંરચના (Soil texture, પોત)

મૃદામાં વિવિધ આકાર અને કદ ધરાવતા કણના પ્રમાણ પરથી મૃદાનું પોત નક્કી થાય છે. તેના નીચે પ્રમાણે પ્રકાર પડે છે.

રેતાળ મૃદા (Sandy soil) : આ મૃદામાં રેતીના મોટા કણ હોય છે તે ઓછી ફળદ્રુપ હોય છે. આ મૃદામાં પાણી ઝડપથી નિતરી જાય છે. આ મૃદામાં ખેડાણ કરવું સહેલું છે. રેતાળ મૃદા ઓછી ફળદ્રુપ છે તેનું કારણ તેમાં સિલિકૉન-ડાય-ઑક્સાઈડ (ક્વાર્ટઝ) ખનિજ હોય છે જે પાણીમાં ઓગળતું નથી. તેથી આ મૃદાની અન્નદ્રવ્ય પૂરા પાડવાની ક્ષમતા શૂન્ય છે.

કાંપવાળી મૃદા (Silt soil, ઓવાળ ,પોયટા) : આ મૃદાના કણનો આકાર મધ્યમ હોય છે. તેમાં ખેડાણ કરવું રેતાળ મૃદા જેટલું સહેલું નથી પણ ચીકણી માટી જેટલું અઘરું પણ નથી આ મૃદાને 'નિક્ષેપ મૃદા' પણ કહે છે.

ચીકણી માટી (Clay soil) : આ મૃદામાં સૂક્ષ્મ કણોનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. આ મૃદાને સ્પર્શ કરતાં તે લીસી જણાય છે. આ મૃદાની પાણીને પકડી રાખવાની ક્ષમતા સૌથી વધુ હોય છે.

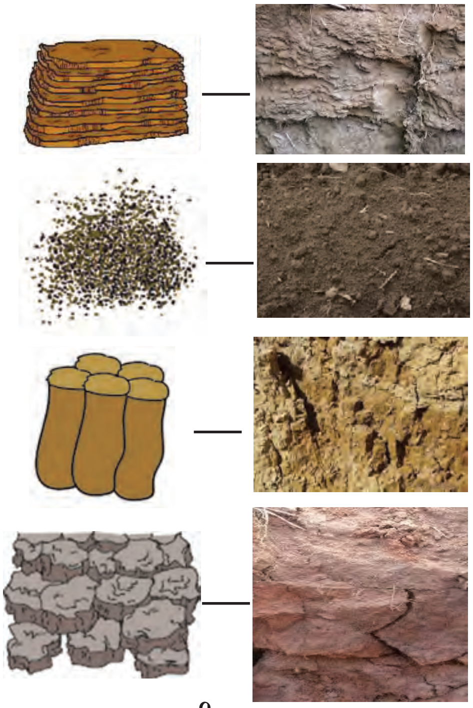
3.11 મૃદા પ્રકાર

મગજ ચલાવો.

1. ચીકણી માટી, 'ખેડાણ માટે અઘરી' એમ કેમ કહે છે ?
2. રેતાળ મૃદા, 'ખેડાણ માટે સહેલી' એમ કેમ કહે છે ?
3. 'કાંપની મૃદા' ની જલધારણ ક્ષમતા કેવી હોય છે ?
4. કઈ મૃદા પાક માટે યોગ્ય છે ? કેમ ?

મૃદાની રચના (Soil structure)

મૃદામાં રહેલા કણોની રચનાનુસાર તે સ્તંભાકાર, સ્તરીય, કણ રૂપ, ઢેફાં રૂપ વગેરે સ્વરૂપમાં મળી આવે છે.



3.12 મૃદાની રચના

મૃદાની રચનાનું મહત્ત્વ

મૃદાની રચના પર જમીનની ફળદ્રુપતા અવલંબે છે. ઉત્તમ મૃદા રચનાના નીચે પ્રમાણે ફાયદા થાય છે.

1. મૂળને પૂરતો ઑક્સિજન મળે.
2. પાણી (ઓવાળ) નિક્ષેપ ક્ષમતા સારી હોય તો વનસ્પતિનાં મૂળની (મૂળિયાંની) યોગ્ય વૃદ્ધિ થાય છે.

મૃદાના ઉપયોગ (Uses of soil)

1. **વનસ્પતિ સંવર્ધન :** વનસ્પતિની વૃદ્ધિ કરવી.
2. **જલસંધારણ :** મૃદા પાણી પકડી રાખે છે તેથી બંધ, તળાવ વગેરેનું પાણી બારે માસ મળી રહે છે.
3. **આકાર્યતા :** મૃદાને જોઈએ તેવો આકાર આપી શકાય છે. તેથી વિવિધ વસ્તુઓ બનાવી શકાય છે. આ વસ્તુને નીંભાડામાં સેકીને ટકાઉ, મજબૂત બનાવવામાં આવે છે. દા.ત.માટલાં, મોટી કુલડી, દીવડા, મૂર્તિ, ઈંટ.

મૃદાના ઉપયોગ

1. **ચિનાઈ માટી (કેઑલીન) :** આ સફેદ રંગની મૃદા છે. તેમાંથી કપ-રકાબી, ટાઈલ્સ, ટાંકીઓ, પ્રયોગશાળાનાં ઉપકરણો, મુખવટા (Mask) બરણીઓ બને છે.
2. **ખડીની (શાડૂની) મૃદા :** આ મૃદા પીળાશ પડતા સફેદ રંગની હોય છે. પૂતળાં-મૂર્તિ બનાવવા માટે વપરાય છે.
3. **ટેરાકોટા મૃદા :** આ મૃદામાંથી કૂંડાં, રમકડાં વગેરે સજાવટની વસ્તુઓ બને છે.
4. **મુલતાની માટી :** સૌંદર્ય પ્રસાધનોમાં વપરાય છે.

3.13 મૃદાના ઉપયોગ

આ તમે જાણો છો કે ?

ચિનાઈ માટી એ 'કેઓલિનાઈટ' પ્રકારનું ઔદ્યોગિક ખનિજ છે. તે ચીનમાં મળે છે તેથી તેને ચિનાઈ માટી કહે છે. આ માટીને ઉષ્ણતા આપવાથી તે કઠણ બને છે અને સાથે ચળકાટ પણ આવે છે. તેથી આનો ઉપયોગ વાસણ બનાવવાં માટે થાય છે.

મૃદા પરીક્ષણ (Soil testing)

મૃદાનું પરીક્ષણ કરવાથી જમીનમાં રહેલા ઘટકોનું પ્રમાણ ધ્યાનમાં આવે છે. મૃદા પરીક્ષણમાં મૃદાનો રંગ, પોત અને સેન્દ્રીય દ્રવ્યોનું પ્રમાણ તપાસવામાં આવે છે. મૃદામાં કયા ઘટકોની ઉણપ છે તે દૂર કરવા માટે કયા ઉપાયો યોજવા તે પણ મૃદા પરીક્ષણ દ્વારા નક્કી કરી શકાય છે.

મૃદા પરીક્ષણ માટે જમા કરેલા માટીના નમૂના 8 થી 10 દિવસ ખુલ્લી જગ્યામાં સૂકવો (તડકામાં નહીં, છાંયડામાં સૂકવો) પછી ચાળણીથી ચાળી લો. માટીના ગુણધર્મો જાણવા માટે pH (સામૂ) અને વિદ્યુત-વાહકતા આ બે કસોટી વપરાય છે. વિવિધ પ્રયોગને આધારે તમારા ખેતરની ફળદ્રુપતા તમે નક્કી કરી શકશો.

મૃદાની ફળદ્રુપતા ઓછી થવાનાં કારણો :

1. મૃદાનો (pH) 5 થી ઓછો/ 8 થી વધુ.
2. સેન્દ્રીય પદાર્થોનું પ્રમાણ ઘટવું.
3. જમીનના પાણીનો નિકાલ ન થવો.
4. એકનો એક જ પાક લેવો.
5. ખારા પાણીનો સતત ઉપયોગ કરવો.
6. રાસાયણિક ખાતર અને કીટકનાશકોનો અતિ વપરાશ.

વૈશ્વિક મૃદાદિન : 5-ડિસેમ્બર
મૃદા સંવર્ધન કરવું.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા

ડેન્માર્કના શાસ્ત્રજ્ઞ સોરેન્સને હાઈડ્રોજન આયનની પ્રબળતા પરથી pH (સામૂ) ની સંકલ્પના માંડી. માટીનો pH નક્કી કરવા માટે પાણી અને માટી 1:2 ના પ્રમાણમાં મિશ્ર કરી વિવિધ દર્શકની મદદથી માટીના પરીક્ષણ પરથી મૃદાના ત્રણ પ્રકાર પડે છે.

1. એસિડ યુક્ત મૃદા pH 6.5 થી ઓછો.
2. ઉદાસીન (તટસ્થ) મૃદા pH 6.5 થી 7.5
3. બેઝિકધર્મી મૃદા pH 7.5 થી વધુ.

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

રાસાયણિક ખાતરનો બેસુમાર ઉપયોગ કરવાથી જમીનનું પોત બગડે છે. જમીન વાવણી લાયક રહેતી નથી. જમીનની ફળદ્રુપતા ટકાવી રાખવા પાકની ફેરબદલી કરતાં રહેવું

દા.ત. ઘઉંનો પાક લીધા પછી જમીનનો કસ ઓછો થાય છે. તેથી મગફળી, મગ, મઠ, વટાણા, તુવેર, ચણા, સોયાબીન, વગેરેનો પાક લેવો. જેથી જમીનનો ઓછો થયેલો કસ વધે છે.

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યામાં કૌંસમાંથી યોગ્ય પર્યાય લખો.

(તાપમાન, કદ, દળ, ઘનતા, ભેજ, એસિડીક, ઉદાસીન, આકાર)

અ. હવાની બાષ્પ ધારણ કરવાની ક્ષમતાનુસાર હવામાં .... પ્રમાણ નક્કી થાય છે.

આ. પાણીને પોતાનો .... નથી પરંતુ .... અને .... હોય છે.

ઇ. પાણી થીજે (ઠંડું પડે) ત્યારે તેની .... વધે છે.

ઈ. ....મૃદાનો pH 7 હોય છે.

2. આવું શા માટે કહે છે ?

અ. હવા એ વિવિધ વાયુઓનું સમાંગ મિશ્રણ છે.

આ. પાણીને વૈશ્વિક દ્રાવક કહે છે.

ઇ. સ્વચ્છતા માટે પાણી જરૂરી છે.

3. શું થશે ? તે કહો.

અ. હવામાં બાષ્પનું પ્રમાણ વધે તો ....

આ. જમીનમાંથી સતત એક જ પ્રકારનો પાક લઈએ તો......

4. કહો જોઈએ, મારો જોડીદાર કોણ ?

જૂથ 'અ'	જૂથ 'બ'
1. હવા	અ. ઉત્સર્જન ક્રિયા
2. પાણી	આ. પ્રકાશનું વિકિરણ
3. મૃદા	ઇ. આકાર્યતા

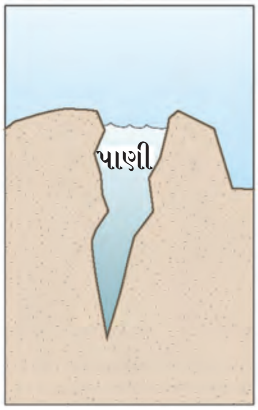
5. નીચેનાં વિધાનો ખરાં કે ખોટાં તે કહો.

અ. રેતાળ મૃદાની જલધારણ ક્ષમતા ઓછી હોય છે.

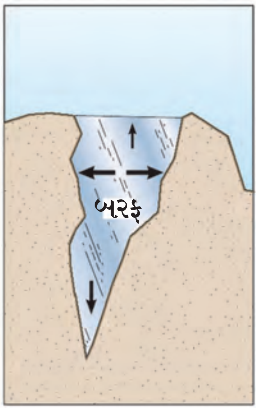
આ. જે પદાર્થમાં દ્રાવ્ય ઓગળે તેને દ્રાવક કહે છે.

ઇ. હવાના દબાણને જ વાતાવરણનું દબાણ કહે છે.

6. નીચેના ચિત્ર પરથી સ્પષ્ટીકરણ તમારા શબ્દોમાં લખો.



અ



આ

7. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દમાં લખો.

અ. હવાને લીધે પ્રકાશનું વિકિરણ કેવી રીતે થાય છે ?

આ. પાણીના વિવિધ ગુણધર્મ સ્પષ્ટ કરો.

ઇ. સમુદ્રના પાણીની ઘનતા, વરસાદના પાણીની ઘનતા કરતાં વધારે કેમ હોય છે ?

ઈ. ઉત્તમ મૃદા રચનાનું મહત્ત્વ લખો.

ઉ. મૃદાના વિવિધ ઉપયોગો ક્યા ક્યા ?

ઊ. ખેડૂતો માટે મૃદા પરીક્ષણની જરૂર અને મહત્ત્વ સ્પષ્ટ કરો.

એ. ધ્વનિ પ્રસારણ માટે હવાનું મહત્ત્વ સમજાવો.

ઐ. પાણીથી ભરેલી કાચની બાટલી ક્યારેય ફ્રીઝરમાં રાખવી નહિ.

ઉપક્રમ : મૃદા પરીક્ષણ કરતી પ્રયોગશાળાની મુલાકાત લો અને મૃદા પરીક્ષણની પ્રક્રિયા જાણી લો. આ માહિતી અન્યને કહો.

◆ ◆ ◆

4. સજીવોમાં પોષણ

યાદ કરો.

1. કુપોષણ એટલે શું ?
2. કુપોષણ રોકવાના ઉપાય કયા ?

પોષણ (Nutrition)

સજીવોમાં કેટલીક જીવન પ્રક્રિયા અવિરત ચાલુ રહે છે. આપણા શરીરની વૃધ્ધિ અને તંદુરસ્તી માટે જે પદાર્થોનું **પચન** (Digestion) અને **સાત્મીકરણ** (Assimilation) થઈ ઊર્જા મળે તેવા પદાર્થોને 'અન્નપદાર્થ' કહે છે.

અન્ન આપણને વિવિધ પ્રકારના અન્નઘટક પૂરાં પાડે છે. આ અન્નઘટક એટલે જ પોષક દ્રવ્ય. પોષકદ્રવ્યના બે પ્રકાર છે. **બૃહદ્‌પોષકદ્રવ્ય** (Macro nutrients) અને **સૂક્ષ્મપોષક દ્રવ્ય** (Micro nutrients).

કાર્બોદિત (કાંજીવાળા, સ્ટાર્ચયુક્ત), ચરબી (સ્નિગ્ધ) અને પ્રોટીનની શરીરને માટે મોટા પ્રમાણમાં આવશ્યક છે. જ્યારે ક્ષાર, ખનિજ અને જીવનસત્ત્વની શરીરને અલ્પ પ્રમાણમાં આવશ્યકતા હોય છે.

સ્વયંપોષી વનસ્પતિ (Autotrophic plants)

કહો જોઈએ !

વનસ્પતિ પોતાનું અન્ન કેવી રીતે તૈયાર કરે છે ?

વનસ્પતિને પણ વૃધ્ધિ માટે અન્નની જરૂર છે. વનસ્પતિ પોતાનું અન્ન પોતે તૈયાર કરે છે. જમીનમાંથી પાણી, પોષક તત્ત્વો અને હવામાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ લઈને પાનમાં રહેલા **હરિતકણ** (Chlorophyll) અને સૂર્યપ્રકાશની મદદથી પાનમાં ખોરાક તૈયાર કરે છે. આ ક્રિયાને **'પ્રકાશ સંશ્લેષણ'** (Photosynthesis) કહે છે.

પોષકદ્રવ્યો શરીરમાં લઈને તેનો ઉપયોગ કરવાની સજીવોની પ્રક્રિયાને **પોષણ** કહે છે.

પોષણની જરૂરિયાત

1. કામ કરવા માટે ઊર્જાનો પુરવઠો કરવો.
2. શરીરની વૃદ્ધિ અને વિકાસ સાધવો.
3. કોષોનો ઘસારો ભરી કાઢવો અને પેશીઓની મરામત કરવી.
4. શરીરને રોગથી બચાવવું.

સ્વયંપોષણ (Autotrophic nutrition)

કેટલાક સજીવો પોતાનું અન્ન પોતે તૈયાર કરીને પોતાનું પોષણ કરે છે. આ પોષણ પધ્ધતિને સ્વયંપોષણ કહે છે.

પરપોષણ (Heterotrophic nutrition)

કેટલાક સજીવ અન્ન માટે બીજા સજીવો પર એટલે કે, વનસ્પતિ અથવા પ્રાણી પર આધાર રાખે છે. આ પોષણ પધ્ધતિને પરપોષણ કહે છે.

4.1 પ્રકાશ સંશ્લેષણ

કાર્બન ડાયોક્સાઈડ + પાણી $\xrightarrow[\text{હરિતકણો}]{\text{પ્રકાશઊર્જા}}$ અન્ન (ગ્લુકોઝ) + ઑક્સિજન

$$6\,CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{હરિતકણો}]{\text{પ્રકાશઊર્જા}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

વનસ્પતિ પ્રકાશ ઊર્જાનું રૂપાંતર રાસાયણિક ઊર્જામાં કરે છે. આ ઊર્જાનો અન્ન રૂપે સંગ્રહ કરે છે.

પાણી, ખનિજ, ક્ષાર શોષવાનું કાર્ય મૂળ કરે છે. આ ક્ષાર અને પાણીને પાન સુધી પહોંચાડવાનું કાર્ય થડ કરે છે. પાનમાં રહેલાં સૂક્ષ્મ છિદ્રો દ્વારા હવામાંથી કાર્બન-ડાયઑક્સાઈડ (CO_2) લેવામાં આવે છે. પાનમાં રહેલાં આ છિદ્રોને પર્ણરન્ધ્રો (Stomata) કહે છે.

પાનમાંના હરિતકણોમાં (Chloroplast) હરિતદ્રવ્ય હોય છે. જે સૂર્યપ્રકાશ શોષવાનું કામ કરે છે. આ પ્રક્રિયાનાં પાણી અને CO_2 માંથી ગ્લુકોઝ (અન્ન)નું નિર્માણ થાય છે અને ઑક્સિજન (O_2) વાયુ બહાર પડે છે.

પાનની સાથે જ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા વનસ્પતિના અન્ય લીલા ભાગ જેવા કે, લીલું થડ, લીલી ડાળીઓ વગેરેમાં પણ થાય છે. કારણ તેમાં પણ હરિતદ્રવ્ય હોય છે.

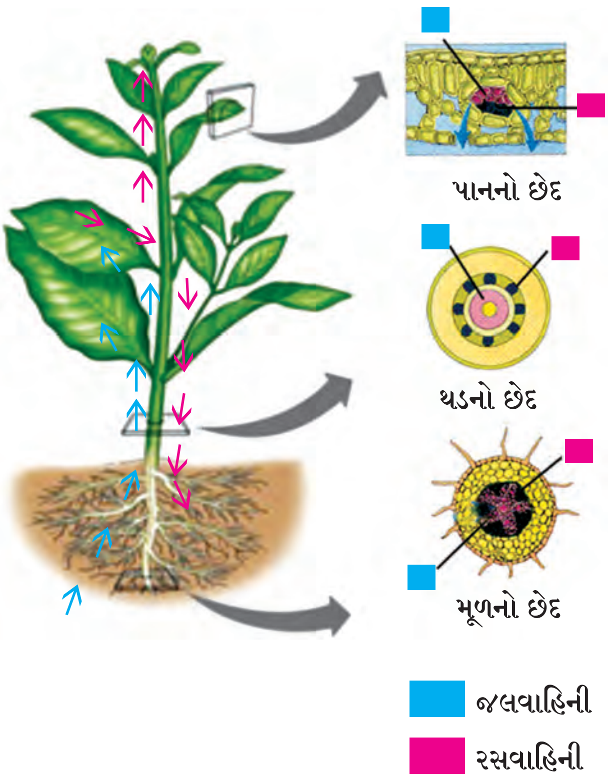
4.2 પાનમાંના હરિતકણ

માહિતી મેળવો.

જે વનસ્પતિના પાન પીળાં, ઘાટાં લાલ, જાંબુડી, કે રાતા રંગના હોય તો તેમાં પ્રકાશ સંશ્લેષણની ક્રિયા કેવી રીતે થશે ?

વનસ્પતિમાં વહન વ્યવસ્થા
(Transportation in plants)

કોળાની વેલ (Pumpkin) નાં 2-3 પાન સાથે ટુકડો લઈ તેના થડને પાણીમાં રાખી કાપો. એ બીકરમાં થોડું પાણી લઈ શાહીના 7-8 ટીપાં નાખો. તેમાં વેલનો ટુકડો ઊભો મૂકો અને તેમાં થતા ફેરફારનું નિરીક્ષણ કરો. આપસમાં ચર્ચા કરો.વનસ્પતિમાં **જલવાહિની (Xylem)** અને **રસવાહિની (Phloem)** એમ બે પ્રકારે વહન વ્યવસ્થા છે. જલવાહિની દ્વારા પાણી અને ક્ષાર વનસ્પતિના બધા ભાગમાં પહોંચાડવામાં આવે છે. જ્યારે પ્રકાશ-સંશ્લેષણ દ્વારા તૈયાર થયેલું અન્ન (શર્કરા અને અન્ન ઘટક) રસવાહિની દ્વારા બધા ભાગને પહોંચાડવામાં આવે છે. આ અન્ન પૈકી કેટલુંક અન્ન વનસ્પતિ પોતા માટે વાપરે છે. અને બાકીના અન્નનો સંગ્રહ કરે છે. આ પ્રકારની વહન વ્યવસ્થા હોવા છતાં વનસ્પતિમાં પચન સંસ્થા કે ઉત્સર્જન સંસ્થા હોતી નથી.



4.3 વનસ્પતિમાં વહન વ્યવસ્થા

માહિતી મેળવો. રાસાયણિક સંશ્લેષણ એટલે શું ? કઈ કઈ વનસ્પતિ આ ક્રિયા દ્વારા ખોરાક તૈયાર કરે છે ?

યાદ કરો. વનસ્પતિ કયા કયા પદાર્થો ઉત્સર્જીત કરે છે ? શા માટે ?

પ્રકાશ સંશ્લેષણ ક્રિયામાં વનસ્પતિ કાર્બોદિત પદાર્થો તૈયાર કરે છે. કાર્બોદિત પદાર્થો (કાંજીવાળા) કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજનના બનેલા હોય છે. પ્રોટીન-યુક્ત પદાર્થો કાર્બન (C), હાઈડ્રોજન (H), ઑક્સિજન (O) અને નાઈટ્રોજન (N) માંથી બને છે. પ્રોટીન તૈયાર કરવા માટેનો જરૂરી ઘટક નાઈટ્રોજન છે. આ નાઈટ્રોજન વનસ્પતિ ક્યાંથી મેળવે છે ?

4.4 શિંબાવર્ગીય વનસ્પતિ

નાઈટ્રોજન વાયુરૂપે હવામાં હોય છે. પરંતુ વનસ્પતિ આ નાઈટ્રોજન શોષી શકતી નથી. તેથી નાઈટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ થવું જરૂરી છે. સ્થિરીકરણ એટલે નાઈટ્રોજનનું તેના સંયોજનોમાં રૂપાંતર થવું. નાઈટ્રોજનના સ્થિરીકરણનું કામ સૂક્ષ્મજીવો કરે છે. જૈવિક રીતે અને વાતાવરણ દ્વારા એમ, બન્ને રીતે નાઈટ્રોજનનું સ્થિરીકરણ થાય છે.

નાઈટ્રોજનનું જૈવિક સ્થિરીકરણ

'રાયઝોબિયમ' નામનો સૂક્ષ્મજીવ, શીંબાવર્ગની દ્વિદળ વનસ્પતિના મૂળ પરની ગાંઠોમાં હોય છે. આ સૂક્ષ્મજીવો હવામાંનો નાઈટ્રોજન શોષે છે અને તેનું નાઈટ્રોજનના સંયોજનોમાં રૂપાંતર કરે છે. જ્યારે માટીમાં રહેલો 'એઝિટોબેક્ટર' નામનો સૂક્ષ્મજીવ હવામાંના નાઈટ્રોજનનું તેના સંયોજનોમાં રૂપાંતર કરી, નાઈટ્રોજનના સ્થિરીકરણમાં મદદ કરે છે.

આ તમે જાણો છો કે ?

નાઈટ્રોજનનું વાતાવરણીય સ્થિરીકરણ : વરસાદમાં જ્યારે વીજળી ચમકે છે. ત્યારે હવામાંના નાઈટ્રોજન અને ઑક્સિજનનો સંયોગ થાય છે અને નાઈટ્રિક ઑક્સાઈડ (NO) તૈયાર થાય છે. ફરી તેનું ઑક્સિકેશન થઈ નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઈડ બને છે.

વરસાદના પાણીમાં આ નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઈડ (NO_2) ઓગળે છે અને તેમાંથી નાઈટ્રિક ઍસિડ બને છે આ એસિડ વરસાદના પાણી સાથે જમીન પર આવે છે. આ એસિડનું જમીનમાંના વિવિધ ખનિજો સાથે પ્રક્રિયા થઈ ક્ષારમાં રૂપાંતર થાય છે. વનસ્પતિ આ સંયોજનો શોષે છે અને પોતાની વૃધ્ધિ માટે નાઈટ્રોજનના ક્ષારનો ઉપયોગ કરે છે.

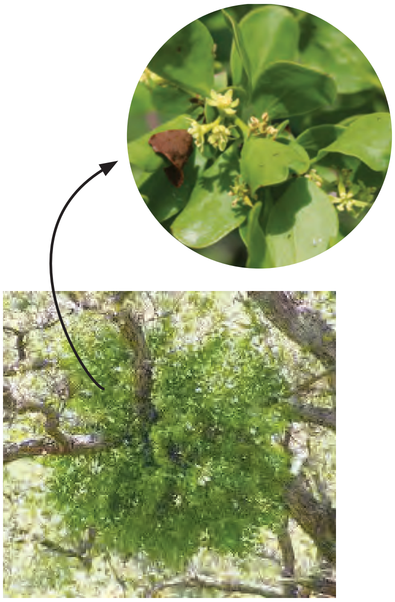
4.5 દગડફૂલ (લાઈકિન)

સહજીવી પોષણ (Symbiotic nutrition)

બે કે વધુ સજીવના નિકટના (નજીકના) સહસંબંધથી પરસ્પર પોષણ, સંરક્ષણ અને આધાર મળે છે. આને જ **'સહજીવી પોષણ'** કહે છે.

કેટલાક ઝાડનાં મૂળિયાં પાસે ફૂગ વૃધ્ધિ પામે છે. આ ઝાડ ફૂગને પોષકતત્વો પૂરાં પાડે છે તેના બદલામાં ફૂગ ઝાડનાં મૂળિયાંને ક્ષાર અને પાણી આપે છે. શેવાળ અને ફૂગ પણ સાથે રહે છે. ત્યારે ફૂગ, શેવાળને રહેઠાણ પાણી અને ક્ષાર પૂરાં પાડે છે. તેના બદલામાં શેવાળ ફૂગને અન્ન આપે છે. આ સહજીવનથી તૈયાર થતી સહજીવી વનસ્પતિ દગડફૂલ (Lichen) છે.

પરપોષી વનસ્પતિ (Heterotrophic plants)



4.6 બાંડગુળ

પરપોષી વનસ્પતિમાં હરિતદ્રવ્ય હોતું નથી તો આ વનસ્પતિ કેવી રીતે જીવન ટકાવે છે ? તે અન્ન કેવી રીતે મેળવતી હશે ?

એકાદ મોટા ઝાડ પર વૃધ્ધિ પામેલી પીળા રંગની, પાન વગરની દોરી જેવી વેલનો ઢગલો તમે જોયો છે કે ? તે વેલનું નામ શું છે ?

આવી વનસ્પતિ અન્ય સજીવોના શરીરમાં કે શરીરપર રહે છે. અને પોતાનું અન્ન મેળવે છે. આવી વનસ્પતિને પરપોષી કે પરજીવી (Parasitic) વનસ્પતિ કહે છે. દા.ત. બાંડગુળ, અમરવેલ.

'અમરવેલ'માં હરિતદ્રવ્ય (કલોરોફીલ) ન હોવાથી તે સંપૂર્ણપણે આશ્રિત વનસ્પતિ પર જ રહીને વૃધ્ધિ પામે છે તેથી તેને સંપર્ણ પરજીવી વનસ્પતિ કહે છે.

ઝાડ પર વૃધ્ધિ પામેલાં 'બાંડગુળ' તમે જોયા હશે.

મગજ ચલાવો.

1. 'બાંડગુળ' વનસ્પતિ પ્રકાશ-સંશ્લેષણ ક્રિયા કોના દ્વારા કરે છે ?
2. તેને પાણી અને ક્ષાર ક્યાંથી મળે છે ?
3. બાંડગુળ વનસ્પતિ અર્ધ પરજીવી વનસ્પતિ તરીકે ઓળખાય છે. શા માટે ?

કીટકભક્ષી વનસ્પતિ (Insectivorous plants)

4.7 ડ્રૉસેરા બર્માની

કેટલીક વનસ્પતિ કીટક ખાઈને કીટકમાંથી જ પોતાનું અન્ન મેળવે છે. એ આપણે જાણીએ છીએ (પ્ર.1, પાન.4) આ વનસ્પતિ ખાસ કરીને જયાં નાઈટ્રોજનના સંયોજનોની અછત હોય તેવી જમીન કે પાણીમાં વૃધ્ધિ પામે છે. ડ્રૉસેરા બર્માની નામની વનસ્પતિ કીટકભક્ષી છે તેની રચના ફૂલ જેવી હોય છે. તે જમીનને અડીને વધે છે. તેનાં પાનનો રંગ આકર્ષક ગુલાબી, લાલ હોય છે અને કિનારી પર ઝીણાં કેશતંતુ હોય છે તેના તંતુ પર કીટકોને આકર્ષવા માટે ચીકણા દ્રવના બિંદુ હોય છે. ઈસ 1737માં શ્રીલંકામાં જોહાન્સ બર્મન નામના વૈજ્ઞાનિકે આ વનસ્પતિની શોધ કરી. તેથી તેના માનમાં વનસ્પતિના નામ સાથે બર્માની લખાય છે.

મગજ ચલાવો.

ઘટપર્ણી (પીચર પ્લાન્ટ) માં પ્રકાશ-સંશ્લેષણની ક્રિયા થવા છતાં તે કીટકોનું ભક્ષણ કેમ કરે છે ?

મૃતોપજીવી વનસ્પતિ (Saprophytic plants)

4.8 મૃતોપજીવી વનસ્પતિ

સજીવોના કોહવાયેલા (સડેલા) મૃત અવશેષો પર ઊગતી વનસ્પતિને મૃતોપજીવી વનસ્પતિ કહે છે.

કેટલાક પ્રકારના બિલાડીના ટૉપ (મશરૂમ), ફૂગ, કવક અને યીસ્ટ (Yeast) વગેરે... મૃત અવશેષો પર જીવતી વનસ્પતિ છે. મૃત અવશેષો પર ફૂગ ઉત્સેચક છોડે છે અને તેમાંથી કાર્બન યુક્ત પદાર્થોનું વિઘટન કરી, તૈયાર થતું દ્રાવણ શોષી લે છે. આમ તે પોષકદ્રવ્ય મેળવે છે.

યાદ રાખો.

અન્નને કેટલીક ફૂગ લાગવાથી અન્ન દૂષિત થાય છે જેથી અનેક પ્રકારના રોગ / માંદગી આવે છે. કેટલીક ફૂગમાં ઔષધી ગુણ પણ હોય છે.

યીસ્ટ અને કેટલાક મશરૂમ ઉપયોગી છે. 'યીસ્ટ' આ કિણ્વ (Ferment) બ્રેડ તૈયાર કરવામાં અને આથવણની પ્રક્રિયામાં વપરાય છે. કેટલાક મશરૂમમાં જીવનસત્ત્વો અને લોહ ભરપૂર પ્રમાણમાં હોય છે.

વનસ્પતિમાંના પોષક દ્રવ્યનાં કાર્ય અને તેની ઉણપથી થતી અસર :

પોષકદ્રવ્યો	કાર્ય	ઉણપથી થતી અસર
નાઈટ્રોજન	પ્રોટીન, હરિતકણો અને કોષરસમાંનો મહત્ત્વનો ઘટક છે.	વૃધ્ધિ અટકે, પાન પીળાં પડે
ફૉસ્ફરસ	પ્રકાશ ઊર્જાનું રાસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતર	અકાળે પાન ગળવાં. ફ્લો મોડાં આવવા મૂળિયાંની વૃધ્ધિ અટકવી.
પૉટેશિયમ	ચયાપચયના કાર્ય માટે જરૂરી	થડ પાતળું થવું, પાન નિસ્તેજ થવાં કાંજીવાળા પદાર્થ તૈયાર થાય નહિ.
મૅગ્નેશિયમ	હરિતકણ નિર્માણ થાય	વૃધ્ધિ ધીમી પડે. પાન પીળાં પડે.
લોખંડ	હરિતકણ નિર્માણ થાય	પાન પીળાં પડે.
મૅંગનીઝ	મુખ્ય ઉત્સેચક નિર્માણ થાય	વૃધ્ધિ અટકે, પાન પર ડાઘ પડે
ઝિંક	ઉત્સેચક અને તેના જરૂરી ઘટક નિર્માણ થાય.	વૃધ્ધિ અટકે, પાન પીળાં પડે.

★ પરિસરની વનસ્પતિનું નિરીક્ષણ કરી નક્કી કરો કે તેને પૂરતા પ્રમાણમાં પોષકદ્રવ્યો મળે છે કે નહીં ?

પ્રાણીઓમાં પોષણ (Nutrition in animals)

પ્રાણીઓમાં પોષણ આ સંકલ્પનામાં શરીરને પોષકતત્ત્વોની જરૂર, અન્નગ્રહણની રીત અને તેનો શરીરને થતો ઉપયોગ આ ત્રણ બાબતોનો સમાવેશ થાય છે.

યાદ કરો. અન્નમાં ક્યાં ક્યાં પોષકતત્ત્વો હોય છે ? તેનો શરીરને શો ઉપયોગ થાય છે ?

શરીરની બધી ક્રિયાઓ સરળતાથી થવા માટે જરૂરી ઘટકો અન્નમાંથી મળે છે. રક્તદ્વારા આ ઘટકો શરીરના બધા ભાગમાં પહોંચાડવામાં આવે છે. આપણે ખાધેલું અન્ન એના એ રૂપે લોહીમાં ભળતું નથી તે માટે ખાધેલા અન્નનું પ્રથમ રક્તમાં ભળી શકે તેવા વિદ્રાવ્ય ઘટકમાં રૂપાંતર થવું જરૂરી છે. આ કાર્ય માટે પ્રાણીઓમાં અન્ન ગ્રહણથી ઉત્સર્જન સુધી નીચે પ્રમાણેના પોષણના તબક્કા જોવા મળે છે.

પોષણના તબક્કા

1. **અન્નગ્રહણ** (Ingestion) – અન્ન શરીરમાં લેવું.
2. **પચન** (Digestion) – ખાધેલા અન્નનું વિદ્રાવ્ય ઘટકોમાં રૂપાંતર થવું તેનેજ 'અન્નનું પચન' કહે છે.
3. **શોષણ** (Absorption) – પચનથી તૈયાર થયેલા વિદ્રાવ્ય ઘટકોનું રક્તમાં શોષાવું અથવા ભળી જવું.
4. **સાત્મીકરણ** (Assimilation) – રક્તમાં શોષાયેલા વિદ્રાવ્ય ઘટકોનું શરીરમાંના કોષ-પેશી સુધી વહન થવું અને ઊર્જા નિર્માણ થવી.
5. **ઉત્સર્જન** (Egestion) – પચન અને શોષણ ન થયું હોય તેવા બાકીના પદાર્થો શરીર બહાર કાઢવા.

પરિસરમાં દેખાતા પ્રાણીઓનું નિરીક્ષણ કરી નીચેનો કોઠો પૂર્ણ કરો.

ક્ર.	પ્રાણીનું નામ	અન્નનો પ્રકાર/ નામ	અન્નગ્રહણની રીત
1.	ગાય		
2.	દેડકો		

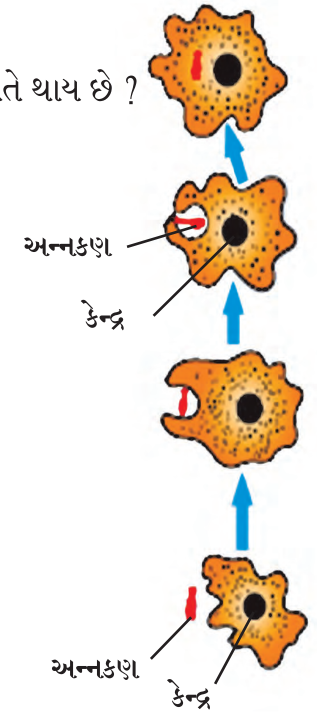
વાગોળવું, ચગળવું, ચુષકોદ્વારા શોષવું વગેરે પરથી તમે જોઈ શકો છો કે, જુદા-જુદા સજીવોમાં અન્ન ગ્રહણની રીત જુદી-જુદી હોય છે.

અ. સમભક્ષી પોષણ (Holozoic nutrition)

કહો જોઈએ ! અમીબા જેવા એક-કોષી સજીવમાં અન્નગ્રહણ કેવી રીતે થાય છે ?

અમીબામાં હાથ કે મુખ જેવા ભાગ હોતા નથી. આ એક-કોષી પ્રાણી છે. તે શરીરના એટલે કે કોષના કોઈ પણ ભાગમાંથી અન્ન લઈ શકે છે. અન્નકણને બધી બાજુથી ઘેરીને કોષની અંદર લે છે. ત્યાર પછી તે અન્નકણનું વિવિધ ઉત્સેચકોની મદદથી પચન થાય છે અને ન પચેલો ભાગ ત્યાંજ છોડીને છદ્‌મપાદની મદદથી અમીબા આગળ વધે છે. અમીબા, સ્પાયરોગાયરા યુગ્લીના, પૅરામેશિયમ, જેવા એક-કોષી સજીવોમાં પોષણસંબંધી ક્રિયા તેમના કોષમાં જ થાય છે.

બહુકોષીય પ્રાણીઓમાં અન્નગ્રહણ મુખ વાટે થાય છે. મધમાખી, પતંગિયાં જેવાં કીટકોમાં અન્નગ્રહણ માટે મુખાવયવ હોય છે. પતંગિયા તેની નળી જેવી લાંબી સૂંઢ વાપરીને અન્નગ્રહણ કરે છે. વાંદા અને તીતીઘોડા (તીડ) જેવા 'કોતરી ખાનારા' કિટકોમાં જડબા જેવા મુખાવયવ હોય છે. જ્યારે મચ્છર અને માંકડને 'ચૂષકો' હોય છે જે સોય જેવા મુખાવયવ વડે ટોચીને તે જ નળી વાટે રક્ત અને રસગ્રહણ કરે છે.



4.9. અમીબા

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. નીચે આપેલા સજીવોનું વર્ગીકરણ અન્નપ્રકાર પ્રમાણે પ્રકાર કરો?

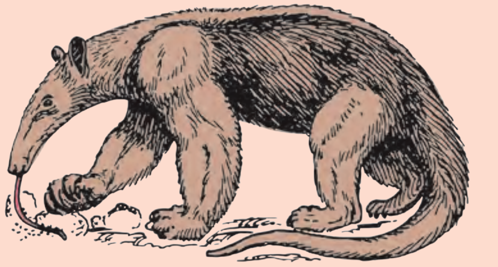
4.10 અન્નપ્રકાર અનુસાર વિવિધ સજીવો

અન્નપ્રકાર પરથી પ્રાણીઓના નીચે પ્રમાણે પ્રકાર પડે છે.

1. શાકાહારી પ્રાણી (Herbivores) : શાકાહારી પ્રાણીઓ અન્ન મેળવવા વનસ્પતિ ખાય છે.

2. માંસાહારી પ્રાણી (Carnivores) : માંસાહારી પ્રાણીઓ અન્ન માટે બીજા શાકાહારી પ્રાણીઓને ખાય છે. આમ અપ્રત્યક્ષ રીતે તેઓ વનસ્પતિ પર આધાર રાખે છે.

3. મિશ્રાહારી પ્રાણી (Omnivores) : આ પ્રાણીઓ અન્ન માટે વનસ્પતિ અને પ્રાણી બન્નેનો ઉપયોગ કરે છે.



જેનું મૂળસ્થાન દક્ષિણ અમેરિકા છે તેવું સૌથી મોટું સસ્તન પ્રાણી કીડીખાતું રીંછ (મુંગી અસ્વલ) નામે ઓળખાય છે.

ભારતમાં કીડી ખાનારું પ્રાણી 'ઉદમાંજર' મળી આવે છે તેનાં ચિત્રો ઈન્ટરનેટ પરથી મેળવો.

આપણી આસપાસ મળી આવતાં કેટલાક સજીવો પોતાના અન્નગ્રહણની સાથે સાથે પર્યાવરણ સ્વચ્છતા અને સંવર્ધનનું કાર્ય કરે છે તેમને અનુક્રમે **સ્વચ્છતાકર્મી** અને **વિઘટક** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

4. સ્વચ્છતાકર્મી પ્રાણી (Scavengers) : આ પ્રાણીઓ મૃત પ્રાણીઓનાં શરીરમાંથી અન્ન મેળવે છે. દા.ત. તરસ, ગીધ, કાગડાં.

5. વિઘટક (Decomposers) : આ સૂક્ષ્મજીવો મૃત અવશેષો તેમજ કેટલાક પદાર્થોના કોહવાણથી તેનું વિઘટન કરી અન્ન મેળવે છે અને કુદરતી પદાર્થના કેટલાક સૂક્ષ્મજીવોનું કોહવાણથી પોષણ થાય છે.

બ. મૃતોપજીવી પોષણ (Saprozoic nutrition)

કેટલાક કીટકો અને એકકોષી સૂક્ષ્મજીવો : મૃત અવશેષોમાંથી અથવા આસપાસના વાતાવરણમાંથી દ્રવરૂપ સેન્દ્રીય પદાર્થોનું શોષણ કરી તેનો અન્ન તરીકે ઉપયોગ કરે છે. આને જ **'મૃતોપંજીવી પોષણ'** કહે છે. દા.ત.

ક. પરજીવી પોષણ (Parasitic nutrition)

1. ઘરમાંનો કૂતરો, ગમાણમાં રહેતી ગાય, ભેંસ વગેરે પ્રાણીઓનાં શરીર પર નાનાં નાનાં પ્રાણીઓ (બગાઈ) તમે જોયા છે કે ? તે ક્યાં પ્રાણીઓ છે ?
2. આ પ્રાણીઓ તેમનું અન્ન ક્યાંથી મેળવે છે ?
3. પેટમાં તૈયાર થતાં જંતુ , કૃમિ તેમનું અન્ન ક્યાંથી મેળવે છે ?

4.11 પરજીવી પ્રાણી

કેટલાક પ્રાણીઓ પોતાના અન્ન માટે બીજા સજીવો પર આધાર રાખે છે. તે એ પ્રાણીઓમાંથી જ અન્ન મેળવે છે. તેને **'પરજીવી પોષણ'** કહે છે.

કેટલાક પ્રાણીઓ બીજા સજીવોના શરીર પર રહીને તેમનું લોહી ચૂસી તેમાંથી પોષણ મેળવે છે. આ રીતે અન્ન (પોષણ) મેળવવાની રીતને **બાહ્યપરજીવી પોષણ** (Ectoparasitic nutrition) કહે છે. પટ્ટીકૃમિ, ગોળકૃમિ વગેરે આપણા શરીરની અંદર રહીને રક્તદ્વારા કે પ્રત્યક્ષ અન્ન શોષણ કરી જીવે છે. આ રીતે મળતાં પોષણને **અંતઃપરજીવી પોષણ** (Endoparasitic nutrition) કહે છે. અને આવાં પ્રાણીઓને **અંતઃપરજીવી પ્રાણી** (Endoparasitic animals) કહે છે.

સ્વાધ્યાય

1. અન્નપ્રકાર પરથી વર્ગીકરણ કરો.

વાઘ, ગાય, ગીધ, જીવાણુ, હરણ, બકરી, માનવ, કવક, સિંહ, ભેંસ, ચકલી, દેડકો, વાંદો, બગાઈ (ગોચીડ)

2. યોગ્ય જોડ બનાવો.

'અ' જૂથ	'બ' જૂથ
1. પરજીવી વનસ્પતિ	અ. બિલાડીનો ટોપ (કાગડાની છત્રી)
2. કીટકભક્ષી વનસ્પતિ	બ. દગડફૂલ
3. મૃતોપજીવી વનસ્પતિ	ક. ડ્રૉસેરા
4. સહજીવી વનસ્પતિ	ડ. અમરવેલ

3. નીચે નાના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. સજીવોને પોષણની જરૂર શા માટે છે ?

આ. વનસ્પતિની અન્ન તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયા સ્પષ્ટ કરો.

ઇ. પરપોષી વનસ્પતિ એટલે શું ? પરપોષી વનસ્પતિના વિવિધ પ્રકાર ઉદાહરણ સાથે લખો.

ઈ. પ્રાણીઓમાં પોષણના વિવિધ તબક્કા/ટપ્પા જણાવો.

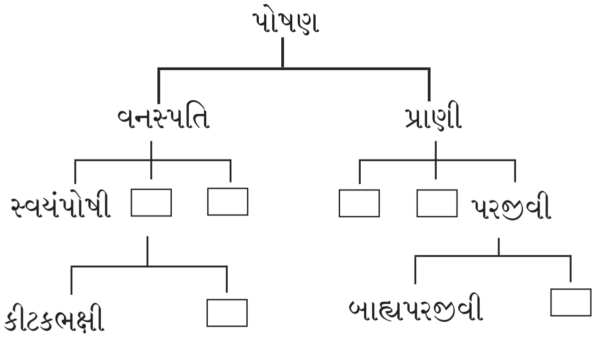
ઉ. એક જ કોષમાં બધી જીવન પ્રક્રિયા થતી હોય તેવા એક-કોષી પ્રાણીઓ ક્યાં ક્યાં છે ?

4. કારણો લખો.

અ. કીટકભક્ષી વનસ્પતિનો રંગ આકર્ષક હોય છે.

આ. પતંગિયાને લાંબી નળી જેવી સૂંઢ હોય છે.

5. પોષણ, વનસ્પતિ અને પ્રાણીમાં, તથા પોષણ મેળવવાની પધ્ધતિ દર્શાવતો ફ્લો ચાર્ટ (પ્રવાહ આકૃતિ) તૈયાર કરો.



6. નીચેના પ્રશ્નો વાંચો, વિચારો અને ઉત્તર લખો.

અ. આપણે ઘરમાં અનેક અન્નપદાર્થો તૈયાર કરીએ છીએ એટલે આપણે સ્વયંપોષી છીએ કે?

આ. સ્વયંપોષી અને પરપોષી સજીવો પૈકી કોની સંખ્યા વધારે હોય છે? કેમ?

ઇ. રણપ્રદેશમાં પરપોષી સજીવોની સંખ્યા ઓછી જ્યારે સમુદ્રમાં વધારે પરપોષી મળી આવે છે એવું કેમ?

ઈ. લીલા ભાગ સિવાય વનસ્પતિના ઇતર અવયવોમાં અન્ન કેમ તૈયાર થતું નથી?

ઉ. બાહ્ય પરજીવી અને અંતઃપરજીવી પ્રાણીઓથી કયું નુકસાન થાય છે?

ઉપક્રમ :

અ. તમારા પરિસરમાં આવેલી એકાદ વનસ્પતિ પર જીવતાં જુદા-જુદા પરપોષી જીવોની માહિતી મેળવો. આ પરપોષીઓને પોતાના અન્ન માટે આરોગી જતાં ઇતર સજીવો ક્યાં? તેનાં નિરીક્ષણો કરી નોંધ તૈયાર કરો.

આ. 'સજીવોમાં પોષણ' પર Powerpoint Presentation તૈયાર કરો. વર્ગમાં રજૂ કરો. તેના પર ચર્ચા કરો.

♦ ♦ ♦

5. અન્નપદાર્થ સુરક્ષા

યાદ કરો. નીચેના કોઠામાં યોગ્ય માહિતી લખો.

અ.ક્ર.	પદાર્થ (સ્રોત)	આપણા શરીરને મળતા ઘટકો	કાર્ય
1.	જુવાર, બાજરી, ઘઉં, ચોખા વગેરે		
2.	કઠોળ, દાળ		
3.	તેલ, ઘી વગેરે		
4.	ફળો/શાકભાજી		

કાર્બોદિત, ચરબી, પ્રોટીન, વિટામીન્સ (જીવનસત્ત્વ), ખનિજ, રેસાવાળા પદાર્થ, પાણી આ બધા ઘટકો શરીરની વૃદ્ધિ માટે જરૂરી છે. આ અન્નઘટકો જેમાંથી મળે છે તેવા પદાર્થો જેમ કે ઘઉં, જુવાર, દાળ, ચોખા, શાકભાજી, ફળો ખરાબ કે સડેલાં હોય તો શું થાય ?

અન્ન બગાડ (Food Spoilage)

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો.

5.1 પરિસરમાંના વિવિધ દશ્યો

અન્ન બગાડ માટે કારણભૂત ઘટકો

ક્યારેક ફળ કે ફળની છાલ કાળી પડે છે. કેટલાક પદાર્થ કડવા બને છે અથવા તેમાં ખરાબ વાસ આવે છે. આવા પદાર્થ ખાવા માટે અયોગ્ય છે. કેટલીક વાર કુદરતી રીતે મળતા પદાર્થો માનવીએ તેના પર કરેલી પ્રક્રિયાને લીધે બગડે છે. દા.ત.વધારે પડતાં બાફવા, ભીનાશમાં રાખવા, અયોગ્ય રીતે સંગ્રહ કરી રાખવો. આ કારણોથી અન્નની ગુણવત્તા (દરજ્જો) ઓછી થાય છે. ક્યારેક એક ઠેકાણેથી બીજા ઠેકાણે લઈ જતાં ખરાબ થાય છે. આવા અન્ન બગાડનાં અનેક ઉદાહરણો તમે આપી શકશો કે ?

આપણે જે વનસ્પતિ જન્ય, પ્રાણીજન્ય, અન્ન ખાઈએ છીએ તે ઊચ્ચ દરજ્જાવાળું જ હોવું જોઈએ. જો આમ ન હોય તો આપણું સ્વાસ્થ્ય બગડે છે. રોગ થાય છે. અન્નપદાર્થનો રંગ, વાસ, પોત, બનાવટ, ગુણવત્તા, સ્વાદ વગેરેમાં ફેરફાર થાય એટલે તેમાંના પોષકદ્રવ્યો નાશ પામે એટલે જ અન્નબગાડ.

વિચાર કરો અને ચર્ચા કરો.

5.2 ભાવતા પદાર્થો

રજાના દિવસે આપણે આપણા પરિવાર સાથે/ મિત્રો સાથે ફરવા જઈએ ત્યારે પાણીપૂરી, વડા-પાવ, પિઝ્ઝા, બર્ગર, સેવપૂરી, પાવભાજી વગેરે મોંમાં પાણી લાવે તેવા પદાર્થો હોંશથી ખાઈએ છીએ. પણ આ પદાર્થ ક્યાં બનાવાય છે ? ક્યા ઠેકાણે વેચાઈ રહ્યા છે ? પદાર્થ પીરસનાર વ્યક્તિ સ્વચ્છ છે કે ? પાણી ક્યું વાપર્યું છે ? આ બધા વિચારો કરીએ છીએ કે ? આ બાબત તમારા વિજ્ઞાન શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.

નિરીક્ષણ કરો.

ચિત્રમાંનાં કયા ફળ ખાવા યોગ્ય દેખાય છે ? કેમ?

5.3 વિવિધ ફળો

ફળોનો રંગ કાળો થઈ જાય, સ્વાદ બદલાઈ જાય, માંસમાં ખાટી વાસ આવે. સીંગદાણા ખોરા (જૂના) થઈ જાય વગેરે ફેરફાર અન્નપદાર્થમાં થાય છે. આ ફેરફાર તેમાં રહેલા આંતરિક (અંદરના) ઘટકોને લીધે થાય છે.

ખેતરમાં અનાજ પાકે ત્યારે પણ તે બગડવાનાં કારણો આ પ્રમાણે હોઈ શકે. જેમકે, અયોગ્ય સંભાળ, અયોગ્ય રીતે સંગ્રહ, અયોગ્ય હેરફેર (વાહનો દ્વારા) વગેરે. આ રીતે અન્ન પદાર્થ ખરાબ થાય છે. દા.ત.દૂધ/ માંસ વાસી થાય ત્યારે એસિડીક કે બેઝિક બને છે. કોઈ ધાતુમાં અન્ન મૂક્યું હોય તો અન્નની ધાતુ સાથે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવાથી બગાડ થાય છે. ઘણીવાર હવા, પાણી, જમીનમાંના સૂક્ષ્મજીવો કે કીટકો અન્નમાં પ્રવેશી અન્નને બગાડે છે.

આ ઉપરાંત અન્ન બગાડના અનેક કારણો તમે કહી શકશો કે ?

અન્ન બગાડ (Food Wastage)

કહો જોઈએ ! અન્નનો ક્યાં ક્યાં અને કેવી રીતે બગાડ થાય છે ?

વિજ્ઞાન-તંત્રજ્ઞાનની મદદથી આપણો દેશ વિવિધ પ્રકારનાં અન્ન ધાન્ય, ફળો, શાકભાજી, મત્સ્ય ઉત્પાદન, દૂધ અને દૂગ્ધજન્ય પદાર્થોના ઉત્પાદનમાં અગ્રેસર છે. આ વસ્તુસ્થિતિ હોવા છતાં આજે પણ આપણા દેશમાં અને વિશ્વમાં પણ અનેક લોકોને દરરોજ ભૂખ્યા પેટે જ ઊંઘી જવું પડે છે. તેમને એક ટંકનું ભોજન પણ મળતું નથી. આથી જ્યાં જ્યાં અન્ન બગાડ થતો હોય ત્યાં તે અટકાવવો એ આપણું પ્રથમ કર્તવ્ય છે.

સંખ્યાત્મક અન્ન બગાડ (Quantitative wastage of food) : અયોગ્ય પદ્ધતિથી ખેતી કરવી. દા.ત. મુઠીથી દાણા વાવવા, અયોગ્ય રીતે ખેતર ખેડવું, અયોગ્ય રીતે સંગ્રહ અને વિતરણ કરવું. તેમજ કાર્યક્રમોમાં પંગત-જમણ વખતે આગ્રહ કરીને જમાડવું અને અન્નનો બગાડ કરવો યોગ્ય નથી. આ રીતે થતો બગાડ એટલે સંખ્યાત્મક બગાડ, કારણ તે જ અન્ન જરૂરિયાતમંદને આપી શકાય.

ગુણાત્મક અન્નબગાડ (Qualitative wastage of food) : અન્નરક્ષણ (સંગ્રહ) કરતી વખતે અન્નસુરક્ષાની ખોટી કે અયોગ્ય પધ્ધતિ વાપરવી, અન્ન પરિરક્ષકનો અતિ ઉપયોગ, અન્ન અતિ સીજવવું, ભાજી સમારીને ધોવી, અન્ન તૈયાર થયા પછી ગ્રાહક સુધી પહોંચડવામાં વિલંબ થવો, દ્રાક્ષ, કેરી જેવાં ફળોની યોગ્ય કાળજી ન લેવાથી અન્નમાં ગુણાત્મક બગાડ થાય છે.

અન્નનો બગાડ ન થાય, અન્નનો ખોટો વ્યય ન થાય તે માટે તમારી શી ભૂમિકા હોવી જોઈએ ?

1. શરીર માટે જરૂરી હોય તેટલું જ થાળીમાં પીરસવું.
2. અન્ન વધુ સમય સીજવવું (બાફવું, રાંધવું) નહીં.
3. બાકી વધેલું અન્ન ફેંકી દેવું નહિ તેનો પુનઃઉપયોગ કરવો. દા.ત.ફ્રીજનો ઉપયોગ કરવો.
4. જરૂરી હોય તેટલાં જ અન્ન ધાન્ય, ફળો, શાકભાજી ખરીદવાં. બીન જરૂરી ખરીદીનો મોહ ટાળવો.
5. અન્નધાન્ય અને તેવા જ તત્સમ પદાર્થોનો યોગ્ય રીતે સંગ્રહ, સાચવણ કરો. દા.ત. ફળો, શાકભાજી, દૂધ વગેરે.
6. હવાબંધ ડબ્બા, બૉટલ્સ, વગેરે પરની એકસ્પાયરી તારીખ જોઈને તે પહેલાં જ તે પદાર્થ ઉપયોગમાં લઈ લેવો.
7. થાળીમાં લીધેલું અન્ન પૂરું કરો. એંઠું મૂકો નહીં.

વિચાર કરો અને ચર્ચા કરો.

લગ્ન સમારંભમાં 'અક્ષતા' તરીકે વપરાતા ચોખા અને જમણવારમાં થતો અન્નનો બગાડ (અપવ્યય) કેવી રીતે ટાળી શકાય ?

વૈશ્વિક અન્ન સુરક્ષા દિન
16 ઑક્ટોબર
અન્નસુરક્ષા કરવી અને અન્નબગાડ ટાળવો.

અન્ન સંગ્રહ અને અન્ન સુરક્ષા (Food storage and preservation)

અન્ન પદાર્થ ઠંડો કરવો, સુકવવો, ઉકાળવો, હવાબંધ ડબ્બામાં પૅક કરવો વગેરે પધ્ધતિથી અન્નપદાર્થ સુરક્ષિત રીતે સાચવી શકાય છે. તે માહિતી આપણે પાછલા ધોરણમાં લીધી છે. આ પધ્ધતિથી અન્નપદાર્થમાં થતી સૂક્ષ્મજીવોની વૃધ્ધિ રોકી શકાય છે તેથી તે લાંબો વખત ટકે છે.

અન્ન રક્ષણ અને પરિરક્ષણ

અન્ન રક્ષણ : અનેક કારણોસર અન્નમાં સૂક્ષ્મજીવોની વૃધ્ધિ થવાથી, કીડા પડવાથી અન્નને બચાવવું એટલે જ અન્નરક્ષણ.

અન્નપરિરક્ષણ : અન્નના આંતરિક ઘટકોને કારણે થતો બગાડ ટાળવા અને અન્નને લાંબો વખત (દીર્ઘકાળ) ટકાવી રાખવા માટે જુદા-જુદા પરિરક્ષકો વપરાય છે. આને અન્ન પરિરક્ષણ કહે છે.

કોણ શું કરે છે?

અન્ન અને ઔષધ પ્રશાસન (વહીવટી તંત્ર) (FDA)

અન્ન અને ઔષધનું પ્રમાણીકરણ કરી તેના નિર્માણ અને વિતરણ પર નિયંત્રણ કરનારી આ શાસકીય યંત્રણા છે. અન્ન સુરક્ષિતતા અને માનક-કાયદો 2006 અનુસાર ભારતીય અન્ન સુરક્ષિતતા અને માનક પ્રાધિકરણ (FSSAI) સંસ્થાની સ્થાપના કરવામાં આવી છે.

સંકેત સ્થળો (વેબસાઈટ):
www.fssai.gov.in
www.fda.maharashtra.gov.in

અન્નરક્ષણ પદ્ધતિઓ

શીતલીકરણ

ઓછા તાપમાને અન્ન પદાર્થમાંની જૈવિક અને રાસાયણિક પ્રક્રિયાની ગતિ ધીમી પડે છે. તેથી અન્નપદાર્થ વધુ ટકે છે. માટે જ ઘરમાં વપરાતા ફ્રીજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

વાયુનો ઉપયોગ

વેફર્સ અને ઇતર ખાદ્યપદાર્થ હવાબંધ પૅકેટમાં ભરતી વખતે નાઈટ્રોજન વાયુનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જેથી કીટકો અને ફૂગની વૃધ્ધિ અટકે છે.

ધુરીકરણ (ધુમ્રીકરણ)

ધૂમાડો આપીને અન્ન સંરક્ષણ કરાય છે. આ માટે એલ્યુમિનિયમ ફોસ્ફાઈડ વપરાય છે.

પરિરક્ષકોનો ઉપયોગ (પરિરક્ષણ)

કુદરતી પરિરક્ષકો

આ કુદરતમાં મળી આવતાં પરિરક્ષકો છે. દા.ત. જેમ મીઠું, સાકર (ખાંડ), તેલ વાપરીને બનાવેલાં અથાણાં, જૅમ, મુરબ્બા, ખારવણી, પેઠાં વગેરે પદાર્થો બને છે.

રાસાયણિક પરિરક્ષકો

આમાં મુખ્યત્ત્વે એસિટીક એસિડ (વિનેગર), સાયટ્રીક એસિડ, સોડિયમ બેન્ઝોએટ તેમજ કેટલાક નાઈટ્રેટ અને નાઈટ્રાઈડ ક્ષાર વપરાય છે. આ પરિરક્ષકોનો ઉપયોગ સૉસ, જેલી, જૅમ, તૈયાર શાક અને રેડીમેડ ફૂડ-પૅકેટ તૈયાર કરી લાંબો સમય સાચવી શકાય છે.

કીટકનાશકનો ઉપયોગ

ગુણમાં ધાન્ય ભર્યા પછી મેલૅથિઑનનો છંટકાવ કરવામાં આવે છે.

કિરણોત્સાર (પ્રારણ)

પધ્ધતિમાં અન્નપદાર્થ પર આયનીભવન થાય તેવા ઉચ્ચ ઊર્જાયુક્ત ઈલેક્ટ્રોનને એક્સલેરેટર (ત્વરક) નિર્મિત ક્ષ-કિરણો અથવા કિરણોત્સારી સમસ્થાનિકો દ્વારા ઉત્સર્જીત ગૅમા કિરણોનો મારો કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાથી સૂક્ષ્મજીવો, ફૂગ અને કીટકો નાશ પામે છે. ફળો પાકવાનો કાલાવધી વધે છે તેથી ફળોને હાનિ પહોંચતી નથી તેમજ અંકુરણ પ્રક્રિયા ધીમી પડે છે. બટાટા, કાંદા (ડુંગળી) વગેરે લાંબો સમય સુધી ટકી રહે છે.

પાશ્ચરીકરણ

આ પધ્ધતિમાં દૂધ કે તેવા તત્સમ પદાર્થ વિશિષ્ટ તાપમાન સુધી દા.ત. દૂધ 80° સેલ્સિયસે 15 મિનિટ સુધી તપાવવામાં આવે છે. પછી તુરંત ઠંડુ કરવામાં આવે છે. આથી દૂધમાં રહેલા સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ થઈ દૂધ લાંબો વખત ટકે છે.

તમે જાણો છો કે ?

મહારાષ્ટ્રમાં લાસલગામમાં ડુંગળી, બટેટા પર તથા નવી મુંબઈમા મસાલાના પદાર્થો પર કિરણોત્સાર (કિરણીયન) પ્રક્રિયા કરતાં યંત્રો ધરાવતાં કેન્દ્રો ઉભા કરવામાં આવ્યા છે.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા

ઊંચા તાપમાને અન્ન-પદાર્થમાંના સૂક્ષ્મજીવોની વૃધ્ધિ રોકીને તેની ગુણવત્તા ટકાવી રાખવાની રીત જીવાણુશાસ્ત્રજ્ઞ લૂઈ પાશ્ચરે શોધી.

યાદ કરો. અન્ન ભેળસેળ એટલે શું ?

આપેલો કોઠો પૂર્ણ કરો.

અ.ક્ર.	અન્નપદાર્થ	ભેળસેળ માટેનો પદાર્થ
1.	દૂધ	....
2.	લાલ મરચું	....
3.	....	પપૈયાનાં બી
4.	આઈસ્ક્રીમ	....

ભેળસેળ-યુક્ત અન્નને કારણે નાના-મોટા ગરીબ-તવંગર બધાંનાં જ આરોગ્ય જોખમાય છે. ક્યારેક ભેળસેળવાળા પદાર્થ ખાવાથી પેટના રોગો અથવા વિષબાધા (ખોરાકી ઝેરની અસર) થાય છે. કેટલાક ભેળસેળયુક્ત અન્નપદાર્થ દીર્ઘકાળસુધી ખાઈએ પછી શરીરના અવયવો પર તેની વિપરીત અસર જોવા મળે છે. તેમજ કૅન્સર જેવા અસાધ્ય રોગ થવાનું જોખમ પણ ઉદ્‌ભવે છે.

અન્નમાં ભેળસેળ આ રીતે પણ થતી હોય છે.

1. અન્નપદાર્થમાંથી કેટલાક મહત્ત્વના ઘટકો કાઢી લેવાય છે. દા.ત. દૂધમાંથી સ્નિગ્ધાંશ (ક્રીમ)), લવિંગ-એલચીમાંથી અર્ક (તેલ) કાઢી લેવામાં આવે છે.
2. ઓછી ગુણવત્તાનો, સસ્તો, અખાદ્ય પદાર્થ અથવા, હાનિકારક રંગ મેળવવો.
3. હાનિકારક પદાર્થ દા.ત. નાનીકાંકરીઓ, કાંકરા-પથ્થર, લોખંડની ભૂકી, ઘોડાની લાદ, યુરિયા, લાકડાનું ભૂસું વગેરે.

વિચાર કરો.

આપણે આપણા રોજિંદા જીવનમાં જે જે અન્ન ખાઈએ છીએ તે કેટલું પૌષ્ટિક છે તેનો વિચાર દરેકે કરવો જરૂરી છે.

અન્ન ભેળસેળ કેવી રીતે શોધશો ?

