સામાન્ય વિજ્ઞાન

ધોરણ છઠ્ઠું

सामान्य विज्ञान इयत्ता सहावी (गुजराती माध्यम)

Tele MANAS
National Tele Mental Health Programme
14416

ટેલી-માનસ હેલ્પલાઈન

ટેલી માનસ (આંતરરાજ્ય ટેલી માનસિક સ્વાસ્થ્ય સહાય અને નેટવર્કિંગ)

(૧૪૪૧૬/૧૮૦૦-૮૯-૧૪૪૧૬)

કેન્દ્ર પુરસ્કૃત યોજના ટેલી માનસ રાષ્ટ્રીય માનસિક આરોગ્ય કાર્યક્રમ અંતર્ગત ઑક્ટોબર ૨૦૨૨થી મહારાષ્ટ્ર રાજ્યમાં પણ અમલમાં મુકવામાં આવી છે. ટેલી માનસ કાર્યક્રમ અંતર્ગત સહાયતા ક્રમાંક (હેલ્પલાઈન નંબર)-૧૪૪૧૬ દ્વારા ૨૪ X ૭ નિ:શુલ્ક એકાત્મિક અને સર્વ સમાવેશક માનસિક આરોગ્ય સેવા પૂરી પાડવામાં આવે છે. જેમાં વિવિધ માનસિક સમસ્યાઓ માટે તજજ્ઞો દ્વારા ઉપચાર અને સમુપદેશન કરવામાં આવે છે. ટેલી માનસ સહાયતા ક્રમાંક પર ફોન કર્યા બાદ તમે આપેલી માહિતી સંપૂર્ણપણે ગોપનીય રાખવામાં આવે છે. જેથી વિદ્યાર્થીઓ, વાલીઓ અને શિક્ષકોએ નિ:સંકોચ પોતાની સમસ્યા અને શંકા જણાવી તે વિશે માર્ગદર્શન મેળવવું. બીજા લોકોને પણ આ સુવિધા દ્વારા સહાયતા મેળવવા કહેવું. કેન્દ્ર શાસન દ્વારા શરૂ કરાયેલ ટેલી માનસ ઍપમાં ગુજરાતી ભાષામાં પણ ઉપલબ્ધ છે.

મનોદર્પણ

મનોદર્પણ સહાયતા ક્રમાંક (હેલ્પલાઈન) 8448440632

શિક્ષણ મંત્રાલયના નેજા હેઠળ રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને પ્રશિક્ષણ પરિષદ દ્વારા ચાલતા મનોદર્પણ ઉપક્રમના માધ્યમે જુલાઈ ૨૦૨૦થી નિ:શુલ્ક દૂરધ્વનિ સેવા-મનોદર્પણ (૮૪૪૮૪૪૦૬૩૨) વિદ્યાર્થીઓ, વાલીઓ અને શિક્ષકોને માનસ શાસ્ત્રીય માર્ગદર્શન અને સહાયતા પ્રદાન કરવા માટે અઠવાડિયાના સાતે દિવસ સવારે ૮થી સાંજે ૮ વાગ્યા દરમિયાન ઉપલબ્ધ છે. વિદ્યાર્થી, વાલી અને શિક્ષકો આવશ્યક માર્ગદર્શન અને સમુપદેશન મેળવવા માટે આ હેલ્પલાઈન પર સંપર્ક કરી શકે છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તક રાજ્ય શૈક્ષણિક સંશોધન અને પ્રશિક્ષણ પરિષદ, મહારાષ્ટ્ર, પુણે દ્વારા તૈયાર કરાયેલા અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યક્રમ અનુસાર તૈયાર કરવામાં આવ્યું છે. તેમજ તેમના દ્વારા આ પાઠ્યપુસ્તકની સમીક્ષા કરવામાં આવી છે.
શાસન નિર્ણય ક્રમાંક : અભ્યાસ-૨૧૧૬/(પ્ર.ક્ર. ૪૩/૧૬) એસડી-૪ દિનાંક ૨૫-૦૪-૨૦૧૬ અન્વયે સ્થાપિત થયેલી સમન્વય સમિતિની દિનાંક ૦૧-૦૬-૨૦૨૬ રોજની બેઠકમાં આ પાઠ્યપુસ્તક શૈક્ષણિક વર્ષ ૨૦૨૬-૨૭થી નિર્ધારિત કરવાની માન્યતા આપવામાં આવી છે.

સામાન્ય વિજ્ઞાન

ધોરણ છઠ્ઠું

મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે - ૪૧૧ ૦૦૪.

બાજુના ચોરસમાં આપેલો Q.R. Code સ્માર્ટફોન વડે સ્કેન કરતા, ડિજિટલ પાઠ્યપુસ્તક તેમજ પાઠ્યપુસ્તકના ઘટક સંબંધિત દૃશ્ય, શ્રાવ્ય અને દૃશ્યશ્રાવ્ય સ્વરૂપમાં અધ્યયન અધ્યાપન સાહિત્ય ઉપલબ્ધ થશે.

પ્રથમાવૃત્તિ : 2026

© મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે 411 004.
મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ પાસે આ પુસ્તકના બધા હક્ક રહેશે. આ પુસ્તકનો કોઈપણ ભાગ સંચાલક, મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળની લેખિત પરવાનગી વગર છાપી શકાશે નહિ.

વિજ્ઞાન વિષય સમિતિ

પ્રા. વ્યં. ગો. ગંભીર (અધ્યક્ષ)
ડૉ. સુલભા વિધાતે, સદસ્ય
શ્રીમતી અશ્વિની પાટીલ, સદસ્ય
ડૉ. સુવર્ણા ગાયકવાડ, સદસ્ય
શ્રી. પ્રવીણ શિંદે, સદસ્ય
શ્રીમતી મંજિરી પાટીલ, સદસ્ય
શ્રી. ગજાનન માનકર, સદસ્ય
શ્રીમતી સુજાતા કેળકર, સદસ્ય
શ્રીમતી ગૌરી દિઘે, નિમંત્રિત સદસ્ય
શ્રીમતી નિરંકા મુળ્યે, નિમંત્રિત સદસ્ય
શ્રી. મયૂર સાબળે, સદસ્ય
શ્રીમતી વૈશાલી ગોસાવી, સદસ્ય
ડૉ. પ્રાજક્તા ખાડે, મેઢેકર, સદસ્ય
શ્રીમતી જરીના પારકર, સદસ્ય
શ્રી. પ્રશાંત ચિપકર, સદસ્ય
શ્રીમતી પ્રિયા લાગવણકર, સદસ્ય
શ્રીમતી સોનલ શાહ, સદસ્ય
શ્રીમતી સરસ્વતી સૂર્યવંશી (અભ્યાસક્રમ સમન્વયક)
ડૉ. સંદીપ નિકમ, કાર્યકારી વિશેષાધિકારી વિજ્ઞાન

કેન્દ્રસ્થ સમિતિ

શ્રીમતી શોભના ભિડે
શ્રીમતી નિરજા દશપુત્રે
શ્રી. પ્રકાશ પોતદાર
શ્રીમતી નિશ્ચલા મન્યામ

મુખપૃષ્ઠ અને ચિત્રકાર

શ્રી. વિવેકાનંદ પાટીલ

ગુણવત્તા સમીક્ષક

ડૉ. પંડિત વિદ્યાસાગર
ઍડ. શ્રીકાંત દળવી
ડૉ. શર્મિષ્ઠા ઓક

ગુજરાતી ભાષાંતર

શ્રીમતી કલ્પના રાજગોર
શ્રીમતી તન્વી પટેલ

ભાષાંતર સંયોજક

શ્રીમતી કેતકી જાની, વિશેષાધિકારી ગુજરાતી,
કાર્યકારી વિદ્યાસચિવ ભાષા, પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, પુણે.

નિર્મિતિ

શ્રીમતી મિતાલી શિતપ
કાર્યકારી મુખ્ય નિર્મિતિ અધિકારી
શ્રી. પ્રશાંત હરણે
નિર્મિતિ અધિકારી

સંયોજક

ડૉ. સંદીપ નિકમ,
કાર્યકારી વિશેષાધિકારી વિજ્ઞાન

પ્રકાશક

શ્રી.હેમંત બાબર
કાર્યકારી નિયંત્રક,
પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ મંડળ,
પ્રભાદેવી, મુંબઈ-૨૫.

અક્ષરાંકન-ડિઝાઈનિંગ : **સમર્થ ગ્રાફિક્સ, ૫૨૨, નારાયણ પેઠ, પુણે-૩૦.**

કાગળ : 70 જીએસએમ ક્રીમવોવ્હ

મુદ્રણાદેશ :

મુદ્રક :

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.

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.
(ङ) 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.
(ञ) દેશની ઉત્તરોત્તર પ્રગતિ માટે વ્યક્તિગત તેમજ સામૂહિક કાર્યમાં ઉત્તમતા-શ્રેષ્ઠતાનું સ્તર જાળવી રાખવાનો પ્રયત્ન કરવો.
(ટ) ૬થી ૧૪ વયજૂથના બાળકોને તેમના વાલીએ શિક્ષણની તક પૂરી પાડવી.

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 મારા 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.

राज्यगीत

जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ।।धृ।।

भिती न आम्हा तुझी मुळी ही गडगडणाऱ्या नभा
अस्मानाच्या सुलतानीला जबाब देती जिभा
सह्याद्रीचा सिंह गर्जतो शिव शंभू राजा
दरी दरीतून नाद गुंजला महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ।।१।।

काळ्या छातीवरी कोरली, अभिमानाची लेणी
पोलादी मनगटे खेळती, खेळ जीवघेणी
दारिद्र्याच्या उन्हात शिजला
निढळाच्या घामाने भिजला
देश गौरवासाठी झिजला
दिल्लीचे ही तख्त राखितो, महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा ।।२।।

પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય શિક્ષણ નીતિ ૨૦૨૦ ને આધારે તૈયાર કરવામાં આવેલ રાજ્ય અભ્યાસક્રમ રૂપરેખા (શાલેય શિક્ષણ) અને તેના પર આધારિત શાલેય શિક્ષણ અભ્યાસક્રમ ૨૦૨૫નો અમલ શૈક્ષણિક વર્ષ ૨૦૨૬-૨૦૨૭થી તબક્કાવાર કરવામાં આવનાર છે. વિદ્યાર્થીઓ ધોરણ છઠ્ઠાથી 'સામાન્ય વિજ્ઞાન' પાઠ્યપુસ્તકના માધ્યમથી વિજ્ઞાન વિષયનો સ્વતંત્ર રીતે અભ્યાસ કરશે. આ વિષયની પૂર્વતૈયારી ધોરણ ત્રીજાથી પાંચમાં સુધી 'આપણી આસપાસનું વિશ્વ ભાગ-૧' પાઠ્યપુસ્તક દ્વારા થયેલી છે. તે મુજબ ધોરણ છઠ્ઠાનું પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તક તૈયાર થયું છે.

રાષ્ટ્રીય શિક્ષણ નીતિ ૨૦૨૦ એ શિક્ષણના સમગ્ર માળખામાં મોટો ફેરફાર કર્યો છે. શિક્ષણ એટલે કેવળ માહિતીનું સંકલન નહીં, પરંતુ વિચાર કેવી રીતે કરવો એ શીખવનારું સાધન હોવું જોઈએ, એ જ શિક્ષણનીતિનું હાર્દ છે. રાષ્ટ્રીય શિક્ષણ નીતિ ૨૦૨૦ અનુસાર શિક્ષકની ભૂમિકા માહિતી આપવા કરતાં સુલભકની વધુ છે. અર્થપૂર્ણ વિજ્ઞાન શિક્ષણ માટે વર્ગખંડમાં ચર્ચાને મહત્વ આપવું, પ્રયોગો અને પ્રવૃત્તિઓમાં વિદ્યાર્થીઓ આગળ રહે અને વિજ્ઞાનનું પ્રકૃત્તિ સાથે જોડાણ આવશ્યક છે.

વિજ્ઞાનની વ્યાખ્યાઓ ગોખવા કરતા **'કરી જુઓ'**, **'નિરીક્ષણ કરો'**, **'વિચાર કરો'** જેવી પ્રવૃત્તિઓ વિદ્યાર્થીઓના આકલન અને આનંદ માટે મહત્વની સાબિત થશે. વિજ્ઞાનનું પાઠ્યપુસ્તક અભ્યાસનો બોજ નથી, પરંતુ તેમની આસપાસની દુનિયાના રહસ્યો ખોલનારી એક ચાવી છે. વિદ્યાર્થીઓના મનમાં ઉઠતા શબ્દો અને પ્રશ્નો વિજ્ઞાન માટે જરૂરી છે. તેથી, ગભરાયા વગર મનમાં આવતા પ્રશ્નો, શંકાઓ વિદ્યાર્થીઓ પૂછે તે જરૂરી છે. તેથી વિદ્યાર્થીઓને પ્રશ્નો પૂછવા પ્રોત્સાહિત કરવા. હવામાનમાં ફેરફાર, શાશ્વત વિકાસ, આધુનિક તંત્રજ્ઞાનમાં થતાં ફેરફારની વિગતો આપતા પ્રકરણો આ પાઠ્યપુસ્તકમાં સમાવિષ્ટ છે. વિજ્ઞાન વિષયનો ભૂગોળ, ઈતિહાસ, ગણિત અને દૈનિક જીવન સાથે કેવી રીતે સંબંધ જોડાય છે, તે પાઠ્યપુસ્તકમાં સહજતાથી રજૂ કરવામાં આવ્યું છે. વિદ્યાર્થીઓના મનમાં જીજ્ઞાસા જગાડવી અને તેમનામાં તાર્કિક વિચાર કરવાની ક્ષમતા વિકસાવવી એ આ પાઠ્યપુસ્તકના મુખ્ય ઉદ્દેશો છે. વનસ્પતિ, પ્રાણીઓના સંદર્ભમાં આપેલી પ્રવૃત્તિઓ અને નિરીક્ષણો કરતી વખતે પર્યાવરણની કાળજી લેવી અપેક્ષિત છે. તેમને કોઈ નુકસાન ન થાય તેની કાળજી રાખવી ખૂબ જ જરૂરી છે.

પાઠ્યપુસ્તક બને તેટલું ક્ષતિરહિત અને ગુણવત્તાસભર બને તે માટે મહારાષ્ટ્રના દરેક ભાગ ના શિક્ષકો, તેમ જ વિષય નિષ્ણાતો દ્વારા આ પુસ્તકની સમીક્ષા કરવામાં આવી છે. તેમના સૂચનો અને અભિપ્રાયો પર ધ્યાનપૂર્વક વિચાર કરીને આ પાઠ્યપુસ્તકને અંતિમ સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું છે. પાઠ્યપુસ્તક મંડળની વિજ્ઞાન વિષય સમિતિ અને ચિત્રકારોએ ખૂબ જ આત્મીયતાથી આ પાઠ્યપુસ્તક તૈયાર કર્યું છે. મંડળ આ દરેકનો હૃદયપૂર્વક આભાર માને છે.

વિદ્યાર્થીઓ , શિક્ષકો અને વાલીઓ આ પાઠ્યપુસ્તકનું સ્વાગત કરશે , તેવી આશા છે.

(અનુરાધા ઓક)
સંચાલક,
મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ
અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે.

પુણે
દિનાંક : ૧ મે ૨૦૨૬
ભારતીય સૌર : વૈશાખ ૧૧, શકે ૧૯૪૮
મહારાષ્ટ્ર દિન

સામાન્ય વિજ્ઞાન - ધોરણ છઠ્ઠું

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય : CG–૧ પદાર્થોનું વિશ્વ, તેના ઘટક, ગુણધર્મ અને સ્વરૂપનો અભ્યાસ કરવો.

અ.ક્ર.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૧.૧ : નિરીક્ષણક્ષમ ભૌતિક ગુણધર્મોના (જેવા કે ઘન, પ્રવાહી,વાયુ, આકાર, કદ, ઘનતા, પારદર્શક, અપારદર્શક અર્ધપારદર્શક ચુંબકીય, અચુંબકીય, સુવાહક,અવાહક) અને રસાયણિક ગુણધર્મો (જેવા કે શુદ્ધ, અશુદ્ધ, એસીડ, બેઈઝ, ધાતુ, અધાતુ, તત્વો, સંયોજનો) આધારે પદાર્થોનું વર્ગીકરણ કરે છે.	• વસ્તુ દ્રવ્યની બનેલી છે તે જણાવે છે.	૫૦, ૫૧, ૫૩
		• દ્રવ્યની અવસ્થાઓ ઉદાહરણ સાથે સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૧, ૫૨, ૫૩
		• વિવિધ દ્રવ્યોનું તેની અવસ્થા મુજબ વર્ગીકરણ કરે છે.	૫૨, ૫૩
		• દ્રવ્યોનો આકાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૧, ૫૨, ૫૩
		• આકારને આધારે દ્રવ્યોનું વર્ગીકરણ કરે છે.	૫૧, ૫૨, ૫૩
		• દ્રવ્યોનું કદ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૪
		• માપનપાત્રની મદદથી પ્રવાહી પદાર્થોનું કદ માપે છે.	૫૪
		• દ્રવ્યોનું દળ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૪
		• દ્રવ્યની ઘનતા સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૪
		• નિસર્ગમાં જોવા મળતા ઉદાહરણો દ્વારા દ્રવ્યની અવસ્થાઓ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૩
		• ભિન્ન ઘનતા ધરાવતા પદાર્થોના ગુણધર્મોની શોધ કરે છે.	૫૪
		• દ્રવ્યની પારદર્શકતા સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૫, ૫૬, ૫૭
		• પારદર્શકતા પર અન્ય ઘટકોની અસર જણાવે છે.	૫૫, ૫૬, ૫૭
		• દ્રવ્યનો અપારદર્શકતા ગુણધર્મ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૫, ૫૬, ૫૭
		• દ્રવ્યનો અર્ધપારદર્શકતા ગુણધર્મ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૫, ૫૬, ૫૭
		• દ્રવ્યોનું પારદર્શક, અપારદર્શક અને અર્ધપારદર્શકમાં વર્ગીકરણ કરે છે.	૫૫, ૫૬, ૫૭
		• દ્રવ્યનો ચુંબકીય ગુણધર્મ સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૫, ૮૮, ૮૯, ૯૧
		• ચુંબકીય પદાર્થોના ઉદાહરણો આપે છે.	૫૫, ૮૯, ૯૩, ૯૪
		• ચુંબકનો ઉપયોગ કરીને રમકડાં બનાવે છે.	૯૪,૯૫
		• દ્રવ્યનો અચુંબકીય ગુણધર્મ સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૮, ૯૨
		• દ્રવ્યોનું ચુંબકીય અને અચુંબકીય જૂથમાં વર્ગીકરણ કરે છે.	૯૩
		• વિવિધ ક્ષેત્રમાં ચુંબકીય પદાર્થોનો નવતર ઉપયોગ સ્પષ્ટ કરે છે	૮૮
		• અનાજ વીણવાની પદ્ધતિ જણાવે છે.	૨૨, ૨૩, ૨૮, ૨૯
		• અનાજ ઉપણવાની પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૨, ૨૮, ૨૯
		• અનાજ ચાળવાની પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૩, ૨૮, ૨૯
		• દરિયાના પાણીમાંથી મીઠું છૂટું પાડવાની પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૬, ૨૮, ૨૯
		• નિક્ષેપણ અને નિતારણ ક્રિયા સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૫, ૨૯
		• ગાળણ પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૪, ૨૮, ૨૯
		• દહીં વલોવવાની પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૫
		• ચુંબકીય પૃથ્થકરણની પદ્ધતિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૨૬, ૨૭, ૨૮, ૨૯
૨	C– ૧.૩ : માપનનું મહત્વ સ્પષ્ટ કરે છે અને દ્રવ્યોના ભૌતિક ગુણધર્મોનું માપન કરે છે. (ઉ.દા. કદ, વજન, ઉષ્ણતા, ઘનતા) તેમજ માપન માટે પરંપરાગત પ્રમાણિત અને અપ્રમાણિત સાદા સાધનોનો ઉપયોગ કરે છે.	• દ્રવ્યોના ભૌતિક ગુણધર્મો જણાવે છે.	૫૧, ૫૨, ૫૩, ૫૪, ૫૫, ૫૭,
		• પરંપરાગત અને અપ્રમાણિત પદ્ધતિથી વસ્તુઓની લંબાઈ માપે છે.	૧૦, ૧૧
		• પ્રમાણિત પદ્ધતિથી વસ્તુની લંબાઈ માપે છે.	૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૪
		• થર્મોમીટરનો ઉપયોગ કરીને તાપમાન માપે છે.	૧૪, ૧૫, ૧૬, ૧૭, ૧૮, ૧૯, ૨૦
		• થર્મોમીટરની રચના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૫, ૧૬, ૧૭, ૨૦
		• થર્મોમીટરની પ્રતિકૃતિ તૈયાર કરે છે.	૨૦
		• થર્મોમીટરના પ્રકાર જણાવે છે.	૧૫, ૧૬, ૧૭, ૧૮
		• થર્મોમીટરનું વાંચન કરે છે.	૧૬, ૧૭, ૨૦
		• આપેલા પદાર્થનું તાપમાન માપે છે.	૧૮
		• પ્રમાણિત પદ્ધતિથી આપેલી વસ્તુઓની લંબાઈ માપે છે.	૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૪
		• ભારતીય હવામાન શાસ્ત્રનું યોગદાન સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૮

૩	C– ૧.૪ : દબાણ, ઉષ્ણતા અને ઘનતા વચ્ચેના તફાવતને લીધે થતા પરિણામનું નિરીક્ષણ અને સ્પષ્ટીકરણ કરે છે. (ઉ.દા. શ્વાસોચ્છોશ્વાસ, ડૂબવું,તરવું, ઘરમાં વપરાતો પાણીનો પંપ, વસ્તુનું ઠંડુ થવું, પવનનું નિર્માણ)	• બળની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૯૬
		• બળના પ્રકારો સ્પષ્ટ કરે છે.	૯૭, ૯૮, ૯૯, ૧૦૦, ૧૦૧
		• દબાણ અને દબાણનો એકમ સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૧, ૧૦૨, ૧૦૪
		• વાતાવરણીય દબાણની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૨, ૧૦૪

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૨ : વૈજ્ઞાનિક અને ગાણિતિક દ્રષ્ટીએ ભૌતિક જગતનો અભ્યાસ કરવો.			
અ.ક્ર.	**અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા**	**અધ્યયન નિષ્પત્તિ**	**પૃષ્ઠ ક્રમાંક**
૧	C–૨.૧ : ⌐ એકપરિમાણીય ગતિનું (એકસમાન, અસમાન, ક્ષિતિજ સમાંતર, ક્ષિતિજ લંબ) ભૌતિક પરિમાણનો ઉપયોગ કરીને (અંતર, સમય, ગતિ અને ગતિમાં થતા ફેરફાર) ગાણિતિક અને આકૃતીઓના આધારે વર્ણન કરે છે.	• ગતિની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૬, ૧૦૭
		• રેખિક ગતિની સંકલ્પના વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૭, ૧૧૦
		• અરેખિક ગતિની સંકલ્પના વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૮, ૧૧૦,૧૧૧
		• વર્તુળાકાર ગતિની સંકલ્પના વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૮, ૧૧૧
		• આંદોલિત ગતિની સંકલ્પના વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૦૮, ૧૧૦
		• આસપાસ જોવા મળતા ગતિના વિવિધ પ્રકારોનું વર્ગીકરણ કરે છે.	૧૦૮, ૧૧૧
૨	C–૨.૩ : ચુંબકના વિવિધ ગુણધર્મોનું વર્ણન કરે છે. (નૈસર્ગિક અને કૃત્રિમ, પૃથ્વી એક ચુંબક)	• ચુંબકની શોધનો ઈતિહાસ જણાવે છે.	૯૧
		• ચુંબકના પ્રકાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૯૦
		• રોજીંદા જીવનમાં ચુંબકનો ઉપયોગ જણાવે છે.	૮૯
		• ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવે છે.	૯૦
		• ચુંબકના ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કરે છે.	૯૦
		• સરળ પ્રયોગો દ્વારા ચુંબકના ગુણધર્મોની ચકાસણી કરે છે.	૯૦,૯૧
૩	C –૨.૪ જુદા જુદા સ્રોતમાંથી પ્રકાશનું રેખિક પ્રસારણ (ઉ.દા. નૈસર્ગિક, કૃત્રિમ અને પરાવર્તક પૃષ્ઠભાગ) પ્રકાશના વિવિધ સ્રોત અને વસ્તુઓની હેરફેર દ્વારા પ્રકાશના પરાવર્તનના નિયમોની ચકાસણી કરે છે. (દા.ત. સમતલ અને વક્ર અરીસા, સૂચિછિદ્ર કેમેરા, શોભાદર્શક (કેલિડોસ્કોપ),પરિદર્શક (પેરિસ્કોપ) ઈ.)	• પ્રકાશની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૫૮, ૫૯
		• પ્રયોગ દ્વારા પ્રકાશનું સરળ રેખિક પ્રસારણ ચકાસે છે.	૫૯, ૬૦, ૬૪
		• પ્રકાશના પરાવર્તનની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૬૦, ૬૧, ૬૨
		• સપાટ અરીસામાંથી થતું પ્રકાશનું પરાવર્તન અને તેના નિયમોનો અભ્યાસ કરે છે.	૬૧, ૬૨, ૬૩, ૬૪, ૬૫
		• સરળ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પ્રકાશના પરાવર્તનના પ્રકાર નિયમીત અને અનિયમીત છે, તે સ્પષ્ટ કરે છે.	૬૨
		• સુચિછિદ્ર કેમેરાની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૬૦, ૬૫
૪	C –૨.૫ : સાદું દૂરબીન અને પ્રતિમાનો ઉપયોગ કરીને રાત્રે આકાશમાં રહેલી ખગોળીય વસ્તુનું (તારા, ગ્રહ, નૈસર્ગિક અને કૃત્રિમ ઉપગ્રહ, નક્ષત્ર, ધૂમકેતુ) નિરીક્ષણ કરે છે અને ઓળખે છે. હોકાયંત્ર, દિનદર્શિકા અને અન્ય ઘટનાઓમાં આ બધાની ભૂમિકા (ઉદા. ચંદ્રની કળાઓ, ગ્રહણ, પૃથ્વી પરનું જીવન) સ્પષ્ટ કરે છે.	• 'અવકાશ' સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે	૬૭, ૬૮
		• સાદા દૂરબીનાના ઉપયોગથી અવકાશની ખગોળીય વસ્તુનું નિરીક્ષણ કરે છે. (તારા, ગ્રહ, નૈસર્ગિક અને કૃત્રિમ ઉપગ્રહ, નક્ષત્ર, ધૂમકેતુ)	૬૯, ૭૦, ૭૧, ૭૨, ૭૭
		• આકાશની ખગોળીય વસ્તુઓની માહિતી કહે છે.	૬૯, ૭૦, ૭૧, ૭૨, ૭૭
		• આકાશ નિરીક્ષણ અને ખગોળીય વસ્તુઓના અભ્યાસ દ્વારા સમાજમાં પ્રવર્તતા અનિષ્ટ કુરિવાજો અને અંધશ્રદ્ધા સ્પષ્ટ કરે છે.	૭૩
		• ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રીઓનું યોગદાન સ્પષ્ટ કરે છે.	૭૪

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૩ : વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પના દ્વારા સજીવ સૃષ્ટિની શોધ કરવી.			
અ.ક્ર.	**અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા**	**અધ્યયન નિષ્પત્તિ**	**પૃષ્ઠ ક્રમાંક**
૧	C–૩.૧ : આસપાસના પરિસરમાં રહેલા સજીવોની (કીટક, અળસિયા, ગોકળગાય, પક્ષીઓ સસ્તન પ્રાણીઓ, સરીસૃપ પ્રાણીઓ, કરોળિયા, વિવિધ વનસ્પતિ અને ફૂગ) અને અન્ય સૂક્ષ્મજીવોની વિવિધતાનું વર્ણન કરે છે.	• પરિસરની વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓને ઓળખે છે.	૩૦, ૩૧, ૩૨, ૩૪, ૩૫, ૩૬, ૩૭
		• ઉંચાઈ, પ્રકાંડનું સ્વરૂપ, પાનનો આકાર, રંગ અને સુગંધના આધારે વનસ્પતિનું વર્ગીકરણ કરે છે.	૩૦, ૩૧, ૩૨
		• વનસ્પતિઓના વિવિધ અંગોના નામ જણાવે છે.	૩૧, ૩૨, ૩૩, ૩૪
		• વનસ્પતિના પાનમાં જોવા મળતા શિરાવિન્યાસના પ્રકાર જણાવે છે.	૩૩, ૩૪
		• વનસ્પતિના મૂળમાં રહેલો તફાવત જણાવે છે.	૩૪, ૩૫
		• વનસ્પતિના પ્રકાંડમાં રહેલો તફાવત જણાવે છે.	૩૧
		• વનસ્પતિના એકદળ અને દ્વિદળ બીજ ઓળખે છે.	૩૩, ૩૯
		• નિવાસસ્થાન મુજબ પ્રાણીઓના ઉદાહરણ આપે છે.	૩૬, ૩૭, ૩૯
		• પાણીમાં રહેતા પ્રાણીઓના નામ જણાવે છે.	૩૭
		• જમીન પર અને જમીનની અંદર દરમાં રહેતા પ્રાણીઓના નામ જણાવે છે.	૩૭, ૩૮, ૩૯
		• જમીન અને પાણી બંને જગ્યાએ રહેતા પ્રાણીઓના નામ જણાવે છે.	૩૭, ૩૮

૨	C-૩.૨ : પોષણની જરૂરિયાત, વૃદ્ધિ અને વિકાસ, શ્વસનની જરૂરિયાત,ઉત્તેજના સામે પ્રતિભાવ, પ્રજનન, ઉત્સર્જન, કોષિય રચના જેવા લક્ષણોના આધારે સજીવ અને નિર્જીવ વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરે છે.	• સજીવોના લક્ષણોઃ પોષણની જરૂરિયાત, વૃદ્ધિ, વિકાસ, હલનચલન, શ્વસન, ઉત્સર્જન, પ્રજનન, ચેતનાક્ષમતા, કોષરચના વગેરે સમજે છે.	૧ થી ૯
		• વનસ્પતિની ઉત્તેજના સામેના પ્રતિભાવ વિશે ભારતના વૈજ્ઞાનિકોનું યોગદાન સ્પષ્ટ કરે છે.	૬
		• લક્ષણોના આધારે સજીવ અને નિર્જીવ વચ્ચેનો તફાવત સમજે છે.	૧, ૨, ૯
		• આસપાસની વસ્તુઓનું સજીવ અને નિર્જીવમાં વર્ગીકરણ કરે છે.	૧, ૨, ૯
		• વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે જરૂરી ઘટકોનું મહત્વ જણાવે છે.	૪
		• પ્રયોગ દ્વારા વનસ્પતિની વૃદ્ધિની ચકાસણી કરે છે.	૬
		• મચ્છર અને દેડકાનું જીવનચક્ર સમજે છે	૭
		• મચ્છર અને દેડકાના જીવનચક્રનો અભ્યાસ કરે છે.	૭
૩	C-૩.૩ : સજીવ સૃષ્ટિ અને આસપાસનું પર્યાવરણ એકબીજા પર કેવી રીતે આધાર રાખે છે અને એકબીજાને કેવી રીતે પ્રતિભાવ આપે છે, તે પરસ્પર સંબંધોનું વર્ગીકરણ કરે છે.	• નૈસર્ગિક સંસાધનોની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૨, ૧૧૩,૧૨૨
		• માટીની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૨, ૧૧૩
		• માટીમાંથી વિવિધ વસ્તુ તૈયાર કરે છે	૧૨૨
		• માટીના પ્રકાર અનુસાર તેના વિવિધ ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કરે છે.	૧૧૩
		• નૈસર્ગિક સંસાધનઃ પાણીનું સજીવ સૃષ્ટિની દ્રષ્ટીએ મહત્વ સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૪, ૧૨૨
		• નૈસર્ગિક સંસાધન : સૌર ઊર્જાનો રોજીંદા જીવનમાં ઉપયોગ સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૬, ૧૨૨
		• સૌર ઊર્જા પર આધારિત નાના રમકડાં તૈયાર કરે છે.	૧૨૨
		• નૈસર્ગિક સંસાધન : હવા સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૭
		• જીવાશ્મ ઈંધણો સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૮, ૧૧૯, ૧૨૦, ૧૨૨
		• જીવાશ્મ ઈંધણના વિવિધ પ્રકારોના ઉદાહરણ આપે છે.	૧૧૯
		• ઈંધણ ખૂટી જવાના જોખમ સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૯, ૧૨૨
		• રોજીંદા જીવનમાં વપરાતાં વન પેદાશોની માહિતી જણાવે છે.	૧૧૭, ૧૧૮, ૧૨૨
		• પર્યાવરણનું સંતુલન જાળવવા માટે વૃક્ષારોપણ અને જંગલોના સંવર્ધનનું મહત્વ સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૨૨
		• ઔષધીય વનસ્પતિઓમાંથી તૈયાર થતા ઉત્પાદનો વિશે માહિતી આપે છે.	૧૧૮, ૧૨૨
		• ભારતીય વૈજ્ઞાનિક મહર્ષિ ચરકનું યોગદાન સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૮
		• ઋગ્વેદમાં આપેલી ઋત સંકલ્પનાના આધારે નૈસર્ગિક સંતુલન સમજે છે.	૮૨
		• રોજીંદા જીવનમાં દરિયાઈ સંસાધનનું મહત્વ અને ઉપયોગ જણાવે છે.	૧૧૫, ૧૧૬
		• નૈસર્ગિક સંસાધનો અને માનવ વચ્ચેના પરસ્પર સંબંધો સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૪
		• ઉપલબ્ધ સંસાધનોનું નવીનીકરણીય, અનવીનીકરણીય અને શાશ્વત પ્રકારોમાં વર્ગીકરણ કરે છે.	૧૨૦, ૧૨૧
		• સંસધાનોનો અતિશય વપરાશ અને બગાડના દુષ્પરિણામો જણાવે છે.	૧૧૯, ૧૨૦, ૧૨૨
		• ઉપલબ્ધ સંસાધનોના માર્યાદિત સ્રોત અને તેમનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ કરવાની જરૂરિયાત સ્પષ્ટ કરે છે.	૧૧૯
		• વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા આપત્તિની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૦
		• આપત્તિના પ્રકાર (૧) નૈસર્ગિક અને (૨) માનવસર્જિત આપત્તિ સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૧, ૪૪
		• ભૂકંપના પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૧, ૪૨, ૪૮
		• પૂરના પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૨
		• વાવાઝોડાંના પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૩
		• દાવાનળના પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૩, ૪૮
		• માનવસર્જિત આપત્તિ વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૪
		• યુદ્ધના પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૪
		• ઓદ્યોગિક અને સામાન્ય અકસ્માતના કારણો અને પરિણામો સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૪, ૪૫
		• 'સાયબર ગુનો' ગણતી છેતરપિંડીના ઉદાહરણો જણાવે છે.	૪૪
		• 'સાયબર ગુનાને' કારણે થતી છેતરપિંડી ટાળવા માટે રાખવી પડતી સાવચેતી સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૫
		• 'આપત્તિ વ્યવસ્થાપન' સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૧
		• આપત્તિ આવતા પહેલા અને આવ્યા પછી રાખવી પડતી તકેદારી સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૫
		• 'પ્રાથમિક સારવાર' સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૫, ૪૯
		• બાહ્યરક્તસ્રાવ થાય ત્યારે કરવાનો પ્રથમોપચાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૬
		• દાઝ્યા હોય કે ફોલ્લા પડયા હોય ત્યારે કરવાનો પ્રથમોપચાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૬, ૪૮
		• લૂ લાગવા પર કરવાનો પ્રથમોપચાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૬, ૪૮
		• સર્પદંશ પર કરવાનો પ્રથમોપચાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૬
		• કૂતરો કરડે ત્યારે કરવાનો પ્રથમોપચાર સ્પષ્ટ કરે છે.	૪૬

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–4 : સુદ્રઢ, સ્વચ્છતા, નિરોગી અને નિરામય આરોગ્યના ઘટકોનું મહત્વ સમજવું.			
અ.ક્ર.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૪.૧ : ભારતીય અને આધુનિક પાકકળા પદ્ધતિ તેમજ વર્તમાન ખાદ્ય સંસ્કૃતિના સંદર્ભમાં પોષણ મૂલ્ય સમજી લે છે. યોગ્ય પોષણનું આરોગ્ય પર થનાર પરિણામ સ્પષ્ટ કરે છે.	• પાકકળાની સંકલ્પના સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૦
		• ભારતીય પાકકળા પદ્ધતિમાં સમયાનુસાર થયેલા ફેરફારની માહિતી આપે છે.	૮૦, ૮૧
		• પરંપરાગત અને આધુનિક ખાદ્ય સંસ્કૃતિની તુલના કરેછે.	૮૧
		• સુયોગ્ય પોષણ માટે સંતુલિત આહારનું મહત્વ સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૫
		• પોષણ પર આધારિત ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોના વિચારો સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૫
૨	C–૪.૨ : અન્નની વિવિધતાના વિવિધ પાસાઓનું પરીક્ષણ કરે છે. (જેમ કે : અન્નસ્રોત, પોષક તત્વો, હવામાન, આહાર,વગેરે)	• દૈનિક આહારમાં રહેલી વિવિધતા જણાવે છે.	૭૮
		• અન્નમાં રહેલા વિવિધ ઘટકો (કાર્બોદિત પદાર્થો, પ્રોટીન,ચરબી વગેરે) ઓળખીને તેના સ્રોત જણાવે છે.	૮૦, ૮૧
		• અન્ન ઘટકોના કાર્યોનું મહત્વ સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૦, ૮૧, ૮૨, ૮૩
		• વિટામિન (એ,બે,સી,ડી), કેલ્શિયમ, આયોડીન, લોહતત્વ વગેરેના સ્રોત જણાવે છે.	૮૨, ૮૩
		• વિટામિન (એ,બે,સી,ડી), કેલ્શિયમ, આયોડીન, લોહતત્વ વગેરેના કાર્યો સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૪
		• વિટામિન (એ,બે,સી,ડી), કેલ્શિયમ, આયોડીન, લોહતત્વની ઉણપથી થતા રોગોના નામ અને લક્ષણો જણાવે છે.	૮૩, ૮૪
		• અન્નમાં રહેલા કાર્બોદિત પદાર્થો, પ્રોટીન, ચરબી યુક્ત પદાર્થો ઓળખવાની કસોટી કરીને અનુમાન કરે છે.	૮૪
		• ભારતીય પોષણ નિષ્ણાતોનું યોગદાન સ્પષ્ટ કરે છે.	૮૫

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૫ : વિજ્ઞાન, તંત્રજ્ઞાન અને સમાજનો પરસ્પર સંબંધ સમજવો.			
અ.ક્ર.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૫.૧ : માનવજીવનનું સ્તર ઊંચું લાવવા માટે વિજ્ઞાન અને તંત્રજ્ઞાન કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે તે સ્પષ્ટ કરે છે.(આરોગ્ય સેવાઓ, સંદેશવહન, વાહનવ્યવહાર, અન્ન સુરક્ષા, આબોહવા, હવામાનમાં પરિવર્તન, ઉપલબ્ધ સંસાધનોનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ, કૃત્રિમ ઉપગ્રહોનો ઉપયોગ, વગેરે) તેમજ ઇતિહાસમાં વિજ્ઞાનના હાનિકારક ઉપયોગ વિશેની માહિતી સ્પષ્ટ કરે છે.)	• માનવજીવનનું સ્તર ઊંચું લાવવા માટે વિજ્ઞાન અને તંત્રજ્ઞાન કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે તે (આરોગ્ય સેવા, ઉપલબ્ધ સંસાધનોનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ વગેરે) જણાવે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ
૨	C–૫.૨ : વિજ્ઞાન/તંત્રજ્ઞાન અને સમાજનો એકબીજા પર પ્રભાવ વિષયક સમાચાર અને લેખો પર પોતાના મંતવ્યો વ્યક્ત કરે છે.	• ઇતિહાસમાં થતા વિજ્ઞાનના હાનિકારક ઉપયોગ વિશે માહિતી સ્પષ્ટ કરે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૬ : વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાન અને વૈજ્ઞાનિક શોધ આ પ્રક્રિયાનો ઉત્ક્રાંતિનુસાર વિજ્ઞાનનું સ્વરૂપ અને પ્રક્રિયા સમજવી.			
અ.ક્ર.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૬.૧ : વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાન અને કલ્પના સમયાંતરે કેવી રીતે બદલાતી ગઈ તે સ્પષ્ટ કરે છે. (ઉદા. વસ્તુ અને ગ્રહની ગતિનું વર્ણન, જીવસૃષ્ટિની નિર્મિતિ, ગ્રહોની સંખ્યા વગેરે) વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનની ઉત્ક્રાંતિમાં સમાન અને અંતર્ભૂત મૂલ્યો જાણે છે. (વૈજ્ઞાનિક વૃત્તિ, જૈવ વિવિધતા અને પરિસંસ્થાનું સંવર્ધન, વિજ્ઞાન એક સંકલિત પ્રયત્ન.)	• વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાન અને કલ્પના સમયાંતરે કેવી રીતે બદલાતી ગઈ તે સ્પષ્ટ કરે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ.

૨	C–૬.૨ : કોઈક ઘટનાના આકૃતિબંધ અથવા વસ્તુઓમાં થતા ફેરફારને ઓળખવા માટે વૈજ્ઞાનિક પરિભાષાનો ઉપયોગ કરીને સાદા પ્રયોગો દ્વારા વૈજ્ઞાનિક ઉદાહરણોનો ઉપયોગ કરીને માહિતી સંકલિત કરે છે. (નૈસર્ગિક પર્યાવરણનું અવલોકન કરીને અથવા સાદા પ્રયોગો કરીને અથવા વૈજ્ઞાનિક સાધનોનો ઉપયોગ કરીને)	• વૈજ્ઞાનિક પરિભાષામાં માહિતી સંકલિત કરવા માટે મૂળભૂત વૈજ્ઞાનિક સાધનો અને ઉપકરણોનો અસરકારક રીતે ઉપયોગ કરે છે.	૬, ૧૨, ૧૩, ૧૪,૧૫, ૧૬, ૧૭, ૧૮, ૮૮, ૮૯,૧૧૫, ૧૧૬, ૧૧૭

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૭ : વિજ્ઞાન સંબંધિત પ્રશ્નો, નિરીક્ષણો અને નિષ્કર્ષ વિશે સંવાદ સાધવો.

અ.ક.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૭.૧ : મૌખિક, લેખિત અને દ્રશ્ય સ્વરૂપમાં વિજ્ઞાનની સંકલ્પના સચોટપણે સમજાવવા માટે વૈજ્ઞાનિક શબ્દભંડોળનો ઉપયોગ કરે છે.	• વિભાવનાઓ, ઘટનાઓ અને પ્રક્રિયાઓને સચોટ અને પ્રભાવી રીતે સ્પષ્ટ કરવા માટે યોગ્ય વૈજ્ઞાનિક શબ્દભંડોળનો ઉપયોગ કરે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ
૨	C–૭.૨ : વૈજ્ઞાનિક વિભાવનાનું પ્રદર્શન કરવા માટે સરળ પ્રતિકૃતિની રચના કરે છે.	• વૈજ્ઞાનિક વિભાવનાનું પ્રદર્શન કરવા માટે સરળ પ્રતિકૃતિની રચના કરે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૮ : ઐતિહાસિક સમયથી લઈને આજ સુધી વિજ્ઞાનના સમગ્ર ક્ષેત્રમાં ભારતનું યોગદાન સમજવું અને તે બદલ ગૌરવ અનુભવવું.

અ.ક.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૮.૧ : એકત્મિક પદ્ધતિથી અભ્યાસક્રમમાં ભણાવવામાં આવતી તમામ બાબતોમાં (વિભાવના, સ્પષ્ટીકરણ અને પદ્ધતિઓમાં) ભારતનું મહત્વપૂર્ણ યોગદાન જાણે છે અને સ્પષ્ટ કરે છે.		પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ

અભ્યાસક્રમ ધ્યેય: CG–૯ : વિજ્ઞાનના તમામ ક્ષેત્રોમાં વિકસિત નવીનતમ શોધો, વિચારો, અનુત્તરિત પ્રશ્નો અને મર્યાદા વિશે જાગૃતિ વિકસીત કરવી.

અ.ક.	અભ્યાસક્રમ ક્ષમતા	અધ્યયન નિષ્પત્તિ	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૧	C–૯.૧ : હાલની પરિસ્થિતિમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓની વિકાસાત્મક અવસ્થાને અનુરૂપ અને મૂર્ત પરથી સંકલ્પનાત્મક સમજણ આપતી વિભાવનાઓ જણાવે છે.	• વિજ્ઞાનના નાના ઉપક્રમો કરે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ
		• હાલની પરિસ્થિતિમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓની વિકાસાત્મક અવસ્થાને અનુરૂપ અને મૂર્ત પરથી સંકલ્પનાત્મક સમજણ આપતી વિભાવનાઓ જણાવે છે.	પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ
૨	C–૯.૨ : અભ્યાસક્રમની કોઈ ઘટના સંબંધિત હાલની પરિસ્થિતિમાં અપૂર્ણ માહિતી વિશે પ્રશ્નો પૂછે છે.		પાઠયપુસ્તકમાં એકત્મિક પદ્ધતિથી સમાવિષ્ટ

પાઠ્યપુસ્તકનું અંતરંગ.....કેવું? અને શા માટે?

ધોરણ છઠ્ઠાનું પાઠ્યપુસ્તક વિદ્યાર્થીઓ માટે જેટલું નવું અને થોડુંક જુદું છે, તેટલું જ શિક્ષકો માટે પણ છે. છાપેલી માહિતી ફરીફરીને વાંચીને શબ્દશઃ યાદ રાખવી, એ પ્રકારનું આ પાઠ્યપુસ્તક નથી. એનું જુદાપણું માત્ર રંગરૂપ પૂરતું મર્યાદિત નથી.પ્રસ્તુતિકરણની શૈલી, ભાષા, કૌશલ્ય વિકાસ માટેના પ્રયત્નો અને તકો જેવી વિવિધ બાબતો સંબંધિત જુદાપણું આ પાઠ્યપુસ્તકમાં ઠેર-ઠેર જોવા મળશે. સભાનતાપૂર્વક કરેલા આવા ફેરફારો શિક્ષકોને સાર્થક અધ્યાપનનો આનંદ અને સંતોષ આપશે.

આપણે તે જગ્યાએ છીએ એવું લાગે તેવી શૈલીમાં પ્રસંગોનું વર્ણન, કોઈ આપણી સાથે વાત કરી રહ્યું છે, પોતાના અનુભવો અથવા અવલોકનો વિશે વિચાર રજૂ કરી રહ્યું છે, આપણને બીજાને કહેવાનું મન થાય તેવી રસપ્રદ અને મહત્વપૂર્ણ માહિતી કહી રહ્યું છે, એવી શૈલીને લીધે વિદ્યાર્થીઓમાં પાઠ્યપુસ્તક પ્રત્યે અને તેને અનુસરી વિજ્ઞાન પ્રત્યે રૂચિ તથા આસ્થા વધશે. પાઠમાં આપેલી માહિતીના પ્રસ્તુતિકરણમાં ઠેર-ઠેર આવતા **'વિચાર કરો'**, **'કરી જુઓ'**, **'શું તમે જાણો છો?'** જેવા ચોરસમાં અને લખાણનાં તૈયાર જવાબો ન આપનારા પ્રશ્નો માત્ર સ્પીડ બ્રેકર્સ (અવરોધક) નથી પરંતુ અવલોકન કૌશલ્ય અને અનુભવોમાં રહેલી વિવિધતાને શબ્દબદ્ધ કરતી વખતે ભાષાકીય કૌશલ્યનો વિકાસ વગેરે માટે સભાનતાપૂર્વક યોજવામાં આવેલા બૂસ્ટર્સ છે. 'મોટા વૃક્ષની નજીક દેખાતા સજીવોની યાદી બનાવો', એવું કહેતી વખતે તે વૃક્ષની ડાળીઓ, પાંદડાં, ફૂલો પરના સજીવો, થડ પરની ખરબચડી છાલની તિરાડોમાં દેખાતા સજીવો, તે વૃક્ષની નીચે પડેલા સુકા પાંદડાંઓમાં દેખાતા સજીવો, ત્યાંની માટીમાં દેખાતા સજીવો જેવી યાદીઓનો આગ્રહ માત્ર યાદીની લંબાઈ વધારવા માટે નથી. અવલોકન, તેમાંથી જીજ્ઞાસા જાગૃતિ વિવિધતાની સમજ જેવા અનેક પાસાઓનો સહજતાથી સ્પર્શ થશે. અન્યોને ન જણાયેલું 'મારું વિશેષ અવલોકન' એ કેટલાક વિદ્યાર્થીઓને મળનારો અને અન્યોને પ્રેરણા આપનારો અનુભવ, મિત્રોના અવલોકન વિશેની જીજ્ઞાસા એ અપેક્ષિત અધ્યયન નિષ્પત્તિઓ તરફ આગળ વધેલા મહત્વનાં પગલાં સાબિત થશે. આવી દરેક તકનો વર્ગખંડમાં પૂરેપૂરો ઉપયોગ શિક્ષકો માટે પણ આનંદદાયક નીવડશે.

પાઠમાં સમાવિષ્ટ ચિત્રોની શૈલી, સ્વાધ્યાય, અને ઉપક્રમ પાછળ લાંબા ગાળાના અનુભવ આધારિત વૈચારિક પાયો રહેલો છે. જ્યાં જરૂરી હોય ત્યાં માત્ર રેખાચિત્ર, પોતાના સમવયસ્ક વિદ્યાર્થીઓ પ્રત્યક્ષ કૃતિ કરી રહ્યા હોય તેવા ફોટા જોઈને 'આપણે પણ કરી જોઈએ' તેવી જીજ્ઞાસા જાગશે. કેટલીક જગ્યાએ વિદ્યાર્થીઓના ચહેરા પર હળવું સ્મિત આવી જાય તેવા વિવિધ ચિત્રો અને દરેક પાઠની જીજ્ઞાસા વધારનારી રસપ્રદ શરૂઆત વિદ્યાર્થીઓમાં પાઠ્યપુસ્તક પ્રત્યે અને પર્યાયે વિજ્ઞાન પ્રત્યે રૂચિ તેમ જ પોતાપણું વધારવામાં ઉપયોગી સાબિત થશે. આપણે પોતે પણ તેવા કેટલાક ચિત્રો દોરવા જોઈએ, એવી પ્રેરણા મળવી એ પણ કૌશલ્ય વિકાસ માટેની એક તક બની શકે છે. **'કેટલાક પ્રશ્નોના એક જ અપેક્ષિત સાચો જવાબ' એવા ચોકઠાની બહારના હોય તેવા અનેક પ્રશ્નો સ્વાધ્યાયમાં આપેલા છે. સમાંતર, વૈકલ્પિક વિચાર, વિશ્લેષણાત્મક વિચાર અને કૌશલ્ય વિકાસ માટે આવા પ્રશ્નો એક બીજ સમાન છે.** અપેક્ષિત જવાબ કરતા અલગ પસંદગી કરનાર વિદ્યાર્થીને તેવું શા માટે લાગ્યું, તે જાણી લેવામાં આવે તો તેના વિચારોનું શૈક્ષણિક મહત્વ અને મૂલ્ય ધ્યાનમાં આવશે. યોગ્ય અને જુદા વિચારોની પ્રશંસા કરવી એ પણ એક પ્રભાવશાળી બુસ્ટર જ છે! વિવિધ બાબતોમાં પરંપરા, પદ્ધતિ, પરિસર વગેરેના સંદર્ભમાં 'માહિતી મેળવો' અને તે વર્ગમાં રજૂ કરો, અથવા તે મિત્રોને કહો એવું સૂચવવામાં આવ્યું છે. આના માટે વિદ્યાર્થીઓ તરફથી ત્વરિત પ્રતિસાદ અપેક્ષિત નથી. તેના માટે પૂરતો સમય અને ત્યારબાદ ફોલો-અપ જરૂરી છે.

રાષ્ટ્રીય સંપત્તિ અને સંસાધનોનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ વર્તમાન સમયમાં અત્યંત અનિવાર્ય આવશ્યક સંસ્કાર બની ગયાં છે. મૂલ્યવાન પાઠ્યપુસ્તકોનો આગામી વર્ષે અન્ય વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા પુનઃ ઉપયોગ થઇ શકે તે દષ્ટિએ પુસ્તકો સારી સ્થિતિમાં રહેવા જોઈએ. તે માટે પુસ્તકોના પાના પર કંઈપણ લખવું, કોષ્ટકો પૂર્ણ કરવા જેવી બાબતો ટાળવી જોઈએ. શિક્ષકો અને વાલીઓએ આ બાબતે જાગૃત રહેવું જરૂરી છે. પાઠ્યપુસ્તકમાં પાઠ દરમ્યાન આપેલાં ચોરસની માહિતી પર આધારિત પ્રશ્ન, સ્વાધ્યાયના જવાબો, ઉપક્રમો વગેરેના મૂલ્યાંકન માટે સ્વતંત્ર નોંધપોથીનો ઉપયોગ કરવો વધુ અનુકુળ રહેશે. વિશેષ જરૂરિયાત ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓ માટે અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા કરતી વખતે સાંકેતિક ભાષા (Sign Language) તેમજ અન્ય પૂરક શિક્ષણશાસ્ત્રીય પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. વિશેષ જરૂરિયાત ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓને; જે પદ્ધતિથી શક્ય હોય તે પદ્ધતિથી પોતાને વ્યક્ત થવાની તક આપવી.

વિજ્ઞાનના માર્ગ પરની નવી સફરની શરૂઆત માટે ખૂબ ખૂબ શુભેચ્છા!

અનુક્રમણિકા

અ.ક્ર.	પાઠનું નામ	પૃષ્ઠ ક્ર.
૧	સજીવોનાં લક્ષણો	૦૧
૨	માપન	૧૦
૩	ઘટક છૂટા પાડીએ	૨૧
૪	સજીવોમાં વિવિધતા	૩૦
૫	આપત્તિ વ્યવસ્થાપન	૪૦
૬	પદાર્થના ગુણધર્મ	૫૦
૭	પ્રકાશનો પ્રવાસ	૫૮
૮	આકાશની પેલે પાર	૬૬
૯	આહારથી આરોગ્ય તરફ	૭૮
૧૦	ચુંબકની દુનિયામાં	૮૮
૧૧	બળ અને દબાણ	૯૬
૧૨	ગતિ અને ગતિના પ્રકાર	૧૦૬
૧૩	નૈસર્ગિક સંપત્તિ	૧૧૨

૧ સજીવોનાં લક્ષણો

આ છે અમારો મોતી. બે વર્ષ પહેલાં ઘરે લાવ્યા, ત્યારે આ નાનાં ગલુડિયાંને બરાબર ઊભા રહેતાં પણ નહોતું આવડતું. એ સમયે તે થાળીમાં આપેલું દૂધ પી જતો અને લાંબા સમય સુધી સૂતો રહેતો.

હવે મોતી મોટો થઈ ગયો છે. દડાને દૂર ફેંકો તો તે પોતાના મોઢામાં પકડીને પાછો લાવે, બિસ્કિટ ઉપર ઉછાળીએ તો કૂદકો મારીને અધ્ધર પકડી લે. ફરવા લઈ જઈએ તો એ જ મને ખેંચીને લઈ જાય છે.

મોતી હવે મોટો થઈ ગયો, પણ તેનો પટ્ટો, સાંકળ અને તેનાં રમકડાં પહેલાં હતા તેવા જ રહ્યાં. તે મોતીની જેમ મોટાં ન થયાં, આવું કેમ થયું?

ચિત્રમાં દેખાતા વિવિધ ઘટકોમાંથી, કોને ખોરાકની જરૂર પડે છે? કોણ મોટું નથી થતું ? બંનેની જુદી જુદી યાદી તૈયાર કરો.

શાળા કે ઘરની નજીક આવેલા મોટા ઝાડ પાસે જઈને ત્યાં દેખાતાં દરેક નાના-મોટા સજીવોની યાદી તૈયાર કરો.

તે ઝાડના થડ, ડાળી, પાંદડા અને ફૂલોને ધ્યાનથી જુઓ. ઝાડની ખરબચડી છાલની તિરાડમાં, જમીન પર, માટીમાં ક્યા સજીવ દેખાયા? પાંદડાં પર, ઝાડની નીચે, સૂકા પાંદડાનાં કચરામાં કોઈ સજીવ છે કે, તે પણ જુઓ

તમારી અને તમારા મિત્રે કરેલા નિરીક્ષણની યાદી જુઓ. તેના આધારે સંકલિત યાદી બનાવો. આ યાદીમાં ઝાડની નીચે ઉગેલું ઘાસ, નાનાં છોડના નામ છે?

અમુક સજીવ દૂરથી જ દેખાઈ જાય તેટલા મોટા હોય છે, તો અમુક ખૂબ જ નાના. અમુક તો નરી આંખે જોઈ ન શકાય તેવા નાના એટલે કે સૂક્ષ્મ હોય છે. સજીવ નાના હોય કે મોટા, દરેકને હવા, ખોરાક અને પાણીની જરૂર હોય છે. ખોરાકમાંથી તેમને ઊર્જા મળે છે અને તેમની વૃદ્ધિ થાય છે.

⦿ વૃદ્ધિ અને વિકાસ- સજીવોની વૃદ્ધિ એટલે તેમના શરીરના આકાર, ઊંચાઈ તેમ જ વજનમાં થતો વધારો. બાળક મોટું થાય છે ત્યારે ઘૂંટણિયે ચાલવું, ઊભા રહેવું, ચાલવું, કૂદવું જેવા કૌશલ્યો શીખે છે. સજીવોના શરીરમાં, બુદ્ધિમાં, કાર્યક્ષમતામાં અને કૌશલ્યોમાં થતી વૃદ્ધિ એટલે **'વિકાસ'**.

બધા સજીવોની વૃદ્ધિ થતી હોય છે પણ પ્રાણીઓની વૃદ્ધિ ચોક્કસ સમયગાળા સુધી થાય છે. વનસ્પતિની વૃદ્ધિ તે જીવિત હોય ત્યાં સુધી થતી રહે છે. પ્રાણીઓનાં બધા અવયવોમાં વૃદ્ધિ થતી દેખાય છે, પરંતુ વનસ્પતિમાં અમુક અવયવોની વૃદ્ધિ જીવનપર્યંત થાય છે. જેમ કે થડનો ઘેરાવો, ડાળીની લંબાઈ, મૂળની લંબાઈ વગેરે. અમુક અવયવોની વૃદ્ધિ મર્યાદિત સમય પૂરતી થાય છે. જેમ કે, પાનનાં આકારમાં થતી વૃદ્ધિ.

પીપળો, વડ, વાંસ, આંબાના ઝાડની વૃદ્ધિમાં કયો ફરક જણાઈ આવે છે, તેની માહિતી મેળવો.

વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણ દ્વારા પોતાનો ખોરાક જાતે તૈયાર કરે છે. પ્રાણી અન્ન માટે બીજા પ્રાણી અને વનસ્પતિ પર અવલંબિત છે. અન્નગ્રહણ અને તેનાથી થતી સજીવોની વૃદ્ધિ સજીવોનું લક્ષણ છે.

તો શું થશે ?

- *ઝાડની ડાળી પર મધમાખીનો મોટો મધપૂડો છે. અમુક બાળકોએ તે ઝાડ નીચે તાપણું પેટાવ્યું.*
- *મરઘી અને તેના બચ્ચાં દાણાં ચણે છે. ત્યાં નજીકમાં બિલાડી અથવા સાપ આવ્યો.*
- *કોરી માટીના ઢગલા પર એકબાજુ થોડું પાણી નાંખ્યું. જીવતાં અળસિયાંને ભીની માટીની ધાર પાસેની કોરી માટી પર રાખ્યું.*
- *ઈમારતની નજીકના મેદાનમાં અને તાર પર ઘણાં કબૂતર છે. ત્યાં અચાનક ફટાકડાંનો મોટો અવાજ થયો.*
- *ઘોડિયામાં રહેલાં નાના બાળકને ભૂખ લાગી અથવા તેના કપડાં ભીનાં થઈ ગયા.*
- *રાત્રે કમળની કળી બિડાયેલી હતી. સૂર્ય ઉગ્યા પછી તે કળી પર તડકો પડ્યો.*
- *સૂર્ય અસ્ત થતાં, અનેક પક્ષી માળામાં પાછા ફર્યાં. આખી રાત ઝાડ પર શાંતિથી સૂતા. સવાર થઈ, પૂર્વ દિશાની ક્ષિતિજ પાસે લાલાશ પડતો પ્રકાશ દેખાવા લાગ્યો.*

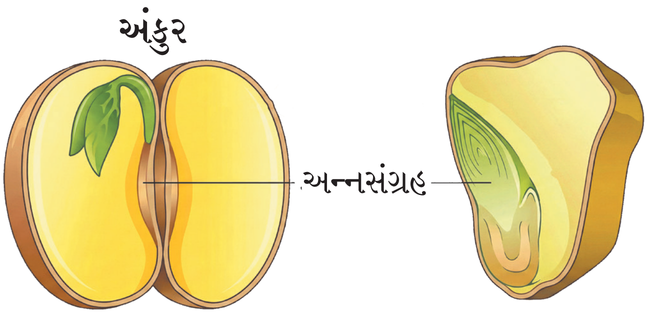
◉ **ચેતનાક્ષમતા** – આપણે આપણી આસપાસ અનેક પ્રાણીઓનું જુદાજુદા પ્રસંગે વર્તન જોયું છે. માખી હોય કે મચ્છર, નાનાં કીટક કે મોટા પ્રાણી દરેકને આજુબાજુની પરિસ્થિતિ, ઘટનાની સમજ પડતી હોય છે. પ્રકાશ, અંધારુ અને ભેજ પ્રમાણે અળસિયાં જગ્યા બદલે, ભય જણાતાં પ્રાણીઓનાં વર્તનમાં થતા ફેરફાર જેવા અનેક અવલોકનથી પરિસ્થિતિનું થયેલું ભાન અને પ્રાણીઓનું તે પ્રમાણે વર્તન આપણે જોયું છે. સજીવોને આસપાસ થનારી ઘટનાની સમજ પડવી એટલે ચેતના અને તેના આધારે સજીવોનું વર્તન એટલે ચેતનાને આપેલો **'પ્રતિસાદ અથવા પ્રતિક્રિયા'**.