અન્નપદાર્થ	ભેળસેળ	કસોટી	અનુમાન
દૂધ	પાણી	દૂધનું ટીપું કાચપટ્ટી પર મૂકી ત્રાંસી કરો જેથી દૂધનું ટીપું ફેલાશે. (ઊતરશે.)	દૂધનાં ટીપાંની સફેદ રંગની નિશાની ન દેખાય તો સમજવું કે તેમાં પાણી ભેળવ્યું છે.
લાલ મરચાંની ભૂકી	ઈંટનો ભૂકો	એક ચમચો મરચાંની ભૂકી બીકરમાં લઈ તેમાં અડધું ભરાય તેટલું પાણી રેડો. દ્રાવણ હલાવીને 5-મિનિટ સ્થિર મૂકો.	જો બીકરના તળિયે લાલ ભૂકો જમા થયેલો દેખાય તો સમજવું કે ઈંટનો ભૂકો છે.
હળદર ભૂકી	મેટાનીલ યેલો	ટેસ્ટટ્યુબ - કસનળીમાં ચપટી હળદર પાઉડર લઈ તેમાં થોડું પાણી નાખો અને હલાવો. તેમાં જલદ હાઈડ્રૉક્લોરીક એસિડ (HCl) નાખો.	જલદ હાઇડ્રોક્લોરીક ઍસિડથી લાલ રંગ આવે અને ટકી રહે તો સમજવું કે મેટાનીલ યલો ભેળવ્યું છે.
રવો	લોખંડના કણ	રવામાં લોહચુંબક ફેરવો.	ચુંબકને લોખંડના કણ ચોંટેલા દેખાય તો સમજવું કે લોખંડની ભૂકી છે.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર. www.Youtube.com પર અન્ન ભેળસેળ ઓળખવાના વિડીયો જુઓ અને તે આધારે ‘ઓળખપેટી’ બનાવો.

પુસ્તક ખરો મિત્ર. ભેળસેળ અંગે વધુ માહિતી આપતાં પુસ્તકો મેળવો, વાંચો અને કૃતિ કરો.

શું તમે આ જાણો છો ?

1954માં લોકસભામાં અન્ન ભેળ-સેળ પ્રતિબંધ કાયદો કરવામાં આવ્યો. જેમાં વખતોવખત યોગ્ય સુધારા કરી. 1976માં હાનિકારક પદાર્થોની ભેળસેળ કરનારને 'આજીવન કેદ' મળે તેવી જોગ-વાઈ છે. અન્ન રક્ષણ યોગ્ય પ્રકારે કરવું. અન્ન પદાર્થ પરના અને દવાઓ પરના આવરણ ઘાતક ન હોવા જોઈએ. તેમજ પૅકેટ કે ઓષધની સ્ટ્રીપ પર નિર્માણ તારીખ, સમયાવધિ અને રક્ષણ સંબંધી સૂચના સ્પષ્ટ રીતે લખેલી હોવી જોઈએ. આ સર્વ કાયદા હેઠળ બંધનકારક છે.

હંમેશાં યાદ રાખો.

1. ફળોને સ્વાદિષ્ટ અને ચમકદાર બનાવવા રાસાયણિક પદાર્થના ઈન્જેક્શન આપવામાં આવે છે.
2. દૂધ વિક્રેતા દૂધની સ્નિગ્ધતા (ચરબી) વધારવા તેમાં યુરીયા ભેળવે છે.
3. પોતાને ઓછું નુકસાન થાય તે માટે કેટલાક વિક્રેતા હવાબંધ ડબ્બા કે પેકેટસ્ ઉપરની 'એક્સપાયરી ડેટ' (સમાપ્તિ તારીખ) બદલી નાખે છે.
4. આકર્ષક, પીળાં ધમ્મક દેખાતાં કેળાં, તેમજ કેટલાક ફળોને જલ્દી પકવવા માટે 'કેલ્શિયમ કાર્બાઈડ' નું પડીકું ફળોની પેટીમાં નાખવામાં આવે છે તે ઉપરાંત બીજા કેટલાક રસાયણો પણ વપરાય છે.
5. કોલ્ડ-ડ્રીંકમાં (ઍરેટેડ પીણાં-ઠંડાં-પીણાં) કાર્બોનેટેડ સોડા, ફૉસ્ફોરીક એસિડ જેવા ઘાતક પદાર્થો નાંખવામાં આવે છે.

સ્વાધ્યાય

1. કૌંસમાં આપેલા યોગ્ય પર્યાય વાપરી વિધાનો પૂર્ણ કરો.

(કિરણોત્સાર, નિર્જલીકરણ, પાશ્ચરીકરણ, કુદરતી, રાસાયણિક પરિરક્ષક)

અ. ખેતરમાં ધાન્ય પ્રખર સૂર્ય પ્રકાશમાં (કડક તડકામાં) સુકવવું એટલે.....

આ. દૂધ અને તત્સમ પદાર્થો વિશિષ્ટ તાપમાન સુધી ગરમ કરી તુરંત ઠંડા પાડવા. પરિરક્ષણની આ રીતને .... કહે છે.

ઇ. મીઠું .... પરિરક્ષક છે.

ઈ. વીનેગર .... છે.

2. નીચેના પ્રશ્નના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. દૂધનું પાશ્ચરીકરણ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

આ. ભેળસેળયુક્ત પદાર્થ કેમ ન ખાવા ?

ઇ. તમારા ઘરમાંનું અન્ન સુરક્ષિત રાખવા તમે અને તમારાં માતા-પિતા કઈ કાળજી લો છો ?

ઈ. અન્ન બગાડ કેવી રીતે થાય છે ? અન્ન બગાડ કરતાં વિવિધ ઘટકો કયા ?

ઉ. અન્ન રક્ષણ માટે તમે કઈ પદ્ધતિ, કેવી રીતે વાપરશો ?

3. શું કરવું જોઈએ ?

અ. બજારમાં અનેક વિક્રેતા ખુલ્લામાં મીઠાઈ વેચે છે.

આ. પાણી-પૂરી વિક્રેતા અસ્વચ્છ હાથે પાણી-પૂરી બનાવે છે.

ઇ. બજારમાંથી ઘણાંબધાં શાકભાજી, ફળો લાવ્યાં છીએ.

ઈ. ઉંદર, વાંદા, ગરોળીથી અન્ન પદાર્થનું રક્ષણ કેવી રીતે કરશો ?

4. અમારામાં ન બેસે તે કોણ ? (અલગ કોણ? મેહમાન કોણ? વિસંગત કોણ?)

અ. મીઠું, વીનેગર, સાઈટ્રિક ઍસિડ, સોડીયમ બૅન્ઝોએટ

આ. બાંગની દાળ, ઇંટનો ભૂકો, મૅટેનિલયલો, હળદર પાઉડર

ઇ. કેળાં, સફરજન, પેરુ, બદામ

ઈ. રક્ષણ, શીતલીકરણ, ઉકાળવું, સૂકવવું.

5. આપેલો કોઠો પૂર્ણ કરો.

ક્ર.	પદાર્થ	ભેળસેળ
1.	---	મેટાનીલ યલો
2.	મરી	
3.	---	લોખંડની ભૂકી
4.	મધ	---

6. આવું કેમ બને છે ? તે માટે ઉપાય સૂચવો.

અ. ગુણાત્મક અન્ન બગાડ થાય છે.

આ. રાંધેલા ચોખા (ભાત) કાચા લાગે છે.

ઇ. બજારમાંથી લાવેલા ઘઉંમાં થોડી ભિનાશ છે.

ઈ. દહીંનો સ્વાદ ખાટો/કડવો લાગે છે.

ઉ. સમારેલું ફળ, લાંબો સમય ખુલ્લું રહેવાથી કાળું પડી ગયું છે.

7. કારણો લખો.

1. 5° સેલ્સિયસ તાપમાને અન્નપદાર્થ સુરક્ષિત કેમ રહે છે ?
2. આજકાલ મોટા સમારંભમાં બુફે પધ્ધત વપરાય છે.

ઉપક્રમ :

1. તમારા ઘરનાં રસોઈઘરમાં જઈ ત્યાં જોયેલી 'અન્નસુરક્ષા' અને 'અન્ન બગાડ' બાબત નોંધ કરો.
2. 'અન્નપદાર્થમાંની ભેળસેળ ઓળખવી.' આ વિષય પર વિજ્ઞાન પ્રદર્શનમાં ભાગ લેવા શું શું કરી શકાય ?

♦ ♦ ♦

A2CAJT

6. ભૌતિક રાશિનું માપન

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. ચિત્રમાં દર્શાવેલા વિવિધ પદાર્થોનું અને વસ્તુનું માપન કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

6.1 વિવિધ વસ્તુ અને પદાર્થ

ભૌતિક રાશિ (Physical Quantities)

રોજિંદા જીવનમાં જુદી-જુદી વસ્તુ અને પદાર્થનું માપન કરવામાં આવે છે. ફળ, શાકભાજી, ધાન્યનું દળ, શરીરનું તાપમાન, પ્રવાહીનું તાપમાન, ઘન, પ્રવાહી, વાયુ પદાર્થોનું કદ, પદાર્થની ઘનતા, વાહનોનો વેગ વગેરે. આ બધી રાશિઓ જેમકે દળ, અંતર, વજન, વેગ, તાપમાન, કદ વગેરેને **ભૌતિક રાશિ** (Physical quantities) કહે છે.

ભૌતિક રાશિનું માપન એટલે કે પરિમાણ (Magnitude) જાણવા માટે તેનું મૂલ્ય (Value) અને એકમ (Unit) એમ બે બાબત જરૂરી છે. દા.ત.સ્વરાલી રોજ 2 કિલોમીટર ચાલે છે.' આમાં 'અંતર'- ભૌતિક રાશિ છે. અંતરનું પરિમાણ જાણવા માટે અંતરનું મૂલ્ય '2' અને અંતરનો 'એકમ' કિલોમીટર છે.

અદિશ રાશિ (Scalar Quantity)

ફક્ત 'પરિમાણની મદદથી' જે રાશિ પૂર્ણપણે વ્યક્ત થાય તેને આદિશ રાશિ કહે છે. લંબાઈ, પહોળાઈ, ક્ષેત્રફળ, દળ, તાપમાન, ઘનતા, સમય વગેરે માપવા માટે (વ્યક્ત કરવા) ફક્ત 'પરિમાણ' (મૂલ્ય અને એકમ) જરૂરી છે. દા.ત. બોગદાની લંબાઈ 2 કિલોમીટર છે. તાપમાન 101° ફેરનહાઈટ છે. વગેરે...

સદિશ રાશિ (Vector Quantity)

'પરિમાણ અને દિશા' આ બન્નેની મદદથી જે રાશિ પૂર્ણપણે વ્યક્ત થાય તેને સદિશ રાશિ કહે છે. સ્થળાંતર, વેગ વગેરે સદિશ રાશિ છે.

દા.ત.20 કિલોમીટર સ્થળાંતર ઉત્તર દિશાએ મુંબઈની દિશામાં વિમાન દર કલાકે 500 કિલોમીટરના વેગથી આકાશમાં ઊડી રહ્યું છે.

દળ (દ્રવ્યમાન-Mass)

પદાર્થ દ્રવ્યનો બનેલો છે અને દ્રવ્યના સંચયને 'દળ' કહે છે. પદાર્થ પોતાની સ્થિતિ બદલવાનો વિરોધ કરે છે. પદાર્થના આ ગુણધર્મને **'જડત્વ'** (Inertia) કહે છે. 'દળ' એ વસ્તુના જડત્વનું ગુણાત્મક માપ છે. જેમ 'દળ' વધુ તેમ 'જડત્વ' પણ વધુ. **'દળ' આદિશ રાશિ છે.** વિશ્વમાં ક્યાંય પણ પદાર્થનું 'દળ' બદલાતું નથી. દળ અને વજન ભિન્ન રાશિ છે. દળ ગ્રામ અથ વા કિલોગ્રામમાં મપાય છે.

દુકાનદાર પાસે બે પલ્લાંવાળું ત્રાજવું હોય છે. તેનો ઉપયોગ કરીને તે બે વસ્તુના દળની તુલના કરે છે.

વજન (Weight)

જ્યારે આપણે ગ્રામ, કિલોગ્રામમાં વસ્તુનું માપ લખીએ છીએ ત્યારે તે વજન નહીં પણ દળ હોય છે. વસ્તુ પર કાર્ય કરતાં ગુરુત્વીય બળને જ વસ્તુનું **'વજન'** કહે છે. એકાદ વસ્તુને પૃથ્વી જે ગુરુત્વીય બળથી પોતાના કેન્દ્રની દિશામાં આકર્ષિત કરે છે તેને વસ્તુનું વજન કહે છે. આમ **'વજન' સદિશ રાશિ છે.** પૃથ્વી પર જુદાં-જુદાં ઠેકાણે એક જ વસ્તુનું વજન થોડું બદલાય છે.

મગજ ચલાવો.

1. વસ્તુનું વજન ધ્રુવપર સૌથી વધુ અને વિષુવવૃત્ત પર સૌથી ઓછું કેમ થાય છે ?
2. વસ્તુનું વજન ઊંચી જગ્યા પર વધુ અને સમુદ્ર સપાટીએ ઓછું થાય છે આવું કેમ ?

દળ, વજન, અંતર, વેગ, તાપમાન વગેરે ભૌતિક રાશિનું માપન એકજ પ્રકારના એકમમાં કરી શકાય કે?

જુદી જુદી ભૌતિક રાશિ એક જ પ્રકારના એકમમાં માપી શકાય નહીં. જુદી-જુદી રાશિનું માપન જુદા-જુદા એકમમાં થાય છે.

તમે આ જાણો છો કે?

પૃથ્વી પરના ગુરુત્વીય બળને લીધે આપણને વજન છે. ચંદ્ર પરનું ગુરુત્વીય બળ (ગુરુત્વાકર્ષણ બળ) ઓછું હોવાથી આપણું વજન ચંદ્ર પર ઓછું થાય છે. પરંતુ પૃથ્વી અને ચંદ્ર બન્ને પર આપણું દળ તો સમાન જ રહે છે.

પ્રમાણિત માપન (Standardized Measurement)

કરી જુઓ.

1. સૂતળીનો દડો લઈ, એક વિદ્યાર્થીએ ચાર હાથ સૂતળી માપીને કાપી લેવી. તે જ માપથી ઇતર વિદ્યાર્થીઓએ પણ 4-4 હાથ સૂતળી કાપી લેવી. આ બધા ટુકડા એકસાથે મૂકી નિરીક્ષણ કરો. બધા ટુકડા એક જ માપના થયા કે? તે જુઓ.

2. વર્ગની બૅન્ચની લંબાઈ તમે અને તમારો મિત્ર વેંતમાં માપો. બન્નેએ વેંતથી માપેલી લંબાઈ સમાન આવી કે? કેમ?

આમ માપન માટે પ્રમાણિત માપની જરૂર પડે છે. આ માપને 'પ્રમાણિત એકમ' કહે છે.

વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ કરતી વખતે અનેક રાશિનું માપન કરવું પડે છે. રાશિનું માપન તે રાશિ માટે નિશ્ચિત કરેલા એકમમાં જ થાય છે. દા.ત. લંબાઈ માપવા માટે મીટર (m) આ એકમ નિશ્ચિત કર્યો છે. તે માટે એક વિશિષ્ટ અંતર બરાબર 1.0 મીટર આ પ્રમાણ મનાય છે. આવા પ્રમાણ માપની શી જરૂર છે? સમજો. લંબાઈ માપવા 'લંબાવેલો હાથ' એ એકમ માનીએ તો 2-હાથ, 3-હાથ એમ કાપડ માપી શકાય. આમ કરવાથી દરેકે માપેલી લંબાઈ જુદી જુદી આવશે. તેથી 'હાથ' એ પ્રમાણિત એકમ બની શકે નહિ.

યાદ કરો.

પ્રચલિત માપન પદ્ધતિ

1. **MKS પદ્ધતિ (એમ.કે.એસ.-મીટર-કિગ્રા-સેકન્ડ)** : આ પદ્ધતિમાં લંબાઈ-મીટરમાં, દળ-કિલોગ્રામમાં અને સમય-સેકન્ડમાં મપાય છે.

2. **CGS પદ્ધતિ** : આ પદ્ધતિમાં લંબાઈ-સેન્ટીમીટરમાં, દળ-ગ્રામમાં, સમય-સેકન્ડમાં મપાય છે.

MKS માપન પદ્ધતિમાં લંબાઈ-દળ-સમય મૂળભૂત રાશિ મનાય છે. આનો ઉપયોગ કરી અન્ય રાશિના માપન થાય છે. લંબાઈ-દળ-સમય મૂળભૂત રાશિ અને મીટર-કિલોગ્રામ-સેકન્ડ મૂળભૂત એકમો છે.

નીચેનો કોઠો પૂર્ણ કરો.

ભૌતિક રાશિ	MKS	CGS
દળ (m)	કિલોગ્રામ	ગ્રામ
લંબાઈ (l)		
સમય (t)		
ઝડપ (s)		

ભૌતિક રાશિ અનેક છે. તે પૈકી ઘણી રાશિ પરસ્પર સંબંધીત છે જેમ કે ‘ઝડપ’ એટલે અંતર અને સમયનો ગુણોત્તર છે. આ તમે પાછલા ધોરણમાં શીખ્યા છો.

કરી જુઓ.

તમારા લંબચોરસાકાર વર્ગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ક્ષેત્રફળ શોધવા માટે તમે કઈ કઈ રાશિ ધ્યાનમાં લેશો?

મૂળભૂત રાશિ (Fundamental Quantities) : અનેક રાશિઓ પૈકી કેટલીક નિશ્ચિત રાશિઓ નક્કી કરવામાં આવે છે. દા.ત. ક્ષેત્રફળ શોધવા ‘લંબાઈ’ નો એકમ પણ પ્રમાણભૂત હોવો જોઈએ. પ્રમાણભૂત એકમો બધાને માટે ઉપલબ્ધ હોવા જોઈએ. તે વારંવાર બદલી શકાય નહી.

એકમની આંતરરાષ્ટ્રીય પદ્ધતિ (SI પદ્ધતિ) : સાત મૂળભૂત રાશી છે, અને તે મૂળભૂત રાશિઓ (પાયાભૂત રાશિ) માપવા માટેના એકમો આંતરરાષ્ટ્રીય પદ્ધતિમાં System International (SI) છે. SI પદ્ધતિને ‘મેટ્રિક પદ્ધતિ’ પણ કહે છે.

નીચેના આપેલા કોઠાનો અભ્યાસ કરો.

ભૌતિક રાશિ	તેના એકમનું નામ	એકમ ચિહ્ન
લંબાઈ	મીટર	m
દળ	કિલોગ્રામ	kg
સમય	સેકન્ડ	s

મૂળભૂત રાશિનું પ્રમાણ

દળનું પ્રમાણ માપ એટલે પ્લેટીનમ-ઈરીડિયમ આ બે મિશ્રધાતુનો નક્કર નળાકાર પૅરિસ સ્થિત ‘આંતરરાષ્ટ્રીય વજન માપ’ સંસ્થામાં રાખેલો છે. આંતરરાષ્ટ્રીય કરાર પ્રમાણે આ નળાકારનું દળ 1 કિલોગ્રામ છે. આ આદિરૂપ નળાકાર જેટલા જ માપના અન્ય અધિકૃત, અચૂક પ્રમાણિત એકમો તૈયાર કરીને વિશ્વની અનેક પ્રયોગશાળા તથા સંસ્થામાં રાખેલાં છે.

પૅરિસમાં આવેલી આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થામાં રાખેલા પ્લેટિનમ-ઈરિડિયમની મિશ્રધાતુની આદિરૂપ પટ્ટી પર બે સૂક્ષ્મ પાતળી રેખા કોરવામાં આવી છે. આ બે રેખા વચ્ચેનું અંતર 1 મીટર - ગણવામાં આવે છે. આ માપને જ પ્રમાણમાપ તરીકે માની તેની અનેક પ્રત તૈયાર કરી વિશ્વની અનેક પ્રયોગશાળા/ સંસ્થામાં આપેલી છે.

પૃથ્વીના એક પરિભ્રમણને જેટલો સમય લાગે છે. તે અચૂક સાધનો વડે તેના 24 કલાક કરીને ‘1 સેકન્ડ’ નો પ્રમાણિત સમય નક્કી કરેલો છે. એક કલાકની 60 મિનિટ અને 1 મિનિટની 60 સેકન્ડ એ પ્રમાણે ‘1 સેકન્ડ’ પ્રમાણિત કરવામાં આવે છે.

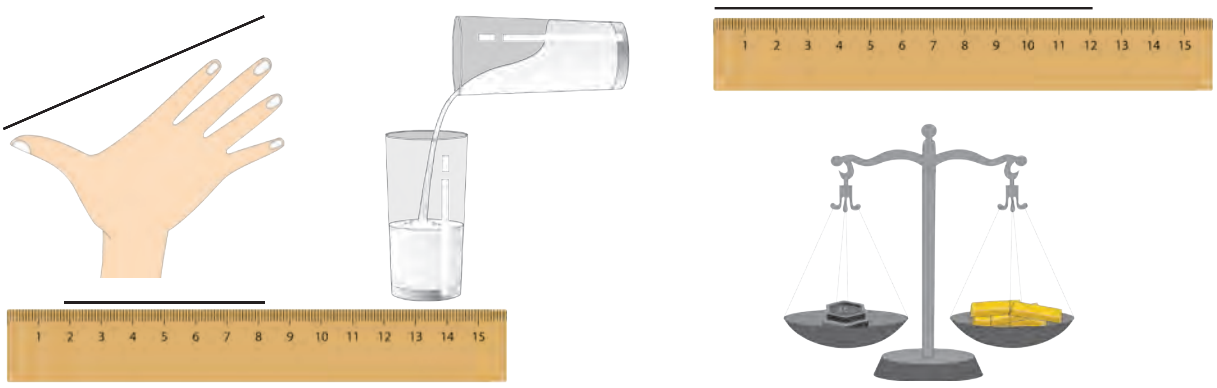
માહિતી મેળવો.

1. અણુ ઘડિયાળ એટલે શું ? તે ક્યાં રાખી છે ?
2. ‘મીટર’નું પ્રમાણમાપ નિશ્ચિત કરવા માટે પ્રકાશના વેગનો કેવી રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે?

ઇતિહાસમાં ડોકિયું કરતા...

માનવીને જ્યારે માપનની જરૂરિયાત ભાસવા લાગી ત્યારે સૌ પ્રથમ તેણે પોતાના શરીરના ભાગનો ઉપયોગ કરવાનું શરૂ કર્યું. પ્રાચીન કાળમાં ઈજીપ્તમાં માણસની કોણીથી મધ્ય આંગળીની ટોચ સુધીના અંતરને ‘ક્યુબિટ’ કહેતા હતા. દરેક વ્યક્તિનુસાર આ માપ બદલાતું હોવાથી નક્કી કર્યું કે રાજાનું ‘ક્યુબિટ’ માપ એટલે પ્રમાણ માપ માનવું. પહેલાં આપણે ત્યાં ‘ગુંજા’ના માપથી સોનું તોલતા હતા. સમયમાપન માટે ‘રેતીની ઘડિયાળ’ વપરાતી. તે તમે જોઈ છે કે ?

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. માપન ચોકસાઈપૂર્વક થવું જોઈએ તે માટે કઈ વસ્તુનું માપન કરવું છે?



6.2 વિવિધ માપન પધ્ધતિ

અચૂક માપનનું મહત્ત્વ (ચોક્કસ માપનનું મહત્ત્વ)

માપન ચોકસાઈપૂર્વક થવું જોઈએ તે માટે કઈ વસ્તુનું માપન કરવું છે ? તે માટે કયું સાધન વાપરવું યોગ્ય છે તે નક્કી થાય છે. દા.ત.મૂલ્યવાન, મહત્ત્વના તથા અલ્પ પ્રમાણમાં વપરાતા પદાર્થોનું માપ ચોકસાઈપૂર્વક અને ત્રુટિ-રહિત થવું જોઈએ. તંત્રજ્ઞાનની પ્રગતિને કારણે અંતર, દળ, સમય, તાપમાન વગેરે... રાશિનું સૂક્ષ્મ માપન કરી શકાય તેવાં સાધનો ઉપલબ્ધ છે. દા.ત. મહત્ત્વની ક્રીડા સ્પર્ધાઓમાં અંતર અને સમય, સોનાનું દળ, શરીરનું તાપમાન વગેરે.

માપન કરતી વખતે થતી મુખ્ય ત્રુટિ

1. યોગ્ય સાધનનો ઉપયોગ ન કરવો.

2. સાધનનો યોગ્ય રીતે ઉપયોગ ન કરવો ઉપરાંત થનારા અન્ય ત્રુટિઓની તમે યાદી કરો.

પેટ્રોલ પંપ ઉપર જેટલા લિટર પેટ્રોલ લીધું તે દર્શાવાય છે. તેટલું જ પેટ્રોલ આપણને મળ્યું કે ? આવી ખાતરી કરવા માટે પ્રમાણિત માપન વખતો વખત તપાસી લેવું આને જ પ્રમાણિકરણ કહે છે. તેમજ બજારમાં મળતાં માપિયાં, વજનિયાં (કાટલાં) પ્રમાણિત કરાવી લેવાં.

કિરાણા દુકાન ભાજી-મંડઈમાંથી વસ્તુ પદાર્થ વેચાતો લેતા હો ત્યારે આ બાબતો ચોક્કસ કાળજીપૂર્વક જુઓ. તેમજ પાલકોને પણ સૂચવો.

1. ત્રાજવા પર વજનમાપ-વિભાગની છાપ છે કે ?
2. ત્રાજવાની દાંડી સ્થિર છે કે ? ત્રાજવાંનો કાંટો સંતુલિત છે કે ?
3. વજનિયાં ધાતુનાં છે કે ? ત્રાજવું કેવી રીતે પડ્યું છે ?
4. ત્રાજવાનાં પલ્લાંની નીચેની બાજુ કેવી છે ?

કોણ શું કરે છે ?

ગ્રાહકની વજનમાપની બાબતે છેતરપિંડી ન થાય તે માટે સરકારમાં 'અન્ન નાગરી પુરવઠો અને ગ્રાહક સંરક્ષણ વિભાગ' માં 'વજનમાપ' ઉપવિભાગ કાર્યરત હોય છે. આ ઉપવિભાગના અધિકારીઓ ઠેકઠેકાણે જઈને યોગ્ય વજનિયાં (કાટલાં) વપરાય છે કે નહીં ? ત્રાજવું યોગ્ય છે કે નહીં ? તેની ખાતરી કરે છે. બધાએ પ્રમાણિત વજનમાપ (વજનિયા) વાપરવા કાયદાથી ફરજિયાત છે. સરકારનો આ વિભાગ વજનમાપ બનાવનાર ઉત્પાદકો તેમજ વિક્રેતાને પરવાના (લાયસન્સ) આપે છે. તેમજ વજન-માપ દુરુસ્તી કરનારને પણ જરૂરી પરવાના (લાયસન્સ) આપે છે.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર.

1. www.legalmetrology.maharashtra.gov.in
2. નવી દિલ્હીમાં રાષ્ટ્રીય ભૌતિક પ્રયોગશાળામાં મીટર, કિલોગ્રામ, સેકન્ડ, કેલ્વિન, ઍમ્પીયર, કેન્ડેલા એમ કુલ 6 મૂળભૂત એકમોના પ્રમાણ રાખ્યાં છે. www.nplindia.org/npl-charter

તમે આ જાણો છો કે ?

બંધમાં વધુમાં વધુ કેટલા પાણીનો સંગ્રહ થઈ શકે છે ? કેટલું પાણી બંધમાંથી છોડવામાં આવ્યું ? હાલ કેટલું સિલક છે ? આ સંબંધી બાતમી તમે વરસાદની ઋતુમાં વાંચી કે સાંભળી હશે અથવા જોઈ હશે. આ સંદર્ભે તમે નીચેની બાબત જાણો છો કે ?

1 TMC પાણી એટલે one thousand million cubic feet એટલે 'એક અબજ ઘન ફૂટ' પાણી.

1 ઘન ફૂટ એટલે 28.317 લિટર

1 TMC = 28,31,68,46,592 લિટર એટલે 28.317 અબજ લિટર.

વર્તમાનપત્ર મારો મિત્ર

મહારાષ્ટ્રમાં વિવિધ બંધની પાણી સંગ્રહ ક્ષમતા (capacity) કેટલી છે ? ચાલુ વર્ષે વિવિધ બંધમાંથી ઑગસ્ટ, સપ્ટેમ્બર, ઑક્ટોબરમાં છોડેલા પાણી અને તેના પરિણામની માહિતી મેળવો.

સ્વાધ્યાય

1. **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.**

   અ. દરેક ગ્રહ પર એક જ વસ્તુનું વજન જુદું-જુદું કેમ થાય છે ?

   આ. રોજિંદા જીવનમાં ચોક્કસ માપન સંદર્ભે તમે કઈ-કઈ કાળજી લેશો ?

   ઇ. દળ-વજન વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરો.

2. **મારી યોગ્ય જોડી કોણ થશે ?**

જૂથ 'અ'	જૂથ 'બ'
1. વેગ	અ. લિટર
2. ક્ષેત્રફળ	આ. કિલૉગ્રામ
3. કદ	ઇ. મીટર/ સેકન્ડ
4. દળ (દ્રવ્યમાન)	ઈ. કિલોગ્રામ/ ઘનમીટર
5. ઘનતા	ઉ. ચોરસમીટર

3. **ઉદાહરણ આપી સ્પષ્ટ કરો.**

   અ. અદિશ રાશિ

   આ. સદિશ રાશિ

4. **માપન દરમ્યાન થતી 'ત્રુટિ' ઉદાહરણ આપી સમજાવો.**

5. **કારણ કહો/ લખો.**

   અ. શરીરના ભાગનો ઉપયોગ કરી 'માપન' કરવું યોગ્ય નથી.

   આ. સમયાંતરે વજનિયાં અને માપિયાં પ્રમાણિત કરાવવા જરૂરી છે.

6. **ચોક્કસ માપનની જરૂરિયાત અને તે માટે વાપરવાનાં સાધનો ક્યાં ? તે જણાવો.**

ઉપક્રમ :

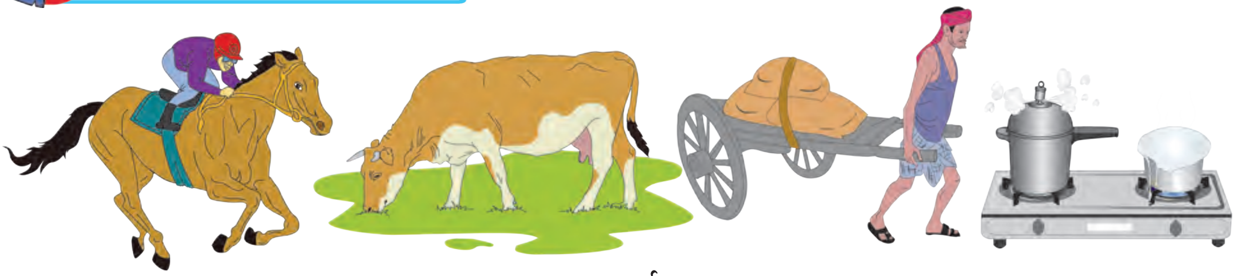
રોજિંદા જીવનમાં વપરાતી વિવિધ ભૌતિક રાશિઓ અને તેના માપન માટે વપરાતાં સાધન અને સાહિત્યની માહિતી સંકલિત કરો.

A2L6LG

◆ ◆ ◆

7. ગતિ, બળ અને કાર્ય

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો.



7.1 કાર્ય

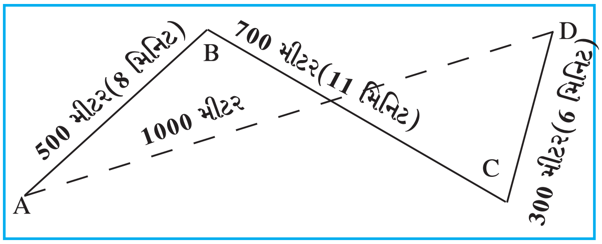
યાદ કરો. ગતિ એટલે શું ? ગતિમાં ફેરફાર થવાનાં કારણો ક્યાં ?

વસ્તુ પર બળ કાર્ય કરે ત્યારે તેની ગતિમાં અથવા તેના આકારમાં ફેરફાર થાય છે. તે આપણે જાણીએ છીએ. હવે બળથી કાર્ય કેવી રીતે થાય છે ? તે જોઈએ.

અંતર અને સ્થળાંતર (Distance and displacement)

રણજીતનું ઘર A ઠેકાણે છે. D ઠેકાણે શાળાએ પહોંચવા માટે તેણે કાપેલું અંતર ચિત્રમાં દર્શાવ્યું છે. રણજીતે દિશાનો વિચાર ન કરતાં AB+BC+CD એટલું અંતર કાપ્યું : આમ કરવાથી તેનું સ્થળાંતર AD જેટલું થયું. ચિત્રમાં રણજીતના ઘરથી શાળા સુધી થયેલું વિસ્થાપન તૂટક રેખ AD વડે દર્શાવેલું છે. AD અંતર-રણજીતના ઘરેથી શાળા સુધીનું સીધી રેખામાં થયેલું? ઓછામાં ઓછું અંતર છે.

એક વિશિષ્ટ દિશામાં સીધી રેખામાં કાપેલા ઓછામાં ઓછા અંતરને સ્થળાંતર કહે છે.



7.2 અંતર અને સ્થળાંતર

અંતર (distance) : ગતિમાન વસ્તુએ દિશાનો વિચાર ન કરતાં પ્રત્યક્ષ રીતે પૂર્ણ કરેલા માર્ગની લંબાઈ એટલે અંતર. અંતર, અદિશ (Scalar) રાશિ છે.

સ્થળાંતર (displacement) : ગતિમાન વસ્તુએ આરંભથી અંત સુધી પહોંચવા માટે એક જ દિશામાં પાર કરેલું ઓછામાં ઓછું અંતર એટલે સ્થળાંતર.

સ્થળાંતરમાં અંતર અને દિશા બન્નેનો વિચાર કરવામાં આવે છે. તેથી સ્થળાંતર સદિશ (Vector) રાશિ છે.

અંતર અને સ્થળાંતર બન્નેનો SI અને MKS પદ્ધતિમાં એકમ 'મીટર' (m) છે.

વેગ (Velocity) : વેગ એટલે ગતિમાન વસ્તુએ વિશિષ્ટ દિશામાં એકજ સમયમાં કાપેલું અંતર છે. વસ્તુનો વેગ શોધવાનું સૂત્ર નીચે પ્રમાણે છે.

$$\text{વેગ} = \frac{\text{સ્થળાંતર}}{\text{સ્થળાંતર માટે લાગતો સમય}}$$

ઝડપ અને વેગ (Speed and Velocity)

1. ઝડપ એટલે શું ?
2. ઝડપ શોધવાનું સૂત્ર ક્યું છે ?

જ્યારે આપણે એમ કહીએ કે, 'ગાડીની ઝડપ દર કલાકે 40 કિમી છે.' ત્યારે દિશા જાણવી જરૂરી નથી. પરંતુ 'વાદળાં' નિશ્ચિત જગ્યાએ આકાશમાં આવશે કે નહીં તેની પૂરેપૂરી કલ્પના આવે તે માટે દિશાનો ઉલ્લેખ કરવો અનિવાર્ય છે.

ચાલો ! એકમ શોધીએ.

કૃતિ	ઝડપ	વેગ
સૂત્ર લખો.	ઝડપ =	વેગ =
રાશિના એકમ લખો.	અંતર : --- સમય : ---	સ્થળાંતર : --- સમય : ---
સૂત્રમાં હવે રાશિને બદલે એકમ લખો. ઝડપનો અને વેગનો એકમ		

ઝડપ અને વેગ બન્નેનો એકમ મીટર/ સેકન્ડ અથવા મીટર પ્રતિ સેકન્ડ અથવા m/s છે.

ઉપર આપેલાં સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ 7.2 પ્રમાણે રણજીતનો વેગ અને ઝડપ શોધીએ.

રણજીતે ઘરથી શાળા સુધી કાપેલું અંતર = AB + BC + CD

= 500 મીટર + 700 મીટર + 300 મીટર = 1500 મીટર

રણજીતને ઘરેથી શાળા સુધી પહોંચવા માટે લાગેલો કુલ સમય = 8 મિનિટ + 11મિનિટ + 6 મિનિટ= 25 મિનિટ

રણજીતનું ઘરથી શાળા સુધીનું સ્થળાંતર = 1000 મીટર

અ. રણજીતને ઘરેથી શાળા સુધી પહોંચવા માટે લાગેલો વેગ

$$\text{વેગ} = \frac{\text{સ્થળાંતર}}{\text{લાગેલો કુલ સમય}} = \frac{1000 \text{ મીટર}}{25 \text{ મિનિટ}} = \frac{40 \text{ મીટર}}{60 \text{ સેકન્ડ}} = 0.66 \text{ મીટર /સેકન્ડ}$$

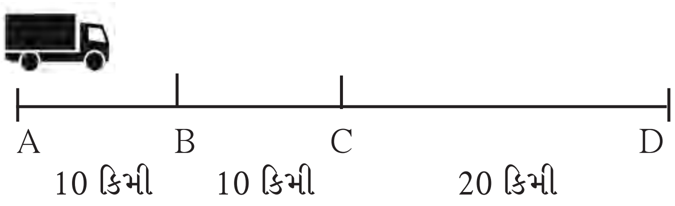
બ. રણજીતને ઘરેથી શાળા સુધી પહોંચવા માટે લાગેલી ઝડપ

$$\text{ઝડપ} = \frac{\text{કાપેલું કુલ અંતર}}{\text{સમય}} = \frac{1500 \text{ મીટર}}{25 \text{ મિનિટ}} = \frac{60 \text{ મીટર}}{60 \text{ સેકન્ડ}} = 1 \text{ મીટર /સેકન્ડ}$$

રણજીતે ઘરેથી શાળાએ જવા માટે ઓછામાં ઓછા અંતરનો સીધો માર્ગ લીધો નહિ તેથી તેનો વેગ અને ઝડપ બન્નેના પરિમાણ અલગ આવ્યા. જો તે સીધા માર્ગ AD પર ગયો હોત તો તેનો વેગ અને ઝડપ સમાન હોત.

સરાસરી વેગ અને તાત્કાલિક વેગ : કોઈ વાહન સીધી રેખામાં ગતિ કરતું હોય છતાં તેનો વેગ બદલાતો રહે છે. એક ટ્રક A થી D સુધી 40 કિમી સીધી રેખામાં જાય છે. એટલે કે સ્થળાંતર AD થશે.

જો કુલ સમય 1 કલાક લાગ્યો હોય તો તેનો સરાસરી વેગ 40 કિમી/ કલાક થશે. પરંતુ ધારોકે AB આ 10 કિમી અંતર 10 મિનિટમાં, BC આ 10 કિમી અંતર 20 મિનિટમાં અને CD આ 20 કિમી અંતર 30 મિનિટમાં પાર કર્યું હોય, તો



7.3 સ્થળાંતર

$$\text{AB અંતર માટે પ્રતિ કલાકે વેગ} = \frac{10 \text{ કિમી}}{10 \text{ મિનિટ}} = \frac{60 \text{ કિમી}}{60 \text{ મિનિટ}} = 60 \text{ કિમી/ કલાક}$$

તે જ રીતે BC અંતર માટે અને CD અંતર માટે વેગ શોધો અને ત્રણેય વેગની સરાસરી કાઢો. AB, BC અને CD આ દરેક સમયગાળા દરમ્યાન વેગ જુદો-જુદો છે પણ સરાસરી વેગ 40 કિમી/કલાક જ આવશે. એક વિશિષ્ટ ક્ષણે જે વેગ હોય તેને **તાત્કાલિક વેગ** કહે છે. વેગ જુદા-જુદા સમયે જુદો-જુદો હોઈ શકે છે.

પ્રવેગ (Acceleration)

ઉપરનાં ઉદાહરણમાં AB અંતર ટ્રકે 60 કિમી/કલાક ના વેગથી, જ્યારે BC અંતર 30 કિમી/કલાક વેગથી જ્યારે CD અંતર 40 કિમી/કલાકના વેગથી કાપ્યું. આમ BC અંતર માટેનો વેગ ઓછો છે જ્યારે CD અંતર માટેનો વેગ વધારે છે. વેગમાં થતો ફેરફાર કેટલી સેકન્ડમાં થાય છે તે પરથી દર સેકન્ડ વેગમાં થતો ફેરફાર શોધી શકાય છે. આમ વેગમાં થતા ફેરફારના દરને પ્રવેગ કહે છે. આ પ્રવેગ શેના લીધે આવ્યો ?

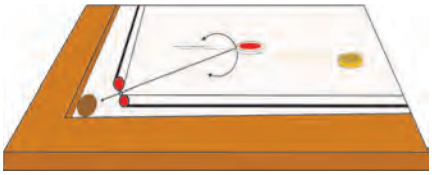
$$\text{પ્રવેગ} = \frac{\text{વેગમાં થતો ફેરફાર}}{\text{તે ફેરફાર માટે લાગતો સમય}}$$

ટ્રક ચાલક પ્રવેગ (Accelerator) વાપરીને વેગ વધારે કે ઘટાડે છે. તે તમે જાણો છો. સ્પ્રિંગ પર ચાલતી રમકડાની મોટર તમે જોઈ છે. સપાટ જમીન પર ચાવી દઈને છોડીએ ત્યારે સીધી જાય છે. પરંતુ જરા ધક્કો આપતાં દિશા બદલીને આગળ જાય છે. ભીંતને અથડાય તો થોભી જાય છે. એટલે જ કે તેના વેગમાં ફેરફાર થાય છે. આ ફેરફાર કેમ થયો ? મોટરને ધક્કો આપ્યો એટલે આ જ રીતે ફૂટબૉલ મેદાન પર સીધી રેખામાં ગતિ કરતો હોય ત્યારે તેની દિશા કેવી રીતે બદલાય છે ? ફૂટબૉલનો ખેલાડી તેને પગેથી ધક્કો આપે છે એટલે દિશા બદલાય એટલે વેગ બદલાય અને વેગ બદલાય એટલે પ્રવેગ ઉત્પન્ન થાય. પ્રવેગ ઉત્પન્ન થવાની આંતરક્રિયા છે. આ આંતરક્રિયા એટલે 'બળ'. આ બળ વસ્તુપર કાર્ય કરે છે.

પ્રવેગ પણ સદિશ રાશિ છે. તેનો એકમ m/s^2 છે એ તમે ઉપરના સૂત્ર પરથી ચકાસી જુઓ.

બળ અને પ્રવેગ (Force and Acceleration)

કાચના મોટા ટેબલ પર કાચની લખોટીને ગબડવા દો. થોડા સમયમાં જ તેનો વેગ ઓછો થયા પછી તે થોભી જશે. કેરમ બોર્ડ પર સ્ટ્રાયકરે ધક્કો આપ્યા પછી કુકરી પણ થોડી આગળ જઈને થોભે છે. આજ કેરમ બોર્ડ પર પાઉડર નાખીએ તો કુકરી વધુ સમય ગતિમાં રહે છે પછી થોભી જાય છે.



7.4 બળ અને પ્રવેગ

આ પરથી શું સમજાયું ?

ઘર્ષણને લીધે કેરમની કુકરીનો વેગ ઓછો થાય છે અને થોભી જાય છે. પાઉડર નાખવાથી કુકરી અને કેરમ બોર્ડ વચ્ચેનું ઘર્ષણ ઘટે છે તેથી કુકરી વધુ દૂર જાય છે. આનો અર્થ એ કે, કોઈ ગતિમાન વસ્તુ પર ઘર્ષણબળ કાર્ય કરતું ન હોય તો તે વસ્તુ એક સમાન વેગથી ગતિમાં જ રહેશે થોભશે નહીં.

'બળ અને તેનાથી ઉત્પન્ન થતો પ્રવેગ' આ સંબંધનો અભ્યાસ સૌ પ્રથમ સર આયઝૅક ન્યૂટન નામના વૈજ્ઞાનિકે કર્યો.

ન્યૂટનનો ગતિવિષયક પહેલો નિયમ : વસ્તુ પર બળ કાર્ય કરતું ન હોય તો તેનો વેગ બદલાતો નથી. અર્થાત્ પ્રવેગ ઉત્પન્ન થતો નથી. એટલે જ એનો અર્થ એ થયો કે 'જ્યાં સુધી વસ્તુ પર બળ ન લગાડીએ ત્યાં સુધી જો વસ્તુ સ્થિર હોય તો સ્થિર જ રહેશે અને ગતિમાન હશે તો તે જ વેગથી તે જ દિશામાં સતત ગતિમાન રહેશે.'

બળ એટલે શું ? તે તમે સમજ્યા છો. બળથી પ્રવેગ ઉત્પન્ન થાય છે તે તમે જોયું. 1 કિલોગ્રામનું માપ ઘર્ષણ ન હોય તેવા પૃષ્ઠભાગ પર મૂકી 1m/s^2 જેટલા પ્રવેગથી ખેંચીએ તો લગાડેલું બળ 1 N (1-ન્યૂટન) થાય છે.

મગજ ચલાવો.

પ્રવેગ સદિશ રાશિ છે. બળ પણ સદિશ રાશિ છે કે ?

કરી જુઓ.

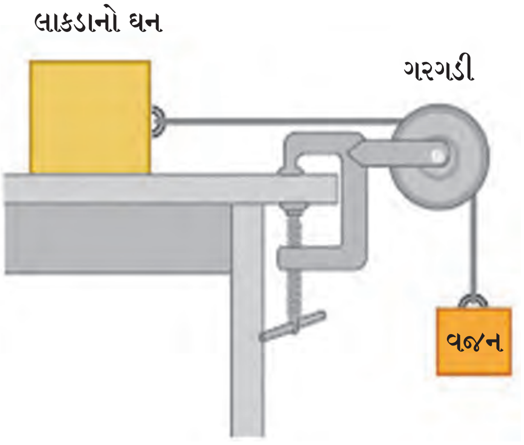
એક લાકડાના લીસ્સા ટેબલ પર 1 કિલૉગ્રામ વજન મૂકો. ટેબલ પર થોડો ટેલ્કમ પાઉડર નાખી એક સરખો પસરાવો. હવે 1 કિલોગ્રામનું વજન 1 m/s^2 ના એટલા પ્રવેગથી ખેંચો ફરી 2 m/s^2 ના પ્રવેગથી ખેંચો. આ વખતે તમે 2N બળ (બે ન્યૂટન બળ) લગાડ્યું. આ પ્રયોગ માટે ઘણીવાર પ્રયત્ન કરવો પડશે.

બળ, બળદ્વારા નિર્માણ થયેલા પ્રવેગથી મપાય છે.

વસ્તુ પર બળ લગાડવાથી થતું સ્થળાંતર અને કાર્યનો સંબંધ તમે પાછલા ધોરણમાં ભણ્યા છો. કાર્ય અને ઊર્જાનો સંબંધ તમને ખબર છે. કાર્ય કરવાની ક્ષમતાને જ ઊર્જા અથવા શક્તિ કહે છે.

બળ, સ્થળાંતર અને કાર્ય (Force, Displacement and Work)

બાજુની આકૃતિમાં લાકડાનો ઘન ટેબલ પર મૂકી તેને ખેંચવા માટે દોરી લગાડી ગરગડીમાંથી પસાર કરી પલ્લાને બાંધી છે. પલ્લામાં વજન મૂકતા જાવ. પૂરતું વજન મૂકતાં જ લાકડાનો ઘન સરકતો દેખાશે.



7.5 કાર્ય

અહીં ક્યું બળ લગાડ્યું છે ? આ બળ કઈ રીતે વધારી શકાશે ? અધિક બળ લગાડતાં શું થશે ? લગાડેલા બળથી કાર્ય થયું એમ ક્યારે કહીશું ?

જ્યારે લાકડાનો ઘન ટેબલ પર સરકશે એટલે તેનું 'સ્થળાંતર' થયું એમ કહેવાય. સ્થળાંતર થયું એટલે લગાડેલા બળે કાર્ય કર્યું એમ કહેવાય છે. થયેલું કાર્ય માપી શકાય કે ? કાર્ય એ 'બળ' અને 'સ્થળાંતર' પર આધાર રાખે છે તે આપણે જોયું. માટે નીચે પ્રમાણે કાર્ય, બળ અને સ્થળાંતરનો સંબંધ સ્પષ્ટ થાય છે.

બળ દ્વારા થયેલું કાર્ય (W) = વસ્તુને લગાડેલું બળ (F) × બળની દિશામાં થયેલું વસ્તુનું સ્થળાંતર (s)

$W = F \times s$

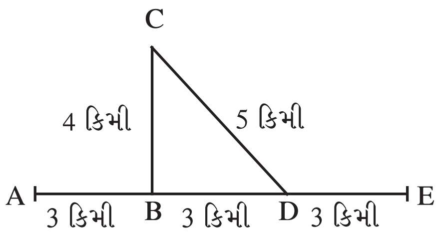
SI પધ્ધતિમાં કાર્ય માપવાનો એકમ જૂલ-J (Joule) છે બળનો એક ન્યૂટન-N અને સ્થળાંતરનો એકમ મીટર(m) છે. CGS પધ્ધતિમાં કાર્યનો એકમ અર્ગ (erg) છે.

ટેબલ પર મૂકેલા લાકડાના ઘનને ટેબલના પૃષ્ઠભાગને સમાંતર મૂકી 1N બળ લગાડતાં જો સ્થળાંતર 1m થાય તો 1 જૂલ કાર્ય થયું કહેવાય. અહીં થયેલું સ્થળાંતર બળની દિશામાં જ છે.

સ્વાધ્યાય

1. **કૌંસમાંથી યોગ્ય પર્યાય શોધીને ખાલી જગ્યા પૂરો.**
(સ્થિર, શૂન્ય, ..., એક સમાન, સ્થળાંતર, વેગ, ઝડપ, પ્રવેગ, સ્થિર પરંતુ શૂન્ય નહીં, વધે છે.)
   અ. જો કોઈ વસ્તુ સમયના સમપ્રમાણમાં અંતર કાપે તો તેની ઝડપ .... હોય છે.
   આ. જો વસ્તુ એક સમાન વેગથી જતી હોય તો તેનો પ્રવેગ .... થાય.
   ઇ. .... અદિશ રાશિ છે.
   ઈ. .... એટલે વિશિષ્ટ દિશામાં એકમ સમયમાં કાપેલું અંતર.

2. **આકૃતિનું નિરીક્ષણ કરી પ્રશ્નના જવાબ લખો.**



સચિન અને સમીર મોટર સાઈકલપર A સ્થળેથી નીકળી B ફાટાએ વળીને C સ્થળે કામ પતાવી CD માર્ગે D ફાટાએ પહોંચ્યા ત્યાંથી સીધા E સ્થળે પહોંચ્યા. આ પ્રવાસ માટે તેમને કુલ 1 કલાક લાગ્યો.તેમણે A થી E સુધી કેટલું અંતર કાપ્યું ? તેમનું A થી E સુધી સ્થળાંતર કેટલું થયું ? તેમની ઝડપ શોધો. A થી E સુધી AE દિશામાં તેમનો વેગ કેટલો ? આ વેગને સરાસરી વેગ કહી શકાય કે ?

3. **નીચે A જૂથમાંના શબ્દોની જોડી B અને C બન્ને જૂથમાંથી શોધો.**

A	B	C
કાર્ય	ન્યૂટન	અર્ગ
બળ	મીટર	સેમી
સ્થળાંતર	જૂલ	ડાઈન

4. **તાર પર બેઠેલું પક્ષી એક ફેરો પૂરો કરીને ફરી તાર પર એ જ જગ્યાએ બેઠું તો તેણે એક ફેરામાં કાપેલું અંતર અને સ્થળાંતર બાબત કયું સ્પષ્ટીકરણ આપી શકાય ?**

5. **બળ, કાર્ય, સ્થળાંતર, વેગ, પ્રવેગ, અંતર આ સંકલ્પના તમારા રોજિંદા જીવનમાં આવતાં ઉદાહરણો લઈને સ્પષ્ટ કરો.**

6. **એક સપાટ લીસ્સા પૃષ્ઠભાગ પર એક દડો A થી D સુધી ગબડતો જાય છે તેની ઝડપ 2 સેમી/ સેકન્ડ છે. A થી D પાસે પહોંચ્યો ત્યારે તેને ધક્કો આપીને B સુધી ધકેલ્યો C થી D સુધીમાં તેની ઝડપ 4 સેમી/સેકન્ડ થઈ. B થી C સુધી જવા તેને 2 સેકન્ડ લાગી. તો B થી C સુધી ઉત્પન્ન થયેલો પ્રવેગ શોધો.**

7. **નીચેનાં ઉદાહરણો ઉકેલો.**

   અ. એક સમાન વેગથી જતી મોટરને થોભાવવા માટે 1000 N બળ લગાડ્યું છતાં મોટર 10 મીટર અંતર કાપીને પછી થોભી. તો કાર્ય કેટલું થયું ?
   આ. 20 કિલોગ્રામ દળવાળી ગાડી સપાટ અને લીસ્સા રસ્તાપર 2 N બળ લગાડતાં 50 મીટર સીધી રેખામાં ગઈ તો બળે કરેલું કાર્ય કેટલું ?

ઉપક્રમ :

સર આયઝૅક ન્યૂટને બળ અને પ્રવેગ સંબંધી કરેલા અભ્યાસની માહિતીનો સંગ્રહ કરો. શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.

◆ ◆ ◆

A2V2N4

8. સ્થિરવિદ્યુત (Static Electricity)

યાદ કરો. નીચેના પ્રસંગ તમે અનુભવ્યા છે કે ? આવું કેમ બન્યું હશે ?

1. વાળ પર ઘસેલો પ્લાસ્ટીકનો દાંતિયો ફેરવીએ તો તે વાળને આકર્ષે છે.
2. પોલિસ્ટરના પડદા નજીકથી પસાર થતાં પડદો આપણા તરફ આકર્ષાય છે.
3. અંધારામાં બ્લેન્કેટ હાથ વડે ઘસીને ધાતુ નજીક લઈ જતાં તણખા ઊડતા દેખાય છે. આવા બીજા ક્યા પ્રસંગો તમને ખબર છે?

વિદ્યુત ભાર (Electric charge)

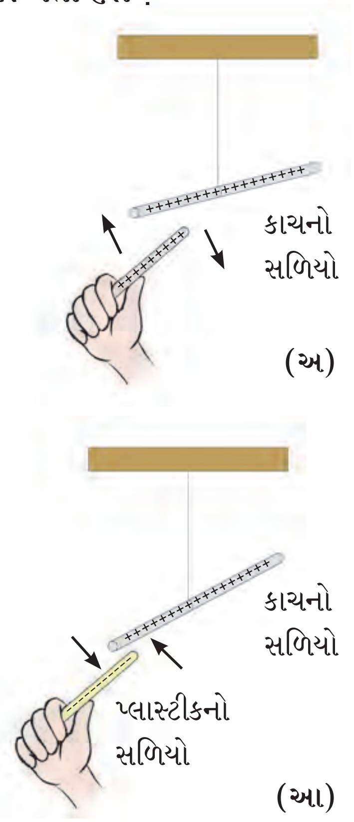
ઉપરનાં ઉદાહરણો પરથી આપણને શું સમજાયું ? કે આપણી આસપાસની વસ્તુઓમાં ભરપૂર **'વિદ્યુતભાર'** હોય છે. તે અનુભવી શકાય છે. આપણા શરીરમાં પણ વિદ્યુતભાર સંઘરેલો છે. કારણ બધી જ વસ્તુઓ સૂક્ષ્મકણોનો બનેલી છે. 'વિદ્યુતભાર હોવો' એ આ સૂક્ષ્મકણોનો આંતરિક ગુણધર્મ છે. આ વિદ્યુતભાર હોય તો છે પણ છૂપાયેલો હોય છે. કારણ કે દરેક વસ્તુમાં બે વિરોધી વિદ્યુતભાર સમાન સંખ્યામાં હોય છે. જ્યારે ધનવિદ્યુતભાર (+) અને ઋણવિદ્યુતભાર (-) બન્ને સમાન પ્રમાણમાં હોય ત્યારે વસ્તુ **'તટસ્થ'** હોય છે કારણ પરિણામી વિદ્યુતભાર શૂન્ય બને છે. જો બન્ને પ્રકારના વિદ્યુતભાર સમાન ન હોય તો તે વસ્તુ **'વિદ્યુતભારિત'** (Charged) છે એમ કહેવાય છે.

બે વિદ્યુતભારિત વસ્તુ એકબીજાની નજીક લાવતાં તેમના પર શી અસર થતી હશે ?

કરી જુઓ.

એક કાચના સળિયાના છેડાને રેશમી કપડા સાથે ઘસો. ઘર્ષણથી થોડો વિદ્યુતભાર એક વસ્તુમાંથી બીજી વસ્તુ પર જશે. જેથી બન્ને **'વિદ્યુતભારિત'** બનશે. આ સળિયો દોરીથી હવામાં લટકે તેમ રાખો. હવે બીજો સળિયો પણ રેશમી કાપડ સાથે ઘસીને લટકાવેલા સળિયા નજીક લાવો. શું દેખાયું ? બન્ને સળિયા એકમેકને દૂર ઠેલે છે. હવે પ્લાસ્ટીકનો સળિયો લઈ તેને ઊનના કપડા સાથે ઘસો અને તેને લટકાવેલા કાચના સળિયા નજીક લઈ જાવ. હવે શું દેખાયું ? બન્ને સળિયા પરસ્પર આકર્ષે છે.

પહેલા પ્રયોગથી શું અનુમાન નીકળશે? સમાન વિદ્યુતભારવાળા બે સળિયા વચ્ચે **અપાકર્ષણ** છે. જ્યારે બીજા પ્રયોગથી અનુમાન એ નીકળશે કે વિરુદ્ધ વિદ્યુતભારવાળા સળિયા વચ્ચે **આકર્ષણ** છે.



8.1 આકર્ષણ અને અપાકર્ષણ

> વિદ્યુતભારને ધનવિદ્યુતભાર (+) અને ઋણ વિદ્યુતભાર (-) એવા નામ આપનાર વૈજ્ઞાનિક બેંજામીન ફ્રેંકલીન હતા.

વિદ્યુતભારનો ઉગમ કેવી રીતે થાય છે ?

બધા પદાર્થો સૂક્ષ્મકણોના બનેલા હોય છે. તે કણો અતિસૂક્ષ્મ કણોના બનેલાં હોય છે. પરમાણુની સંરચના વિશે આપણે પછી ભણવાના છીએ પણ હાલ પૂરતુ એટલું જાણી લઈએ કે, દરેક પરમાણુ સ્થિર હોય તેવા ધનભારિત ભાગ અને ગતિમાન હોય તેવા ઋણભારિત ભાગથી બનેલો છે. આ બન્ને ભાગ સંતુલિત હોવાથી પરમાણુ વિદ્યુતભારની દષ્ટિએ તટસ્થ (ઉદાસીન) છે.

બધી વસ્તુ પરમાણુથી જ બનેલી છે અને પરમાણુ તો તટસ્થ છે તો વસ્તુ વિદ્યુતભારિત બને કેવી રીતે ?

વિદ્યુતભારની દષ્ટિએ સંતુલિત એવા પરમાણુઓનું કોઈ કારણવશ સંતુલન બગડે છે. દા.ત. આ પદાર્થ કોઈ વિશિષ્ટ પદાર્થ સાથે ઘસાય છે. ત્યારે એક પદાર્થ પરના ઋણ કણ બીજા પદાર્થ પર જાય છે. જે પદાર્થ પર ઋણકણો ઓછા થાય છે તે ધનભારિત (+) બને છે. જે પદાર્થ પર ઋણકણો જાય તે પદાર્થ ઋણભારિત બને છે. અને જેના પરથી ઋણભાર ઓછો થાય છે. તે ધનભારિત (+) બને છે. એટલે જ કે જે બે પદાર્થ વચ્ચે ઘર્ષણ થાય તે પૈકી એક ધનભારિત તો બીજો ઋણભારિત બને છે.

8.2 વિદ્યુતભાર

કરી જુઓ. **સાહિત્ય** : કાગળ, પોલિથિન, નાયલૉન સુતરાઉ કાપડ, રેશમી કાપડ વગેરે.

કૃતિ : કોઠામાં આપેલી વસ્તુ પહેલા કાગળના ટુકડા પાસે લઈ જાવ શું થાય છે તે જુઓ. પછી લીધેલા કાપડ પર ઘસીને કાગળના ટુકડા નજીક લઈ જાવ. તમારું નિરીક્ષણ કોઠામાં લખો.

ઘસીને લીધેલા પદાર્થ :		
વસ્તુ	કાગળના ટુકડા આકર્ષાયા કે નહીં ?	વસ્તુ વિદ્યુતભારિત બની કે નહીં ?
1. ફુગ્ગો		
2. રીફિલ		
3. ભૂંસવાનું રબર		
4. લાકડી માપપટ્ટી		
5. સ્ટીલનો ચમચો		
6. તાંબાની પટ્ટી		

હંમેશાં ધ્યાનમાં રાખો.

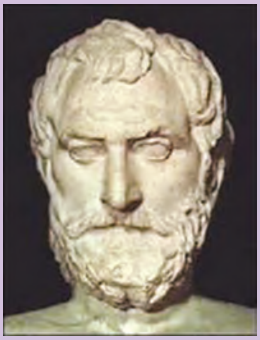
વિદ્યુતભારની દષ્ટિએ તટસ્થ છે. સંતુલિત છે. તેમાંના ધન અને ઋણ કણનું પ્રમાણ સમાન હોય છે. ઋણકણ અમુક કારણોથી ઓછા થાય તો અણુ ધનભારિત થાય છે.

મગજ ચલાવો.

બધી વસ્તુ ઘર્ષણથી વિદ્યુતભારિત થશે કે ?

તમે જાણો છો કે ?

અંદાજે 2500 વર્ષ પહેલાં થેલ્સ નામના ગ્રીક વૈજ્ઞાનિક પીળા રંગના **'અંબર'** નામક સળિયાને (Abonite) ઊનના કાપડ સાથે ઘસતાં, પીછાં આકર્ષિત થતા એ તેણે જોયું. અંબરને ગ્રીકભાષામાં **'ઈલેક્ટ્રૉન'** કહે છે. તેથી અંબરના આ આકર્ષણના ગુણધર્મને કારણે થોમસ બ્રાઉને 1645માં **'ઈલેક્ટ્રીસીટી'** નામ આપ્યું.


થેલ્સ

થોમસ બ્રાઉન

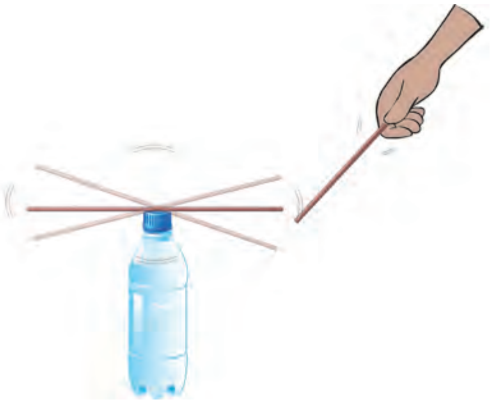
ઘર્ષણ વિદ્યુત (Frictional electricity)

ઘર્ષણને લીધે ઉત્પન્ન થતા વિદ્યુતભારને ઘર્ષણ-વિદ્યુત કહે છે. આ વિદ્યુતભાર વસ્તુ પર ઘર્ષણ થયું હોય તે ભાગ પર જ રહે છે. તેથી તેને સ્થિર વિદ્યુત કહે છે. વસ્તુ ઉપર તે થોડીવાર સુધી રહે છે. ભેજ અને ભીનાશવાળી હવામાં સ્થિતવિદ્યુત ભાર શોષાઈ જાય છે. તેથી આ પ્રયોગો ખાસ કરીને શિયાળામાં સૂકી હવામાં જ કરવા.

કરી જુઓ.

સાહિત્ય : સ્ટ્રૉ, ઊનનું કપડું (પગ કે હાથ મોજું) કાચની બાટલી.

કૃતિ : બાટલી પર સ્ટ્રૉ મૂકો. તેના નજીક બીજી સ્ટ્રૉ લઈ જાવ. શું થાય છે ? તે જુઓ. બીજી સ્ટ્રોને ઊન સાથે ઘસો અને બાટલી પરની સ્ટ્રૉ નજીક લઈ જાવ. શું થાય છે ? તે જુઓ. હવે બન્ને સ્ટ્રૉ એક સાથે ઊન પર ઘસો, એકને બાટલી પર મૂકો બીજીને તેની નજીક લઈ જાવ. શું થયું ? તે જુઓ. હવે બાટલી પરની સ્ટ્રૉ રહેવા દો અને ઊનનું ઘસેલું કપડું સ્ટ્રૉ નજીક લઈ જાવ અને શું થયું તે જુઓ.


8.3 સ્ટ્રૉમાં બદલ

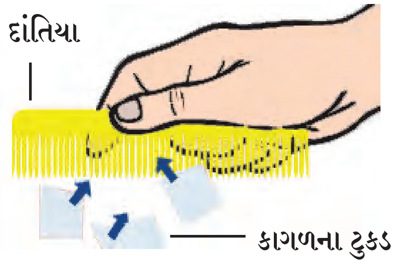
ઉપરની દરેક કૃતિનું નિરીક્ષણ કોઠામાં લખો.

કૃતિ	આકર્ષણ થયું કે અપાકર્ષણ?	નિર્ણય
વિદ્યુતભારિત ન હોય તેવી સ્ટ્રૉ નજીક વિદ્યુતભારિત હોય તેવી સ્ટ્રૉ લઈ જતાં		
સમાન વિદ્યુતભાર હોય તેવી બે સ્ટ્રૉ નજીક લાવતાં.		
વિદ્યુતભારિત સ્ટ્રૉ અને ઘસેલું ઊનનું કાપડ નજીક લાવતાં		

વિદ્યુતભારિત વસ્તુ, વિદ્યુતભાર ન હોય તેવી વસ્તુને આકર્ષે છે. સમાન વિદ્યુતભાર વચ્ચે અપાકર્ષણ અને વિરુદ્ધ વિદ્યુતભાર વચ્ચે આકર્ષણ હોય છે. તેથી વસ્તુ પર વિદ્યુતભાર છે કે નહીં તે ઓળખવા માટેની સાચી કસોટી અપાકર્ષણ છે.

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. થર્મોકૉલના બૉલ અથવા રાઈના દાણા એક પ્લાસ્ટીક બૉટલમાં નાખી બાટલી જોરથી હલાવો. દાણા/બૉલ એકમેકથી દૂર જવાનો પ્રયત્ન કરશે પણ બાટલીને ચોંટેલા રહેશે. આવું કેમ ?

કરી જુઓ. **1. સ્પર્શ દ્વારા વસ્તુ વિદ્યુતભારિત કરવી :** એક પ્લાસ્ટીકના દાંતિયાને કાગળ સાથે ઘસો. આ દાંતિયાથી બીજા દાંતિયાને (વિદ્યુતભાર ન હોય તેવા) સ્પર્શ કરાવો. અને સ્પર્શ કરાવેલો બીજો દાંતિયો કાગળના ટુકડા નજીક લઈ જાવ. શું થશે ?



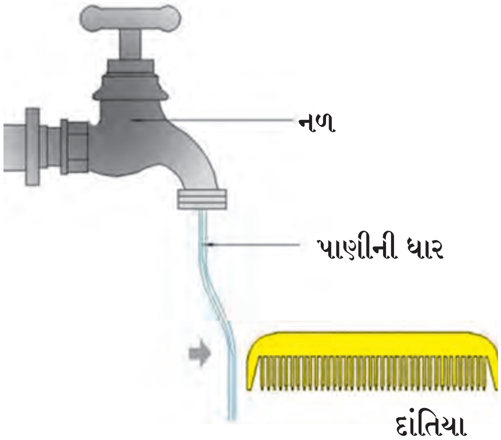
2. પ્રવર્તનથી (Induction) વસ્તુ વિદ્યુતભારિત કરવી :

દાંતિયો (કે ફુગ્ગો) વાળ પર ઘસો. ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દાંતિયો પાણીની ધાર નજીક લઈ જાવ. શું થાય છે ? તે જુઓ. હવે દાંતિયો પાણીની ધારથી દૂર લઈ જાવ. શું થયું તે જુઓ.

નિરીક્ષણ પર (✔) આવી નિશાની કરો.

1. વિદ્યુતભારિત દાંતિયો પાણીની ધાર નજીક લઈ જતાં જ ધાર આકર્ષિત/અપાકર્ષિત/પૂર્વવત રહે છે.
2. વિદ્યુતભારિત દાંતિયો પાણીની ધારથી દૂર લઈ જતાં જ ધાર આકર્ષિત/ અપાકર્ષિત/ પૂર્વવત થાય છે.

પાણીની ધાર વિદ્યુતભાર રહિત હોય છે. ઋણભારિત દાંતિયો નજીક આવતાં જ પાણીની ધાર સામેના દાંતિયા પરના ઋણભારિત કણ દૂર થાય છે. ઋણભારિત કણની ઉણપને લીધે ધારનો તેટલો ભાગ ધન પ્રભારિત બને છે. દાંતિયો ઋણ, પાણીની ધાર ધન આમ બન્ને વચ્ચે વિજાતીય ભાર હોવાને કારણે પાણીની ધાર દાંતિયા તરફ આકર્ષાય છે. દાંતિયો દૂર લઈ જતાં પાણીની ધારના ઋણ કણ ફરી પોતાની જગ્યાએ આવે છે તેથી ધન-ઋણભારની સંખ્યા સમાન થવાથી ધાર વિદ્યુતભાર રહિત બને છે અને તે ઘણી દૂર હોવાથી આકર્ષણ થતું નથી.



8.4 વિદ્યુતભારનું નિર્માણ

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

1. વિદ્યુતભારિત ન હોય અથવા તટસ્થ હોય તેવી વસ્તુ પર ધન અને ઋણ ભારની સંખ્યા સમાન હોય છે.
2. પ્રવર્તનથી (નજીક હોય ત્યારે) નિર્માણ થતો વિદ્યુતભાર, વિદ્યુતભારિત વસ્તુ નજીક હોય ત્યાં સુધી જ ટકે છે.

મગજ ચલાવો.

ભીંત નજીક વિદ્યુતભારિત ફૂગ્ગો લઈ જતાં તે ભીંતને કેમ ચોંટી જાય છે ?

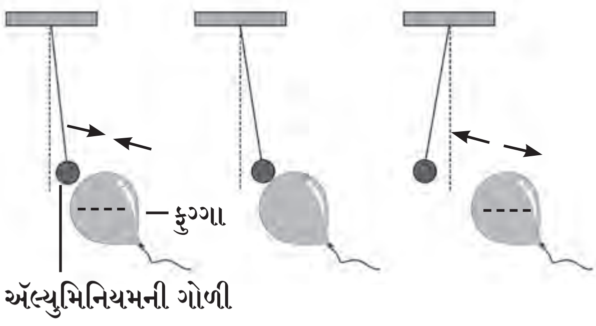
8.5 ભીંતને ચોંટલો ફુગ્ગો

કરી જુઓ.

1. ખરાબ થયેલી ટ્યુબલાઈટની નળી અંધારામાં રાખો. પાતળી પોલીથીન બૅગથી ઝડપથી ઘસો. શું થયું ? શા માટે થયું ?

2. ઋણભારિત ફુગ્ગાપાસે, વિદ્યુતભાર ન હોય તેવી ઍલ્યુમિનિયમની ગોળી લઈ જતાં શું થશે ?

- 'અ' ચિત્રમાં પ્રવર્તનને લીધે (વિદ્યુત ઉપપાદનને લીધે) બીજી વસ્તુમાં વિરુદ્ધ ભાર નિર્માણ થવાથી બન્ને વસ્તુ પરસ્પર આકર્ષાય છે.
- 'આ: ચિત્રમાં બન્ને વસ્તુ પરસ્પર સ્પર્શે એટલે સમાન વિદ્યુતભારિત બને છે.
- 'ઇ' ચિત્રમાં સમાન ભારથી પરસ્પર અપાકર્ષણ થાય છે.



8.6 વિદ્યુતભારનાં પરિણામ

સોનાના વરખવાળું વિદ્યુતદર્શક (Gold leaf electroscope)

આ વસ્તુ પર રહેલો વિદ્યુતપ્રભાર શોધવાનું સાદું ઉપકરણ છે. આમાં તાંબાના દાંડાની ઉપરના છેડે ધાતુની ચકતી હોય છે. બીજે છેડે સોનાના બે પાતળા વરખ લગાડેલાં હોય છે. આ દાંડો ચિત્રમાં દર્શાવ્યા મુજબ બાટલીમાં રાખેલો હોય છે. જેથી ચકતી બાટલી પર રહે છે. વિદ્યુતભારિત ન હોય તેવી વસ્તુ ચકતી પાસે લઈ જતાં બન્ને વરખ બીડાયેલાં જ રહે છે. વિદ્યુતભારિત વસ્તુ ચકતી નજીક લઈ જતાં બન્ને વરખ છુટાં પડે છે. કારણ બન્ને પર સજાતીય વિદ્યુતભાર હોવાથી અપાકર્ષણ થાય છે. હાથ વડે ચકતીને સ્પર્શ કરતાં વરખ ફરીથી બીડાય છે. મૂળ જગ્યાએ આવે છે. કારણ વરખમાંનો વિદ્યુતભાર સ્પર્શને લીધે આપણા શરીરમાંથી જમીનમાં જાય છે તેથી વરખ વિદ્યુતભાર રહિત બને છે.

મગજ ચલાવો.

વિદ્યુતદર્શકમાં સોનાને બદલે બીજી કઈ ધાતુના વરખ લગાવી શકાય ? તેમાં ક્યા ગુણધર્મ હોવા જોઈએ.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા

સન 1752 માં બૅન્જામિન ફ્રૅંકલીને પોતાના દીકરા વિલ્યમ સાથે પતંગ ઉડાડવાનો પ્રયોગ કર્યો. પતંગ તૈયાર કરવા રેશમી કપડું, દેવદારનું લાકડું અને ધાતુનો તાર વાપર્યો. ધાતુના તાર એવી રીતે જોડ્યો કે તેનો એક છેડો પતંગની ઉપરની ટોચથી નીચેની ટોચે પતંગના દોરા સાથે જોડાય. જે દિવસે પતંગ ચગાવ્યો તે દિવસે. આકાશમાં વીજળી ચમકતી હતી. પતંગનો તાર વાદળોને સ્પર્શ કરતાં જ વિદ્યુતભાર વાદળમાંથી પતંગ પર સ્થળાંતર થતો. ત્યારે પતંગની ઢીલ દીધેલી દોરી ટટ્ટાર બની. આ વિદ્યુતભાર દોરીમાંથી જમીનમાં ગયો. જમીનને દોરીનો સ્પર્શ થતાં જ તણખા ઝર્યા. વીજળી એ વિદ્યુતભારનુંજ રૂપ છે. એ તેણે સાબિત કર્યું.

વાતાવરણમાંનો વિદ્યુતભાર (Atmospheric electric charge)

આકાશમાંનાં વાદળાં, મેઘગર્જના, વીજળી ચમકવી વગેરેનો અનુભવ આપણે લીધો છે. ક્યારેક ઝાડ કે મકાન પર વીજળી પડવાથી માણસનું કે જનાવરનું મૃત્યુ થયું તે આપણે સાંભળ્યું કે વાંચ્યું જ હશે.

આ કેવી રીતે બનતું હશે ? તેવું ન થાય તે માટે કોઈ ઉપાય કરી શકાય કે ?

આકાશમાં વીજળી ચમકે છે. જમીન પર વીજળી પડી એટલે ખરેખર શું થાય છે ?

8.7 વીજળી

વીજળી ચમકવી (Lightning)

આકાશમાં જ્યારે હવા અને વાદળાં એક-મેક સાથે ઘસાય છે ત્યારે ઉપરનાં કેટલાક વાદળાં ધન ભારિત અને નીચેના ઋણભારિત બને છે.

વીજળી ચમકવી કે વીજળી પડવી એ પાછળનું વિજ્ઞાન ગુંચવણ ભરેલું છે. તેથી આપણે સપાટ જમીન પરના આકાશમાં નીચેથી ઋણભારિત હોય તેવાં વાદળાંનો વિચાર કરીશું. જ્યારે વાદળાં પરનો ઋણ ભાર જમીન પરના વિદ્યુતભારથી ખૂબ જ વધી જાય ત્યારે આ ઋણભાર જમીન તરફ વહે છે. અતિશય જલદ (ઝડપી) ગતિથી એક સેકન્ડથી પણ ઓછા સમયમાં આ ઘટના બને છે. આ વખતે વિદ્યુતપ્રવાહની સાથોસાથ ઉષ્ણતા, પ્રકાશ અને ધ્વનિઊર્જાનું નિર્માણ થાય છે.

વીજળી પડવી (Lightning Strike)

વિદ્યુતભારિત વાદળાં આકાશમાં હોય ત્યારે ઊંચા મકાન કે ઝાડ તરફ આ વિદ્યુતભાર આકર્ષિત થાય છે. તે તમે જાણો છો. વીજળી પડે ત્યારે મકાનની છત પર કે ઝાડની ટોચ પર પ્રવર્તનને લીધે વિરુદ્ધ વિદ્યુતભાર નિર્માણ થાય છે. વાદળાં અને મકાન વચ્ચે વિરુદ્ધભારને કારણે આકર્ષણથી વાદળાં પરનો વિદ્યુતભાર, મકાન તરફ પ્રવાહિત થાય છે. તેને જ 'વીજળી પડવી' એમ કહે છે.

મગજ ચલાવો.

1. વીજળી પડવાથી શું નુકસાન થાય છે ?
2. વીજળી પડવાથી થતી હાનિ ટાળવા કયા ઉપાય કરશો ?

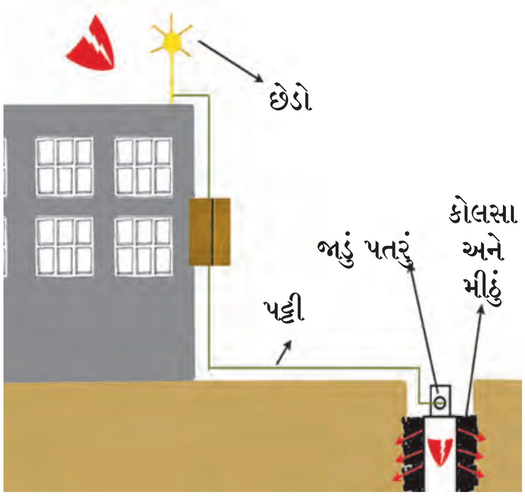
તમે આ જાણો છો કે ?

1. વીજળીના નિર્માણથી ઉત્પન્ન થતી પ્રચંડ ઉષ્ણતા અને પ્રકાશથી હવામાંના નાઈટ્રોજન અને ઑક્સિજન વચ્ચે રાસાયણિક ક્રિયા થવાથી નાઈટ્રોજન ઑક્સાઈડ વાયુ તૈયાર થાય છે આ વાયુ પાણીમાં ભળીને જમીન પર આવે છે. જેથી જમીનની ફળદ્રુપતા વધારતો 'નત્રલ' ઘટક (નાઇટ્રોજન યુક્ત) જમીનને મળે છે.
2. વીજળીમાંની ઊર્જાને લીધે હવામાંના ઑક્સિજનનું ઑઝોનમાં રૂપાંતર થાય છે. આ ઓઝૉન વાયુ સૂર્યમાંથી આવતા અતિનીલ (Ultraviolet Ray) હાનિકારક કિરણોથી આપણું રક્ષણ કરે છે.

વીજળી-રક્ષક (Lightning conductor)

વાદળાંમાંથી પડતી વીજળીથી બચવા માટે જે ઉપકરણ વપરાય છે તેને **વીજળી-રક્ષક** કહે છે.

વીજળી-રક્ષકમાં તાંબાની એક લાંબી પટ્ટી, મકાનના સૌથી ઊંચા ભાગ પર લગાડવામાં આવે છે. પટ્ટીની ટોચનો અગ્રભાગ ભાલા પ્રમાણે તીક્ષ્ણ હોય છે. તેનો બીજો છેડો જાડા પતરા સાથે જોડેલો હોય છે. જમીનમાં ખાડો કરી તેમાં કોલસા અને મીઠું નાખી તેમાં જાડું પતરું ઊભું મૂકવામાં આવે છે તેમાં પાણી નાખી શકાય તેવી સગવડ હોય છે. આથી વીજળી તરત જમીનમાં જતી રહે છે અને જોખમ ટળે છે.



8.8 વીજળી-રક્ષક

વિદ્યુતભારિત વાદળાં મકાન પરથી જતાં હોય ત્યારે મકાન તરફ પ્રવાહિત થતાં વિદ્યુત ભાર તાંબાની પટ્ટી મારફત સીધા જમીનમાં પહોંચે છે અને તેથી મકાનનું નુકસાન ટાળી શકાય છે. ઊંચા મકાનો પર આવા વીજ વાહક તાર બેસાડવાથી આસપાસના પરિસરનું પણ વીજળીથી સંરક્ષણ થાય છે. વીજળી પડે તો બચાવ કેવી રીતે કરવો ? તેની માહિતી તમને આપત્તિ વ્યવસ્થાપનના પાઠમાં મળશે.

મગજ ચલાવો.

1. વીજળી-રક્ષકનો અગ્રભાગ અણીદાર કેમ હોય છે ?
2. જમીનમાં કરેલા ખાડામાં કોલસા અને મીઠું કેમ નાખવામાં આવે છે ?

સ્વાધ્યાય

1. કૌંસમાંથી યોગ્ય પર્યાય શોધી ખાલી જગ્યા પૂરો.

(હંમેશાં અપાકર્ષણ, હંમેશાં આકર્ષણ, ઋણભારનું સ્થળાંતર, ધનભારનું સ્થળાંતર, પરમાણુ, અણુ, સ્ટીલ, તાંબુ, પ્લાસ્ટીક પટ્ટી, ફુગાવેલો ફુગ્ગો, વિદ્યુતભારિત વસ્તુ, સોનું)

અ. સજાતીય વિદ્યુતભાર વચ્ચે .... હોય છે.

આ. વસ્તુમાં વિદ્યુતભાર નિર્માણ થવા માટે .... કારણીભૂત છે.

ઇ. વીજળી-રક્ષક પટ્ટી .... માંથી બને છે.

ઈ. ઘર્ષણને લીધે .... વિદ્યુતભારિત થતું નથી.

ઉ. વિજાતીય વિદ્યુતભાર નજીક લાવતાં .... થાય છે.

ઊ. વિદ્યુતદર્શકથી .... ધાતુ વપરાય છે.

2. મૂશળધાર વરસાદ, વાદળનો ગડગડાટ કે વીજળીના ચમકારા થતા હોય ત્યારે છત્રી લઈને બહાર નીકળવું યોગ્ય નથી. સકારણ લખો.

3. તમારા શબ્દમાં જવાબ લખો.

અ. વીજળીથી સ્વબચાવ કેવી રીતે કરશો ?

આ. વિદ્યુતભાર કેવી રીતે નિર્માણ થાય છે ?

ઇ. વીજળી-રક્ષકથી વીજળી જમીનમાં જતી રહે તે માટે શી વ્યવસ્થા કરેલી હોય છે ?

ઈ. વરસાદમાં કામ કરતો ખેડૂત ખુલ્લામાં લોખંડી સળિયો કેમ ખોસી રાખે છે.

ઉ. વરસાદમાં કાયમ વીજળી ચમકે એવું બનતું નથી કેમ ?

4. 'સ્થિર વિદ્યુત'ની વિશેષતા કઈ કઈ છે ? તે લખો.

5. વીજળી પડવાથી શું નુકસાન થાય છે ? તે ન થાય તે માટે જનજાગૃતિ કેવી રીતે કરશો ?

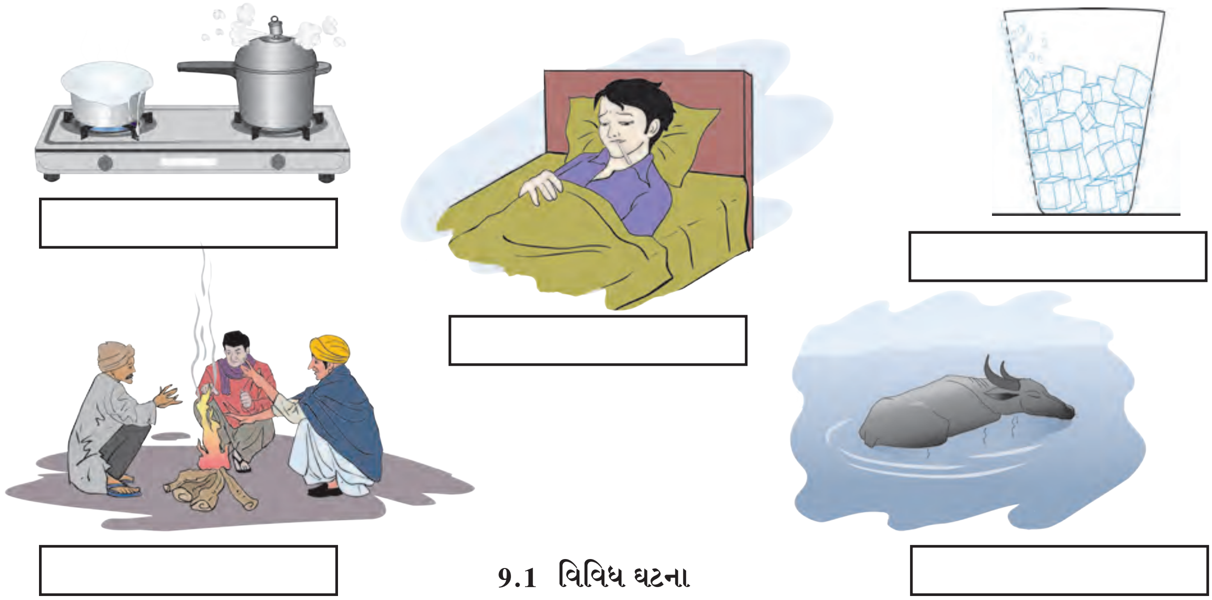
ઉપક્રમ :

એલ્યુમિનિયમનો વરખ વાપરી વિદ્યુતદર્શક તૈયાર કરો અને કયા કયા પદાર્થો વિદ્યુતભારિત બને છે તે ચકાસો.

◆ ◆ ◆

9. ઉષ્ણતા (Heat)

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. ચિત્રમાં દેખાતી દરેક ઘટના પાછળનાં કારણો ક્યાં ?



9.1 વિવિધ ઘટના

કરી જુઓ. હથેળી એકમેક પર ઘસીને ગાલ પર મૂકો, શું જણાયું ?

ચિત્રમાં દર્શાવેલાં ઉદાહરણો અને કૃતિ પરથી આપણને ઉષ્ણતા ઊર્જાના કેટલાક ગુણધર્મો ધ્યાનમાં આવે છે. સૂર્યમાંથી મળતી ઉષ્ણતાનાં અનેક પરિણામ અને ઉપયોગ છે. આ ઉષ્ણતા પૃથ્વી પર કેવી રીતે પહોંચે છે ? ઉકળે ત્યાં સુધી તપાવેલા પાણીની ઉષ્ણતા ધીમેધીમે કેમ ઘટે છે ? આ ઉષ્ણતા જાય છે ક્યાં ? ગ્લાસમાંના બરફને લીધે આસપાસની હવામાંની બાષ્પ ઠંડી થઈ ગ્લાસની બહાર જમા થાય છે. પદાર્થનું તાપમાન માપવા માટે ઉષ્ણતામાપકનો ઉપયોગ થાય છે. ઉષ્ણતાને લીધે પદાર્થનું અવસ્થાંતર થાય છે. તેનો અભ્યાસ આપણે પાછલા ધોરણમાં કર્યો છે.

ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ (Heat Transfer)

કહો જોઈએ.

1. કડાઈમાં બાસુંદી હલાવતો હલવાઈ તવેથાના છેડે કપડું કેમ બાંધે છે ?
2. સ્ટીલની વાડકીમાંથી ગરમ દૂધ પીતી વખતે તેને રૂમાલ વડે કેમ પકડીએ છીએ ?

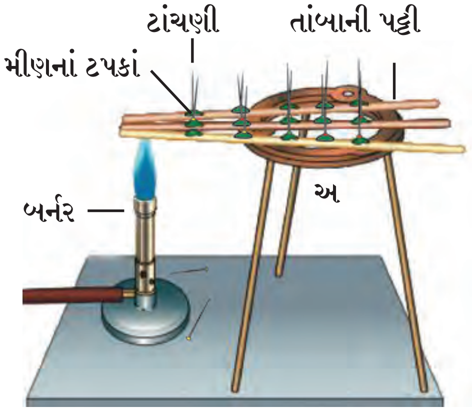
આવાં અન્ય ઉદાહરણો કયા ? તે કહો.

જ્યારે આપણે ગરમ વસ્તુ ઠંડી વસ્તુના સાનિધ્યમાં રાખીએ ત્યારે ઠંડી વસ્તુ ગરમ થાય છે અને ગરમ વસ્તુ ઠંડી થાય છે. આ પરથી ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ (સ્થળાંતર) ગરમ વસ્તુથી ઠંડી વસ્તુ તરફ થાય છે તે સહજ સમજી શકાય છે. ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ એટલે જ ઉષ્ણતાનું એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવું.

મગજ ચલાવો. આપણે ઠંડીમાં ઊનનાં કપડાં કેમ પહેરીએ છીએ ?

ઉષ્ણતા સંક્રમણના પ્રકાર : ઉષ્ણતાવહન, ઉષ્ણતાનયન, ઉષ્ણતાગમન (Conduction, Convection and Radiation of heat)

કરી જુઓ.



9.2 ઉષ્ણતાવહન

સાહિત્ય : સ્ટેન લેસ સ્ટીલ અથવા લોખંડ, ઍલ્યુમિનિયમ અને તાંબાની પટ્ટી, મીણબત્તી, બર્નર, ટાંચણી વગેરે.

કૃતિ : અંદાજે 30 સેમી લંબાઈની સ્ટેનલેસ સ્ટીલ, (લોખંડ) તાંબુ અને ઍલ્યુમિનિયમની સમાન લંબાઈની પટ્ટી કે સળિયા લો. દરેક પટ્ટી પર 2-2 સેમી અંતરે મીણબત્તીની મદદથી મીણનાં ટપકાં મૂકો. દરેક ટપકામાં એક-એક ટાંચણી ઊભી ખોસો. આ ત્રણેય પટ્ટીની છેડે એક જ સમયે બર્નરથી ગરમી આપો અને નિરીક્ષણ કરો.

શું દેખાયું ? કઈ પટ્ટી પરની ટાંચણીઓ પહેલાં પડવા લાગી ? કેમ ?

ટાંચણીઓ બર્નરની જ્યોતની બાજુથી પડે છે. આનો અર્થ એ કે, ઉષ્ણતાનું વહન પટ્ટીના ગરમ છેડેથી ઠંડા છેડા તરફ થાય છે.

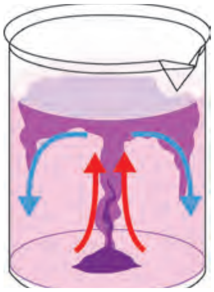
પદાર્થમાં ગરમ ભાગથી ઠંડા ભાગ તરફ થતાં ઉષ્ણતાના સંક્રમણને **'ઉષ્ણતાવહન' (Conduction)** કહે છે.

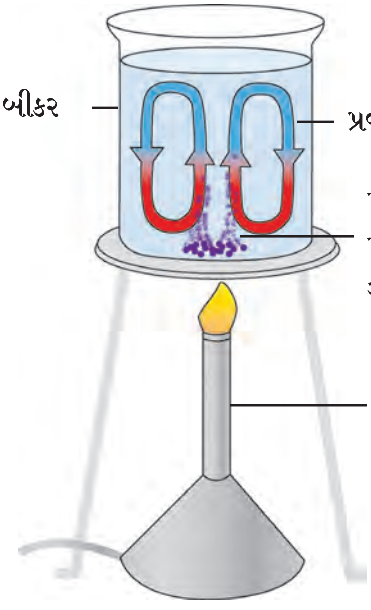
તાંબાની પટ્ટી પરની ટાંચણીઓ સૌથી પહેલાં પડે છે. લોખંડની પટ્ટી પરની ટાંચણીઓ થોડી મોડી પડે છે. તાંબામાંથી ઉષ્ણતાનું વહન જલ્દી થાય છે. પદાર્થમાં ઉષ્ણતાનું વહન તે પદાર્થના ગુણધર્મ પર આધાર રાખે છે. ઉષ્ણતાનું વહન ઘન (Solid) પદાર્થમાંથી થાય છે. એનો અર્થ છે કે. ઉષ્ણતાવહન માટે માધ્યમની જરૂર છે.

પ્રવાહી પદાર્થમાં ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ કેવી રીતે થાય છે ?

સાહિત્ય : બીકર, પોટેશીયમ પરમેંગેનેટ, બર્નર, પાણી.

કૃતિ : કાચના બીકરમાં પાણી લો. બીકરને બર્નરની મદદથી ધીમી આંચ પર રાખી ગરમી આપો. પાણીમાં થોડો પોટેશીયમ પરમેંગેનેટનો ભૂકો નાખો અને પાણીનું નિરીક્ષણ કરો. શું દેખાય છે ?





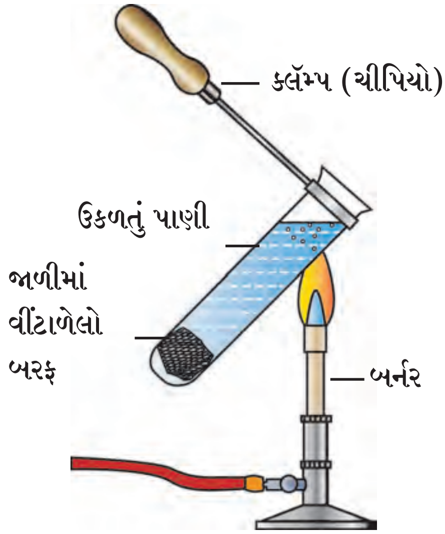
9.3 ઉષ્ણતાનયન

પાણીમાં નીચેથી ઉપર અને ફરી ઉપરથી નીચે આવતો. પ્રવાહ દેખાશે. પાણીને ગરમ કરતાંની સાથે જ, બીકરનું તળિયું ગરમ થાય છે તેથી નીચેનું પાણી પહેલાં ગરમ થાય છે તેથી તેની ઘનતા ઓછી થવાથી તે ઉપર તરફ જાય છે અને તેની જગ્યાએ ઠંડું પાણી આવે છે. આમ ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ પ્રવાહ દ્વારા થાય છે આ ક્રિયાને **ઉષ્ણતાનયન (Convection)** કહે છે.

> ઉષ્ણતાનયન પ્રવાહી કે વાયુ રૂપ પદાર્થમાં જ થાય છે. અભિસરણ માટે માધ્યમ જરૂરી છે.

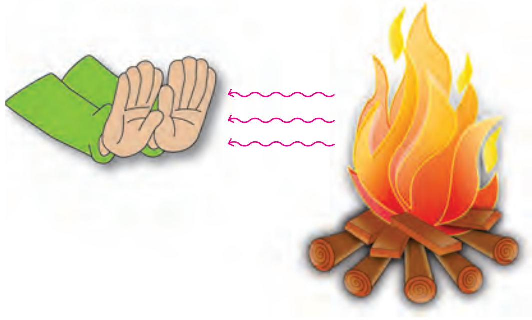
સાહિત્ય : કસનળી, બરફનો ગાંગડો, સ્ટીલની જાળી, બર્નર, મીણબત્તી વગેરે.

કૃતિ : એક કસનળીમાં પાણી લો. સ્ટીલની જાળીમાં બરફનો ટુકડો વીંટાળીને કસનળીમાં નાંખો. કસનળીને ત્રાંસી પકડી ઉપરના ભાગ પર ગરમી આપો (આકૃતિ જુઓ) તે ભાગનું પાણી ઊકળવા લાગશે ત્યારે ઉષ્ણતા આપવાનું બંધ કરો. બરફના ટુકડાનું નિરીક્ષણ કરો. ઉપરના ભાગને ગરમી આપી છતાં તે તળિયા સુધી પહોંચી નહીં. આવું કેમ થયું ? કારણકે ઉષ્ણતાને લીધે પાણીની ઘનતા ઘટી તેથી આ હલકું પાણી નીચે તરફ જઈ શકતું નથી. ગરમ-ઠંડા પ્રાણીનો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થતો નથી તેથી ઉષ્ણતાનયન થતું નથી.



9.4 ઘનતા અને ઉષ્ણતાનયન સંબંધ

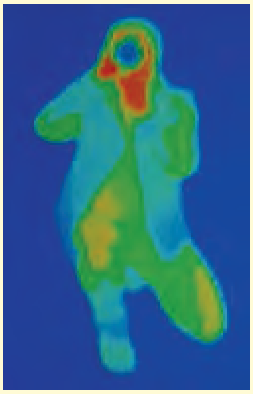
કૃતિ : એક મીણબત્તી પેટાવો અને તેની જ્યોત નજીક બન્ને હથેળી લઈ જાવ. હથેળી જ્યોતની થોડી વધુ નજીક લઈ જાવ. શું જણાય છે ? ઠંડીમાં તમે તાપણાં સામે બેઠાં છો કે? ઠંડીના દિવસમાં કુમળા તડકામાં ઊભા રહ્યા છો કે ? સૂર્ય આપણાથી લાખો કિલોમીટર દૂર છે, સૂર્ય પૃથ્વીની વચ્ચે તો હવા પણ નથી. આમ કોઈ પણ માધ્યમ ન હોવા છતાં ઉષ્ણતા સંક્રમિત થઈ. આ પ્રકારે કોઈ પણ માધ્યમ વગર થતાં ઉષ્ણતાના સંક્રમણને **ઉષ્ણતાગમન (Radiation)** કહે છે.



9.5 ઉષ્ણતાગમન

વિજ્ઞાનનો ચમત્કાર !

પ્રકૃતિમાં રહેલી અનેક વસ્તુ જેમકે ઝાડ, ડુંગર, પથ્થર, રસ્તા આ બધામાંથી ઉષ્ણતાગમન થાય છે. આ ઉષ્ણતાગમનનો સિદ્ધાંત વાપરીને રાતના સમયે પણ આસપાસનો પરિસર જોઈ શકાય એવો કૅમેરો વિકસિત કરવામાં આવ્યો છે. જેને ઈન્ફ્રારેડ (અવરક્ત) કેમેરા કહે છે. આ કેમેરાથી રાત્રિના સમયે પણ શત્રુની હિલચાલ પર નજર રાખી શકાય છે.



ઉષ્ણતાગમન વખતે જ્યારે ઉષ્ણતા જે પદાર્થ પર પડે છે તે વસ્તુ થોડી ઉષ્ણતા શોષે છે અને બાકીની પરાવર્તિત કરે છે. આમ પદાર્થની ઉષ્ણતા શોષવાની શક્તિ તેના રંગ ઉપર અને તેના આંતરિક ગુણધર્મ ઉપર આધાર રાખે છે.

સાહિત્ય : ઍલ્યુમિનિયમના સરખા આકારના બે ડબ્બા, બે સરખા માપના કાચના ગ્લાસ, પાણી ઉષ્ણતામાપક (થર્મોમીટર), કાળો રંગ વગેરે.

કૃતિ : એક ડબ્બો બહારથી કાળા રંગે રંગો. સૂકાવા દો. બીજો ડબ્બો રંગ્યા વગર લો. પછી સમાન ઉષ્ણતામાન હોય તેવું પાણી બન્ને ગ્લાસમાં ભરો. તેના પર ઢાંકણ મૂકો અને આ બન્ને ગ્લાસને 1-1 ડબ્બામાં મૂકી તડકામાં 2 કલાક મૂકો. આ બન્ને ડબ્બામાંના ગ્લાસના પાણીનું તાપમાન માપો. તાપમાન સમાન છે કે ? તે પાછળનું કારણ કહો.

ઉષ્ણતાના સુવાહક અને અવાહક (Good and bad conductors of heat)

એક કાચના બીકરમાં સ્ટીલનો ચમચો, કંપાસમાંનું ડિવાયડર (વિભાજક), પેન્સીલ, તાંબાની પટ્ટી કે સળિયો, પ્લાસ્ટીકની પટ્ટી મૂકો. તેમાં ગરમ પાણી નાખો. (60° થી 70°C સુધી તપાવેલું) થોડી વાર પછી દરેક વસ્તુના ઉપરના છેડાને અડી જુઓ. તમારાં નિરીક્ષણ નીચેના કોઠામાં નોંધો.

વસ્તુ	છેડાનું ઉષ્ણતામાન (ખૂબ ગરમ, ગરમ હુંફાળું, ઠંડું)

આ પરથી શું અનુમાન કરશો ?

કેટલાક પદાર્થો ઉષ્ણતાના સુવાહક તો કેટલાક અવાહક હોય છે. તાંબાની પટ્ટી કે ધાતુના વાસણમાંથી ઉષ્ણતા સહેલાઈથી વહે છે. જ્યારે પ્લાસ્ટીક, લાકડું વગેરેમાંથી ઉષ્ણતાવહન સહેલાઈથી થતું નથી.

ઉકાળેલી ચા, કાચના ગ્લાસ કે માટીની કુલડીમાં લઈએ તો સહેલાઈથી હાથેથી પકડી શકાય છે પણ તે જ ચા, સ્ટીલના કે તાંબાના ગ્લાસમાં લઈએ તો તે આપણે હાથમાં પકડી શકતા નથી.

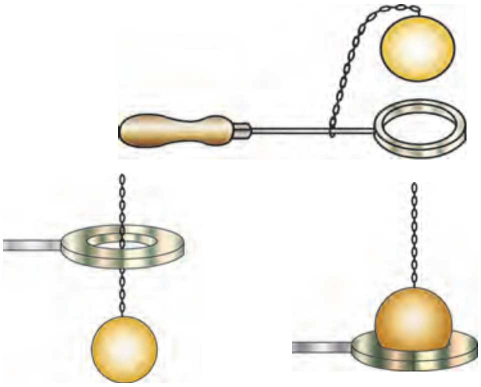
આપણે ઉનાળામાં સફેદ અને ઠંડીમાં ઘાટા કાળા કે રંગીન કપડાં કેમ વાપરીએ છીએ?

ઉષ્ણતાને લીધે ઘન પદાર્થનું પ્રસરણ અને સંકોચન

સાહિત્ય : ધાતુની કડી, ધાતુનો ગોળો, બર્નર, વગેરે.

કૃતિ : ધાતુની કડી અને ધાતુનો ગોળો એવો લો કે ગોળો, કડીમાંથી માંડ પસાર થઈ શકે. ગોળો તપાવો અને જુઓ કે કડીમાંથી પસાર થાય છે કે ? ગોળો ઠંડો પડે પછી ફરી જુઓ કે તે કડીમાંથી પસાર થાય છે કે નહીં ?

પ્રયોગ પરથી તમારા ધ્યાનમાં આવશે કે, ઉષ્ણતાને લીધે ધાતુનું પ્રસરણ થાય છે. ઉષ્ણતા કાઢી લેતાં ધાતુનું સંકોચન થાય છે. ઉષ્ણતા આપવાથી ઘન પદાર્થ પ્રસરણ પામે છે અને ઉષ્ણતા કાઢી લેતાં તે ફરી મૂળ સ્થિતિમાં આવે છે. એટલું ધ્યાનમાં રાખો કે, જુદા જુદા ઘન પદાર્થોની ઉષ્ણતાને લીધી પ્રસરણ પામવાની ક્ષમતા જુદી-જુદી હોય છે.



9.6 ઘન પદાર્થનું પ્રસરણ અને સંકોચન

મગજ ચલાવો.

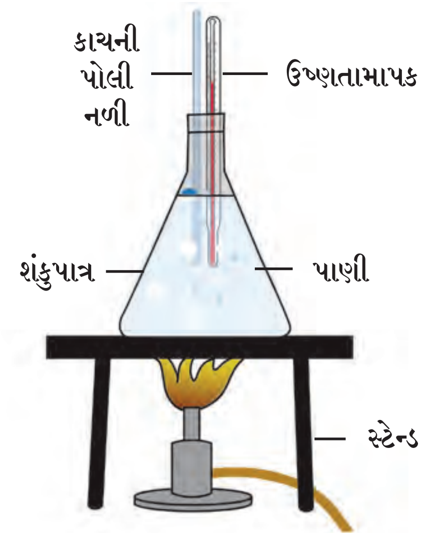
રેલ્વેના પાટાના સિમેન્ટ કોંક્રિટના પુલના સાંધા વચ્ચે થોડી જગ્યા રાખવામાં આવે છે શા માટે ?

ઉષ્ણતાથી પ્રવાહી પદાર્થનું પ્રસરણ અને સંકોચન

સાહિત્ય : 500 મિલિનું શંકુપાત્ર (Conical flask) બે છિદ્રવાળું બૂચ, કાચની પોલી નળી, માપપટ્ટી ઉષ્ણતામાપક, સ્ટેન્ડ, જાળી, બર્નર, આલેખ પેપર ઇત્યાદી.

કૃતિ : શંકુપાત્ર પાણીથી પૂરું ભરો. કાચની નળી અને ઉષ્ણતામાપક બૂચમાં બેસાડો અને શંકુપાત્રને બૂચથી બંધ કરો. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ગોઠવો. પાણીને ઉષ્ણતા આપો. કાચની નળીમાં પાણી ચઢતું દેખાય છે. દર 2^0C ઉષ્ણતાને કાચની નળીમાં પાણી સપાટી માપપટ્ટીથી માપીને નોંધતા જાવ. આ પ્રમાણે 10 વાચન લો. ઉષ્ણતામાન અને પાણીની સપાટીની નોંધ પરથી આલેખ દોરો.ઉષ્ણતા આપવાનું બંધ કર્યા પછી શું થાય છે ? તે જુઓ.

પ્રવાહીને ઉષ્ણતા આપતાં તેમાંના કણો વચ્ચેનું અંતર વધે છે તેથી કદ વધે છે એટલે જ કે ઉષ્ણતાથી પ્રવાહીનું પ્રસરણ થાય છે. ઉષ્ણતા કાઢી લેતાં સંકોચન થાય છે.



9.7 પ્રવાહી પદાર્થનું પ્રસરણ અને સંકોચ

મગજ ચલાવો.

ઉષ્ણતામાપકમાં પારો, આલ્કોહૉલનો જ ઉપયોગ શા માટે થાય છે?

ઉષ્ણતાને લીધે વાયુ પદાર્થનું પ્રસરણ અને સંકોચન

સાહિત્ય : કાચની બાટલી, ફુગ્ગો, ગરમ પાણી વગેરે...

કૃતિ : કાચની બાટલી પર ફૂગ્ગો બેસાડો. તેને ગરમ પાણીમાં પકડી રાખો. શું થાય છે ? તે જુઓ.

ઉષ્ણતા આપવાથી વાયુનું કદ વધે છે એટલે કે, પ્રસરણ થાય છે. ઉષ્ણતા કાઢી લેતા કદ ઘટે છે એટલે કે વાયુ સંકોચાય છે.

થર્મોસ ફ્લાસ્ક (Thermo flask)

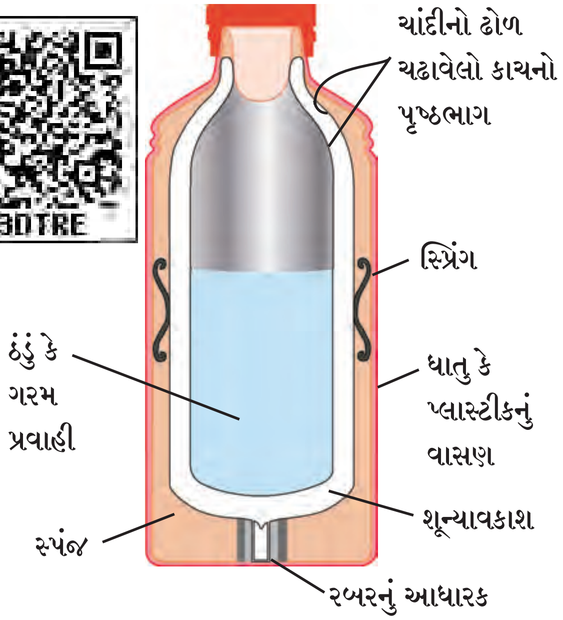
ચા, કૉફી, દૂધ વગેરે લાંબો સમય ગરમ રાખવા અથવા તો સરબત વગેરે ઠંડા રાખવા 'થર્મોસ' વપરાય છે તે તમે જોયો હશે, વાપર્યો પણ હશે. તેની રચના અને કાર્ય કેવી રીતે થાય છે?

ડબલ દીવાલ વાળો ફ્લાસ્ક એટલે એકમાં એક બેસાડેલા કાચના બે નળાકાર જે સીલબંધ કરેલા હોય છે. બન્ને નળાકારના પૃષ્ઠભાગ પર ચાંદીના આવરણથી અરીસા જેવી ચકચકિત સપાટી બને છે. બે નળાકારની વચ્ચેની હવા કાઢી લીધી હોવાથી **શૂન્યાવકાશ (Vaccume)** હોય છે. કાચના રક્ષણમાટે તેને ધાતુ કે પ્લાસ્ટીકની સંરક્ષક બરણીમાં (ધાતુ કે પ્લાસ્ટીકની) ફીટ કરવામાં આવે છે અને બરણી અને ફ્લાસ્કની વચ્ચે પણ સ્પંજ કે રબરના ટુકડા મૂકેલા હોય છે જેથી કાચને સંરક્ષણ મળે છે.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા

સર જેમ્સ ડ્યુઆર સ્કોટીશ વૈજ્ઞાનિક હતા. તેમણે 1892 માં પહેલો થર્મોસ ફ્લાસ્ક તૈયાર કર્યો. તેથી તે થર્મોસને ડ્યુઆર ફ્લાસ્ક કહે છે. પદાર્થ ઠંડો કે ગરમ રહે તે માટે ડ્યુઆર ફ્લાસ્ક આજે પણ વપરાય છે.

થર્મોસ ફ્લાસ્કનું કાર્ય : જ્યારે ઉષ્ણ પદાર્થને ફ્લાસ્કમાં મૂકવામાં આવે છે. ત્યારે ચકચકિત સપાટીને કારણે બહાર જતી ઉષ્ણતા પરાવર્તિત થાય છે. તેથી ઉષ્ણતાગમન (પ્રારણ) થતું નથી. શૂન્યાવકાશને લીધે ઉષ્ણતાવહન કે ઉષ્ણતાનયન પણ થતું નથી આમ ઉષ્ણતાનું સંક્રમણ અટકાવવાથી ઉષ્ણતા દીર્ઘ સમય સુધી ટકી રહે છે. તો પણ થોડી ઉષ્ણતા ઢાંકણ બાજુથી અને કાચમાંથી વહી જાય છે. તેથી બે-ત્રણ કલાક પછી અંદરનો પદાર્થ તેટલો ઉષ્ણ (ગરમ) રહેતો નથી.



9.8 થર્મોસ ફ્લાસ્ક

માહિતી મેળવે. થર્મલવૅઅર એટલે શું ?

સ્વાધ્યાય

1. કૌંસમાંથી યોગ્ય શબ્દ ખાલી જગ્યા પૂરો.

(ગમન, સફેદ, વહન, બ્લ્યુ, નયન, અવાહકતા, સુવાહકતાના, કાળા, પરાવર્તન)

અ. સૌથી વધુ ઉષ્ણતા .... રંગની વસ્તુઓ શોષે છે.

આ. ઉષ્ણતાના .... માટે માધ્યમ જરૂરી છે.

ઇ. ઉષ્ણતાનું વહન .... પદાર્થોમાંથી થાય છે.

ઈ. થર્મોસ ફ્લાસ્કમાં ચકચકિત પૃષ્ઠભાગ .... ક્રિયાને લીધે બહાર જતી ઉષ્ણતાને રોકે છે.

ઉ. અન્ન સીજવવાના વાસણ તે ધાતુના .... ગુણધર્મને લીધે જ ધાતુના બનેલા હોય છે.

ઊ. સૂર્યમાંથી .... ને લીધે ઉષ્ણતા પૃથ્વી પર આવે છે.

2. નીચેનામાંથી કોણ ઉષ્ણતા શોષી લેશે ?

સ્ટીલનો ચમચો, લાકડાનો પાટલો-વેલણ, કાચનું વાસણ, તવી, કાચ, લાકડાનો ચમચો, પ્લાસ્ટીક પ્લેટ, માટી, પાણી, મીણ વગેરે.

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. તાવ આવે ત્યારે કપાળ પર ઠંડા પાણીની પટ્ટી મૂકવાથી તાવ ઘટે છે.

આ. રાજસ્થાનમાં ઘરોને સફેદ રંગ કેમ આપવામાં આવે છે ?

ઇ. ઉષ્ણતા સંક્રમણના પ્રકાર લખો.

ઈ. જમીનની લહેરો અને દરિયાઈ લહેરો એ ઉષ્ણતા નિર્ગમનના ક્યા પ્રકાર પર આધારિત છે ? તે સ્પષ્ટ કરો.

ઉ. ઍન્ટાર્ટિકા ખંડમાં પેંગ્વીન પક્ષીઓનો રંગ ઉપરથી કાળો કેમ છે ?

ઊ. ઓરડામાં હીટર હંમેશાં નીચે તરફ અને એસી (વાતાનુકૂલર) ભીંત પર ઉપર તરફ કેમ બેસાડવામાં આવે છે.

4. વૈજ્ઞાનિક કારણો આપો.

અ. સામાન્ય રીતે કાચની બાટલીમાં ઊકળતું પાણી નાખવાથી તેમાં તિરાડ પડે છે પણ બોરોસીલ કાચની બાટલી હોય તો તેમાં તિરાડ પડતી નથી.

આ. ઉનાળામાં ટેલિફોનના લટકતા તાર, શિયાળામાં સમાંતર થઈ જાય છે.

ઇ. ઠંડીમાં ઘાસ પર ઝાકળ દેખાય છે.

ઈ. શિયાળાની રાતે લોખંડનો થાંભલો, લાકડાના દંડા કરતાં વધુ ઠંડો લાગે છે.

ઉપક્રમ : રોજિંદા જીવનમાં ઉષ્ણતા નિર્ગમનના વિવિધ ઉદાહરણો ક્યાં ક્યાં છે ? તેની યાદી બનાવો.

◆ ◆ ◆

10. આપત્તિ વ્યવસ્થાપન

નિરીક્ષણ કરી ચર્ચા કરો.

10.1 આપત્તિ વિશેના સમાચાર

કહો જોઈએ !

1. વીજળી પડવાથી થતી જીવહાનિ ટાળી શકાય કે ?
2. વરસાદમાં ખેતરમાંના બાંધ વહી ન જાય તે માટે શું કરવું ?
3. પાણીની અછતનાં કારણો ક્યાં ?

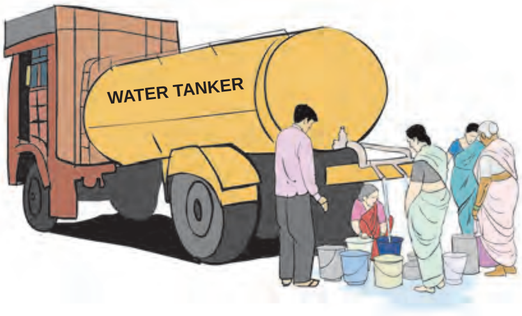
આગળના ધોરણમાં આપણે માનવનિર્મિત આપત્તિ અને કુદરતી આપત્તિ એવા બે પ્રકાર શીખી ગયા છીએ. ઉપરનાં વર્તમાનપત્રના સમાચારોનું આ બે પ્રકારની આપત્તિમાં વર્ગીકરણ કરો.

કેટલીક આપત્તિઓ ટાળી શકાય છે તો કેટલીક આપત્તિમાં યોગ્ય પગલાં લેવા જરૂરી છે. કુદરતી અને માનવનિર્મિત બન્ને આપત્તિ પરસ્પર સંબંધીત છે.

હવામાનમાં થતાં ફેરફારને કારણે દુકાળ, વીજળી પડવી, વાવાઝોડું, વાદળનું ફાટવું જેવી કુદરતી આપત્તિ છે. આવી કુદરતી આપત્તિમાં જાનહાનિ અને આર્થિક હાનિ થવાની શક્યતા હોય છે. આ હાનિ માટે જવાબદાર કોણ ? આપણે શું કરી શકીએ ?

દુકાળ (Famine)

અન્નધાન્ય અને પાણીની દીર્ઘકાળ (લાંબા સમય) માટેની તીવ્ર અછતને કારણે ઉદ્‌ભવતી પરિસ્થિતિ એટલે દુકાળ. દુકાળનું સામાન્યરીતે સૌમ્ય દુકાળ અને તીવ્ર દુકાળ એમ વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. દુકાળનું મુખ્ય કારણ કુદરતી હોવા છતાં માનવીય પ્રવૃત્તિને કારણે પણ દુકાળ પડે છે.



10.2 દુકાળ - ટેંકર દ્વારા પાણી પુરવઠો

વિચાર કરો.

ખેતરમાં આખા વરસ દરમ્યાન અનાજ પાકે જ નહીં તો શું થશે ?

દુકાળનાં કારણો

અલ્પવૃષ્ટિ, અતિવૃષ્ટિ, પૂર, પૂરમાં પાક તણાઈ જવો, પાકને નુકસાન થવું. તાપમાનમાં મોટો ફેરફાર, વાવાઝોડું, ઠંડી હવા, ધુમ્મસ તેમજ પર્યાવરણમાં આકસ્મિક બદલ થવાથી દુકાળ પડે છે. પાકને થતા રોગ, તીડનો મારો, પાકને સડો લાગવો ઉંદર, ઘૂસને લીધે પાકનો બગાડ, ધરતીકંપ જેવી કુદરતી આફત વગેરે બધાં દુકાળનાં કારણો છે. તેમાં પૂરતો વરસાદ ન થવો (અલ્પવૃષ્ટિ) સૌથી મહત્ત્વનું કારણ છે. તે ઉપરાંત માનવનિર્મિત કારણો એટલે યુદ્ધ, અંતર્ગત અશાંતિ, વાહનવ્યવહારનો અભાવ અને પુષ્કળ લોકસંખ્યા વગેરે બાબતોનો પણ સમાવેશ થાય છે.

વિશ્વમાં અનેક દેશોમાં દુકાળને લીધે જીવહાનિ (પ્રાણહાનિ) થયાની નોંધ છે. વિશ્વમાં એશિયા ખંડ સૌથી મોટો દુકાળગ્રસ્ત ખંડ કહેવાય છે. મહદ્અંશે દુકાળ અલ્પવૃષ્ટિગ્રસ્ત (સૂકો દુકાળ) અને અતિવૃષ્ટિને કારણે પૂરગ્રસ્ત પ્રદેશોમાં (લીલો દુકાળ) પડે છે. વિશ્વમાં જે ભીષણ દુકાળ પડ્યા તેમાં ભારત અને ચીનમાં પડેલા દુકાળ મુખ્ય છે.

આપણે દુકાળ માટે જવાબદાર છીએ કે ?

1. લોકસંખ્યા અને તે માટે જરૂરી વરસાદ વચ્ચેનું સંતુલન ખોરવાઈ જવાથી પાણીની અછત વર્તાય છે.
2. હરિતક્રાંતિને લીધે ઉત્પાદનમાં ખૂબ વધારો થયો પણ સાથે સાથે રાસાયણિક ખાતર, જંતુનાશકો, તૃણનાશકોના અતિ વપરાશને કારણે પર્યાવરણનું સંતુલન ખોરવાયું.
3. અમર્યાદિત પાણી ઉલેચવું .
4. જમીનનો ઘસારો અને ધોવાણ.
5. પાણીનો દુરૂપયોગ થવો.

ઇતિહાસમાં ડોકિયું ....

દુકાળનો પ્રશ્ન કંઈ આજકાલનો નથી ભૂતકાળમાં પણ પીવાનું પાણી, અન્ન તથા જનાવરોના ચારાની સમસ્યાઓ હતી. છત્રપતિ શિવાજી મહારાજ અને છત્રપતિ શાહુ મહારાજે પણ દુકાળની સમસ્યા હલ કરવા અનેક યોજનાઓ ઘડી હતી. તેમાંથી પાણી પુરવઠો અને પાણી સંગ્રહ યોજના આજે પણ એટલી જ ઉપયોગી છે. આવનાર સંકટ અને આપત્તિનો સામનો કરવા સજ્જ થવા માટે તમે પણ યોજના તૈયાર કરી શકો છો. જે ફક્ત તમારા માટે નહીં પણ સમાજ માટે પણ ઉપયોગી છે.

મલિક અંબરે ઔરંગાબાદમાં પીવાના પાણીની નહેર-યોજના અમલમાં આણી છે જે આજે અસ્તિત્વમાં છે. તેની તમે અધિક માહિતી મેળવો.

દુકાળની તીવ્રતા ઓછી કરવા તમે શું કરી શકો ?

1. પાણીનું નિયોજન કરી, પુનઃવપરાશ કરવો.
2. સ્થાનિક સ્તરે જળ-સિંચન માટેનું નિયોજન કરવું.
3. મોટા પ્રમાણમાં વૃક્ષોનું વાવેતર કરવું અને વૃક્ષ કાપવા નહીં.
4. હવામાનનો ચોક્કસ અંદાજ બાંધી તે પ્રમાણે નિયોજન કરવું.

'વૃક્ષ વાવો, જીવન વાવો'

'વૃક્ષ નહીં તો દુકાળ છે વૃક્ષ મહીં સુકાળ'

વૃક્ષ સંવર્ધન, વૃક્ષ મહિમા, વૃક્ષ વૃદ્ધિ પર ઘોષ વાક્યો તૈયાર કરી પ્રભાત ફેરીમાં વાપરો.

વાદળનું ફાટવું (Cloudburst)

કહો જોઈએ ! વરસાદ વરસવાનાં કારણો ક્યાં ?

કેટલીક વાર પાણી ભરેલાં વાદળાંમાંથી વરસાદ જમીન પર પહોંચે તે પહેલાં જ ઉષ્ણ તાપમાનને લીધે તેની વરાળ થઈને ફરી વાદળાં બની જાય છે. પરિણામે વાદળાંમાં વરાળનું પ્રમાણ વધે છે. શીઘ્ર-ઠારણ ક્રિયા થવાથી અચાનક કોઈ ભૂભાગ પર એકાદ કલાકમાં 10 મિલીમીટર જેટલો કે તેથી પણ વધુ વરસાદ પડે છે તેને 'વાદળનું ફાટવું' કહે છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

6 ઑગસ્ટ 2010 ના રોજ લડાખના લેહમાં વાદળ ફાટ્યું હતું. 26 જૂલાઈ 2005 ના રોજં મુંબઈમાં પણ વાદળ ફાટવાની અનોખી ઘટના બની હતી આ ઘટના બધાને યાદ રહે તેવી વિલક્ષણ ઘટના છે. એક દિવસમાં 8 થી 10 કલાકમાં 950 મિલીમીટર પાણી એટલે 37 ઈંચ વરસાદ થયો અને આખું મુંબઈ જળબંબાકાર થઈ ગયું.

મગજ ચલાવો. ખૂબ જોશમાં વરસાદ પડે ત્યારે ડુંગરાળ ભાગમાં ડુંગરની તળેટીમાં કેમ થોભવું નહીં ?

મહાપૂર (Flood)

યાદ કરો. મહાપૂર એટલે શું ? તેનાં પરિણામો કયાં ?

પાછલા ધોરણમાં આપણે મહાપૂર અને તેનાં પરિણામનો અભ્યાસ કર્યો છે. પાછલાં વર્ષોમાં મહારાષ્ટ્રમાં વિવિધ ઠેકાણે આવેલાં મહાપૂરની માહિતી મેળવો.

મહાપૂર નિયંત્રણ માટે સંરક્ષક ઉપાય યોજના

1. ડુંગરાળ પ્રદેશોમાં નાના બંધ બાંધવા.
2. શોષ-તળાવ તૈયાર કરવાં.
3. નદીનું પાત્ર કૃત્રિમ રીતે સરળ કરવું.
4. નવાં જંગલોનું નિર્માણ કરવું.
5. નદીઓને જોડવી.

કોણ શું કરે છે ?

ભારત સરકારે 'રાષ્ટ્રીય પૂર આયોગની' 1976માં સ્થાપના કરી છે. પૂર નિયંત્રણ માટે આ આયોગ કામ કરે છે. રાષ્ટ્રીયસ્તરથી માંડીને નાનાં, ગામડાંના સ્તર સુધી પૂરનિયંત્રણ માટેની યોજના તૈયાર હોય છે. જેથી કટોકટીના સમયે મોટા પ્રમાણમાં જીવહાનિ અને વિત્તહાનિ ટાળી શકાય.

વીજળી પડવી (Lightning)

કહો જોઈએ !

1. આકાશમાં ચકમતી વીજળી તમે જોઈ છે કે ? ક્યારે ?
2. વીજ નિર્માણ કેવી રીતે થાય છે ?

સ્થિર વિદ્યુતના પાઠમાં તમે વીજ નિર્માણ અને વીજળી પડવી. આ બન્ને વિશે માહિતી લીધેલી છે. આ પાઠમાં આપણે 'વિદ્યુતની કેટલી વિશેષતા' અને 'વિદ્યુતના જોખમોથી બચવા માટેના ઉપાય' જોઈશું.

સાંભળીએ તો અચરજ લાગે !
વીજળીનું તાપમાન : સૂર્યના તાપમાનથી પણ વધારે !

બધી વીજળી જમીન પર પડતી નથી. 95% વીજળી આકાશમાં જ હોય છે. 5% વીજળી જમીન પર પહોંચે છે. વીજળી એક વાદળમાં કે બે વાદળોમાં અથવા વાદળ અને જમીનની વચ્ચે ક્યાંક નિર્માણ થઈ શકે છે. વાતાવરણમાં દર સેકન્ડે વીજળીના 40 ચમકારા થાય છે. વીજળીના લીધે નિર્માણ થતું તાપમાન, સૂર્યના તાપમાનથી પણ અધિક હોય છે. આ ઉચ્ચ તાપમાને પ્રચંડ દબાણ અનુભવતી હવા અચાનક પ્રસરણ પામે છે અને ગડગડાટ સંભળાય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

ખુલ્લા મેદાનમાં વીજળી પડવાનું પ્રમાણ સૌથી વધુ છે.

વૈશ્વિકસ્તરે વીજ પ્રભાવિત વ્યક્તિનું મૃત્યુ થવાનું પ્રમાણ 10 થી 30 ટકા છે. વીજળીથી બચેલા લોકો પર તેના આઘાતની અસર દીર્ઘકાળ રહે છે. તેથી ત્વરિત ઈલાજ કરવાથી તેમને બચાવી શકાય છે. વીજળી ક્યા સ્થળે વધુ પડે છે ? તેના અભ્યાસમાં એવું જણાયું કે સૌથી વધુ વીજળી ખુલ્લા મેદાનમાં પડે છે જ્યારે ઝાડ નજીક, પાણી નજીક ઓછા પ્રમાણમાં પડે છે. સામાન્યતઃ વ્યક્તિ જ્યારે ઊંચાં સ્થળો અથવા ઊંચી વસ્તુ નજીક હોય ત્યારે વધુ દુર્ઘટના થાય છે.

વીજળીના ચમકારા અને ગડગડાટ થતો હોય ત્યારે કઈ કાળજી લેશો ?

1. ખુલ્લા મેદાનમાં, ઝાડ નીચે ઊભા રહેવું નહિ. ઝાડ પર ચઢવું નહિ તેમજ ઊંચા ઠેકાણે ખુલ્લામાં રહેવું નહિ.
2. વીજળીનો થાંભલો, ટેલિફોનનો થાંભલો, ટૉવર નજીક ઊભા રહેવું નહિ.
3. ગામ, ખેતર, ઓસરી, બાગ, ઘરની આસપાસ કાંટાળી તારની વાડ હોય તો તેને ટેકવું નહિ.
4. ખુલ્લા વાહનમાં, સાઈકલ, ટ્રૅક્ટર, સ્કુટર પર નૌકામાં કે હોડીમાં હો તો તત્કાળ સુરક્ષિત સ્થળે જવું અથવા વાહન પર હો તો ઊતરીને સુરક્ષિત સ્થળે ઊભા રહી જવું.
5. એક સમયે અનેક વ્યક્તિઓએ સાથે ન રહેવું.
6. બે વ્યક્તિ વચ્ચે અંદાજે 15 ફૂટનું અંતર હોવું જોઈએ.
7. પ્લગથી જોડેલાં વિદ્યુત ઉપકરણો બંધ કરી દેવાં, વાપરવાં નહીં, મોબાઈલ કે દૂરધ્વનિ વાપરવો નહિ.
8. પગ નીચે કોરો લાકડાનો ટુકડો, પ્લાસ્ટીક, ગુણિયું કે કોરો વનસ્પતિ કચરો રાખવો.
9. બન્ને પગ એકત્રિત કરી ગોઠણ પર હાથ રાખી ઉભડક બેસો.
10. પાણીમાં તરનારા કે માછીમારોએ તરત પાણીની બહાર આવી જવું.
11. પાકું મકાન સૌથી સુરક્ષિત ઠેકાણું છે. આપણું ઘર ઊંચાં મકાનોમાં હોય તો 'વીજવાહક તાર' છે કે નહિ તે જોઈ લેવું. જરૂર લાગે તો ઘર પૂરતો પણ 'વીજવાહક તાર' બેસાડી શકાય.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર

www.ndma.gov.in આ સંકેતસ્થળ પર આપત્તિ અને તેનું વ્યવસ્થાપન વિશે માહિતી લો અને સંગ્રહિત કરો.

જ્વાળામુખી (Volcano)

'જ્વાળામુખી' ફાટવો એ પણ કુદરતી આફત છે. પૃથ્વીનો અંતર્ભાગ અતિ ઉષ્ણ હોય છે. પૃથ્વીના ગર્ભમાં તપ્ત પદાર્થોની હલચલ થાય ત્યારે તેની અસર ભૂપૃષ્ઠ પર દેખાય છે. તેથી ક્યારેક ભૂકવચ તોડીને પણ તેમાંના ઘન, પ્રવાહી, વાયુ પદાર્થો પૃથ્વીની સપાટી પર ધકેલાય છે. ભૂકવચ તોડીને આ તપ્ત લાવા વહેવા લાગે તેને જ્વાળામુખી ફાટ્યો એમ કહેવાય છે.

10.3 જ્વાળામુખી

જ્વાળામુખી ફાટે ત્યારે શું થાય છે ?

1. શિલારસ, બાષ્પ, ગરમ ધગધગતો કાદવ, ગંધક યુક્ત રાસાયણિક પદાર્થોના એક પર એક થર રચાય છે અને ડુંગરા અને ટેકરીઓ બને છે.
2. જ્વાળામુખીમાંથી બહાર આવતી રાખ અને વાયુઓને લીધે વાતાવરણ પ્રદૂષિત થાય છે.
3. અનેકવાર જ્વાળામુખીને લીધે વરસાદ પડે છે.
4. ઉષ્ણ વાયુઓથી તાપમાન વધે છે.
5. જ્વાળામુખીમાંથી બહાર પડતા લાવામાં જંગલ, માનવ વસાહતો અને વાહનો દટાઈ જાય છે.

જમીન પર જ્વાળામુખી ફાટે છે તેમ સમુદ્રમાં પણ ફાટે છે. જમીન પરના જ્વાળામુખીમાંથી અને સમુદ્રમાં ફાટતા જ્વાળામુખીમાંથી નીકળતા પદાર્થો સમાન હોય છે. ઘણીવાર સમુદ્રમાં જ્વાળામુખી ફાટવાથી પાણી બાજુએ ખસી જતાં નવા બેટનું (Island) નિર્માણ થાય છે.

જ્વાળામુખીને ફાટતો રોકવાનું, નિયંત્રિત કરવાનું આપણા હાથમાં નથી. અનુમાન કરી આવતી આપત્તિનું વ્યવસ્થાપન કરવું એ વિજ્ઞાન અને તંત્રજ્ઞાનની મદદથી શક્ય છે.

ત્સુનામી (Tsunami)

યાદ કરો.

1. ધરતીકંપ એટલે શું ?
2. ધરતીકંપ અને જ્વાળામુખી ફાટવો આ બન્ને ક્રિયા સમુદ્રના તળિયે થાય તો શું થશે ?

જમીન પર ધરતીકંપ થાય તેમ સાગરના પેટાળમાં પણ ધરતીકંપ થાય, જ્વાળામુખી ફાટે ત્યારે બહાર આવતી શક્તિ (ઊર્જા) પાણીને ઉપર તરફ ફંગોળે છે. પરિણામે મહાસાગરોમાં વિશેષ પ્રકારના મોજાં ઉછળે છે. જ્યાં મોજાંનું નિર્માણ થાય ત્યાં તેને ખાસ ઊંચાઈ હોતી નથી. પણ જેમ દૂર જાય તેમ વેગથી પ્રસરે છે. કિનારે પહોંચતાં સુધી તેનો વેગ ઘટતો જાય છે. પણ મોજાંની ઊંચાઈ 100 મીટર જેટલી વધી જાય છે. આ લહેરોનો વેગ કલાકે 800 થી 900 કિલોમીટર જેટલો હોય છે.