જુદી જુદી ચેતના તરફ પ્રાણીઓનો પ્રતિસાદ તરત જ દેખાય છે. વનસ્પતિને પણ ચેતનાક્ષમતા હોય છે. તેના મૂળ ભીનાશ તરફ વધારે વૃદ્ધિ પામે છે, પાંદડાને પૂરતો પ્રકાશ મળી રહે તે પ્રમાણે ડાળીની વૃદ્ધિ થાય છે. તે સિવાય હવામાનમાં ફેરફાર, ઉષ્ણતામાન, આઘાતની જાણ સુદ્ધા વનસ્પતિને થતી હોય છે.

ચેતના કઈ અને પ્રતિસાદ ક્યો? તે નક્કી કરો.

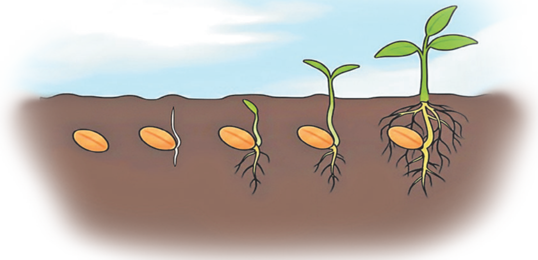
◉ **ઉત્સર્જન** – સજીવોના શરીરમાં અનેક ક્રિયાઓ થતી હોય છે. શરીરને ન જોઈતા અમુક પદાર્થ આ ક્રિયા દ્વારા તૈયાર થાય છે. આવા પદાર્થ શરીરની બહાર કાઢવાની ક્રિયાને **'ઉત્સર્જન'** કહે છે. ઉચ્છ્વાસ દ્વારા પાણીની વરાળ અને કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાયુ બહાર કાઢવો, પરસેવો થવો, મૂત્રત્યાગ જેવી રીતે પ્રાણી ઉત્સર્જન કરે છે. વનસ્પતિમાં ન જોઈતાં પદાર્થ જેમકે ક્ષાર, ટૅનિન, રાળ, ગુંદર, કૅલ્શિયમ ઑક્ઝલેટ જેવાં સ્ફટિક થડની છાલમાં, જૂના થઈ ગયેલાં પાનમાં ભેગાં થાય છે. આવા પાન અને છાલ ખરી પડે એટલે તેમનું ઉત્સર્જન થાય. અમુક વનસ્પતિનાં થડ પર માનવી દ્વારા અથવા નૈસર્ગિક રીતે ઈજા થતાં ત્યાંથી ચીકણો પદાર્થ બહાર નીકળે તે સૂકાઈને કડક થાય એટલે ગુંદર તૈયાર થાય છે, એ વનસ્પતિમાં થતું ઉત્સર્જન છે. અમુક પદાર્થોનું વનસ્પતિનાં મૂળ દ્વારા ઉત્સર્જન થાય છે.

◉ **પ્રજનન** – દરેક સજીવ પોતાના જેવા જ બીજા સજીવનું નિર્માણ કરે તેને **'પ્રજનન'** કહે છે. જનન એટલે જન્મ આપવો. કેટલાંક પ્રાણી ઇંડા મૂકે છે. તેમાંથી બચ્ચાંનો જન્મ થાય છે. કેટલાંક પ્રાણીની માદા બચ્ચાંને જન્મ આપે છે. શરીરના અમુક ભાગના કટકા થઈ જાય તો પણ દરેક કટકાંમાંથી સંપૂર્ણ શરીરનું નિર્માણ થાય એવા પણ અમુક સજીવ છે.



અનેક વનસ્પતિનું પ્રજનન તેમના બીજ દ્વારા થાય છે. બીના અંદરના ભાગમાં નાનો અંકુર હોય છે. બી અંકુરિત થતાં અંકુરની વૃદ્ધિ થઈ શરૂઆતનાં નાના પાન, મૂળ તૈયાર થાય. બી અંકુરિત થઈ છોડની વૃદ્ધિ થવી એટલે **'બીજાંકુરણ'** કહેવાય. આ વૃદ્ધિ માટે ખોરાકની જરૂર હોય છે. તે માટે જરૂરી ખોરાકનો સંગ્રહ બીમાં હોય છે. વાલ, ચણા, વટાણાનાં બીમાં દાળ જેવા બે સમાન ભાગ દેખાય છે, તેમાં અન્નસંગ્રહ હોય છે, ઘઉં, જુવારના બીમાં પણ આ રીતે અન્નનો સંગ્રહ હોય છે.

અંકુર ફૂટવા અને બીજાંકુરણ વનસ્પતિની વૃદ્ધિની શરૂઆત છે. બીજાંકુરણ પછી વનસ્પતિની સતત વૃદ્ધિ માટે પ્રકાશ, ભીનાશ અને આસપાસ તાજી હવા જરૂરી છે.



ઘરે ચણા, મઠ, મગને ફણગાવવા માટે શું કરવામાં આવે છે, તેનું નિરીક્ષણ કરો, માહિતી મેળવો. ગુલાબ, મોગરા જેવી વનસ્પતિના છોડ કેવી રીતે તૈયાર કરાય છે? માહિતી મેળવી તમે પણ આવા છોડ તૈયાર કરો.

વૃદ્ધિ અને પ્રજનન સજીવોના મુખ્ય લક્ષણો છે. સજીવ કે નિર્જીવ નક્કી કરવા માટેની આ મુખ્ય નિશાની છે.

તમે જાણો છો?

ઘણાં દરિયાકિનારે ખૂબ દૂર સુધી રેતી ફેલાયેલી હોય છે. કોંકણનાં અમુક દરિયાકિનારાની રેતીમાં ડિસેમ્બરથી માર્ચ મહિના દરમિયાન દરિયાઈ કાચબા ઈંડા મૂકે છે. ઑલિવ્હરિડલે પ્રજાતિના દરિયાઈ કાચબાઓ હાલમાં દુર્લભ થઈ ગયા છે. તેની માદા ઉગતા સૂરજના કિરણો કિનારા પર પડે તેવી જગ્યામાં રેતીમાં ખાડો કરીને ઈંડા મૂકે છે.

ઈંડામાં બચ્ચાંની વૃદ્ધિ પૂરી થતાં ઇંડું તોડીને બચ્ચાં બહાર આવે છે. પરોઢના સમયે એક સાથે સેંકડો ઇંડામાંથી બચ્ચાં બહાર આવે છે. તેમનું થોડાંક જ સમયની અંદર દરિયાના પાણીમાં જવું જરૂરી હોય છે. જો એવું ન થાય, તો બચ્ચાં મરી જાય છે. પરોઢિયે સેંકડો ઇંડા એકસાથે ફૂટવા આશ્ચર્યકારક ઘટના છે.

સૂર્યોદયનાં થોડાં સમય પહેલાં પૂર્વ દિશામાં લાલાશ પડતું આકાશ દેખાવા લાગે છે. દરિયાની સપાટી પર આ પ્રકાશ પડવાથી, જમીન કરતાં દરિયાની સપાટી વધુ પ્રકાશિત દેખાય છે. ઈંડામાંથી બહાર આવતાં જ દરેક બચ્ચું આ પ્રકાશની દિશામાં ઝડપથી ચાલવા લાગે અને પાણીમાં જાય છે. આ કિનારાની આસપાસ રસ્તાઓ તૈયાર થયા પછી ત્યાં વીજળીની બત્તીઓ લાગી ગઈ. ત્યારથી ઈંડામાંથી બહાર આવેલા બચ્ચાં બત્તીના પ્રકાશ તરફ, દરિયાથી દૂર જવા લાગ્યા. આ બાબત ગામના લોકોના ધ્યાનમાં આવતા કાચબાઓના જન્મના દિવસોમાં દરિયાકિનારાની આસપાસની બત્તીઓ બંધ રાખે છે, કિનારા પર ચોકી કરી બધાં બચ્ચાંને સુરક્ષિત રીતે દરિયા સુધી પહોંચવામાં મદદ કરે છે. આ સમય દરમ્યાન સેંકડો ગ્રામજનો કાચબામિત્ર બને છે, તે વખતે અમુક ગામમાં કાચબા મહોત્સવ ઉજવવામાં આવે છે.

- દરિયાઈ કાચબા માટે આ કાળજી શા માટે લેવાય છે?
- કોંકણમાં કાચબા મહોત્સવ ક્યાં અને ક્યારે ઉજવાય છે, તે માહિતી મેળવો.

◉ **શ્વસન** – અનેક પ્રાણી નાક વડે શ્વાસોચ્છ્વાસ કરે લે છે, નાક વડે હવા ફેફસામાં લેવી તેને શ્વાસ લેવો કહે છે. કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાયુ અને પાણીની વરાળ બહાર કાઢવી એટલે ઉચ્છ્વાસ. શ્વાસ અને ઉચ્છ્વાસની ક્રિયા એક પછી એક સતત ચાલુ રહે છે. નાક અને ફેફસાં ન હોય તેવા પ્રાણી બીજી કોઈ રીતે ઑક્સિજન મેળવે છે.

સજીવો દ્વારા લેવામાં આવતા ખોરાક અને ઑક્સિજનની પ્રક્રિયાથી શરીરમાં ઊર્જા નિર્માણ થવાની પ્રક્રિયાને **'શ્વસન'** કહે છે. વનસ્પતિ સજીવ છે, તેના કોષમાં પણ શ્વસન ચાલુ હોય છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ અને શ્વસન બંને જુદી જુદી ક્રિયા છે.

અળસિયાં, માખી, પતંગિયા જેવા પ્રાણીઓનું નિરીક્ષણ કરો. તે શ્વાસોચ્છ્વાસ કરે છે? તે જુઓ.

વિચાર કરો.

પોતાના સ્થાનેથી બિલકુલ હલી ન શકનારા કોઈ સજીવ છે?

◉ **હલનચલન** – પ્રાણીઓ હલનચલન કરે છે. ખોરાક મેળવવા, સંરક્ષણ, આશ્રય, ચેતનાને પ્રતિસાદ આપવા માટે હલનચલન થતું હોય છે. ચાલવું, કૂદકા મારવા, તરવું આ સિવાય બીજા કયા જુદા હલનચલન તમે જોયા છે? વનસ્પતિ પોતાની જાતે એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જઈ શકતી નથી. પરંતુ તેનામાં ચેતનાક્ષમતા હોય છે. એક જ બાજુથી સૂર્યપ્રકાશ આવતો હોય તો ડાળીઓની વૃદ્ધિ તે તરફ વધારે થાય. મૂળની વૃદ્ધિ ભીનાશ તરફ થતી હોય છે. તેથી વનસ્પતિને પણ આસપાસની પરિસ્થિતિની જાણ થાય છે એ ધ્યાનમાં આવે છે.

સૂર્ય અસ્ત થતાં અંધારુ થવા લાગે એટલે ડાળી પરના એકબીજા પાસે જોડીમાં રહેલાં પાન, હાથ જોડ્યા હોય તેમ બંધ થાય અને સવારે સૂરજ ઉગે એટલે ફરી ખુલી જાય. તમારી આસપાસ આવા મોટા ઝાડ ક્યાં છે, તે તમારા મિત્ર સાથે શોધો. વનસ્પતિ પર ફૂલની કળીઓ ક્યારે ખીલે છે? કળી ખીલે એટલે તેની પાંખડીઓ એકબીજાથી થોડીક દૂર થવા લાગે. તે માટે ત્યાં હલનચલન જરૂરી હોય છે. વનસ્પતિ પોતાની જગ્યા બદલતી નથી, તો પણ યોગ્ય દિશામાં મૂળ, ડાળીઓ વધવી, દિવસ રાતને કારણે પાનનું ખૂલવું-બંધ થવું, કળીનું ખીલવું વગેરે વનસ્પતિમાં થતું હલનચલન છે.

પાનની સ્થિતી- દિવસે અને રાત્રે

તમે જાણો છો?

વનસ્પતિના મૂળ ભેજ તરફ અને ડાળી પ્રકાશની દિશામાં વધે છે, એ બહુ પહેલેથી બધાને જાણ હતી. પણ ગરમી, ઠંડી, ઈજા થવી જેવી બાબતની જાણ વનસ્પતિને થતી હોય એની કલ્પનાં આપણને નહોતી. સર જગદીશચંદ્ર બોઝે સૌપ્રથમ સિદ્ધ કર્યું કે વનસ્પતિને આ બધી બાબતોની જાણ થાય છે, તે સંદેશ આપવા માટે વનસ્પતિનાં શરીરમાં વિશેષ રચના હોય છે.

તેઓ ભૌતિક અને વનસ્પતિશાસ્ત્રના જગપ્રસિદ્ધ ભારતીય વૈજ્ઞાનિક હતા. બોઝે વનસ્પતિનું આપણને ના જણાતું અતિસૂક્ષ્મ હલનચલન, ટૂંક સમયમાં થયેલી વનસ્પતિની વૃદ્ધિ દસ હજાર ગણી સ્પષ્ટ દેખાય, તેનું માપન કરી શકે તેવા યંત્ર બનાવ્યા. લંડનમાં વૈજ્ઞાનિકોની સભામાં વનસ્પતિમાં પણ ચેતનાક્ષમતા હોય છે, એ તેમણે પ્રયોગ દ્વારા સિધ્ધ કરી બતાવ્યું. અનેક જુદી જુદી શોધ માટે સર જગદીશચંદ્ર બોઝને વિશેષ સન્માન મળ્યું છે.

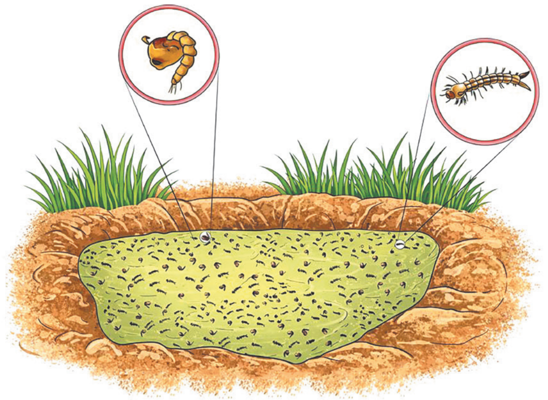
- ઘણી વખત કાચ અથવા માટીના વાસણ, લાકડાંની વસ્તુમાં તિરાડ પડે છે. અમુક ભાગમાંથી ટુકડો તૂટે છે. ત્યારબાદ થોડા દિવસો પછી એ વસ્તુ પહેલા જેવી બની જાય છે?
- પ્રાણીઓને થયેલાં નાના મોટાં જખમ રુઝાઈ જાય છે. શરીરનો તે ભાગ પહેલા જેવો થઈ જાય છે. વનસ્પતિના થડ પર નવા અંકુર ફૂટે છે. તેમાંથી ડાળીઓ, નવા પાન વૃદ્ધિ પામે છે. ત્યાં નવા કોષો તૈયાર થાય છે.
- હાડકાં, સ્નાયુ, ત્વચા જેવા જુદા-જુદા ભાગના કોષની રચનામાં અમુક ફરક હોય છે.
- સજીવોનું શરીર કોષોથી બંનેલું હોય છે. શરીરમાંના દરેક સજીવ કોષને પોષક પદાર્થ, ઑક્સિજનની જરૂર હોય છે.

કરી જુઓ.

પાંચ-છ ખાલી કપ અથવા માટીના ઊંડા વાસણ લો. આ વાસણમાં ફૂલછોડના કુંડામાં વપરાતી માટી અને થોડી રેતીનું મિશ્રણ ભરો. દરેક વાસણની માટીમાં એક-એક પ્રકારના બે-ત્રણ બીજ રોપો. જેમ કે લાલ મરચાં, રીંગણા, પાપડી, ટમેટા, મકાઈ વગેરે. દરરોજ થોડું પાણી નાખી વાસણની માટી ભીની રાખો.

દરેક વાસણનાં બી ક્યારે અંકુરિત થયા, તે વખતે પાનનું કદ, કેટલાં, કેવાં પાન હતાં તેની નોંધ રાખો. તેના ચિત્ર દોરીને રાખો. ત્યારબાદ દર ત્રણ દિવસે છોડની ઊંચાઈ, પાનની સંખ્યા, આકારની નોંધ કરો. વાલોળ બી જમીનમાં ઊગાડો, વૃદ્ધિ યામની વેલ, તેની શિંગનું નિરીક્ષણ લાંબા સમય સુધી કરી શકાશે. નિરીક્ષણની નોંધ કરતા રહો. વાલોળની શિંગ મળે તેનો આનંદ ઘરના દરેક જણ લો.

ઘણાં બધાં દિવસથી સાફ ન કરેલી પાણીની ટાંકી, થોડું ખુલ્લું રહી ગયેલાં પાણીથી ભરેલાં વાસણમાં, ઘણી વખત મચ્છરની ઇયળો (લાર્વા) દેખાય છે. ઘરમાં અંધારા ખૂણામાં વાસણ ઢાંક્યા વગર રહી ગયું હોય, તો એ પાણીમાં તળિયેથી ઉપર આવતી અને ફરી નીચે જતી નાની ઈયળો દેખાય છે. તેનું દરરોજ નિરીક્ષણ કરીએ, તો થોડા દિવસોમાં એ ઈયળનું રૂપાંતર મચ્છરમાં થાય એમ ધ્યાનમાં આવે છે. પાણીનું ખાબોચિયું, તળાવના કિનારે મચ્છર શા માટે વધારે હોય છે?



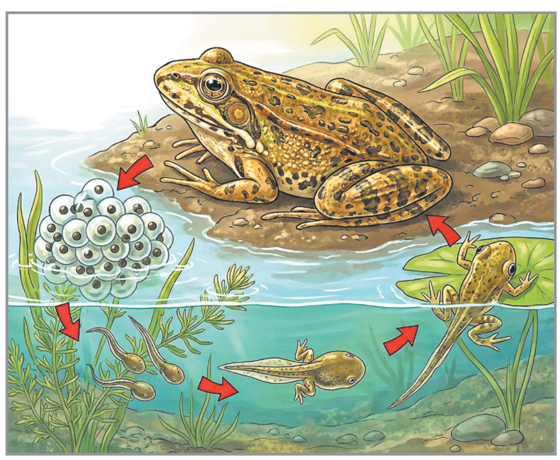
અમે થોડાં જુદા...

ગાય, કૂતરા, ઉંદર, વાંદા જેવા અનેક પ્રાણીઓનાં બચ્ચાં તમે જોયા છે. માછલી, પક્ષીનાં બચ્ચાં પણ તમે જોયાં હશે. અમુક પ્રાણીનાં બચ્ચાં ઇંડામાંથી જન્મે છે, અમુકને તેમની માતા જન્મ આપે છે. આ બચ્ચાં નાનાં હોય છે, પણ તેમના શરીરની સ્થિતિ અને બાંધો તેમના માતા-પિતાના શરીર જેવો જ હોય છે. બિલાડીનું બચ્ચું જોતા જ તે બિલાડીનું છે તેમ ઓળખાય છે. ભેંસ, ગાય, હાથીનાં બચ્ચાંની બાબતમાં પણ એવું જ બને છે.

જન્મ લેનાર બચ્ચું અને તેના માતા-પિતાની શરીર રચનામાં ખૂબ જ ફરક હોય, બચ્ચું ક્યા પ્રાણીનું છે એ ઓળખી ન શકાય એવું તમે ક્યારેય જોયું છે?

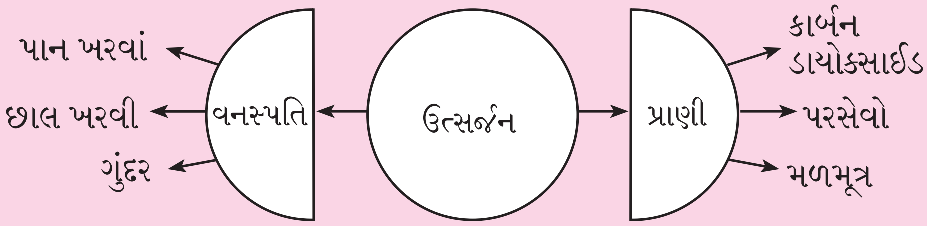
◉ દેડકાનો જીવનક્રમ – ચોમાસાની શરૂઆતમાં તળાવના કિનારે પાણીમાં રહેલી વનસ્પતિની નાની ડાળી તરફ ધ્યાન રાખો. તેમની પાણીની સપાટી નજીકના ભાગ પાસે ફીણ જેવા ઈંડાના સમૂહ દેખાશે. તેમાંથી થોડાક ઈંડા અને તે ડાળીનો નાનો ભાગ લઈ આવો, એ ઈંડા અને ડાળી મોટી બરણીનાં પાણીથી થોડાંક ઉપર રહે તે રીતે મૂકો. આને માટે શક્ય હોય તો તે તળાવનું જ પાણી વાપરો. એકાદ પાન બાટલીનાં પાણીમાં મૂકી દો. અઠવાડિયાં સુધી રોજ દિવસમાં ત્રણ વખત નિરીક્ષણ કરો. શું જોયું તેનાં ચિત્ર દોરો. દરેક ચિત્ર નીચે તે દિવસની તારીખ લખવાનું ભૂલતા નહીં. મિત્રોએ દોરેલા ચિત્રો, નિરીક્ષણો અને કેટલા દિવસે ક્યો ફેરફાર દેખાયો તે વિશે એકબીજા સાથે વાત કરો.

ઈંડામાંથી બહાર આવેલું બચ્ચું દેડકાં જેવું નથી હોતું. લાંબી ઈયળ જેવું દેખાતું આ બચ્ચું દેડકામાં બદલાય ત્યાં સુધી તે જુદી જુદી અવસ્થામાંથી પસાર થાય છે. અમુક સમય સુધી તેનું શ્વસન ચૂઈની મદદથી થાય છે, અમુક સમય સુધી તેને ફક્ત પાછળના બે પગ અને પૂંછડી હોય છે. આવી અવસ્થા બદલાઈને છેવટે તેનું શરીર દેડકાના શરીર જેવું બને છે. **આવા ફેરફારને 'જીવનક્રમ અથવા અવસ્થાંતર' કહેવાય.** કેટલાં દિવસ પછી ક્યો ફેરફાર દેખાયો તેની નોંધ કરો. મિત્રએ કરેલી નોંધ જુઓ. આ બંને નોંધમાં, ફેરફાર માટે લાગેલો સમય લગભગ સરખો જ છે, કે તેમાં ઘણો ફરક છે?



આપણે શું શીખ્યા?

- ➢ સજીવોમાં અતિ સૂક્ષ્મથી, મોટા વિશાળકાય શરીર રચના જેવી વિવિધતા જેવા મળે છે. અમુક સજીવ નરી આંખે જોઈ ન શકાય તેટલા સૂક્ષ્મ હોય છે.
- ➢ દરેક સજીવને ઊર્જા અને વૃદ્ધિ માટે ખોરાકની જરૂર હોય છે. ખોરાકથી સજીવના શરીરનું પોષણ થાય છે. જુદા જુદા સજીવોનો ખોરાક જુદો જુદો હોય છે. એટલે કે તેમના ખોરાકમાં વિવિધતા હોય છે.
- ➢ સજીવોને થતી આસપાસની પરિસ્થિતિ જાણ અને તે પરિસ્થિતિમાં તેમણે કરેલી કૃતિને સજીવોની ચેતનાક્ષમતા કહે છે. સજીવોને ઘટનાની જાણ થવી એટલે ચેતના, તેને લીધે તેમણે કરેલી ક્રિયા એટલે ચેતનાને આપેલો પ્રતિસાદ. વનસ્પતિમાં પણ ચેતનાક્ષમતા હોય છે.
- ➢ ઉત્સર્જન :



- ➢ પ્રાણીઓ હલનચલન કરીને જગ્યા બદલી શકે છે. વનસ્પતિ પોતાની જગ્યા બદલી શકતી નથી. પરંતુ વનસ્પતિમાં જુદી રીતે હલનચલન થતું હોય છે.
- ➢ બીજ અંકુરિત થઈ તેમાંથી નવા છોડની વૃદ્ધિ થવાની શરૂઆત એટલે બીજાંકુરણ.
- ➢ વિકાસ, ચેતનાક્ષમતા, ઉત્સર્જન, શ્વસન, પ્રજનન, હલનચલન એ સજીવોના લક્ષણો છે. તેમાંથી વૃદ્ધિ અને પ્રજનન એ પ્રમુખ લક્ષણ છે.
- ➢ વૃદ્ધિના સમયગાળા વખતે અમુક સજીવોની શરીર રચનામાં ખૂબ જ ફેરફાર થાય છે, આવા ફેરફારને તે સજીવની જીવનઅવસ્થા અથવા જીવનક્રમ કહેવાય.

સ્વાધ્યાય

(૧) ખાલી જગ્યામાં યોગ્ય શબ્દ લખો.

(અ) દરેક સજીવ પોતાના જેવા જ બીજા સજીવનું નિર્માણ કરે તેને .... કહે છે.

(બ) .... અને .... એ સજીવનાં પ્રમુખ લક્ષણ છે.

(ક) ખોરાકને કારણે થનારી સજીવની વૃદ્ધિ અને વિકાસને સજીવોનું .... કહે છે.

(ડ) સજીવનું શરીર .... થી બનેલું હોય છે.

(૨) પક્ષી, માછલી, પ્રાણીઓ હલનચલન કરીને પોતાનું સ્થાન બદલી શકે છે. સૂકો કચરો, ટ્રેક્ટર તેમજ બળદગાડી જેવાં વાહનો પોતાની જગ્યા બદલી શકે છે. આ બંને પ્રકારના હલનચલનમાં મુખ્ય ફરક શું છે?

(૩) તમારા મતે નરી આંખે ન દેખાતા રોગના અતિસૂક્ષ્મ જંતુઓમાં પ્રજનન થતું હશે કે? તમને શું લાગે છે? શેના આધારે નક્કી કર્યું તે કહો.

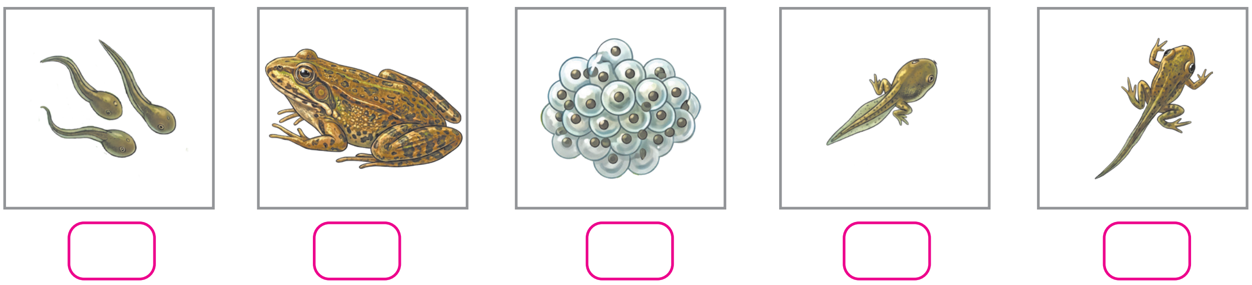
(૪) ઉંદર, બિલાડી, કૂતરો જુદા જુદા પ્રસંગે કેવું વર્તન કરે છે તેના આધારે સજીવોને આસપાસની ઘટનાની જાણ થાય છે, એ સ્પષ્ટ કરો. તે વિશેના અનુભવ અને નિરીક્ષણ લખો.

(૫) તમે જાણતા હો તેટલા, પ્રાણીઓના હલનચલનના વિવિધ પ્રકારની સામે તે પ્રાણીના નામની યાદી બનાવો.

(૬) જેના આધારે વનસ્પતિમાં ચેતનાક્ષમતા જણાય છે, તેવા નિરીક્ષણ અને અનુભવ લખો.

(૭) કાચબા લાંબો સમય સુધી પાણીમાં રહે છે. તે થોડા થોડા સમયે પાણીની સપાટી પર આવી માથું શા માટે બહાર કાઢે છે? માછલી આવું શા માટે નથી કરતી?

(૮) નીચે દેડકાનો જીવનક્રમ આડો-અવળો આપેલો છે. તેને ક્રમમાં ગોઠવવા માટે ચોરસમાં યોગ્ય ક્રમાંક લખો.



(૯) સજીવ અને નિર્જીવના લક્ષણોનાં આધારે વર્ગીકરણ કરો.
(પથ્થર, પતંગિયું, સાઈકલ, પુસ્તક, માછલી, હવા, ઝાડ, પતંગ, બસ)

(૧૦) નીચેના પ્રશ્નોનાં જવાબ લખો.

(અ) દુકાળ વખતે પૂરતો ચારો અને પાણી ન મળવાથી પશુઓ પર શું અસર થાય છે?

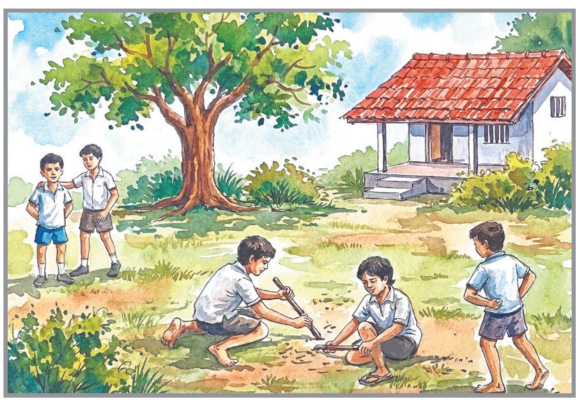
(આ) વાઘનું બચ્ચું મોટું થાય છે, શું તેનો પણ વિકાસ થાય છે? આ વિધાન સ્પષ્ટ કરો.