10.4 ત્સુનામી

મહાસાગરના તળિયે ધરતીકંપ (ભૂકંપ) અને જ્વાળામુખી ફાટવાથી ઉત્પન્ન થતા મોજાંને 'ત્સુનામી' કહે છે. 'ત્સુનામી' જાપાની ભાષાનો શબ્દ છે. તેનો અર્થ છે 'કિનારે આવીને ભટકાતી પાણીની ઊંચી-મોટી લહેર (મોજું)'

ત્સુનામીનાં ઘાતક પરિણામ

1. મકાનો અને અન્ય બાંધકામ જમીનદોસ્ત થઈ જાય છે.
2. જીવહાનિ અને વિત્તહાનિ બન્ને મોટા પ્રમાણમાં થાય છે.
3. કિનારા નજીકની હોડીઓ અને જહાજને નુકસાન થાય છે.
4. ઝાડ મૂળસહિત ઊખડી જાય છે. ભેખડો ધસી આવે છે.
5. કિનારા નજીકની જમીનમાં ફેરફાર થઈ દલદલવાળા પ્રદેશો નિર્માણ થાય છે.
6. વાહનવ્યવહાર પૂર્ણપણે ખોરવાઈ જાય છે.
7. સમુદ્ર માર્ગે થતાં વ્યવસાય અને ઉદ્યોગધંધા પડી ભાંગે છે વિપરીત પરિણામથી જનજીવન અસ્તવ્યસ્ત થઈ જાય છે.
8. બંદરનું મોટા પાયે નુકસાન થાય છે.

ઉપાયયોજના

સાગરના પેટાળમાં ધરતીકંપને લીધે ઉત્પન્ન થતાં મોજાં નિર્માણ થાય કે તરત તેનો અંદાજ લઈ કિનારપટ્ટી નજીકના લોકોને ચેતવણી આપવી જરૂરી છે. આ માટે **કૃત્રિમ ભૂસ્થિર ઉપગ્રહો** (Satellite) ની ખૂબ મદદ મળે છે.

વાવાઝોડું (Storms)

યાદ કરો. વાવાઝોડું કેમ આવે છે ? તેનાં પરિણામ ક્યાં ?

પાછલા ધોરણમાં આપણે 'વાવાઝોડાનું' નિર્માણ અને તેનું પરિણામ' વિશે માહિતી લીધી છે. સમજો તમે વાવાઝોડામાં ફસાઈ જાવ તો શું કરશો ?

હંમેશા ધ્યાનમાં રખો.

1. આપણે ચોક્કસ કઈ જગ્યાએ છીએ તે નજીકના કુટુંબીજનોને, મિત્રોને જણાવો.
2. ઘરથી દૂર હોય તેવા લોકોને તમારા ઘરમાં તાત્પૂરતો આશ્રય આપો.
3. તમારા પરિવારજનોને, મિત્રોને સંભવિત સંકટ વિશે સૂચિત કરો. સાવધ કરો. તેમને સુરક્ષિત સ્થળે જવાની સૂચના આપો.
4. આસપાસનાં ઝાડ મકાન પર પડીને નુકસાન પહોંચાડે નહિ તે માટે ઝાડની છાટણી કરતા રહો.
5. તમે પોતે ઘરની બહાર હો તો સુરક્ષિત જગ્યાએ આશ્રય લો.
6. ગૅસ રૅગ્યુલેટર સ્વીચ બંધ કરો. વિદ્યુત પુરવઠો ખંડિત કરો.

નોંધ : ભૂગોળના પાઠ્યપુસ્તકમાં પાઠ 'પવન'માં વાવાઝોડાની માહિતી વાંચો.

કોણ શું કરે છે ?

સંયુક્ત રાષ્ટ્રસંઘે એક કાયમી સ્વરૂપની **આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થા** (UNDP) સન 1965માં સ્થાપી છે. વિશ્વના 177 દેશો આ સંસ્થાના સદસ્ય છે. આ સંસ્થાનું મુખ્ય કાર્ય આપત્તિના સમયમાં સાધન સામગ્રી, અન્ન, આર્થિક મદદ અને સ્વયંસેવકો મોકલવાનું છે. તે સાથે વૈદ્યકીય મદદ અને અન્ય તજજ્ઞોનું જૂથ પણ મોકલવામાં આવે છે.

13 ઑક્ટોબર : આંતરરાષ્ટ્રીય કુદરતી આપત્તિ પ્રતિબંધ દિન છે.

માહિતી તંત્રજ્ઞાનની મદદ 'વિવિધ કુદરતી આપત્તિઓ, તેનાં પરિણામ અને ઉપાયયોજના' વિષય પર Powerpoint Presentation શિક્ષકની મદદથી તૈયાર કરી વર્ગમાં રજૂ કરો.

સ્વાધ્યાય

1. અમારામાંથી અલગ કોણ ?

અ. દુકાળ, ધરતીકંપ, વાદળ ફાટવું, રેલ્વે અકસ્માત.

આ. અલ્પવૃષ્ટિ, અતિવૃષ્ટિ, વાવાઝોડું, ત્સુનામી.

ઇ. શિલારસ, ઉષ્ણ કાદવ, રાખ, તીડમારો.

ઈ. પાક વહી જાય, પાકને કીડ લાગે, જ્વાળામુખી, પાક બળી જવો.

2. કહો જોઈએ નીચેની આપત્તિના ઉપાય.

અ. દુકાળ

આ.વીજળી પડવી

ઇ. વાવાઝોડું

ઈ. વાદળ ફાટવું.

3. સત્ય કે અસત્ય તે સકારણ કહો.

અ. ‘વાવાઝોડું’ થશે ‘એ માહિતી ગુપ્ત રાખવી.’

આ. આકાશમાં વીજળી ચમકતી હોય ત્યારે તરવું નહીં.

ઇ. જ્વાળામુખી ફાટતો રોકી શકાય છે.

ઈ. અતિવૃષ્ટિથી દુકાળ પડે છે.

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. ત્સુનામી એટલે શું ? તે કેવી રીતે નિર્માણ થાય છે ?

આ. વાદળનું ફાટવું એટલે શું ?

ઇ. જ્વાળામુખી ફાટવાનાં પરિણામો લખો.

ઈ. વીજળી પડવાથી થતી જીવહાનિ ટાળવાના ક્યા ક્યા ઉપાયો છે.

5. મહારાષ્ટ્રમાં આપત્તિ વ્યવસ્થાપન અંતર્ગત મહાપૂર, ભેખડ ધસવી વગેરે આપત્તિ ખાળવા કઈ કઈ ઉપાય યોજના કરેલી છે.

6. આપત્તિ વ્યવસ્થાપન સંદર્ભે તમે તમારા ઘરની કઈ કઈ બાબત તપાસી લેશો ? કેમ ?

ઉપક્રમ :

1. ઈન્ટરનેટ પરથી આપત્તિ નિર્માણ થઈ હોય તેવા સ્થળોની માહિતી ભેગી કરો.
2. વાવાઝોડાંનાં નામ કેવી રીતે અપાય છે ? તેની માહિતી નેટ પરથી મેળવો.

♦ ♦ ♦

A3HPT2

11. કોષરચના અને સૂક્ષ્મજીવો

યાદ કરો.

સજીવોનું શરીર જે સૂક્ષ્મ ઘટકોનું બનેલું છે. તેને શું કહેવાય ? આ ઘટકોની સંખ્યા બધા સજીવોમાં સમાન હોય છે કે ?

કોષ (Cell)

કોષમય રચના 'એ સજીવોનું આગવું લક્ષણ છે. 'કોષ' એ દરેક સજીવનો રચનાત્મક અને કાર્યાત્મક મૂળભૂત એકમ (ઘટક) છે. તે આપણે પાછલા ધોરણમાં શીખ્યા છીએ.

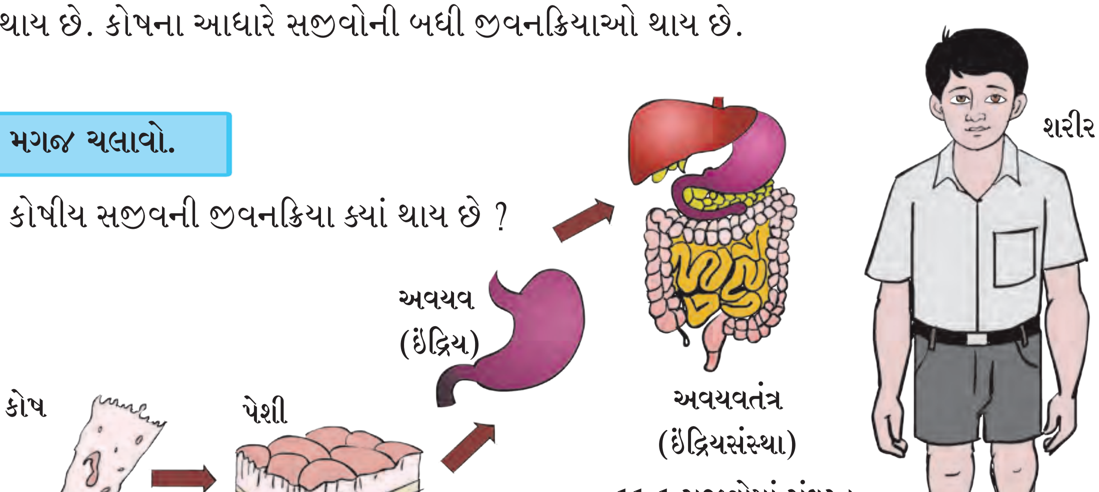
નીચેની ફ્લોચાર્ટ (પ્રવાહ આકૃતિ) પૂર્ણ કરો.

[ ] → શબ્દો → વાક્યો → [ ] → પાઠ → પુસ્તક

અહીં આપણે પુસ્તકની સંઘટનાત્મક-શરીર રચના જોઈ તે જ પ્રમાણે સજીવોમાં પણ સંઘટન સ્તર હોય છે જેમ કે, કોષ, પેશી, અવયવ (ઇંદ્રિય), અવયવતંત્ર (ઇંદ્રિયસંસ્થા) અને શરીર. બધા સજીવોની રચના અને કાર્ય કોષ સ્તરે થાય છે. કોષના આધારે સજીવોની બધી જીવનક્રિયાઓ થાય છે.

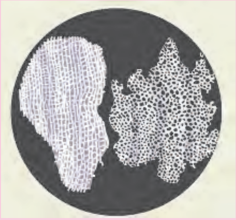
મગજ ચલાવો.

એક કોષીય સજીવની જીવનક્રિયા ક્યાં થાય છે ?



11.1 સજીવોમાં સંઘટન

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા



'રોબર્ટ હુક' નામના વૈજ્ઞાનિકે સન 1965 માં બૂચના ઝાડનો (Cork) નો પાતળો છેદ લઈને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર દ્વારા અવલોકન કર્યું. આ છેદમાં તેને મધપૂડાની રચના જેવી ખાનાં ખાનાંવાળી રચના દેખાઈ. આ ખાનાંને તેણે **'કોષ'** નામ આપ્યું. Cell એટલે ખાનાં. લેટીન ભાષામાં Cella 'સેલા' એટલે નાની ઓરડી.

એમ.જે. શ્લાયડેન અને થિયોડૉર શ્વાન આ બે વૈજ્ઞાનિકોએ સન 1838 માં કોષ રચના વિશે સિધ્ધાંત માંડ્યો કે, 'સર્વ સજીવોનું શરીર કોષથી બનેલું છે. કોષ એ સજીવોનો મૂળભૂત એકમ છે.' સન 1885 માં આર.વિરશૉએ કોષનો જન્મ, પૂર્વે અસ્તિત્વમાં હોય તેવા કોષમાંથી જ થાય છે, એવું સ્પષ્ટ કર્યું.

કોષનું નિરીક્ષણ અને માપન
(Measurement and observation of cells)

ઍન્ટૉન લ્યુવેન્હૉકે સન 1673માં વિવિધ લેન્સ એકત્રિત કરીને 'સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર તૈયાર કર્યું. તેમાં જીવાણુ અને આદિજીવોના કોષનું નિરીક્ષણ કર્યું.

કોષ અત્યંત સૂક્ષ્મ હોય છે. નરી આંખે દેખાતા નથી. કોષનું માપન કરવા **માયક્રોમીટર** અને **નૅનોમીટર** નામના એકમ વપરાય છે. કોષ નિરીક્ષણ માટે સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જેમાં બેસાડેલા દગ્કાચને લીધે કાચપટ્ટી પર મૂકેલી વસ્તુ કેટલાય ગણી મોટી દેખાય છે.

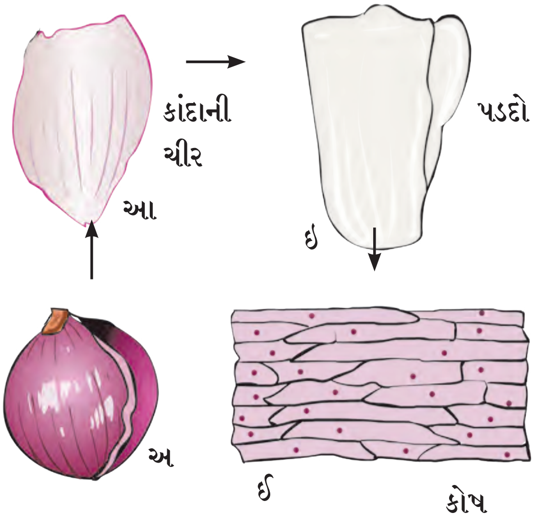
11.2 સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક

1 સેમી = ... મિલી મીટર, 1 મિલીમીટર = 1000 માઈક્રોમીટર, 1 માઈક્રોમીટર = 1000 નૅનોમીટર

કરીને જોઈએ.

કાંદાની એક ચીર કાપીને તેના માંસલ ભાગ પર પાતળો પડદો હોય છે તેને છુટ્ટો કરીને કાચની સ્લાઈડ પર મૂકો. તેમાં પાણીનું ટીપું નાખો. (આ કરતી વખતે પડદો ખેંચેલી સ્થિતિમાં (ઘડી પડ્યા વગર) રહેવો જોઈએ.) તેના પર આયોડિન/ ઈઑસીનના મંદ દ્રાવણનું એક ટીપું નાખો અને સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શકના 10 x દગકાચ નીચે રાખી જુઓ. તે પહેલાં કાંદાના પડદા પર 'કવર સ્લીપ' નું પાતળું આચ્છાદન પરપોટા ન આવે તે રીતે મૂકો.

આ જ પ્રમાણની કૃતિ વનસ્પતિના ભાગ જેવા કે, પાન, થડની છાલ, મૂળાગ્ર (મૂળ ટૉપ)નું નિરીક્ષણ કરો. પાછલા ધોરણમાં તમે અમીબા, પૅરામેશિયમ વગેરેનું નિરીક્ષણ કરેલું જ છે.



11.3 સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક હેઠળ દેખાતી કાંદાની કોષ રચના.

કહો જોઈએ.

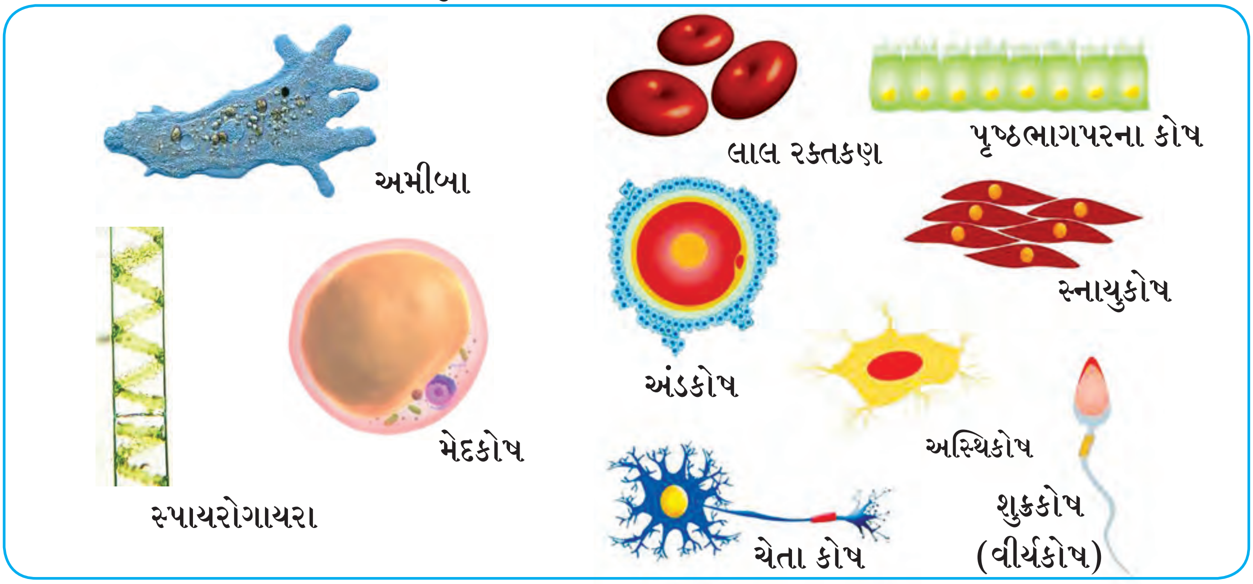
તમે નિરીક્ષણ કરેલ વિવિધ પેશી સમાન છે કે ? તેની રચના કેવી છે ? આકાર કેવો છે ?

પુસ્તક મારો ખરો મિત્ર

ગ્રંથાલયમાંથી સંદર્ભ પુસ્તકોને આધારે સૌથી મોટા અને સૌથી નાના કોષ વિશે અધિક માહિતી મેળવો.

કોષના આકાર (Size of cells)

સજીવોના કોષના વિવિધ આકાર હોય છે. દરેક કોષનો આકાર, તેના કાર્ય સાથે સંબંધ ધરાવે છે. નીચે કોષના વિવિધ આકાર આપ્યા છે તે જુઓ.



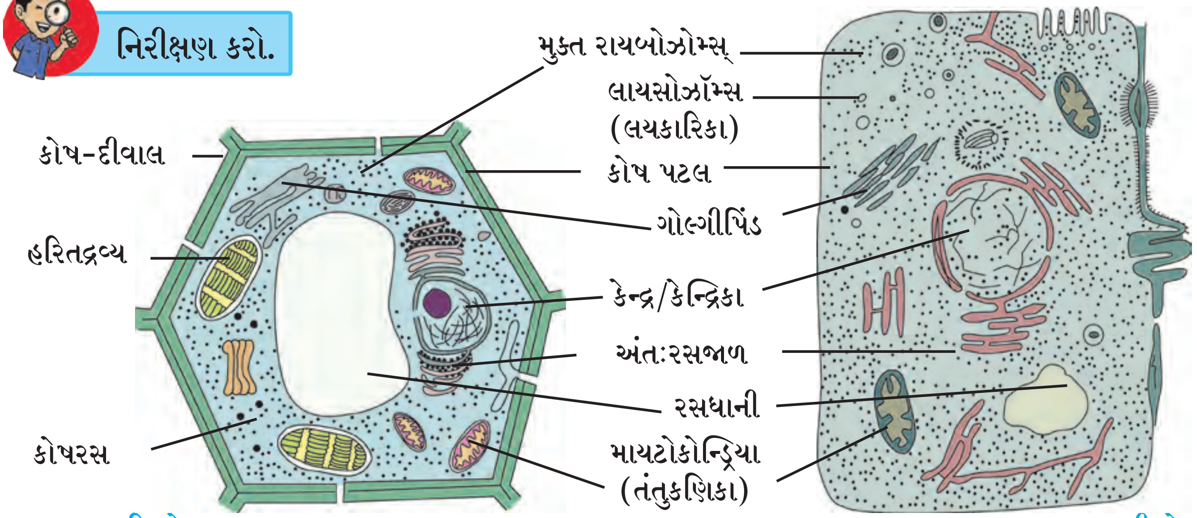
11.4 કોષના વિવિધ આકાર

કોષ ગોળાકાર, દંડાકાર, સ્તંભાકાર, સર્પિલાકાર, અંડાકૃતિ, લંબચોરસાકાર, વગેરે આકાર ધરાવે છે.

સજીવોની જીવનક્રિયા માટે કોષમાં અનેક ઘટકો હોય છે. આને **કોષ અંગિકા** કહે છે.

આ અંગિકાઓનો અભ્યાસ કરવા માટે ઈલેક્ટ્રોન માયક્રોસ્કોપ વપરાય છે, કારણ કે ઈલેક્ટ્રૉન માયક્રોસ્કોપ અતિસૂક્ષ્મ ઘટકોની પ્રતિમાનું વર્ધન કરીને (ખૂબ મોટાં કરી) તેની 2 અબજ જણી મોટી પ્રતિમા (2×10^9) દર્શાવે છે.

કોષના મુખ્યત્ત્વે બે પ્રકાર છે. વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણી કોષ. આ કોષમાં કોષ પટલની અંદર વિવિધ કોષ-અંગિકાઓ અંતર્ભૂત હોય છે. વનસ્પતિ કોષની ફરતે કોષ-દીવાલ હોય છે તેથી તેને વિશિષ્ટ આકાર મળે છે. તે ઉપરાંત વનસ્પતિ કોષમાં મોટા આકારની રસધાનીએ (vacuoles) હોય છે. આ બધાં **દશ્ય કેન્દ્રિકા-કોષ (Eukaryotic cell)** છે.



11.5 ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપની મદદથી દેખાતા કોષ

અ. કોષ-દીવાલ : વનસ્પતિકોષમાં બહારના આવરણને કોષ-દીવાલ કહે છે. કોષ-દીવાલ ફક્ત વનસ્પતિકોષમાં જ હોય છે.

આ. કોષપટલ : કોષપટલ એ પાતળું આવરણ (પડ કે પડદો) છે જે ખૂબ જ નાજુક અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે. પ્રાણીકોષમાં આ બહારનું આવરણ છે, કારણ પ્રાણી કોષમાં કોષ-દીવાલ હોતી નથી.

ઇ. કોષ રસ (કોષ દ્રવ્ય) : કોષમાં કેન્દ્ર સિવાયના પ્રવાહીરૂપ ભાગને કોષરસ કહે છે. કોષરસ એ કેન્દ્ર અને કોષ પટલની વચ્ચે હોય છે. કોષ રસમાં કોષની અંગિકાઓ અહીંતહીં પડેલી છૂટીછવાઈ જોવા મળે છે.

ઈ. કોષ અંગિકાઓ : આમાં મુખ્યત્વે કેન્દ્ર, અંતઃરસજાળ, ગોલ્ગીપિંડ, રસધાની, લાયસોઝોમ્સ, કણાભસૂત્રો છે. હરિતદ્રવ્ય વનસ્પતિ કોષમાં જ હોય છે.

વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષમાંના સમાન તેમજ ભિન્ન ઘટકો કયા છે ? તે કહો.

કેન્દ્ર (Nucleus) એ કોષમાંનો સૌથી મહત્ત્વનો અને કોષની મધ્યમાં આવેલો ઘટક છે. કેન્દ્રની ફરતે સછિદ્ર કોષ પટલ હોય છે. આ છિદ્રો સાથે અંતઃરસ જાળની સૂક્ષ્મનલિકાઓ જોડાઈને વિસ્તીર્ણ જાળું તૈયાર થાય છે. ગોલ્ગીપીંડ એટલે ચપટા પટલવાળી કોષિકા (કોથળીઓ) છે. જે હવા નીકળી ગયેલા ફુગ્ગા જેવી દેખાય છે. જ્યારે શરીરમાં બીન જરૂરી પદાર્થો તૈયાર થાય તો તેને બહાર કાઢવા ઉત્સર્જન તંત્ર કામ કરે છે. તે રીતે કોષમાં આ કામ લાયસોઝોમ્સ કરે છે. કોષમાં વિવિધ આકારના દ્વિસ્તરીય આવરણ ધરાવતાં કણાભસૂત્રો (માયટોકોન્ડ્રિયા) હોય છે. કણાભસૂત્રોને કોષના શક્તિકેન્દ્રો અથવા **શક્તિઘર (Power house)** કહે છે. રસધાની એટલે પોલાણ. પ્રાણીકોષ કરતાં વનસ્પતિ કોષમાંની રસધાનીઓ આકારમાં મોટી હોય છે.

મગજ ચલાવો.

1. કોષને નિશ્ચિત આકાર કોના લીધે મળે છે ?
2. કોષનું રક્ષણ કોના લીધે થાય છે ?
3. કોષની જરૂરિયાતો કઈ કઈ છે ?

સૂક્ષ્મજીવ (Micro-organisms)

યાદ કરો.

1. સૂક્ષ્મજીવ એટલે શું ?
2. અમીબા, પૅરામેશિયમ, યુગ્લીના, ગોકુળગાય, હાથી, કબૂતર, કૃમિ વગેરેના આકારનુસાર બે જૂથમાં વર્ગીકરણ કરો.

પૃથ્વી પર અસંખ્ય સજીવો છે. જેમાંથી કેટલાક નરી આંખે જોઈ શકાતાં નથી. તેમને જોવા માટે સૂક્ષ્મદર્શક વપરાય છે. આવા સજીવોને **સૂક્ષ્મજીવો** કહે છે. તે આપણે શીખી ગયા છીએ.

સૂક્ષ્મજીવોનું અસ્તિત્વ (રહેઠાણ - Occurrence of Micro-organisms)

આપણી આસપાસની હવામાં, પાણીમાં, જમીનમાં અન્ન પદાર્થમાં, ગટરનાં પાણીમાં, કચરામાં તેમજ વનસ્પતિ પ્રાણી અને માનવી શરીરમાં પણ સૂક્ષ્મજીવોનું અસ્તિત્વ છે. આમાં કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો એકલાં રહે છે. દા.ત. અમીબા, પૅરામેશિયમ વગેરે. જ્યારે કેટલાક સાથે મળીને (વસાહતમાં) રહે છે. કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો મૃત વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓના અવશેષો પર જીવે છે.

સૂક્ષ્મજીવોનું નિરીક્ષણ અને માપન (Observation and measurement of Micro-organisms)

કરી જુઓ.

1. પાઉં કે રોટલીનો ટુકડો થોડો ભીનો કરી એક ડબ્બામાં ત્રણ-ચાર દિવસ સુધી બંધ કરીને મૂકો. ત્રણ-ચાર દિવસ પછી ડબ્બામાંના પાઉં/રોટલીનું નિરીક્ષણ કરો. તે માટે બહિર્ગોળકાચ (સૂક્ષ્મદર્શક કાચ, કે સાદું સૂક્ષ્મદર્શક) વાપરો.

2. ડહોળું/ ગંદુ પાણી અથવા ખાબોચિયામાં ઘણા દિવસ રહેલાં પાણીનું ટીપું કાચની પટ્ટી પર લઈ, સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જુઓ.

3. દહીં/ છાશનું એક ટીપું કાચપટ્ટી પર લઈ સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર નીચે મૂકી નિરીક્ષણ કરો.

તમારા નિરીક્ષણને આધારે દેખાતા સૂક્ષ્મજીવોનાં ચિત્રો તમારી નોટબુકમાં દોરો.

તમે આ જાણો છો કે ?

100 માઈક્રોમીટરથી નાની વસ્તુ નરી આંખે દેખાતી નથી પરંતુ સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે જોઈ શકાય છે. આ રીતે સૂક્ષ્મજીવોનો અભ્યાસ કરી શકાય છે. કાચપટ્ટી તૈયાર કરી સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી સૂક્ષ્મજીવોનું નિરીક્ષણ કરી શકાય છે. પરંતુ હજાર ગણું (1000 ગણુ) વર્ધન/ વિશાલન (Magnification) પણ ઓછું પડે તો તેવા સૂક્ષ્મજીવોના અભ્યાસ માટે ઈલેક્ટ્રૉન માઈક્રોસ્કોપ વપરાય છે.

કેટલાક સૂક્ષ્મજીવોના આકાર

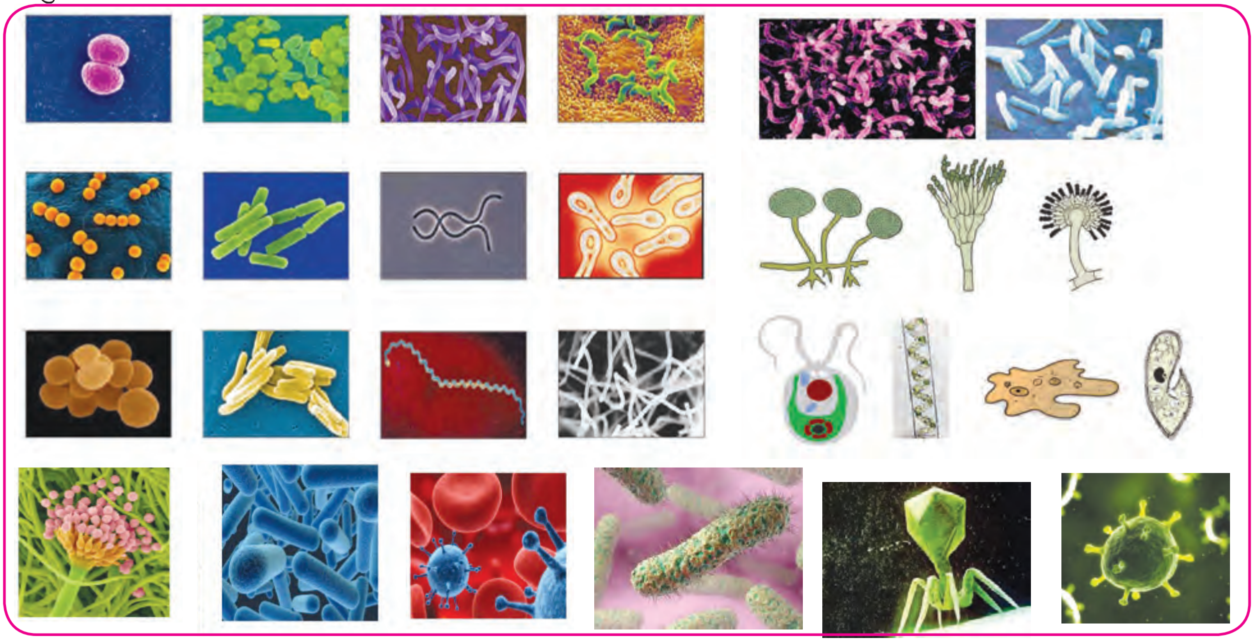
- પૅરામેશિયમ - લગભગ 100 માઈક્રોમીટર
- ટાઈફોઈટના રોગજંતુ - 1 થી 3 માઈક્રોમીટર
- પૉલિયોના વિષાણુ - 28 નૅનોમીટર
- સૂક્ષ્મજીવોનો આકાર 100 માઈક્રોમીટરથી નાનો હોય છે.

આકારમાં આ સૂક્ષ્મજીવો નાના હોવા છતાં તેમના કોષમાં રહેલી અંગિકાઓ બધી જીવનપ્રક્રિયાઓ કરી શકે છે.

મગજ ચલાવો. સોયની ટોચપર કેટલા સૂક્ષ્મજીવો સમાઈ શકે ?

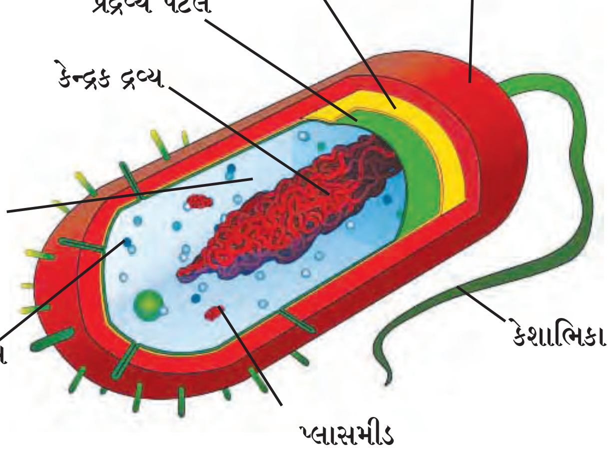
સૂક્ષ્મજીવોનું સ્વરૂપ (Nature of Micro-organisms)

તમે દોરેલા સૂક્ષ્મજીવોમાં નીચેના પૈકી કોઈ સૂક્ષ્મજીવો દેખાયા કે ? એ સૂક્ષ્મજીવોના આકાર વિશે કયું અનુમાન કરી શકાય ?



11.6 વિવિધ સૂક્ષ્મજીવો

કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો જેવા કે, પાઉં પર આવતી ફૂગ, ખાબોચિયામાં ઊગતી શેવાળ વગેરે બહુકોષીય સૂક્ષ્મજીવો છે. પરંતુ મોટાં ભાગના સૂક્ષ્મજીવો એકકોષીય હોય છે, જેમ કે જીવાણુ અને વિષાણુ એકકોષીય હોય છે. આ સૂક્ષ્મજીવોની કોષ-રચના થોડી ભિન્ન હોય છે. આ કોષમાં દશ્ય કેન્દ્રિકા કોષમાં મળી આવતી કોષ પટલ દ્વારા તૈયાર થયેલી કોષ-અંગિકા હોતી નથી. આ કોષમાં ફક્ત પ્રદ્રવ્યપટલ, કોષરસ અને કેન્દ્રકદ્રવ્ય એટલા જ ઘટકો હોય છે તેથી તેને **આદિકેન્દ્રકી કોષ** (Prokaryotic cell)કહે છે.



11.7 આદિકેન્દ્રકી કોષ

> **રાષ્ટ્રીય કોષ-વિજ્ઞાન સંસ્થા પુણે**
> (National Centre for Cell Science)
> આ સંસ્થા કોષ વિજ્ઞાન,
> જૈવ તંત્રજ્ઞાનમાં સંશોધન કરે છે.
> સંકેતસ્થળ
> www.nccs.res.in

સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિ (Growth of Micro-organisms)

દરેક સૂક્ષ્મજીવની વૃદ્ધિ અને પ્રજનન માટે ખાસ પરિસ્થિતિ જરૂરી છે. ઘણા સૂક્ષ્મજીવોને વૃદ્ધિ માટે ઑક્સિજન જરૂરી છે તો કેટલાક ઑક્સિજન વગર વૃદ્ધિ પામે છે. સમુદ્રના તળિયે, ધ્રુવ પ્રદેશમાં બરફમાં, ગરમ પાણીના ઝરામાં વગેરે પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિમાં પણ સૂક્ષ્મજીવો ટકી રહે છે. વિષમ પરિસ્થિતિમાં પોતાની આસપાસ કઠણ કવચ બનાવી જીવનપ્રક્રિયા બંધ કરી દે છે અને અનુકૂળ પરિસ્થિતિ થતાં ફરીથી કવચમાંથી બહાર આવી પોતાની જીવનપ્રક્રિયા શરૂ કરે છે.

> **સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિ ક્યાં થાય છે ?**
> **માધ્યમ :** માટી, પાણી, કોહવાતાં, પદાર્થોમાં
> **તાપમાન :** 25° થી 37° સેલ્સિયસ દરમ્યાન
> **પોષણ :** વિશિષ્ટ પોષક દ્રવ્યો દા.ત. ઑક્સિજન, શેવાળ, હરિતદ્રવ્ય.
> **વાતાવરણ :** ભીનું, ભેજવાળુ પરંતુ ઉષ્માદાયક.

> આકાર અને જીવન પ્રક્રિયાનુસાર સૂક્ષ્મજીવોનું વર્ગીકરણ શેવાળ, ફૂગ, આદિજીવ, જીવાણુ, વિષાણુ વગેરેમાં થાય છે.

ઉપયોગી સૂક્ષ્મજીવો (ઉપકારક સૂક્ષ્મજીવો - Useful Micro-organisms)

કરી જુઓ.

બે કૂંડાં માટીથી ભરી તેને A અને B નામ આપો.

કૂંડા A માં ખરાડવનસ્પતિ, છાણ, ફળોની છાલ, શાકભાજીનો કચરો કાગળના ટુકડા વગેરે મિશ્ર કરો.

કૂંડા B માં કાચના ટુકડા, ધાતુના નકામા તૂટેલા ભાગ પ્લાસ્ટીકની થેલીઓ વગેરે મિશ્ર કરો. એક જગ્યાએ આ બન્ને કૂંડાં 3-4 અઠવાડિયાં સુધી રહેવા દો. પછી નિરીક્ષણ કરો.

કહો જોઈએ !

B કૂંડામાં કચરો એમનો એમ જ રહ્યો કે ?
A કૂંડામાંનો કચરો ક્યાં ગયો ? કેમ ?

છાણ, માટીમાં રહેલાં સૂક્ષ્મજીવો અન્ન મેળવવા માટે ભીના કચરાનું વિઘટન કરે છે. અને થોડાક દિવસમાં તેનું રૂપાંતર ઉત્તમ ખાતરમાં થાય છે. આ રીતે પરિસર સ્વચ્છ રહે છે. કચરા પ્રમાણે જ નકામા પાણીનું પણ યોગ્ય વ્યવસ્થાપન કરતી વખતે કાર્બનીક પદાર્થો જલ્દી કોહવાય તે માટે તેમાં સૂક્ષ્મજીવો છોડવામાં આવે છે.

મગજ ચલાવો.

ભીનો કચરો અને સૂકો કચરો જુદો જુદો રાખવો કેમ જરૂરી છે ?

કહો જોઈએ.

મેથી/ વટાણા/ ફણસીના રોપનું નિરીક્ષણ કરો. મૂળ પર ગાંઠો હોવી કેમ જરૂરી છે ?

કઠોળના રોપના મૂળ પરની ગાંઠોમાં, તેમજ માટીમાં રહેલા કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો હવામાંથી નાઈટ્રોજન શોષીને તેના સંયોજનોમાં રૂપાંતર કરે છે. આ માહિતી આપણે આગળના પાઠમાં મેળવી છે. આ સંયોજનો માટીની ફળદ્રુપતા પણ વધારે છે. તેથી કઠોળમાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ વધવામાં મદદ થાય છે.

પ્રકલ્પ : તમારા ગામ/ શહેર બહાર આવેલા કચરો ડેપોની મુલાકાત લો. કચરાને ખાડામાં ભરી રાખવા પાછળનું કારણ શોધો.

યાદ કરો.

મમ્મી દૂધમાંથી દહીં બનાવવા શું કરે છે ?

નવસેકા દૂધમાં / છાશનાં ટીપાં ભેળવી 8 થી 10 કલાક ઉષ્માદાયક (ઉબદાર) ઠેકાણે રાખવાથી દહીંમાંના સૂક્ષ્મજીવોની ઝડપી વૃદ્ધિ થઈ દૂધનું દહીંમાં રૂપાંતર થાય છે. છાશ, માખણ, ચીઝ, વગેરે દુગ્ધજન્ય પદાર્થના નિર્માણ માટે સૂક્ષ્મજીવો ઉપયોગી છે.

કિણ્વન (આથવણ - Fermentation)

સૂક્ષ્મજીવોને લીધે કેટલાક પદાર્થોનું બીજા કાર્બનયુક્ત પદાર્થોમાં રૂપાંતર થવાની રાસાયણિક પ્રક્રિયાને કિણ્વન, આથો લાવવો અથવા કોહવાવું કહે છે. આ ક્રિયા દરમ્યાન ઉષ્ણતા ઉત્પન્ન થાય છે. તે ઉપરાંત કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને અન્ય વાયુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. આ વાયુઓ પદાર્થનું કદ વધારે છે. (દા.ત.પાઉં, ઈડલી, ઢોકળાં વગેરે) આ વાયુઓ બહાર પડે ત્યારે ફીણ આવે છે. દૂધનું દહીં કરવું. ફળો અને ધાન્યમાંથી આલ્કૉહોલ તૈયાર કરવો. લોટમાંથી પાઉં, બ્રેડ બનાવવા, તેમજ એસિટીક એસિડ, સાયટ્રિક એસિડ, લેક્ટીક એસિડ, વિટામીન્સ અને પ્રતિજૈવિકોના નિર્માણ માટે કિણ્વન પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ થાય છે.

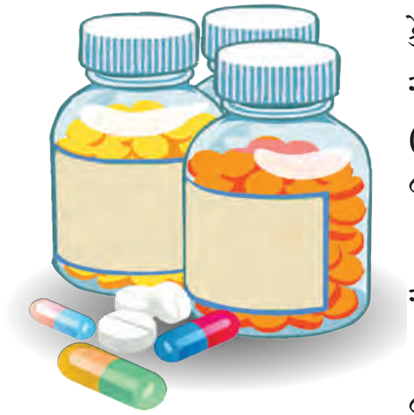
પુસ્તક મારો મિત્ર

કિણ્વન (આથો લાવવો) પ્રક્રિયાની શોધ કોણે કરી ?

મગજ ચલાવો.

1. રવા ઈડલી, ભટુરા, નાન વગેરેમાં દહીં કેમ નાખવામાં આવે છે ?
2. દહીં, ઈડલી, ઢોસા આ પદાર્થ પચવામાં હલકાં કેમ હોય છે ?

ધાન્યમાંથી બનેલો લોટ, ફળોનો રસ વગેરેમાં સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિ થવા દઈએ તો તેનું પુનરુત્પાદન થાય છે. આ સૂક્ષ્મજીવો અપઘટનથી નવા રસાયણો તૈયાર કરે છે. આ ગુણધર્મનો ઉપયોગ કરીને રોજના વપરાશના અનેક પદાર્થો સૂક્ષ્મજીવોની મદદથી બનાવવામાં આવે છે.



તમે માંદા પડો ત્યારે ક્યારેક ડૉક્ટર પેનિસીલીન જેવી દવા કૅપ્સુલ કે ઈન્જેકશન આપે છે. આ વિશિષ્ટ પ્રકારની દવા શરીરમાંના રોગજંતુઓનો નાશ કરી તેમની વૃદ્ધિ રોકે છે. તેને **પ્રતિજૈવિક દવા (Antibiotics)** કહે છે. વિશિષ્ટ જાતના સૂક્ષ્મજીવોમાંથી પ્રતિજૈવકો બનાવવામાં આવે છે.

પહેલાના વખતમાં અસાધ્ય મનાતા ક્ષય, ટાયફોઈડ, કૉલેરા જેવા અનેક રોગો પ્રતિજૈવિકોને લીધે નિયંત્રણમાં આવ્યા છે.

પાળેલાં પ્રાણીઓના અન્નમાં પ્રતિજૈવિકો મેળવીને તેમને રોગોથી બચાવી શકાય છે. વનસ્પતિને થતા રોગો પર પણ પ્રતિજૈવિકોથી નિયંત્રણ કરી શકાય છે.

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

પ્રતિજૈવિકોથી રોગ કાબૂમાં આવે છે છતાં ડૉક્ટરની સલાહ વગર લેવાથી નુકસાન થાય છે. તેથી ડૉક્ટરની સલાહથી ડૉઝ પૂર્ણ કરવા. તેમજ અંગ દુ:ખે, માથું દુ:ખે, શરદી થાય ત્યારે જાતે જ દવાઓ લેવી નહિ.

માહિતી મેળવો.

નાના બાળકોને નિયત સમયે રસી (લસ) કેમ આપવામાં આવે છે ? રસી એટલે શું ? કઈ કઈ રસી અપાય છે ?

સૂક્ષ્મજીવોનો ઉપયોગ કરીને કોઈ રોગનો નાશ કરે તેવી રસી પ્રયોગશાળામાં તૈયાર થાય છે. આવી રસી અગાઉથી જ લઈ લીધી હોય તો આપણા શરીરમાં તે રોગની પ્રતિકાર ક્ષમતા વધે છે એટલે તે રોગ થવાની શક્યતા ઓછી થાય છે.

ચામડું કમાવું, કેતકી (Agave century plant) ઘાયપાત વનસ્પતિમાંથી દોરા મેળવવા માટે પણ સૂક્ષ્મજીવોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો તેલ પર વૃદ્ધિ પામે છે. તેથી તેમની મદદથી સમુદ્ર પર તેલગળતીથી આવેલો તેલનો થર સાફ કરવા આ સૂક્ષ્મજીવો છોડવાથી પાણી સ્વચ્છ બને છે.

ખેતરમાંનો વનસ્પતિજન્ય કચરો (સૂકાં પાંદડાં, ભાજી-પાલો) માનવી મળમૂત્ર, ઘરમાંનો ભીનો કચરો એકત્રિત કરીને બાયોગૅસ સંયંત્ર વડે જૈવવાયુ અને ખાતર બનાવી શકાય છે.

ઉપદ્રવી સૂક્ષ્મજીવો (હાનિકારક, અપાયકારક) (Harmful Micro-organisms)

યાદ કરો.

બંધ ડબ્બામાં રાખેલી મીઠાઈ અથવા પાઉં 3-4 દિવસ પછી ખોલીએ તો શું દેખાય છે ?

ખૂબ દિવસ બંધ રાખેલી મુરબ્બા, અથાણાની બરણીઓ ખોલતાં તેના ઉપર સફેદ ચકતી જેવો પોપડો દેખાય છે. ક્યારેક કાળા રંગના કણ જામેલા દેખાય છે. ઉનાળામાં દૂધ, માંસ વગેરે બગડી જાય છે. વાસી, ભીનાં અન્ન પર ફૂગ બાઝે છે. ફૂગ આવેલા અન્નનું આપણે શું કરીએ છીએ ? કેમ ?

ખોરાકી ઝેર (Food Poisoning)

ખોરાક ખાતી વખતે કેટલાક સૂક્ષ્મજીવોએ તૈયાર કરેલાં **ઝેરી પદાર્થો** (anterotoxins) ખોરાકમાં ભળે છે અને ખોરાક દૂષિત બને છે. આવો ખોરાક ખાવાથી ઊલટી અને જુલાબ થાય છે.

મગજ ચલાવો.

1. અન્ન દૂષિત છે તે કેવી રીતે ઓળખશો ?
2. તૈયાર અન્ન ખરીદતી વખતે શું જોશો ? કેમ ?
3. લગ્નસમારંભ તેમજ અન્ય ભોજન સમારંભમાં ખોરાકી ઝેરની ઘટનાઓ કેમ બને છે ?

રોગકારક સૂક્ષ્મજીવો

જળાશયોની તથા તેની આસપાસની ગંદકી, ગટરના મેલાપાણી સાથે સંપર્કમાં આવેલું પાણી તથા વાસી, ઉઘાડાં (માખીઓ બેસેલાં) પદાર્થોમાં સૂક્ષ્મજીવો હોય છે. આવું દૂષિત અન્ન ખાવાથી આમાંશ ટાયફૉઈડ, કૉલેરા, કમળો ગેસ્ટ્રૉ વગેરે અન્નનળીના રોગ થાય છે. શ્વસનનળીના રોગ હોય તેવી વ્યક્તિના છીંકવાથી, ખાંસવાથી તે રોગના સૂક્ષ્મજીવો હવામાં ભળે છે. આ હવા નિરોગી વ્યક્તિના શ્વસનમાં જાય તો શરદી, ઉધરસ, ઘટસર્પ, ન્યૂમોનિયા, ક્ષય વગેરે રોગો થઈ શકે છે.

કચરાના ઢગલા, ગટરો, બંધિયાર પાણી વગેરેથી મચ્છરોની પેદાશ વધે છે. માદા મચ્છરનાં દંશથી મલેરીયા, ડેંગ્યુ, હાથીરોગ, પીતજ્વર (Yellow fever), ચિકુનગુનીયા, ઝીકાતાવ (Zika fever)વગેરે રોગો માટે કારણીભૂત હોય તેવા સૂક્ષ્મજીવો માનવીના શરીરમાં પ્રવેશ કરી શકે છે.

આ ખાસ તપાસો

1. ઘરમાં કે ટેરેસ પર રહેલી પાણીની ટાંકી અને તેમાંનું પાણી સ્વચ્છ છે કે ?
2. શાળાની પાણીની ટાંકી તથા બાથરૂમ સંડાસ સ્વચ્છ છે કે ?
3. પાણી ભરવાનાં વાસણો, પાણીની ટાંકી દર કેટલા દિવસે સ્વચ્છ કરવામાં આવે છે ?

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

1. તાજું અને ઢાંકેલું અન્ન ખાવું.
2. પાણી ઉકાળેલું પીવું.
3. ખાંસતી કે છીંકતી વખતે મોં પર રૂમાલ રાખવો.
4. ઘરની આસપાસ કચરો કે પાણી જમા થવા દેવા નહિ.

સ્વચ્છ ભારત અભિયાન

લગભગ 80% રોગ સ્વચ્છતાના અભાવે થાય છે. પરિસર સ્વચ્છ રાખવો. જ્યાં ત્યાં કચરો ન નાંખવો, ખુલ્લામાં શૌચ ન કરવું. આ બધા સંસર્ગજન્ય રોગોને રોકવાના સહેલા માર્ગ છે.

પોતાની વ્યક્તિગત સ્વચ્છતાની સાથે જ સાર્વજનિક સ્વચ્છતા બાબત પણ જાગરૂક રહેવું. આખા દેશમાં ‘સ્વચ્છ ભારત અભિયાન’ રાષ્ટ્રીય ચળવળના રૂપમાં ચાલુ છે. આપણે પણ આપણી શાળા, પરિસર સ્વચ્છ રાખી, ઉપક્રમ કરી, સહભાગી થઈ આપણું યોગદાન આપી શકીએ છીએ.

માહિતી મેળવો.

માનવીની જેમ જ પ્રાણી, વનસ્પતિ, પક્ષીઓને પણ સૂક્ષ્મજીવોને લીધે કયા કયા રોગ થાય છે ?

આ તમે જાણો છો કે ?

આપણને તાવ આવે છે, એટલે ખરેખર શું થયું છે ?

નિરોગી માણસના શરીરનું તાપમાન લગભગ 37° સેલ્સિયસ હોય છે. શરીરમાં સૂક્ષ્મજીવોનો પ્રાદુર્ભાવ (પ્રવેશ) થાય ત્યારે લોહીમાંની પ્રતિકાર યંત્રણા કામે લાગે છે. તેથી શરીરનું તાપમાન વધે છે જેથી સૂક્ષ્મજીવો નાશ પામે છે. જખમ ભરાય ત્યારે પણ શરીર ગરમ લાગવાનું કારણ આ જ છે.

મગજ ચલાવો.

માણસના શરીરનું તાપમાન 37° C સેલ્સિયસ અને સૂક્ષ્મજીવોની વધુમાં વધુ વૃદ્ધિ થવા માટેનું તાપમાન 15° થી 35° C છે. આનો શો સંબંધ હોઈ શકે ? તે શોધી કાઢો.

કહો જોઈએ.

1. વરસાદની ઋતુમાં કપડાં ભીનાશવાળાં જ રહી જાય તો શું થાય છે ?
2. ગુણપાટ (કંતાન), શણની થેલીઓ પર કાળા ધોળા ડાઘા શેના હોય છે ?
3. ચામડાના પાકિટ, પર્સ, પટ્ટા, બૂટ-ચંપલ વગેરેને પૉલીશ લગાડીને પછી જ મૂકવામાં આવે છે, કેમ?
4. જૂના રબર, કાગળ, નોટ વગેરે પર પાઉડર જેવો કાળો ક્યો પદાર્થ તૈયાર થાય છે.

ઉપર કરેલા ઉલ્લેખ મુજબ બધાં સુંતરાઉ કપડાં, ગુણપાટ, શણ, કાગળ, રબર વનસ્પતિજન્ય પદાર્થ છે. તો ચામડું પ્રાણીજન્ય પદાર્થ છે. ભેજવાળા, ભીના હવામાનને લીધે આ પદાર્થો પર ફૂગ અને અન્ય સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિ થાય છે. તેથી એવા પદાર્થો ખરાબ અને નબળા પડી નકામા બને છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. કોષ એટલે શું ?

આ. કોષમાં આવેલી વિવિધ અંગિકાઓ કઈ કઈ છે ?

ઇ. સૂક્ષ્મજીવ એટલે શું ?

ઈ. સૂક્ષ્મજીવના વિવિધ પ્રકાર ક્યા ?

2. ખાલી જગ્યા પૂરો.

અ. .... આ અંગિકા ફક્ત વનસ્પતિ કોષમાં જ હોય છે.

આ. સૂક્ષ્મજીવોને લીધે કચરાનું .... માં રૂપાંતર થાય છે.

ઇ. કોષમાંના .... ને લીધે પ્રકાશ-સંશ્લેષણ થાય છે.

ઈ. .... ના અભ્યાસ માટે ઈલેક્ટ્રોન માયક્રોસ્કોપ વપરાય છે.

3. અમારા વચ્ચે શો તફાવત છે ?

અ. વનસ્પતિ કોષ - પ્રાણી કોષ

આ. આદી કેન્દ્રીય કોષ - દશ્યકેન્દ્રીય કોષ

4. વનસ્પતિ કોષ અને પ્રાણીકોષની આકૃતિ દોરી તમારા શબ્દમાં વર્ણન કરો.

5. સૂક્ષ્મજીવોની ઉપયોગીતા અને હાનિકારકતા સ્પષ્ટ કરો.

6. કારણો લખો.

અ. મહાપૂર, અતિવૃષ્ટિ દરમ્યાન રોગચાળો ફેલાય છે.

આ. વાસી ખોરાક ખાવાથી વિષબાધા થવાની શક્યતા હોય છે.

ઇ. જમીનના ખેડાણ વખતે માટી ઉપર નીચે કરવામાં આવે છે.

ઈ. ભેજવાળી જગ્યામાં ફૂગની વૃદ્ધિ ઝડપી થાય છે.

ઉ. દરેક ઘરમાં ફ્રીજ વપરાય છે.

ઊ. પાઉં તૈયાર થતાં હોય ત્યારે ફૂલે છે.

એ. દૂઝણાં ઢોરને આથવણ આપતાં પહેલાં આથવણને ભીંજવી રાખે છે.

7. સાદું અને સંયુક્ત સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર શેના માટે વાપર્યું ? કેવી રીતે ? તે વિસ્તારપૂર્વક લખો.

ઉપક્રમ :

પરિસરમાં ચાલતી બેકરીની મુલાકાત લઈ ત્યાંના પદાર્થો તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયા જાણી લો. એક પદાર્થ તૈયાર કરો.

◆ ◆ ◆

A3HKUP

12. માનવી સ્નાયુ અને પાચન તંત્ર

યાદ કરો.

1. અવયવ (ઇન્દ્રિય તંત્ર) એટલે શું ?
2. શરીરમાં હાડકાં એકબીજા સાથે કેવી રીતે જોડાયેલાં હોય છે ?

સ્નાયુતંત્ર (સ્નાયુ સંસ્થા - Muscular system)

કરી જુઓ.

તમારા હાથના પંજાની મુઠ્ઠી વાળીને જોરથી ખેંચી હાથને કોણીએથી વાળો. બીજા હાથની આંગળીઓથી વાળેલા બાવડાને અડી જુઓ. શું ધ્યાનમાં આવે છે ?

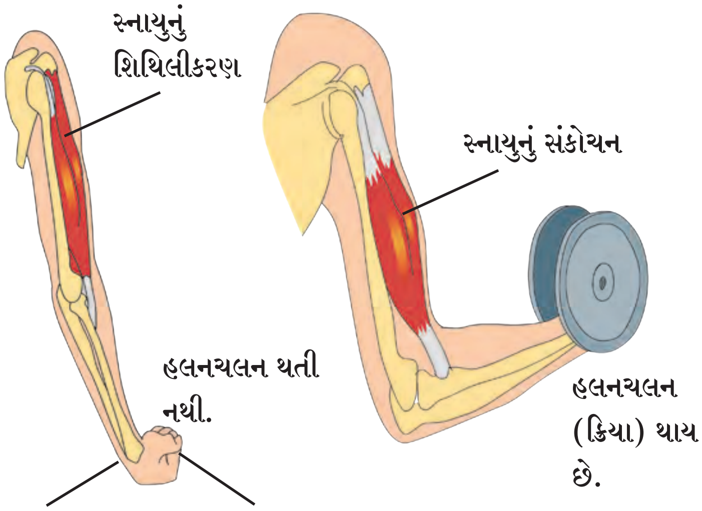
બાવડાનો ભાગ કઠણ જણાયો કે ? આ માંસલ ભાગ એટલે સ્નાયુ. શરીરના વિવિધ હલનચલન વખતે સ્નાયુનું શિથિલીકરણ કે સંકોચન થાય છે. શરીરનો બાંધો સ્નાયુને લીધે તૈયાર થાય છે.

સ્નાયુ (Muscle) એટલે જરૂરિયાત પ્રમાણે સંકોચન, શિથિલીકરણ થઈ શકે તેવાં હાડકાંના અસંખ્ય તંતુઓનો સમૂહ.

કહો જોઈએ.

સ્નાયુ અને હાડકાં વચ્ચે શો સંબંધ છે?

જુદાં-જુદાં હાડકાંના મજબૂત સ્નાયુબંધથી (Tendon), સ્નાયુઓ જોડાયેલાં હોય છે. સ્નાયુનું સંકોચન થાય એટલે સાંધાનું હલનચલન થઈ હાડકાં નજીક આવે અથવા દૂર જાય છે.



12.1 સ્નાયુનું સંકોચના અને શિથિલીકરણ (પ્રસરણ)

પાંપણના પલકારા જેવી નાનામાં નાની ક્રિયાથી માંડીને કુહાડીથી લાકડાં તોડવાની તાકાતવાળી હલનચલન સુધીની શરીરની લગભગ બધી ક્રિયાઓ સ્નાયુના સંકોચન-શિથિલીકરણને લીધે જ થાય છે. હસવું, બોલવું, ચાલવું, કૂદકા મારવા, વસ્તુ ફેંકવી જેવી અનેક ક્રિયાઓ સ્નાયુની મદદથી કરી શકાય છે.

શરીરના બધા ભાગમાં હલનચલન થાય છે. માણસની વૃદ્ધિની સાથોસાથ સ્નાયુની વૃદ્ધિ પણ થાય છે.

મગજ ચલાવો.

આપણા શરીરમાં ફક્ત સ્નાયુથી બનેલા હોય તેવા અવયવો ક્યા ક્યા છે ? તેનાં નામ કહો.

આ તમે જાણો છો કે ?

માનવી શરીરમાં 600 થી વધુ સ્નાયુ છે. પ્રૌઢ, નિરોગી વ્યક્તિના શરીરનું લગભગ 40% વજન સ્નાયુનું છે, આ સ્નાયુની હિલચાલ પરથી આનંદ, દુ:ખ, ડર જેવા અનેક ભાવ જોવા મળે છે. આપણું માથું, મોઢું, નાકની ફરતે નાના સ્નાયુના વર્તુળ હોય છે. આ નાના સ્નાયુને લીધે ચહેરા પરના વિવિધ ભાવ દેખાય છે.

કહો જોઈએ.

આપણા શરીરના વિવિધ અવયવોમાં એક જ પ્રકારના સ્નાયુ હોય છે કે ?

1. **ઐચ્છિક સ્નાયુ (Voluntary Muscle)** : હાથથી કામ કરવું, ચાલવું, અન્ન ખાવું વગેરે કામ આપણી ઇચ્છા ઉપર આધારિત હોય છે. આવાં કામ માટે વપરાતા સ્નાયુઓને ઐચ્છિક સ્નાયુ કહે છે. દા.ત. હાથ, પગના સ્નાયુઓ ઐચ્છિક સ્નાયુ છે.

2. **અનૈચ્છિક સ્નાયુ (Involuntary Muscle)** : શ્વસન, પાચન, રુધિરાભિસરણ કરતી ઇન્દ્રિયોનાં કામ જીવન માટે જરૂરી છે. માત્ર તે આપણી ઇચ્છા પર આધારિત નથી. આ ઇન્દ્રિયમાંના સ્નાયુને અનૈચ્છિક સ્નાયુ કહે છે. દા.ત. જઠર, આંતરડાં, હૃદય વગેરે અવયવોનાં કામ ચોક્કસ પદ્ધતિથી અનૈચ્છિક સ્નાયુની મદદથી થતાં રહે છે.

શરીરના કયા કયા અવયવમાં ઐચ્છિક અને અનૈચ્છિક સ્નાયુ છે ? તે શોધીને યાદી બનાવો.

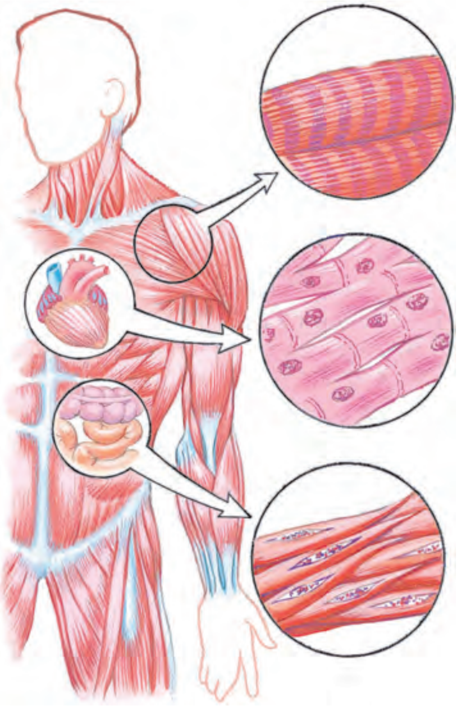
સ્નાયુના પ્રકાર (સ્નાયુની રચનાનુસાર પ્રકાર - Types of muscles)

1. અસ્થિ સ્નાયુ (Skeletal muscles)

આ સ્નાયુના બન્ને છેડા જુદા જુદા હાડકાં સાથે જોડાયેલા હોય છે. દા.ત.હાથ, પગના સ્નાયુ. આ સ્નાયુનું હલનચલન ઐચ્છિક છે. આ સ્નાયુ હાડકાંનો ઢાંચો (હાડપિંજર) એકત્રિત જોડી રાખે છે અને શરીરને આકાર આપવાનું કાર્ય કરે છે.

2. હૃદયના સ્નાયુ (Cardiac muscles) : આ સ્નાયુને લીધે હૃદયનું આકુંચન-પ્રસરણ થાય છે. એથી તેમનું હલનચલન અનૈચ્છિક હોય છે. હૃદયના સ્નાયુને લીધે હૃદયનું અવિરત દર સેકન્ડે 70 વખત આકુંચન પ્રસરણ થતું રહે છે.

3. મૃદુ સ્નાયુ (Smooth muscles) : શરીરની ઇતર આંતરેન્દ્રિયોમાં આ સ્નાયુ હોય છે. દા.ત. જઠર, આંતરડાં, રક્તવાહિની, ગર્ભાશય વગેરેના સ્નાયુ. તેમનું હલનચલન પણ અનૈચ્છિક હોય છે. આ હલનચલન ધીમું અને આપોઆપ થતું હોય છે. આ વિશેષ સ્નાયુને લીધે શરીરના જીવનાવશ્યક કાર્ય આપણી જાણ બહાર થયા જ રાખે છે.



12.2 માનવી શરીરના સ્નાયુ

કહો જોઈએ ! સ્નાયુનું કાર્ય કેવી રીતે ચાલે છે ?

કરી જુઓ.

1. મુઠ્ઠી ન વાળતાં હાથ 180 અંશમાં સીધો રાખો.
2. કોણીમાંથી 90 અંશમાં (કાટખૂણે) વાળો.
3. હાથની આંગળીઓ ખભા પર ટેકવો.

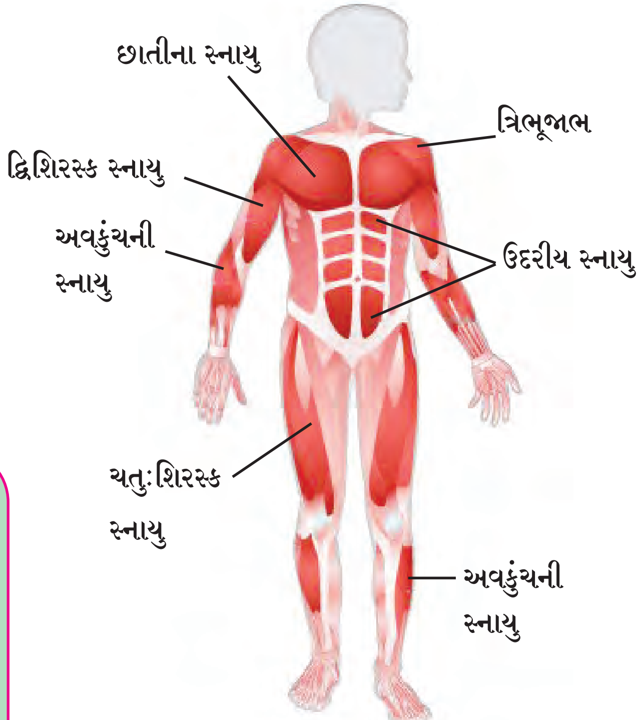
ઉપરની : ત્રણેય કૃતિમાં હાથના ક્યા ભાગના સ્નાયુનું આકુંચન કે શિથિલીકરણ થયું ?

આપણા શરીરના સ્નાયુ હંમેશાં સમૂહમાં કાર્ય કરે છે. જ્યારે કેટલાક સ્નાયુનું આકુંચન થાય ત્યારે બાકીના સ્નાયુનું શિથિલીકરણ થાય છે. આમ વિવિધ શરીર ક્રિયાઓ યોગ્ય રીતે ચાલુ રાખવાનું જરૂરી કામ સ્નાયુ કરે છે.

આપણા બાવડામાં રહેલાં હાડકાંની ઉપર આવેલા સ્નાયુને **દ્વિશિરસ્ક (Biceps)** કહે છે અને નીચેની બાજુએ આવેલા સ્નાયુને **ત્રિશિરસ્ક (Triceps)** કહે છે.

મગજ ચલાવો. શું થશે ?

1. હૃદયના સ્નાયુએ હલનચલન કર્યું નહીં.
2. જઠરમાં અન્ન ગયું પણ જઠરના સ્નાયુઓએ હલનચલન કર્યું નહીં.