◉ ઉપક્રમ -

નૈસર્ગિક ગુંદર ક્યાંથી અને કેવી રીતે મળે છે? બીજા ક્યા ક્યા પદાર્થ આ રીતે મેળવાય છે તે વિશે વડીલો પાસેથી માહિતી મેળવો.

૨ માપન

આ ચિત્રમાં પ્રત્યેક વ્યક્તિ કંઈક માપી રહી છે. માપન એટલે માપ લેવું. કોણ શું માપી રહ્યું છે, તે કહો. દૂધવાળો માપીને દૂધ લે છે ત્યારે ચોક્કસ કઈ બાબત મપાય છે? કાપડ વિક્રેતા કાપડ લઈને ટેપથી શું માપતો હશે? હાથમાં રહેલી નળીને ધ્યાનથી જોતા ડૉક્ટર શું માપતા હશે? શાકવાળી શું માપતી હશે?



બે મિત્ર ગિલ્લી-દંડાની રમતમાં અંતર માપે છે. એકના હાથમાં ગિલ્લીની દાંડી તો બીજાના હાથમાં તેનાથી વધારે લંબાઈની દાંડી હતી. ક્રિકેટમાં સ્ટમ્પથી પંદર પગલા દૂરથી દડો ફેંકવાનું નક્કી થયું. સામેની તરફ ક્યાં નિશાની કરવી? બંનેએ પંદર પગલાંનું અંતર માપ્યું હતું. બંને પ્રસંગમાં ગોટાળા થશે જ. એનું કારણ શું હશે?

તમે પોતે ટેબલ અથવા ટુવાલની લંબાઈ વેંત અને આંગળીની મદદથી માપો. મોટા ભાઈ-બહેન, માતા-પિતાને પણ એ જ અંતર તે જ પ્રમાણે માપવા કહો. બધાનું માપન સમાન છે?

પહેલાંના વખતમાં માપવા માટે આંગળી, મુઠ્ઠી, હાથ, પગલાં જેવા એકમ અને માપ વપરાતા. ઉંમર, શરીરના બાંધા પ્રમાણે જુદી જુદી વ્યક્તિની વેંત, હાથ, મુઠ્ઠીના માપ એકસરખા નથી હોતા. તેને કારણે માપન જુદું જુદું આવે. તેથી આવા માપનને **'અપ્રમાણિત માપન'** કહે છે. તેનાથી વિરુધ્ધ, બધા લોકો નક્કી કરેલા એકમ જ વાપરે તો વ્યક્તિ પ્રમાણે માપનમાં ફરક પડતો નથી. આવા માપનને **'પ્રમાણિત માપન'** કહે છે. કાપડની દુકાનમાંથી મીટરપટ્ટી વડે માપીને એક મીટર કપડું લીધું, દાદાએ ઘરમાં રહેલી મીટરપટ્ટીથી તેને ફરીથી માપ્યું. તે બંનેનું માપન સરખું જ આવશે કે જુદું-જુદું?

તમે જાણો છો?

પ્રાચીન કાળમાં ઇજિપ્તમાં માણસની કોણીથી વચલી આંગળીની ટોચ સુધીનું અંતર લંબાઈના એકમ તરીકે વપરાતું હતું. તેને ક્યુબિટ કહેતા. દરેક માણસની ગણતરી વખતે આ ક્યુબિટ જુદા જુદા આવતા રાજાનો ક્યુબિટ (Royal Cubit) એકમ નક્કી કરાયો.

રોમન પ્રજાએ સ્વીકારેલો ક્યુબિટ જુદો હતો. તે બે ફૂટમાં વિભાજીત થયેલો હતો. દરેક ફૂટના બાર સમાન ભાગ કરવામાં આવતા. તેને ઈંચ કહેતા. એ લોકો દૂરનું અંતર માપવા મિલીપાસસ (એક હજાર પગલાં) એકમ વાપરતા. આપણે જેને માઈલ કહીએ છીએ, તે અંતર આના કરતાં થોડુંક વધારે હોય છે.

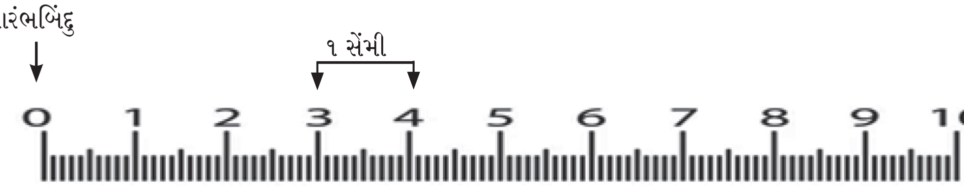
◉ પ્રમાણિત માપન - પહેલાના સમયમાં જુદા જુદા પ્રદેશમાં અંતર, અનાજ, પ્રવાહીનું માપન કરવા જુદા જુદા સાધન વપરાતા. ત્યાંના માપન માટેના એકમો પણ જુદા! તેથી વેપાર અને બીજા અનેક કામોમાં મુશ્કેલી આવતી. આ મુશ્કેલી દૂર કરવા બધાં માટે સમાન માપનસાધન અને એકમો નિશ્ચિત કરવામાં આવ્યા. આ પદ્ધતિને પ્રમાણિત પદ્ધતિ અથવા **આંતરરાષ્ટ્રીય એકમ પદ્ધતિ (SI પદ્ધતિ)** કહે છે. **એક મીટર અંતરના ૧૦૦ સમાન ભાગ કરીએ તો દરેક ભાગ એટલે એક સેન્ટિમીટર**(cm). ૧ મીટર = ૧૦૦ સેમી.

માપન	એકમ	સંજ્ઞા
લંબાઈ/ અંતર	મીટર	m
દ્રવ્યમાન	કિલોગ્રામ	kg
સમય	સેકંડ	s

કંપાસપેટીમાં રહેલી ૧૫ સેમી લંબાઈની ફૂટપટ્ટીનું નિરીક્ષણ કરો.

આ પટ્ટી પર ૦થી ૧૫ નિશાની કરેલી દેખાશે. દરેક બે મોટી નિશાની વચ્ચેનું અંતર ૧ સેમી હોય છે. **૧ સેન્ટિમીટર અંતરના ફરીથી દસ ભાગ કરેલા હોય છે.** તે દરેક ભાગને મિલીમીટર (mm) કહે છે.

મિલીમીટર એટલે એક સેન્ટિમીટરનો દસમો ભાગ.



(૧ સેન્ટિમીટર = ૧૦ મિલીમીટર)

રેખાખંડની લંબાઈ માપવા માટે સેન્ટિમીટર એકમ અનુકૂળ છે. કપડાંની લંબાઈ, રમતના મેદાનની લંબાઈ-પહોળાઈ માપવા માટે મીટરનો એકમ અનુકૂળ છે. પણ બે શહેરો વચ્ચેનું અંતર હજારો મીટર હોવાથી તે માપવા માટે કિલોમીટર (km) એ મોટો એકમ વપરાય છે. ૧ કિમી = ૧૦૦૦ મીટર

લંબાઈનું સચોટ માપન

લંબાઈ અને અંતર માપવા માટે વપરાતા અમુક સાધનો તમે જોયા છે. કાપડ વિક્રેતા, સુથાર, મેદાનનું માપ લેનાર વ્યક્તિ જે જુદી જુદી ટેપ વાપરે છે, તેના પરની નિશાની શું એકસરખી હોય છે?

કામની આવશ્યકતા મુજબ અનુકૂળ નિશાની ટેપ પર હોય છે. પોતાની જરૂરત મુજબ યોગ્ય પ્રકારની ટેપ વડે માપવું જરૂરી છે.

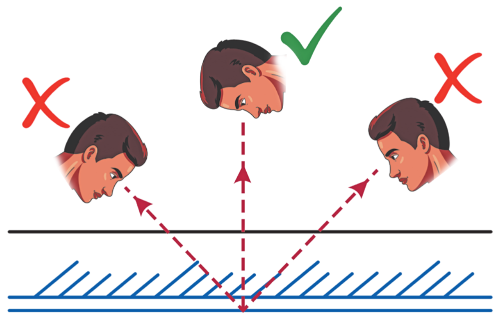
કોઈપણ બે બિંદુ વચ્ચેનું અંતર માપવા ફૂટપટ્ટીની જરૂર પડે છે. ચૉકની લંબાઈ માપવા માટે કંપાસપેટીમાં રહેલી ૧૫ સેમી લંબાઈવાળી ફૂટપટ્ટી યોગ્ય રહેશે. દરવાજાની ઊંચાઈ માપવા માટે મીટરપટ્ટી અથવા ટેપની જરૂર પડશે. પરંતુ વક્રપૃષ્ઠભાગ ધરાવતી વસ્તુનો ઘેરાવો માપવા માટે સિવણકામમાં વપરાતી મીટરટેપ વાપરવી પડશે.

લંબાઈનું સચોટ માપન કરતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાના મહત્ત્વના મુદ્દાઓ

માપપટ્ટીની યોગ્ય સ્થિતિ

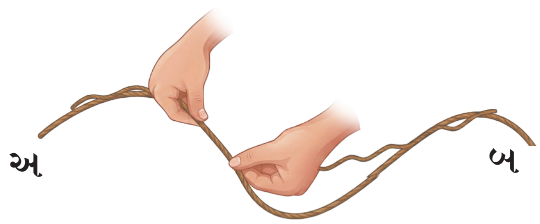
- જે વસ્તુની લંબાઈ માપવાની હોય, તે ફૂટપટ્ટીના સંપર્કમાં હોવી જોઈએ.
- માપપટ્ટીનું આરંભબિંદુ એટલે કે 0ની નિશાની, વસ્તુની શરૂઆતની ટોચ પર આવે તે પ્રમાણે પટ્ટીને પકડવી.
- બે બિંદુ વચ્ચેનું અંતર માપતી વખતે પ્રથમ બિંદુ પર માપનપટ્ટીનું આરંભબિંદુ મૂકી, બીજા બિંદુ પાસે પટ્ટીની કઈ નિશાની આવે છે તેનું નિરીક્ષણ કરવું.

- માપપટ્ટીનું શૂન્યબિંદુ અથવા આરંભબિંદુ અસ્પષ્ટ હોય અથવા તે ટોચથી તૂટેલી હોય તો આગળના સ્પષ્ટ દેખાતા અંકથી માપવાની શરૂઆત કરવી. તે અંક કુલ લંબાઈમાંથી બાદ કરતાં વસ્તુની ખરી લંબાઈ જણાય છે.



કઈ બાજુથી જોઈને વાચન નોંધવું?

દડો, મોટી બરણીનો ઘેરાવો પટ્ટીથી માપી શકાય?
દોરાની મદદથી વક્રભાગની લંબાઈ માપી શકાય.



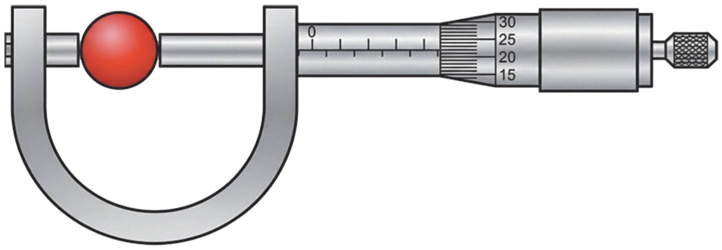
◉ સંદર્ભબિંદુ – રમત-ગમત સ્પર્ધા માટે મેદાન પર રેખાઓ દોરવી પડે છે. દરેક રમત માટે મેદાનની લંબાઈ અને પહોળાઈ નક્કી કરેલી હોય છે. બાજુના ચિત્રમાં દર્શાવેલી મીટર ટેપ વાપરીને ક્રીડાશિક્ષક દરેક રમત માટે મેદાન પર રેખાઓ દોરે છે.

એકાદ અંતર માપવામાં આવે, તે વખતે એ અંતર એકાદ સ્થિર વસ્તુથી અથવા બિંદુ પાસેથી મપાય છે. તેને **'સંદર્ભબિંદુ'** કહે છે.

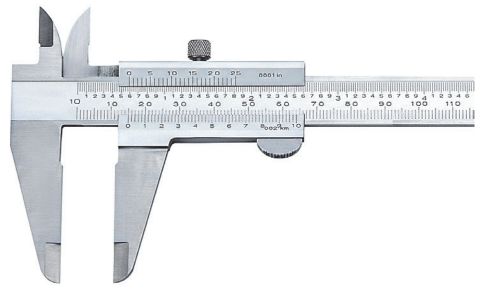
ખો-ખોની રમતમાં બે થાંભલા વચ્ચેનું અંતર નક્કી કરેલું હોય છે. મેદાન તૈયાર કરતી વખતે ખોડવામાં આવેલો પ્રથમ થાંભલો, બીજા થાંભલા માટે 'સંદર્ભબિંદુ' બની રહે છે.

મોટા શહેરોને જોડતા મહામાર્ગ પર હવે પછી આવનાર મોટા ગામનું અંતર ત્યાંથી કેટલું છે તે લખેલું પાટિયું અથવા પથ્થર હોય છે. આ અંતર ગામના ક્યા સ્થળ પાસેથી હોય છે? માહિતી મેળવો.

મેદાનની લંબાઈ, પહોળાઈ અથવા શર્ટની ઊંચાઈ માપતી વખતે એકથી બે મિલીમીટરનો ફરક પડે, તો વધારે નુકસાન નથી થતું; પણ એકબીજા જોડાયેલા યંત્રના ભાગ બનાવતી વખતે તેમની જાડાઈ, લંબાઈ જરૂરિયાત મુજબ ચોક્કસ હોવી જરૂરી છે. તેના માટે મિલીમીટરથી પણ ખૂબ જ નાના માપ સુધી સચોટ માપવું પડે છે. આવા માપન માટે વિશેષ સાધનો વપરાય છે. યંત્ર તૈયાર કરનારા કારખાનામાં આવા સચોટ માપનની જરૂર હોય છે. ત્યાં આવા સાધનોનો વધારે ઉપયોગ થાય છે.



સ્ક્રૂ ગેજ

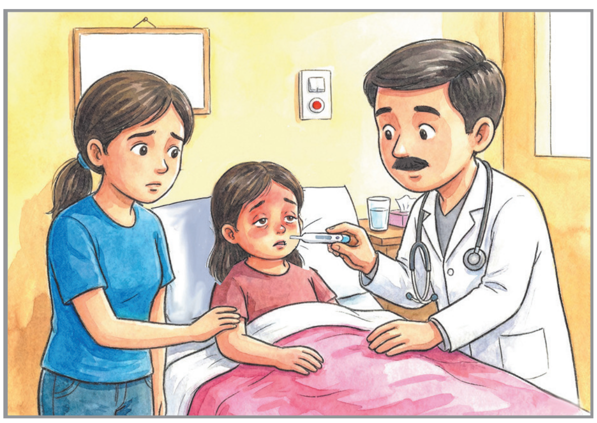


વ્હર્નિઅર કેલિપર

વિચાર કરો.
વર્ગનો ઓરડો, હાથરૂમાલ, સાડી, રમતનું મેદાન વગેરેની લંબાઈ ક્યા ક્યા એકમોથી માપશો ? નોટબુક, વર્તમાનપત્ર અને પેન્સિલની જાડાઈ માપવા ક્યા સાધન વાપરશો?

◉ તાપમાન અને ઉષ્ણતામાપક (થર્મોમીટર) –

તબિયત ઠીક ન હોવાથી સુરભિ એક દિવસ શાળામાં ન ગઈ. શાળા છૂટ્યા પછી જીયા તેને મળવા તેના ઘરે ગઈ. સુરભિએ કહ્યું કે તેને તાવ આવ્યો હોય તેવું લાગે છે. જીયાએ તેના કપાળ પર પોતાના હાથ વડે સ્પર્શ કર્યો. સુરભિનું માથું ગરમ છે, એવું તેને લાગ્યું.



થોડા સમય પછી ડૉક્ટરે આવીને થર્મોમીટર વડે તાવ માપ્યો. તેમણે કીધું ''હા, તેને તાવ છે.''

આપણે ઘણીવાર આપણા હાથના સ્પર્શથી વસ્તુ ગરમ છે કે ઠંડી તે નક્કી કરીએ છીએ. નહાવાનું પાણી કેટલું ગરમ છે તેનો અંદાજ લઈએ છીએ. ફ્રીજમાં રાખેલી દૂધની તપેલી ઠંડી છે તેની આપણને જાણ થાય છે. પરંતુ જુદી જુદી વ્યક્તિએ કરેલું અનુમાન જુદું-જુદું હોય છે.

કરી જુઓ.

(૧) કાચ અથવા પ્લાસ્ટીકના ત્રણ વાસણ લો. તેને અ, બ, ક નામ આપો.
(૨) નહાવા માટે લઈએ તેવું ગરમ પાણી 'અ' વાસણમાં લો. 'બ'માં ઠંડુ પાણી ભરો.
(૩) 'ક'માં 'અ' અને 'બ' વાસણમાંથી એક-એક કપ પાણી ભેગું કરો.
(૪) જમણો હાથ 'અ' વાસણના પાણીમાં અને ડાબો હાથ 'બ' વાસણના પાણીમાં થોડીવાર ડૂબાડી રાખો.
(૫) હવે બંને હાથ 'ક'માં ડૂબાડો.

જમણા હાથને 'ક' વાસણનું પાણી ગરમ લાગે છે કે ઠંડુ તે નક્કી કરો. ડાબા હાથને તે જ પાણી ઠંડુ લાગ્યું કે ગરમ?

સાપેક્ષ સંવેદના

એક વ્યક્તિને ઠંડી લાગનારી વસ્તુ બીજી વ્યક્તિને ગરમ લાગી શકે છે. તેથી સચોટ ઉષ્ણતામાન માપવા માટે ઉષ્ણતામાપકનો ઉપયોગ કરવો પડે છે.

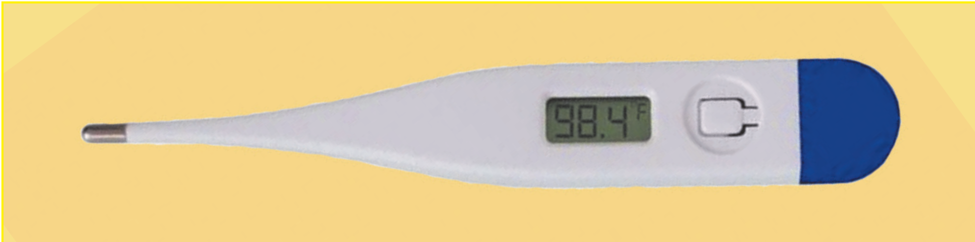
સ્પર્શથી ગરમ કે ઠંડાનો અંદાજ આવે, પણ એ ઉષ્ણતામાનનું માપ નથી હોતું. ચોક્કસ ઉષ્ણતામાન કેટલું છે તે માપ્યા સિવાય જણાતું નથી. તેથી ઉષ્ણતામાન માપવા માટે સ્વતંત્ર સાધન ઉષ્ણતામાપકની જરૂર હોય છે. ઉષ્ણતામાન સેલ્સિઅસ અથવા ફેરનહિટમાં મપાય છે.

આપણા શરીરનું ઉષ્ણતામાન માપવા માટે ૩૫° સેલ્સિઅસથી ૪૨° સેલ્સિઅસની મર્યાદાવાળું ઉષ્ણતામાપક પૂરતું છે. પ્રયોગશાળામાં ઉકળતાં પ્રવાહીનું, વરાળનું ઉષ્ણતામાન માપી શકાય તેવા ઉષ્ણતામાપકની જરૂર હોય છે. તે માટે 0° સેલ્સિઅસથી ૧૧૦° સેલ્સિઅસ સુધીનું ઉષ્ણતામાપક અનુકૂળ રહે છે. માંદગીને કારણે તાવ આવે તો ડૉક્ટર નાના ઉષ્ણતામાપકથી તાવ કેટલો છે તે માપે છે. આવા ઉષ્ણતામાપકને વૈદ્યકીય ઉષ્ણતામાપક અથવા જ્વરમાપક કહે છે.

બાજુના ચિત્રમાં દર્શાવેલું શરીરની ઉષ્ણતા માપવા માટેનું ઉષ્ણતામાપક ઘણા વર્ષોથી વપરાય છે. તેમાં પારાની સપાટી જોવી, તેના પરની નિશાની જોઈ તાપમાન નક્કી કરવું અનેક માટે મુશ્કેલી ભર્યું હતું. આજકાલ ઉષ્ણતામાન કેટલું છે, તે અંક દર્શાવનારા ઉષ્ણતામાપક વપરાય છે. આ ઉષ્ણતામાપકને ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપક કહે છે.

જ્વરમાપક (થર્મોમીટર)

◉ **ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપક** – ચિત્રમાં દર્શાવેલું ઉષ્ણતામાપક તમે જોયું છે? આ ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપક છે, જે સિક્કા જેવા નાના સેલની મદદથી કાર્ય કરે છે. આની મદદથી ૩૫° સેલ્સિઅસથી ૪૨° સેલ્સિઅસ સુધીનું ઉષ્ણતામાન માપી શકાય. માણસના શરીરનું સામાન્ય ઉષ્ણતામાન લગભગ ૩૭° સેલ્સિઅસ હોય છે. આ ઉષ્ણતામાપકમાં આવશ્યકતા પ્રમાણે સેલ્સિઅસ અથવા ફેરનહિટમાં તાપમાન જાણી શકાય તેવી સુવિધા હોય છે.



ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપકનો ઉપયોગ કરી શરીરનું ઉષ્ણતામાન કેવી રીતે માપશો?

(૧) સાબુ અને પાણીથી હાથ સ્વચ્છ કરો.
(૨) ઉષ્ણતામાપક પરનું રિસેટ બટન દબાવો. તેના તળિયાનો ભાગ તમારી બગલની ત્વચાને સ્પર્શે તે રીતે ગોઠવો.
(૩) બીપ અવાજ આવે ત્યાં સુધી થોભો. ઉષ્ણતામાપક બહાર કાઢી ઉષ્ણતામાનની નોંધ કરો.
(૪) ઉષ્ણતામાપકની ટોચ કોરા કપડાંથી લૂછી સ્વચ્છ કરો.

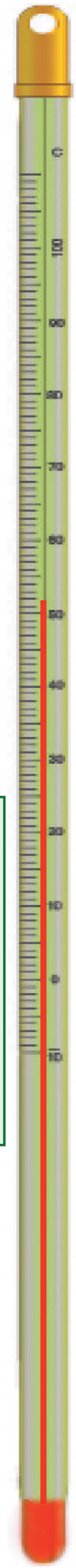
આ ઉષ્ણતામાપક વાપરીને મિત્ર અથવા ઘરમાં રહેલી વ્યક્તિના શરીરનું ઉષ્ણતામાન તપાસો.

◉ **ઈન્ફ્રારેડ ઉષ્ણતામાપક** – સંસર્ગજન્ય રોગથી પીડિત એકાદ વ્યક્તિ ભીડમાં જાય, તો અનેક લોકોને એ રોગ થાય છે. આ રોગ ઝડપથી પ્રસરે છે. મોટી દુકાન, વિમાનમથક જેવી જગ્યાએ ખૂબ ભીડને કારણે દરેકનું ઉષ્ણતામાન તપાસવું મુશ્કેલ બને છે. આ મુશ્કેલી દૂર કરવા વ્યક્તિના શરીરને સ્પર્શ કર્યા સિવાય તરત જ ઉષ્ણતામાન જાણી શકીએ તેવા સાધનની જરૂર હોય છે.

વ્યક્તિના ચહેરાથી થોડે દૂર સાધન રાખીને તેના શરીરનું તાપમાન તરત જ જાણી શકાય. આવું સાધન એટલે ઈન્ફ્રારેડ નામના કિરણોના આધારે કામ કરનારું ‘ઈન્ફ્રારેડ ઉષ્ણતામાપક’. હાલમાં ભીડ ભરેલી જગ્યામાં આ સાધન વપરાય છે.

કોરોનાના રોગચાળાના સમયમાં તાવથી પીડિત વ્યક્તિને ઓળખવા માટે આવા ઉષ્ણતામાપકનો ઉપયોગ દુનિયાના દરેક ભાગમાં થયો. આ ઉષ્ણતામાપકથી થોડા અંતરેથી જ સામેની વ્યક્તિના શરીરનું ઉષ્ણતામાન ક્ષણવારમાં જાણી શકાય છે.

ઉષ્ણતામાન માપવા માટે અંશ સેલ્સિઅસ (^{0}સે), ફૅરેનહીટ (^{0}F), કેલ્વ્હીન (K) જેવા એકમો વપરાય છે. સંશોધન માટેના પ્રયોગમાં કેલ્વ્હીન એકમ વપરાય છે. ઉષ્ણતામાનનું SI એકમ કેલ્વ્હીન છે તે K ચિહ્ન દ્વારા દર્શાવાય છે.



◉ પ્રયોગશાળામાં વપરાતા ઉષ્ણતામાપક - બાજુની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પ્રયોગશાળામાં મોટા ઉષ્ણતામાપક હોય છે. કાચની લાંબી પોકળ નળીનો એક છેડો બંધ કરેલો હોય અને તળિયા તરફ કાચના નાના ફુગા જેવા ભાગમાં પારો અથવા રંગીન આલ્કોહોલ ભરેલું હોય છે. આ ફુગાથી નળીના અંદરના ભાગમાં વાળ જેટલી બારીક નળી બીજી ટોચ સુધી જતી હોય છે. ફુગાને ઉષ્ણતા મળતાં તેમાં રહેલા પ્રવાહીનું કદ વધે છે. ફુગામાંનો પારો અથવા આલ્કોહોલ ગરમ થતાં પ્રસરણ પામી પોકળ નળીમાં ઉપર ચઢે છે. જે જગ્યાએ આ પ્રવાહી સ્થિર થાય, તે નિશાની સુધીનું ઉષ્ણતામાન નોંધાય છે. આ નળીપર સેલ્સિઅસના માપની નિશાની હોય છે.

પ્રયોગશાળામાં વપરાતા ઉષ્ણતામાપકનું નિરીક્ષણ કરી તેની નોંધ કરો.

(૧) ઉષ્ણતામાપક પર સૌથી ઓછા ઉષ્ણતામાનની નિશાની .....^{0} સે

(૨) ઉષ્ણતામાપક પર સૌથી વધારે ઉષ્ણતામાનની નિશાની .....^{0} સે

(૩) આ ઉષ્ણતામાપકથી ઉષ્ણતામાન માપવાની ક્ષમતા .....^{0} સે થી .....^{0} સે

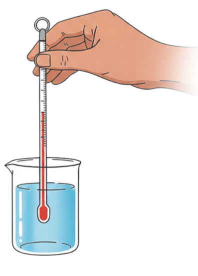
(૪) બે મોટી નિશાનીની વચ્ચે આવેલી નાની નિશાનીઓની સંખ્યા .....^{0}

(૫) બે નાની ક્રમિક નિશાની વચ્ચેના ઉષ્ણતામાનનો ફરક .....^{0} સે

હંમેશા યાદ રાખો.

ઉષ્ણતામાપકની બે મોટી નિશાની વચ્ચે ઉષ્ણતામાનનો ફરક ૧૦° સેલ્સિયસ હોય અને બે મોટી નિશાની વચ્ચે ૧૦ ભાગ હોય છે. દરેક નાની નિશાની ૧° સેલ્સિયસ છે. પ્રયોગશાળામાં જુદી જુદી મર્યાદાવાળા અને જુદી જુદી નાની નિશાની ધરાવતા, ઉષ્ણતામાપક હોય છે. ઉષ્ણતામાપકથી ઉષ્ણતામાન માપતા પહેલાં તેના પરની નિશાની જોવી, દરેક નાની નિશાની કેટલા અંશ બતાવે છે તે પહેલેથી જ જોઈ લેવું. સચોટ અને ભૂલ વગર ઉષ્ણતામાન નોંધવા માટે આ બાબત જરૂરી છે.

ઉષ્ણતામાપકની મદદથી ઉષ્ણતામાન માપવાની યોગ્ય પદ્ધતિ



(૧) જે વસ્તુ અથવા પદાર્થનું ઉષ્ણતામાન માપવાનું છે, તેનો સ્પર્શ ઉષ્ણતામાપકના તળિયે આવેલા ફુગાના વધારેમાં વધારે ભાગ સાથે થવો જોઈએ. આ પ્રમાણે ઉપયોગ કરવાથી સચોટ ઉષ્ણતામાન મપાય છે.

(૨) ઉષ્ણતામાન માપતી વખતે ઉષ્ણતામાપક સીધું, ઊભી રેખામાં પકડવું. ઉષ્ણતામાપકનો ફુલેલો ભાગ વાસણના અંદરની બાજુ એ અથવા તળિયાને સ્પર્શ ન કરે તે રીતે પકડવો.

(૩) ઉષ્ણતામાન સચોટ માપવા માટે ઉષ્ણતામાપકના પ્રવાહીની સપાટી આંખો સામે આવે તે રીતે ઉષ્ણતામાપક પકડવું.

? વિચાર કરો.

તમે ઉષ્ણતામાપક લઈને મેદાનમાં ઉભા છો. તમે કોઈપણ પદાર્થનું ઉષ્ણતામાન માપતા નથી, તો તે વખતે ઉષ્ણતામાપક શેનું ઉષ્ણતામાન દેખાડશે? ઝાડના પાનનું ઉષ્ણતામાન માપવા શું કરવું?

ઓરડામાંની હવાનું ઉષ્ણતામાન માપવા ભીંત પર લટકાવી શકાય તેવું ઉષ્ણતામાપક વપરાય છે. આવું ઉષ્ણતામાપક વાપરીને તે ઓરડાનું ઉષ્ણતામાન કહી શકાય. પ્રત્યક્ષ રીતે, તે ઓરડામાં રહેલી હવાનું જ ઉષ્ણતામાન હોય છે.

ભારતીય હવામાનખાતું (વિભાગ) દરરોજ વિવિધ સ્થળોના ઉષ્ણતામાનની નોંધ કરે છે. આ નોંધનો ઉપયોગ હવામાનની આગાહી કરવા માટે થાય છે.

દરરોજ સમાચારપત્રમાં અને ટી વી પર આવતા સમાચારમાં દેશના પ્રમુખ શહેરોનું લઘુતમ (ઓછામાં ઓછું) અને ગુરુત્તમ (વધુમાં વધુ) ઉષ્ણતામાન કેટલું હતું એની માહિતી આપવામાં આવે છે.

- **વૈજ્ઞાનિકનો પરિચય :**

અણ્ણા મણી (૧૯૧૮-૨૦૦૧)

અણ્ણા મણીને 'ભારતીય હવામાન મહિલા' કહે છે. તેમણે હવામાનની આગાહી કરવા માટે ઉપયોગી ઉપકરણોની રચના કરી. રેડિયોસોંડે નામનું સાધન, વધારે ઊંચાઈ પર વાતાવરણનું દબાણ, ત્યાંનું ઉષ્ણતામાન અને ભેજ માપવા માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે. અણ્ણા મણીના સંશોધનને કારણે ભારતમાં આવા સાધનનો ઉપયોગ શરૂ થયો. તેમણે પૂનાના ભારતીય હવામાન વિભાગ અને બેંગલુરુમાં સંશોધન કાર્ય કર્યું. તેને લીધે હવામાન આગાહી માટે દુનિયાના બીજા દેશો પરનું ભારતનું અવલંબન ઓછું થયું.

આપણે શું શીખ્યા?

- યોગ્ય સાધન વાપરીને માપ લેવું એટલે માપન. લીધેલું માપ જે એકમમાં મપાય તેને માપનનો એકમ કહે છે.
- પહેલાંના વખતમાં જુદી જુદી જગ્યાના એકમો જુદા જુદા હતા. જુદી જુદી વ્યક્તિએ કરેલું માપન સરખું ન થતું. આવું માપન અને પદ્ધતિને અપ્રમાણિત માપન પધ્ધતિ કહે છે.
- હવે માપન કરતી વખતે પ્રમાણિત એકમો વપરાય છે.
- લંબાઈનો SI એકમ મીટર છે.
- ૧ કિમી = ૧૦૦૦ મી.　　૧ મી = ૧૦૦ સેમી　　૧સેમી = ૧૦ મિલીમીટર
- અંતર અથવા લંબાઈ જે સ્થિર બિંદુ પાસેથી માપવામાં આવે તેને સંદર્ભબિંદુ કહે છે.
- ઉષ્ણતામાન માપવા માટે ઉષ્ણતામાપક નામનું સાધન વપરાય છે.
- ઉષ્ણતામાન માપવા માટે સેલ્સિયસ, ફેરનહીટ અને કેલ્વ્હીન એકમો વપરાય છે.
- ઉષ્ણતામાપકમાં પારાની ધાતુ અથવા રંગીન આલ્કોહોલ વપરાય છે.
- શરીરનું ઉષ્ણતામાન માપવા માટે ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપક અથવા ઈન્ફ્રારેડ ઉષ્ણતામાપક વપરાય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) ખાલી જગ્યામાં યોગ્ય શબ્દ લખો.

(૧) ઉષ્ણતામાન માપવાનું સાધન એટલે ....

(૨) માણસના શરીરનું સામાન્ય ઉષ્ણતામાન .... હોય છે.

(૩) એકાદ સ્થિર બિંદુ પાસેથી અંતર માપીએ તેને .... કહેવાય છે.

(૪) ૧ મીટર = ... સેન્ટિમીટર

(૫) ઉષ્ણતામાપકના કાચના ફુગામાં રંગીન .... ભરેલો હોય છે.

(૬) ઉષ્ણતામાનનો SI એકમ .... છે.

(૨) નીચેના માપન માટે કયું સાધન/ ઉપકરણ વાપરશો તે કહો.

(૧) પેન્સિલની અથવા પેનની લંબાઈ

(૨) પોતાની ઊંચાઈ

(૩) આસપાસના મોટા ઝાડના થડનો દોરાવો.

(૪) ભૂસવાના રબરની જાડાઈ.

(૩) મારી જોડી કહો.

જૂથ 'અ'	જૂથ 'બ'
(૧) લંબાઈનો SI એકમ	(અ) આલ્કોહોલ
(૨) સંશોધનમાટે પ્રયોગમાં વપરાતો ઉષ્ણતામાનનો એકમ	(આ) અપ્રમાણિત લંબાઈમાપન
(૩) હાથની વેંતથી માપન	(ઇ) મીટર
(૪) ઉષ્ણતામાપકમાંનું લાલ રંગનું પ્રવાહી	(ઈ) કેલ્વ્હીન

(૪) નીચેનાં વાક્ય સાચાં કે ખોટાં તે લખો.

(અ) ૧ કિમી = ૧૦૦ સેમી.

(આ) ટેબલની લંબાઈ મીટરટેપ અને ફૂટપટ્ટી વડે માપતા, ટેબલની લંબાઈ જુદી જુદી આવે છે.

(ઇ) ડિજિટલ ઉષ્ણતામાપક પ્રયોગશાળામાં ઉકળતા પાણીનું ઉષ્ણતામાન માપવા માટે વપરાય છે.

(ઈ) અવલોકનમાં ભૂલ થાય તો ઉષ્ણતામાનની નોંધ કરવામાં ભૂલ થઈ શકે છે.

(ઉ) ફક્ત સ્પર્શ કરીને વસ્તુનું સચોટ ઉષ્ણતામાન કહી શકાય.

(૫) નીચે આપેલા એકમો મોટાથી નાના એકમના ક્રમમાં ગોઠવો.

(અ) ૧ સેમી (બ) ૧ કિમી. (ક) ૧ મિમી. (ડ) ૧ મી.

(૬) કંપાસપેટીમાંની ફૂટપટ્ટીની મદદથી ઓછામાં ઓછી કેટલી લંબાઈ માપી શકાય?

(૭) નીચે આપેલું માપન કરતી વખતે તમે ક્યા એકમ વાપરશો?

(અ) પુસ્તકની લંબાઈ ....

(આ) ચાવીની જાડાઈ ....

(ઇ) નાગપુર અને મુંબઈ શહેર વચ્ચેનું અંતર ....

(ઈ) કપડાંની લંબાઈ ....

(૮) પ્રમાણિત માપન સાધનોની આવશ્યકતા જણાવો.

(૯) પહેલાના સમયમાં અંતર, વજન અને કદ માપવા માટે તમારા પરિસરમાં વપરાતા માપોની માહિતી મેળવો.

◉ ઉપક્રમ -

(૧) ડબ્બા, બાટલી જેવી ઓછામાં ઓછી પાંચ વસ્તુઓની વક્ર ભાગની લંબાઈ માપી તેની નોંધ કરો.

(૨) નીચેની કૃતિની મદદથી વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકના એક પાનાની જાડાઈ માપો.

- કંપાસ પેટીમાં રહેલી ફૂટપટ્ટીની મદદથી પૂર્ણ પાઠ્યપુસ્તકની જાડાઈ માપો અને તેની નોંધ કરો.
- પાઠ્યપુસ્તકના કુલ પાનાંની સંખ્યા અને પાઠ્યપુસ્તકની જાડાઈના અંકનો ભાગાકાર કરો. આવેલો જવાબ એક પાનાની જાડાઈ હશે. તેની નોંધ કરો.

(૩) સો નોટને એક સાથે બાંધેલું રૂપિયાનું બંડલ જોવા મળે, ત્યારે આજ પધ્ધતિથી એક નોટની જાડાઈ કેટલી તે નક્કી કરો.

(૪) પ્લાસ્ટિકની નળી, રંગીન દોરો જેવા સાહિત્યનો ઉપયોગ કરીને પ્રયોગશાળામાંના ઉષ્ણતામાપકની પ્રતિકૃતિ તૈયાર કરો. શિક્ષકના માર્ગદર્શન હેઠળ પ્રતિકૃતિઓનું પ્રદર્શન આયોજિત કરો.

૩ ઘટક છૂટા પાડીએ

શાળાએ જવાનો સમય થઈ ગયો હતો. મોડું ન થાય તે માટે સાયના ઉતાવળ કરી રહી હતી. પોતાની બાટલીમાં ઘરનું પાણી ભરી શાળાએ જવા નીકળી. મમ્મીએ તેને રોકી અને કીધું, ''સાયના, ઉતાવળમાં શું કર્યું તે જો. જે બાટલીમાં તેલ રાખ્યું હતું તેમાં તે પાણી ભર્યું ! આ તેલ નકામું જવા દેવાનું નથી. તું જ મને બધું તેલ જુદું પાડી દે.'' ''શાળામાંથી આવીને કરું છું.'' એમ કહી સાયના શાળાએ જવા નીકળી.

શાળા છૂટતાં સાયના ઘરે આવી. સામે જ સવારના તેલ અને પાણી ભેગી થયેલી બાટલી હતી. બાટલીમાં બે સ્વતંત્ર થર, જુદા જુદા દેખાતા હતા. તેમને એકબીજાથી છૂટા પાડવાના છે. આ કામ કઈ રીતે કરી શકાશે? તમને કંઈ યુક્તિ સૂઝે છે? ઘરે એકાદ બાટલી અથવા કાચના પ્યાલામાં અર્ધો કપ તેલ લઈ તેમાં અર્ધો કપ પાણી ભેળવો. તમારી યુક્તિ વાપરી જુઓ. પ્યાલાનું તેલ અને પાણી એકબીજાથી છૂટા પાડતી વખતે શું થયું તેની નોંધ કરો. પછી એના વિશે મિત્રો સાથે વાત કરો.

બાટલીમાં પ્રવાહીના બે જુદા-જુદા થર શા માટે દેખાય છે? તેમાંથી તેલનો થર ક્યો એ કેવી રીતે નક્કી કરશો?

ઉપરના થરનું પ્રવાહી ખાલી વાસણમાં ધીમે ધીમે રેડવાનો પ્રયત્ન કરો.

મિશ્રણમાંથી બધું તેલ આ રીતે છૂટું પાડી શકીએ કે? બે-ત્રણ વખત પ્રયત્ન કરી જુઓ.

પ્લાસ્ટિકની નળી, સોય ન હોય તેવી ઈંજેક્શનની પિચકારી વાપરીને બધું તેલ છૂટું પાડવાનો પ્રયત્ન કરો. આ પ્રયત્ન કરતી વખતે કઈ મુશ્કેલી આવી અને શા માટે તેનો વિચાર કરો.

પારદર્શક પ્લાસ્ટિકનો એક પ્રમાણસર મોટો ગ્લાસ અથવા બાટલી લો. તેના તળિયે ખીલાથી એક કાણું કરો.

આ કાણું એક આંગળીથી બંધ રાખી તેલ અને પાણીના મિશ્રણને આ વાસણમાં ભરો. પહેલાંની જેમ જ બંને પ્રવાહીના થર જુદા રહેશે.

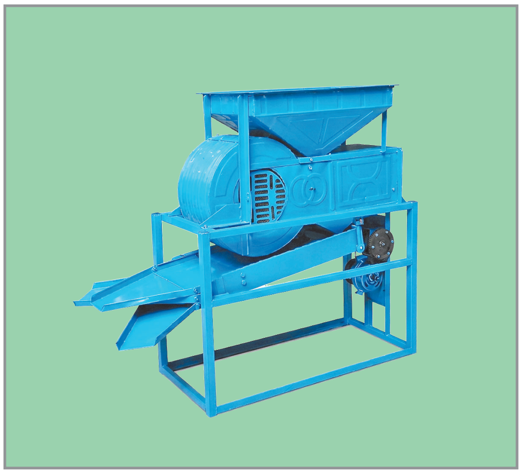
હવે આ મિશ્રણ ભરેલું વાસણ બીજા ખાલી વાસણથી થોડે ઉપર પકડો. કાણા પરથી આંગળી હટાવી દો. કયા પ્રવાહીની ધાર તળિયાના કાણામાંથી નીચે આવશે? કાણાં પર ફરી ઝડપથી આંગળી મૂકી અંદરનું પ્રવાહી બહાર આવતા ક્યારે અટકાવવું? ઉપરના વાસણમાં કયું પ્રવાહી હશે અને નીચેના વાસણમાં કયું પ્રવાહી હશે?

બે કે તેનાથી વધારે પદાર્થ ભેગા થયા હોય, તો તેને મિશ્રણ કહેવાય. ભેગા થયેલા પદાર્થને મિશ્રણના ઘટક કહેવાય. ચેવડો, ફરસાણ, ભેળ જેવા કેટલાંક મિશ્રણમાંના પદાર્થ ચૂંટીને જુદા પાડી શકાય; પણ અનેક મિશ્રણમાંના પદાર્થ આ રીતે સહેલાઈથી જુદા કરી શકાતા નથી. તે માટે અમુક યુક્તિ વાપરવી પડે છે. **ભેગા થયેલાં પદાર્થમાં શું શું તફાવત છે તે શોધીએ લઈએ તો દરેક તફાવતના આધારે યુક્તિ અથવા પદ્ધતિ સૂઝી શકે. આવી પધ્ધતિને પૃથક્કરણની પદ્ધતિ કહે છે.**

કરી જુઓ.

શેકેલા શીંગદાણા અથવા ચણા હથેળીમાં લઈ તેને થોડા મસળો. પછી હથેળી ખોલી તેની પર ફૂંક મારો. હાથમાં ફોતરા વિનાના શીંગદાણા અથવા ચણા રહેશે. સૂકા પાંદડા, ભૂસું અને અનાજના દાણાનાં મિશ્રણમાંથી દાણા છૂટા પાડવા ખેડૂત આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કઈ રીતે કરે છે?

◉ ઉપણવું -



ઉપણવા માટે વપરાતું યંત્ર

પવન હોય ત્યારે અનાજ અને ભૂસાનું મિશ્રણ ઊંચાઈએથી નીચે પાડીએ ત્યારે અનાજના ભારે દાણા નીચે પડે છે. વજનમાં હલકું ભૂસું અને કચરો પવન સાથે દૂર જતો રહે છે. યંત્રમાં આવેલા મોટા પંખા વડે જોરદાર પવન નિર્માણ કરી આજ કામ ઓછા સમયમાં કરી શકાય.

પવનની મદદથી ભારે અને હલકા પદાર્થ છૂટા પાડવાની પદ્ધતિને **'ઉપણવું'** કહે છે.

◉ વીણવું – અનાજમાં રહેલાં નાનાં-નાનાં કાંકરા અથવા સળી તેનો આકાર કે રંગ જોઈને હાથેથી ઉપાડીને છુટ્ટા કરી શકાય. આ પદ્ધતિને **'વીણવું'** કહે છે. અનાજમાંથી જુદા કરવાના ઘટક થોડા પ્રમાણમાં હોય, તો આ કામ સહેલું બને છે. બપોરની રિસેસ દરમ્યાન જમતી વખતે તમે શાકભાજીમાં રહેલું મરચું આ જ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને જુદું કરો છો.

◉ ચાળવું – અનાજના દાણાં કરતા આકારમાં નાના કાંકરા ચાળણીનો ઉપયોગ કરીને જુદા પાડી શકાય. આ રીતે સાફ કરેલા અનાજનો આપણે લોટ બનાવીએ છીએ. લોટમાંથી થૂલું (જાડો લોટ) છૂટું પાડવા વધારે ઝીણાં છિદ્રવાળી ચાળણી વાપરવી પડે છે. છિદ્ર કરતાં નાના લોટના કણ છિદ્રમાંથી નીચે પડે છે અને થૂલાના મોટા કણ ચાળણીમાં જ રહે છે. જ્યારે બે ઘન પદાર્થના મિશ્રણમાંના ઘટકોનો આકાર જુદો-જુદો હોય, ત્યારે આપણે છુટ્ટું પાડવા માટે આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શકીએ.

ઈમારતના બાંધકામની જગ્યાએ રેતી અને કાંકરા ભૂલથી ભેગા થઈ ગયા. તો તેને જુદા પાડી શકીએ? આ રેતીમાંથી જાડી અને ઝીણી રેતી કઈ રીતે જુદી પાડવામાં આવે છે?

◉ **ગાળણ** – જ્યારે બે ઘન પદાર્થનું મિશ્રણ હોય અને તેમના કણના આકારમાં ફરક હોય ત્યારે યોગ્ય ચાળણીના ઉપયોગથી તે પદાર્થ આપણે છૂટા પાડીએ છીએ. પરંતુ જ્યારે મિશ્રણમાં એક પ્રવાહી પદાર્થ અને બીજો તે પ્રવાહીમાં ઓગળી ન શકે તેવો ઘન પદાર્થ હોય તો? અતિશય બારીક જાળીવાળી **ગળણીથી** આપણે તેને છૂટા પાડી શકીએ.

વિચાર કરો.

ચાની ગળણી વાપર્યા પછી ગળણી પર રહેલા પદાર્થની અવસ્થા કઈ? ગળણીમાંથી નીચે પડનાર પદાર્થની અવસ્થા કઈ હોય છે?

ડહોળું પાણી કપડાથી અથવા ચાની ગળણીથી ગાળીએ, તો સ્વચ્છ પાણી મળશે?

પ્રયોગશાળામાં ગાળણપત્ર નામનો કાગળ હોય છે. તેમાં અત્યંત સૂક્ષ્મ છિદ્રોની જાળી જ હોય છે. તેના વડે ડહોળું પાણી, છાશ જેવાં પદાર્થ ગાળી શકાય છે.

ગાળણપત્રનો ઉપયોગ

વિચાર કરો.

રોગચાળો ફેલાયો હોય ત્યારે, ભીડ ભરેલા વાહનમાં પ્રવાસ કરતી વખતે, મોટી હૉસ્પિટલમાં જતી વખતે નાક-મોઢા પર માસ્ક શા માટે પહેરવું જોઈએ?

તમે જાણો છો?

અમુક પાકની કાપણી કર્યા પછી બાકી રહેલા નકામા ઘાસના કચરાને બાળવામાં આવે છે. દિલ્લીની ઊર્જા-સંસાધન સંસ્થાના વૈજ્ઞાનિકોએ અનાજના કચરાને બાળ્યા પછી બાકી રહેલી રાખમાંથી પડદા બનાવ્યા જેમાં ખૂબ બારીક છિદ્રો હોય છે. કારખાનાનું ગંદુ પાણી સ્વચ્છ કરવા આ પડદા ગળણીની જેમ વાપરવામાં આવે છે.

⊙ નિક્ષેપન અને નિતારણ -

એક ગ્લાસમાં ડહોળું પાણી લઈ લાંબા સમય સુધી હલાવ્યા વગર રાખતા, તો તેમાંના માટીના કણ તળિયે બેસી જાય છે. આ પાણી કાળજીપૂર્વક બીજા ગ્લાસમાં રેડવામાં આવે તો સ્વચ્છ પાણી મળે છે. માટી નીચે રહી જાય. આ પ્રમાણે ન ઓગળનારા ઘન પદાર્થ તળિયે સ્થિર થાય તેને **'નિક્ષેપન'** કહેવાય. વાસણ ત્રાંસું કરીને પ્રવાહી પદાર્થ આરામથી તારવી શકાય, તેને **'નિતારણ'** કહેવાય.

હંમેશા યાદ રાખો.

ચોમાસામાં ઘણીવાર નળમાં ડહોળું પાણી આવે છે. આ ડહોળા પાણીમાં ફટકડી ફેરવીને સ્વચ્છ કરી શકીએ. ડહોળા પાણીની સપાટીમાં ફટકડી થોડી ડૂબે તે પ્રમાણે રાખી ૪-૫ વખત તેને આ પાણીમાં ફેરવતાં તે થોડી ઓગળે છે. ફટકડીના આ કણ માટીના કણ સાથે ચોંટી જાય છે. આવા મોટા કણ વધારે ભારે હોવાથી તે ઝડપથી વાસણના તળિયે બેસી જાય છે.

⊙ વલોવવું -

થોડીવાર રવૈયો ફેરવી દહીને મથવાથી માખણ છાશ પર તરવા લાગે છે. દહીંને વલોવવાથી તેમાં રહેલા માખણના કણ વાસણની ધાર તરફ ધકેલાય છે. આ કણ એકબીજાને ચોંટીને માખણનો મોટો ગોળો બને છે. આ માખણ સ્નિગ્ધ (ચીકણું) અને હલકું હોવાથી છાશ પર તરે છે, જે છૂટું પાડી શકાય છે. હાથથી ફેરવવાના રવૈયાની જેમ યંત્રથી ફરી શકે તેવા રવૈયાનો ઉપયોગ આ ક્રિયા માટે થાય છે.

મોટી ડેરીમાં દૂધમાંથી ક્રીમ જુદું કરવું, રક્તપેઢીમાં લોહીના ઘટક છૂટા પાડવા માટે પૃથક્કરણની જુદી પદ્ધતિ અને આધુનિક યંત્ર વપરાય છે. આવી જગ્યાએ પ્રવાહી પદાર્થને ખૂબ ઝડપથી ફેરવનારા યંત્ર હોય છે.

◉ બાષ્પીભવન -

કરી જુઓ.

એક રકાબીમાં થોડું પાણી લો. તેમાં એક ચમચી મીઠું ઓગાળી મીઠાનું દ્રાવણ તૈયાર કરો. હવે રકાબી તડકામાં મૂકો. એક-બે દિવસમાં રકાબીનું પાણી ધીમે ધીમે ઓછું થાય છે. આ મિશ્રણના પ્રવાહીની વરાળ બની જાય છે. ઘન અવસ્થામાં મીઠું રકાબીમાં બાકી રહેલું જણાય છે.

સૃષ્ટિએ પોતાના પ્રયોગની રકાબી છાંયડામાં મૂકી, યશે પોતાની રકાબી તડકામાં મૂકી અને સંસ્કૃતિએ પોતાની રકાબી સતત પવન આવતો હતો તે બારી પાસે મૂકી. કઈ રકાબીમાં સૂકું મીઠું ઝડપથી જમા થશે? શા માટે?

ઉષ્ણતાને લીધે પ્રવાહીનું વાયુ સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થવાની ક્રિયાને **'બાષ્પીભવન'** કહેવાય છે. આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને દુનિયાભરમાં મીઠું મેળવવામાં આવે છે. તે માટે જુદું ઈંધણ બાળવું નથી પડતું, તે માટે સૌર ઊર્જાનો ઉપયોગ કરાય છે.

દરિયાનું પાણી કિનારે બનાવેલા ક્યારામાં ભરવામાં આવે છે સૂર્યપ્રકાશથી પાણીની **'વરાળ'** બને છે અને નીચે મીઠું બાકી રહે છે. તેમાં નાના કાંકરા, કચરો જેવા ઘટકો પણ હોય છે. પૃથક્કરણની વિવિધ પદ્ધતિ વાપરીને સ્વચ્છ મીઠું મેળવવામાં આવે છે. મહારાષ્ટ્ર, ગુજરાત, તામિલનાડુ અને રાજસ્થાનમાં અનેક મીઠાના અગર આવેલા છે ત્યાંથી આપણને મીઠું મળે છે.

◉ ચુંબકીય પૃથક્કરણ - લોખંડ, કોબાલ્ટ અને નિકલ જેવી ધાતુ ચુંબક તરફ આકર્ષાય છે. તેને **'ચુંબકીય પદાર્થ'** કહેવાય. ચુંબકનો ઉપયોગ કરીને ચુંબકીય અને અચુંબકીય પદાર્થ આપણે જુદા કરી શકીએ. અમુક વસ્તુની બનાવટમાં લોખંડ, કોબાલ્ટ, નિકલની ધાતુનો ઉપયોગ કરાય છે. મોટું ગામ, શહેરમાં જમા થનારા કચરામાંથી આ ચુંબકીય પદાર્થ ચુંબકની મદદથી અલગ કરાય છે.

? વિચાર કરો.

મોટા પ્રમાણમાં જમા થયેલા કચરામાંથી ચુંબકીય પદાર્થ જુદા પાડવાની જરૂર શું છે?

• **વૈજ્ઞાનિકનો પરિચય :**

પદ્મશ્રી ડૉ. ઉદ્ધવ ભરાલી જગપ્રસિદ્ધ ભારતીય સંશોધક છે. તેમને અનેક રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સન્માન તેમજ પુરસ્કાર પ્રાપ્ત થયા છે. ૧૯૮૮માં કુટુંબ ઋણની મુશ્કેલીમાં હોવાથી આસામમાં ચા ઉગાડનાર માટે પ્લાસ્ટિકની થેલીઓ બનાવવાનું નાનું કારખાનું શરૂ કરવાનું નક્કી કર્યું. તે વખતે સાડા પાંચ લાખ રૂપિયાનું પરદેશી યંત્ર વેચાતું ન લેતા ૬૦,૦૦૦ રૂપિયામાં નવું યંત્ર તેમણે પોતે તૈયાર કર્યું. ત્યારથી ઈ.સ.૨૦૧૫ સુધીમાં ડૉ. ભરાલીએ ખેતી ઉદ્યોગ, અપંગ વ્યક્તિ માટે બનાવેલા ઉપયોગી યંત્ર, સાધનોની સંખ્યા ૧૬૦થી વધારે છે. ફળની છાલ અને બી જુદા પાડતા યંત્ર, દાડમના દાણા છૂટા કરવાનું યંત્ર જેવા સાધનો કારખાના માટે વિશેષ મહત્ત્વના છે. અનેક પુરસ્કારોની સાથે ડૉ. ભરાલીને NASA જેવી જગપ્રસિદ્ધ સંસ્થાની 'ભવિષ્યનું તંત્રજ્ઞાન' (ક્રિએટદ્ય ફ્યુચર ડિઝાઈન) આ આંતરરાષ્ટ્રીય સ્પર્ધાનો પુરસ્કાર પણ મળ્યો છે. વિવિધ યંત્રોની નિર્મિતિ અને સંશોધન માટે તેમણે એક વિશેષ કેંદ્ર શરૂ કર્યું છે.

આપણે શું શીખ્યા?

- ➢ એકબીજામાં ભળી ગયેલા પદાર્થને, મિશ્રણમાંથી છૂટા પાડવા એટલે જ એમનું પૃથક્કરણ.
- ➢ મિશ્રણમાં રહેલા પદાર્થના ગુણધર્મ વચ્ચેનો તફાવત શોધી લઈએ એટલે તેમને છૂટા પાડવાની યુક્તિ મળી આવે છે. આવી યુક્તિને પૃથક્કરણની પધ્ધતિ કહે છે.
- ➢ 'વીણવું પદ્ધતિમાં રંગ, આકારના આધારે મિશ્રણમાંના પદાર્થ હાથેથી ચૂંટીને છૂટા પાડવામાં આવે છે.
- ➢ પવનની મદદથી ભારે ઘન પદાર્થને હલકા પદાર્થમાંથી છૂટા પાડવા ખેતરમાં ઊપણવાની પદ્ધતિ વપરાય છે.
- ➢ યોગ્ય જાળીની મદદથી મિશ્રણમાં રહેલા નાના કણને છૂટા પાડવાની પદ્ધતિને ચાળવું કહેવાય.
- ➢ ગાળણ પધ્ધતિથી પ્રવાહીમાં ન ઓગળેલા ઘન પદાર્થ આપણે છૂટા પાડી શકીએ.
- ➢ પ્રવાહીમાં ન ઓગળનારા ભારે પદાર્થ પ્રવાહીના તળિયે રહી જવા એટલે નિક્ષેપન અથવા નિતારણ.
- ➢ પ્રવાહી પદાર્થનું વાયુ અવસ્થામાં રૂપાંતર થવાની ક્રિયાની બાષ્પીભવન કહે છે.
- ➢ દરિયાના પાણીનું બાષ્પીભવન કરીને દરિયાઈ મીઠું મેળવાય છે.
- ➢ ચુંબકનો ઉપયોગ કરીને મિશ્રણમાં રહેલાં ચુંબકીય પદાર્થ છૂટા પાડી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) યોગ્ય પર્યાય પસંદ કરી.

(૧) ચુંબકીય પૃથક્કરણમાં .... નો ઉપયોગ કરાય છે.

(અ) ઘનતાનો તફાવત (બ) આકારનો તફાવત

(ક) ચુંબકીય ગુણધર્મ (ડ) ઓગળવાનો ગુણધર્મ

(૨) ઘઉંમાંથી ઝીણાં કાંકરા અલગ કરવા માટે .... પદ્ધતિ ઉપયોગી થાય છે.

(અ) મસળવું (બ) વીણવું (ક) ઉપણવું (ડ) ચાળવું

(૩) પાણીમાં ઓગળેલી ફટકડી .... પદ્ધતિથી અલગ કરી શકાશે.

(અ) બાષ્પીભવન (બ) નિક્ષેપન (ક) ગાળણ (ડ) નિતારણ

(૪) દૂધમાં પાણી ભેગું કરેલું છે એવી શંકા છે. તેમાંથી ..... પદ્ધતિથી દૂધ અને પાણી જુદા પાડી શકાશે.

(અ) ગાળણ (બ) બાષ્પીભવન

(ક) નિક્ષેપન અને નિતારણ (ડ) આંમાંથી એકપણ પદ્ધતિથી શક્ય નથી.

(૨) સાચું છે કે ખોટું તે નક્કી કરી ખોટું હોય તો શા માટે? તે લખો.

(૧) પ્રવાહીમાં ન ઓગળેલો પદાર્થ જુદા પાડવા ગાળણ પધ્ધતિ વપરાય છે.

(૨) ચુંબકીય ગુણધર્મનો ઉપયોગ કરી કચરામાંથી બધી ધાતુ અલગ કરી શકાય.

(૩) દરિયાના પાણીમાંથી મીઠું જુદું પાડવા માટે નિક્ષેપનની પદ્ધતિ વપરાય છે.

(૪) અનાજમાં રહેલો વજનમાં હલકો કચરો દૂર કરવા માટે 'ઊપણવું' પદ્ધતિ વપરાય છે.

(૫) ભારે અને હલકાં એવા બે પ્રવાહી પદાર્થ છૂટા પાડવા માટે નિતારણ પદ્ધતિ વાપરી શકાય.

(૩) ગાળણ પદ્ધતિ કયા મિશ્રણ માટે કેવી રીતે ઉપયોગી છે?

(૪) વાસણમાં રહેલા પાણીમાંથી લાકડાનું ભૂસું કેવી રીતે છૂટું પાડશો?