12.3 શરીરમાં વિવિધ ઠેકાણે આવેલા સ્નાયુ

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

શરીરના સ્નાયુ મજબૂત અને કાર્યશીલ હોવા જરૂરી છે. સ્નાયુની વૃધ્ધિ અને ઘસારો પૂરો પાડવા આહારમાં પ્રોટીન અને કાંજીયુક્ત પદાર્થો હોવા જરૂરી છે. નિયમિત વ્યાયામ કરવો. જેથી સ્નાયુ કસાયેલા રહે છે. બેસતી વખતે ટટ્ટાર બેસવું. ખૂંધ કાઢીને બેસવું નહીં. ખૂંધ કાઢીને બેસવાથી પીઠમાં કરોડના મણકામાં ખરાબી થાય છે. પીઠ અને ખભાના સ્નાયુ દુ:ખવા લાગે છે અને કરોડના મણકામાં દુ:ખાવો થાય છે.

વ્યાયામથી હૃદયના સ્નાયુની હાલચાલ ઝડપી થવાથી શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા ઝડપી થાય છે તેથી શરીરને ઑક્સિજન અને લોહીમાંના પોષકતત્વોનો પુષ્કળ પુરવઠો મળે છે.

આ તમે જાણો છો કે ?

સ્નાયુના અભ્યાસને Myology કહે છે. સ્નાયુનો મૂળભૂત ગુણધર્મ છે. ‘આકુંચન પામવું’ શરીરમાં સૌથી મોટો સ્નાયુ જાંઘમાં અને સૌથી નાનો સ્નાયુ કાનમાં ‘સ્ટેપ્સ’ નામના હાડકાંને જોડાયેલો છે.

પાચનતંત્ર (Digestive system)

યાદ કરો.

1. આપણે ખાધેલા અન્નનું શરીરમાં શું થાય છે ?
2. આપણે ખાધેલું અન્ન એ જ રૂપમાં લોહીમાં ભળે છે કે ?

ખાધેલા અન્નનું રૂપાંતર વિદ્રાવ્ય (ઓગળે તેવા) ઘટકોમાં થઈને પછી લોહીમાં ભળે છે. આ ક્રિયાને **'અન્નપાચન'** કહે છે.

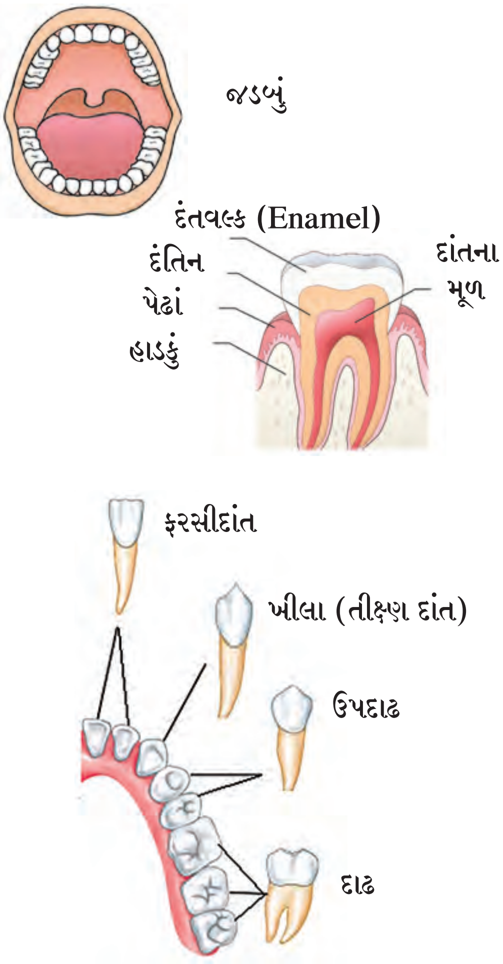
પાચનતંત્રમાં અન્નનળી અને પાચકગ્રંથિઓનો સમાવેશ થાય છે. અન્નનળીની કુલ લંબાઈ 9 મીટર છે તેમાં મુખ્યત્વે મુખ, ગળું, ગ્રાસિકા, જઠર, નાનું આંતરડું, મોટું આંતરડું, મલાશય અને ગુદાદ્વાર હોય છે. લાળગ્રંથિ, યકૃત, સ્વાદુપિંડ આ પાચકગ્રંથિઓ અન્નનળીને ચોક્કસ ઠેકાણે જોડેલી હોય છે.

પાચનતંત્રમાં અનેક ઇન્દ્રિયો અન્ન પચાવવાનું કામ પધ્ધતિસર પાર પાડે છે. અન્ન પાચનના જુદા-જુદા તબક્કા છે. દરેક તબક્કે કાર્ય કરતી પાચનેન્દ્રિય જુદી છે અને દરેક તબક્કે તે પોતાનું કામ સુવ્યવસ્થિત રીતે પાર પાડે છે. હવે આપણે પાચનતંત્રમાંની ઇન્દ્રિયોની રચના અને કાર્ય જોઈએ.

દાંત (Teeth)

અન્ન પાચનની શરૂઆત મુખમાં દાંતના કાર્યથી શરૂ થાય છે. દાંતના મુખ્ય ફરસી દાંત, ખીલા (તીક્ષ્ણ દાંત), દાઢ અને ઉપદાઢ એવા પ્રકાર છે અને દરેકનું કામ વિશેષતાપૂર્ણ છે. પ્રત્યેક દાંત ઉપર **એનેમલ (દંતવલ્ક)** નામના કઠણ પદાર્થનું આવરણ હોય છે. એનેમલ એ કેલ્શિયમના ક્ષારથી બને છે.

લાળમાં **'ટાયલિન'** (અમાયલૅઝ) નામનો 'ઉત્સેચક' હોય છે. તેના દ્વારા સ્ટાર્ચનું (કાંજીનું) રૂપાંતર **'માલ્ટોઝ'** નામની શર્કરામાં થાય છે.



12.4 દાંત

નવો શબ્દ શીખો

ઉત્સેચક (Enzyme)

સજીવોના શરીરમાં ઝરતાં અને વિશેષ રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરાવી આપનાર પદાર્થ. ઉત્સેચકો અન્નપદાર્થમાં ફેરફાર લાવે છે તેઓ ફક્ત ઉત્પ્રેરક તરીકે કાર્ય કરે છે. તે ન હોય તો ચયાપચયની ક્રિયા શક્ય નથી. ઉત્સેચકો સામાન્ય પ્રકારના પ્રોટીન છે. ઉત્સેચકો શારીરિક તાપમાને સૌથી અધિક ક્રિયાશીલ હોય છે.

મગજ ચલાવો.

ખાધેલા અન્નનું પાચન થતું હોય ત્યારે બધા જ પોષક પદાર્થનું રૂપાંતર થતું હશે કે ?

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર વિવિધ ઇન્દ્રિયતંત્રની માહિતી મેળવો.
www.livescience.com, www.innerbody.com

મુખગુહા : મોંમાં અન્નનો કોળિયો મૂકતાંની સાથે જ પાચનક્રિયાની શરૂઆત થઈ જાય છે. મોંમાં અન્ન દાંત વડે ચવાય છે. તેના ટુકડા થાય છે, દળાય છે.

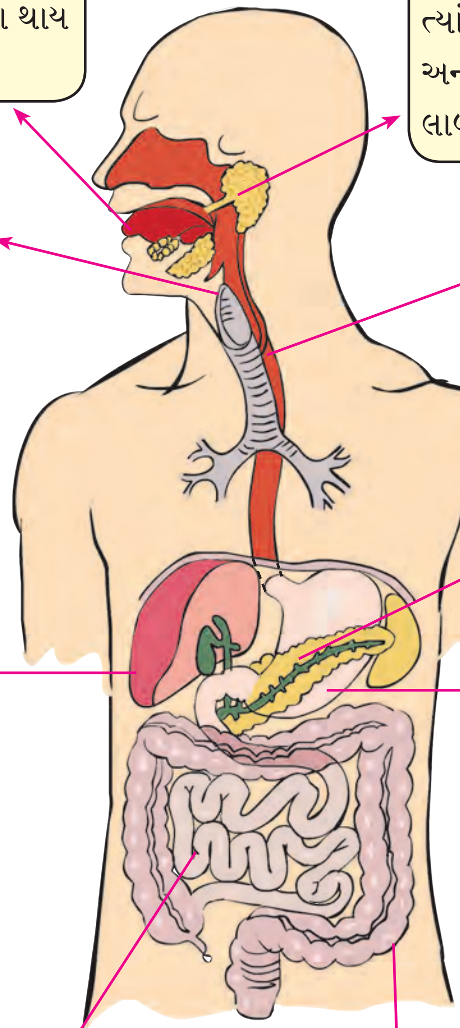
લાળગ્રંથિ : કાનની બૂટ અને ગળા નજીકની જીભની નીચે આવેલી જુદી-જુદી ગ્રંથિઓમાં લાળ તૈયાર થાય છે. ત્યાંથી તે નલિકા દ્વારા મોંમાં આવે છે. અન્ન ચાવવાની ક્રિયા દરમ્યાન તેમાં લાળ ભળતી જાય છે.

ગળું (ગ્રસની-Pharynx) : અન્નનળી અને શ્વાસનળીનાં મુખ, ગળામાં ઊઘડે છે.

ગ્રાસિકા : આ નળી ગળાથી જઠર સુધી અન્ન આગળ ધકેલે છે.

સ્વાદુપિંડ : સ્વાદુપિંડમાંથી સ્વાદુરસ ઝરે છે. તેમાં અનેક ઉત્સેચકો હોય છે.

યકૃત : યકૃત શરીરની સૌથી મોટી ગ્રંથિ છે. યકૃતને ભરપૂર રક્ત પુરવઠો થતો હોય છે. યકૃતનું મુખ્ય કાર્ય છે, 'ગ્લુકોઝનો સંગ્રહ કરવો'. યકૃતની નીચે તરફ પિત્તાશય હોય છે. પિત્તાશયમાં યકૃત દ્વારા ઝરેલા પિત્તરસનો સંગ્રહ હોય છે. આ પિત્તરસ નાના આંતરડામાં પહોંચે કે ત્યાંના અન્નમાં ભળી જાય છે. તેથી અન્નના ગુણધર્મ બદલાય છે અને પાચનક્રિયા સુલભ બને છે. આ ઉપરાંત સ્નિગ્ધ પદાર્થોના પાચન માટે પિત્તરસ જરૂરી છે. પિત્તરસમાં ક્ષાર હોય છે.



12.5 પાચનતંત્ર

જઠર : અન્નનળીના મોટી થેલી જેવા ભાગને જઠર કહે છે. જઠરની જઠરગ્રંથિમાંથી જઠરરસ ઝરે છે. જઠરમાં આવેલું અન્ન વલોવાય છે. હાઈડ્રોક્લોરીક એસિડ, પેપ્સીન, મ્યુકસ(શ્લેષ્મ) આ ત્રણ જઠરરસમાંના ઘટકો અન્નમાં ભળવાથી અન્ન એસિડધર્મી બને છે. જઠરમાં મુખ્યત્વે પ્રોટીનનું વિઘટન થાય છે. ખાધેલા અન્નમાં જઠરમાંના ઉત્સેચકભળી તૈયાર થયેલું ખીર જેવું પાતળું મિશ્રણ નાના આંતરડામાં ધીરે-ધીરે આગળ ધકેલાય છે.

નાનું આંતરડું : આ આંતરડું લગભગ 6 મીટર લાંબુ છે અહીં મુખ્યત્વ અન્નમાં ત્રણ પાચકરસો ભળે છે. અન્ન પાચન પછી મળેલા પોષકપદાર્થો લોહીમાં શોષાવાનું કામ પણ નાના આંતરડામાં જ થાય છે.

મોટું આંતરડું : મોટા આંતરડાની લંબાઈ આશરે 1.5 મીટર હોય છે. અહીં ફક્ત પાણીનું શોષણ થાય છે. મોટા આંતરડાના શરૂઆતના ભાગને 'ઍપેન્ડીક્સ' નામનો નાની નળી જેવડો ભાગ જોડેલો હોય છે. નાના આતરડામાં અન્નું પાચન થયા પછી, ન-પચેલું અન્ન અને પચેલા અન્નમાંથી વધેલા ઘનપદાર્થો મોટા આંતરડામાં આવે છે. પાચનક્રિયા પછી વધેલા આ ઘનપદાર્થો ગુદાદ્વાર મારફત શરીરની બહાર ફેંકાય છે.

પાચનતંત્રની મહત્ત્વની ગ્રંથિઓ, તેમાંના પાચક રસ અને તેનાં કાર્યો

અવયવ	ગ્રંથિ	પાચકરસ/ સ્રાવ	કાર્ય
મોં	લાળગ્રંથિ	લાળ - ટાયલિન	કાંજીવાળા પદાર્થનું માલ્ટૉઝમાં રૂપાંતર કરે છે.
જઠર (હોજરી)	જઠરગ્રંથિ	જઠર રસ હાયડ્રોક્લોરિક એસિડ પેપ્સીન મ્યુકસ (શ્લેષ્મ)	 અન્ન ઍસિડયુક્ત કરે છે. પ્રોટીનવાળા પદાર્થનું વિઘટન કરે છે. જઠરના અંદરના પડનું હાઈડ્રોક્લૉરીક ઍસિડથી રક્ષણ કરે છે.
	યકૃત (લીવર)	પિત્તરસ	અન્નને બેઝિક કરે છે. મોટા મેદકણોનું નાના કણમાં રૂપાંતર (પાયસીકરણ) કરે છે.
	સ્વાદુપિંડ	સ્વાદુરસ ટ્રિપ્સીન લાયપેઝ અમાયલેઝ	પ્રોટીનનું રૂપાંતર ઍમિનો ઍસિડમાં કરે છે. ચરબીનું રૂપાંતર ફેટી એસિડમાં અને ગ્લિસેરોલમાં કરે છે. કાંજીનું શર્કરામાં રૂપાંતર કરે છે.
નાનું આંતરડું		આંત્રરસ	પ્રોટીનનું એમિનો એસિડમાં રૂપાંતર કરે છે. કાંજીનું ગ્લુકોઝમાં રૂપાંતર કરે છે. ફેટનું ફૅટી એસિડમાં અને ગ્લિસેરોલમાં રૂપાંતર કરે છે.

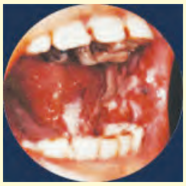
આપણે જ આપણું આરોગ્ય જોખમમાં તો નથી મૂકતાં ને !

વ્યક્તિત્ત્વ વિકાસમાં શારીરિક આરોગ્ય સૌથી વધુ મહત્ત્વનું છે. જ્યારે આપણા શરીરમાંના બધા ઇન્દ્રિયતંત્ર વ્યવસ્થિત કામ કરતાં હોય ત્યારે ‘આપણું આરોગ્ય ઉત્તમ છે ‘એમ કહીએ છીએ. પરંતુ ધૂમ્રપાન, તંબાકુ સેવન, મદ્યપાન વગેરે ઘાતક કુટેવોથી આરોગ્ય બગડે છે.

તંબાકુ જન્ય પદાર્થ, મદ્યપાન, ધૂમ્રપાનની પાચનતંત્ર પર થતી અસર

તંબાકુના સેવનથી મોં, ગળું, અન્નનળી તેમજ પાચનતંત્રના અન્ય અવયવો વ્યવસ્થિત કાર્ય કરી શકતા નથી. તંબાકુના સેવનથી ઊલટી, ઊબકા (મળમળ), માથાનો દુઃખાવો થાય છે. તંબાકુના કણ દાંત, પેઢાં, મુખમાંની ત્વચાને ચોંટી રહે છે, અને ધીરે-ધીરે ઈજા પહોંચાડે છે. વખત જતાં આ ભાગ ખરાબ થાય છે તેથી પેઢામાં સોજો આવે, જડબાના હલનચલનથી વેદના થાય, ગળા અને આંતરડામાં બળતરા થાય અને અંતમાં કૅન્સર થઈને મૃત્યુ થાય છે.

મારી ભૂમિકા



- તંબાકુ સેવન, ધૂમ્રપાન, મદ્યપાનનો વિરોધ દર્શાવતાં ચિત્રો, વાક્યો તૈયાર કરીને વર્ગ, શાળા, સમાજનું પ્રબોધન કરવું. આપણો પરિસર તંબાકુમુક્ત થયો કે નહીં તેનું ધ્યાન રાખવું.
- આ સંદર્ભે સોગંદનામું તૈયાર કરી વર્ગમાં અને પરિપાઠમાં લેવું.
- આસપાસ આ પ્રકારની ઘટના જુઓ તો આપણા પાલકને અને શિક્ષકને કહેવું.

31 મે જાગતિક તંબાકુ સેવન વિરોધિ દિન અને 7 એપ્રિલ જાગતિક આરોગ્ય દિન

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યામાં કૌંસમાંથી યોગ્ય પર્યાય લખો.

અ. પાચન ક્રિયાની શરૂઆત .... માંથી થાય છે. (જઠર/મુખ)

આ. પાંપણમાં .... પ્રકારના સ્નાયુ હોય છેં (ઐચ્છિક/ અનૈચ્છિક)

ઇ. સ્નાયુ તંત્રનું .... કાર્ય નથી. (રક્તકોષ તૈયાર કરવાનું/ હલનચલન કરવાનું)

ઈ. હૃદયના સ્નાયુ .... હોય છે. (સામાન્ય સ્નાયુ / હૃદ સ્નાયુ)

ઉ. દળાઈને બારીક થયેલું અન્ન આગળ ધકેલવાનું કાર્ય .... કરે છે. (જઠર/ ગળુ)

2. કહો જોઈએ મારો જોડીદાર કોણ ?

'અ' જૂથ	'બ' જૂથ
1. હૃદય સ્નાયુ	અ. હંમેશાં આકુંચન આકુંચન–શિથિલીકરણની જોડીમાં કાર્ય કરે છે.
2. સ્નાયુને લીધે જ થાય છે.	આ. ન થાકતાં અવિરત કાર્ય કરે છે.
3. પેપ્સીન	ઇ. સ્નાયુનું અનિયંત્રિત વેદનામય સંકોચન
4. પગમાં ગોટલા ચડવા.	ઈ. જડબાની ચાવવાની હલનચલન
5. સ્નાયુ	ઉ. જઠરમાંનો ઉત્સેચક

3. ખોટું કોણ બોલે છે ?

અવયવ	વિધાન
1. જીભ	• મારામાં રહેલી સ્વાદકલિકા ફક્ત મીઠો સ્વાદ ઓળખે છે.
2. યકૃત	• હું શરીરમાંનો સૌથી મોટો અવયવ છું.
3. મોટું આંતરડું	• મારી લંબાઈ 7.5 મીટર છે.
4. ઍપેન્ડીક્સ	• પાચનની ક્રિયા મારા વિના થાય જ નહીં.
5. નાનું આંતરડું	• ઉત્સર્જન ક્રિયામાં મારો મહત્ત્વનો સહભાગ છે.

4. કારણો લખો.

અ. જઠરમાં આવેલું અન્ન એસિડધર્મી (ઍસિડીક) બને છે.

આ. હૃદયના સ્નાયુને અનૈચ્છિક સ્નાયુ કહે છે.

ઇ. માદક પદાર્થોનું સેવન કરવું નહિ.

ઈ. તમારા શરીરના સ્નાયુઓ કસાયેલા અને કાર્યશીલ હોવા જોઈએ.

5. નીચેના પ્રશ્નોનાં ઉત્તર લખો.

અ. સ્નાયુના મુખ્ય પ્રકાર કેટલા ? ક્યા ક્યા ?

આ. પિત્ત (ઍસીડીટી) થવાનું કારણ શું ? તેની શરીર પર શી અસર થાય છે ?

ઇ. દાંતના મુખ્ય પ્રકાર કયા? દરેકના કાર્ય લખો.

ઈ. નાના આંતરડામાં થતી પાચનક્રિયાનું વર્ણન કરો.

6. પાચનતંત્રની આકૃતિ દોરી બધા ભાગને યોગ્ય નામ આપો.

ઉપક્રમ :

1. આરોગ્ય સુરક્ષા સંબંધીત ચાર્ટ તૈયાર કરો.
2. પાચનતંત્ર પર Powerpoint Presentation તૈયાર કરી વર્ગમાં રજૂ કરો.

◆ ◆ ◆

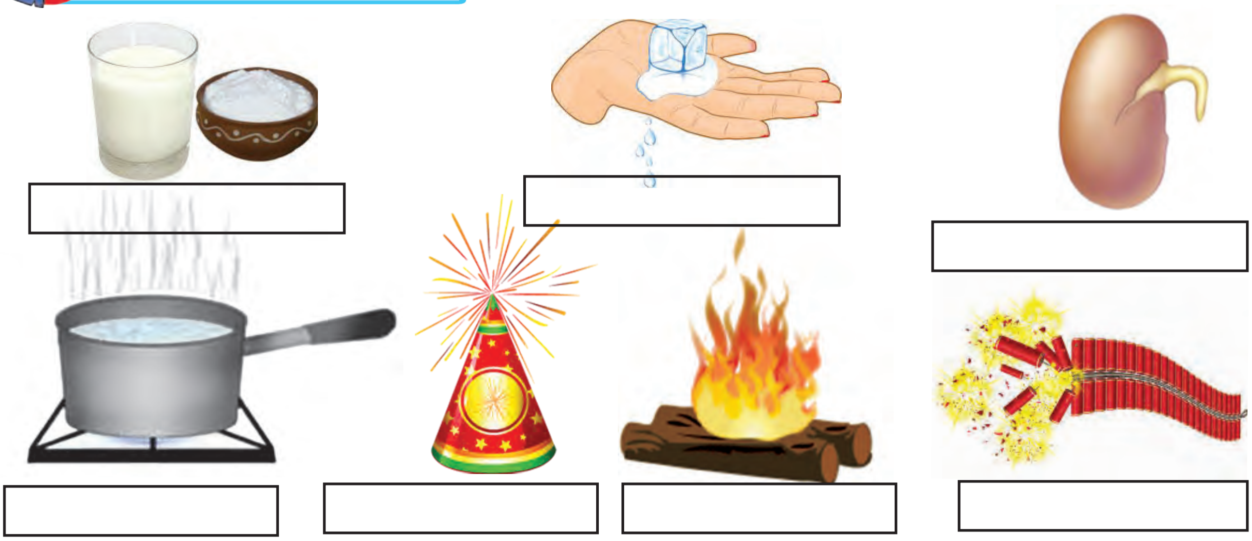
A46GHC

13. ફેરફાર - ભૌતિક અને રાસાયણિક

મગજ ચલાવો.

1. માનવનિર્મિત ફેરફાર એટલે શું?
2. આપણી આસપાસ થતા ફેરફાર પાછળ કયાં કારણો હોય છે?

નિરીક્ષણ કરી અને ચર્ચા કરો. નીચેનાં ચિત્રોમાં પદાર્થમાં ક્યા ફેરફાર થાય છે ? કેવી રીતે થાય છે ?



13.1 વિવિધ ફેરફાર

ઝાડપરથી ફળ પડવું, લોખંડનું કટાવું, વરસાદ પડવો, વિદ્યુત દીવો ચાલુ કરવો, શાકભાજી સમારવા, વગેરે ક્રિયાઓનું બે ભાગમાં વર્ગીકરણ કરવા કઈ કઈ બાબતો વિચારશો ?

કહો જોઈએ ! ઉપરના ફેરફારમાં ક્યા ફેરફાર આપમેળે અથવા કુદરતી રીતે થાય છે ?

પાછલા ધોરણમાં આપણે ફેરફારના કેટલાક ઉદાહરણોનો અભ્યાસ કર્યો છે. દા.ત. ફળનું પાકવું, દૂધ બગડી જવું વગેરે **કુદરતી ફેરફાર (Natural change)** છે. આવા અન્ય કુદરતી ફેરફારનાં ઉદાહરણો કયાં છે ?

તમારી આસપાસ પદાર્થમાં થતા ફેરફાર તમે જોયા છે કે ? આ પાઠમાં આપણે ફેરફાર વિશે વિસ્તારપૂર્વક માહિતી મેળવીશું ?

કહો જોઈએ ! રોજિંદા જીવનમાં આપણે અનેક માનવનિર્મિત પદાર્થો જોઈએ છે, તે શા માટે નિર્માણ કરવામાં આવે છે?

પેન્સીલની અણી કાઢવી, રોટલી શેકવી, અન્ન સીઝવવું (બાફવું, રાંધવું) આ ફેરફાર આપણા માટે ઉપયોગી છે તેથી આવા ફેરફારને **'ફાયદાકારક ફેરફાર'** કહે છે. તે જ રીતે માણસને હાનિ પહોંચાડનારા કે બીન જરૂરી ફેરફારને નિરુપયોગી ફેરફાર કે **'હાનિકારક ફેરફાર'** કહે છે.

મગજ ચલાવો.

1. વાવાઝોડાથી ઊખડી ગયેલું ઝાડ કયો ફેરફાર છે?
2. દૂધનું દહીં થવું એ કયો ફેરફાર છે ?

વિચાર કરો.

તમે વિવિધ ફેરફારની યાદી બનાવી તેનું કુદરત નિર્મિત છે કે માનવ નિર્મિત તેમજ ફાયદાકારક છે કે હાનિકારક? એ પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરો. હમણાં સુધી આપણે ફેરફારના કેટલાક પ્રકાર જોયા. હવે જોઈએ ફુગ્ગો ફૂટવો અને ફળ પાકવું – આ બન્ને ફેરફાર માટે સમયની દૃષ્ટિએ વિચાર કરીએ તો શું કહી શકાય ?

'ફુગ્ગા ફૂટવાનો' સમય, 'ફળ પાકવાના' સમય કરતાં, ખૂબ જ ઓછો છે જે ફેરફાર ઓછા સમયમાં થાય તેને **'શીઘ્રકાલીન ફેરફાર'** કહે છે. જ્યારે ફળ પાકવાની ક્રિયા **'દીર્ઘકાલીન ફેરફાર'** છે.

મગજ ચલાવો.

તમારી આસપાસ બનતા શીઘ્ર અને દીર્ઘકાલીન ફેરફારનાં વિવિધ ઉદાહરણો કહો.

થોડી ગંમત !

સાહિત્ય : કાચની બંગડીઓના ટુકડા, મીણબત્તી મેચબૉક્સ વગેરે.

કૃતિ : કાચની બંગડીનો એક ટુકડો આંગળીઓ વચ્ચે પકડી મીણબત્તીની જ્યોતમાં રાખો. ટુકડાનો મધ્યભાગ ગરમ થશે અને બન્ને છેડા ગરમીથી દૂર રાખવાની કાળજી રાખો. જેમ જેમ મધ્યભાગ ગરમ થશે તેમ તેમ દબાણથી વાંકો વળતો જશે. આમ તમારી આંગળીઓ વચ્ચે પકડેલા બન્ને છેડા નજીક આવતાં જોડાઈ જશે એટલે ગરમી આપવાનું બંધ કરી કાચ ઠંડો થવા દો.

આમ બધા રંગીબેરંગી ટુકડાને એકમેકમાં અટકાવીને સુંદર તોરણ બનાવી શકાય. વિવિધ આકારમાં, વિવિધ રંગના તોરણથી ઘર અને શાળા સજાવો.

કહો જોઈએ !

1. કાચના ટુકડાની બનેલી કડીઓમાંથી ફરી પહેલાં જેવો ટુકડો બનશે કે ?
2. મીણબત્તી પીગાળીને ફરી મીણબત્તી બનાવી શકાય કે ?

મીણ પીગળીને ફરી મીણ જ બને છે. આ ક્રિયા ફરીને ફરી કરી શકાય છે. એટલે કે ઊલટસૂલટ છે. પ્રવાહી મીણમાંથી ઘન અને ઘનમાંથી પ્રવાહી મીણ બને છે. આવા ફેરફારને **'પરિવર્તનીય ફેરફાર'** કહે છે. પરંતુ પાકેલી કેરીનું રૂપાંતર ફરી પાછું કાચી કેરીમાં થતું નથી. લાકડું બળી ગયા પછી તેની રાખમાંથી પાછું લાકડું મળતું નથી.

મગજ ચલાવો.

અપરિવર્તનીય ફેરફાર એટલે શું? તેનાં કેટલાક ઉદાહરણો આપો.

કહો જોઈએ.

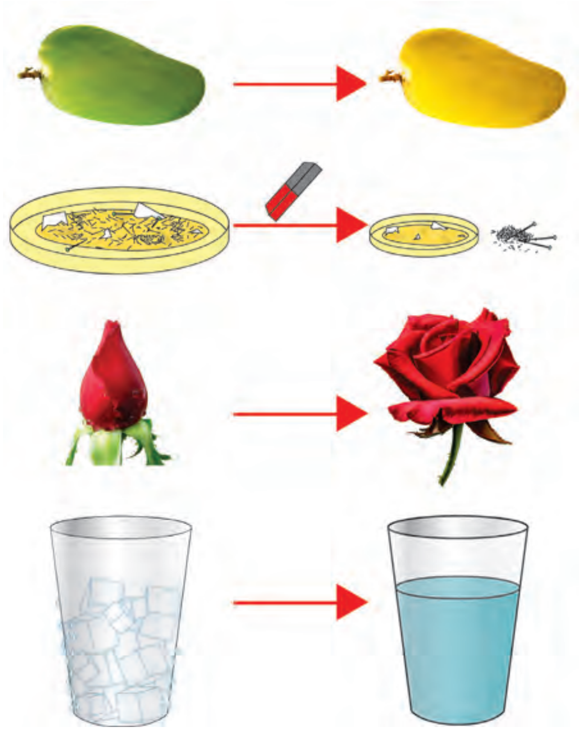
1. દિવસ પછી શું આવે ?
2. સૂર્યોદય પછી શું થાય ?
3. સમુદ્રમાં ભરતી પછી શું આવે ?
4. ઝાડપર બેઠેલું પક્ષી ઉડી જાય.
5. પૂર આવવું.
6. ઉલ્કાપાત

ઉપરનાં ઉદાહરણોનો વિચાર કરતાં કેટલાક ફેરફાર ચોક્કસ સમય પછી ફરી-ફરી થાય છે આવા ફેરફારને **'આવર્તી ફેરફાર'** કહે છે. જ્યારે બીજા કેટલાક ફેરફાર એકવાર થઈ ગયા પછી ફરી પાછા ક્યારે થશે તે કહી શકાય નહિ, અને જો ફરી એ જ ફેરફાર થાય તો પણ વચ્ચેનો સમયગાળો સમાન રહેતો નથી આવા ફેરફારને **'અનાવર્તી ફેરફાર'** કહે છે.

મગજ ચલાવો.

1. શિયાળો, ઉનાળો, ચોમાસુ આ ઋતુ બદલ ક્યા પ્રકારનો ફેરફાર છે ?
2. ઘડિયાળમાં સવારના 6 થી સાંજના 6 વાગ્યા સુધી આવર્તી બદલ શેમાં શેમાં જણાયો ? કેટલી વાર?

નિરીક્ષણ કરો.



13.2 વિવિધ રાસાયણિક અને ભૌતિક ફેરફાર

1. બાજુના ચિત્રમાં દર્શાવેલા ક્યા ફેરફાર ક્ષણિક છે ?
2. ક્યા ફેરફાર કાયમી છે ?
3. ક્યા ફેરફારમાં મૂળ પદાર્થ બદલાયો ?
4. ક્યા ફેરફારમાં મૂળ પદાર્થ એવો જ રહ્યો ?
5. ક્યા ફેરફારમાં નવા ગુણધર્મ ધરાવતો તદ્દન નવો પદાર્થ તૈયાર થયો ?

ઉપરના ફેરફાર માટેના ઉદાહરણોનો વિચાર કરતાં જેમાં મૂળ પદાર્થના ગુણધર્મ તેના તેજ રહ્યા, એટલે કે બંધારણ કાયમ રહ્યું, નવો પદાર્થ બન્યો નહિ, આવા ફેરફારને **'ભૌતિક ફેરફાર'** (Physical change) કહે છે.

જે ફેરફારને લીધે મૂળ પદાર્થના ગુણધર્મ બદલાઈને નવો અલગ ગુણધર્મવાળો પદાર્થ તૈયાર થયો તેવા ફેરફારને **'રાસાયણિક ફેરફાર'** (Chemical change) કહે છે.

યાદ કરો.

1. પદાર્થનું અવસ્થાંતર થતું હોય ત્યારે કઈ કઈ ક્રિયાઓ થાય છે ?
2. વાટકીમાં પાણી લઈ તેને ગરમી આપતાં શું થશે?

પ્રવાહીનું બાષ્પમાં રૂપાંતર થવાની ક્રિયા એટલે **બાષ્પીભવન**. કપડાં સૂકાવાં, સમુદ્રમાંથી મીઠું તૈયાર થવું, વગેરે બાષ્પીભવનથી શક્ય બન્યું. જલચક્રમાં આપણે વિવિધ ક્રિયાઓનો અભ્યાસ કર્યો છે, તે ક્રિયાઓ કઈ કઈ? આ ક્રિયાઓ થઈ ત્યારે પાણીનો મૂળ ગુણધર્મ બદલાયો કે ? પાછલા ધોરણમાં આપણે ઓગળવું, ઉત્કલન, ગલન, ઠારણ વગેરેનો અભ્યાસ કર્યો છે. આ બધી ક્રિયાઓ **ભૌતિક ફેરફારનાં** ઉદાહરણો છે.

મગજ ચલાવો.

લાકડામાંથી ટેબલ બનાવવું, લાકડું બાળવું કાચની વસ્તુ તૂટવી, ટામેટાં પાકવાં, લોખંડનું કટાવું, આનું રાસાયણિક અને ભૌતિક ફેરફારમાં વર્ગીકરણ કરો.

કરી જુઓ. **સાહિત્ય** : બર્નર, બાષ્પપાત્ર, સાકર, મીણબત્તી વગેરે.

કૃતિ : બાષ્પપાત્રમાં સાકર (ખાંડ) લો, તેને ત્રિપાઈ સ્ટેન્ડ પર મૂકી બર્નરથી ઉષ્ણતા આપો. આકારમાં થતા વિવિધ ફેરફારનું નિરીક્ષણ કરો. બાષ્પપાત્રના તળિયે કાળો પદાર્થ બાકી રહે ત્યારે ગરમી આપવાનું બંધ કરો.

ઉપરોક્ત કૃતિમાં થયેલો ફેરફાર ક્યા પ્રકારનો છે ?

ક્ષરણ (ખવાણ - Corrosion)

લોખંડની વસ્તુ કટાય છે ત્યારે તેના પર રાતા રંગના થર દેખાય છે. તાંબા પર લીલાશ પડતા રંગનો થર દેખાય છે. આ ક્રિયાને ધાતુનું 'ક્ષરણ' કહે છે. ક્ષરણથી વસ્તુઓ સડે છે, નબળી પડે છે. હવામાંનો ઑક્સિજન, ભેજ અને રસાયણોની વરાળથી ક્ષરણ થાય છે.

હંમેશાં યાદ રાખો.

ફેરફારનું વર્ગીકરણ કરતી વખતે એક સમયે એક જ કસોટી/માપદંડ નો વિચાર થાય છે તે જ રીતે એક જ ફેરફાર માટે જુદાજુદા માપદંડ/કસોટીનો પણ વિચાર શકાય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

ક્ષરણ (કાટ) રોકવા માટે લોખંડની વસ્તુ પર જસતનો પાતળો લેપ લગાવવામાં આવે છે. તેને 'ગેલ્વ્હનાયઝેશન' કહે છે. તાંબા-પિત્તળના વાસણોને કથીરનો લેપ લગાડવામાં આવે છે તેને 'કલાઈ કરવી' એમ કહે છે.

તંત્રજ્ઞાનના આ યુગમાં પાઉડર કૉટીંગ જેવી નવી પધ્ધતિ વિકસિત થઈ છે. આમાં વિવિધ રંગછટા હોય તેવા લેપ (કોટીંગ) લોખંડ, ઍલ્યુમિનિયમ વગેરે ધાતુ પર કરવામાં આવે છે. જેથી ધાતુનું ક્ષરણ (ખવાણ) થતું નથી.

સ્વાધ્યાય

1. ફરક સ્પષ્ટ કરો. તફાવત લખો.

અ. ભૌતિક ફેરફાર - રાસાયણિક ફેરફાર

આ. આવર્તી ફેરફાર - અનાવર્તી ફેરફાર

ઇ. કુદરતી ફેરફાર - માનવનિર્મિત ફેરફાર

2. નીચેના ફેરફાર ક્યા ક્યા પ્રકારમાં આવશે ? શા માટે ? તે લખો.

અ. દૂધનું દહીં થવુ.

આ. ફટાકડો ફૂટવો.

ઇ. ધરતીકંપ થવો

ઈ. પૃથ્વીનું સૂર્ય ફરતે પરિભ્રમણ

ઉ. સ્પ્રિંગ તાણવી.

A4FCXZ

3. કારણો લખો/ કહો.

અ. હવાચૂસ્ત અન્ન પદાર્થ ખરીદતી વખતે તેના પેકીંગ પર મુદતની તારીખ તપાસી લેવી.

આ. લોખંડની વસ્તુને રંગ લગાવવો.

ઇ. લાકડાની વસ્તુને પૉલિશ કરાવવું.

ઈ. તાંબા-પિત્તળનાં વાસણોને કલાઈ કરવી.

ઉ. સૂકો રૂમાલ પાણીમાં બોળતાં તરત ભીનો થાય છે. જ્યારે તેને સૂકાતાં વાર લાગે છે.

4. શેનો વિચાર કરશો ?

અ. પદાર્થમાં થયેલો ભૌતિક ફેરફાર ઓળખવો છે.

આ. પદાર્થમાં થયેલો રાસાયણિક ફેરફાર ઓળખવો છે.

5. ફકરો વાંચીને ફેરફારના વિવિધ પ્રકાર નોંધો.

સાંજના 6 વાગવા આવ્યા હતા. સૂર્ય અસ્ત થતો હતો. ધીમો પવન વાતો હતો. ઝાડનાં પાન હલતાં હતાં. સાહિલ આંગણામાં માટીનાં પીંડાં બનાવી જુદાં જુદાં રમકડાં બનાવતો હતો. ભૂખ લાગી એટલે તે ઘરમાં ગયો. મમ્મીએ કણક બાંધી પૂરીઓ તળી. ગરમ ગરમ પૂરીઓ ખાતાં-ખાતાં તેનું ધ્યાન બારીમાંથી બહાર ગયું. જોયું તો વરસાદ ચાલુ હતો. વીજળી ચમકતી હતી. મંદ પ્રકાશમાં સાહિલ જમવાનો આનંદ લઈ રહ્યો હતો.

ઉપક્રમ :

પાઉડર કૉટીંગ, સ્પ્રે પેન્ટીંગ આવાં કામ જ્યાં થતાં હોય ત્યાંની મુલાકાત લો, માહિતી મેળવી તેની નોંધ તૈયાર કરો.

◆ ◆ ◆

14. તત્ત્વ, સંયોજન, મિશ્રણ

યાદ કરો.

1. પદાર્થની અવસ્થાઓ કેટલી ? કઈ કઈ ?
2. પદાર્થનું અવસ્થાંતર શાના લીધે થાય છે ?
3. પદાર્થના ગુણધર્મો કયા છે ?
4. બધા પદાર્થના ગુણધર્મો એકસરખા જ હોય છે કે ?

ગુણધર્મ પરથી પદાર્થનું વર્ગીકરણ કરો.

પાણી, થર્મોકોલ, માટી, લોખંડ, કોલસો, કાગળ, રબર, તાંબાનો તાર, સૂતળી, પ્લાસ્ટીકનું રમકડું.

કહો જોઈએ !

1. વસ્તુ શેની બનેલી છે ?
2. માટી, વીજળીના તાર (વિદ્યુત તાર) , રસોઈનાં વાસણ, ખીલા, ટેબલ-ખુરશી બારીના કાચ, મીઠું, સાકર વગેરે રોજિંદા વપરાશની વસ્તુ શેની બનેલી છે ?

દ્રવ્ય (Matter)

વસ્તુ જેની બનેલી છે તેને પદાર્થ કહેવાય અથવા દ્રવ્ય કહેવાય. વિજ્ઞાનની પરિભાષામાં એક સંકલ્પના માટે એક જ શબ્દ વપરાતો હોવાથી વસ્તુ જેની બનેલી છે, તેને વિજ્ઞાનની પરિભાષામાં **દ્રવ્ય (Matter)** કહે છે.

દ્રવ્યનું કણ સ્વરૂપ અને ગુણધર્મ

કરી જુઓ.

1. ચોકનો ટુકડો લઈ તેના નાના કણો થાય તેમ કરો. શું થશે ?
2. શાહીનું ટીપું રૂમાલથી લૂછો. શું થયું ?
3. અત્તરની બાટલીનું ઢાંકણું ખોલો.

ઘન, પ્રવાહી, વાયુ અવસ્થામાં રહેલી વસ્તુઓમાં રહેલા દ્રવ્યને કારણે જ વસ્તુના ગુણધર્મો નક્કી થાય છે. વસ્તુના બારીક કણમાં પણ વસ્તુના જ ગુણધર્મ હોય છે. દા.ત. ચોકનો રંગ, શાહીનો રંગ, અત્તરની સુગંધ વગેરે ગુણધર્મ તે જ દ્રવ્યની બનેલી હોય તે દ્રવ્યના જ ગુણધર્મ તે વસ્તુમાં હોય છે.

મગજ ચલાવો.

1. આપણી આસપાસ આપણે અનેક વસ્તુઓ જોઈએ છીએ, તેને સ્પર્શ કરીએ છીએ. તેના ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કરીએ છીએ. આ બધી વસ્તુમાં એક જ પ્રકારનું દ્રવ્ય હોય છે કે જુદા-જુદા પ્રકારનું દ્રવ્ય હોય છે ?

2. ઘડેલી મૂર્તિ, સોનું, દૂધ, પાણી, લાકડાનું પાટિયું, કોંક્રિટ, મીઠું, માટી, કોલસો, ધુમાડો, શરબત, રાંધેલી ખીચડી, વરાળ વગેરેનું તેમાં રહેલા દ્રવ્યના સ્વરૂપ પરથી (એટલે કે દ્રવ્ય ઘટક એક જ છે કે અનેક, અને ઘન, પ્રવાહી કે વાયુ અવસ્થામાં છે ?) તે અનુસાર વર્ગીકરણ કરો.

કરીને જુઓ.

1. એક ગ્લાસમાં છલોછલ પાણી ભરો અને પથ્થર નાંખો, શું થયું ?
2. એક ત્રાજવું લઈ એક પલ્લામાં નાનો અને બીજા પલ્લામાં મોટો પથ્થર મૂકો. ક્યા પલ્લાનું વજન વધશે? શા માટે ?

ઉપરની કૃતિથી દ્રવ્યનો ક્યા ગુણધર્મ કહી શકશો ?

વસ્તુને દ્રવ્યમાન (દળ-m) હોય છે જે ત્રાજવાથી માપી શકાય છે. તેમજ વસ્તુ જગ્યા રોકે છે (એટલે કે તેને કદ હોય છે) આમ દળ અને કદ આ બન્ને ગુણધર્મ, વસ્તુ જેની બનેલી છે તે દ્રવ્યને લીધે પ્રાપ્ત થાય છે. આમ **દ્રવ્યને દ્રવ્યમાન** (m) **અને કદ** (v) હોય છે. આમ બે મહત્ત્વના ગુણધર્મ દ્રવ્યમાં હોય છે.

કુદરતમાં મળી આવતાં અનેક દ્રવ્યો શુધ્ધ રૂપમાં હોય છે એટલે કે એક જ ઘટક હોય છે એક જ ઘટક હોય તેવા દ્રવ્યને વિજ્ઞાનની પરિભાષામાં **પદાર્થ** **(Substance)** કહે છે. દા.ત. સોનું, હીરો, પાણી, ચૂનો વગેરે... તે જ પ્રમાણે બે કે બેથી વધુ દ્રવ્યો ભેગા મળીને જે પદાર્થ બને છે, તેને **મિશ્રણ (Mixtures)** કહે છે.

મગજ ચલાવો.

પાણી, શરબત, લોખંડ, કોલસો, હવા, મીઠું, તાંબું પિત્તળ, માટી આ બધામાં મિશ્રણ ક્યા છે તે ઓળખો.

મૂળતત્ત્વ (Element)

કરી જુઓ.

1. ચાના વાસણમાં પાણી લઈ તેના પર ઢાંકણ (છીબું) મૂકો. ઊકળે ત્યાં સુધી ગરમ કરો. ઢાંકણની નીચેની બાજુએ શું દેખાય છે ?
2. ફુવારણીના પંપમાં (સ્પ્રે બૉટલમાં) પાણી ભરી ફુવારો ઉડાવો. નિરીક્ષણ કરો.

14.1 ફુવારણી પંપ

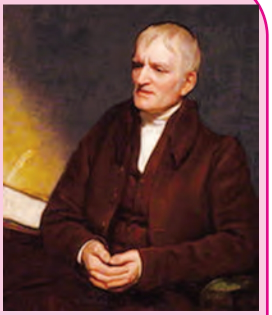
ચાના વાસણમાં ઢાંકણની નીચે તૈયાર થયેલા પાણીના ટીપાં, ઊકળતા પાણીની વરાળનું ઠારણ (સંઘનન) થવાથી તૈયાર થાય છે. વરાળમાં પાણીના સૂક્ષ્મકણો હોય છે જે દેખાતા નથી. ફુવારો એ પાણીના જ સૂક્ષ્મ બિંદુનો બનેલો છે. આમ દરેક પદાર્થ સૂક્ષ્મકણોનો બનેલો હોય છે. પદાર્થનો નાનામાં નાનો કણ એટલે **અણુ** (Molecule) અને અણુનો નાનામાં નાનો કણ એટલે **પરમાણુ** (Atom). જો પદાર્થના અણુમાં એક જ પ્રકારના પરમાણુ હોય તેને **મૂળતત્ત્વ (Element)** કહે છે.

મૂળતત્ત્વનું વિઘટન કરવાથી નવો પદાર્થ મળતો નથી. મૂળ દ્રવ્યના કણોમાં એક જ પ્રકારના પરમાણુઓ હોય છે. પરમાણુ નરી આંખે દેખાતા નથી પરંતુ કરોડો પરમાણુ ભેગા થ ાય એટલે તેનું કદ દશ્યમાન થાય તેટલું મોટું દેખાય છે. જુદાં-જુદાં મૂળતત્ત્વમાં રહેલાં પરમાણુનું દળ (દ્રવ્યમાન) અને કદ જુદાં-જુદાં હોય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

આજ સુધી વૈજ્ઞાનિકોએ કુલ 118 મૂળતત્ત્વો શોધ્યાં છે તે પૈકી 92 મૂળતત્ત્વો કુદરતમાં મળી આવે છે. જ્યારે બાકીના માનવનિર્મિત છે. હાઈડ્રોજન, ઑક્સિજન, નાઈટ્રોજન, કાર્બન, લોખંડ, પારો, તાંબું આ મહત્ત્વનાં મૂળતત્ત્વો છે. સંશોધન કરી નવાં મૂળતત્ત્વોની શોધ ચાલુ છે.

આ વૈજ્ઞાનિક થઈ ગયા



ડેમોક્રીટસે મૂળતત્ત્વના નાના કણને પરમાણુ નામ આપ્યું, કારણ ગ્રીક ભાષામાં atomos એટલે અવિભાજ્ય, માટે પરમાણુને atom કહે છે.

પરમાણુ નિર્માણ કરી શકાય નહીં. તેમજ તેનું હજી નાના કણોમાં વિભાજન કરી શકાય નહીં, તેનો નાશ પણ કરી શકાય નહીં, આ સિદ્ધાંત જહૉન ડાલ્ટને સન 1803 માં માંડ્યો. તેમજ મૂળતત્ત્વ દર્શાવવા માટે વિશિષ્ટ ચિહ્નોનો પણ ઉપયોગ કર્યો. જેમ કે, © તાંબુ, ⊕ સલ્ફર, ⊙ હાઈડ્રોજન.

કુદરતમાં ઑક્સિજન વાયુ રૂપે મળે છે. ઑક્સિજનમાં (O-ના) બે પરમાણુ ભેગા થઈ એક અણુ (Atom) બને છે. હવામાં ઑક્સિજન હંમેશાં અણુના રૂપે મળે છે. પરમાણુ જેમ નરી આંખે દેખાતો નથી તેમ અણુ પણ નરી આંખે દેખાતો નથી.

મગજ ચલાવો.

1. હવામાં ક્યાં ક્યાં મૂળતત્ત્વો છે.
2. કાર્બન-ડાય-ઑક્સાઈડ એ મૂળતત્ત્વ છે કે ?
3. વિવિધ મૂળતત્ત્વોમાં રહેલા પરમાણુ એક સમાન હોય છે કે ભિન્ન ?

કહો જોઈએ !

Dr., H.M., AC, Adv., C.M., DC વગેરે સંક્ષિપ્ત નામો શું દર્શાવે છે ?

રોજિંદા જીવનમાં આપણે અનેક ઠેકાણે સંક્ષિપ્ત (ટૂંકાક્ષરી) નામનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. તે જ રીતે મૂળદ્રવ્યોના નામ માટે પણ આ જ પદ્ધતિ વપરાય છે.

મૂળતત્ત્વો માટે સંજ્ઞા (અક્ષર) વાપરવાની પદ્ધતિ વૈજ્ઞાનિક બર્ઝેલિયસે શરૂ કરી. મૂળતત્ત્વના નામનો સંક્ષેપ કરીને સંજ્ઞા બને છે. પ્રત્યેક મૂળતત્ત્વની સંજ્ઞા અંગ્રેજી મૂળાક્ષર વાપરીને દર્શાવાય છે.

બાજુના કોઠામાં કેટલાક મૂળતત્ત્વો અને તેની સંજ્ઞા આપી છે. જ્યારે બે કે વધુ મૂળતત્ત્વના પ્રથમ અક્ષર સમાન હોય ત્યારે સંજ્ઞા લખવા માટે અક્ષરની જોડી વપરાય છે. દા.ત. કાર્બન માટે C તો ક્લોરીન માટે Cl.

મૂળતત્ત્વ	સંજ્ઞા	મૂળતત્ત્વ	સંજ્ઞા
Hydrogen	H	Sodium	Na
Helium	He	Magnesium	Mg
Lithium	Li	Aluminium	Al
Beryllium	Be	Silicon	Si
Boron	B	Phosphorus	P
Carbon	C	Sulphur	S
Nitrogen	N	Chlorine	Cl
Oxygen	O	Argon	Ar
Fluorine	F	Potassium	K
Neon	Ne	Calcium	Ca

ઈન્ટરનેટ અથવા સંદર્ભ પુસ્તકોમાંથી મૂળતત્ત્વોની માહિતી મેળવી નીચે પ્રમાણે કોઠો તૈયાર કરો.

મૂળતત્ત્વનું નામ	સંજ્ઞા	મૂળતત્ત્વની શોધ	અવસ્થા	મૂળતત્ત્વની વિશેષતા અને ઉપયોગ

કહો જોઈએ !

1. રોજિંદા જીવનમાં આપણે કઈ કઈ ધાતુ વાપરીએ છીએ ?

2. ધાતુઓ મૂળતત્ત્વો છે કે ?

સામાન્ય રીતે મૂળતત્ત્વોનું વર્ગીકરણ ધાતુ (Metal) - અધાતુમાં (Non–metal) કરવામાં આવે છે. પાછલા ધોરણમાં ધાતુના ગુણધર્મો જેવા કે, પ્રસરણશીલતા, તન્યતા (તંતુભવનક્ષમ), વિદ્યુત વાહકતા, ઉષ્માવાહકતા, ઘનતા, ચળકાટ, રણકાર, વગેરેનો અભ્યાસ કર્યો છે. આ ગુણધર્મો જેમાં ન હોય તે મૂળતત્ત્વોને **અધાતુ (Non–metal)** કહે છે. દા.ત. ફૉસ્ફરસ, સલ્ફર, ક્લોરીન વગેરે અધાતુ છે.

જે મૂળતત્ત્વોમાં ધાતુ અને અધાતુ બન્નેના ગુણધર્મો હોય તેને **ધાતુસદશ (Metalloids)** કહે છે. દા.ત. આર્સેનિક, સિલિકૉન, સેલેનિયમ વગેરે.

આ તમે જાણો છો કે ?

આપણા ઘરમાં, વિદ્યુત બલ્બમાં જે તાર દેખાય છે તે **'ટંગસ્ટન'**નો છે. આ ધાતુ મૂળતત્ત્વની સંજ્ઞા (Wolfram) નામના જર્મન વૈજ્ઞાનિકના નામ પરથી 'W' વડે દર્શાવાય છે. તેમજ ચાંદી (Ag) અને સોનું (Au) ની સંજ્ઞા અનુક્રમે **Argentum** અને **Aurum** લૅટીન નામ પરથી લેવામાં આવી છે. મૂળતત્ત્વો પણ ઘન, પ્રવાહી, વાયુ રૂપે મળી આવે છે.

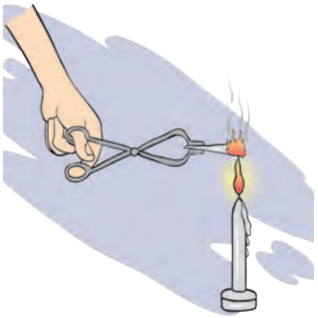
કેટલીક ધાતુ શુદ્ધ સ્વરૂપમાં વાપરવામાં મુશ્કેલી આવે છે. દા.વ. શુદ્ધ લોખંડ તરત કટાય જાય છે, શુધ્ધ સોનું અત્યંત નરમ હોય છે તે તરત વળી જાય છે. તેથી ધાતુમાં એક અથવા અધિક મૂળતત્ત્વો ઉમેરીને તેના મૂળ ગુણધર્મ બદલી શકાય છે. ધાતુઓના આવા મિશ્રણને **મિશ્રધાતુ (Alloy)** કહે છે. દા.ત.પિતળ, પોલાદ, 22 કૅરેટ સોનું વગેરે મિશ્ર ધાતુઓ છે.

માહિતી મેળવો. મૂળ તત્ત્વોના ધાતુ, અધાતુ અને 'ધાતુસદશ'નાં ઉદાહરણો આપો.

સંયોજન (Compound)

કરી જોઈએ ?

1. એક કસનળીમાં સાકર લો. કસનળીને ગરમી આપો. શું થાય છે ? તેનું નિરીક્ષણ કરો. ક્યો પદાર્થ બાકી રહ્યો ?
2. મેગ્નેશીયમની પટ્ટીને ચીપિયા વડે પકડીને બર્નરની જ્યોત પર પકડી રાખો અને નિરીક્ષણ કરો. ઉપરની બન્ને ક્રિયા થતી હોય ત્યારે ક્યા ફેરફાર દેખાય છે ?



14.2 મેગ્નેશીયમની પટ્ટીનું જ્વલન

પહેલા ઉદાહરણમાં પહેલાં સાકર ઓગળે છે. પછી વરાળ બહાર આવે છે અને કાળા રંગનો પદાર્થ બાકી રહે છે. આ કાળા રંગનો પદાર્થ એટલે જ કાર્બન. આમ સાકર એ કેટલા મૂળદ્રવ્યોથી બનેલી છે ? કાર્બન-ડાય-ઓક્સાઈડ નામ પરથી તેમાં ક્યા ક્યા મૂળતત્ત્વો છે ? તે કહો.

બે કે બેથી વધારે મૂળતત્ત્વોનાં રાસાયણિક સંયોગથી તૈયાર થતો પદાર્થ એટલે સંયોજન (Compound).

1. પાણી, ઑક્સિજન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પૈકી મૂળતત્ત્વ ક્યા અને સંયોજન ક્યા છે ?
2. સંયોજનના નાનામાં નાના કણ શું કહે છે ?

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

એક અણુમાં જુદા-જુદા પ્રકારના પરમાણુઓ હોય તો તેને સંયોજન કહે છે. દા.ત. પાણી એ સંયોજન છે કારણ કે તેમાં હાઈડ્રોજનના 2 અને ઑક્સિજનનો 1 પરમાણુ છે.

1. જ્વલનમાં મદદ કરતો વાયુ ક્યો ? તેમાં ક્યુ મૂળતત્ત્વ છે ?
2. પાણી જ્વલનમાં મદદ કરશે કે ?

હાઈડ્રોજન જ્વલનશીલ છે. તે પોતે બળે છે. ઑક્સિજન જ્વલનમાં મદદ કરે છે. પણ આ બે મૂળતત્ત્વોના સંયોગથી બનેલું પાણી, એ સંયોજન છે જે આગ ઓલવવા માટે ઉપયોગી પડે છે. એટલે જ કે, સંયોજનના ગુણધર્મો તેના ઘટક મૂળતત્ત્વોથી તદ્દન જુદા હોય છે.

સંયોજનનું સૂત્ર લખતી વખતે તેમાં રહેલા મૂળતત્ત્વોની સંજ્ઞા પ્રમાણે લખાય છે. દા.ત.સંયોજનમાં બે કે વધુ મૂળતત્ત્વોના પરમાણુ રાસાયણિક સંયોગ પામી ભેગા થાય છે. તેથી સંયોજન દર્શાવવા માટે **અણુસૂત્ર (Molecular formula)** નો ઉપયોગ થાય છે. સંયોજનમાં રહેલા મૂળતત્ત્વોની સંજ્ઞા અને પરમાણુની સંખ્યા પરથી સંયોજનનું અણુસૂત્ર તૈયાર થાય છે.

માહિતી મેળવો કોઠો તૈયાર કરો.

મીઠું, ફટકડી, મોરથુથુ, નવસાર, ખાવાનો સોડા, ચોક, ધોવાનો સોડા વગેરે સંયોજનોમાં રહેલા મૂળતત્ત્વો અને તે પરથી સૂત્ર.

સંયોજન	સમાયેલા મૂળતત્ત્વો	પરમાણુ સંખ્યા અને સંજ્ઞા	અણુસૂત્ર	વિશેષ માહિતી
પાણી			H_2O	

મિશ્રણ (Mixture)

1. શરબત તૈયાર કરો. 2. ભેળ તૈયાર કરો.

ઉપરોક્ત કૃતિમાં મૂળ પદાર્થોનો સ્વાદ બદલાયો કે ?

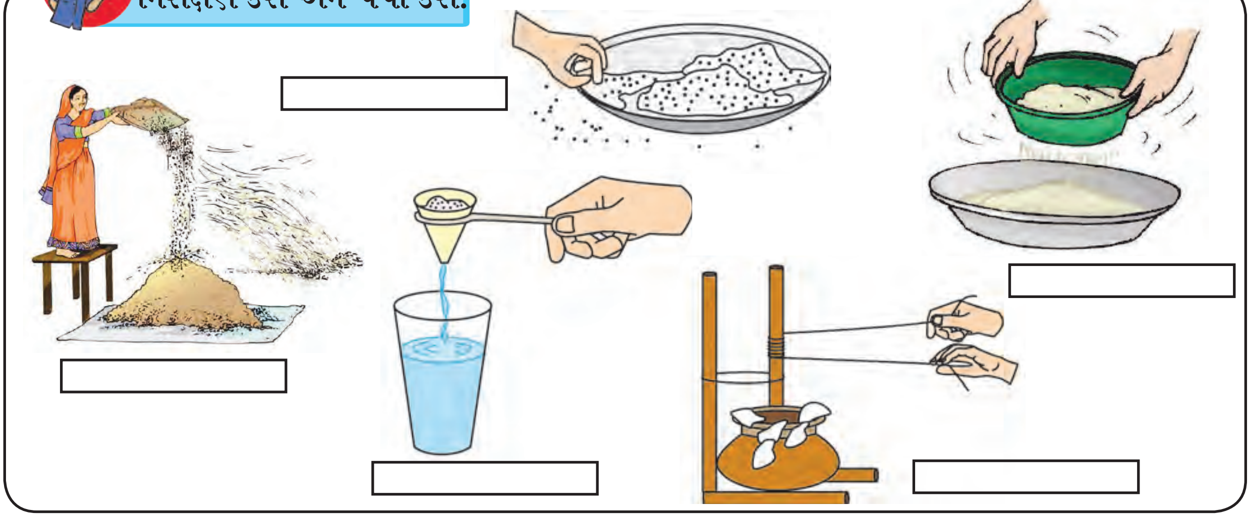
જુદા જુદા મૂળતત્ત્વો કે સંયોજનો એકમેકમાં ભેળવીને બને છે. મિશ્રણના ઘટકોનું પ્રમાણ નિશ્ચિત હોતું નથી. મિશ્રણ તૈયાર થતી વખતે કોઈપણ પ્રકારનો રાસાયણિક ફેરફાર થતો નથી કે નવા સંયોજનો પણ બનતા નથી.

1. રોજિંદા જીવનમાં વપરાતાં મિશ્રણો ક્યાં ?
2. બધાં જ મિશ્રણો ઉપયોગી હોય છે કે ?
3. રવો, મીઠું અને લોખંડની ભૂક્કીના એકત્રિત મિશ્રણમાંના ઘટક કેવી રીતે છૂટા પાડશો ?

તમને યાદ હશે કે, આપણા રોજિંદા અન્ન પદાર્થોમાં બીન-જરૂરી પદાર્થો ભેળવવામાં આવે છે તેને જ આપણે 'ભેળસેળ' કહીએ છીએ. 'ભેળસેળ' એ પણ મિશ્રણનો જ પ્રકાર છે.

એકાદ પદાર્થમાં બીનજરૂરી અને હાનિકારક બીજો પદાર્થ ભેળવતાં તૈયાર થતું મિશ્રણ ઉપયોગી રહેતું નથી. એથી આપણે આ બીન જરૂરી ઘટકો છૂટા પાડીએ છીએ. તે માટે ગાળવું, ચાળવું, ચૂંટવું, વીણવું, ઝાટકવું, ચુંબક ફેરવવું, સંપ્લવન કરવું જેવી સહજ, સાદી અને સહેલી પધ્ધતિ વપરાય છે. આ પધ્ધતિથી ક્યા ક્યા મિશ્રણમાંના ક્યા ક્યા પદાર્થો છૂટા પાડી શકાય ? પદાર્થના ગુણધર્મો અને તેના પર ઉષ્ણતાની અસરનો અભ્યાસ આપણે પાછલા ધોરણમાં કર્યો જ છે. તેની મદદથી પણ મિશ્રણમાંના ઘટક પદાર્થો છૂટા પાડી શકાય છે.

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો.



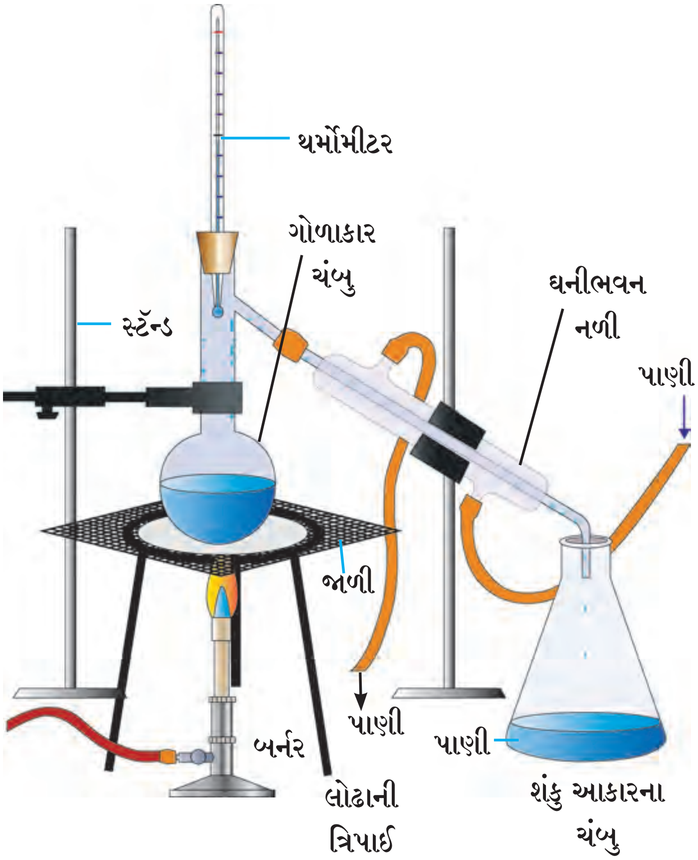
14.3 મિશ્રણમાંના ઘટકો છૂટા પાડવાની કેટલીક પદ્ધતિ

ઉર્ધ્વપાતન પદ્ધતિ (નિસ્યંદન પદ્ધતિ) (Distillation method)

એક ગોળાકાર ચંબુમાં મીઠું ઓગાળેલું હોય તેવું ખારું પાણી લો. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સાધનોની ગોઠવણી કરો. લોખંડની જાળી પર મૂકેલા ચંબુમાંના દ્રાવણને ગરમી આપો. ચંબુનું નિરીક્ષણ કરો. તેમાંથી ધીમે-ધીમે ટીપાં શંકુ આકારના ચંબુમાં ભેગાં થાય છે. આ ટીપાં શેનાં છે ?

ગોળાકાર ચંબુમાંનું ખારું પાણી ગરમીથી ઊકળે છે. તેમાંના પાણીની વરાળ થાય છે. આ વરાળ ત્રાંસી નળીમાંથી પસાર થતી વખતે આસપાસની હવાથી ઠંડી પડે છે. અને આ રીતે મીઠાના દ્રાવણમાંથી પાણી છૂટું પડે છે. ઉર્ધ્વપાતન પૂર્ણ થયા પછી ગોળાકાર ચંબુમાં મીઠું બાકી રહે છે.

અશુદ્ધ પદાર્થ શુદ્ધ કરવા માટે પણ આ પદ્ધતિ વપરાય છે.



14.4 ઉર્ધ્વપાતન પદ્ધતિ (નિસ્યંદન પદ્ધતિ)

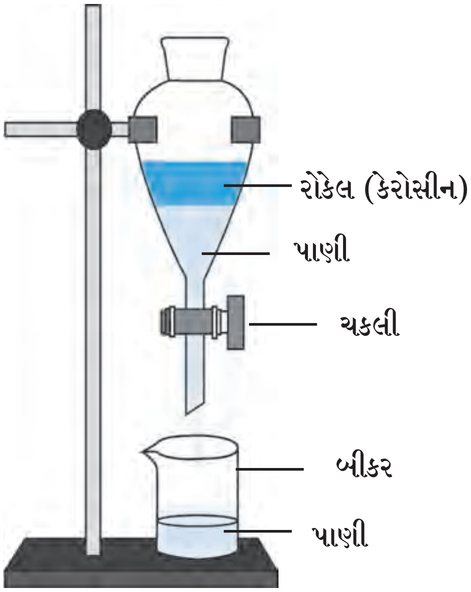
મગજ ચલાવો.

1. વાદળમાંથી પડતું પાણી કુદરતી રીતે શુદ્ધ હોય છે કે ?
2. ઉર્ધ્વપાતન પદ્ધતિમાં પ્રવાહીના કયા કયા ગુણધર્મ દેખાઈ આવે છે ?
3. ઉર્ધ્વપાતનથી શુદ્ધ કરેલાં પાણીનો ઉપયોગ કયાં કયાં થાય છે?

વિભાગીય પૃથક્કરણ (Separation method)

એકબીજામાં મિશ્ર ન થતાં હોય તેવા બે પ્રવાહી પૈકી જે પ્રવાહી વજનદાર હોય (ઘનતા વધુ હોય) તે નીચે અને હલકું પ્રવાહી ઉપર તરંગે છે. આ ગુણધર્મ વાપરીને બે પ્રવાહી છૂટા પાડી શકાય છે.

કૃતિ : રોકેલ અને પાણીના મિશ્રણને બંધ કરેલી વિભાગીય ગળણીમાં ભરો. ચિત્ર મુજબ ગળણી સ્ટૅન્ડ પર વ્યવસ્થિત મૂકો. થોડીવાર મિશ્રણને સ્થિર થવા દો. ઉપરનું ઢાંકણું કાઢો. ચકલી ખોલીને પાણી બીકરમાં ભેગું કરો. બધું પાણી આવી જાય એટલે ચકલી બંધ કરો. આમ રોકેલમાંથી પાણી અલગ કરી શકાય છે.



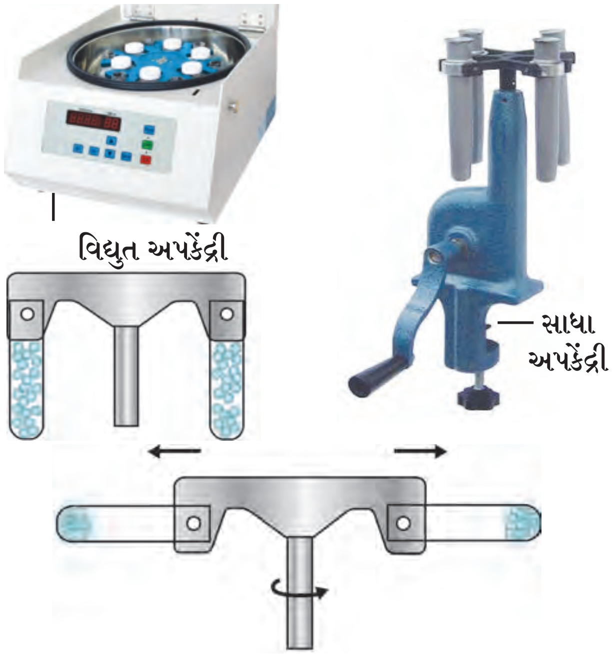
14.5 વિભાગીય ગળણી

અપકેન્દ્રી પધ્ધતિ (Centrifugation)

ડહોળું પાણી, શાહી, છાશ, લોહી, દૂધ વગેરે પ્રવાહી અને અદ્રાવ્ય પદાર્થોના મિશ્રણ છે. ડહોળું પાણી સ્થિર મૂકતાં તેમાંથી માટીના કણ તળિયે બેસી જાય છે. શાહી, છાશ, લોહી, વગેરે સ્થિર મૂકવા છતાં તેમાંના ઘનદ્રવ્યો તળિયે બેસતાં નથી, કારણ કે આ કણ સૂક્ષ્મ અને હલકા હોવાથી પ્રવાહીમાં સમાન રીતે પ્રસરેલા હોય છે.

ગાળવાથી કે નિતારણથી આ કણ છૂટા પડશે નહીં. તો આ ઘન દ્રવ્યકણો કેવી રીતે છૂટા પાડશો ? તે માટે પ્રયોગશાળામાં અપકેન્દ્રી યંત્રનો ઉપયોગ થાય છે. તેને **'સેન્ટ્રીફ્યુગ'** યંત્ર કહે છે. આ યંત્રમાં પંખાની જેમ ફરતી ચકતી હોય છે. અને તેના છેડે કસનળીઓ જોડી શકાય છે.

આ કસનળીઓમાં દ્રાવણ ભરીને વેગથી ફેરવતાં તેમાંના પ્રવાહીમાંના પદાર્થના કણ ઉપર કેન્દ્રથી દૂર ધકેલતું બળ નિર્માણ થાય છે. તેથી મિશ્રણમાંના ઘનરૂપ કણો તળિયે બેસે છે આમ પ્રવાહીમાંથી ઘનકણો છૂટા પાડી શકાય છે.



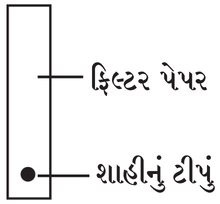
14.6 અપકેન્દ્રી

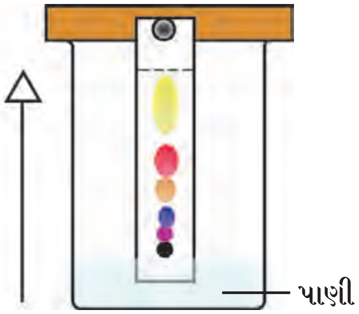
રંજક દ્રવ્ય પૃથક્કરણ પધ્ધતિ (Chromatography)

એક જ દ્રાવણમાં બે કે અધિક પદાર્થો અલ્પ પ્રમાણમાં ઓગળેલા હોય તો રંજકદ્રવ્ય પૃથક્કરણ પધ્ધતિથી છૂટા પાડી શકાય છે. આ પધ્ધતિનો ઉપયોગ વિજ્ઞાનમાં, કારખાનામાં પ્રયોગશાળામાં, નવા ઘટકો શોધવા માટે, મિશ્રણમાંના ઘટકો ઓળખવા માટે તેમજ છૂટા પાડવા માટે થાય છે.

કૃતિ : એક બીકરમાં થોડું પાણી લો. બીકરને ઢાંકી દો. ફિલ્ટર પેપરનો લાંબો ટુકડો લઈ એક છેડે થી 2 સેમી ઊભો પકડો. થોડા સમય પછી શાહીના કણ ચોક્કસ ઊંચાઈએ ચઢેલા દેખાય છે. આ રીતે શાહીમાં જુદીજુદી રંગછટા ધરાવતા બે કે વધુ ઘટકો હોય તો તે પ્રમાણે જુદી જુદી ઊંચાઈએ થોડે થોડે દૂર જમા થાય છે. આ જ પ્રયોગ ફિલ્ટર પેપરને બદલે ચોકથી પણ કરી શકાય.

પદાર્થના બે ગુણધર્મોનો ઉપયોગ આ પદ્ધતિમાં કર્યો છે. પદાર્થની દ્રાવકમાં વિદ્રાવ્યતા અને ફિલ્ટર પેપરને ચોંટી રહેવાની ક્ષમતા આ બે ગુણધર્મો પરસ્પર વિરોધી છે અને જુદાં-જુદાં દ્રવ્ય માટે જુદાં-જુદાં છે તેથી ઘટકદ્રવ્યો ફિલ્ટર પેપર (ગાળણપત્ર)ની ટોચ સુધી ન જતાં વધારે પડતાં નીચે તરફ જ રહે છે.





14.7 રંજકદ્રવ્ય પૃથક્કરણ

સ્વાધ્યાય

1. મારો જોડીદાર કોણ છે ?

જૂથ 'અ'	જૂથ 'બ'
1. સ્ટેનલેસસ્ટીલ	અ. અધાતુ
2. ચાંદી	આ. સંયોજન
3. ભાજણી કે ઢોકળાનો લોટ	ઇ. મિશ્રણ
4. મીઠું	ઈ. મૂળતત્ત્વ
5. કોલસો	ઉ. મિશ્રધાતુ
6. હાઈડ્રોજન	ઊ. ધાતુ

2. Zn, Cd, Xe, Br, Ti, Cu, Fe, Si, Ir, Pt આ સંજ્ઞાઓ પરથી મૂળતત્ત્વોનાં નામ કહો.

3. નીચેના સંયોજનોના અણુસૂત્રો લખો.

હાઈડ્રોક્લોરીક એસિડ, સલ્ફ્યુરીક એસિડ, સોડિયમ ક્લોરાઈડ, ગ્યુકોઝ, મિથેન.

4. વૈજ્ઞાનિક કારણો આપો.

અ. માખણ કાઢવા માટે છાશ વલોવવી પડે છે.

આ. રંજકદ્રવ્ય પૃથક્કરણ રીતમાં પાણી કાગળની ટોચ સુધી ચઢે છે પણ મિશ્રણમાંના ઘટક પદાર્થો ઓછી ઊંચાઈ સુધી જ ચઢે છે.

ઇ. ઉનાળામાં પાણી રાખેલા વાસણને બહારથી ભીનું કપડું વીંટાળવામાં આવે છે.

5. તફાવત લખો.

અ. અણુ-પરમાણુ

આ. વિભાગીય પૃથક્કરણ - ઉર્ધ્વપાતન

ઇ. મિશ્રણ-સંયોજન

ઈ. ધાતુ-અધાતુ

6. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. મિશ્રણમાંના વિવિધ ઘટકો કઈ કઈ સાદી રીતે છૂટા પાડશો ?

આ. રોજિંદા વપરાશમાં ક્યાં ક્યાં મૂળતત્ત્વો (ધાતુ-અધાતુ) સંયોજનો, મિશ્રણો વપરાય છે ?

ઇ. રોજિંદા વ્યવહારમાં અપકેન્દ્ર પદ્ધતિ ક્યાં અને શેના માટે વપરાય છે ?

ઈ. ઉર્ધ્વપાતન અને વિભાગીય પૃથક્કરણ પદ્ધતિ ક્યાં વપરાય છે ? શા માટે ?

ઉ. ઉર્ધ્વપાતન અને વિભાગીય પૃથક્કરણ પદ્ધતિ વાપરતી વખતે કઈ કાળજી લેશો ?

ઉપક્રમ :

ગોળ ગળાતો હોય ત્યાં અથવા સાકર કારખાનાની મુલાકાત લઈ ગોળ-સાકર તૈયાર કરતી વખતે મિશ્રણમાંના પદાર્થો છૂટા પાડવા કઈ કઈ રીતો વપરાય છે ? તેની માહિતી લો અને વર્ગમાં રજૂ કરો.

◆ ◆ ◆

15. પદાર્થ : આપણા વપરાશના

યાદ કરો.

1. કુદરતી અને માનવનિર્મિત પદાર્થ એટલે શું ?
2. તમારી આસપાસના કુદરતી અને માનવનિર્મિત પદાર્થની યાદી કરો.

કુદરતી (નૈસર્ગિક) પદાર્થો પર રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરીને તૈયાર કરેલા નવા પદાર્થને **'માનવનિર્મિત પદાર્થ'** કહે છે. તે આપણે શીખ્યા છીએ. આ પાઠમાં આપણે રોજબરોજ વપરાતા પદાર્થોની માહિતી મેળવીશું.

કહો જોઈએ !

1. દાંત ઘસવા માટે પહેલાના વખતમાં ક્યા ક્યા પદાર્થો વપરાતા હતા ?
2. આજકાલ દાંત સાફ કરવા આપણે શેનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

આપણે જોયું કે, પહેલાં દાંત સ્વચ્છ કરવા માટે બાવળનાં દાતણ, કડવા લીમડાનાં દાંતણ, કોલસાની ભૂક્કી, રાખ, મંજન, મીઠું, દાડમની છાલ વગેરે વાપરતાં હતાં. આજકાલ વિવિધ પ્રકારના ટૂથપેસ્ટ અને ટૂથપાઉડર વપરાય છે.

ટૂથ પેસ્ટ (Toothpaste)

કેલ્શિયમ કાર્બોનેટ, કેલ્શિયમ-હાઈડ્રોજન ફોસ્ફેટ આ ઘટકો ટૂથપેસ્ટમાં હોય છે જે દાંત, પરની ગંદકી દૂર કરે છે. દાંતને પોલીશ કરે છે. દંતક્ષય રોકવા માટે ટૂથપેસ્ટમાં ચોક્કસ પ્રમાણમાં ફલોરાઈડનો ઉપયોગ થાય છે. આ ફ્લોરાઈડ દાંત પરના આવરણ એનેમલ (Enamel) અને હાડકાંની મજબૂતી માટે જરૂરી છે.

આ તમે જાણો છો કે ?

ઈ.સ. પૂર્વે 500 ચીન, ગ્રીસ, રોમમાં હાડકાં, શંખલાના ચૂરાની ટૂથપેસ્ટ બનાવતા. 19 મી સદીથી ટૂથપેસ્ટ વાપરવાનું શરૂ થયું. તેમાં સાબુ વપરાય છે. પછી ચોક જેવી વસ્તુ વાપરીને ટૂથપેસ્ટ બની. જગતની પહેલી વ્યાવસાયિક ટૂથપેસ્ટ કૉલગેટ કંપનીએ ન્યૂયોર્ક શહેરમાં 1873 ની સાલમાં તૈયાર કરી.

માહિતી મેળવો.

1. ટૂથપેસ્ટ અને ટૂથપાઉડરમાં વપરાતું ફ્લોરાઈડ ક્યાંથી મળે છે ?
2. ટૂથપેસ્ટ/ ટૂથપાઉડરના ખોખા/ બાટલી પરની માહિતી વાંચી, નોંધી ચર્ચા કરો.

અપમાર્જકો (Detergents)

અપમાર્જન શબ્દનો અર્થ છે, 'સ્વચ્છ કરવું.' તે પરથી સ્વચ્છ કરનારો, મેલ કાઢી નાખનારો એટલે **'અપમાર્જક'** અરીઠાં, શિકાકાઈ, સાબુ, કપડાં ધોવાંનો સોડા, કપડાં ધોવાનો પાઉડર(Washing Powder), લિક્વીડ સૉપ, શૅમ્પૂ, બધા જ અપમાર્જકો છે.

કહો જોઈએ !

શરીર અને કપડાં સ્વચ્છ રાખવા આપણે શું વાપરીએ છીએ ?

સાહિત્ય : કાચની સ્વચ્છ બાટલી, પાણી, તેલ, અપમાર્જક વગેરે.

કૃતિ : કાચની સ્વચ્છ બાટલીમાં પાણી લો. તેમાં થોડું તેલ નાખો. તેલનો થર પાણી ઉપર તરે છે. બાટલી જોરથી હલાવો. થોડીવાર પછી પ્રવાહી સ્થિર થતાં જ ફરીથી તેલ-પાણી દેખાશે. હવે અપમાર્જક નાંખો અને બાટલી હલાવો. પાણી, તેલ, મિશ્ર થઈ ગયાં અને મિશ્રણનો રંગ દૂધિયો થયાનું દેખાય છે.

આવું કેમ થયું ?

અપમાર્જકોના અણુઓ લાંબા હોય છે અને બન્ને છેડાના ગુણધર્મ અલગ હોય છે. અપમાર્જકના અણુઓ એક છેડે તેલ તો બીજે છેડે પાણીના અણુ પકડી રાખે છે. આમ તેલ, પાણી મિશ્ર થાય છે. મેલાં કપડાં ધોતી વખતે, શરીર ધોતી વખતે આ જ ક્રિયા થાય છે. રોજબરોજનાં કામકાજમાં વાળમાં તેલ નાખવું, હાથે પગે જેલ કે વૅસેલિન લગાડવું, તેલકટ પદાર્થ ખાવા વગેરે કારણોસર આપણાં કપડાંને, શરીરને તેલ લાગે છે. કપડાંના તાણાવાણામાં આ તેલ ઘટ્ટ રીતે ચોંટી જાય છે. તે કાઢવા સાબુ અને પાણી વપરાય છે. તેલ અને પાણી બન્નેને પકડી રાખવાની ક્ષમતા હોવાથી સાબુવાળું પાણી પૃષ્ઠભાગ પર સહજ પ્રસરે છે. પૃષ્ઠભાગ પર પસરવાના આ ગુણધર્મને **'પૃષ્ઠસક્રિયતા'** કહે છે. અપમાર્જકો **'પૃષ્ઠસક્રિય'** (Surface active) હોય છે. પૃષ્ઠ સક્રિયતાના લીધે ફીણ થાય છે.

15.1 અપમાર્જક ક્રિયા

કુદરત નિર્મિત અપમાર્જક (Natural Detergent)

અરીઠા, શિકાકાઈ, આ પદાર્થો કુદરતી અપમાર્જકો છે. તેમાં 'સૅપોનિન' નામનો રાસાયણિક પદાર્થ હોય છે. અરીઠા, શિકાકાઈથી માનવ ત્વચા, રેશમના તાંતણા, કપડાં, વગેરે પર અનિષ્ટ પરિણામ થતાં નથી. અરીઠાને અંગ્રેજીમાં 'સોપ નટ' અને શિકાકાઈને 'સોપ પૉડ' કહે છે.

15.2 કુદરતી અપમાર્જકો

માનવ નિર્મિત અપમાર્જક (Manmade detergent)

સાબુ : આ પૂરાતન કાળથી વપરાતો માનવનિર્મિત અપમાર્જક છે. પશ્ચિમના દેશોમાં સાબુની શોધ લગભગ 2000 વર્ષ પૂર્વે થઈ હશે એમ કહેવાય છે. એ જમાનામાં પ્રાણીઓની ચરબી અને લાકડાની રાખમાંથી સાબુ બનાવતા. આજકાલ તો અનેક પ્રકારના સાબુ જોવા મળે છે.

સાબુના પ્રકાર : **કઠણ સાબુ** કપડાં ધોવા માટે વપરાય છે તેમાં તૈલી એસિડનો સોડિયમ-ક્ષાર હોય છે. **મૃદુ સાબુ** નાહવા માટે વપરાય છે તેમાં તૈલી એસિડનો પોટેશિયમ ક્ષાર છે. તેનાથી શરીરમાં બળતરા થતી નથી.

કૂવા કે કૂપનલિકાના કઠણ પાણીમાં સાબુના ફીણ થતાં નથી. સાકો (ફીણ વગરનું પાણી) તૈયાર થાય છે. તેથી સાબુનો અપમાર્જકનો ગુણધર્મ નષ્ટ થાય છે.

સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જક (Synthetic detergent)

સાબુની જગ્યા હવે માનવનિર્મિત સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જક લીધી છે. અપમાર્જકની નિર્મિતિ અનેક રીતે થાય છે. સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જકોના અણુમાં વધુ લંબાઈના, પ્રમુખ ઘટકોમાં ચરબીયુક્ત પદાર્થ અને કેરોસીન કાચામાલ તરીકે વપરાય છે. તેના પર વિવિધ રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરી સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જકો બને છે. આનો ઉપયોગ અનેક પ્રસાધનોમાં થાય છે. સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જક કઠણ પાણીમાં પણ વાપરી શકાય છે.

વાપરનારની જરૂરિયાત પ્રમાણે અપમાર્જકમાં સુગંધી દ્રવ્યો, રંગદ્રવ્યો, જંતુનાશકો, આલ્કોહૉલ, ફેનનાશક (પાણીની કઠીનતા દૂર) સૂકાપણું ટાળનારા પદાર્થ રેતી વગેરે પૂરક ઘટકો મેળવીને કરનાર ઉપયોગી ગુણધર્મ તૈયાર કરવામાં આવે છે.

15.3 સાબુનું નિર્માણ

સાબુનું નિર્માણ (Preparation of soap)

સાહિત્ય : સોડીયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ 15 ગ્રામ, પાણી, કોપરેલ તેલ 600 મિલીગ્રામ, થોડું મીઠું સુવાસિક દ્રવ્ય, કાચનો સળિયો, બીકર વગેરે.

કૃતિ : એક બીકરમાં 60 મિલિ કોપરેલ તેલ લો. 15 ગ્રામ સોડીયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ 50 મિલિ પાણીમાં ઓગાળો. કાચના સળિયાથી તેલ હલાવતાં હલાવતાં તેમાં સોડિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડનું દ્રાવણ ધીરે ધીરે નાખતા જાવ. 10-12 મિનિટ હલાવતાં હલાવતાં ઉકાળો, ઊભરાઈ ન જાય તે જોવું. 200 મિલિ પાણીમાં 15 ગ્રામ મીઠું ઓગાળો અને ઉપરના મિશ્રણમાં નાખો. રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી તૈયાર થયેલો સાબુ પાણી પર તરે છે અને થોડીવારમાં ઘટ્ટ બને છે. ઘટ્ટ થયેલા સાબુમાં રંગ, સુગંધી દ્રવ્યો મેળવીને સાંચામાં ઢાળીને તેના ગોટા (ચોસલા) તૈયાર કરો.

ઉપરની કૃતિમાં ચરબીયુક્ત તેલનો આલ્કલી સાથે સંયોગ થવાથી તૈલી એસિડનો ક્ષાર બને છે. રાસાયણિક દષ્ટિએ સાબુ એટલે તૈલીએસિડનો પોટેશિયમ કે સોડિયમનો ક્ષાર હોય છે.

સિમેન્ટ (Cement)

1. બાંધકામ માટે વપરાતા પદાર્થો ક્યા ક્યા છે ?
2. નીચેનાં ચિત્રોમા દેખાતાં ઘરનાં બાંધકામ પૈકી મજબૂત બાંધકામ કયું ? કેમ ?

સિમેન્ટ ઉત્પાદન (Cement production)

સિમેન્ટ એ બાંધકામના સાહિત્યમાં સૌથી મહત્ત્વનો ઘટક છે. તેમાંથી કોંક્રિટ બનાવી તેનાં પતરાં, ઈંટો, થાંભલા, પાઈપ બનાવે છે. સિમેંટ એ સૂકો, સૂક્ષ્મકણવાળો લીલાશ પડતો રાખોડી રંગનો પાઉડર છે. તે સિલિકા (રેતી), ઍલ્યુમિના (ઍલ્યુમિનિયમ ઑક્સાઈડ), ચૂનો, આયર્ન ઑક્સાઈડ અને મૅગ્નેશીયા (મૅગ્નેશીયમ ઑક્સાઇડ)માંથી બને છે.

15.4 વિવિધ ઘરો

'પોર્ટ લેન્ડ સિમેન્ટ' બાંધકામમાં વપરાતી મુખ્ય પ્રકારની સિમેન્ટ છે. તેમાં 60% ચૂનો (કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ 25% સિલિકા (સિલિકૉન ડાયૉક્સાઈડ) અને 5% ઍલ્યુમિના તથા બાકી આયર્ન ઑક્સાઈડ અને જીપ્સમ (કેલ્શિયમ સલ્ફેટ) હોય છે આ બધા કાચામાલમાંથી પોર્ટલૅન્ડ સિમેન્ટ બને છે. પોર્ટલેન્ડ સિમેન્ટને 'પોર્ટલૅન્ડ' નામ આપવાનું કારણ ઈંગ્લેન્ડના પોર્ટલેન્ડ ટાપુ પરના પથ્થરનો રંગ, આ સિમેન્ટના રંગ જેવો છે તેથી આ નામ અપાયું છે.

પ્રાચીન કાળમાં રોમન લોકોએ સિમેન્ટ અને કોંક્રિટ તૈયાર કર્યાં હતાં. ભીંજવેલા ચૂનામાં જ્વાળામુખીની રાખ નાખીને તે જલીય સિમેન્ટ બનાવતા. તે સિમેન્ટ અત્યંત ટકાઉ હતી. ઈ.સ.400 ના અરસામાં રોમન સામ્રાજ્યની પડતી થઇ અને સિમેન્ટ બનાવવાની કલા એ લોકો ભૂલી ગયા. સન 1756 માં બ્રિટિશ ઍન્જીનીયર જૉન સ્મીટને જલીય સિમેન્ટ બનાવવાની પધ્ધતિ શોધી કાઢી.

15.5 સિમેન્ટ

કોંક્રિટ (Concrete)

કોંક્રિટમાં સિમેન્ટ, પાણી, રેતી, ખડી મિક્સ કરવામાં આવે છે. મકાનના સ્લૅબ મજબૂત અને ટકાઉ બનાવવા માટે તેમજ ગળતી ન થાય તે માટે વિશેષ દ્રવ્ય ઉમેરવામાં આવે છે.

માહિતી મેળવો.

1. આજના સમયમાં રસ્તાઓ કોંક્રિટના કેમ બનાવવામાં આવે છે?
2. પાણીમાં કઠિનતા શેના લીધે આવે છે?

સ્વાધ્યાય

1. કૌંસમાંથી યોગ્ય શબ્દ લઈ ખાલી જગ્યા પૂરો.

(સફેદ સિમેન્ટ, સાબુ, અપમાર્જક, હાડકાનો ઘસારો દંતક્ષય, કઠણ, મૃદુ, પોર્ટલૅન્ડ, તૈલીએસિડ, ફેટી ઍસિડ)

અ. પદાર્થના પૃષ્ઠભાગ પરથી મેલ કાઢવામાં પાણીને મદદ કરતાં પદાર્થને .... કહે છે.

આ. .... રોકવા માટે ટૂથપેસ્ટમાં ફ્લોરાઈડ વપરાય છે.

ઇ. સાબુ એ .... અને સોડિયમનો ક્ષાર છે.

ઈ. સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જક એ .... પાણી માટે પણ વપરાય છે.

ઉ. બાંધકામ માટે મુખ્યત્વે .... સિમેન્ટ વપરાય છે.

2. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.

અ. અપમાર્જકથી મેલાં કપડાં સ્વચ્છ કેવી રીતે થાય છે ?

આ. પાણી કઠણ છે કે ? એ સાબુના ચૂરાથી કેવી રીતે ઓળખશો ?

ઇ. દાંત ઘસવા માટેના પેસ્ટ, પાઉડર કેવા હોવા જોઈએ.

ઈ. સિમેન્ટમાં ક્યા ક્યા ઘટકો આવેલા છે ?

ઉ. કોંક્રિટમાં સિમેન્ટ વાપરીએ નહીં તો શું થાય ?

ઊ. તમે વાપરતા હો તેવા અપમાર્જકોની યાદી કરો.

એ. ભારી કપડાં માટે વપરાતા અપમાર્જક કેવા હોવા જોઈએ ?

ઐ. પૃષ્ઠસક્રિયતા એટલે શું? વિવિધ અપમાર્જકોની પૃષ્ઠસક્રિયતા વધારતાં ત્રણ રસાયણોનાં નામ લખો.

3. અમારા વચ્ચે સામ્ય અને ભેદ શો છે ? તે લખો.

અ. કુદરતી અપમાર્જક - માનવનિર્મિત અપમાર્જક

આ. સાબુ - ડીટરજન્ટ પાઉડર.

ઇ. નાહવાનો સાબુ - કપડાં ધોવાનો સાબુ

ઈ. આધુનિક સિમેન્ટ - પ્રાચીન સિમેન્ટ.

4. કારણો આપો.

અ. કઠણ પાણીમાં સાબુનો ઉપયોગ થતો નથી.

આ. તેલ, પાણીમાં ભળતું નથી પણ પૂરતો અપમાર્જક વાપરતાં તેલ પાણી ભળી જાય છે.

ઇ. સંશ્લિષ્ટ અપમાર્જક, સાબુ કરતાં સારા છે.

ઈ. ઘણીવાર કપડાં ધોતી વખતે કપડાં પર રંગીન ડાઘ પડે છે.

ઉ. દાંત સ્વચ્છ કરવા તંબાકુની તપકીર વાપરવી નહિ.

ઉપક્રમ :

1. સિમેન્ટ તૈયાર કરતાં કારખાનાની મુલાકાત લો. સિમેન્ટ કેવી રીતે તૈયાર થાય છે તે જુઓ અને ચર્ચા કરો.
2. ઘાસ અને છાણનું ઘર, માટીનું ઘર, સિમેન્ટનું ઘર પર સંવાદ તૈયાર કરો.

♦ ♦ ♦

A4Y52A

16. કુદરતી સાધનસંપત્તિ

યાદ કરો.

1. કુદરતી સંસાધનો એટલે શું ?
2. આપણે ક્યા ક્યા કુદરતી સંસાધનોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ ?

કુદરતમાંથી આપણને અનેક પદાર્થ મળે છે. તેનાથી આપણી રોજિંદી અનેક જરૂરિયાત પૂર્ણ થાય છે. પૃથ્વી પરનાં માટી, પથ્થર, ખનિજ, હવા, પાણી, વનસ્પતિ, પ્રાણી- આ બધી કુદરતી સાધનસંપત્તિ છે.

યાદ કરો. શિલાવરણ એટલે શું ?

ભૂકવચમાંની સાધનસંપત્તિ (Natural resources in earth crust)

પૃથ્વીના શિલાવરણનો ભાગ જમીન અને તેના નીચેનાં કઠણ કવચથી બનેલો છે. શિલાવરણ એક સરખા નહિ પણ અનેક પ્રકારના ખડકોથી બનેલું છે. ભૂકવચમાંની સાધનસંપત્તિમાં ખનિજો, કાચી ધાતુ, ખનિજ તેલ, ખડક, પાણી, મૂળતત્ત્વો, ઇંધણ, કુદરતી વાયુ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

ખનિજ અને કાચી ધાતુ (Minerals and Ores)

કુદરતી સાધનસંપત્તિમાં ખનિજ સંપત્તિનું મહત્ત્વનું સ્થાન છે. પર્યાવરણમાંની વિવિધ પ્રક્રિયાથી ખનિજો તૈયાર થાય છે.

પૃથ્વી પરના ખડક મુખ્યત્વે ખનિજના બનેલા છે. ખાણકામ દ્વારા માનવને ખનિજ મળે છે.

કુદરતમાં જૂજ ધાતુઓ મુક્ત સ્વરૂપે મળે છે. દા.ત. સોનું, ચાંદી, તાંબુ, પ્લેટીનમ અને બિસ્મથ. મહદ્અંશે બધી ધાતુઓ સંયોજન સ્વરૂપે મળી આવે છે. જે ખનિજમાં એક ધાતુનું પ્રમાણ વધારે હોય તેને **કાચી ધાતુ** (Ore) કહે છે. કાચી ધાતુમાંથી ઓછા ખર્ચે (કિફાયત રીતે) ધાતુ મેળવવામાં આવે છે. વિશિષ્ટ રંગ, ચળકાટ, કઠિનતા, આકાર, છટા પરથી ખનિજના ગુણધર્મ જાણી શકાય છે.

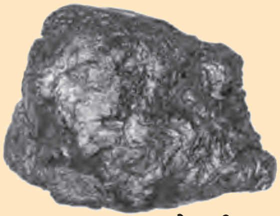
કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટે તેનું **નિષ્કર્ષણ** (Extraction) અને **શુદ્ધિકરણ** (Purification) કરવામાં આવે છે. કાચી ધાતુમાં રેતી અને માટી જેવી અશુદ્ધિને મૃદા **અશુધ્ધિ** (Gangue) કહે છે.

મગજ ચલાવો.

1. બધી ખનિજો, કાચી ધાતુ કેમ નથી કહેવાતી ?
2. ધાતુ-ખનિજ અને અધાતુ ખનિજ એટલે શું ?

16.1 ખાણકામ

ખનિજો કેવી રીતે તૈયાર થઈ ? (How minerals are formed)

ભૂકવચમાં મૅગ્મા અને જવાળામુખીના ફાટવાથી બહાર પડતો લાવારસ ઠંડો પડે પછી તેનું સ્ફટિકમાં રૂપાંતર થઈ ખનિજ તૈયાર થાય છે. મેગ્નેટાઈટ અબરખ	બાષ્પીભવનથી ઘનરૂપે સ્ફટિકો બને છે અને ખનિજ નિર્માણ થાય છે. હેલાઈટ જીપ્સન	તાપમાન અને દબાણમાં એકાએક ફેરફાર થવાથી ખનિજો એકમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતરિત થાય છે. હીરો  ગ્રેફાઈટ	કેટલાક સજીવોમાંથી અસેન્દ્રીય ખનિજોનું નિર્માણ થાય છે. દા.ત. કેટલાક સજીવોના સંરક્ષણ માટે શરીર પરનું કવચ. દા.ત. શંખ, છીપલાં, માછલીનાં હાડકાં. છીપલાં

ગુણધર્મ પ્રમાણે ખનિજોનું વર્ગીકરણ

અધાતુ ખનિજો	ધાતુ ખનિજો	ઊર્જારૂપ ખનિજો
અબરખ, ગંધક, જીપ્સમ, પૉટેશ, ગ્રેફાઈટ હીરો, ફેલ્ડસ્પાર	લોખંડ, સોનું, ચાંદી, કથીર, બૉક્સાઈટ મૅંગેનીઝ, પ્લેટીનમ ટંગસ્ટન	પથ્થરિયો કોલસો, ખનિજ તેલ, કુદરતી વાયુ.

રત્નો અને રત્નસમ ખનિજો

હીરા, માણેક, નીલમણી, પાચૂ, ઝેડ ઝિરકોન વગેરે મહત્ત્વની ખનિજો રત્ન સ્વરૂપે વપરાય છે. તેની માંગ મોટા પ્રમાણમાં હોય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

ભૂગર્ભમાં મીઠાનો સંગ્રહ પણ મળી આવે છે. તેને ખનિજ મીઠું (Rock Salt) કહે છે. સિંધાલૂણ (સૈંધવ મીઠું) અને પાદાલૂણ (કાળું મીઠું-સંચળ) નો જમવામાં અને ઔષધિમાં ઉપયોગ થાય છે.

કોણ શું કરે છે ?

Indian School of Mines, ધનબાદમાં સન્ 1926 માં 'ખાણકામના શિક્ષણ' માટે આ સંસ્થા સ્થાપવામાં આવી. હવે તે **IIT–Indian Institute of Technology** ને નામે કાર્યરત છે.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર

1. વિવિધ ખનિજોનાં ચિત્રો. www.rocks&minerals4u.com/mineral
2. You Tube પરથી ખનિજ ઉત્ખનનના વિડિયોનું વર્ગમાં સાદરીકરણ કરો.

કેટલીક મુખ્ય ખનિજો અને કાચી ધાતુ

16.2 ખનિજના ઉપયોગ

1. લોહખનિજ : અશુદ્ધરૂપે મળી આવતાં લોખંડને 'લોહ ખનિજ' કહે છે. ટાંચણીથી માંડીને મોટા ઉદ્યોગ ધંધાના વિવિધ કારખાનાંમાં લોહખનિજ ઉપયોગી છે. દા.ત. ખેતીકામનાં સાધનો, રેલ્વેના પાટા વગેરે લોહખનિજના મેગ્નેટાઈટ, હેમેટાઈટ, લિમૉનાઈટ, સિરેલાઈટ એમ મુખ્ય 4 પ્રકાર છે.

2. મૅંગેનીઝ : મૅંગેનીઝની ખનિજો કાર્બોનેટ, સિલીકેટ, ઑક્સાઈટ રૂપે મળી આવે છે. મૅંગેનીઝના સંયોજનોનો ઉપયોગ ઔષધ (દવા) તૈયાર કરવા, કાચને ગુલાબી રંગછટા આપવા, વિદ્યુત ઉપકરણો વગેરેમાં મૅંગેનીઝ વપરાય છે.

3. બૉક્સાઈટ : એ ઍલ્યુમિનિયમની મુખ્ય કાચી ધાતુ છે. તેમાં ઍલ્યુમિનિયમનું પ્રમાણ 55% છે. ઍલ્યુમિનિયમ ઑક્સાઈડમાંથી 'બૉક્સાઈટ બને છે. બૉક્સાઈટમાંથી મુખ્યત્વે એલ્યુમિનિયમ ધાતુ મેળવવામાં આવે છે. ઍલ્યુમિનિયમ ઉત્તમ વિદ્યુત સુવાહક અને ઉષ્ણતા સુવાહક છે. તેની ઘનતા ઓછી હોવાથી વિમાનો, વાહન-વ્યવહારનાં સાધનો, વિદ્યુત તારમાં તેનો મુખ્ય ઉપયોગ થાય છે.

4. તાંબુ : તાંબુ, લોખંડ અને અન્ય ખનિજોના સાનિધ્યમાં અશુધ્ધ રૂપે મળી આવે છે. તાંબુ ઉત્તમ વિદ્યુત સુવાહક છે. તાંબુ ઉત્તમ વિદ્યુત સુવાહક છે. વીજળીના તાર, રેડિયો, ટેલિફોન, વાહનો, વાસણો, મૂર્તિ બનાવવા વપરાય છે.

5. અબરખ : અબરખ વિદ્યુત અવરોધક છે અને તેના થરની જાડાઈ પ્રમાણે તેની કિંમત નક્કી થાય છે. અબરખ વિદ્યુત ઉપકરણોમાં વપરાય છે. ઔષધો, રંગ, વિદ્યુત યંત્રણા, બીનતારી સંદેશ વગેરેમાં અબરખ વપરાય છે.

માહિતી મેળવો.

ઇતિહાસપૂર્વ કાળમાં ધાતુખનિજ વાપરવાને કારણે વિવિધ યુગને વિવિધ નામ કેવી રીતે પ્રાપ્ત થયા?

ઇંધણ (Fuel)

કહો જોઈએ !

1. ઇંધણ એટલે શું?
2. કઈ કઈ કુદરતી સાધનસંપત્તિનો આપણે ઇંધણ તરીકે ઉપયોગ કરીએ છીએ.

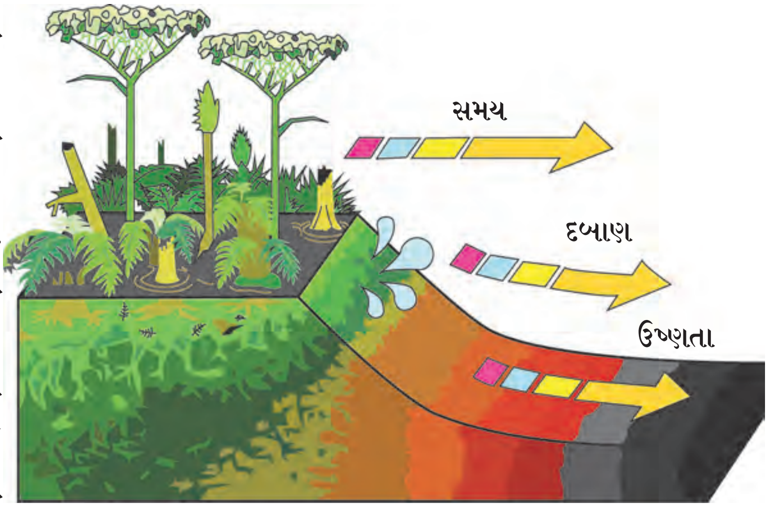
રોજિંદા વપરાશમાં ઊર્જા નિર્મિતિ માટે વિવિધ પદાર્થો જરૂરી છે. આવા પદાર્થોને ઇંધણ કહે છે. આ ઇંધણ ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ અવસ્થામાં મળી આવે છે.

પથ્થરિયો કોલસો (Coal)

લાખો વર્ષ પહેલાં કુદરતી ઊથલપાથલને કારણે બધાં જંગલો જમીનમાં દટાઈ ગયાં. તેની ઉપર માટીનાં થર જામતાં ગયાં. તે થર પર પ્રચંડ દબાણ અને પૃથ્વીના ગર્ભમાં રહેલી ઉષ્ણતાને કારણે દટાઈ ગયેલી વનસ્પતિનું રૂપાંતર ઇંધણમાં થયું. અર્થાત્ આ વનસ્પતિ અવશેષોમાંથી પથ્થરિયો કોલસો તૈયાર થયો. તેથી તેને **જીવાશ્મિ ઇંધણ** (Fossil Fuel) પણ કહે છે.

પથ્થરિયો કોલસો ખાણમાં મળી આવે છે.પીટ, લિગ્નાઈટ (Brown coal) બિટુમિનસ કૉલ, ઍન્થ્રાસાઈટ ઉચ્ચ પ્રકારનો કોલસો છે.

પથ્થરિયા કોલસામાં કાર્બનનો સંગ્રહ હોવાથી તેમાંથી ઔષ્ણિક ઊર્જા (ગરમી શક્તિ) મેળવવા માટે તેને બાળવો પડે છે. ઔષ્ણિક વીજ નિર્માણ કેન્દ્રમાં પથ્થરિયો કોલસો ઇંધણ તરીકે વપરાય છે. તેમજ તેનો ઉપયોગ બૉયલર્સ અને રેલ્વે ઈન્જિન ચલાવવા માટે પણ કરવામાં આવે છે. તે ઉપરાંત પથ્થરિયો કોલસો રસાઈ માટે અને ઇંટ ભઠ્ઠીમાં ઇંટ સેકવા માટે પણ મોટા પ્રમાણમાં વપરાય છે ઔદ્યોગિક વિકાસમાં પથ્થરિયા કોલસાનું ઊર્જાના સાધન તરીકે મહત્ત્વનું યોગદાન છે. પથ્થરિયા કોલસામાંથી પ્રોડ્યુસર ગૅસ, વૉટર ગૅસ વગેરે... વાયુરૂપ ઇંધણ નિર્માણ થાય છે.



16.3 પથ્થરિયા કોલસાનું નિર્માણ

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો. ખનિજ તેલ અને કુદરતી વાયુનું નિર્માણ કેવી રીતે થયું હશે?

16.4 ખનિજ તેલ અને કુદરતી વાયુનું નિર્માણ

કોણ શું કરે છે?

તેલ અને કુદરતી વાયુ મહામંડળ (ONGC) ની સ્થાપના 14 ઑગસ્ટ 1956 ના રોજ થઈ. તે ભારત સરકારના 'પેટ્રોલિયમ અને કુદરતી વાયુ' મંત્રાલય અંતર્ગત કાર્ય કરે છે. ONGC ભારતની સૌથી મોટી તેલ અને વાયુ સંશોધન અને ઉત્પાદન કરતી કંપની છે તેનું મુખ્યમથક દિલ્હીમાં છે. ONGC દ્વારા ભારતના લગભગ 77% કાચા તેલનું અને લગભગ 62% કુદરતી વાયુનું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. વ્યાવસાયિક દૃષ્ટિએ ભારતનાં મહત્ત્વનાં 7 ભૂગર્ભ ખનિજ તેલ કૂવા પૈકી 6 ખનિજ તેલ કૂવાની શોધ ONGCએ યશસ્વીપણે કરી છે.

ખનિજ તેલ (Mineral oil)

જમીન નીચે દટાયેલા સેન્દ્રીય પદાર્થોની વિઘટન ક્રિયામાંથી તૈયાર થયેલું દ્રવ્યરૂપ ઇંધણ એટલે 'ખનિજ તેલ' છે. લાખો વર્ષ પહેલાં સમુદ્રી જીવો મૃત થયાં એટલે સમુદ્રના તળિયે ગયા. પ્રચંડ દબાણ અને ઉષ્ણતાને કારણે મૃત જીવોના અવશેષોનું રૂપાંતર 'ખનિજ તેલ'માં થયું.

આ ખનિજ તેલ ભૂગર્ભમાંથી કાઢવા માટે કૂવા ખોદવામાં આવે છે. ખનિજ તેલ મુખ્યત્વે પંકાશ્મ, શેલ, વાલુકાશ્મ અને ચૂના ખડકોમાં મળી આવે છે. ભૂગર્ભમાં તે લગભગ 1000 મીટર થી 3000 મીટરની ઊંડાઈએ મળે છે. પેટ્રોલિયમ એટલે કાચું તેલ અથવા ખનિજ તેલ અથવા અશુદ્ધ તેલ. તે લીલાશ પડતું, તપકીરી રંગનું છે. પેટ્રોલિયમ એ મુખ્યત્વે 'હાઈડ્રોકાર્બન' પ્રકારના અનેક સંયોજનોનું મિશ્રણ છે, તેમાં ઑક્સિજન, નાઈટ્રોજન તેમ જ ગંધકના સંયોજનો પણ હોય છે. તેલકૂવાના માધ્યમથી પેટ્રોલિયમનું ઉત્ખનન કરીને તેનું વિભાગીય ઉર્ધ્વપાતનથી (Factional Distillation) તેમાંના ઘટકો છૂટા પાડવામાં આવે છે. પેટ્રોલિયમમાંથી પેટ્રોલ, ગૅસોલિન, ડિઝેલ, કેરોસીન, નેપ્થા, ઊંજણ, ડામર, વગેરે ખનિજ તેલમાંથી મળતા પદાર્થો છે. તેનો ઉપયોગ રંગ, જંતુનાશકો, સુગંધી દ્રવ્યો, કૃત્રિમ દોરા વગેરે નિર્માણ કરવામાં થાય છે.

તમે આ જાણો છો કે?

જીવાશ્મિ (જીવ = સજીવસૃષ્ટિ, અશ્મિ = પથ્થર) એટલે સજીવોનું પથ્થરમાં થયેલું રૂપાંતર. લાખો વર્ષો પહેલાં દટાઈ ગયેલાં સજીવો પોતાના અસ્તિત્વની નિશાની 'જીવાશ્મિ' રૂપે મૂકતાં ગયાં છે. કેટલાક સજીવોની છાપ કોલસા અને પથ્થર પર દેખાય છે.

કુદરતી વાયુ (Natural Gas)

કુદરતી વાયુ એ મહત્ત્વનું જીવાશ્મિ ઇંધણ છે તે ભૂગર્ભમાં તેલકૂવામાં પેટ્રોલિયમ સાથે તેમજ કેટલાક ઠેકાણે ફક્ત કુદરતી વાયુ રૂપે મળે છે. કુદરતી વાયુમાં મિથેન (CH_4) આ મુખ્ય ઘટક હોય છે. ઈથેન (C_2H_6), પ્રોપેન (C_3H_8), બ્યૂટેન (C_4H_{10}) આ ઘટકો અલ્પ પ્રમાણમાં હોય છે.

કુદરતી વાયુ પણ ભૂગર્ભમાં જ સજીવોનાં અવશેષોમાંથી ઉચ્ચ દબાણ હેઠળ તૈયાર થાય છે. આ ઇંધણ વાયુવાહિનીની મદદથી દૂરદૂર સુધી પહોંચાડી શકાય છે. પણ વાયુવાહિનીના (Gas Pipeline) નેટવર્કને અભાવે તેને ઉચ્ચ દબાણ હેઠળ કમ્પ્રેસ્ડ નેચરલ ગૅસ 'CNG' (Compressed Natural Gas) અને લિક્વીડ-ફાઈડ નૅચરલ ગૅસ 'LNG' (Liquid Natural Gas) તરીકે સંઘરવામાં આવે છે. તેથી તેનું પરિવહન સુલભ બને છે.

CNG ની વિશેષતા

1. સહજ સળગી જાય છે.
2. જ્વલન પછી ઘનકચરો રહેતો નથી.
3. જ્વલન વખતે CO_2 અને પાણી ઓછા પ્રમાણમાં તૈયાર થાય છે.
4. અન્ય પ્રદૂષકો તૈયાર થતાં નથી.
5. સહેલાઈથી પરિવહન કરી શકાય છે.
6. તેના જ્વલન પર સહેલાઈથી નિયંત્રણ થાય છે.

મગજ ચલાવો.

1. ખનિજ તેલને Liquid Gold કેમ કહે છે?
2. પથ્થરિયા કોલસાને 'Black Gold' તરીકે કેમ ઓળખવામાં આવે છે?
3. ભૂગર્ભમાંની ખનિજ સંપત્તિ ખલાસ થઈ જશે ત્યારે શું થશે?

તમે આ જાણો છો કે?

લિક્વિફાઈડ પેટ્રોલિયમ ગૅસ (LPG)

અશુદ્ધ પેટ્રોલિયમના શુદ્ધીકરણ વખતે પેટ્રોલિયમ ગૅસ પણ નિર્માણ થાય છે. પેટ્રોલિયમ ગૅસને ઉચ્ચ દબાણ આપી તેનું કદ $\frac{1}{240}$ ગણું ઓછું કરતાં તેનું રૂપાંતર પ્રવાહીમાં થાય છે. આ દબાણ નીચે તે પ્રવાહી સ્વરૂપમાં જ રહે તે માટે તેને મજબૂત પોલાદી ટાંકીઓમાં ભરવામાં આવે છે. આ ટાંકીમાંથી તે બહાર નીકળે ત્યારે દબાણ ઓછું થવાથી ફરી વાયુરૂપમાં રૂપાંતર પામે છે. આ વાયુમાં મુખ્યત્વે પ્રોપેન અને બ્યુટેન આ બે વાયુઓ 30:70 પ્રમાણમાં હોય છે. આ બન્ને વાયુ ગંધહીન છે એટલે જો ટાંકીમાંથી વાયુની ગળતી થાય તો તે ઓળખી શકાય તે માટે તેમાં 'ઈથિલ મરકૅપ્ટન' નામનું તીવ્ર વાસ ધરાવતું રસાયણ અલ્પ પ્રમાણમાં ઉમેરવામાં આવે છે. તેથી LPG ગૅસ સગડી ચાલુ રહી જાય કે ટાંકીમાંથી બહાર આવતો હોય તો તરત ધ્યાનમાં આવે છે અને જોખમ ટાળી શકાય છે ?

મગજ ચલાવો. કુદરતી વાયુ એ 'પર્યાવરણ સ્નેહી' ઇંધણ છે. શા માટે?

ઝડપથી વધતી લોકસંખ્યાને લીધે ઇંધણની માંગણી વધતી જાય છે. પરંતુ જીવાશ્મિ ઇંધણનો જથ્થો મર્યાદિત જ છે. ઇંધણની વધતી જતી માંગણીને પહોંચી વળવું મુશ્કેલ બનતું જાય છે. તે ખલાસ થવાનો ડર એટલે જ 'ઊર્જા સંકટ'.

ખનિજ તેલ, પથ્થરિયો કોલસો, વગેરે જીવાશ્મિ ઇંધણનો મર્યાદિત જથ્થો અને વધતી જતી માંગને કારણે પર્યાયી ઇંધણનો વપરાશ પણ થવા લાગ્યો છે. જેમ કે, હાઈડ્રોજન, જૈવ ઇંધણ, મિથેનૉલ અથવા વુડ આલ્કોહોલ, ઈથૅનૉલ અથવા ગ્રીન આલ્કોહોલ વગેરે કેટલાક પર્યાયી ઈંધણ છે.

વનસંપત્તિ (જંગલસંપત્તિ - Forest resources)

કહો જોઈએ!

1. જંગલ એટલે શું?
2. તેના શા ઉપયોગો છે?

વનસ્પતિની વિવિધ જાતોથી વ્યાપ્ત થયેલો વિસ્તૃત પ્રદેશ એટલે જંગલ. વિવિધ વનસ્પતિ, પ્રાણી, સૂક્ષ્મજીવ વગેરેનો કુદરતી અધિવાસ એટલે જંગલ. વિશ્વના કુલ ભૂભાગ પૈકી લગભગ 30% ભૂભાગ જંગલોથી આચ્છાદિત છે. જંગલોના છે. વિશિષ્ટ એવાં સંરક્ષક અને ઉત્પાદક કાર્યો છે.

જંગલનાં કાર્યો - સંરક્ષક કાર્યો

1. ભૂપૃષ્ઠ પરથી વહેતાં પાણીનો વેગ ઘટાડે છે.
2. માટીનો ઘસારો (ધૂપ) રોકે છે.
3. જમીનમાં પાણી ઉતારવામાં મદદ કરે છે.
4. પૂર પર નિયંત્રણ રાખે છે.
5. પાણી બાષ્પીભવનનો વેગ ઓછો કરે છે.
6. વન્યજીવોનું રક્ષણ કરે છે.
7. પર્યાવરણનો દરજ્જો સુધારે છે. તેનું સંવર્ધન અને સિંચન કરે છે.

આ રીતે પર્યાવરણનો દરજ્જો સુધારવામાં અને ટકાવવામાં જંગલો મદદ કરે છે.

પુસ્તક મારો મિત્ર ભૂગોળનું પાઠ્યપુસ્તક તેમજ અન્ય સંદર્ભ પુસ્કોમાંથી ભારતના વિવિધ વન અને જંગલોથી આચ્છાદિત ભૂભાગ કેટલો છે? તેની માહિતી મેળવો.

જંગલનાં ઉત્પાદક કાર્યો

ઔષધી વનસ્પતિ

વનસ્પતિ	ઔષધીય ઉપયોગ
અરડુસી	ઉધરસ, કફ દૂર કરવા માટે
બેલ	અતિસાર પર ઇલાજ માટે
કડવો લીમડો	તાવ, શરદીના ઇલાજ માટે
બારમાસી	અર્ક કૅન્સરના ઉપચાર માટે
તજ	અતિસાર, મોળ ચડવા પર ઉપયોગ
સિંકોના	મલેરિયા પર ઇલાજ માટે.

અશ્વગંધા, શતાવરી, આમળા, હરડાં, બેહડા, તુલસી વગેરે ઔષધીય વનસ્પતિ અને તેના ઉપયોગની યાદી તૈયાર કરો. તે માટે પરિસરમાંની જાણદાર વ્યક્તિ, વનસ્પતિ તજજ્ઞ, તમારા દાદા-દાદી-વડીલોની મદદ લો.

લાકડું

સાગ, સીસમ, કડવો લીમડો, બાવળ સુબાવળ વગેરે વૃક્ષોમાંથી મજબૂત અને ટકાઉ તેમ જ જળાઉ લાકડું મળે છે. તેનો ઉપયોગ ઘર-ઑફિસ માટે લાકડાનું ફર્નિચર, ખેતીનાં ઓજારો, અન્ય વસ્તુઓ બનાવવામાં તેમજ બાંધકામમાં થાય છે.

જંગલ સંપત્તિમાંથી દોરા, કાગળ, રબર, ગુંદર, સુગંધી દ્રવ્યો મળે છે. લેમન ગ્રાસ, વૅનિલા, કેવડો, ખસ, નિલગિરી વગેરેમાંથી સુગંધી અને અર્કવાળા ઉપયોગી તેલ બને છે. સાબુ, સૌંદર્ય પ્રસાધનો, અગરબત્તી બનાવવામાં ચંદનનું લાકડું અને નિલગિરીનું તેલ વપરાય છે. વિવિધ ફળો, કંદમૂળ, મધ, લાખ, કાથો, રંગ વગેરે પદાર્થો મળે છે.

મગજ ચલાવો.

1. રબરનો પુરવઠો ન મળે તો કઈ કઈ સુવિધાઓ પર સંકટ આવી શકે ?
2. જંગલ તોડનાં દુષ્પરિણામો ક્યાં ?

જંગલનું સંવર્ધન કેવી રીતે કરશો ?

1. કુમળી વયનાં ઝાડ તોડવાં નહિ.
2. જેટલાં ઝાડ કાપવામાં આવે છે. તેનાથી વધુ પ્રમાણમાં ઝાડ વાવવાની (વૃક્ષારોપણની) કાળજી લેવી જોઈએ.
3. જંગલ સંવર્ધન બાબતના કડક કાયદા/ નિયમો/ નિર્બંધોનું પાલન કરવું.

સાગરસંપત્તિ (Ocean resources)

યાદ કરો.

1. પૃથ્વીપર ક્યા ક્યા મહાસાગરો છે ?
2. સમુદ્રનું પાણી ખારું હોવા છતાં આપણા માટે ઉપયોગી કેમ છે ?

પૃથ્વી પર જમીન કરતાં વધારે ભાગ સાગરોનો વ્યાપેલો છે. તે આપણે જાણીએ છીએ.

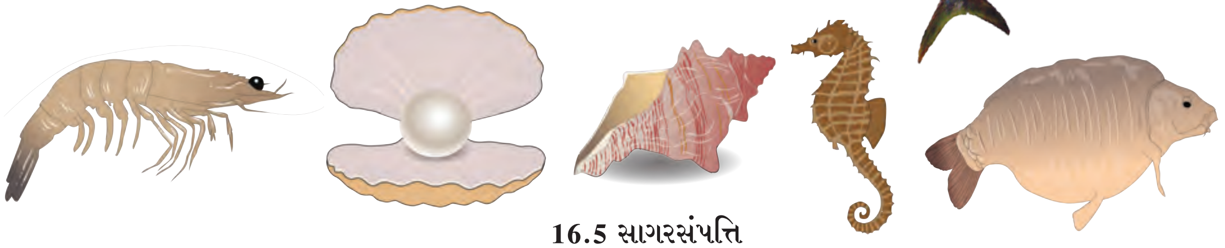
મહાસાગરમાંથી મોટા પ્રમાણમાં ઊર્જા મેળવી શકાય છે. ભરતી-ઓટ અને સમુદ્રના પ્રવાહનો ઉપયોગ ઊર્જા નિર્માણ માટે થાય છે. આ બાબત પાછલા ધોરણમાં ભૂગોળ વિષયમાં આપણે માહિતી મેળવી છે. સાગર જળમાં, સાગરતળિયે તેમજ સાગરના તળિયા નીચે પણ કુદરતી સંપત્તિનો મોટો જથ્થો છે. સમુદ્ર અને મહાસાગરમાંથી પ્રાપ્ત થતી સંપત્તિને **'સાગરસંપત્તિ'** કહે છે.

દરિયાઈ ખનિજ અને જૈવિક સંપત્તિ (Mineral and Bio-resources of ocean)

કહો જોઈએ. ભૂગર્ભમાંથી જેમ ખનિજો મળી આવે છે તે રીતે સમુદ્રના પેટાળમાંથી પણ ખનિજો મળે કે ?

મહાસાગરનાં પાણીમાં ઓગળેલી સ્થિતિમાં અબજો ટન ખનિજો છે. એવું વૈજ્ઞાનિકોનું માનવું છે. સાગર અને મહાસાગરને તળિયે કથીર, ક્રોમિયમ, ફોસ્ફેટ, તાંબુ, જસત, લોખંડ, સીસું, મૅંગેનીઝ, ગંધક, યુરેનિયમ વગેરેનો જથ્થો ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં છે. સાગરમાંથી અનેક પ્રકારનાં રત્નો, શંખ, છીપલા અને મોતી વગેરે મળે છે. ખરાં મોતીની કિંમત, સોના કરતાં પણ વધુ હોય છે.

સાગરતળિયાની નીચે ખનિજ તેલનો અને કુદરતી વાયુનો જથ્થો મોટા પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ છે. કૂવાઓ ખોદીને આ તેલ અને વાયુઓ આપણે મેળવી શકીએ છીએ.



16.5 સાગરસંપત્તિ

ભારતમાં સાગર તળિયેથી ખનિજ તેલ અને કુદરતી વાયુ મેળવવા માટે સન 1974 માં 'મુંબઈ હાઈ' આ ઠેકાણે 'સાગરસમ્રાટ' નામનો ડ્રીલ શિપ દ્વારા ખનિજ તેલકૂવો ખોદવામાં આવ્યો હતો. આ કૂવામાંથી મળતો કુદરતી વાયુ પાઈપલાઈન દ્વારા ઊરણ લઈ જવામાં આવે છે.

સાગરી ખનિજ સંપત્તિ	સાગરી જૈવિક સાધનસંપત્તિ
થોરીયમ - પરમાણુ ઊર્જા નિર્માણમાં ઉપયોગી મૅગ્નેશિયમ - કૅમેરાના ફ્લેશ બલ્બમાં પોટેશિયમ - કાચ, ખાતર નિર્માણ વગેરેનો મુખ્ય ઘટક. સોડિયમ - કાપડ, કાગળ નિર્માણમાં ઉપયોગી સલ્ફેટ - કૃત્રિમ રેશમની બનાવટ માટે ઉપયોગી	કોળંબી, સુરમઈ, પાપલેટ વગેરે માછલીઓ - વિટામીન અને પ્રોટીનના સ્રોત હોવાથી અન્ન તરીકે ઉપયોગી. સુકટ, બોંબીલનો ચૂરો, મરઘાનું અન્ન, ઉત્તમ ખાતર તરીકે ખેતી માટે ઉપયોગી. છીપલાં - ઔષધનિર્માણ, અલંકાર, શોભાની વસ્તુઓ માટે. ફૂગ - પ્રતિજૈવિકની (antibiotic) બનાવટમાં. શાર્ક, કૉડ માછલી - વિટામીન 'અ', 'ડ' 'ઈ' મેળવવા તેનું તેલ બનાવવામાં આવે છે. સમુદ્રકાકડી - કૅન્સર અને ટ્યુમર રોકવા માટે ઔષધી તરીકે ઉપયોગી.

સાગરી વ્યવસાય

1. માછીમારી – મુખ્ય વ્યવસાય
2. મીઠાના અગર – મીઠાની ખેતી–સૌથી મોટો ઉદ્યોગ
3. પરિવહન વ્યવસાય – સાગર માર્ગ (જલમાર્ગ)
4. સાગરી પર્યટન – આર્થિક ઉત્પન્ન માટે ટુરીઝમ માટે
5. શોભાની વસ્તુઓ બનાવવી.

આ હંમેશાં ધ્યાનમાં રાખો.

આપણી જરૂરિયાત પૂરી કરવા માટે કુદરતી સાધનસંપત્તિ મહત્ત્વની છે. કેટલીક સાધન સંપત્તિનો જથ્થો મર્યાદિત છે. અતિ વપરાશને લીધે તે 'જલ્દી ખૂટી જશે એવું જોખમ છે. કુદરતી સંતુલન જાળવવા માટે આ સાધનસંપત્તિના ઉપયોગ પર નિયંત્રણ રાખવું જરૂરી છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલી ત્રણ કુદરતી સાધનસંપત્તિ વિશે લખો.

અ. ખનિજ સંપત્તિ

આ. વનસંપત્તિ

ઇ. સાગરસંપત્તિ

2. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. જીવાશ્મિ ઇંધણ એટલે શું ? તેના પ્રકાર કયા ?

આ. ખનિજ તેલમાંથી કયા કયા પદાર્થો મળે છે ?

ઇ. જંગલમાંથી આપણને શું મળે છે ?

ઈ. સાગર સંપત્તિમાં શેનો શેનો સમાવેશ થાય છે ? તેનો આપણને શો ઉપયોગ થાય છે?

ઉ. વાહનોમાં વપરાતા ઇંધણનો અપવ્યય ટાળવો કેમ જરૂરી છે ?

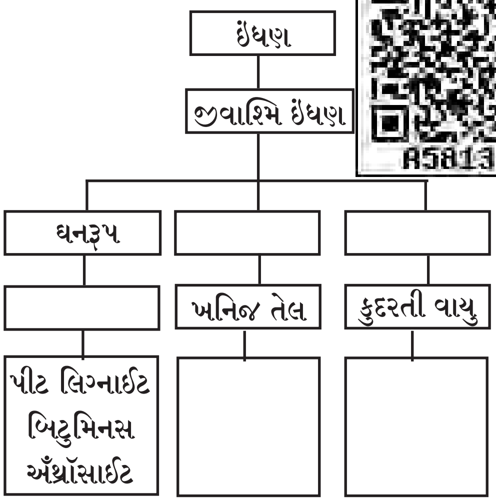
ઊ. જંગલમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનું વૈવિધ્ય કેમ ઓછું થતું જાય છે ?

એ. પાંચ ખનિજનાં નામ લખો અને તેમાંથી મળતા ઉપયોગી પદાર્થ લખો.

ઐ. કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવાની પ્રક્રિયામાં આવતા બે મહત્ત્વના તબક્કા કયા ? તે લખો.

3. કુદરતી સાધન સંપત્તિનું જતન અને સંવર્ધન કરવાના ઉપાયો લખો.

4. આપેલો ફ્લોચાર્ટ (પ્રવાહ આકૃતિ) પૂર્ણ કરો.



A5813X

5. દેશની આર્થિક સ્થિતિ કુદરતી સાધનસંપત્તિ પર કેવી રીતે આધાર રાખે છે ? તે લખો.

6. તમારી શાળાના પરિસરમાં, ઘર નજીક કઈ કઈ ઔષધી વનસ્પતિ વાવશો ? શા માટે ?

ઉપક્રમ :

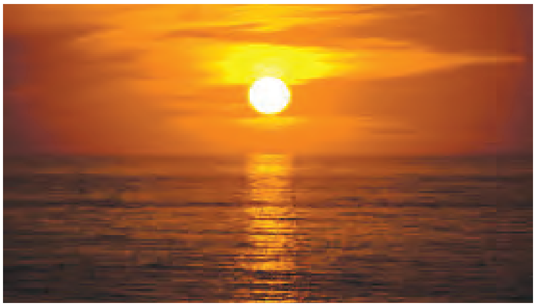
1. વિવિધ આકાર અને રંગનાં શંખ–છીપલાંનો સંગ્રહ કરો. શોભાદાયક વસ્તુ બનાવો.
2. વિવિધ ખનિજોની ખાણ વિશે માહિતી મેળવો.

◆ ◆ ◆

17. પ્રકાશનું પરિણામ

યાદ કરો. સૂર્ય કિરણ જ્યારે ત્રિપાર્શ્વ કાચમાંથી પસાર થાય છે. ત્યારે બીજી બાજુએ ક્યા ક્યા રંગના પટ્ટા દેખાય છે?

પ્રકાશ અનેક રંગોનો બનેલો છે. એ તમે ગયા વર્ષે ભણ્યા છો. બારી કે બારણાની ફાટમાંથી આવતા તડકાના પ્રકાશમાં દેખાતા ધૂળના રજકણોનો પટ્ટો તમે જોયો હશે. ગાઢા ધુમ્મસમાંથી ગાડી જતી હોય ત્યારે ગાડીના સામેના દીવા ચાલુ કરવા પડે છે. દીવામાંથી નીકળતાં પ્રકાશનો પટ્ટો તમે જોયો હશે. પ્રકાશનો પટ્ટો તમે જુઓ ત્યારે શું દેખાય છે ? પટ્ટામાં સૂક્ષ્મરજકણો તરંગતા હોય તેવું દેખાય છે. તેના કારણે પ્રકાશ આવે છે, તેવું દેખાય છે. સવારના સમયે, સાંજે આકાશમાં પણ વિવિધ રંગછટા જોવા મળે છે. તેજ રીતે અવકાશમાંથી દેખાતા પૃથ્વીના ઉપગ્રહો દ્વારા કાઢેલા ફોટા જોઈએ તો તેમાં પૃથ્વી વાદળી રંગની (sky blue) દેખાય છે. આ બધાં શેનાં પરિણામ છે ?