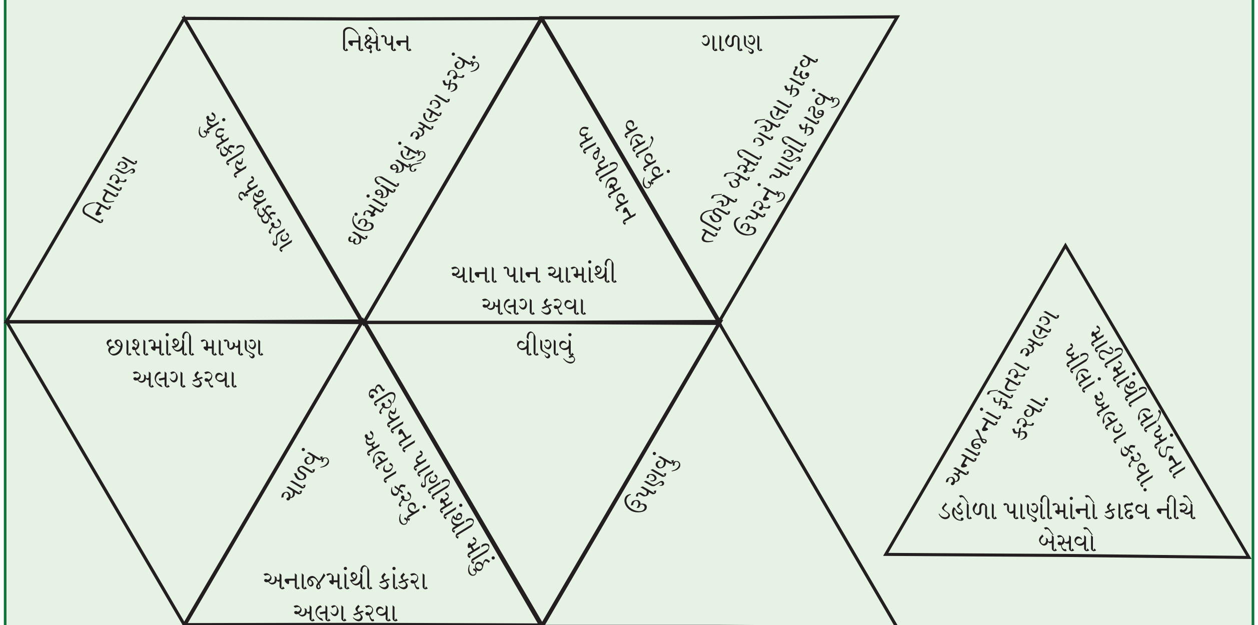
(૫) સુથાર કામ કરતી વખતે લાકડાના ભૂસાં સાથે લોખંડના ખીલાં ભેગા થઈ ગયા છે ! તો સુથાર કઈ કઈ પદ્ધતિથી તેને જુદા કરી શકશે? તેમાંથી કઈ પદ્ધતિ વધુ સરળ રહેશે?

(૬) નીચે શબ્દકોયડામાં પૃથક્કરણ સંબંધિત અમુક શબ્દો છે. ઉદાહરણ માટે એક શબ્દ ફરતે વર્તુળ દોર્યું છે. આવા બધા શબ્દ શોધી નોંધપોથીમાં લખો.

ક્ષે	અ	ત	છ	ઊ	અ	ગા	ળ	ણ	ઝ
થ	ન	ઉ	ટ	મ	ળ	જ	ય	એ	બા
ગિ	મા	વ	લો	વ	વું	નિ	આ	ટ	ષ્પી
ઈ	વી	ણ	વું	જી	ગિ	વ	નો	હ	ભ
વ	ર	ણ	જ્ઞ	લ	ન	ડ	પ	ખ	વ
ઘ	પ	ઠી	ઢ	પ	વ	ણે	ચ	લ	ન
ઉ	વ	ગ	ક્ષે	ઓ	ડ	બ	લ	ફ	સા
દ	શ	નિ	ભ	નિ	તા	ર	ણ	ક	ચા
ક	અ	પિ	ધ	ષ	ઔ	સે	ન	સ	ળ
ચું	બ	કી	ય	પૃ	થ	ક્ક	ર	ણ	વું

◉ ઉપક્રમ -

કાગળના નવ ત્રિકોણ કાપો. નીચેના કોયડા તેની પર લખી લો. સમૂહમાં બેસી આ નવ ત્રિકોણ એવી રીતે ગોઠવો કે તેનો એક ત્રિકોણ બને. પ્રત્યેક બાજુ પર લખેલી પૃથક્કરણની પદ્ધતિ સામે તેના ઉદાહરણ હશે. સાથે બેસીને સમાધાન શોધો.



૪ સજીવોમાં વિવિધતા

આ ચિત્ર કોઈ જંગલનું નથી. આ એક જ વૃક્ષ છે ! આ છે કોલકાતામાં આવેલ વનસ્પતિ ઉદ્યાનમાં ૨૫૦ વર્ષની ઉંમરનું વટવૃક્ષ (વડનું વૃક્ષ) જમીન સુધી પહોંચેલી ૩૫૦૦થી વધારે જાડી-જાડી વડવાઇઓના આધારે તે ઊભું છે. કોલકાતાના ઉદ્યાનના આ અતિવિશાળ વૃક્ષને જોવા પરદેશી પ્રવાસીઓ આવે છે. ૧૯૨૫ની સાલમાં ઝાડનું મોટું મુખ્ય થડ કાઢી નાખવું પડ્યું. તેના પછી પણ આ ઝાડની વૃદ્ધિ થવાનું ચાલુ જ છે. દુનિયાનું સૌથી વિશાળ વટવૃક્ષ (વડનું વૃક્ષ) આંધ્ર પ્રદેશમાં આવેલું છે, તેના છાંયડામાં એક સાથે દસહજાર લોકો બેસી શકે છે ! કેટલો મોટો તેનો ઘેરાવ !

ચિત્રમાં રસ્તાની બાજુના ઝાડવાંઓ આ વૃક્ષ જેટલા મોટા થઈ શકશે? તુલસી, ગુલાબ, કરવંદાના ક્ષુપ/ઝાડવાં, કડવા લીમડા કે આમલીના ઝાડ જેટલા મોટા હોય છે? ખૂબ ઊંચા વધનારા ઘણાં ઝાડ આપણે જોયા છે. ગુલાબ, કરેણ, જાસૂદ, મહેંદી જેવી અનેક વનસ્પતિઓ ૫-૬ ફૂટ સુધી વધે છે. તેને આપણે ક્ષુપ/ઝાડવા કહીએ છીએ. અમુક પ્રકારના ઘાસ માણસની ઊંચાઈથી પણ વધારે ઊંચા ઊગે છે, તો અમુક પ્રકારના સાવ જ જમીનની લગોલગ હોય. ચોમાસામાં ભીની દીવાલ પર ઉગનારી મખમલ જેવી વનસ્પતિ જુઓ. તેને ડાળીઓ, મૂળ નથી હોતા અને ફૂલ તો હોતા જ નથી. ભીની લાદી પર ઉગનારી શેવાળ આના કરતાં પણ નાની હોય છે. આજુબાજુની વનસ્પતિને જુઓ. વિશાળ ઝાડ, નાળિયેરી જેવા તાડ, અનેક પ્રકારનાં ક્ષુપ/ઝાડવાં, ઘાસ જેવી વિવિધતા તમારા ધ્યાનમાં આવશે.

નરી આંખે ન દેખાનારી ફક્ત સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જ જોઈ શકાય એવી પણ કેટલીક વનસ્પતિઓ હોય છે.

કેરીનું ઝાડ

મહેંદીનો ક્ષુપ

કોથમીરનો છોડ

નીચેના પ્રકારની કઈ કઈ વનસ્પતિ તમારા પરિસરમાં છે તેની યાદી બનાવો.

(અ) મજબૂત થડ અને ડાળીઓ ધરાવતા, જેની પર માણસો ચઢી શકે તેવાં ઝાડ ....

(બ) જમીનની લગોલગ ડાળીઓ ફૂટે, તે બહુ જાડા અને મજબૂત નથી હોતા તેવા ઝાડવાં ....

(ક) ડાળીઓ નથી પણ થડ ઊંચે ઊંચે વધે છે, તેની ટોચ પર પાન હોય તેવી વનસ્પતિ ......

(ડ) થડ એટલું નાજુક કે વનસ્પતિ ટ્ટટાર ઉભી રહી જ નથી શકતી. બાજુમાં રહેલું ઝાડ કે થાંભલાં ને ફરતે લીલું થડ વીંટળાયેલી વનસ્પતિ ....

આધારને વીંટળાઈને અથવા સ્પ્રિંગ જેવા ભાગથી આધાર ને પકડી ઉપરની તરફ વધનારી વેલને આરોહી વનસ્પતિ કહે છે. ઉપર ઊંચે ન વધતા જમીન પર ફેલાતી વેલ, ખરબચડું ઘાસ તમે જોયું છે? આવી વનસ્પતિને 'ભૂપ્રસારી વનસ્પતિ' કહે છે.

વનસ્પતિ કહીએ એટલે તરત જ મૂળ, થડ, પાન અને ફૂલ યાદ આવે. આપણી આસપાસની વનસ્પતિમાં દરેક બાબતમાં વિવિધતા દેખાય છે.

જુદી જુદી વનસ્પતિના પાન ધ્યાનથી જુઓ. તેમનું નાના-મોટાપણું, આકાર, ધાર એમાં કયા કયા ફરક જણાય છે?

પાનમાં વિવિધતા

આવા પાનવાળી કઈ કઈ વનસ્પતિ તમારા પરિસરમાં છે? આ સિવાય બીજા કયા પાન તમે જોયાં છે? એ પાનના ચિત્ર દોરો. પ્રત્યેક પ્રકાર માટે યાદ આવે તેટલાં નામ લખો. એમાંથી મળે તેટલા પાન ભેગાં કરો, તે કઈ વનસ્પતિનું છે, એ ઓળખવાની રમત તમારા મિત્ર સાથે રમો.

દરેક પાન પર હળવેથી આંગળી ફેરવો, તે લીસું લાગે છે કે ખરબચડું તે નક્કી કરો. નાના-મોટાપણું, પાનનું કડકપણું, તેની પર દેખાતી શિરા, પાનની ધાર, દાંડીની લંબાઈ આવી કઈ કઈ બાબતમાં ફરક દેખાય છે તેની યાદી કરો. આ ફરકને જ વિવિધતા કહે છે.

અમુક વનસ્પતિને ક્યારેય પણ ફૂલ નથી આવતા, અમુકને ચોક્કસ સમયે જ ફૂલ આવે, અમુકને બારેમાસ એટલે કે આખું વર્ષ ફૂલ આવે. ફૂલનો આકાર, રંગ, પાંખડીઓની સંખ્યા અને ગોઠવણીમાં પણ ખૂબ વિવિધતા હોય છે. આ વિવિધતા દર્શાવતા જુદા જુદા ફૂલોનાં ચિત્ર દોરો. તે ચિત્રની નીચે કઈ વનસ્પતિનું ફૂલ છે, તે લખો.

અમુક વનસ્પતિના ફૂલ સુગંધી હોય છે. અમુકની સુગંધ ન ગમે તેવી હોય છે.

ફૂલોમાં વિવિધતા

નિરીક્ષણ કરો.

તુલસી, કેરી, શેરડી જેવી વનસ્પતિને ફૂલ આવે છે? તમને શું લાગે છે?
નિરીક્ષણ કરો અને માહિતી મેળવો.

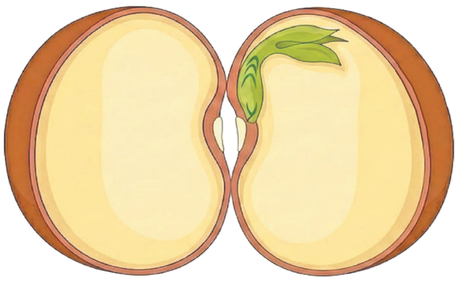
ફૂલમાંથી ફળ તૈયાર થાય. ફળમાં તે વનસ્પતિના બી હોય છે. આંબો, જાંબુ, બોરના ફળમાં કેટલા બી હોય? સંતરા, લીંબુ, ફણસના ફળમાં અનેક બી હોય. આકાર, રંગ, સ્વાદ, બીની સંખ્યા, ફળ પર છાલની જાડાઈ જેવી અનેક બાબતમાં વનસ્પતિમાં વિવિધતાં હોય છે.

- એક-એક ફળમાં ૨૦-૨૫ કરતાં વધારે બી હોય તેવા ક્યા ફળ તમને ખબર છે?
- ફળ છે, પણ અંદર બી નથી એવા ક્યા ફળ વિશે તમે જાણો છો ?

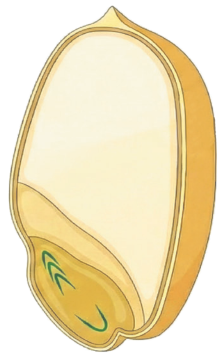
તમે જાણો છો?

કાશ્મીરમાં ગુલાબની અનેક જાતિના છોડ જોવા મળે છે. તેમાંથી કોઈક નાના છોડ, કોઈક વેલ જેવા તો કોઈક ભીંત પર પ્રસરનારા હોય છે. ત્યાંની અમુક જાતિનાં ગુલાબના છોડ પર ગુલાબના બી આવે છે.

ઘઉં, ચોખા, જુવાઈ, મકાઈ, બાજરીના દાણા. એ વનસ્પતિના બી છે. ચણા, વટાણા, મગફળી, શીંગદાણા પણ બી છે. આવા દરેક પ્રકારના ત્રણ-ત્રણ બી મેળવો. ધીમેથી એક-એક બી પર ફટકો મારી દરેકના તૈયાર થયેલા ભાગ ધ્યાનથી જુઓ. બે સમાન ભાગ થયેલા બી ક્યા? આડા-અવળાં ભાગ થયેલા ક્યા? દરેક બી આખો દિવસ પાણીમાં મૂકો. પછી તેનું આવરણ કાઢી લો. અમુક બીમાં પહેલેથી જ બે સમાન ભાગ છે, એ ધ્યાનમાં આવે છે. આ બીને દ્વિદળ બી કહે છે. દ્વિ એટલે બે. જે બીનાં આવા બે સ્વતંત્ર ભાગ ન હોય તેને એકદળ બી કહે છે.



દ્વિદળ બી



એકદળ બી

◉ શિરાવિન્યાસ- પીપળાના પાનને થોડાંક દિવસ પાણીમાં મૂકી રાખતાં કોમળ ભાગ સડી જાય. છેવટે જાળીદાર ભાગ બાકી રહે. આ જાળી શેની હશે? પીપળા અને સાગના પાન થોડા દિવસ પાણીમાં રહે તો આવી જાળી મળે. તુલસી, શેવંતી જેવી અનેક વનસ્પતિનાં પાન પાણીમાં રહે તો એની આવી જાળી બનતી નથી. આવો તફાવત કેમ? તમે અનુમાન કરો.

વનસ્પતિનાં મૂળે જમીનમાંથી મેળવેલું પાણી પાનના બધા ભાગ સુધી પહોંચે છે, તેનો આ જાળીથી કંઈ સંબંધ હશે ખરો?

કરી જુઓ.

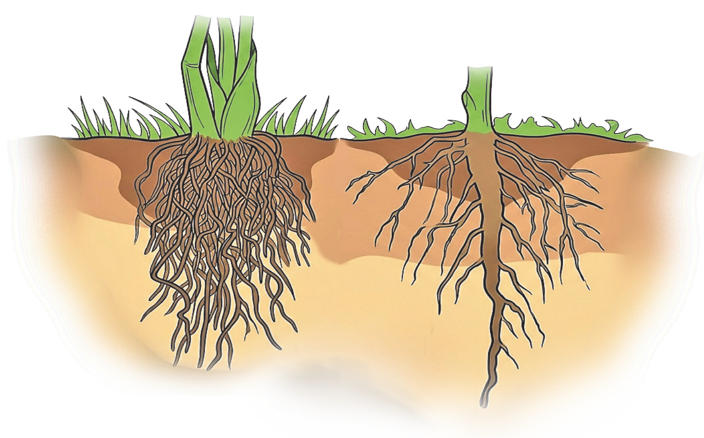
આંબો, વડ, પીપળા જેવી વનસ્પતિના થોડાંક પાન લો ! તેમાંથી એક પાન હાથમાં લો. પાનની ચપટીથી ધાર પકડી, બહારની ધારથી મધ્યભાગ સુધી તે પાન સીધું ફાડવાનો પ્રયત્ન કરો. એક બે વાર પ્રયત્ન કરો. બીજા પાન માટે પણ આવું કરી જુઓ.

હવે કેળાના પાન અથવા કર્દળીના પાન લો. ઉપર મુજબ ધારથી મધ્યભાગ સુધી ફાડવાનો પ્રયત્ન કરો, પણ આ વખતે એ પાન આડું અવળું ફાટવું જોઈએ. આ પ્રયત્ન વારંવાર કરી જુઓ. બંને કૃતિમાં શું થયું? શા માટે?

જે પાનમાં શિરાના ગૂંથાયેલા જાળા હશે તે પાન સીધી રેખામાં નહીં ફાટે. જે પાનમાં નોટબુકની રેખા પ્રમાણે સમાંતર શિરાઓ હશે તે પાન આડું અવળું નહીં ફાટે. પાનની અંદરની શિરાઓની ગોઠવણીને **'શિરાવિન્યાસ'** કહે છે. તેના **જાળીદાર શિરાવિન્યાસ** અને **સમાંતર શિરાવિન્યાસ** એવા બે પ્રકાર છે. પાનને જોઈને પણ તેમાં ક્યા પ્રકારની શિરાવિન્યાસ હશે તેનો અંદાજ કરી શકાય. શેરડી, જુવાર, ઘઉંનાં પાનમાં ક્યા પ્રકારની શિરાવિન્યાસ હશે, તે નક્કી કરો.

◉ મૂળ – વનસ્પતિના મૂળ જમીનમાં, માટીની અંદર વધે ના ચારા. તે બહારથી દેખાતા નથી. પરંતુ બજારમાં મળનારી અમુક લીલાં પાંદડાવાળી શાકભાજી, શેરડી, પ્રાણીઓના ચારા માટે લાવેલું જુવાર બાજરીનું ખડ જમીન માંથી ખેંચી કાઢેલું હોય છે. તેના મૂળ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. આવી વનસ્પતિનાં મૂળ ધ્યાનથી જુઓ.

- જોરથી તોફાન આવતાં જુવાર જેવો ઊભો પાક અને નાળિયેરના ઝાડને ખૂબ નુકસાન થાય છે. આવા ઝાડ જોરદાર પવનથી મૂળ સહિત ઉખડી જાય છે. આમલી, કેરી, જાંબુના ઝાડ આ રીતે સહજ પડી જતાં નથી.
- ઘાસ અને શેરડી થોડું જોર વાપરીને ઉપર ખેંચીએ, તો મૂળ સહિત ખેંચાઈ આવે છે. અંબાડી, ભીંડા, રીંગણાના રોપા સહજ રીતે ખેંચાતા નથી. થડના તળિયાથી મુખ્ય મૂળ, તેના ફાંટા, તેના પર હજી બીજા નાના ફાંટા આવા પ્રકારના મૂળને **'સોટીમૂળ'** કહે છે. થડના તળિયા સાથે દોરાના ઝૂમખાંની જેમ વધનારા મૂળ એટલે **'તંતુમૂળ'**.



આમાંથી ક્યા મૂળ વનસ્પતિને મજબૂત આધાર આપશે?

ઘઉં, જુવાર, ચોખા, બાજરી, મકાઈ એકદળ વનસ્પતિ છે. તેમના પાનની શિરાવિન્યાસ સમાંતર છે કે જાળીદાર? તેનાં મૂળ ક્યા પ્રકારના છે? આ નિરીક્ષણ પરથી એક મહત્ત્વની વાત ધ્યાનમાં આવે છે.

બધી એકદળ વનસ્પતિનાં મૂળ તંતુમૂળ અને પાનની શિરાવિન્યાસ સમાંતર હોય છે. જાળીદાર શિરાવિન્યાસ અને સોટીમૂળ દ્વિદળ વનસ્પતિની વિશેષતા છે.

હવે નક્કી કરો કે કેળા, શેરડી એકદળ છે કે દ્વિદળ? વડ, તુલસી, રાઈ એકદળ છે?

તમે જાણો છો?

વનસ્પતિને આધાર આપવો, જમીનમાંથી ભેજ અને ખનિજ શોષી લેવાનું કામ મૂળનું છે. અમુક વનસ્પતિના મૂળ, તૈયાર થયેલા ખોરાકનો સંગ્રહ કરવાનું કામ કરે છે. આવી સુવિધા અમુક વનસ્પતિમાં હોય છે.

ઝીણા દોરાં જેવા દેખાતાં કેશતંતુ જમીનમાંથી પાણી શોષી વનસ્પતિને પહોંચાડે છે. આ કેશતંતુ મૂળનો જ ભાગ હોય છે. બટેટા અને અમુક કંદના ખાંચામાં અંકુર વૃદ્ધિ પામે છે, તે થડનો ભાગ હોય છે.

નદી, તળાવના પાણી પર તરનારી અમુક વનસ્પતિ ખૂબ ઝડપથી વૃદ્ધિ પામે છે. નીચે પાણી છે એમ ખબર જ ન પડે, એવી રીતે પ્રસરે છે. કમળની વેલ, જળકુંભી જેવી વનસ્પતિ ખેતરની માટીમાં વૃદ્ધિ પામે?

હિમાલય જેવા અતિઠંડા, બરફવાળાં પ્રદેશમાં વૃદ્ધિ પામનાર વનસ્પતિ રણ પ્રદેશમાં જીવી શકે?

વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે અનુકૂળ પરિસરને તે વનસ્પતિનું રહેઠાણ કહે છે. કમળનું રહેઠાણ જળ છે, તો બાવળ, થોર જેવાનું રહેઠાણ સૂકા એટલે કે ઓછા પાણીવાળો અથવા રણપ્રદેશ છે.

રણપ્રદેશની વનસ્પતિ બરફવાળા પ્રદેશમાં જીવી શકે નહીં. તે જ રીતે બરફવાળા પ્રદેશની વનસ્પતિ રણપ્રદેશમાં વૃદ્ધિ પામતી નથી.

જમીનનો પ્રકાર, ઉષ્ણતામાન, દિવસે સૂર્યપ્રકાશ મળવાનો કુલ સમય અને ત્યાં આજુબાજુ આવેલાં અન્ય સજીવ આ દરેક બાબતનો સંબંધ રહેઠાણ સાથે હોય છે.

◉ આ રમત રમી જુઓ -

વર્ગમાં દરેક જણ કાગળ પેન લઈને તૈયાર રહો. શિક્ષક ટેબલ પર ચમચો પછાડીને અવાજ કરે એટલે દરેકે પંદર પ્રાણીઓનાં નામ લખવા. ત્રણ મિનિટ પછી શિક્ષક ટેબલ પર પાછો અવાજ કરશે, ત્યારે લખવાનું બંધ કરવું. દરેક જણે પોતાની યાદી વાંચી બતાવવી. ક્યા પ્રાણીના નામ વારંવાર અને કેટલી વખત આવ્યા તેની નોંધ કરવી. જુદા નામ આવે તો કાળા પાટિયા પર લખવું.

કાળા પાટિયાં પર વર્ગમાં અનેકને યાદ આવેલા પ્રાણીઓના નામની યાદી તૈયાર થશે. તેના આધારે નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર શોધો.

- ક્યા ક્યા પ્રાણીના નામ દરેકે લખ્યા છે?
- યાદીમાં રહેલા વિવિધ પ્રાણીઓને કેટલા પગ છે તે યાદ કરો, ચાર પગવાળા કેટલા પ્રાણીના નામ બધાને યાદ આવ્યા? ચાર કરતાં ઓછા પગવાળા ક્યા પ્રાણી અને ચાર કરતાં વધારે પગવાળા ક્યા પ્રાણી યાદીમાં છે?

રમેશ પોતાની યાદી વાંચતો હતો. પ્રાણીના નામ કહેતી વખતે તેણે ''કાગડો!'' કહ્યું, બધા જોરથી હસ્યા. એક જણ બોલ્યો ''અરે કાગડો પક્ષી છે, પ્રાણીની યાદીમાં એનું નામ શું કામ લખ્યું?''
સુષમાની યાદીમાં મચ્છરનું નામ હતું. ત્યારે પણ બધા હસ્યા, ''એ તો કીટક છે. પ્રાણી નહીં.'' તમને શું લાગે છે?

પાટિયા પર નામ જોયા પછી તમારા ધ્યાનમાં આવ્યું હશે કે અનેક લોકોને પ્રાણી એટલે ફક્ત ચાર પગાવાળા પ્રાણી યાદ આવે. ગાય, ભેંસ, કૂતરો, કોઈકને હાથી, વાઘ, સિંહ યાદ આવે. પણ આ યાદીમાં ચામાચિડિયું, વાંદો, અળસિયું, ઉધઈ જેવાં નામ દેખાતા નથી.

ખરેખર તો આ બધા પ્રાણીઓ જ છે. પ્રાણી અને વનસ્પતિ સજીવોના બે પ્રમુખ પ્રકાર છે. નદી, તળાવના પાણીમાં રહેલા સૂક્ષ્મજંતુ, ખૂબ નાના આકારના કીડા, પક્ષી, સરકનારા પ્રાણી એ બધા પ્રાણી જ છે. તેમનામાં અમુક તફાવત છે. તો સમાનતા પણ છે. અમુક પ્રાણીને આપણે જોયા છે, કોઈક વિશે માહિતી હોય, પણ તે આપણા પરિસરમાં જોવા નથી મળતા. જિરાફ, કાંગારુ, શાહમૃગ જેવા પ્રાણી વિશે આપણને ખબર છે, પણ તે આજુબાજુ જોવા નથી મળતા. આસપાસની પરિસ્થિતિ સાથે અનુરૂપ થઈ શકે તેજ પ્રાણી ત્યાંના પરિસરમાં જોવા મળે છે. તે તેમનું રહેઠાણ હોય છે.

હિમાલયના બરફવાળા પ્રદેશમાં જોવા મળતા રીંછ ત્યાંની પરિસ્થિતિ, ત્યાં મળનાર ખોરાક, ઠંડી સાથે અનુરૂપ થઈ ત્યાં જીવે છે. તેમને આપણાં જંગલમાં જીવવું મુશ્કેલ પડે. એ જ બાબત જિરાફ, કાંગારું, શાહમૃગ માટે પણ છે. જે પરિસરમાં પ્રાણી અનુકૂલન પૂર્વક જીવી શકે તેજ તે પ્રાણીઓનું રહેઠાણ (અધિવાસ) હોય છે. ઊંટનું રહેઠાણ રણપ્રદેશ તો મગર, ઘડિયાળનું રહેઠાણ મોટા જળાશયના કિનારાનો પ્રદેશ !

જુદા જુદા પ્રાણીઓનું રહેઠાણ પરિસરના ઉષ્ણતામાન, ત્યાં મળતા ખોરાક, પરિસરમાંના બીજા પ્રાણીઓ પર અવલંબિત હોય છે.

તમે જાણો છો?

અમુક દેશમાં મોટા પ્રાણી સંગ્રહાલયમાં ભેંસ રાખવામાં આવી છે. તેને જોવા માટે અનેક લોકો પૈસા આપીને ત્યાં જાય છે ! તેની પાછળનું કારણ શું હશે?

◉ કેટલાંક રહેઠાણ, ત્યાંના પ્રાણી – આપણી આસપાસ વાઘ, બકરી, શિયાળ, વરુ જેવા જમીન પર રહેનારાં ઘણાં પ્રાણીઓ છે. ઉંદર, ઘૂસ, છછુંદર, સસલાં જેવા અનેક પ્રાણી દરમાં રહે. **જમીન પર આવાસ કરનારા બધાં પ્રાણીને ભૂચર કહેવાય.** ચર એટલે ફરનારા, હલનચલન કરનારા. જમીન પર હલનચલન કરનારા એટલે ભૂચર. ચાલવું, દોડવું, કૂદકા મારવા જેવું વિવિધ હલનચલન પ્રાણીઓ કરે છે.

માછલીઓ આખું જીવન પાણીમાં જ રહે છે. શરીરની બાજુએ આવેલા પક્ષ અને પૂંછડીની મદદથી માછલી પાણીમાં તરે છે. તે પાણીમાં ઓગળેલો ઑક્સિજન ચૂઈની મદદથી લે છે. હવામાંનો ઑક્સીજન લેતા તેમને આવડતો નથી. સંપૂર્ણ જીવન પાણીમાં જીવનારા પ્રાણીને જળચર કહે છે. અમુક પ્રાણીના જીવનની એકાદ અવસ્થા સુધી પૂર્ણરૂપે પાણીમાં જીવે છે અને પછીના સમયમાં તે પ્રાણી **જમીન પર અને પાણીમાં બંને જગ્યાએ** રહી શકે છે. **બંને જગ્યાએ જીવી શકે છે, તેથી તેમને ઉભયચર કહે છે.** લાંબા સમય સુધી આ પ્રાણી પાણીની નીચે રહી શકે છે. ફક્ત ઑક્સિજન લેવા માટે તેમને થોડી થોડી વારે નાક પાણીમાંથી બહાર કાઢીને હવા શરીરમાં લેવી પડે છે.

પક્ષી ઘણો સમય ઝાડ ઉપર રહે, આકાશમાં ઉડતા રહે, એટલે તેમને ખેચર (એટલે આકાશમાં વિહાર કરનારા) કહેવાય છે.

ખૂબજ બારીકાઈથી કરેલા નિરીક્ષણો, જુદાંજુદાં નિરીક્ષણોનો એકબીજા સાથેનો સંબંધ, વગેરેનો અભ્યાસ કરીને ચરક ઋષિએ ખૂબ વર્ષો પહેલા 'ચરકસંહિતા' ગ્રંથમાં પ્રાણીઓનું વર્ગીકરણ કર્યું છે. ફક્ત જમીન પર રહેનારા પ્રાણી સુધી સીમિત ન રહેતા જમીનની નીચે રહેનારા (બિલાશયા), કોરી-સૂકી જમીન પર રહેનારા (ધન્વાચરા), દલદલમાં રહેનારા જંગલી ભેંસ જેવા પ્રાણી (આનુપ) ઝાડની ડાળીઓ પર રહેનારા (શાખાદ), પાણીમાં રહેનારા માછલી જેવા (વારિશયા) પાણીની સપાટી પર વિહાર કરનારા હંસ જેવા પક્ષી (વારિચરા) અને ગુફામાં રહેનારા (ગુહાશયા) આ પ્રમાણેનું વર્ગીકરણ અને તે પ્રાણીઓની વિશેષતા ચરકઋષિએ વર્ણવી છે.

- **આપણે ત્યાંના હાથી અને આફ્રિકાના જંગલના હાથી સમાન દેખાય છે? બરફાળ પ્રદેશમાં રહેતા રીંછ, આપણે જેનાથી પરિચિત છીએ તેવા રીંછ જેવા જ હોય છે કે જુદા?**

તમે જાણો છો?

રણપ્રદેશનાં ઊંટ

લદાખના ઊંટ

- *રણ પ્રદેશનાં ઊંટના પગ લાંબા હોય છે. તેથી ઊંટનું શરીર ગરમ રેતીથી થોડું ઊંચાઈએ રહે છે, પેટને ચટકા લાગતા નથી. લદ્દાખ જેવા બરફવાળા પ્રદેશમાં ઊંટના પગ ટૂંકા હોય છે. તેની ખૂંધ વધારે પ્રસરેલી હોય છે. તેને કારણે આ ઊંટને બરફમાં સરળતાથી ચાલતાં ફાવે છે. આ ઊંટના ગળા અને શરીર પરના વાળને લીધે તેનું શરીર હૂંફાળુ રહે છે, શરીર પર બરફ જમા થતો નથી.*
- *નદી, તળાવના પાણીમાં માટીના, સૂકા કચરાનાં કણ હોય છે. તરતી વખતે આ કણ આંખમાં ન જાય, તે માટે માછલીની આંખ પર પારદર્શક પડદો હોય છે.*

આપણે શું શીખ્યા?

- મૂળ, થડ, પાન, ફૂલ એ વનસ્પતિના અવયવ છે.
- ઊંચાઈ, થડનું સ્વરૂપ, પાનનો આકાર, બીજપત્રની સંખ્યા, ફૂલ હોય કે ન હોય, મૂળનાં પ્રકાર જેવી વિશિષ્ટતા મુજબ વનસ્પતિનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે.
- ઝાડ, ક્ષુપ/ઝાડવાં, છોડ, આરોહી વેલ, જમીન પર પ્રસરનારી વેલ જેવા થડના પ્રકાર મુજબ કરાતા વનસ્પતિના પ્રકાર છે.
- બીજપત્રની સંખ્યા પરથી વનસ્પતિનાં એકદળ અને દ્વિદળ એમ બે પ્રકાર પડે છે.
- વનસ્પતિના પાનમાં જાળીદાર અને સમાંતર એમ બે પ્રકારના શિરાવિન્યાસ હોય છે.
- પાન પરની શિરાવિન્યાસ અને મૂળના પ્રકારના આધારે વનસ્પતિ એકદળ છે કે દ્વિદળ એ ઓળખી શકાય.
- જુદાં-જુદાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ તેમને અનુકૂળ હોય તેવા પરિસરમાં મળી આવે છે. તે પરિસરને તેમનું 'રહેઠાણ' (અધિવાસ) કહેવાય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) યોગ્ય જોડકાં જોડો.

જૂથ - અ	જૂથ - બ
(૧) જળચર	(i) દેડકો
(૨) દલદલમાં રહેનારા	(ii) હંસ
(૩) ઉભયચર	(iii) જંગલી ભેંસ
(૪) પાણીની સપાટી પર વિહાર કરનારા	(iv) માછલી

(૨) સમૂહમાં બંધ ન બેસતો શબ્દ ક્યો, કારણ લખો.

(અ) ગાય, ઘોડો, બકરી, માછલી

(બ) આંબો, પીપળો, પેરુ, કોથમીર

(ક) કાંગારું, ચિત્તો, વાંદો, હરણ

(ડ) મગ, જુવાર, ઘઉં, બાજરી

(૩) સાચાં છે કે ખોટાં તે લખો.

(અ) મહેંદી ક્ષુપ / ઝાડવાં પ્રકારની વનસ્પતિ છે.

(બ) સોટીમૂળ ધરાવતા નાના ઝાડ વાવાઝોડામાં તરત પડી જાય છે.

(ક) આંબાના ઝાડને ફૂલ નથી આવતાં.

(ડ) રણપ્રદેશમાં સફેદ રીંછ હોય છે.

(ઇ) અમુક જાતિના સાપ ઉભયચર હોય છે.

(૪) પહેલી જોડી સાથેનો સંબંધ જોઈ બીજી જોડી સાથેનો સંબંધ લખો.

(અ) ઝાડની ડાળી પર રહેનારા : વાંદરો :: જમીનની નીચે રહેનારા : ....

(બ) સુકી જમીન પર રહેનારા : ઘોડો :: ગુફામાં રહેનારા : ....

(૫) ચિત્ર ધ્યાનથી જોઈ વનસ્પતિ વિશે શું માહિતી મળે છે? તે બધા મુદ્દા નોંધપોથીમાં લખો.

(૬) 'તુલસી' ઝાડ, ઝાડવું છે કે છોડ એ નક્કી કરવા આપણે કઈ વિશેષતાઓ ધ્યાનમાં રાખી શકીએ?

(૭) એકદળ અને દ્વિદળ વનસ્પતિ વચ્ચેનો તફાવત સ્પષ્ટ કરો.

(૮) બતકનું રહેઠાણ કયું અને શા માટે?

(૯) તમારા પરિસરના ઓછામાં ઓછા પાંચ પ્રાણીઓનું નિરીક્ષણ કરી તેમનું રહેઠાણ નક્કી કરો.

ઉપક્રમ -

આસપાસના પરિસરમાં ફેરફાર થવાથી અમુક પ્રાણીઓને ત્યાં જીવવું મુશ્કેલ બને છે. તેમની સંખ્યા ઓછી થવા લાગે છે. આ પ્રકારે મહારાષ્ટ્રમાંથી લુપ્ત થવાનું જોખમ હોય તેવા અમુક પ્રાણીઓના ચિત્ર અને માહિતી મેળવી તેની નોંધ કરો.

૫ આપત્તિ વ્યવસ્થાપન

• ૩૦ સપ્ટેમ્બર ૧૯૯૩. વહેલી સવારે ૩ વાગીને ૫૦ મિનિટનો સમય હતો. બધા લોકો ગાઢ નિંદ્રામાં હતા. લાતુર જિલ્લાના કિલ્લારી નામના નાનકડા ગામમાં જમીનની નીચે ખડકોના થરોમાં કંઈક હિલચાલ થઈ અને તેના કારણે મહાભયાનક ભૂકંપ આવ્યો. કિલ્લારી અને આસપાસના પ્રદેશની જમીન બે મિનિટ સુધી ધ્રૂજતી રહી. **પથ્થર અને માટીથી બનેલા દોઢ લાખ ઘરો ધરાશાયી થઈ ગયા અને ત્યાં માત્ર પથ્થર અને માટીના ઢગલા બચ્યા. માટીના ઢગલા નીચે દટાઈ જવાથી આશરે દસ હજાર ગ્રામજનો મૃત્યુ પામ્યા.**

• ૨૬ ડિસેમ્બર ૨૦૦૪. સવારે ૭ વાગ્યાના સુમારે હિંદ મહાસાગરના તળિયે ભૂકંપ આવ્યો. તેના કારણે મહાસાગરમાં પ્રચંડ રાક્ષસી મોજા ઉત્પન્ન થયા. ચારે દિશામાં ગયેલા આ મોજાં ૧૪ દેશોના કિનારે જઈને ટકરાયા. ત્યાંના રસ્તા, ઈમારતો, શહેરો બધું જ પાણીની નીચે ! **મૃત્યુ પામેલા માણસોની સંખ્યા ૨ લાખ ૨૦ હજાર! મૃત્યુ પામેલા પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ, નાશ પામેલા વૃક્ષોની તો કોઈ ગણતરી જ નથી.**

• ૩ ડિસેમ્બર ૧૯૮૪. ભારતના પ્રસિધ્ધ શહેર ભોપાલ પાસેના કારખાનામાં ઝેરી રસાયણ ભરેલી મોટી ટાંકીમાંથી ગેસનું ગળતર શરૂ થયું. પવનના કારણે થોડી જ મિનિટોમાં આ ગેસ આસપાસની હવામાં ભળીને દૂર સુધી ફેલાઈ ગયો. શ્વાસ લેવામાં ખૂબ તકલીફ, ગૂંગળામણ, આંખોમાં પ્રચંડ બળતરા જેવી તકલીફોથી દરેક જણ પોતાનો જીવ બચાવવા માટે બહાર દોડવા લાગ્યા. તેવી જ સ્થિતિ પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓની પણ હતી ! ૨ કલાકમાં ૪૦ ટન ઝેરી ગેસ વાતાવરણમાં ભળી ગયો. પહેલા કલાકમાં જ હજારો લોકોના મોત નીપજ્યા હતા. **તેમાંથી બચી ગયેલા હજારો વ્યક્તિઓ આજે પણ જુદી જુદી તફલીફો સહન કરી રહ્યા છે.**

• **વાદળ ફાટવું** – જુદી જુદી અગાઉથી અંદાજ લગાવવો અશક્ય હોય તેવી વાતાવરણની મહાભયાનક ઘટના. કેટલાક વિસ્તારોમાં ખૂબ જ ઓછા સમયમાં, આકાશમાં જાણે બંધ તૂટી ગયો હોય તેવો અતિભારે વરસાદ પડવો એટલે વાદળ ફાટવું ! આ વરસાદ એટલો બધો હોય છે કે થોડી જ મિનિટોમાં તે પાણીથી ગામડાં, જંગલો તણાઈ જાય છે. **કાદવનું મહાપૂર** આવે છે. પૂર ઓસરી ગયા પછી પાછળ માત્ર કાદવ જ રહી જાય છે. અહીં ગામ હતું તેની કોઈ નિશાની પણ પાછળ બચતી નથી. આ પૂર આગળના ગામો સુધી પણ પહોંચે છે. આવા સમયે ત્યાંના ઘરો, શાળાઓ, ગામડાં અને લોકોનું શું થાય?

આ છે અચાનક આવતા સંકટના કેટલાક ઉદાહરણો. આ ઉપરાંત મોટા રેલવે અકસ્માતો, નદીઓમાં પૂર, જંગલોમાં લાગતી પ્રચંડ આગ (દાવાનળ) જેવી મુશ્કેલીઓના સમાચારો પણ ક્યારેક ક્યારેક આવતાં હોય છે. અચાનક આવતા આવા સંકટને **'આપત્તિ'** કહેવાય છે.

કેટલીક આપત્તિઓ પ્રકૃતિમાં બનતી ઘટનાઓને કારણે આવે છે. તેમને **'નૈસર્ગિક આપત્તિ'** કહેવાય. કેટલીક આપત્તિઓ ટાળવા માટે અગાઉથી વ્યવસ્થા કરી શકાય છે. કેટલીક આપત્તિઓ ટાળવી આપણા હાથ માં નથી હોતી. આવી આપત્તિનો સામનો કરવા અને તે સ્થળે સમયસર જરૂરી મદદ પહોંચાડવા માટે હંમેશા તૈયાર રહેવું સારું. તે માટેની યોજના, તૈયારી અને કાર્યને **'આપત્તિ વ્યવસ્થાપન'** કહે છે.

કેટલીક નૈસર્ગિક આપત્તિઓ

◉ **ભૂકંપ –** જમીનની નીચે ખૂબ ઊંડાણમાં ખડકોના થરમાં હિલચાલ થવાથી મોટા પ્રદેશની જમીન ધ્રૂજે છે, કંપન થાય છે. આને **'ભૂકંપ'** કહેવાય. ભૂકંપ આવે ત્યારે પૃથ્વીના અંદરના ભાગમાંથી ખૂબ ઊર્જા બહાર નીકળે છે. જમીનની નીચે જે જગ્યાએથી આ ઊર્જા બહાર આવે છે, તે જગ્યાને **'ભૂકંપકેન્દ્ર'** કહે છે. ખડકોના સ્તરોમાં રહેલી તિરાડો અને નબળા ભાગોને કારણે ત્યાં આવી હિલચાલ થાય છે. કેટલીકવાર આ હિલચાલ ખૂબ જ તીવ્ર હોય છે. ભૂકંપના કારણે ઈમારતો ધરાશાયી થાય, જમીનમાં તિરાડો પડે, જાનમાલનું ભારે નુકસાન થાય છે.

ભૂકંપના આંચકા હળવા કે તીવ્ર એમ બંને પ્રકારના હોઈ શકે છે. ભૂકંપની નોંધ લેતા સાધનને 'ભૂકંપમાપક' કહેવાય. **ભૂકંપની તીવ્રતા 'રિક્ટર સ્કેલ' એકમમાં માપવામાં આવે છે.** આ સ્કેલ મુજબ ૯ મી શ્રેણીનો ભૂકંપ અત્યંત ભયાનક હોય છે. તેમાં શહેરોનો સંપૂર્ણ વિનાશ થઈ જાય છે.

ભૂકંપનું કેન્દ્ર સમુદ્રના તળિયે હોય તો?

જો ભૂકંપનું કેન્દ્ર સમુદ્રના તળિયે હોય, તો સમુદ્રમાં પ્રચંડ મોટા મોજાં ઉત્પન્ન થાય છે. પાણીની દીવાલ જેવા મોજાં ખૂબ જ ઝડપથી સમુદ્રથી કિનારા તરફ આવે છે અને કિનારા પર ભારે નુકસાન કરે છે. આને જ **'ત્સુનામી'** કહેવાય. આ ત્સુનામી કિનારાથી જમીન પર ખૂબ દૂર સુધી આગળ વધે છે અને નુકસાન પહોંચાડે છે.

ભૂકંપ વખતે શું કરવું, શું ન કરવું.

શું કરવું.	શું ન કરવું.
• શાંત રહો. ગભરાશો નહીં. • ટેબલ, પલંગ અથવા મજબૂત ફર્નિચર નીચે આશરો લો. માથું, ડોક હાથેથી પકડી રાખો. • ભૂકંપના આંચકા બંધ થાય ત્યાં સુધી સુરક્ષિત જગ્યાએ રોકાઈ રહો. બહાર હો તો ખુલ્લી જગ્યામાં ઊભા રહો. • ભૂકંપ પછી ઈમારતની સ્થિતિ તપાસો. જોખમ લાગે તો બહાર નીકળી જાઓ. • ઈજાગ્રસ્તોને પ્રાથમિક સારવાર આપો.	• દોડાદોડી કરશો નહીં. • લિફ્ટનો ઉપયોગ કરશો નહીં. • બારી, અરીસા, પંખા અથવા ભારે વજનદાર વસ્તુઓ પાસે ઊભા રહેશો નહીં. • અફવાઓ પર વિશ્વાસ કરવો નહીં. • અફવાઓ ફેલાવશો નહીં.

? વિચાર કરો.

શહેરોને વીજળી પૂરી પાડતા કેબલ્સ અને પાણી પૂરું પાડતા પાઈપો જમીનની નીચે હોય છે. ભૂકંપ આવે, તો શું તે કેબલ, પાઈપ એમના એમ જ રહેશે? પુલ, રસ્તા, રેલવે માર્ગ પર ભૂકંપની શું અસર થશે? મોટો ભૂકંપ આવ્યા પછી નદીના પ્રવાહમાં કોઈ ફેરફાર થઈ શકે? કૂવા, બોરવેલનાં જળસ્રોત સમા ઝરણાંઓ પર ભૂકંપની કંઈ અસરો થાય છે?

ભૂકંપના પરિણામો

- અનેક ઘરો, ઈમારતો ધરાશાયી થઈ જાય છે.
- રસ્તા, પુલ નષ્ટ થઈ જવાથી મદદ પહોંચાડવી મુશ્કેલ બને છે.
- ઈજાગ્રસ્તોને દવાખાને લઈ જવા મુશ્કેલ બને છે. વીજળી પૂરી પાડતા કેબલ તૂટી જાય છે.
- જમીનની નીચે કેબલ, પાઈપ ક્યાં તૂટી ગયા છે તે શોધવું મુશ્કેલ બને છે.
- રેલવેના પાટા વાંકાચૂકા થઈ જાય છે. નદીઓના માર્ગ બદલાઈ શકે છે. જેના કારણે કેટલાક વિસ્તારોમાં પૂર અને કેટલાક વિસ્તારોમાં દુષ્કાળ, એમ બંને આપત્તિ આવે છે.

◉ નદીઓમાં પૂર – નદી કિનારે આવેલા ગામોને પૂરની આપત્તિનું વિશેષ જોખમ હોય છે. નદી પોતાના ઉગમસ્થાનથી ઘણે દૂર સુધી વહેતી હોય છે. તેમાંથી કોઈ પણ પ્રદેશમાં અતિશય વરસાદ પડે, તો નદીમાં પૂર આવે. તેથી આગળના ગામોને, ખેતીને ખૂબ નુકસાન થાય તેને મહાપૂર કહેવાય. પૂર અથવા મહાપૂર જેવી આપત્તિ શા માટે આવે છે?

(અ) નૈસર્ગિક કારણો –

- અતિશય વરસાદને કારણે અથવા વાદળ ફાટવાને કારણે ઓછા સમયમાં અચાનક ભારે વરસાદ પડવાથી ખૂબ જ વધારે પાણી જમીન પર આવે. તેના કારણે પૂર આવે છે. પર્વતમાળાઓ પરનો બરફ પીગળી મોટા પ્રમાણમાં પાણી નદીઓમાં આવે છે, જેથી નદી કિનારે પૂરની પરિસ્થિતિ ઊભી થાય છે. હિમાલયમાંથી નીકળતી નદીઓમાં ઉનાળામાં વારંવાર આવા પૂર આવે છે. મોટા પ્રમાણમાં પડતા કરા અને અતિવૃષ્ટિ જેવી નૈસર્ગિક આપત્તિઓથી પણ ભારે નુકસાન થાય છે.

(બ) માનવનિર્મિત કારણો –

- નદી કિનારા નજીક ઘરો, રસ્તા બાંધવાથી નદીનું પાણી બીજે ફેલાય છે.
- મોટા બંધની જાળવણી પ્રત્યે દુર્લક્ષ કરવાથી બંધ તૂટી જાય.
- શહેરી વિસ્તારોમાં નાળાં સમયાંતરે સાફ ન કરવા, પ્લાસ્ટિકના કચરાનું અયોગ્ય વ્યવસ્થાપન વગેરે કારણે નાળાં ભરાઈ જાય અને શહેરમાં પૂરની સ્થિતિ સર્જાય.

પૂરનું પાણી ચારેબાજુ ફેલાઈ જવાથી અનેક ઘરોમાં પાણી ઘૂસી જવું, ઘર અને રસ્તાઓ પર પાણી ભરાવું જેવી મુશ્કેલીઓ આવે છે. આવી જગ્યાએ ફસાયેલી વ્યક્તિઓને બચાવવી મુશ્કેલ બને છે. તેના માટે નાની હોડીઓ, લાંબા દોરડા, દવાઓ, પીવાનું પાણી અને ફૂડ પેકેટ્સ તૈયાર કરવા, અગાઉથી તાલીમ આપેલા હિંમતવાન મદદગારોની ટુકડીઓ તૈયાર રાખવી, એટલે જ આપત્તિ વ્યવસ્થાપન.

⦿ વાવાઝોડું –

એકાદ સ્થળે વાતાવરણનું દબાણ કોઈ કારણસર ઓછું થાય. તે વખતે વધારે દબાણથી ઓછા દબાણના પ્રદેશ તરફ પવનો વેગથી ફુંકાવા લાગે. તેને કારણે વાવાઝોડું નિર્માણ થાય છે. સમુદ્રમાં નિર્માણ થયેલું વાવાઝોડું જમીન તરફ આવે છે. ચક્રવાત સમુદ્ર પર નિર્માણ થનારા વાવાઝોડાનો ખૂબ જ નુકસાનકારક પ્રકાર છે.

વાવાઝોડાનું પરિણામ –

(૧) જાનમાલનું ભારે નુકસાન થાય.
(૨) ખેતરના પાક, ફળોના બગીચાઓને ખૂબ નુકસાન થાય.
(૩) મોટા ઝાડ અને વીજળીના થાંભલા પડી જવાથી વીજ પુરવઠો અને વાહનવ્યવહાર/સંદેશ વ્યવહાર ખોરવાઈ જાય છે.

હવે મોટા વાવાઝોડાની આગાહી અગાઉથી કરી શકાય છે. રેડિયો, ટીવી, વર્તમાનપત્રો દ્વારા તેની માહિતી આપવામાં આવે છે. મોબાઈલ પર સાવચેતી સંબંધિત સૂચનાઓ પણ આપવામાં આવે છે. તેની અવગણના કરવી જોઈએ નહીં.

વાવાઝોડા વખતે શું કરવું	વાવાઝોડા વખતે શું ન કરવું
• સુરક્ષિત સ્થળે આશરો લો. • દરવાજા, બારીઓ બંધ કરો. • હવામાન વિભાગની સૂચનાઓ સાંભળો. • વીજળીના તાર, ઝાડથી દૂર રહો. • પીવાનું પાણી, થોડો ખોરાક જેવી આવશ્યક વસ્તુઓ સાથે રાખો.	• અફવા ફેલાવશો નહીં. • અફવા પર વિશ્વાસ કરવો નહીં. • પાણીમાં અથવા નદી કિનારે જશો નહીં. • ઝાડ નીચે અથવા વીજળીના થાંભલા પાસે ઊભા રહેશો નહીં. • વાવાઝોડામાં ઘરની બહાર નીકળશો નહીં.

વિચાર કરો.
વાવાઝોડું, વરસાદ વિશે હવામાન વિભાગની સૂચના મળતા જ ખેડૂતોએ શું કરવું જોઈએ?

⦿ દાવાનળ –

જંગલનાં સૂકાં ઝાડની ડાળીઓ એકબીજા સાથે ઘસાવાથી જંગલમાં આગ લાગે છે. તે ખૂબ જ ઝડપથી આજુબાજુ ફેલાય છે. જંગલની આવી આગને **'દાવાનળ'** કહે છે. દાવાનળને કારણે ઝાડ, ઝાડી-ઝાંખરા અને જંગલના પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ નાશ પામે છે. દાવાનળને કારણે વનસંપત્તિનો મોટા પ્રમાણમાં નાશ થાય છે. દાવાનળમાં હજારો એકર જંગલ બળી જવાની ઘટનાઓ અનેક દેશોમાં અવારનવાર બને છે.

દાવાનળ બુઝાવવા માટે હેલિકોપ્ટર, વિમાનો, આધુનિક યંત્રોનો ઉપયોગ કરવા છતાં અનેક મહિનાઓ સુધી કાબૂમાં ન આવેલી જંગલોની આગના સમાચાર તમે વાંચ્યા છે?

તમે જાણો છો?

૨૦૨૫માં કેલિફોર્નિયાનો દાવાનળ દુનિયાનો સૌથી વિનાશક દાવાનળ હતો. તેને બુઝાવવા માટે અનેક હેલિકોપ્ટર્સ, વિમાનો અને સેંકડો લોકોએ કેટલાય મહિનાઓ સુધી રાત-દિવસ પ્રયત્ન કર્યો હતો. ૩૭ હજાર એકરથી વધુ જંગલ બળીને ખાખ થઈ ગયું. પ્રાણીઓના રહેઠાણો નષ્ટ થઈ ગયા. ભૂખમરાને કારણે આજુબાજુના મોટા વિસ્તારના નાના-મોટા પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓનું જીવવું મુશ્કેલ બની ગયું હતું.

◉ માનવનિર્મિત આપત્તિ – માનવીના અયોગ્ય કાર્યો, બેદરકારી અથવા તંત્રજ્ઞાનના વધુ પડતા ઉપયોગને કારણે પણ કેટલીક આપત્તિ આવે છે. આવી આપત્તિઓને **'માનવનિર્મિત આપત્તિ'** કહે છે.

શહેરોનો વિસ્તાર વધતો જવો, રસ્તા અને હાઈવે બનાવવા, મોટા કારખાનાઓ માટે જગ્યા મેળવવા જંગલો કાપવામાં આવે છે. છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં મોટા પાયે થયેલી જંગલોની કાપણી અને ઈંધણના વધુ પડતા ઉપયોગનું પરિણામ વાતાવરણ પર પડ્યું છે. વાતાવરણ અને સમુદ્રનું તાપમાન વધી રહ્યું છે. વરસાદનું પ્રમાણ અને વરસાદ પડવાનો સમય બદલાઈ રહ્યો છે. જેના કારણે પૂર, ખેતીને નુકસાન, ભેખડો ધસી પડવી (ભૂસ્ખલન) જેવી આપત્તિઓ આવી રહી છે.

નવી મુશ્કેલીઓ અને સંકટો ઊભા કરનારી, બીજી પણ કેટલીક આપત્તિઓ છે.

(૧) અકસ્માત – વાહન ચલાવતા, કારખાનામાં કામ કરતા, કેટલીકવાર માનવીની ભૂલ કે બેદરકારીને કારણે અચાનક અકસ્માત થાય છે. કારખાનામાં રસાયણોનું ગળતર, રસ્તા પર મોટા અકસ્માત, વીજળીની દુર્ઘટના જેવી ઘટનાઓ બેદરકારી અને ભૂલને કારણે બને છે. આવી મોટી આપત્તિઓને કારણે માનવ, પ્રાણી, પર્યાવરણ પર ઘાતક અસરો થાય છે. કારખાનામાં કામ કરતા યંત્રસામગ્રી, રસાયણો, વીજપ્રવાહ, ઊંચાઈએ કરવાના કામો કે અન્ય જોખમી ઘટકોને કારણે કામદારોને ઈજા પહોંચે અથવા જાનહાનિ થાય છે. આવા અકસ્માતને **'ઔદ્યોગિક અકસ્માત'** કહે છે.

અકસ્માતને કારણે વ્યક્તિઓને થતી ઈજાઓ, યંત્રસામગ્રીના નુકસાનની સાથે જ આગ લાગવી, ઈમારતો ધરાશાયી થવી જેવા પરિણામો પણ આવે છે.

ઔદ્યોગિક અકસ્માતના કારણો	ઔદ્યોગિક અકસ્માત ટાળવાના ઉપાયો
• સુરક્ષા નિયમો પ્રત્યે બેદરકારી, લાપરવાહી • ખામીયુક્ત/ અયોગ્ય યંત્રસામગ્રી • યોગ્ય પ્રશિક્ષણનો અભાવ • રાસાયણિક અથવા જ્વલનશીલ પદાર્થોનું અયોગ્ય સંચાલન • સતત કામ કરવાથી થાક	• યોગ્ય સુરક્ષા ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવો. • કામદારોને સુરક્ષાની તાલીમ આપવી • મશીન અને ઉપકરણોની નિયમિત જાળવણી કરવી. • રાસાયણિક પદાર્થોનો યોગ્ય રીતે સંગ્રહ અને સંચાલન કરવું. • કામનું યોગ્ય સમયપત્રક રાખવું.

(૨) યુધ્ધ – યુધ્ધ બે કે તેથી વધુ દેશો વચ્ચેના સંઘર્ષને કારણે થાય છે. પોતાના દેશનું રક્ષણ કરવા, મતભેદ દૂર કરવા, તો કેટલીકવાર જમીન મેળવવા માટે યુધ્ધ થાય છે. યુધ્ધના પરિણામો નૈસર્ગિક આપત્તિ કરતા ગંભીર હોય છે. બૉમ્બ વિસ્ફોટોથી ઘરો ધરાશાયી થવા, મોટી આગ લાગવી, જળસ્રોતો દૂષિત થવા જેવી અનેક આપત્તિઓ યુધ્ધના સમયમાં આવે છે. તે સમયે સારવાર અને તબીબી મદદ મળવી પણ મુશ્કેલ બને છે. યુધ્ધને કારણે અનેક લોકોના મૃત્યુ અને સંપત્તિનો નાશ થાય છે. હજારો લોકોને સ્થળાંતર કરવું પડે છે. ખેતી કરવી મુશ્કેલ બને છે. ઝેરી વાયુ, રસાયણોવાળા શસ્ત્રોના ઉપયોગથી પ્રદૂષણ વધે છે. લોકોમાં ડર અને માનસિક તણાવ નિર્માણ થાય છે.

(૩) સાયબર ગુના – સાયબર ગુના એટલે સંગણક, ઇન્ટરનેટ, મોબાઈલ કે ડિજિટલ સાધનોના ઉપયોગથી કરાતા ગુનાઓ. તેમાં વ્યક્તિગત માહિતીની ચોરી, આર્થિક છેતરપિંડી, હેરાનગતિ, ધમકી, અશ્લીલ સામગ્રી

પ્રસારિત કરવી અને હૅકિંગનો સમાવેશ થાય છે. સાયબર ગુનેગારીના નવા-નવા પ્રકારો સામે આવી રહ્યા છે. **ફિશિંગ** એટલે કે નકલી ઈ-મેલ દ્વારા માહિતી મેળવવી. **સાયબર સ્ટૉકિંગ** એટલે કે કોઈ વ્યક્તિનો ઑનલાઈન પીછો કરવો. **રૅન્સમવેર** હુમલો એટલે સંગણકની માહિતી લોક કરીને પૈસા માંગવા, ડિજિટલ અરેસ્ટ વગેરે સાયબર ગુનાઓના કેટલાક પ્રકારો છે.

ભારતમાં માહિતી તંત્રજ્ઞાનનો કાયદો છે, આ કાયદા મુજબ સાયબર ગુના સામે કાર્યવાહી કરવામાં આવે છે. સુરક્ષા માટે દરેક વ્યક્તિએ પોતાની અંગત માહિતી સાચવવી, સુરક્ષિત પાસવર્ડનો ઉપયોગ કરવો અને અજાણી લિંક પર ક્લિક ન કરવું જેવી સાવચેતી રાખવી જરૂરી છે.

આપત્તિના સમયે તાત્કાલિક મદદ મેળવવા માટે કેટલાક ફોન નંબર નિશ્ચિત કરવામાં આવ્યા છે. બધા શહેરો માટે આ ફોન નંબર સરખા હોય છે.	ફોન નંબર	સેવા
	૧૦૦	પોલીસ મદદ
	૧૦૧	અગ્નિશામક દળ
	૧૦૨ અને ૧૦૮	એમ્બ્યુલન્સ
	૧૦૭૭	આપાતકાલીન સેવા

આપત્તિ અચાનક આવે છે, તે સમયે આપત્તિઓનો સામનો કરવા માટે જરૂરી તૈયારી અગાઉથી જ રાખવી સારી.

આપત્તિ આવતા પહેલા અને આવ્યાં પછી રાખવાની સાવચેતી

આપત્તિ આવતા પહેલાં	આપત્તિ આવ્યા પછી
આપત્તિને ઓળખીને સુરક્ષિત જગ્યા શોધો.	શાંત રહો, સુરક્ષિત સ્થળે જાઓ. વીજપ્રવાહ બંધ કરો.
આપત્તિ વ્યવસ્થાપન યોજના અને જરૂરી વસ્તુઓ તૈયાર રાખો.	અન્ય લોકોને મદદ કરો. ઈજાગ્રસ્તોને પ્રાથમિક સારવાર આપો.
આપત્તિ વ્યવસ્થાપન યોજનાનો મહાવરો કરો.	અફવાઓ પર વિશ્વાસ કરશો નહીં.
મહત્ત્વના ફોન નંબર યાદ રાખો.	પ્રશાસનનો સંપર્ક કરો.
સાયબર સુરક્ષાનું પાલન કરો.	આપત્તિને કારણે ગભરાયેલા લોકોને હિંમત આપો.

⦿ પ્રાથમિક સારવાર – પ્રાથમિક સારવાર એટલે ઈજાગ્રસ્ત અથવા બીમાર વ્યક્તિને દવાખાનાની સારવાર મળતા પહેલા અપાતી તાત્કાલિક મદદ. તેનાથી જીવ બચી શકે, પીડા ઓછી થાય અને ચેપ ટાળી શકાય છે.

કેટલીકવાર કામ કરતા, રમતા અથવા અકસ્માતે ઈજા થાય છે. ઘા માંથી વધુ પ્રમાણમાં લોહી વહે તેને **'બાહ્ય રક્તસ્રાવ'** કહે છે. તે જલ્દી શકવું જરૂરી હોય છે. તે માટે પ્રાથમિક સારવાર જરૂરી છે.