પ્રકાશનું વિકિરણ (Scattering of light)

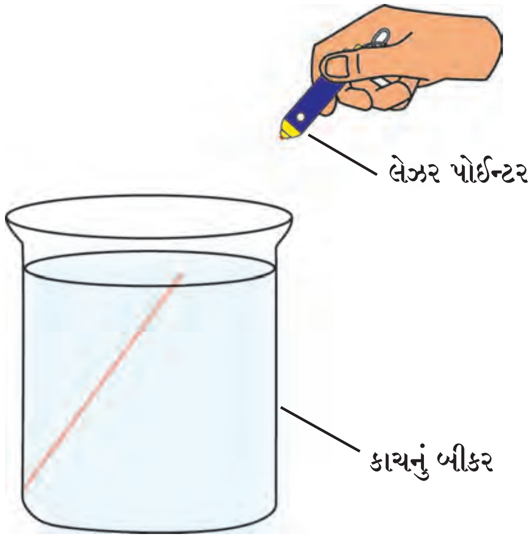
કરી જુઓ. ('લેઝર' કિરણો વાપરીને કરવાના બધા પ્રયોગ શિક્ષકના માર્ગદર્શન અને નિરીક્ષણ હેઠળ કરવા.)

સાહિત્ય : કાચનું બીકર, લેઝર પોઈન્ટર (ડાયૉડ લેઝર), પાણી, દૂધ કે દૂધ પાઉડર, ચમચો, ડ્રોપર, વગેરે.

કૃતિ : કાચના બીકરમાં સ્વચ્છ પાણી લો. તેમાં લેઝર કિરણ છોડો અને પ્રકાશનો પટ્ટો દેખાય છે કે ? તે જુઓ.

હવે ડ્રૉપરથી દૂધનાં કેટલાક ટીપાં પાણીમાં નાખી હલાવો. પાણી ડહોળું થયેલું દેખાશે. હવે ફરી લેઝર કિરણ છોડો. પ્રકાશનાં કિરણોનો પટ્ટો દેખાશે.

સાદા પાણીમાં પ્રકાશનો પટ્ટો દેખાતો નથી પણ ડહોળા પાણીમાં પ્રકાશનો પટ્ટો દેખાય છે. પાણીમાં તરતાં દૂધના સૂક્ષ્મકણો પર પ્રકાશ પડે એટલે તે કિરણ આજુબાજુ વિખેરાઈ જાય છે. આ વિખેરાઈ ગયેલાં કિરણો આંખમાં જવાથી પ્રકાશની જાણ થાય છે.

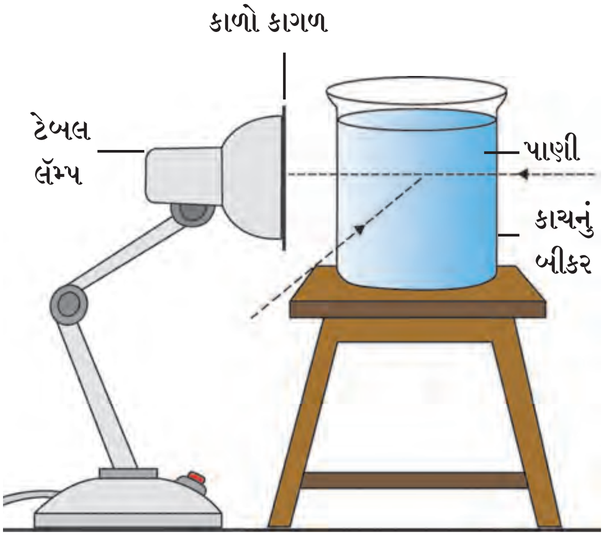


17.1 લેઝરનાં પ્રકાશકિરણ

કૃતિ 1. ઉપરના પ્રયોગમાં દૂધને બદલે મીઠું, સાકર, ડીટરજન્ટ પાઉડર (અપમાર્જક) વગેરે જુદા જુદા પદાર્થો વાપરીને લેઝરની મદદથી પ્રકાશનો પટ્ટો દેખાય છે કે તેનું નિરીક્ષણ કરો.

સૂર્ય ઊગે ત્યારે પૂર્ણ પરિસર પ્રકાશિત દેખાય છે. આકાશ પણ ઉજળું દેખાય છે. આ બધું હવામાંના ધૂળના રજકણો અને અન્ય સૂક્ષ્મકણોને લીધે થાય છે. આને જ સૂર્યપ્રકાશનું હવામાંના સૂક્ષ્મકણોથી થયેલું વિકિરણ કહે છે. જો આ વાતાવરણ ન હોત તો... આકાશ દિવસે પણ કાળું દેખાત, એટલે કે ઠેઠ સૂર્ય જ દેખાતો હોત. પૃથ્વીના વાતાવરણની બહાર જતા રૉકેટ (અગ્નિબાણ) અને ઉપગ્રહો પરના નિરીક્ષણ પરથી આ બાબત સિદ્ધ થાય છે.

કૃતિ સાહિત્ય : (દૂધિયો LED બલ્બ લેવો નહીં.) 60 કે 100 વૅટનો લેવો. ટેબલ લૅમ્પ, જાડો કાગળ, ચિકટપટ્ટી, સોયો(મોટી સોય) 100/200 મિલિનું કાચનું બીકર, દૂધ કે દૂધ પાઉડર, ડ્રૉપર, ચમચો વગેરે.

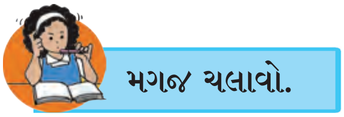


17.2 પ્રકાશનું વિકિરણ

કૃતિ : ટેબલ લૅમ્પના મોં પર કાળો કાગળ ચોંટાડી બંધ કરો. કાગળની મધ્યમાં 1 થી 2 મિમી. વ્યાસનું છિદ્ર પાડો. બીકરમાં સ્વચ્છ પાણી લો. ટેબલ લૅમ્પ ચાલુ કરો અને કાચનું બીકર છિદ્ર નજીક ચોંટાડીને રાખો. સામેથી 90° ના ખૂણેથી નિરીક્ષણ કરો. ડ્રૉપરથી દૂધના 2-4 ટીપાં બીકરના પાણીમાં નાખીને હલાવો.

વધારે ડહોળું કરવા દૂધનાં થોડાં વધુ ટીપાં ઉમેરો. 90° ના ખૂણેથી જોતાં પ્રથમ વાદળી રંગની છટા દેખાશે. આ વાદળી રંગનું વિકિરણ થવાથી વિખરાયેલો પ્રકાશ સામેથી જોતાં લાલ પીળો દેખાય છે. છિદ્ર લાલશ પડતા રંગનું દેખાશે. (**મહત્ત્વનું** - આ પ્રયોગ ઓરડામાં અંધારું કરી, વિદ્યાર્થીઓના નાના-નાના સમૂહ કરીને કરવો.)

દૂધના ટીપાં વધારે નાખવાથી સામેથી આવતો લાલ રંગ (તાંબાવર્ણો) વધારે ઘાટો થતો જાય છે. પણ



હજી વધુ ને વધુ ટીપાં નાખતાં થોડીવાર પછી લાલ રંગછટા દેખાતી બંધ થશે. તેનું શું કારણ હશે ?

વાતાવરણમાં નાઈટ્રોજન, ઑક્સિજન જેવા વાયુઓના અણુથી સૂર્યપ્રકાશનું વિકિરણ થાય છે. તેમાં વાદળી રંગનું વિકિરણ સૌથી વધુ થાય છે. તેથી આકાશ વાદળી રંગનું દેખાય છે.

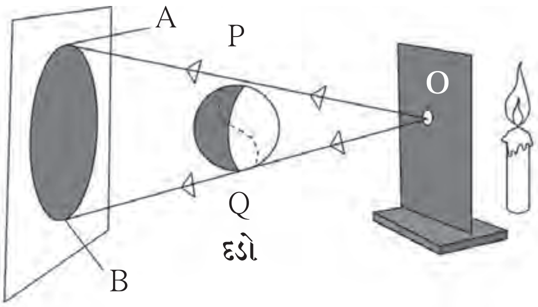
સૂર્યપ્રકાશ વાતાવરણના થરમાંથી આપણા સુધી પહોંચે છે. સૂર્યાસ્ત વખતે વાદળી રંગના પ્રકાશનું વિકિરણ વધારે થવાથી લાલ-પીળા રંગનો પ્રકાશ સીધો આપણા સુધી પહોંચે છે. તેથી સૂર્ય લાલ દેખાય છે. લાલ રંગનું વિકિરણ વાદળી રંગ કરતાં ઓછું થાય છે.

યાદ કરો. પડછાયા એટલે શું ? પડછાયા કેવી રીતે નિર્માણ થાય છે ?

બિંદુ ઉદ્‌ગમ અને વિસ્તૃત ઉદ્‌ગમને લીધે મળતાં પડછાયા (Shadow formed by point and extended source)

કરી જુઓ. **સાહિત્ય :** મીણબત્તી/ બેટરી (ટોર્ચ), પૂઠું, પડદો, નાના દડો, મોટો દડો વગેરે.

કૃતિ : મીણબત્તી/ બૅટરી (ટોર્ચ) લઈને ચાલુ કરો. તેની સામે બારીક છિદ્રવાળું પૂઠું પકડો. પૂઠાની સામે એક મીટર અંતરે પડદો મૂકો. પડદો અને પૂઠા વચ્ચે દડો પકડો અને શું દેખાયું તે કહો.

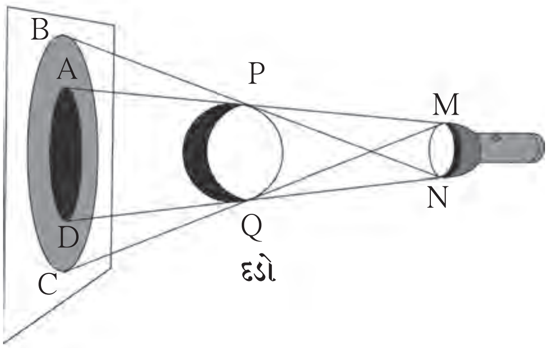


17.3 બિંદુ ઉદ્‌ગમથી મળતો પડછાયો

પૂઠાના બારીક છિદ્રમાંથી (O માંથી) પ્રકાશ બહાર આવતો દેખાય છે. આ બારીક છિદ્રમાંથી દેખાતો પ્રકાશ એટલે **બિંદુસ્રોત (Point Source)**. પૂઠાની સામે 1 મીટર અંતરે ઊભા રાખેલા પડદા પર પડછાયા (AB)નું નિરીક્ષણ કરો.

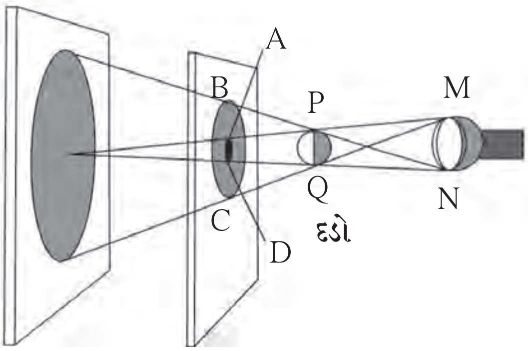
બિંદુસ્રોતમાંથી નીકળેલાં કિરણો OP, OQ દડાંને સ્પર્શ કરીને પડદા પર અનુક્રમે બિંદુ A અને બિંદુ B સુધી પહોંચે છે. A અને B દરમ્યાન કોઈપણ કિરણ ન આવવાથી તેટલો ભાગ અપ્રકાશિત રહે છે. બિંદુસ્રોતને લીધે મળતો પડછાયા ઘાટો હોય છે. આ પડછાયાને **પૂર્ણછાયા (Umbra)** કહે છે. મીણબત્તી/ બૅટરી સામેથી છિદ્રવાળું પૂઠું કાઢી લઈએ તો શું થાય ? તે હવે બિંદુ સ્રોત નથી. હવે તેને **વિસ્તૃત સ્રોત (Extended Source)** કહે છે. વિસ્તૃત સ્રોતમાંથી મળતા પડછાયા કેવા હોય છે ?

આ પ્રયોગમાં આકૃતિ 17.4 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કરો. હવે દડાનો પડછાયો કેવો મળે છે ? અહીં બે પ્રકારના પડછાયા દેખાય છે. તે પૈકી ઘાટા પડછાયા (AD) ને **પૂર્ણછાયા (Umbra)** અને ઝાંખા પડછાયા (BC) ને **ઉપછાયા (Penumbra)** કહે છે.



17.4 વિસ્તૃત ઉદ્‌ગમથી મળતો પડછાયો

હવે પછીની કૃતિમાં વિસ્તૃતસ્રોત અને દડા વચ્ચેનું અંતર કાયમ રાખીને પડદાને દૂર-દૂર ખસેડતાં જાવ અને મળતાં પડછાયાનું નિરીક્ષણ કરો. પડદો જેમ જેમ દૂર જાય તેમ તેમ દડાની પૂર્ણછાયા અને ઉપછાયા મોટી ને મોટી થતી જાય છે. હવે મોટા દડાને બદલે આકારમાં પ્રકાશસ્રોતથી નાનો હોય તેવો દડો લો. દડાનો પડદા પર દેખાતો પડછાયો જુઓ. નાના દડાની પૂર્ણછાયા અને ઉપછાયા પડદા પર દેખાય છે. ફરી પ્રકાશસ્રોત અને નાના દડાનું અંતર કાયમ રાખી ફક્ત પડદાને દૂરદૂર લઈ જાવ, તેમ-તેમ પૂર્ણછાયા નાની નાની થતી જશે અને એક વિશિષ્ટ અંતરે દેખાતી બંધ થશે.



17.5 વિસ્તૃત સ્રોતથી નાની વસ્તુનો પડછાયો

ગ્રહણ (Eclipse)

ગ્રહણ એટલે શું ?

પૃથ્વી ફરતે ચંદ્ર ફરે છે અને સૂર્ય ફરતે ચંદ્ર અને પૃથ્વી બન્ને ફરે છે. દરેકની ભ્રમણ કક્ષા ભિન્ન છે. જ્યારે સૂર્ય, ચંદ્ર, પૃથ્વી એક સીધી રેખામાં આવે છે. ત્યારે ગ્રહણ થયું (લાગ્યું) એમ આપણે કહીએ છીએ.

સૂર્યગ્રહણ (Solar eclipse)

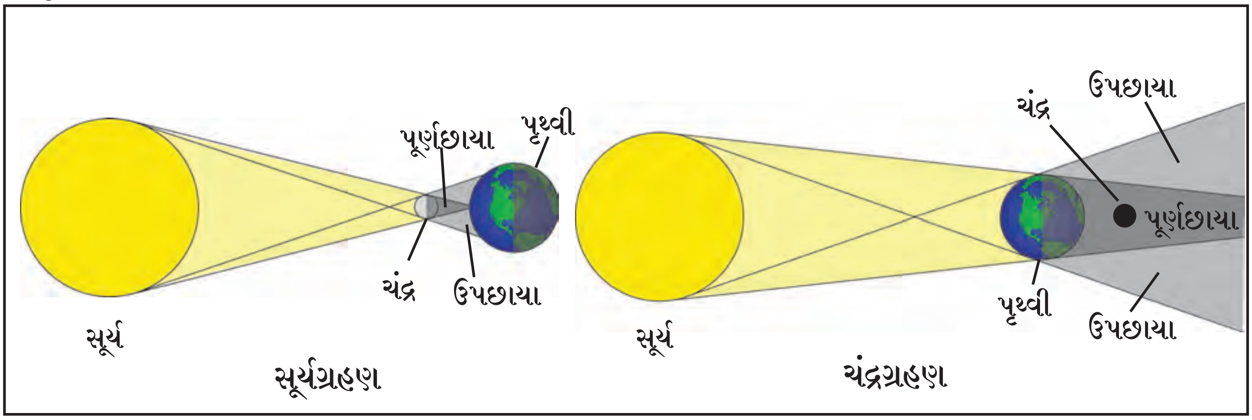
ફરતાં-ફરતાં જ્યારે સૂર્ય અને પૃથ્વીની વચ્ચે ચંદ્ર આવે ત્યારે ચંદ્રનો પડછાયો પૃથ્વી પર પડે છે અને તે ભાગમાંથી સૂર્ય દેખાતો નથી. તેને **સૂર્યગ્રહણ** કહે છે. સૂર્યગ્રહણ અમાસને દિવસે જ થાય છે. સૂર્યગ્રહણ આંશિક અથવા પૂર્ણ હોય છે. ક્યારેક સૂર્યબિંબ ચંદ્રને કારણે પૂર્ણપણે ઢંકાઈ જાય છે. તેને **‘ખગ્રાસ સૂર્યગ્રહણ’** કહે છે. જ્યારે સૂર્યબિંબ ચંદ્રને લીધે પૂર્ણપણે ઢંકાતું નથી. ત્યારે **‘ખંડગ્રાસ સૂર્યગ્રહણ’** થાય છે. સૂર્યગ્રહણ સમયે હાનિકારક અતિ નીલ કિરણો (Ultra violet rays) પૃથ્વી સુધી પહોંચે છે. તેથી સૂર્યગ્રહણ નરી આંખે ક્યારેય જોવું નહીં. તે માટે વિશિષ્ટ પ્રકારના ચશ્મા વાપરવા.

ચંદ્રગ્રહણ (Lunar eclipse)

સૂર્ય અને ચંદ્રની વચ્ચે જ્યારે પૃથ્વી આવે છે. ત્યારે પૃથ્વીનો પડછાયો ચંદ્ર પર પડે છે અને ચંદ્રનો કેટલોક ભાગ ઢંકાઈ જાય છે. તેને **ચંદ્રગ્રહણ** કહે છે. ચંદ્રગ્રહણ ફક્ત પૂનમે દેખાય છે.

પૃથ્વીના પડછાયામાં પૂર્ણ ચંદ્ર ઢંકાઈ જાય તો **‘ખગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ’** અને કેટલોક ભાગ ઢંકાય તો **‘ખંડગ્રાસ ચંદ્રગ્રહણ’** થાય છે. ચંદ્રગ્રહણ નરી આંખે જોઈ શકાય છે. ચંદ્રગ્રહણ અમુક કલાકો સુધી દેખાય છે.

નોંધ : અધિક માહિતી માટે ભૂગોળના પાઠ્યપુસ્તકમાંથી ‘સૂર્ય, ચંદ્ર, પૃથ્વી’ નામનો પાઠ વાંચો.



17.6 ગ્રહણ

તમે આ જાણો છો કે ?

સૂર્ય માળામાં ગ્રહણો સતત થતાં જ રહે છે. જ્યારે ચંદ્રની પાછળ કોઈ ગ્રહ કે તારો જાય ત્યારે તે સ્થિતિને **‘પિધાન’** કહે છે. સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારાઓની બાબતમાં ઘટતી આ સામાન્ય ઘટના જ છે. જેમકે, નોવ્હેંબર 2016 માં ચંદ્રની પાછળ રોહિણી તારો લપાયો હતો. કેટલાક સમય પછી તે ચંદ્રની બીજી બાજુથી બહાર આવ્યો, આ તમે જોયું હતું કે ?

માહિતી મેળવો.

1. ચંદ્રગ્રહણ, સૂર્યગ્રહણનો સમયાવધિ (સમયગાળો).
2. પહેલાં થઈ ગયેલાં વિવિધ ગ્રહણો અને તેમની વિશેષતા સભર માહિતી ભેગી કરો.
3. હવે પછી થનાર ગ્રહણો અને પિધાન.

શૂન્ય છાયા દિન

જે દિવસે સૂર્ય બરાબર માથા પર આવે તે દિવસને **શૂન્યછાયા દિન** કહે છે. અલગ-અલગ ઠેકાણે અલગ-અલગ દિવસે જોવા મળે છે. તે દિવસે મધ્યાહ્‌ન સમયે પડછાયા જતા રહે છે. આ ઘટના કર્કવૃત્ત (23.5° ઉત્તર) અને મકરવૃત્ત (23.5° દક્ષિણ) દરમ્યાન આવેલા પ્રદેશોમાં દેખાય છે. આ પ્રદેશોમાં આ ઘટના ઉનાળામાં જુદાં-જુદાં ઠેકાણે જુદા-જુદા દિવસે દેખાય છે.

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

ગ્રહણ, કુદરતી ઘટના છે. ગ્રહણ બાબત સમાજમાં અનેક અંધ શ્રદ્ધાઓ રૂઢ થયેલી છે. આ અંધશ્રદ્ધા દૂર કરવા માટે બધા સ્તરે પ્રયત્ન કરવા જરૂરી છે.

ASGH5K

વિચાર કરો, ચર્ચા કરો.

1. અમાસ અને પૂનમને દિવસે ગાડીને લીંબુ-મરચાં બાંધવા અયોગ્ય કેમ છે, તેના પર ચર્ચા કરો.
2. આપણી આસપાસ રોજિંદા જીવનમાં જાણે-અજાણ્યે અનેક વાતો પર આપણે અંધવિશ્વાસ મૂકીએ છીએ તે યોગ્ય છે કે ?

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો.

અ. રાત્રે ગાડીના દીવાનો પ્રકાશ વસ્તુ પર પડે ત્યારે .... અને .... પડછાયા દેખાય છે.

આ. ચંદ્રગ્રહણ વખતે .... નો પડછાયો .... પર પડે છે.

ઇ. સૂર્યગ્રહણ વખતે .... નો પડછાયો ....પર પડે છે.

ઈ. સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્ત વખતે .... ને લીધે આકાશમાં વિવિધ રંગછટાઓ દેખાય છે.

2. કારણો લખો.

અ. પૃથ્વીના વાતાવરણની પેલે પાર અવકાશ કાળું દેખાય છે.

આ. છાંયડામાં બેસીને વાંચી શકાય છે.

ઇ. નરી આંખે સૂર્યગ્રહણ જોવું નહિ.

3. પ્રકાશના વિકિરણની રોજિંદા જીવનમાં દેખાતી ઘટનાઓ લખો.

4. હવામાં ખૂબ ઊંચે ઊડતા પક્ષીનો પડછાયો જમીન પર કેમ પડતો નથી ?

5. બિંદુસ્રોતથી ઉપછાયા કેમ મળતી નથી ?

6. પ્રશ્નોના ઉત્તર તમારા શબ્દોમાં લખો.

અ. પ્રકાશનું વિકિરણ એટલે શું ?

આ. સૂર્ય ગ્રહણ નરી આંખે કેમ ન જોવાય ?

ઇ. શૂન્યછાયા સ્થિતિમાં પડછાયા ખરેખર લુપ્ત થાય છે કે ?

ઈ. બંધ કાચની પેટીમાં ધૂપ લગાડી લેઝર પ્રકાશકિરણ છોડતાં તે દેખાશે કે ?

7. ચર્ચા કરો અને પછી લખો.

અ. 'સૂર્ય ઊગે જ નહિ તો' તમારા શબ્દોમાં વિજ્ઞાનને આધારે ફકરો લખો.

આ. ગ્રહણ બાબતની ગેરસમજ દૂર કરવા તમે ક્યા પ્રયત્ન કરશો ?

ઇ. વિવિધ ગ્રહણો અને તે વખતની સ્થિતિ.

8. તફાવત લખો.

અ. બિંદુ સ્રોત અને વિસ્તૃત સ્રોત

આ. પૂર્ણછાયા (Umbra) અને ઉપછાયા (Penumbra)

ઉપક્રમ :

સૂર્યગ્રહણ જોવા માટે વપરાતા વિશેષ પ્રકારના ચશ્માની માહિતી મેળવો.

◆ ◆ ◆

18. ધ્વનિ-ધ્વનિનું નિર્માણ

યાદ કરો.

નીચે કેટલીક ઘટનાઓ આપી છે. તમે તેનો અનુભવ કર્યો હોય તો વિધાનની સામે '✓' ની નિશાની કરવી. જો અનુભવ કર્યો ન હોય તો '×' ની નિશાની કરવી.

1. બે હાથે તાળી વગાડી. ☐
2. સંગીતવાદ્ય વગાડ્યું. ☐
3. ફટાકડો ફોડ્યો. ☐
4. બંધ દરવાજો ખટખટાવ્યો. ☐
5. પેનના ઢાંકણાથી સીટી વગાડી. ☐
6. મોબાઈલની રીંગ વાગતી હોય ત્યારે તેના પર હાથ મૂક્યો. ☐
7. ઘંટ વગાડ્યો અને નાદ નિર્માણ થયો. ☐
8. ધાતુનું વાસણ પડવાથી અવાજ થયો. ☐
9. આકાશમાં વીજળીનો ગડગડાટ થયો. ☐
10. ચાલુ સ્પીકરમાંથી અવાજ આવતો હોય ત્યારે સ્પીકર પર હાથ મૂક્યો. ☐

ઉપરનાં ઉદાહરણ પરથી તમારા ધ્યાનમાં આવશે કે, વિવિધ ઘટનામાં ધ્વનિનું નિર્માણ થયું. કેટલાક ઉદાહરણોમાં વસ્તુના કંપનથી ધ્વનિ નિર્માણ થયો. દા.ત. ઘંટ, સંગીતવાદ્ય (તાર કે પડદાવાળું), ફટાકડો ફોડવો, તાળી વગાડવી, વીજળીનો ગડગડાટ વગેરેમાં પ્રત્યક્ષ રીતે કંપન અનુભવાતું નથી. પણ કંપનો નિર્માણ તો થાય જ છે. આ કંપનો હવાના અણુને અપાય છે અને ધ્વનિ નિર્માણ થાય છે. તળાવના શાંત પાણીમાં પથરો ફેંકતાં, લહેર (તરંગ) નિર્માણ થાય છે અને કાંઠા સુધી પહોંચે છે. આ જ રીતે કંપનો હવામાંથી આપણા કાન સુધી પહોંચે છે અને સંભળાય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

ગાયક, ગાવાનું શરૂ કરે તે પહેલાં સંગીત વાદ્યો સાથે અવાજની પટ્ટી મેળવી લે છે એટલે શું કરે છે ? ગાયક, ગાવાનું શરૂ કરતાં પહેલાં, તંબૂરાના તારનો તાણ ઓછો-વત્તો કરીને સૂર મેળવે છે. તબલચી, તબલાની ખીંટી ઠોકીને ચામડાના પડદા પરનું ખેંચાણ ઓછું-વત્તું કરીને સૂર મેળવે છે. ગાયક કઈ પટ્ટીમાં ગાશે? તે સાથી વાદકો જાણી લે છે. 'સૂર મેળવવો' એટલે સૂરની પટ્ટી કે સૂરની ઊંચાઈ મેળવવી. ભારતીય સંગીતમાં 'સા રે ગ મ પ ધ ની' આ ચઢતી ઊંચાઈના સ્વર છે. વિજ્ઞાનની પરિભાષામાં આ ઊંચાઈનો અર્થ છે 'આવૃત્તિ' વારંવારિતા એ ઊંચાઈના માપક છે.

ધ્વનિ કેરી રીતે નિર્માણ થાય છે અને એકાદ માધ્યમમાં પ્રવાસ કરીને આપણા સુધી પહોંચે છે પછી આપણને સંભળાય છે. આ બધું તમે પાછલા ધોરણમાં શીખી ગયા છો. ધ્વનિ નિર્માણ (ઉત્પન્ન) થવા માટે કંપનો જરૂરી છે. એ પણ તમે જાણો છો.

આ પાઠમાં આપણે કંપન (Vibrations) એટલે શું ? ઊંચો નીચો ધ્વનિ (High-Low Pitch), ધ્વનિની તીવ્રતા (Intensity of sound) અને ધ્વનિની સપાટી (Sound level) નો અભ્યાસ કરીશું.

તંબૂરા જેવા તંતુવાદ્યનો તાર છેડતાં જ તેમાં કંપન થાય છે. કંપન થાય ત્યારે તેના બન્ને છેડા (સ્થિર) બાંધેલા (સ્થિર) હોય છે. કંપન વખતે તાર મધ્યસ્થિતિમાંથી ખસે છે અને થોડે દૂર જઈ ફરી મધ્યસ્થિતિમાં આવે છે. તારની આ ગતિ ફરી ફરી નિયત સમયમાં થતી રહે છે. આ ગતિને **'નિયતકાલિક ગતિ'** (Periodic motion) કહે છે.

18.1 વાદ્યો સાથે અવાજની પટ્ટી મેળવવી.

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

કોઈ પણ વસ્તુના લયબદ્ધ કંપનથી ધ્વનિ નિર્માણ થાય છે. જેટલી વાર વસ્તુમાં કંપનો રહે છે. તેટલી વાર ધ્વનિ સંભળાય છે. પણ કંપિત વસ્તુને હાથ લગાડતાં જ કંપનો બંધ થાય છે. ધ્વનિ સંભળાતો બંધ થાય છે. આ કંપનો ક્યારેક દેખાય છે. ક્યારેક એટલાં સૂક્ષ્મ હોય છે કે આંખ વડે દેખાતાં નથી.

કરી જુઓ.

તમે જાણતા હો તેવાં વાદ્યોની યાદી કરો. તે વાદ્યના ક્યા ભાગમાં કંપન નિર્માણ થાય છે તે નોંધો.

ધ્વનિ નિર્માણ કરતાં આવાં કંપનોનો અભ્યાસ એક સાદા 'દોલકની' મદદથી કરી શકાય છે.

દોલક, દોલન અને દોલન ગતિ (Oscillator, Oscillation and Oscillatory motion)

બાગમાં હીંચકા પર રમતાં બાળકો તમે જોયાં હશે. તમે પણ હીંચકામાં બેઠા જ હશો. હીંચકાની ગતિનું ધ્યાનથી નિરીક્ષણ કરો. બાગમાં જઈ, સ્થિર હીંચકો જ્યાં હોય તે જમીન પર એક નિશાની કરો. આ નિશાની એટલે હીંચકાની મધ્યસ્થિતિ. હવે હીંચકાને ધક્કો આપો અને નિરીક્ષણ કરો. હીંચકો એક છેડેથી બીજે છેડે વારંવાર મધ્યસ્થિતિને ઓળંગતો આવ-જા કરે છે.

આ રીતે વારંવાર આગળ-પાછળ થતો હીંચકો, એક **દોલક** છે. હીંચકો એક છેડેથી બીજે છેડે જઈ ફરી પહેલાં છેડે આવે ત્યારે હીંચકાનું **એક દોલન** પૂર્ણ થયું કહેવાય. મધ્યસ્થ સ્થિતિમાંથી વારંવાર આગળ-પાછળ થતાં દોલકની આ ગતિને **દોલનગતિ** કહે છે.

એક ચિનાઈ માટીનો મગ અથવા સ્ટીલનો ખાલી પ્યાલો લો. તેના પર એક રબર બૅન્ડ વધુમાં વધુ કેટલે સુધી તણાય છે તે જુઓ. સંભળાતા ધ્વનિની નોંધ કરો અને બાજુની આકૃતિ સાથે તુલના કરો.

રબર બૅન્ડ તાણીને છોડી દેતા તેમાં કંપનો થાય છે અને બાજુમાં આપેલ આકૃતિ પ્રમાણે તુલના કરતાં જ્યારે રબર મૂળ સ્થિતિ A માંથી તણાય છે ત્યારે સ્થિતિ B માં આવે છે. અહીં રબર વક્રાકાર સ્થિતિમાં હોય છે. A થી B સુધીના વધુમાં વધુ અંતરને **કંપ વિસ્તાર** (Amplitude) કહે છે.

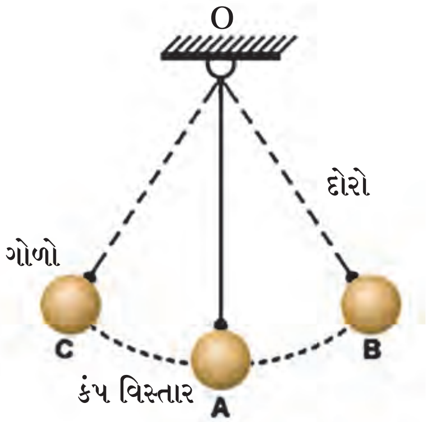
જ્યારે રબર પર વધારે બળ લગાડવામાં આવે, ત્યારે તે વધારે ખેંચાય છે એટલે કે તેનો **કંપ વિસ્તાર** વધે છે. છોડી દેતાં રબરનો મોટો અવાજ આવે છે જ્યારે રબર પર ઓછું બળ લગાડવામાં આવે ત્યારે **કંપ વિસ્તાર** ઓછો હોય છે તેથી છોડી દેતાં અવાજ પણ નાનો આવે છે.

લગભગ અર્ધો મીટર લંબાઈનો પાકો દોરો લો. તેના એક છેડે લોખંડ કે લાકડાનો ગોળો બાંધો. ચિત્રમાં દર્શાવ્યાપ્રમાણે તેને સ્ટૅન્ડમાં લગાડી હવામાં લટકાવો. આ પ્રકારના દોલકને ‘લોલક’ (Pendulum) કહે છે.

લોલકને થોડો ધક્કો આપતાં તે મૂળ સ્થિતિ A માંથી એક તરફ B સુધી અને બીજીતરફ C સુધી જાય છે. B થી C સુધીના મહત્તમ અંતરને **દોલન વિસ્તાર** કહે છે. આકૃતિમાં AB અથવા AC એ દોલકનો **દોલન વિસ્તાર** છે.

હીંચકાનું દોલન

રબર બૅન્ડ લગાડેલો ચિનાઈ માટીનો મગ



18.2 દોલનગતિ, દોલન વિસ્તાર

તમે આ જાણો છો કે ?

1. તાણેલું રબર બૅન્ડ છોડી દીધા પછી મૂળ સ્થિતિમાં આવે છે. આ ગુણધર્મને **સ્થિતિસ્થાપકતા** (Elasticity) કહે છે.
2. તાણેલા રબર બૅન્ડમાં કંપનો નિર્માણ થાય છે ત્યારે **સ્થિતિસ્થાપકતા** કાર્યરત હોય છે.
3. દોલકનું દોલન થતું હોય ત્યારે પૃથ્વીનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ કાર્યરત હોય છે.

દોલકનો દોલનકાળ અને આવૃત્તિ (Time period of oscillation and frequency)

દોલકને એક દોલન પૂર્ણ કરવા માટે લાગતા સમયને દોલકનો **દોલન કાળ** કહે છે. દોલકને B થી A ત્યાંથી C ફરી C થી A અને A થી B એટલે કે B–A–C–A–B અંતર કાપવા માટે લાગતા સમયને દોલકનો **દોલન કાળ** (T) કહે છે. દોલકે એક સેકન્ડમાં પૂર્ણ કરેલા દોલનોની સંખ્યાને **વારંવારિતા** અથવા **આવૃત્તિ** (Frequency) કહે છે.

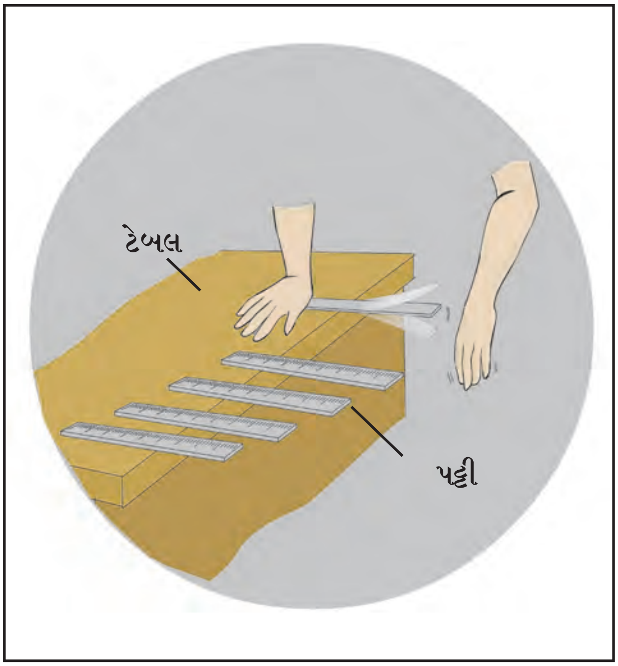
ઉપરોક્ત કૃતિમાં કુલ અંતર B–A–C–A–B એટલે તેને **એક દોલન** થયું એમ કહે છે.

$$\text{આવૃત્તિ } (n) = \frac{1}{\text{દોલકનો દોલનકાળ } (T)} = \frac{1}{T}$$

એક સેકન્ડમાં થયેલા દોલનોની સંખ્યાને આવૃત્તિ કહે છે. આવૃત્તિ હર્ટઝ્ એકમમાં (Hz–Hertz)માં મપાય છે. 1 Hz એટલે 1 સેકન્ડમાં 1 દોલન થાય. તેમ 100 Hz એટલે 1 સેકન્ડમાં 100 દોલનો થાય.

કરી જુઓ.

પ્લાસ્ટીકની એક પટ્ટી ટેબલ પર એવી રીતે હાથેથી દબાવીને પકડો કે પટ્ટીનો મોટો ભાગ બહારની તરફ રહે. હવે તમારા મિત્રને બહારનો ભાગ નીચેની દિશામાં ખેંચીને છોડવા કહો. તમને શું દેખાયું તે જુઓ. હવે તમે પટ્ટીને એવા બિંદુએ આંગળીથી દબાવો જેથી તેનો અવાજ બંધ થાય. હવે પટ્ટીની સ્થિતિ બદલો. પહેલાં કરતાં પટ્ટીને 10 સેમી અંદર તરફ ખેંચી ઉપરની વૃતિ ફરીથી કરો. પહેલા અને બીજા અવાજમાં થતાં ફરકની નોંધ કરો. આવૃત્તિમાં ફરક પડે છે તે પણ ધ્યાન માં લો. પટ્ટીના ખુલ્લા ભાગની લંબાઈ હજુ થોડી ઓછી કરી ફરીથી નિરીક્ષણ નોંધો.



18.3 અ

મગજ ચલાવો.

1. પટ્ટી ટેબલ પર કોઈ પણ રીતે મૂકીએ તો પણ ધ્વનિ નિર્માણ થશે કે ?
2. પટ્ટીનો ખુલ્લા ભાગની લંબાઈ અને થતા અવાજ વચ્ચે સહસંબંધ છે કે ?
3. જો ટેબલની બહાર 25 સેમીની સ્થિતિમાં પટ્ટી રાખી તેને છેડતાં અવાજ આવે છે કે ? જો અવાજ આવતો ન હોય તો તેનું કારણ શોધો.

કરી જુઓ.

પૂરતી લંબાઈનો પાકો દોરો લો તેના છેડે લોખંડનો કે અન્ય ધાતુનો અથવા લાકડાનો ગોળો બાંધી **'દોલક'** તૈયાર કરો. દોલકની દોરાની લંબાઈ સેમી. માં નોંધો. આ દોલકને સ્ટૅન્ડ પર લટકાવી હવામાં લટકતો રહે તેમ મૂકો અને દોલકને ધક્કો આપો. લગભગ 20 દોલનો કેટલી સેકન્ડમાં પૂર્ણ થાય છે, તે સ્ટૉપ વૉચની મદદથી નોંધો. હવે દોલકની લંબાઈ 10 સેમી. થી ઓછી કરી ફરીથી ઉપરની કૃતિ કરો. આ કૃતિ 4 થી 5 વખત કરો. દર વખતે દોલકની લંબાઈ 10 સેમી થી ઘટાડતા જાવ-અને નીચેના કોઠામાં નોંધ કરો.

અ. ક્ર.	દોલકની લંબાઈ (સેમીમાં)	20 દોલન માટેનો સમય (સેકન્ડમાં) t	દોલનકાળ (સમય) સેકન્ડમાં $T=\frac{t}{20}$	આવૃત્તિ $n\ (Hz) = \frac{1}{T}\ (Hz)$
1.				
2.				
3				
4.				
5.				
6.				

1. ઉપરોક્ત કોઠા પરથી શું ધ્યાનમાં આવે છે ?
2. આવૃત્તિ અને દોલકની લંબાઈ વચ્ચે શો સંબંધ છે ?
3. ઓછી આવૃત્તિ અને વધુ આવૃત્તિ એટલે શું ? તે સ્પષ્ટ કરો.

હવે દોલકની લંબાઈ 30 સેમી કાયમ રાખીને એક દોલન માટેનો વિસ્તાર નાનો-મોટો કરીને આવૃત્તિ અને દોલનકાળ શોધી જુઓ. શું દેખાય છે ?

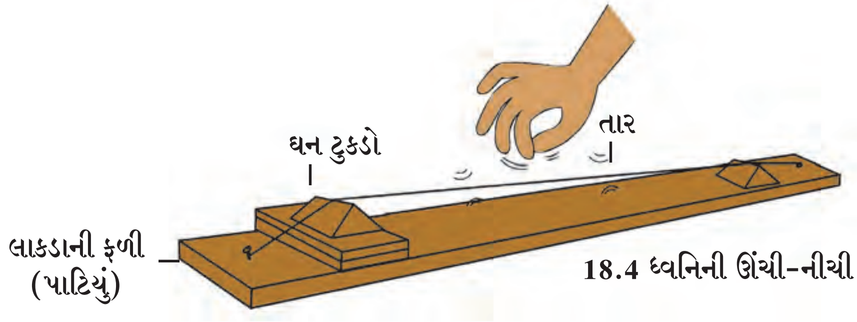
અ. ક્ર.	દોલકની લંબાઈ (સેમીમાં)	દોલન વિસ્તાર	20 દોલનો માટેનો સમય (સેકન્ડમાં) (t)	દોલકનો દોલનસમય T (s)	આવૃત્તિ n (Hz)
1.	30	ઓછો			
2.	30	થોડો વધુ			
3.	30	વધુ			
4.	30	હજી વધુ			
5.	30	સૌથી વધુ			

> દોલકનો દોલનકાળ (T) એ દોલકની લંબાઈ પર આધાર રાખે છે. દોલકની લંબાઈ વધે તો તેનો દોલનકાળ પણ વધે છે. દોલન-વિસ્તાર ઓછો-વત્તો થાય છતાં આવૃત્તિ કાયમ (અચળ) રહે છે.

ધ્વનિની ઊંચી-નીચી પટ્ટી (High and Low Pitch of Sound)

કરી જુઓ.

ચિત્રમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 80 થી 90 સેમી લંબાઈનું 5 સેમી પહોળું લાકડાનું પાટિયું લો. તેના પર બન્ને બાજુ કેટલાક સેમી અંતર છોડીને બે ખીલા હથોડીની મદદથી ઠોકો. તે બે ખીલાં વચ્ચે પાતળો અને ઝીણો તાર તાણીને બાંધો. ખીલા નજીક બન્ને બાજુ લાકડાનો કે પ્લાસ્ટીકનો ઘન ટુકડો આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તારની નીચેથી સરકાવીને તાર વચ્ચોવચ્ચ આવે તેમ મૂકો તારને હલકો ધક્કો આપો-તાર છેડો.



18.4 ધ્વનિની ઊંચી-નીચી પટ્ટી

તમને અવાજ આવ્યો કે ? તાર કંપિત થયો કે ? લાકડાના 2-3 નાના ટુકડા એક બાજુના પ્લાસ્ટીક ટુકડા પર એવી રીતે સરકાવો કે તારની લંબાઈ તેટલી જ રહે અને નિરીક્ષણ કરો કે લાકડાના ટુકડા રાખવાથી તારના તણાવમાં ફરક પડ્યો કે ? આંગળીથી ફરી તારને છેડો અને કંપનો પણ જુઓ. શો ફરક જણાયો તે નોંધો. તાર પર તાણ વધારવાથી વારંવારિતા વધે છે અને તાણ ઘટાડવાથી વારંવારિતા ઘટે છે. તાણ વધે ત્યારે ઊંચો ધ્વનિ અને તાણ ઘટે ત્યારે નીચો ધ્વનિ આવે છે. આને જ ધ્વનિની ઊંચી-નીચી પટ્ટી કહે છે.

1. સિંહની ગર્જના અને મચ્છરનો ગણગણાટ આ બન્ને પૈકી કોના અવાજની પટ્ટી ઊંચી છે ?
2. હાર્મોનીયમની ઊંચી પટ્ટી અને નીચી પટ્ટીની રચનામાં (Power of sound) શો ફરક હશે ?

ધ્વનિની તીવ્રતા - ધ્વનિની સપાટી (Intensity of sound-sound level)

ધ્વનિ કે અવાજ નાનો-મોટો છે એમ કહેવા માટે ધ્વનિની તીવ્રતા અને ધ્વનિની સપાટી આ બે પારિભાષિક સંજ્ઞા વપરાય છે. **ધ્વનિની તીવ્રતા (Intensity of Sound)** એ ધ્વનિના કંપ વિસ્તારના વર્ગના પ્રમાણમાં હોય છે. દા.ત. વિસ્તાર બમણો કરતાં ધ્વનિની તીવ્રતા ચારગણી વધે છે.

ધ્વનિની સપાટી 'ડેસિબલ' નામના એકમમાં મપાય છે. ધ્વનિ તીવ્રતાનો ઉપયોગ કરીને ગાણિતિક સૂત્રની મદદથી ધ્વનિની સપાટી 'ડેસિબલ'માં કાઢવામાં આવે છે. ડેસિબલ નામ ઍલૅક્ઝાન્ડર ગ્રહેમ બેલ નામના વૈજ્ઞાનિકના સન્માન અર્થે આપવામાં આવ્યું છે. ધ્વનિની સપાટી એટલે આપણાં કાનને જણાતી ધ્વનિની તીવ્રતા ધ્વનિની તીવ્રતા દસ ગણી વધે ત્યારે ધ્વનિની સપાટી 10 dB થી વધે છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

1. સાંભળી શકીએ તેની શરૂઆત - 0 dB
2. આપણા શ્વાસોચ્છવાસ - 10 dB
3. 5-મીટર અંતરેથી ગણગણવું - 30 dB
4. બે જણ વચ્ચેનો સંવાદ (સાધારણ)-50 dB
5. વ્યસ્ત રાહદારીનો અવાજ - 70 dB
6. ચાલુ કારખાનાં - 80 dB
7. જેટ એન્જિન -130 dB
8. કાન ફાટે તેવા અવાજની શરૂઆત - 120 dB

1000 Hz આવૃત્તિ અને 100 dB કરતાં વધુ ધ્વનિ સપાટીના અવાજથી સાંભળવાની ક્ષમતા પર તાત્પૂરતી અસર પડે છે. આથી થોડા સમય માટે બહેરાશ આવે છે. વિમાન ઈન્જીન નજીક કામ કરનારને આવો અનુભવ થાય છે.

મગજ ચલાવો.

તમારા વર્ગમાં બે છોકરાઓ પરસ્પર વાતો કરતા હોય અને જો બધા જ છોકરાઓ એક બીજા સાથે એક જ સમયે બોલતા હોય તો તમને શો ફરક જણાશે.

શ્રાવ્ય ધ્વનિ (Audible sound)

મનુષ્યને સંભળાય એવા ધ્વનિની આવૃત્તિ 20 Hz થી 20,000 Hz ના દરમ્યાન હોય છે. આપણા કાન આ ધ્વનિને સાંભળી શકે છે.

ઈન્ફ્રાસાઉન્ડ (અવશ્રાવ્ય ધ્વનિ-અનુશ્રાવ્ય ધ્વનિ-Infrasonic sound)

આપણા બન્ને હાથની હલનચલન, ઝાડ પરથી પાંદડાં ખરવાં વગેરે અવાજ તમે સાંભળી શકશો કે ?

કરી જુઓ.

એક સેકન્ડમાં 3-4 વખત આંદોલનો થાય એવો દોલક લ્યો અને તેને હલકો ધક્કો આપો અને અવાજ સંભળાય છે કે ? તેનું ધ્યાનપૂર્વક નિરીક્ષણ કરો.

3 થી 4 દોલનો એક સેકન્ડમાં થાય છે એટલે જ કે 3 થી 4 Hz આવૃત્તિવાળો ધ્વનિ છે અને મનુષ્યને 20 Hz કરતાં ઓછી આવૃત્તિવાળો ધ્વનિ સંભળાતો જ નથી.

ઉપરના ઉદાહરણમાં દોલન થયા છે છતાં અવાજ સંભળાતો નથી. એનો અર્થ એ કે ધ્વનિની આવૃત્તિ 20 Hz થી ઓછી છે. જો ધ્વનિની આવૃત્તિ 20 Hz કરતાં ઓછી હોય તેને **અવશ્રાવ્ય ધ્વનિ કે ઈન્ફ્રા સાઉન્ડ (Infrasonic sound)** કહે છે. 20 Hz કરતાં ઓછી આવૃત્તિવાળો ધ્વનિ ઉત્પન્ન કરનાર પ્રાણીઓ વ્હેલ માછલી, હાથી, ગેંડા જેવા પ્રાણીઓ દ્વારા કાઢવામાં આવે છે.

અતિશ્રાવ્ય ધ્વનિ/ શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિ (Ultrasonic/Supersonic sound) અલ્ટ્રાસાઉન્ડ (પરાશ્રાવ્ય ધ્વનિ).

20,000 Hz થી વધુ આવૃત્તિ ધરાવતા ધ્વનિને અતિશ્રાવ્ય ધ્વનિ કહે છે. આવા અવાજ મનુષ્ય સાંભળી શકતો નથી. (હાનિકારક છે.) પરંતુ કૂતરા અને ચામાચીડિયાં જેવાં બીજા કેટલાક પ્રાણીઓ આ ધ્વનિ સાંભળી શકે છે.

અધિક માહિતી મેળવો.

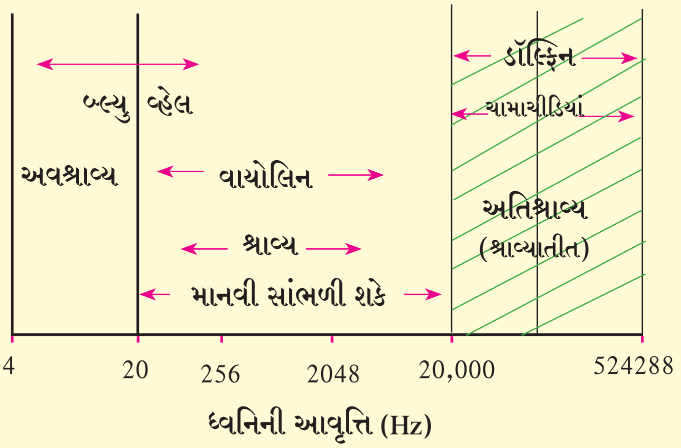
માણસને ન સંભળાય તેવા અવશ્રાવ્ય ધ્વનિ દ્વારા 10 કિમી અંતર સુધી એકબીજા સાથે સંવાદ સાધી શકે છે તે સાબિત થયું છે. કૂતરા અને અન્ય પ્રાણીઓને ધરતી કંપ થતાં પહેલાં જ તેનો અણસાર શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિ દ્વારા આવી જાય છે એવું માનવામાં આવે છે. આ વિષય સંદર્ભે અધિક માહિતી ઈન્ટરનેટ પરથી મેળવો.

શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિનો ઉપયોગ (અલ્ટ્રાસાઉન્ડના ઉપયોગ)

1. ઘડિયાળના સૂક્ષ્મભાગ તથા નાજુક દાગીનાની સ્વચ્છતા કરવા માટે ઉપયોગી.
2. શરીરની અંદરના ભાગનું નિરીક્ષણ કરવા માટે.
3. મગજની ગાંઠ ઓળખવા માટે.
4. ધાતુમાં દોષ ઓળખવા માટે ઉપયોગી.
5. રડાર યંત્રણામાં ઉપયોગી.
6. કેટલાક ઉપદ્રવી સૂક્ષ્મજીવો અને કીટકોને મારવા માટે.
7. સમુદ્રના તળિયે સબમરીન ક્યાં છે ? તે ઓળખવા માટે SONAR (Sound Navigation And Ranging) પદ્ધતિ વપરાય છે.

તમે આ જાણો છો કે ?

ધ્વનીની ઊંચી નીચી પટ્ટી (Pitch)નો આવૃત્તિ સાથે સીધો સંબંધ છે. આપેલા આલેખ પરથી આપણને ધ્વનિની આવૃત્તિ અને અવશ્રાવ્ય, શ્રાવ્ય અને શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિ વિશે વધુ માહિતી મળે છે.



સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો.

અ. કોઈ પણ વસ્તુના લયબદ્ધ .... થી ધ્વનિ નિર્માણ થાય છે.

આ. ધ્વનિની આવૃત્તિ .... માં મપાય છે.

ઇ. ધ્વનિનો .... ઓછો થવાથી અવાજ પણ ઓછો થાય છે.

ઈ. ધ્વનિના........... માટે માધ્યમ જરૂરી છે.

2. યોગ્ય જોડ બનાવો.

જૂથ 'અ'	જૂથ 'બ'
અ. વાંસળી	**1.** 20 Hz થી ઓછી આવૃત્તિ
આ. આવૃત્તિ	**2.** 20000 Hz થી વધુ આવૃત્તિ
ઇ. ધ્વનિની સપાટીનું માપ	**3.** હવામાં કંપનથી નાદ ઉત્પન્ન કરતું વાદ્ય
ઈ. શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિ	**4.** Hz માં માપન
એ. અવશ્રાવ્ય ધ્વનિ	**5.** ડેસિબેલ

3. વૈજ્ઞાનિક કારણ લખો.

અ. જૂના જમાનામાં રેલ્વે ક્યારે આવશે તે જાણવા માટે રેલ્વેના પાટાને કાન લગાડી અંદાજ બાંધતા હતા.

આ. તબલાં અને સિતારમાંથી ઉત્પન્ન થતો ધ્વનિ જુદા-જુદા પ્રકારનો હોય છે.

ઇ. ચંદ્ર પર તમે, તમારી નજીક ઊભેલાં મિત્રને બૂમ મારશો છતાં તે સાંભળી શકશે નહીં.

ઈ. મચ્છરની પાંખોનો ગણગણાટ આપણને સંભળાય છે. પણ આપણા હાથની હાલચાલ આપણને સંભળાતી નથી.

4. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.

અ. ધ્વનિનું નિર્માણ કેવી રીતે થાય છે ?

આ. ધ્વનિની તીવ્રતા શેના પર આધાર રાખે છે ?

ઇ. 'દોલકની આવૃત્તિનો' સંબંધ દોલકની લંબાઈ અને તેના દોલન વિસ્તાર સાથે છે' કેવી રીતે ? તે સ્પષ્ટ કરો.

ઈ. તાણીને બેસાડેલા તારમાંથી ઉત્પન્ન થતા ધ્વનિની ઉપર-નીચેની પટ્ટી બદલવાના ક્યા બે માર્ગ છે ? તે સ્પષ્ટ કરો.

ઉપક્રમ :

ચામાચીડિયું - આ સસ્તન પ્રાણી રાત્રી દરમ્યાન પોતે નિર્માણ કરેલા શ્રાવ્યાતીત ધ્વનિની મદદથી હવામાં સંચાર કરે છે. આ બાબત અધિક માહિતી મેળવો.

A5QS7B

◆ ◆ ◆

19. ચુંબકીય ક્ષેત્રના ગુણધર્મ

યાદ કરો.

1. આપણા પરિસરમાં અને ઘરમાં ચુંબક ક્યાં અને કેવી રીતે વપરાય છે?
2. દોરીથી બાંધી છૂટથી લટકાવેવું ચુંબક કઈ દિશામાં સ્થિર રહે છે?
3. ચુંબકના બે છેડાને શા નામ આપ્યાં છે? કેમ?
4. ચુંબક બનાવવા માટે કઈ ધાતુઓ વપરાય છે?
5. ચુંબકની વિશેષતાઓ કઈ?

લોખંડ, કોબાલ્ટ, નિકેલની મિશ્રધાતુમાંથી ચુંબક બનાવવામાં આવે છે. નિપરમૅગ એ લોખંડ, નિકેલ, એલ્યુમિનિયમ ટાયટૅનિયમની મિશ્રધાતુમાંથી ચુંબક બને છે. તેમજ ઍલ્નિકો એ લોખંડ, ઍલ્યુમિનિયમ, નિકેલ, કોબાલ્ટની ચુંબકીય મિશ્રધાતુ છે. એ આપણે પાછલા ધોરણમાં શીખ્યા છીએ.

ચુંબકત્વ (Magnetism)

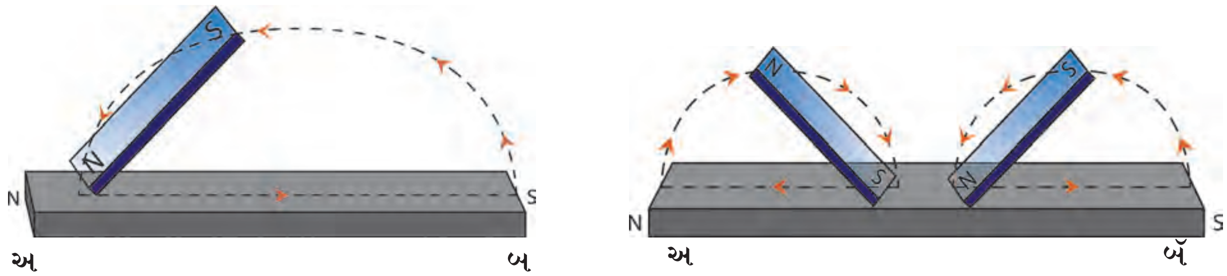
કરી જુઓ. **સાહિત્ય :** પોલાદ પટ્ટી, પટ્ટી ચુંબક, લોખંડની ભૂકી, દોરો વગેરે.

કૃતિ : એક પોલાદ પટ્ટી ટેબલ પર મૂકો. એક પટ્ટી ચુંબક લઈને 'N'-ધ્રુવ પોલાદ પટ્ટીના 'અ' છેડેથી પટ્ટી ચુંબક ઉપાડીને 'N'-ધ્રુવ પોલાદ પટ્ટીના 'અ' થી 'બ' છેડા સુધી લઈ જાવ. હવે તે પોલાદ પટ્ટીને લોખંડની ભૂકીમાં ફેરવો. નિરીક્ષણ કરો પોલદપટ્ટીને છૂટથી લટકાવી નિરીક્ષણ કરો.

પોલાદ પટ્ટીમાં ચુંબકત્વ ઉત્પન્ન થયેલું દેખાશે. આ રીતે ચુંબક બનાવવાની ક્રિયાને **'એક સ્પર્શ પધ્ધતિ'** કહે છે. આ રીતે તૈયાર થયેલું ચુંબકત્વ ક્ષણિક અને ઓછી ક્ષમતાનું (ક્ષીણ) હોય છે.

કૃતિ : એક પોલાદ પટ્ટી ટેબલપર મૂકો. બે પટ્ટી ચુંબક લો. ચુંબકીય પટ્ટીના વિજાતીય ધ્રુવો પોલાદ પટ્ટીની મધ્યમાં મૂકો. (નીચે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે) એક ચુંબકીય પટ્ટીનો 'S' ધ્રુવ 'અ' છેડે ઘસીને લઈ જાવ તેજ વખતે 'N' ધ્રુવ 'બ' છેડા સુધી ઘસીને લઈ જાવ. આ જ કૃતિ 15 થી 20 વખત કરો. હવે પોલાદી પટ્ટી લોખંડની ભૂકીમાં ફેરવો અને મુક્તપણે લટકાવી નિરીક્ષણ કરો.

આ પધ્ધતિને **'દ્વિસ્પર્શ પધ્ધતિ'** કહે છે. આ રીતે ઉત્પન્ન થતું ચુંબકત્વ એકસ્પર્શ પધ્ધતિમાં નિર્માણ થતાં ચુંબકત્વ કરતાં વધુ સમય ટકે છે.



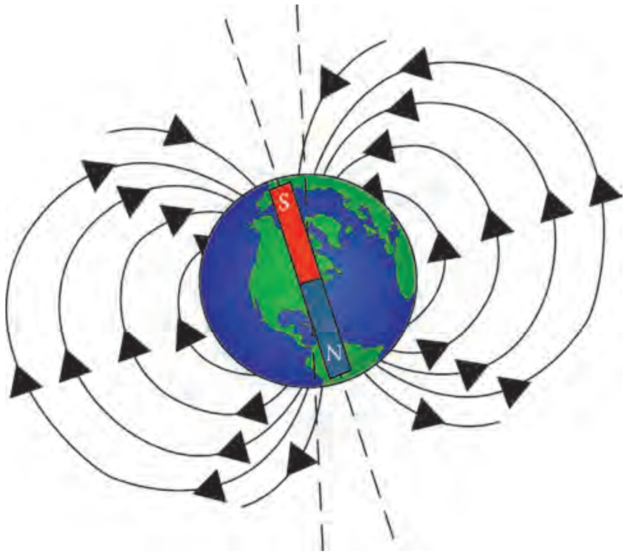
19.1 ચુંબકત્ત્વ ઉત્પન્ન કરવું

કહો જોઈએ. મુક્તપણે લટકાવેલું ચુંબક ઉત્તરદક્ષિણ દિશામાં જ કેમ સ્થિર થાય છે ?

પૃથ્વી એક બળવાન ચુંબક

છૂટથી લટકાવેલું ચુંબક ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે. તેનું વૈજ્ઞાનિક કારણ વિલ્યમ ગિલ્બર્ટે પ્રયોગની મદદથી આપ્યું હતું.

તેણે કુદરતી રીતે ખનિજ રૂપે મળતા ચુંબકીય પથ્થર લઈને તેને ગોળાકાર બનાવ્યા. આ ગોળાકાર છૂટથી ફરી શકે તેમ લટકાવ્યો. તે ગોળાકાર પાસે પટ્ટી ચુંબકનો ઉત્તરધ્રુવ લઈ જતાં, ચુંબકીય ગોળાનો દક્ષિણધ્રુવ આકર્ષાયો.



19.2 પૃથ્વીનું ચુંબકત્વ

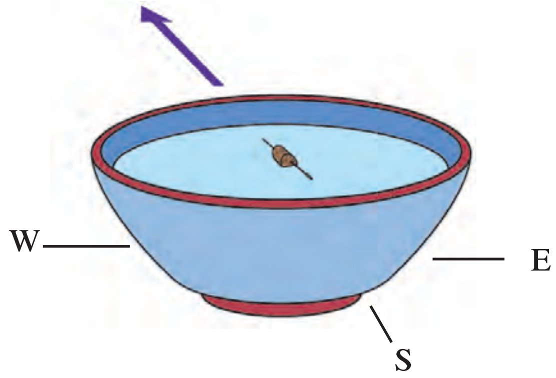
કહો જોઈએ.
1. ક્યા ચુંબકીય ધ્રુવો પરસ્પર આકર્ષાય છે ?
2. પટ્ટી ચુંબકના દક્ષિણધ્રુવ તરફ ચુંબકીય ગોળાનો ક્યો ધ્રુવ આકર્ષાશે ?

છૂટથી લટકાવેલા ચુંબકનો ઉત્તરધ્રુવ પૃથ્વીના ભૌગોલિક ઉત્તરધ્રુવની દિશામાં સ્થિર થાય છે. અનો અર્થ પૃથ્વીના ભૌગોલિક ઉત્તરધ્રુવ નજીક કોઈ બળવાન ચુંબકનો દક્ષિણધ્રુવ અને પૃથ્વીના દક્ષિણધ્રુવ નજીક તે ચુંબકનો ઉત્તરધ્રુવ હોવો જોઈએ. આ પરથી વિલ્યમ ગિલ્બર્ટે એવું અનુમાન કાઢ્યું કે, પૃથ્વી પોતે જ એક ચુંબક છે. પરંતુ તેનો ભૌગોલિક ઉત્તરધ્રુવ-ચુંબકીય દક્ષિણધ્રુવ તરીકે અને ભૌગોલિક દક્ષિણધ્રુવ-ચુંબકીય ઉત્તરધ્રુવ તરીકે કાર્ય કરે છે.

મગજ ચલાવો. ચુંબકીય સોય પૃથ્વીના ભૌગોલિક ઉત્તરધ્રુવ પર કઈ દિશા બતાવશે ?

ચુંબકીય સોય (Magnetic needle)

એક ચોરસાકૃતિ પૂઠું લઈને તેના પર દિશાઓ બતાવો. પાણીથી ભરેલું વાસણ પૂઠાની વચ્ચોવચ રાખો. ચુંબકીય સોય એક પૂઠાના ટુકડા પર ચોંટાડીને તે પૂઠું વાસણમાંના પાણી પર મૂકો. ચુંબકીય સોય કઈ દિશા બતાવશે?



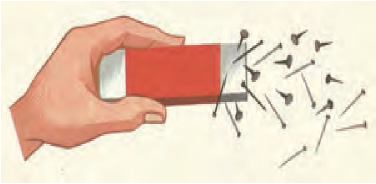
19.3 ચુંબકના ગુણધર્મ

માહિતી મેળવો. ચુંબકીય સોય સ્થિર થયા પછી જમીનને સમાંતર ન રહેતા, જમીન સાથે ખૂણો બનાવીને સ્થિર થાય છે ? આવું કેમ ?

ચુંબકીય ક્ષેત્ર (Magnetic field)

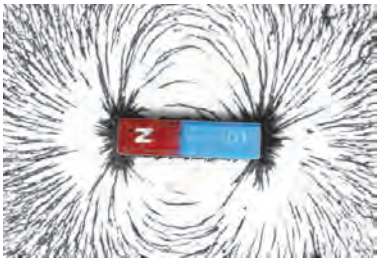
કરી જુઓ. **સાહિત્ય :** પટ્ટી ચુંબક, ટાંચણીઓ પૂઠું, લોખંડની ભૂકી, પ્લાસ્ટીકની બાટલી, બાલદી (ડોલ), પાણી.

કૃતિ : એક પટ્ટીચુંબક લો અને કેટલીક ટાંચણીઓ લો. બન્ને વચ્ચે થોડું અંતર રાખો જેથી પરસ્પર ચોંટે નહીં. હવે ચુંબકને ધીરે ધીરે ટાંચણીઓ નજીક લઈ જાવ. ટાંચણીઓ આકર્ષિત થતી હોય ત્યારે નિરીક્ષણ કરો.

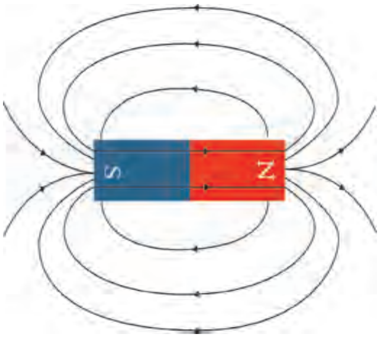


ટાંચણીથી દૂર હોવા છતાં ચુંબક ચોક્કસ અંતરેથી ટાંચણીઓને ખેંચી લે છે એટલે કે ચોક્કસ અંતરે ચુંબક પરિણામકારક બને છે.

કૃતિ : એક નાનું પૂઠું લો. પૂઠાની વચ્ચોવચ ચુંબક મૂકો અને ધીમે ધીમે ચુંબક ફરતે લોખંડની ભૂકી છાંટતા જાવ પૂઠાને ટીચકી મારો. ગોઠવાઈ ગયેલા લોખંડના કણોનું નિરીક્ષણ કરો.



ઉપરના પ્રયોગથી શો નિર્ણય લઈ શકાય ? બ્રિટિશ સંશોધક માઈકલ ફૅરેડે એ ચુંબકના એક છેડેથી બીજા છેડે જતાં લોહકણના માર્ગને 'ચુંબકીય બળરેખા' કહ્યું છે. ચુંબકની આસપાસ જેટલા ક્ષેત્રમાં ચુંબકીય બળ કાર્યરત હોય છે તેટલા ક્ષેત્રને **ચુંબકીય ક્ષેત્ર** કહે છે. ચુંબકની ફરતે આ ચુંબકીય ક્ષેત્ર **ચુંબકીય બળરેખા** દ્વારા દર્શાવી શકાય છે. (આકૃતિ જુઓ) એક એકમ ક્ષેત્રફળ ધરાવતા ભાગમાંથી લંબ દિશાએ કેટલી બળરેખાઓ જાય છે તે પરથી **ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા** (Intensity of magnetic field) સમજાય છે. માયકલ ફેરેડેએ એવી કલ્પના કરી કે, ચુંબકના એક ધ્રુવથી બીજા ધ્રુવ સુધી જતી અદશ્ય બળરેખાઓ હોવી જોઈએ અને તે બળરેખાઓના માધ્યમથી ચુંબકીય આકર્ષણ કે અપાકર્ષણ થતું હોવું જોઈએ. ફેરેડેની આ કલ્પના માન્ય કરીએ તો ઉપર પ્રમાણે ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા ચુંબકીય બળરેખાઓ પરથી નક્કી કરી શકાય.



19.4 ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષમતા

ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં જ્યાં બળરેખાઓ ઓછી હોય ત્યાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર ક્ષીણ હોય છે અને ભેગી થતી હોય ત્યાં ચુંબકીય ક્ષેત્ર તીવ્ર હોય છે.

A5Z N8V

મગજ ચલાવો. ચુંબકીય બળ, સદિશ રાશિ છે કે અદિશ ?

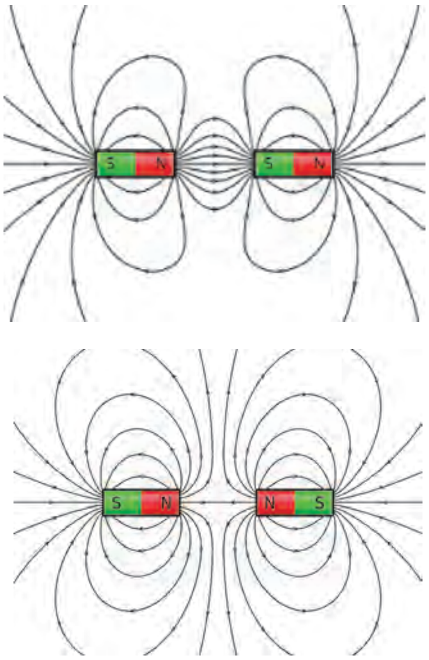
ચુંબકીય બળરેખાના ગુણધર્મ (Properties of magnetic lines of force)

બળરેખાની સંકલ્પના માંડણીમાં નિરીક્ષણ આધારિત બધાં પરિણામોનો સમાધાનકારક ઉકેલ મળે તે માટે ચુંબકીય બળરેખામાં કેટલાક ગુણધર્મ હોવા જરૂરી છે. એવું માઈકલ ફૅરેડેએ સ્પષ્ટ કર્યું.

માઈકલ ફૅરેડે

1. ચુંબકીય બળરેખા કાલ્પનિક જોડાણ હોવાથી ફેરેડેએ ચુંબકીય આકર્ષણ-અપાકર્ષણનું સ્પષ્ટીકરણ આપવા માટે સંકલ્પના માંડી.
2. ચુંબકની ચુંબકીય બળરેખા હંમેશાં ઉત્તરધ્રુવમાંથી નીકળી દક્ષિણધ્રુવ તરફ જાય છે. (N થી S) આ દક્ષિણધ્રુવ તે જ ચુંબકનો અથવા તેને જોડીને મૂકેલા બીજા ચુંબકનો પણ હોઈ શકે છે.
3. ચુંબકીય બળરેખાઓ તાણેલી સ્પ્રિંગ જેવી હોય છે.
4. ચુંબકીય બળરેખાઓ એકબીજાને દૂર ધકેલે છે.
5. ચુંબકીય બળરેખાઓ પરસ્પર છેદતી નથી.
6. ચુંબકીય બળરેખાની એકાદ બિંદુ નજીક વધુ સંખ્યામાં દેખાતી હોય તો તે ઠેકાણેના ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતા વધુ છે એમ કહી શકાય.

હવે ઉપરના ગુણધર્મપ્રમાણે સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણ હોય છે તે બાબત કેવી રીતે સ્પષ્ટ કરી શકાય તે આકૃતિમાં જુઓ. ત્રીજા ગુણધર્મ અનુસાર ચુંબકના ઉત્તર અને દક્ષિણધ્રુવોને જોડતી બળરેખાઓ સ્પ્રિંગ જેમ તાણેલી હોવાથી બન્ને વિરુધ્ધ ધ્રુવોને ખેંચી રાખે છે. ચોથા ગુણધર્મનુસાર સજાતીય ધ્રુવોને દૂર સારે છે.

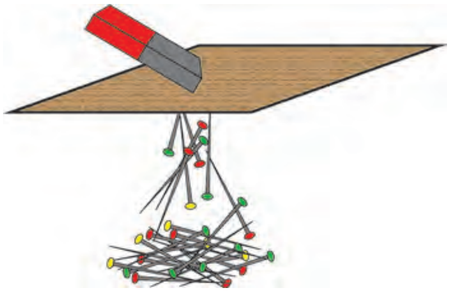


19.5 ચુંબકીય બળરેખાના ગુણધર્મ

ચુંબકીય ક્ષેત્રની વેધન ક્ષમતા (Penetrating ability of magnetic field - ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા)

કૃતિ : કેટલીક ટાંચણીઓ ટેબલ પર પાથરો. આ ટાંચણીની ઉપર થોડા અંતરે એક પૂઠું પકડી રાખો. એક ચુંબક પૂઠા પર મૂકો અને જુઓ. હવે ચુંબક પૂઠા પર અહીં તહીં ફેરવો અને નિરીક્ષણ કરો. પૂઠાના થર વધારીને આજ કૃતિ ફરી કરો અને નિરીક્ષણ કરો.

કૃતિ : પ્લાસ્ટીકની બાટલીમાં પાણી ભરો. પાણીમાં ટાંચણીઓ નાખો. એક ચુંબક બાટલી નજીક લઈ જાવ અને નિરીક્ષણ કરો. ચુંબક બાટલીથી થોડા દૂર અંતરે હલાવો અને શું થાય છે તે જુઓ.


19.6 ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષમતા/ તીવ્રતા

ઉપરની બન્ને કૃતિ પરથી ધ્યાનમાં આવે છે કે, ચુંબકીય ક્ષેત્ર પૂઠામાંથી, પાણીમાંથી, બાટલીમાંથી આરપાર જઈ શકે છે. આવું થાય ત્યારે ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષમતા ઓછી થયેલી જણાય છે.

કૃતિ : એક મોટા પહોળા વાસણમાં પાણી લો. પ્લાસ્ટીકના ઢાંકણામાં ચુંબક મૂકી તે પાણીના પૃષ્ઠભાગ પર મૂકો. એક સોય કે ટાંચણીમાં ચુંબકત્વ નિર્માણ કરી લો. આ ચુંબકત્વ પ્રાપ્ત કરેલી ટાંચણી જાડા પૂઠાના નાના ટુકડા પર ચિકટપટ્ટીથી ચોંટાડો.

આ ટાંચણી પૂઠા જોડે પાણીમાંના ચુંબક નજીક મૂકો. ટાંચણી કઈ દિશામાં જાય છે ? તે જુઓ. ટાંચણી પાણીમાં જુદે જુદે ઠેકાણે મૂકીને નિરીક્ષણ કરો.

મગજ ચલાવો.

1. ચુંબકીય બળ એટલે શું ?
2. ચુંબકીય બળ પ્રત્યક્ષ સ્પર્શ ન કરતાં કાર્ય કરે છે. તે કેવી રીતે ?
3. ચુંબકીય બળ અને ગુરુત્વીય બળ વચ્ચે શો ફરક છે ?

કહો જોઈએ !

1. વિદ્યુત ચુંબક એટલે શું ?
2. વિદ્યુત ચુંબક કેવી રીતે બનાવશો ?

ધાતુ શોધક યંત્રો (Metal detectors)

આ યંત્રનું કાર્ય વિદ્યુત ચુંબક પર આધારિત છે. ધાતુ શોધક યંત્ર મહત્ત્વના ઠેકાણે વપરાય છે. જેમ કે વિમાનમથક (Airport) બસસ્ટૅન્ડ, અતિ મહત્ત્વનાં મંદિરો, મકાનો વગેરે ઠેકાણે પ્રવેશ કરનારી વ્યક્તિની તપાસ કરવા માટે આ યંત્ર વપરાય છે. અતિમૂલ્યવાન વસ્તુ શોધવા માટે, તેમજ અજાણતાં જ લોખંડી કે પોલાદી વસ્તુ અન્ન પદાર્થમાં ભળી ગઈ હોય તો તે આરોગ્ય માટે હાનિકારક બને. આ માટે મેટલ ડીટેક્ટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેમ જ ભૂગર્ભશાસ્ત્રમાં ધાતુનું પ્રમાણ શોધવા માટે આ યંત્રનો ઉપયોગ થાય છે.

19.7 ધાતુ શોધક યંત્રો

મગજ ચલાવો.

1. ચુંબક ઓળખવાની ખરી કસોટી અપાકર્ષણ કેમ છે ?
2. તમને આપેલા વિવિધ પદાર્થોમાંથી ચુંબક કેવી રીતે શોધશો ?

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો.

અ. ઔદ્યોગીક ક્ષેત્રે વપરાતાં ચુંબક બનાવવા માટે .... અને .... આ મિશ્રધાતુનો ઉપયોગ થાય છે.

આ. ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... અને .... માંથી આરપાર જઈ શકે છે.

ઇ. ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષમતા (તીવ્રતા) .... રેખાઓની મદદથી દર્શાવાય છે.

ઈ. ચુંબક ઓળખવાની ખરી કસોટી .... છે.

2. કહો જોઇએ હું કોની સાથે જોડી બનાવું ?

જૂથ ‘અ’	જૂથ ‘બ’
અ. હોકાયંત્ર	1. સૌથી વધુ ચુંબકીય બળ
આ. ફ્રીજનો દરવાજો	2. સજાતીય ધ્રુવો
ઇ. અપાકર્ષણ	3. ચુંબક
ઈ. ચુંબકીય ધ્રુવ	4. ચુંબકીય સોય

3. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો.

અ. કૃત્રિમ ચુંબક તૈયાર કરવાની બે પધ્ધતિ વચ્ચેનો ફરક આકૃતિ દોરીને લખો.

આ. વિદ્યુત-ચુંબક તૈયાર કરવા માટે અચુંબકીય પદાર્થોનો ઉપયોગ કેમ થતો નથી.

ઇ. ટૂંક નોંધ લખો : ચુંબકીય ક્ષેત્ર

ઈ. હોકાયંત્રમાં ચુંબકીય સોય કેમ વપરાય છે ?

ઉ. ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષમતા (તીવ્રતા) અને દિશા શેની મદદથી દર્શાવાય છે ? આકૃતિ દોરી સ્પષ્ટ કરો.

4. પહેલાના સમયમાં વેપારી માર્ગક્રમણ કરતી વખતે ચુંબકનો ઉપયોગ કઈ રીતે કરતા હતા તેની સવિસ્તાર માહિતી મેળવો.

ઉપક્રમ :

ધાતુશોધક યંત્રના કાર્યની (મેટલ ડીટેક્ટરની) માહિતી મેળવો.

◆ ◆ ◆

20. તારાની દુનિયામાં

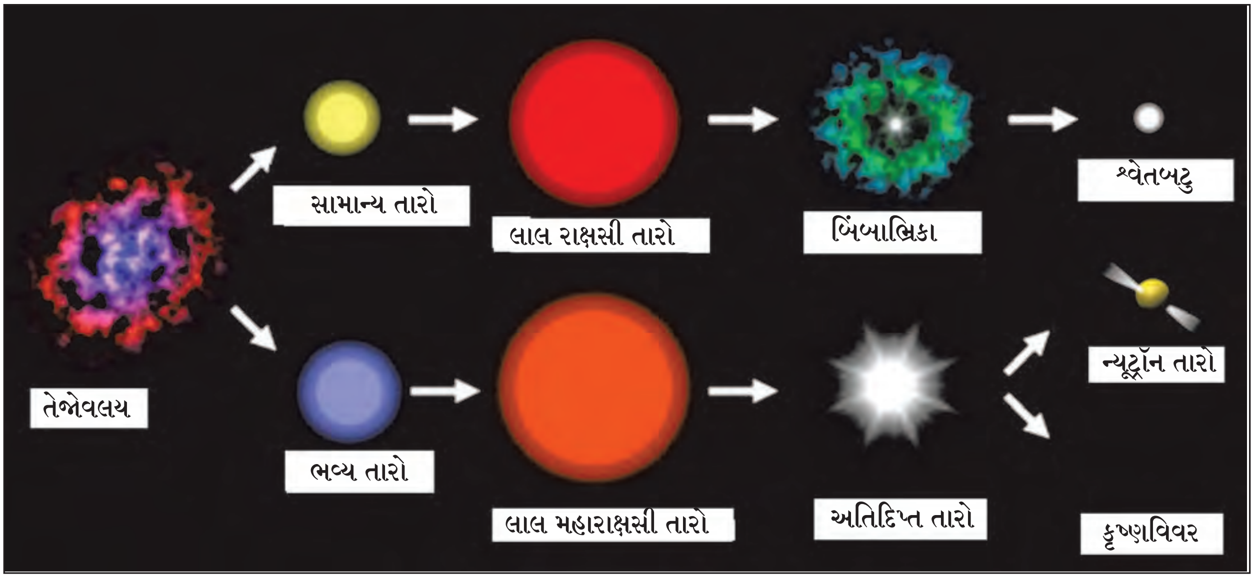
યાદ કરો.

1. દીર્ઘિકા એટલે શું ? દીર્ઘિકામાં (આકાશગંગા) ક્યા ક્યા ઘટકો છો ?
2. તારાના વિવિધ પ્રકાર ક્યા ?

પાછલા ધોરણમાં આપણે દીર્ઘિકા, તારા, સૂર્યમાળા અને તેના ઘટકોની માહિતી મેળવી છે તેજોવલયમાંથી તારાની નિર્મિતિ થાય છે. તેજોવલય (તેજો મેઘ) એ મુખ્યત્વે ધૂળ અને હાઈડ્રોજન વાયુથી બનેલા વાદળ છે. ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે કણો વચ્ચે આકર્ષણ નિર્માણ થાય છે અને આકુંચનથી તે વાદળ ગાઢું અને ગોળાકાર બને છે. આ વખતે વાદળના મધ્ય ભાગમાં વાયુનું દબાણ વધવાથી તાપમાનમાં પુષ્કળ વધારો થાય છે અને ઊર્જા નિર્માણ થવા લાગે છે. આવા હાઈડ્રોજના ગોળાકાર વાદળને **'તારો'** (Star) કહે છે. આગળ ઉપર તાપમાનમાં વધારો થવો, આકુંચન-પ્રસરણ વગેરે ક્રિયાને લીધે તારાનું સ્વરૂપ બદલાતું જાય છે. જો કે આ પ્રક્રિયા માટેનો સમયગાળો ખૂબ જ મોટો હોય છે. આ જ તારાનો જીવનપ્રવાસ હોવાથી તારાના વિવિધ પ્રકાર તેના આ સ્વરૂપ પરથી પડે છે.

નિરીક્ષણ કરો અને ચર્ચા કરો.

નીચેના ચિત્રમાં તેજોવલયમાંથી નિર્માણ થતા તારાના જુદાં-જુદાં સ્વરૂપ દર્શાવ્યા છે. તે વિશે વર્ગમાં ચર્ચા કરો.



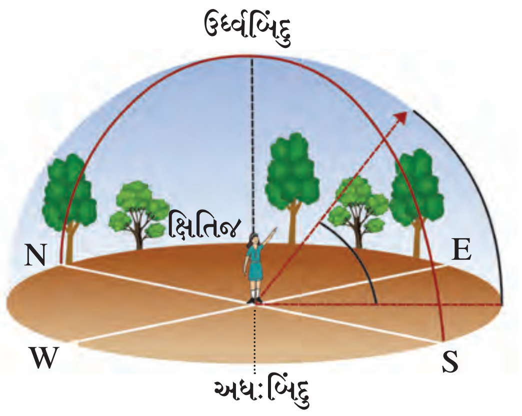
20.1 તારાનો જીવન પ્રવાસ

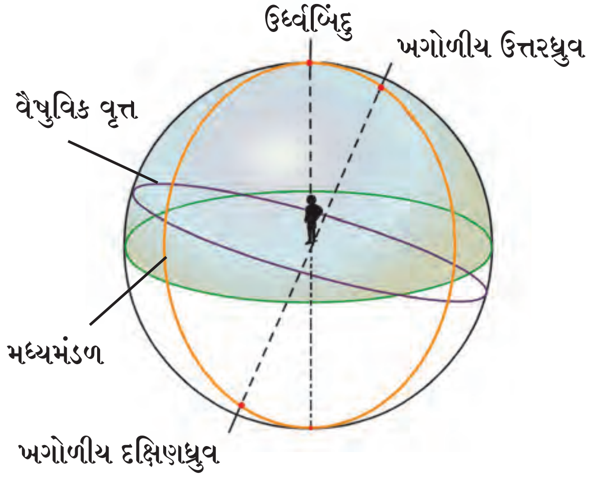
આપણી સૂર્યમાળા તો અનેક ગણી મોટી આકાશગંગાનો એક નાનો ભાગ છે. આકાશગંગામાં લાખો તારા છે. તેમાંના કેટલાક તો આપણા સૂર્યથી પણ મોટા છે. કેટલાક તારાઓને પોતાની સૂર્યમાળા છે. આકાશગંગામાં આવેલા તારાઓના રંગ, તેજસ્વીતા અને આકાર પ્રમાણે ઘણી વિવિધતા છે. પાસ-પાસે દેખાતા તારાઓ ભેગા મળીને 'તારા સમૂહ' બને છે. આ બાબતની માહિતી આપણે આ પાઠમાં લઈશું. તે પહેલાં આકાશ નિરીક્ષણ માટે કેટલીક મૂળભૂત સંકલ્પના સમજી લઈએ.

ઈન્ટરનેટ મારો મિત્ર www.avkashvedh.com, www. space.com

આકાશ નિરીક્ષણ (Sky watching) એક જગ્યાએ સ્થિર ઊભા રહીને દૂર સુધી નજર નાખો. તમને જમીન અને આકાશ બાબતે શું દેખાય છે? હવે નજર દૂર સુધી જ રાખો અને પોતાની ફરતે ગોળ ફરતાં ફરતાં આકાશ અને જમીનનું નિરીક્ષણ કરો.

કરી જુઓ.





20.2 આભાસી ખગોળ

દૂર સુધી જોતાં આકાશ-જમીનને અડે છે, એવું દેખાય છે. તે જે રેખામાં મળે છે તે રેખાને **ક્ષિતિજ** (Horizon) કહે છે. પોતાની ફરતે ગોળાકાર ફરતાં ફરતાં ક્ષિતિજનો પણ ગોળાકાર તૈયાર થાય છે. આ જ રીતે જોતાં. આકાશ ગોળાકૃતિ એવો ભાસ થાય છે. આકાશમાં ફરતા ગ્રહ, તારા આજ ગોળાકારમાં સરકતા હોય તેવો ભાસ થાય છે. આ આભાસી ગોળાકારને **ખગોળ** કહે છે. ક્ષિતિજ આ ગોળાનું બે અર્ધગોળામાં વિભાજન કરે છે.

1. **ઉર્ધ્વબિંદુ** - જમીન પર ઊભા રહીએ ત્યારે બરાબર આપણા માથા પર આવતા ખગોળીય બિંદુને **ઉર્ધ્વબિંદુ** (Zenith) કહે છે.

2. **અધ:બિંદુ** - જમીન પર ઊભા રહીએ ત્યારે બરાબર આપણા પગ નીચે આવતાં ખગોળીય બિંદુને **અધ:બિંદુ** (Nadir) કહે છે.

3. **ખગોળીય ધ્રુવ** (Celestial poles) - પૃથ્વીના ભૌગોલિક ધ્રુવોમાંથી જતી રેખા ઉત્તર તરફ વધારતાં તે ખગોળને જે બિંદુમાં છેદે તેને **ખગોળીય ઉત્તરધ્રુવ** કહે છે. તે જ રીતે દક્ષિણ તરફ વધારતાં જે બિંદુમાં છેદે તેને **ખગોળીય દક્ષિણધ્રુવ** કહે છે.

4. **મધ્યમંડળ** - બન્ને ખગોળીય ધ્રુવમાંથી અને નિરીક્ષકના ઉર્ધ્વબિંદુમાંથી જતાં અને અધા વર્તુળને **મધ્યમંડળ** (Meridian) કહે છે.

5. **વૈષુવિક વૃત્ત** - પૃથ્વીનું વિષુવવૃત્ત બધી દિશામાં અમર્યાદ વધારીએ તો તે ખગોળને જે વર્તુળમાં છેદે છે. તે વર્તુળને **વૈષુવિક વૃત્ત** (Celestial equator) કહે છે.

6. **અયનવૃત્ત** - પૃથ્વી જે માર્ગે સૂર્યની આસપાસ ફરે છે તે માર્ગને **અયનવૃત્ત** કહે છે. પૃથ્વી પરથી આકાશમાં જોઈએ, ત્યારે સૂર્ય ફરે છે એવો આભાસ થાય છે. સૂર્યના આ ભાસમાન માર્ગને પણ **અયન વૃત્ત** (Ecliptic) કહે છે.

આકાશ અને અવકાશ

આકાશ (Sky) : નિરભ્ર રાતે (વાદળાં વિનાની રાત) ખુલ્લી જગ્યાએથી જો આપણે આકાશમાં જોઈએ તો કાળા રંગની પાર્શ્વભૂમિ પર અનેક તારા ટમટમતા દેખાય છે. પૃથ્વીના વાતાવરણની આરપાર અને નરી આંખે જોઈ શકાય તેવા છત્ર સમાન દેખાતા ભાગને '**આકાશ**' કહે છે.

અવકાશ (Space) : આકાશમાં ગોળાઓ (તારા, ગ્રહો) દરમ્યાન રહેલી અખંડ જગ્યા જેમાં વાયુ, ધૂળના કણ હોય છે. અવકાશમાં તારાના અસંખ્ય સમૂહો તૈયાર થયેલા છે.

સૂર્ય-ચંદ્ર તારા પૂર્વમાં ઊગે અને પશ્ચિમમાં આથમે, કારણ પૃથ્વી પોતાની ધરીની આસપાસ પશ્ચિમથી પૂર્વ ફરે છે. ઝીણવટપૂર્વક જોતાં તમારા ધ્યાનમાં એવું પણ આવશે કે, તારા દરરોજ 4 મિનિટ વહેલા ઊગે છે અને 4 મિનિટ વહેલા આથમે છે. એટલે કે એક તારો આજે રાત્રે 8 - વાગે ઊગે તો તે બીજા દિવસે રાત્રે 7 વાગીને 55 મિનિટે ઊગતો દેખાશે. તારાના સંદર્ભમાં ચંદ્ર અને સૂર્ય પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ સરકતા દેખાય છે. સૂર્ય પ્રતિદિન લગભગ **એક અંશ** તો ચંદ્ર પ્રતિદિન **12 અંશ થી 13 અંશ** પૂર્વ તરફ તારાની પાર્શ્વભૂમી પર સરકતા દેખાય છે. આવું કારણ પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ અને ચંદ્ર પૃથ્વીની આસપાસ ફરવાને કારણે બને છે.

તારાસમૂહ (Constellation)

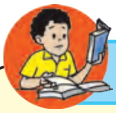
ખગોળના એક નાના ભાગમાં આવેલા તારાના સમૂહને લીધે તૈયાર થતી આકૃતિને **'તારાસમૂહ'** કહે છે. તારાના સમૂહ મળીને એકાદ પ્રાણી, વસ્તુ કે વ્યક્તિની આકૃતિ દેખાય છે. આ આકૃતિને તે સમયાનુસાર, પ્રચલિત ઘટના પરથી, સમજણ અનુસાર નામ આપવામાં આવ્યા છે. તે રીતે પશ્ચિમના નિરીક્ષકોએ સંપૂર્ણ ખગોળના 88 ભાગ કર્યા છે. પ્રાચીન પાશ્ચાત્ય ખગોળ શાસ્ત્રીઓ 12 સૌર રાશિ અને ભારતીય ખગોળવિદોએ 27 નક્ષત્રોની કલ્પના માંડી હતી.

રાશિ : સૂર્ય જે અયનવૃત્ત પર ફરે છે. તે અયનવૃત્તના 12 કાલ્પનિક સમાન ભાગ કર્યા છે. એટલે દરેક ભાગ 30° નો છે. આ દરેક ભાગને રાશિ કહે છે. મેષ, વૃષભ, મિથુન, કર્ક, સિંહ, કન્યા, તુલા, વૃશ્ચિક, ધનુ, મકર, કુંભ અને મીન એમ 12 રાશિ છે.

નક્ષત્ર : ચંદ્રને એક પૃથ્વી પરિક્રમા પૂરી કરવા 27.3 દિવસ લાગે છે. દરેક દિવસના ચંદ્રના પ્રવાસના એક ભાગને એક નક્ષત્ર કહે છે. 360 અંશના 27 સમાન ભાગ કરતાં દરેક ભાગ 13° 20 મિનિટનો થાય છે. 13 અંશ - 20 મિનીટ આ ભાગમાંના તારાસમૂહમાંથી સૌથી તેજસ્વી તારા પરથી એ નક્ષત્ર ઓળખાય છે. આ તેજસ્વી **યોગતારો** કહે છે. આકાશ નિરીક્ષણ કરતી વખતે આપણે પૃથ્વી ભ્રમણ માર્ગ ઉપર ચોક્કસ ક્યાં છીએ ? તે પરથી ક્યું નક્ષત્ર દેખાશે તે નિશ્ચિત થાય છે.

આ હંમેશાં ધ્યાનમાં રાખો.

1. આકાશ નિરીક્ષણની જગ્યા, શહેરથી દૂર અને શક્ય તો અમાસની રાત હોવી જોઈએ.
2. આકાશ નિરીક્ષણ માટે દ્વિનેત્રી (બાયનૉક્યુલર) અને ટેલિસ્કોપ વાપરવો.
3. ઉત્તર દિશામાં આવેલા, ધ્રુવ તારાને શોધીને આકાશ નિરીક્ષણ કરવું સહેલું પડે છે. તેથી આકાશ નિરીક્ષણ વખતે ધ્રુવ તારો ધ્યાનમાં લેવો.
4. પશ્ચિમ તરફના તારા વહેલા આથમી જાય છે. તેથી પશ્ચિમ તરફના તારાઓથી નિરીક્ષણની શરૂઆત કરવી.
5. આકાશ-નકશા પર ભૂગોળના નકશાની જેમ જમણી બાજુ પૂર્વ અને ડાબી બાજુ પશ્ચિમ દિશા દર્શાવેલી હોય છે.
6. આકાશ નકશાના નીચેના ભાગ પર ઉત્તર અને ઉપર તરફ દક્ષિણ દિશા બતાવેલી હોય છે. કારણ નકશો આકાશની દિશામાં પકડીને વાપરવાનો હોય છે. જે દિશાએ આપણે મોઢું રાખીને ઊભા હોઈએ તે દિશા નકશા પર નીચેની બાજુએ રાખવી.



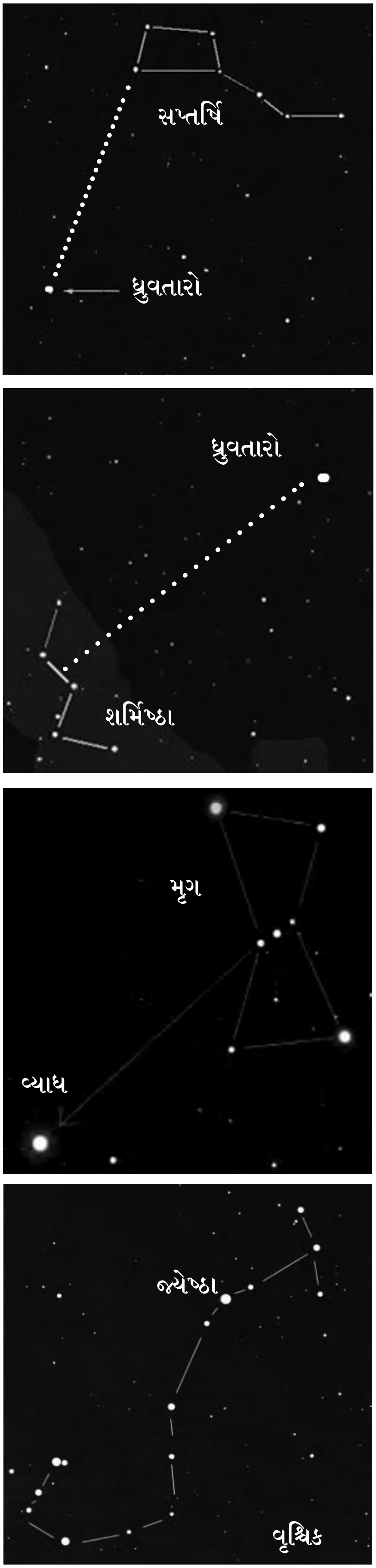
માહિતી મેળવો.

ભારતીય દિનદર્શિકામાંથી 27 નક્ષત્રોની માહિતી અને નામ મેળવો અને નીચે પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરો.

ચોમાસાનાં નક્ષત્રો	
શિયાળાનાં નક્ષત્રો	
ઉનાળાનાં નક્ષત્રો	

મગજ ચલાવો.

1 રાશિ = ... નક્ષત્રો.



20.3 વિવિધ તારાસમૂહો

તારા સમૂહની માહિતી

1. ઉનાળાની રાતે આકાશમાં 7 તારાની એક વિશિષ્ટ જોડણી દેખાય છે તેને આપણે સપ્તર્ષિ કહીએ છીએ. આ તારાસમૂહ ફેબ્રુઆરી મહિનામાં રાત્રે લગભગ 8 વાગે ઈશાન દિશામાં ઊગે છે. એપ્રિલ મહિનામાં તે મધ્યમંડળ પર હોય છે, અને ઑક્ટોબર મહિનામાં રાતે લગભગ 8 વાગે આથમે છે. સપ્તર્ષિ નામ પ્રમાણે જ સાત - ચમકતા તારાથી બનેલો છે. એક મોટો ચતુષ્કોણ અને ત્રણ પૂંછડી હોવાથી પતંગાકાર દેખાય છે. પતંગાકારને લીધે આકાશમાં સપ્તર્ષિ સહજ ઓળખી શકાય છે. ચતુષ્કોણની એક બાજુ લંબાવતા તે ચિત્ર પ્રમાણે ધ્રુવતારા નજીક જાય છે. જુદા-જુદા દેશમાં તે જુદા-જુદા નામે ઓળખાય છે.

2. ધ્રુવતારો ઓળખવા માટે સપ્તર્ષિ પ્રમાણે શર્મિષ્ઠા તારાસમૂહનો ઉપયોગ થાય છે. શર્મિષ્ઠા પાંચ ચમકતા તારાથી બનેલો છે. આકાશમાં M આકારમાં દેખાય છે શર્મિષ્ઠાના ત્રીજા અને ચોથા તારાને જોડતી રેખાને દૂભાગીએ તો ચિત્ર પ્રમાણે આ લંબદૂભાજક ધ્રુવતારા પાસે જાય છે. ધ્રુવતારાની એક બાજુ સપ્તર્ષિ અને બીજી તરફ શર્મિષ્ઠા હોય છે. જ્યારે શર્મિષ્ઠા આથમે છે ત્યારે સપ્તર્ષિનો ઉદય થાય છે. એટલે કે ધ્રુવતારો જોવા માટે દિવસ કોઈપણ હોય, આ બન્ને પૈકી એક તારા સમૂહનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

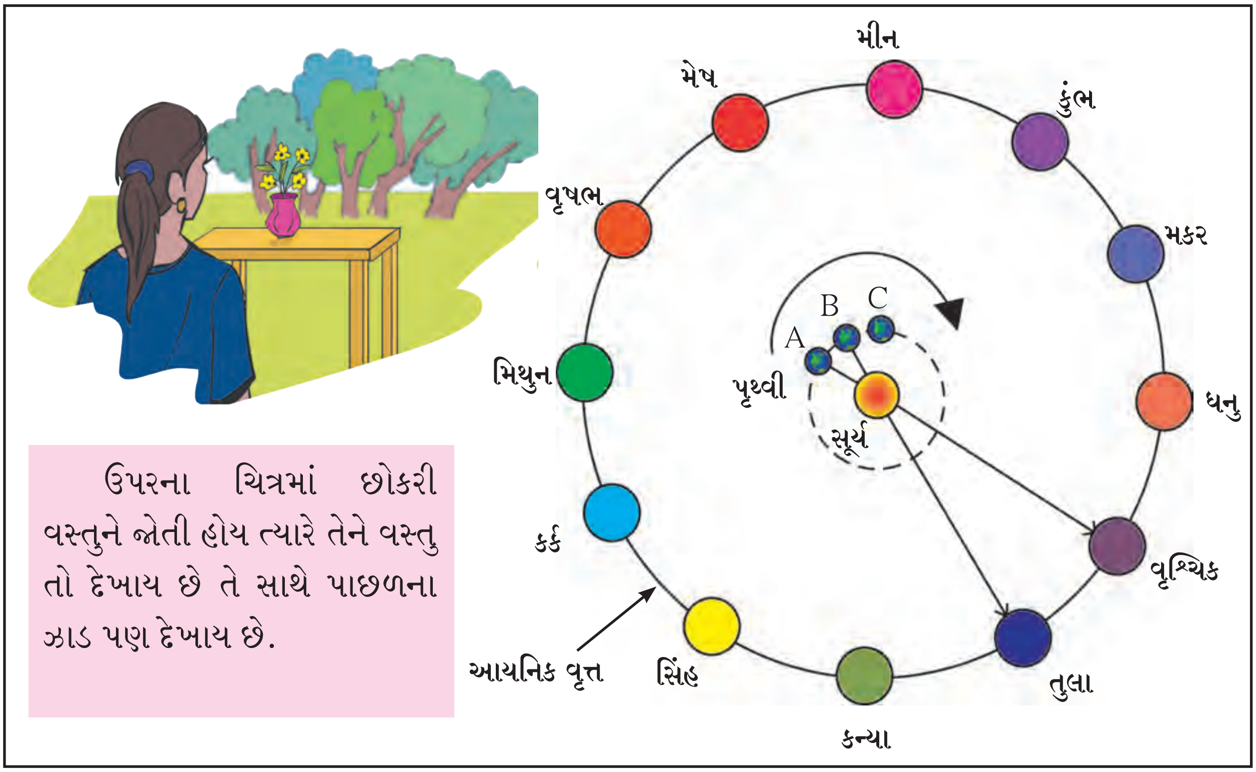
3. મૃગ નક્ષત્ર તારાસમૂહ આકાશમાં ખૂબ તેજસ્વી નક્ષત્ર છે. શિયાળાની રાતે આ નક્ષત્ર તરત દેખાય છે. તેમાં 7 કે 8 તારા હોય છે. તેમાંથી ચાર તારા એક ચતુષ્કોણના ચાર બિંદુ હોય છે. મૃગ નક્ષત્રના વચ્ચેના ત્રણ તારા જોડીને સીધી રેખા દોરતાં, તે રેખા એક તેજસ્વી તારાને મળે છે. આ તેજસ્વી તારો એટલે વ્યાધ. મૃગનક્ષત્ર ડિસેમ્બરમાં લગભગ રાત્રે 8 વાગે પૂર્વ ક્ષિતિજ પર ઊગે છે. ફેબ્રુઆરીમાં તે મધ્ય મંડળમાં આવે છે. તો જૂન મહિનામાં રાતે લગભગ આઠેક વાગ્યે આથમી જાય છે.

4. **વૃશ્ચિક તારા સમૂહ** : 10-12 તારાથી બને છે. તેમાં જ્યેષ્ઠા નામનો તારો સૌથી વધુ તેજસ્વી છે. વૃશ્ચિક તારાસમૂહ દક્ષિણ ગોળાર્ધના આકાશમાં વિષુવવૃત્તની નીચે હોય છે. એપ્રિલ મહિનાના ત્રીજા અઠવાડિયામાં સૂર્યાસ્ત પછી અમુક કલાકે પૂર્વ આકાશમાં વૃશ્ચિક તારાસમૂહ દેખાય છે.

1. આકાશ નિરીક્ષણમાં ધ્રુવતારો મહત્ત્વનો કેમ છે ?
2. તારાસમૂહ સપ્તર્ષિ અને શમિષ્ઠા તથા ધ્રુવતારા વચ્ચે શો સંબંધ છે ?

કરી જુઓ. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મેદાન પર તમારા મિત્રની મદદથી મોટું વર્તુળ દોરો. તેના પર 12-મિત્રોને સમાન અંતરે ઊભા કરો. બાર રાશિના નામના 12 પાટિયા આપી વર્તુળ પર ક્રમશઃ ઊભા કરો.

વર્તુળના કેન્દ્રસ્થાને એક મિત્રને સૂર્ય તરીકે ઊભો રાખો. તમે પૃથ્વી બનીને સૂર્ય બનેલા મિત્રને જોતાં જોતાં પોતાની આસપાસ તેમજ સૂર્યની આસપાસ ગોળાકાર કક્ષામાં ફરો. તમને ગોળાકાર કક્ષામાં સૂર્ય તરફ જોઈ ફરતી વખતે શું જણાયું ? હવે ક્રમશઃ બીજા મિત્રોને પણ આ અનુભવ લેવા કહો. બધાના અનુભવની ચર્ચા કરો.



20.4 સંક્રમણ

સૂર્ય તરફ જોતી વખતે નિરીક્ષકને સૂર્ય તો દેખાશે પણ સૂર્યની પાછળનો એકાદ તારાસમૂહ પણ જોઈ શકાશે. પરંતુ સૂર્યના પ્રખર પ્રકાશમાં તે તારાસમૂહો આકાશમાં હોવા છતાં દેખાતા નથી. પણ તારાસમૂહ હોય છે જરૂર. એટલે કે પૃથ્વી પોતાનું સ્થાન બદલે ત્યારે સૂર્યની પાર્શ્વભૂમિમાં રાશિ બદલશે. આને જ સૂર્યનું એક રાશિમાંથી બીજી) રાશિમાં સંક્રમણ કર્યું અથવા પ્રવેશ કર્યો એમ કહેવાય છે. મકર સંક્રાંત પણ એક સંક્રમણ જ છે.

પૃથ્વી જ્યારે 'A' ઠેકાણે હોય ત્યારે પૃથ્વી પરની વ્યક્તિને સૂર્ય વૃશ્ચિક રાશિમાં છે એમ દેખાય છે. પૃથ્વી જ્યારે A થી B તરફ પ્રવાસ કરશે ત્યારે નિરીક્ષકને લાગશે કે, સૂર્ય વૃશ્ચિકમાંથી તુલા રાશિમાં પ્રવેશે છે. ખરેખર તો સૂર્ય ભ્રમણ કરતો જ નથી પરંતુ પૃથ્વી, સૂર્યની આસપાસ ફરતી હોવાથી સૂર્ય ફરે છે એવો આભાસ થાય છે. આને જ સૂર્યનું **ભાસમાન ભ્રમણ** અને ફરવાના માર્ગને સૂર્યનો **ભાસમાન માર્ગ** કહે છે. સૂર્યનું પૂર્વમાં ઊગવું અને પશ્ચિમમાં આથમવું એ પણ **ભાસમાન ભ્રમણ** જ છે. આપણે આપણા વડીલોને કહેતાં સાંભળ્યા છે કે સૂર્ય અમુક નક્ષત્રમાં છે અથવા 'નક્ષત્ર બેઠું' એટલે જ કે તે સમયે પૃથ્વી પરથી જોતાં સૂર્યની પાછળ કોઈ એક નક્ષત્ર હોય જ છે. તે તમારા ધ્યાનમાં આવશે અને સૂર્યની ફરતે પરિભ્રમણ કરતી પૃથ્વીના સ્થાનની કલ્પના આવશે.

કોણ શું કરે છે ?

આયુકા (IUCAA-Inter University Centre of Astronomy & Astrophysics) પૂણેમાં આવેલી આ સંસ્થા ખગોળ વિજ્ઞાનમાં મૂળભૂત સંશોધનનું કાર્ય કરે છે.

ભારતમાં નવી દિલ્હી, બૅંગલુરુ, અલાહાબાદ, મુંબઈ અને ન્યૂ ઇંગ્લિશ સ્કૂલમાં પૂણેમાં પંડિત જવાહરલાલ નેહરુના નામે નેહરુ પ્લેનેટોરીયમની સ્થાપના કરવામાં આવી છે. આકાશ નિરીક્ષણના સંદર્ભમાં વિવિધ તારા અને તારા સમૂહનું અહીં આભાસી દર્શન કરાવવામાં આવે છે. ટ્રીપમાં જાવ ત્યારે શક્ય હોય તો આ બધા ઠેકાણાની મુલાકાત લો.

પ્લેનેટોરીયમની રચના

વેબસાઈટ : www.taralaya.org

આ હંમેશાં યાદ રાખો.

વિજ્ઞાનને કારણે સૂર્યમાળાના ઘટકો જેવા કે ગ્રહ, ઉપગ્રહ, તારાસમૂહ વગેરે તેમજ અન્ય તારાઓ, ધૂમકેતુ વગેરેનો માનવી જીવનસાથે કોઈ સંબંધ નથી. આ સાબિત થયું છે. વીસમી સદીમાં માનવે ચંદ્ર પર પગ મૂક્યો અને 21-મી સદીમાં મંગળ પાદાક્રાંત કરશે. તેથી આજના વૈજ્ઞાનિક યુગમાં અને વૈજ્ઞાનિક કસોટીઓથી ખોટી ઠરેલી છે તેવી કાલ્પનિક બાબતો પર વિશ્વાસ રાખવો એટલે પોતાનો સમય, શક્તિ અને ધનનો વિનાકારણ અપવ્યય છે. તેથી આ બધી બાબતો વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિકોણથી જોવી જરૂરી છે.

પુસ્તક મારો મિત્ર

શિક્ષકની મદદથી ડૉ. જે. જે. રાવલનાં અને અન્ય ખગોળશાસ્ત્રવિષયક પુસ્તકો મેળવીને વાંચો.

A69JAI

સ્વાધ્યાય

1. **કૌંસમાંથી યોગ્ય પર્યાય શોધી. ખાલી જગ્યામાં પૂરો.**
   (મધ્ય મંડળ, ક્ષિતિજ, બાર, નવ, ભાસમાન વૈષુવિક, અયન)
   અ. દૂર સુધી જોતાં આકાશ-જમીનને અડે છે એવું દેખાય છે તે રેખાને .... કહે છે.
   આ. રાશિની સંકલ્પના માંડતી વખતે .... વૃત્તનો વિચાર કર્યો છે.
   ઇ. ઋતુપ્રમાણે વર્ગીકરણ કરતાં એક ઋતુમાં .... નક્ષત્રો આવે.
   ઈ. સૂર્યનું પૂર્વમાં ઊગવું અને પશ્ચિમમાં આથમવું એ સૂર્યનું .... ભ્રમણ છે.
2. **આજે આઠ વાગે ઊગેલો તારો એક મહિના પછી (30 દિવસ) કેટલા વાગે ઊગતો દેખાશે ? શા માટે ?**
3. **'નક્ષત્ર બેઠું' એટલે શું ? ચોમાસામાં 'મૃગ નક્ષત્ર બેઠું' એનો અર્થ સ્પષ્ટ કરો.**
4. **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો.**
   અ. તારાસમૂહ એટલે શું ?
   આ. આકાશ નિરીક્ષણ પહેલાં કઈ કાળજી લેવી જોઈએ, એવું તમને લાગે છે ?
   ઇ. ગ્રહ-તારા-નક્ષત્ર વગેરેનો માનવીના જીવન પર પ્રભાવ પડે છે.' આ માન્યતા યોગ્ય છે કે?
5. **આકૃતિ 20.1 પ્રમાણે તારાઓનું નિર્માણ અને તારાનો જીવનપ્રવાસ સંદર્ભે પરિચ્છેદ લખો.**

ઉપક્રમ :

તમારી નજીકના તારાંગણ કેન્દ્રની મુલાકાત લો. માહિતી મેળવો. વિજ્ઞાન દિનના દિવસે શાળામાં તેની રજૂઆત કરો.

◆ ◆ ◆

ધોરણ સાતમું – સામાન્ય વિજ્ઞાન : શબ્દસૂચિ

અંકુર	sprout/plumule	'સ્પ્રાઉટ્
આંગિક	organelle	ઑર્ગ'નેલ્
અંતઃપરજીવ	endoparasitic	એન્ડોડપેર'સિટિક
સચોટ/અચૂક	accurate	'એક્યરટ્
ધારદાર/ અણીદાર	pointed/sharp	'પૉઇન્ટિડ્/ શાર્પ
વધારાનું	extra/excess	'એક્સ્ટ્રડ/ એક્'સેસ્
અદિશ	scalar	'સ્કેડલ
અધઃબિંદુ	nadir	'નેડડિઅ
અધાતુ	non-metal	નૉન-'મેટલ્
અનુકૂલન	adaptation/	ઍડપ્ટેશન્/
	modification	મોડિફિ'કેશ્ન્
અનૈચ્છિક	involuntary	ઈન્'વ્હોલન્ટ્રી
ખોરાકી ઝેર	food poisoning	ફૂડ'પોઈઝનિંગ્
વિઘટન	breakdown/	'બ્રેડકડાઉન/
	decomposition	ડિકોમ્પ'ઝિશ્ન્
અપમાર્જક	detergent	ડિ'ટર્જન્ટ્
ઈન્ફ્રારેડ	infrared	'ઈન્ફ્રેડરેડ
દુકાળ	drought	ડ્રાઉટ્
અવશ્રાવ્ય	infra-sonic	'ઈન્ફ્રડ-સૉનિક્
અશ્રાવ્ય	inaudible	ઈન્ઓડબ્લ્
અસંગત	anomalous	અ'નૉમલસ્
આંતરરાષ્ટ્રીય	international	ઈન્ટરનૅશનલ્
આંશિક	partial	પાર્શ્લ્
આકાર્યતા	plasticity	પ્લૅસ્ટિસટી
આકુંચન	contraction	કન્'ટ્રૅક્શન્
આઘાત	strike	સ્ટ્રાઈક્
આચ્છાદન	covering	કવ્હરિંગ્
આંતરડા	intestine	ઇન્'ટેસ્ટિન્
એસિડ/એસિડિક	acid/acidic	'એસિડ્/ અ'સિડિક્
આલ્કલી	alkali	એલ્કલાઈ
આયનિક વૃત્ત	ecliptic	ઇ'ક્લિપ્ટિક્
પાસું/ દષ્ટિકોણ	amplitude	'ઍમ્પ્લિટચૂ
ઈજા	injury	'ઇન્જરી
ઉગમ	source / origin	સૉર્સ/ 'ઓરિજિન્
ત્રાંસું/ ઢાળવાળુ	stanting/sloping	સ્લાન્ટિંગ્/ સ્લોડપિંગ્
ઉત્ક્રાંતિ	evolution	એવ્હ'લ્યૂશ્ન્
નિષ્કર્ષણ	extraction	ઈક્સ્'ટ્રેક્શ્ન્
ઉત્પાદન	production	પ્ર'ડક્શ્ન્
ઉદાસીન	neutral	'ન્યૂટ્રલ્
ઉદ્યોગ	industry	'ઈન્ડસ્ટ્રી
સ્ફોટ	eruption	ઇ'રપ્શ્ન્
ઉપકરણ	gadget	'ગૅજિટ્
ઉપગ્રહ	satellite	'સૅટલાઇટ્
સમૂળો નાશ કરવો.	uproot	'અપરૂટ્
ઉપયોગી/ ઉપયુક્ત	useful	યૂસફ્લ્
ઊંચકવું	lift	લિફ્ટ્
ઉપાય	measure / remedy	'મેઝર/'રેમડી
ઊભા	vertical/upright	'વ્હર્ટિકલ્/ 'અપ્રાઇટ્
હૂંફ/ હુંફાળું	warmth / warm	વૉર્મ્થ/ વૉર્મ
ઉર્ધ્વપાતન	distillation	ડિસ્ટિલેડશ્ન્
ઊર્ધ્વબિંદુ	zenith	'ઝેનિથ્
કચરો	garbage	'ગાર્બેજ્
કણ	particle	'પાર્ટિકલ્
નબળા	weak	વીક્
ખોપરી	skull	સ્કલ્
કસ/ ફળદ્રુપતા	fertility (of soil)	ફર્'ટિલટી
કસોટી	test	ટેસ્ટ્
ખોપરી ઉપરની ચામડી	skin / hide	સ્કિન્/હાઇડ્
કારણ	cause	કૉઝ્
નહેર	canal	ક'નેલ્
કિરણ	ray	રેડ
કિરણોત્સારી	radioactive	રેડિઓએક્ટીવ્હ્
કીટકનાશક	insecticide	ઈન્'સેક્ટિસાઈડ્
વિઘટન/ કોહાવું	decay/decompose	ડિ'કેડ/ ડિકમ્'પોડઝ્
ક્ષિતિજ	horizon	હ'રાઈઝન્
ખગ્રાસ ગ્રહણ	total eclipse	'ટોડટ્લ્ ઈક્લિપ્સ્
કાટ	rust	રસ્ટ્
ગંધ	smell	સ્મેલ્
ગતિમાન	moving	'મૂવ્હિંગ
ગર્ભાશય	uterus / womb	યૂટરસ્
દાટવું	bury	'બેરી
દુરૂપયોગ	misuse	મિસ્'યુઝ્

ગોળાર્ધ	hemisphere	'હેમિસ્ફિયર્
ગળુ	pharynx / throal	'ફેરિંક્સ્
ગ્રહણ	eclipse	ઈ'ક્લિપ્સ્
ગડી	fold	ફોલ્ડ્
વીંટાળવું	roll	રોલ્
તક્તી/ ચકતી	disc	ડિસ્ક્
ચલ	moving	'મૂવ્હિંગ
સ્વાદ	taste	ટેસ્ટ્
કસોટી	test	ટેસ્ટ્
ચાળવું	sift	સિફ્ટ્
ચીકણી માટી	clayey soil	ક્લેઈ સોઈલ્
ચુંબકીય	magnetic field	મેગ્'નેટિક્
ચૂસક	sucker	'સકર્
જંતુ	worm	વર્મ્
જંતુનાશક	germicide /	'જર્મિસાઈડ્/
	disinfectant	ડિસિન્'ફેક્ટન્ટ્
સંરક્ષણ	conserve	કન્'સર્વ્
જલીય	aqueous	'એક્વિઅસ્
જાયાંગ	gynaecium	ગાય'નીસિઅમ્
જીવ	life / living thing	લાઈફ્/'લિવ્હિંગ થિંગ
જીવાણુ	bacteria	બેક્'ટીઅરિઅ
જીવાશ્મિ	fossil	'ફૉસ્લ્
ઝરણું	spring	સ્પ્રિંગ્
છોડ	bush	બુશ્
કિરણ	beam	બીમ્
અટકાવવું	prevent	પ્રિ'વ્હેન્ટ્
જાળવવું	maintain /	મેન્'ટેન/
	perpetuate	પ'પેચ્યુએટ્
ટકાઉ	durable	'ડ્યૂરબ્લ્
તણખો	spark	સ્પાર્ક્
તંત્રજ્ઞાન	technology	ટેક્'નૉલજી
સામનો કરવો	withstand	વિદ્'સ્ટૅન્ડ્
તાત્કાલિક	instantaneous	ઈન્સ્ટન્'ટેનિઅમ્
તત્ત્વ	principle	'પ્રિન્સપ્લ્
તપાસવું	examine	ઇગ્'ઝેમિન્
તળિયું	bottom	'બોટમ્
સુંવાળું	slick	સ્લિક્
તારા	star	સ્ટાર

તીક્ષ્ણ	sharp	શાર્પ્
તીવ્ર	severe/	સ'વ્હિઅ/
	strong/intense	સ્ટ્રોન્ગ/ઇન્'ટેન્સ્
અછત	shortage / scarcity	'શોર્ટિજ્/'સ્કેઅસટી
તેજસ્વી	brightness	'બ્રાઈટ્નસ્
તોળવું	weigh	વેડ
પ્રવેગ	acceleration	અકસેલ'રેડશ્ન્
ટીપું	drop	ડ્રૉપ્
અગ્રભૂજા	upper arm	અપર્ આર્મ્
સાવચેતી	precaution	પ્રિ'કૉશ્ન્
દટ્ટાવાળો દાંડો	piston	'પિસ્ટન્
દાંત	tooth	ટૂથ
દુર્વાહક/અવાહક	bad conductor/insulator	બેડ્ કન્ડક્ટર્
દુકાળ	famine	ફૅમિન
દૂષિત	spoilt	'સ્પૉઈલ્ટ્
દાન	positive	'પૉઝટિવ્હ્
ધ્રૂમ્રીકરણ	smoking	'સ્મોકિંગ
ધોવાણ	erosion	ઈ'રોઝન્
નહોર/ પંજો	claw	ક્લૉ
ખેચર	aerial	'એઅરિઅલ્
નમૂના	sample	'સૅમ્પલ્
નળી	tube	ટ્યૂબ
બગાડ	wastage	'વેડસ્ટિજ્
દુર્વ્યય	drainage	'ડ્રેડનિજ્
નિયમ	rule / law	રુલ/લૉ
નિયમિત	regular	'રેગ્યૂલર્
નિરોગી	healthy	'હેલ્દી
શૂન્યાવકાશ	vacuum	'વ્હેક્યુઅમ્
પસંદ	selection	સિ'લેક્શ્ન્
જાળુ	net	નેટ્
નિષ્કર્ષ	conclusion/	કન્'ક્લૂઝન્/
	inference	'ઈન્ફરન્સ્
નુકશાન	damage	'ડેમિજ્
નોંધ	record / note	રિ'કોર્ડ/ નોડટ્
પંજો	paw/palm	પૉડ/પાડમ્
પરિપક્વ	mature	મ'ચ્યુઅર
પડદા/ જાળા	screen / web	સ્ક્રીન્/ વેબ્
પદ્ધતિ	method / technique	'મેથડ્/ટેકનીક્

પરોપજીવી	parasitic	પૅર'સિટિક્
પરાગનયન	pollination	પૉલ'નેડશ્ન્
પરિણામ	effect / result	ઈ'ફેક્ટ્/ રિઝલ્ટ્
પરિમાણ	magnitude / value	મેગ્નિટ્યૂડ્/ વૅલ્યૂ
પરિરક્ષણ	preservative	પ્રિ'ઝર્વ્હટિવ્હ્
પરીક્ષણ	test/examination	ટેસ્ટ્/ ઇગ્ઝૅમિ'નેડશ્ન્
સ્તર	level	લેવ્હલ્
પાયાભૂત/ મૂળભૂત	fundamental / basic	'ફન્ડમેન્ટ્લ/ બેડસિક
પાશ્ચરીકરણ	pasteurization	પાસ્ચરાઈ'ઝેડશ્ન્
થેલી	sac/bag	સેક્/ બૅગ્
કાંજી/સ્ટાર્ચ	starch	સ્ટાર્ચ્
પુંકેસર	stamen	સ્ટેડમન
પુનર્વપરાશ	reuse	રી'યૂઝ
પુમાંગ	androecium	એન્'ડ્રીસિઅમ્
કોશ	cell	સેલ્
પોલું	hollow	'હૉલોડ
પ્રજાતિ	species	'સ્પીડશીડઝ
અપાકર્ષણ	repulsion	રિપલ્શ્ન્
પ્રદેશ	region	'રીજન્
પ્રભાર	charge	ચાર્જ્
પ્રમાણિકરણ	standardization	સ્ટૅન્ડર્ડાઈઝેડશ્ન્
પ્રયોગ	experiment	ઈક્'સ્પેરિમન્ટ્
પ્રવૃત્તિ	tendency	'ટૅડન્સી
કિરણોત્સર્ગ	radiation	રેડડિ'એડશ્ન્
ડાબી	branch	બ્રાન્ચ્
પ્રતિબંધ	prohibition	પ્રોઈ'બિશ્ન્
રક્ષણ	protection	પ્ર'ટેક્શન
ફેરફાર/બદલાવ	change	ચેડન્જ્
બરફ	ice	'આઇસ્
બર્ફીલુ	snowbound	'સ્નોડબાઉન્ડ્
બાંધકામ	construction	કન્'સ્ટ્રક્શન્
બાહ્યપરજીવી	exoparasitic	એક્સોપૅરફસિટિક્
દર	burrow	બરોડ
ફૂગ	fungus	'ફન્ગસ્
આભાસી	apparent	અ'પેરન્ટ્
કાચ	lens	લેન્સ્
ભૂસ્ખલન	landslide	'લૅન્ડ્સ્લાઈડ્
મર્યાદિત	limited	લિમિટિડ્
મહત્ત્વ	importance	ઇમ્'પૉર્ટન્સ્
માંસલ	fleshy	'ફ્લેશી
માપન	measurement	મેઝમન્ટ્
માર્ગ	path / way	પાથ્/વેડ
રૂંવાટી	coat	કોડટ્
મૂઠ/ હાથો	fist / handle	ફિસ્ટ્/ 'હૅન્ડલ્
મૂળદ્રવ્ય	element	'એલમન્ટ્
મૂળ	root / original	રૂટ્/અરિજન્લ્
મૃતોપજીવી	saprophytic	સૅપ્રો'ફિટિક્
મૃદુ	smooth muscle	સ્મૂદ્ મસ્લ્
મીણ	wax	વૅક્સ્
યોજના	plan / scheme	પ્લૅન્/ સ્કીમ
રંજક દ્રવ્ય પધ્ધતિ	chromatography	ક્રોડમફટૉગ્રફી
રાત્રિ	night	નાઈટ્
રૂપ	form	ફૉર્મ્
રૂપાંતર	transformation	ટ્રૅન્સ્ફ'મેડશ્ન્
અણુ	molecule	મોલિક્યૂલ
રોગપ્રતિકારક ક્ષમતા	immunity from disease	ઈ'મ્યૂનટી ફ્રર્મ ડિ'સીઝ્
રોગ	herb	હર્બ્
લોલક	pendulum	'પેન્ડ્યલમ્
લટકાવવું	hang / suspend	હૅન્ગ્/ સ'સ્પેન્ડ્
લાળ	saliva	સ'લાઈવ્હડ
લેપ	coat	કોડટ્
વક્ર	curved	'કર્વ્હડ્
વિસ્તૃતીકરણ	magnification	મૅગ્નિફિ'કેડશ્ન્
ગંધ	smell	સ્મેલ્
ઉત્સેચકો	enzyme	'એન્ઝાઇમ્
વિકસિત	developed	ડિ'વ્હેલપ્ટ્
વિઘટન	decomposition/decay	ડિકૉમ્પ'ઝિશ્ન્/ ડિ'કેડ
વિજ્ઞાન	science	'સાયન્સ્
વિતરણ	distribution	ડિસ્ટ્રિ'બ્યૂશ્ન્
વિદ્યુતદર્શક	elecotroscope	ઇ'લેક્ટ્રસ્કોડપ્
વિપરીત	adverse	અડ્'વ્હર્સ
વિભાજન	division	ડિ'વિઝ્ન્
ઉત્કૃષ્ટ	rare	રેઅર્
વિસ્તૃતીકરણ	magnification	મૅગ્નિફિ'કેડશ્ન્
વિસ્તૃત	extensive	ઈક્સ્'ટેન્સિવ્હ્
વિવિધતા	diversity/	ડાય્'વ્હર્સટી/

	variety	વ્હ'રાઇઅટી
વ્યવસ્થા	system	'સિસ્ટમ્
વિરલ	dilute	ડાય્'લ્યૂટ
વ્યાપવું	occupy	'ઑક્યુપાય્
વ્યાસ	diameter	ડાય્'એમિટર્
શત્રુ	enemy	'એનમી
શર્કરા	sugar / glucose	'શુગર/ 'ગ્લૂકોઝ્
શિથિલ	relaxed	રિ'લૅક્સ્ટ્
શેષ	remainder	રિમેડન્ડર્
વાસી	stale	સ્ટેડલ્
શીઘ્ર	quick	ક્વિક્
શીતક	coolant	'કૂલન્ટ્
શિરા	vein	વ્હેડન્
શેવાળ	algae	'ઍલ્ગી
શ્રાવ્ય	audible	'ઑડબ્લ્
કર્ણાતીત/ શ્રાવ્યાતીત	ultrasonic	'અલ્ટ્રે'સૉનિક્
શ્વસન	breathing/respiration	'બ્રીદિંગ/ રેસ્પરેડશ્ન્
સંકલ્પના	concept	'કૉન્સેપ્ટ્
સંજ્ઞા	term	ટર્મ્
સંવર્ધન	conservation	કૉન્ઝ'કેડશ્ન
સંબંધ	relationship	રિ'લેડશ્નિશપ્
સંયંત્ર	plant	પ્લાન્ટ્
સંયોજન	chemical compound	કેમિકલ્ 'કૉમ્પાઉન્ડ્
સંયોગ	combination	કૉમ્બિ'નેડશ્ન્
સંરચના	configuration	કન્ફિગ્ય'રેડશ્ન્
સંવર્ધન	conservation	કૉન્ઝ'વ્હેશ્ન્
સંસર્ગ	infection	ઇન્'ફેક્શ્ન્
જલદ/સંકેન્દ્રિત	concentrated	કૉન્સ્ન્'ટ્રેડટિડ્
સમસ્થાનિક	isotope	'આઇસટોડપ્
સમાવેશ	inclusion	ઇન'ક્લૂઝ્ન્
સમુદ્ર સપાટી	sea level	સી' લેવ્હલ્
સરકવું	move/ slide	મૂવ્હ/ 'સ્લાઈડ્
સરોવર	lake	લેડક્
સળંગ/સંપૂર્ણ	continuous/entire	કન્'ટિન્યુઅસ/ ઇન્'ટાયર્
સહભાગ	participataion	પાર્ટિસપેડશ્ન્
ગટરનું ગંદુ પાણી	sewage	'સૂઈઝ્
કચરો/ કાંપ	scum	સ્કમ્
જથ્થો	store	સ્ટૉડર
સાત્મીકરણ	assimilation	અસિમ'લેડશ્ન્
સાધન	device	ડિ'વ્હાઈસ્
સાધર્મ્ય	similarity	સિમ'લૅરટી
સરળ	simple	'સિમ્પ્લ્
સાનિધ્ય	the vicinity	દ વ્હિ'સિનટી
કોષ્ટક	table	'ટેડબ્લ્
સાર્વજનિક	public	'પબ્લિક્
છાલ	skin / rind/ peel	સ્કિન્/'રાઈન્ડ્/પીડલ્
સિધ્ધાંત	theory / principle	'થિઅરી/'પ્રિન્સપ્લ્
ફળદ્રુપતા	fertility	ફડ'ટિલટી
શૂલદંત/તીક્ષ્ણ દાંત	canine teeth	'કેડનાઈન્ ટીથ્
સુવાહક	good conductor	ગુડ કન્'ડ્કટર્
સૂત્ર	formula	ફૉર્મ્યુલડ
સૂર્યાસ્ત	sunset	'સન્સેટ્
સૂર્યોદય	sunrise	'સન્રાઈઝ્
સેવન/વપરાશ	consumption	કન્'સમ્પ્શ્ન્
સૌમ્ય	mild	'માઈલ્ડ્
સ્તંભ	column	'કૉલમ્
સ્તર	level / lamina	લૅમિનડ
સ્થિરીકરણ	fixation	ફિક્સેડશ્ન્
સ્પર્ધા	competition	કૉમ્પ'ટિશ્ન્
સ્પર્શ	touch / feel	ટચ્/ ફીલ્
સ્ફોટ	explosion	ઈક્સ્'પ્લોડઝ્ન્
સ્રોત	source	સૉર્સ્
સ્વતંત્ર	free/separate/ independent	ફ્રી/સેપ્રટ્/ ઈન્ડિપેન્ડન્ટ
સ્વાદુપિંડ	pancreas	'પેન્ક્રિઅસ્
હલ્કુ	light	લાઈટ્
હલનચલન	movement	'મૂવ્હમન્ટ્
હિમવર્ષા	snowfall	સ્નોડફોલ્
	gum	ગમ્

★ ★ ★

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

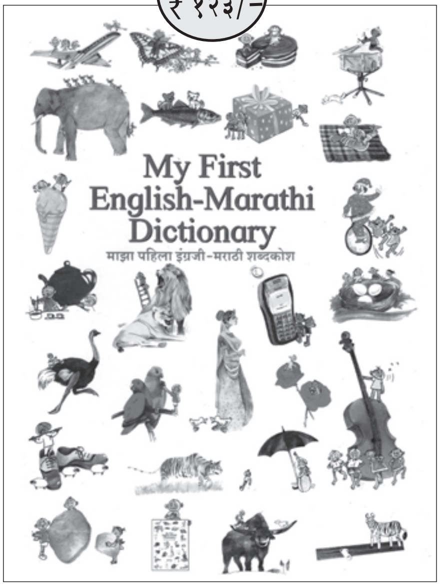
इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-



पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५

મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે.

सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवी (गुजराती)

₹ 57.00