ઘા પર કામચલાઉ ઉપાય કરવો, પાટો બાંધવો, ચામડી દાઝી ગઈ હોય તો ત્યાં લગાડવાનો મલમ જેવી જરૂરી વસ્તુઓ હંમેશા નાની પેટીમાં અથવા બંધ બોક્સમાં તૈયાર રાખવી. આ પેટી સરળતાથી સામે દેખાય અને ઝડપથી વાપરી શકાય તેવી જગ્યાએ રાખવી. અકસ્માતના સમયે આવી પેટીનો પ્રાથમિક સારવાર માટે ઉપયોગ થાય છે. આપાતકાલીન પરિસ્થિતિમાં તાત્કાલિક મદદ માટેના સાધનો અને દવાઓની આવી પેટી ઘરમાં, શાળામાં, ઑફિસમાં અને વાહનમાં હોવી અત્યંત આવશ્યક છે.

⦿ રક્તસ્રાવ થાય ત્યારે પ્રાથમિક સારવાર -

(૧) ઘા પર ચોખ્ખા કપડાથી દબાણ આપો.
(૨) શક્ય હોય તો ઈજાગ્રસ્ત ભાગને હૃદયના સ્તરથી ઊંચો રાખો.
(૩) લોહી વહેતું બંધ ન થાય તો ઈજાગ્રસ્તને દવાખાને લઈ જાઓ.
(૪) ઈજાગ્રસ્ત વ્યક્તિને હિંમત આપો.

⦿ લૂ લાગવી – ગરમ વાતાવરણમાં લાંબો સમય રહેવાથી અથવા અતિ શ્રમને કારણે શરીરનું તાપમાન વધે છે. તેના કારણે મગજ, હૃદય, કિડની જેવા મહત્ત્વના અવયવોનું કામ બગડે છે. આ સ્થિતિ એટલે લૂ લાગવી. તે સમયે ત્વચા સૂકી અને ગરમ થઈ પરસેવો થતો બંધ થઈ જાય છે. ગભરામણ થવી, ચક્કર આવવા, બેભાન થવું, ઉલટી થવી, માથું દુખવું જેવા લક્ષણો દેખાય છે. સમયસર સારવાર ન મળે તો લૂ લાગવી જીવલેણ સાબિત થઈ શકે છે. આવી તકલીફવાળી વ્યક્તિને તરત જ છાંયડામાં ઠંડી જગ્યાએ લઈ જવી. શરીરનું વધેલું તાપમાન ઝડપથી ઓછું કરવા માટે ભીના કપડાથી શરીર લૂછવું, શરીર પર થોડું પાણી છાંટવું જેવી પ્રાથમિક સારવાર આપવી. જો લૂ લાગેલ વ્યક્તિ અર્ધ બેભાન હોય, તો તે સમયે તેને પાણી કે અન્ય પ્રવાહી પીવડાવવું ન જોઈએ. જલ્દીથી જલ્દી હોસ્પિટલમાં લઈ જઈ ત્યાં આગળની સારવાર શરૂ કરવી.

⦿ દાઝવું – બેદરકારીના અથવા અકસ્માતના કારણે કેટલીકવાર કોઈએ પહેરેલા કપડાં સળગી ઊઠે છે. તે સમયે તે વ્યક્તિ ગભરાઈને આમ-તેમ દોડવા લાગે છે. જેના કારણે શરીર પરના કપડાંની આગ વધુ ભડકે છે, તે ઉપરાંત આજુબાજુમાં આગ લાગવાનો ખતરો પણ ઊભો થાય છે. આવા સમયે શરીર પરના કપડાંની આગ બુઝાવવી જરૂરી હોય છે. તે વ્યક્તિ જમીન પર ઝડપથી આળોટે તો કપડાંની આગ ઝડપથી બુઝાય છે. દાઝવાથી ફોડલા થયા હોય, તો તે ફોડવાં નહિ, એ વખતે શરીરની દાઝેલી ચામડી પર ચીટકી ગયેલાં કપડાં ખેંચીને કાઢવા નહિ જેવી બાબતો મહત્ત્વની હોય છે.

⦿ કેટલાક અકસ્માતો, તે સમયની પ્રાથમિક સારવાર -

અકસ્માત	શું કરવું	શું ન કરવું
સર્પદંશ	• હલનચલન ઓછું કરવું. • સાપ કરડયો હોય તે વ્યક્તિને જલ્દીથી જલ્દી દવાખાને લઈ જવી. • સાપ કરડયો હોય તે વ્યક્તિને માનસિક હિંમત આપવી. • જો શક્ય હોય તો સાપનો ફોટો પાડીને ડૉક્ટરને બતાવવો.	• દોડવું, વધુ હલનચલન. • ઘરગથ્થુ ઉપાયો. • અંધશ્રધ્ધા રાખી ભુવા/તાંત્રિક પાસે જવું. • સાપ કરડ્યો હોય તે જગ્યાએ કાપો મૂકવો. • મોઢાથી લોહી ચૂસવું.
કૂતરું કરડવું	• ચોખ્ખા પાણીથી ઘા વારંવાર ધોવો. • તાત્કાલિક તબીબી મદદ લેવી. • આરોગ્ય કેન્દ્રમાંથી રેબીઝ (હડકવા વિરોધી) રસી મૂકાવવી.	• ઘરગથ્થુ ઉપાયો કરવા. • પોતાની જાતે કોઈ પણ દવાઓ લેવી. • કૂતરાને મારવું.

આપણે શું શીખ્યા?

- અચાનક આવી પડતી સંકટની પરિસ્થિતિ એટલે આપત્તિ.
- કેટલીક આપત્તિઓ નિસર્ગ નિર્મિત હોય, કેટલીક આપત્તિઓ માનવનિર્મિત કારણોસર આવે.

આપત્તિઓના પ્રકાર

નૈસર્ગિક આપત્તિ	માનવનિર્મિત આપત્તિ
(૧) ભૂકંપ	(૧) અકસ્માત
(૨) નદીઓમાં પૂર	(૨) યુધ્ધ
(૩) વાવાઝોડું	(૩) સાયબર ગુનાઓ
(૪) દાવાનળ	

- ભૂકંપ, મહાપૂર, વાવાઝોડું જેવી આપત્તિઓને કારણે મોટા પ્રમાણમાં જાનમાલનું નુકસાન થાય.
- ભૂકંપની તીવ્રતા રિકટર સ્કેલથી નક્કી કરવામાં આવે છે.
- દાવાનળને કારણે દુનિયાભરમાં દર વર્ષે હજારો એકર જંગલો બળીને રાખ થાય છે. ત્યાંના વન્યજીવોના રહેઠાણ નષ્ટ થઈ જાય છે. નૈસર્ગિક સાધનસંપત્તિનો નાશ અને તેની સાથે પ્રદૂષણ વગેરે દાવાનળના દુષ્પરિણામો છે.
- યુધ્ધ, મોટા રેલવે અકસ્માતો, ઔદ્યોગિક અકસ્માતોને કારણે જાનમાલનું મોટા પ્રમાણમાં નુકસાન થાય છે.
- પ્રાથમિક સારવાર એટલે આપાતકાલીન પરિસ્થિતિમાં ઈજાગ્રસ્ત કે બીમાર વ્યક્તિને અપાતી તાત્કાલિક મદદ. તેનાથી જીવ બચી શકે, ઈજા ઓછી થાય અને ચેપ ટાળી શકાય.
- દાઝી જવાથી ત્વચા ઉપર પડેલા ફોડલાને ફોડવા નહીં.
- લૂ લાગે તો તે વ્યક્તિને છાંયડામાં બેસાડવી. તાત્કાલિક તબીબી મદદ લેવી.
- સાપ કરડેલી વ્યક્તિ ખૂબ ગભરાયેલી હોય છે. તેને માનસિક હિંમત આપીને દવાખાને લઈ જવી ખૂબ જ જરૂરી છે.
- કૂતરું કરડે તો ચોખ્ખા પાણીથી ઘા વારંવાર ધોવો અને તબીબી મદદ લેવી.

સ્વાધ્યાય

(૧) સાચું કે ખોટું તે સકારણ લખો.

(૧) સર્પદંશ થયેલી વ્યક્તિને ઝડપથી દોડાવીને દવાખાને લઈ જવી જોઈએ.

(૨) લૂ લાગેલ વ્યક્તિનું શરીર ઠંડા પાણીથી લૂછી લેવું.

(૨) નીચેની પરિસ્થિતિ માટે યોગ્ય પ્રાથમિક સારવાર સૂચવો જવાબ કારણ સહિત લખો.

(૧) તમારા સહકાર્યકરના હાથ પર ઉકળતું પાણી પડયું. તેનો હાથ લાલ થઈ ગયો. ખૂબ વેદના થઈ રહી છે.

(૨) રસ્તા પર એક વ્યક્તિના કપડાંમાં આગ લાગી છે. તે ગભરાઈને દોડવા લાગ્યો છે.

(૩) ગામના ભરપૂર પાણી ધરાવતા કેટલાક કૂવાઓનું પાણી એકદમ ઓછું થવા લાગ્યું. તે જ સમયે અગાઉ સુકાઈ ગયેલા કૂવાઓમાં પાણી વધવા લાગ્યું. યશને લાગ્યું કે આ ચમત્કાર છે. પ્રિયાને લાગ્યું કે ભૂકંપના કારણે જમીનની અંદર થતી હિલચાલના કારણે આમ થાય છે. તમે કોની સાથે સહમત છો? કારણ સહિત લખો.

(૪) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબો લખો.

(અ) ભૂકંપને કારણે માનવજીવન પર કઈ કઈ અસરો થાય છે?

(બ) યુધ્ધના દુષ્પરિણામો લખો.

(ક) અજાણ્યા નંબર પરથી ફોન આવે અને OTP પૂછવામાં આવે, તો તમે શું કરશો?

(૫) આગથી દાઝી ગયેલી વ્યક્તિની ત્વચા પર ચોંટેલા કપડાં ખેંચીને કાઢવામાં કયું જોખમ છે, તેની માહિતી મેળવો અને લખો.

(૬) મોટો અકસ્માત, આગ અથવા નદીમાં પૂર જેવી આપત્તિની જગ્યાએ માત્ર ત્યાંની સ્થિતિ જોવા, વિડીયો કે ફોટા પાડવા માટે આસપાસ ભીડ કરવાનું કેમ ટાળવું જોઈએ?

(૭) રેલવે કે વાહન અકસ્માતના સમયે આપણે કઈ કઈ રીતે મદદ કરી શકીએ, તે મુદ્દા લખો.

(૮) આરામદાયક મુસાફરી માટે આજકાલ વાતાનુકૂલિત (A.C.) બસ, રેલવે ઉપલબ્ધ હોય છે. આ વાહનોની બારીઓમાં મોટા કાચ હોય છે. પરંતુ બારીઓ હંમેશા બંધ જ હોય છે, આવું કેમ આવા વાહનોમાં સરળતાથી ધ્યાન જાય તેવી જગ્યાએ એક મોટી હથોડી રાખેલી હોય છે, તે શા માટે હશે?

(૯) આપત્તિઓને લગતા કેટલાક શબ્દો નીચેના કોષ્ટકમાં છુપાયેલા છે. આવા શબ્દો શોધીને તમારી નોંધ પોથીમાં (નોટબુકમાં) લખો.

ભૂ	અ	ચ	વા	ત	પો	ળ	ણે	ચા	જ	વ	ફૂ
નિ	કં	મ	કુ	દ	ર	તી	આ	પ	ત્તિ	સ્રા	ત
ર્ગ	ની	પ	સં	સા	સ	ર્પ	દં	શ	ચ	ક્ત	રું
પ	ળ	ગ	હ	ત	ર્મિ	નિ	વ	ન	મા	ર	ક
પ	લૂ	લા	ગ	વી	સા	ય	બ	ર	ગુ	નો	ર
આ	પ	ત્તિ	વ્ય	વ	સ્થા	પ	ન	પ્ર	ચા	ર	ડ
જ	લ	હા	ર	ત	લ	ક	વ	ન	ત	લ	વું
ક	ખ	જ	મ	ત	જ	બી	ર	દા	ઝ	વું	ત
ન	ભા	મ	લ	સા	પ	ભા	ઝ	ળ	ન	વા	દા

⦿ ઉપક્રમ -

(૧) **મારી પ્રથમોપચાર પેટી (First Aid Box) :** પ્રથમોપચાર પેટીમાં રાખવાના સાધનોની યાદી બનાવો. તે સાધનો ભેગા કરીને તમારા કુટુંબ માટે આવી એક પેટી તૈયાર કરો.

(૨) વર્તમાનપત્રમાં મોટી આપત્તિના સમાચાર આવે છે. આવા સમાચાર અને ફોટાની કાતરણ ભેગી કરો. વરસાદ, વાવાઝોડું, અકસ્માત વિષયક કાતરણો જુદી જુદી રાખો.

૬ પદાર્થના ગુણધર્મ

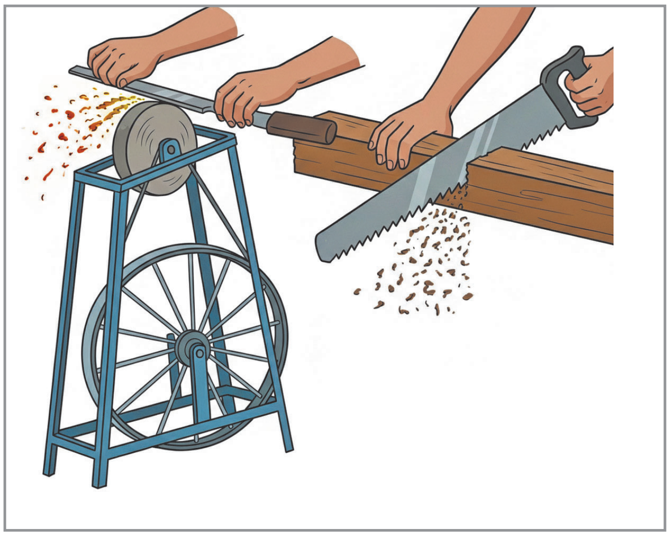
વસ્તુ અને પદાર્થ, આ બંને શબ્દ આપણે જાણીએ છીએ. વસ્તુ કોને કહેવાય અને પદાર્થ એટલે શું?

ચિત્રમાં દર્શાવેલા ઓરડામાં કઈ કઈ વસ્તુઓ દેખાય છે? દરેક વસ્તુનું નામ અને તે શેમાંથી બનેલી છે તેની યાદી બનાવો. એક કરતાં વધારે પદાર્થ વાપરીને તૈયાર કરેલી કઈ વસ્તુ ચિત્રમાં છે?

આકાર, ઉપયોગ પરથી જેના નામ નક્કી થાય, તેને વસ્તુ કહેવાય છે. ખુરશી, કાતર, પ્યાલો, ઘડિયાળ ચિત્રમાં દેખાતી કેટલીક વસ્તુઓ છે. વસ્તુ જેમાંથી બનાવવામાં આવે છે, તેને પદાર્થ કહે છે.

ખુરશી લાકડાની, લોખંડની અથવા પ્લાસ્ટિકની હોય છે. નાની કે મોટી હોય, જુદા જુદા પદાર્થમાંથી બની હોય તો પણ આપણે તેને ખુરશી કહીએ છીએ. ખુરશી વસ્તુ છે, તે શેની બનેલી છે? એના જવાબમાં મળતા લાકડું, લોખંડ, પ્લાસ્ટિક વગેરે પદાર્થના નામ છે.

ચહેરા પર પાવડર લગાડતી વખતે આપણે થોડો પાવડર હથેળીમાં ફેલાવીએ છીએ. તે વખતે હથેળી સફેદ દેખાય છે. હાથ પર પાવડરનો એક એક કણ જુદો દેખાતો નથી. આટલો નાનો કણ તેનાથી પણ નાના કણનો બનેલો હોય છે. બધા જ પદાર્થ આવા સૂક્ષ્માતિસૂક્ષ્મ કણોથી બનેલા હોય છે. દૂધ, તેલ, હવા, વાયુ પણ આવા નાના કણોથી બનેલા હોય છે.



છરીની ધાર કાઢતી વખતે ઉડતાં બારીક તણખાં એટલે તપીને લાલ બનેલાં લોખંડના નાના કણો. વિશ્વના દરેક પદાર્થ કણોથી બનેલાં છે. પદાર્થના ગુણધર્મ અને તેમાં થતા ફેરફારનો સંબંધ, પદાર્થમાં કણોની ગોઠવણી, તેમની વચ્ચેનું અંતર અને અવકાશ, તેમને એકબીજા સાથે જોડતી ઊર્જાનો સંબંધ પાંચ જુદાજુદા ઘટકો સાથે હોય છે. એવું ખૂબ પ્રાચીન ભારતીય ગ્રંથમાં કહેવાયું છે. આ પાંચ મહત્વના ઘટકો પૃથ્વી, જળ, અગ્નિ, વાયુ અને આકાશ છે. આપણાં પૂર્વજોએ તેમને પંચતત્ત્વ નામ આપ્યું હતું.

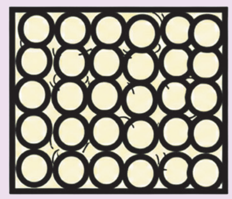
પદાર્થના કણ એકબીજાની ખૂબ નજીક-નજીક હોય, તે એકબીજાને મજબૂતીથી પકડી રાખે. તો શું થશે? તે કણ સરળતાથી એકબીજાથી દૂર નહીં જાય. એકબીજાને છોડશે નહીં, પોતાની જગ્યા પણ નહીં બદલે, પરિણામે તે વસ્તુની રચના, આકાર સરળતાથી બદલાશે નહીં. આ સ્થિતિને **'ઘન અવસ્થા'** કહેવાય.

પાણી, દૂધ કે તેલમાં સરળતાથી આંગળી ડૂબાડી શકાય. કૂવા કે તળાવનું પાણી બહાર કાઢી શકાય છે. બાલદીના પાણીમાંથી પ્યાલો ભરીને પાણી સરળતાથી બહાર કાઢી શકાય. તે કાઢતી વખતે આંગળા ભીના થઈ જાય છે. એટલે કે તે જથ્થામાંના કણ એકબીજા સાથે ઢીલું બંધન ધરાવે છે. તેથી તે સરળતાથી એકબીજાથી જુદા થઈ ઢોળાવ તરફ વહે છે. આ સ્થિતિને **'પ્રવાહી અવસ્થા'** કહેવાય.

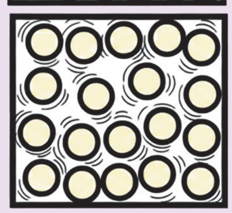
ઘનને જરૂર પૂરતી ઉષ્ણતા આપીએ, તો તેનાં કણ એકબીજાથી દૂર જવા લાગે છે. તેને કારણે ઘનનું રુપાંતર પ્રવાહીમાં થાય છે. અમુક પદાર્થ થોડીક ગરમી મળતાં પીગળે છે, અમુકને વધારે ગરમીની જરૂર પડે છે. કાચની, લોખંડની વસ્તુ બનાવવા માટે ભઠ્ઠીમાં લોખંડ, કાચ ઓગાળવા પડે છે. એટલે કે ત્યાં આ પદાર્થ પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોય છે. જ્વાળામુખીમાંથી બહાર પડતો લાવારસ એટલે જમીન નીચેના ખડક પીગળીને બનેલું પ્રવાહી. તેથી જ તેનું બીજું નામ શીલારસ છે. ખડક કે લોખંડ જેવા ઘનને પીગળાવવા માટે પ્રચંડ ઉષ્ણતાની જરૂર હોય છે. તેટલી ગરમી મળે, તો આવા ઘનનું પણ પ્રવાહીમાં રૂપાંતર થાય છે.

પ્રવાહીને ઉષ્ણતા આપીએ તો શું થશે? તે પદાર્થના કણ એકબીજાથી છૂટા પડી જેટલી જગ્યા મળશે ત્યાં વિખેરાઈ જશે. આવી સ્થિતિને **'વાયુ અવસ્થા'** કહે છે. ઓરડામાં અગરબત્તી પેટાવીએ તો ધુમાડો તેની સળગતી ટોચથી દૂર જતો દેખાય છે. આ ધુમાડો એકબીજાથી છૂટા પડેલાં સળગતાં પદાર્થના કણ જ હોય છે. આ કણો જમા થવાના કારણે અગરબત્તીની ટોચ પર ધુમાડો દેખાય છે. અગરબત્તીનો ધુમાડો દૂર સુધી દેખાતો નથી, પણ સુગંધ આવે છે. આ કણ એકબીજાથી છૂટા પડીને દૂર સુધી જઈ શકે છે. આ અવસ્થાને પદાર્થની વાયુ અવસ્થા કહે છે. ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ એ પદાર્થની અવસ્થા છે.

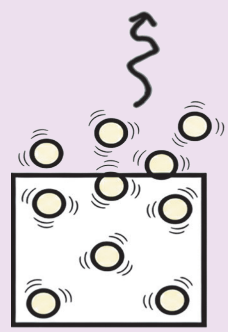
પદાર્થના કણ એકબીજા સાથે કેટલા મજબૂતીથી જોડાયેલાં છે, તેના આધારે તે પોતાની જગ્યા સરળતાથી છોડશે કે નહીં? તે નક્કી થાય છે. વસ્તુ અથવા પદાર્થનો આકાર, આકૃતિ છે એવી જ ટકી રહેશે કે સરળતાથી બદલાશે એ પણ આના પરથી જ નક્કી થાય છે.



કણ એકબીજાથી ખૂબ નજીક, એકબીજા સાથે મજબૂતીથી જોડાયેલાં એટલે કે પોતાની જગ્યા પર કાયમ– **ઘન અવસ્થા.**



કણ એકબીજાથી થોડે દૂર, એકબીજા સાથે ઢીલા બંધનથી જોડાયેલા હોવાથી ઢોળાવ તરફ વહેનાર, જે વાસણમાં રાખો તેનો આકાર લેશે – **પ્રવાહી અવસ્થા.**



પ્રત્યેક કણ એકબીજાથી છૂટો, તેથી મળે તેટલી જગ્યામાં બધી બાજુ વિખેરાઈ એકબીજાથી દૂર જશે – **વાયુ અવસ્થા.**

આવા ફેરફાર થતાં પદાર્થ એ જ રહે છે, ફક્ત તેની અવસ્થા બદલાય છે. આને અવસ્થાંતરણ કહે છે. પદાર્થના કણ એકબીજા સાથે કેટલા મજબૂતીથી જોડાયેલાં છે, તે પરથી પદાર્થની તે વખતની અવસ્થા નક્કી થાય છે.

તો શું થશે?

- બરફનો ટુકડો તડકામાં જમીન પર ખુલ્લો મૂક્યો.
- મીણ ગરમ કર્યું, પછી તેને ઉષ્ણતા આપવાનું બંધ કર્યું.
- પાણી ઉકળવા મૂક્યું.
- વાહનની પેટ્રોલની ટાંકીનું ઢાંકણું ખુલ્લું રહ્યું.

પથ્થર, સોનું, કાચ, લોખંડ એટલે કાયમ માટે ઘન હોય અને તેલ, પાણી દૂધ એ હંમેશા પ્રવાહી હોય એવું નથી. આપણી આસપાસના સામાન્ય ઉષ્ણતામાને આ અવસ્થા હોય છે. ખૂબ ઠંડું કરીએ તો દૂધમાંથી આઈસ્ક્રીમ બનાવી શકાય. ઠંડીના દિવસોમાં કોપરાંનું તેલ થીજી જાય, એ આપણે જોયું છે. પ્રવાહી ઉકળવાથી તેની વરાળ બને. તેનાથી ઊલટું પદાર્થ પૂરતા પ્રમાણમાં ઠંડો થાય, તો વરાળનું પ્રવાહી અને પ્રવાહીનું ઘન બને.

નાઈટ્રોજન, ઑક્સિજન, કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાયુ આપણને ખબર છે. ખૂબ જ ઠંડા કરીને તેમને પણ પ્રવાહી અવસ્થામાં લાવી શકાય. અમુક વસ્તુને અતિશય ઠંડી રાખવા પ્રયોગશાળામાં પ્રવાહી નાઈટ્રોજન વપરાય છે. અંતરિક્ષ અભિયાન માટે વાપરવામાં આવતાં રૉકેટમાં પ્રવાહીરૂપ ઑક્સિજન વપરાય છે. પૂરતા પ્રમાણમાં ઠંડો કરવાથી કાર્બનડાયોક્સાઈડ વાયુ ઘન બને. અતિશય ઠંડો હોવાથી તેને સૂકો બરફ કહેવાય. તેથી જ રોજના સામાન્ય ઉષ્ણતામાને વાયુરૂપ હોય તેવા પદાર્થની પણ અવસ્થા બદલાઈ શકે છે.

વિચાર કરો.

- ઈંટ ઊભી, આડી ગમે તેમ મૂકીએ તો પણ તેનો આકાર હોય તેવો જ રહે. જ્યારે તેલ, દૂધ, પાણી વાસણનો આકાર લે. આ ફેરફાર શું કામ થાય છે?
- પિચકારી અથવા નળી વડે પ્રવાહીમાં હવા ઉમેરીએ, તો ત્યાં પરપોટા કેમ તૈયાર થાય છે?

પ્લાસ્ટિકની બરણી પાણીથી અડધી ભરો. પાણીની સપાટી ક્યાં સુધી છે તેની બરણી પર નિશાની કરો. પછી બરણીનાં પાણીમાં ધીરેથી એક મોટું બટેટું મૂકો. બરણીનું પાણી પહેલાની નિશાની સુધી જ છે? વધારાનું પાણી નાખ્યાં વિના પણ બરણીમાં પાણી ઉપર કેમ ચઢ્યું?

ઘન, પ્રવાહી, વાયુ બધાં જ કણથી બનેલા છે. કણોની સંખ્યા ઓછી હોય કે ખૂબ વધારે, કણ જગ્યા રોકે છે અને તેને દળ હોય છે. આ અર્થ એક જ શબ્દ દ્વારા રજૂ કરી શકાય અને તે છે ‘દ્રવ્ય’.

- દ્રવ્ય નામનો કોઈપણ જુદો પદાર્થ દુનિયામાં નથી.
- દ્રવ્ય એટલે તેલ, પાણી, દૂધ જેવા પ્રવાહી નહીં.
- ‘દ્રવ્ય’ આ શબ્દથી કણોથી બનેલો, જગ્યા રોકનાર અને દળ ધરાવનાર એટલું જ સૂચવેલું હોય છે.
- દુનિયાના પ્રત્યેક પદાર્થને દ્રવ્ય કહી શકાય. એટલે કે ચંદ્ર, સૂર્ય, તારા, ધૂમકેતુમાં રહેલા પદાર્થ પણ દ્રવ્ય છે. દ્રવ્ય એટલે કણોનો બનેલો.

પદાર્થના કણ એકબીજા સાથે કેટલી મજબૂતીથી જોડાયેલા છે, તેના આધારે પદાર્થની અવસ્થા નક્કી થાય છે. ઘન, પ્રવાહી, વાયુ દ્રવ્યની અવસ્થા છે. જ્યાં પ્રચંડ પ્રમાણમાં ઊર્જા નિર્માણ થાય છે તે સૂર્યનો અંતરંગ ભાગ, ચોમાસામાં ક્યારેક પડતી વીજળી, જેવી જગ્યાએ સ્થિતિ ખૂબ જ અલગ હોય છે. ત્યાંના કણોનું સ્વરૂપ થોડું જુદું હોય છે. તેથી તેને જુદી અવસ્થા એટલે કે **પ્લાઝમા** અવસ્થા નામ આપવામાં આવ્યું છે.

◉ **ઘનતા –** એક પાણી ભરેલા વાસણમાં બટેટા, પથ્થર કે લોખંડના બ્લૉક્સ જેવી વસ્તુ મૂકીએ, તો પાણીને ધકેલી, વસ્તુ તે જગ્યા રોકશે. તે માટે કેટલું પાણી બાજુ પર ધકેલાશે? તે વસ્તુના કદ જેટલું ! આ પાણી ચોક્કસ કેટલું? અંકિતનળી, ઇંજેક્શન સિરીંજ જેવા સાધનથી તે પાણીનું કદ માપી શકાય છે. તે વસ્તુનું કદ બહાર નીકળેલા પાણીનાં કદ જેટલું જ હોય છે.

દળ એ ગ્રામ અથવા કિલોગ્રામ એકમમાં મપાય. **ઘનનું કદ ઘનસેન્ટિમીટર અથવા ઘનમીટરમાં મપાય. પ્રવાહીનું કદ મિલીલીટર અથવા લિટરમાં મપાય.** ૧ ઘનસેન્ટિમીટર પ્રવાહીનું કદ ૧ મિલી હોય છે. લીધેલા નમૂનાનું કદ અને દળ બંને માપ ખબર પડે, તો તે પદાર્થના એક સેન્ટિમીટર ટુકડાનું કદ કેટલું તે નક્કી કરી શકાય. વસ્તુ કે પદાર્થ તોડ્યા વગર દળને કદ વડે ભાગતાં આ સૂત્ર વડે જવાબ મળે છે. ૧ ઘનસેમી આકારના પદાર્થનું દળ એટલે જ તે પદાર્થની ઘનતા.

$$\text{ઘનતા} = \frac{\text{દળ}}{\text{કદ}}$$

ગ્રામ/ ઘન સેન્ટિમીટર અથવા કિલોગ્રામ/ ઘનમીટર ઘનતાના એકમ છે.

એકાદ પથ્થર, મોટું બટેટું, લોખંડ અથવા કાચના ટુકડા ભેગા કરો. દરેકનું વજન કરી તેની નોંધ રાખો.

ઊંડી થાળીમાં યોગ્ય માપનું વાસણ પાણીથી છલોછલ ભરીને મૂકો. ઉપરથી કોઈપણ એક વસ્તુ ધીરેથી તે વાસણમાં મૂકો. થાળીમાં ઢોળાયેલા પાણીનું કદ અંકિતનળી અથવા ઈંજેક્શન સિરીંજ વાપરીને માપો. સૂત્રની મદદથી ઘનતા શોધો. જુદી જુદી વસ્તુ માટે આ કૃતિ કરી જુઓ.

અંક્તિનળી કાચ અથવા પારદર્શક પ્લાસ્ટિકનું ઊભું વાસણ હોય છે. બહારથી જ વાસણમાં પ્રવાહીની ઊંચાઈ કેટલી છે, તે દેખાય છે. વાસણ પરની નિશાની જોઈને પ્રવાહીનું ચોક્કસ કદ જાણી શકાય છે.

બે પલ્લાંવાળા વજનકાંટા વડે દળ મપાય. સ્પ્રિંગકાંટા પર વસ્તુ લટકાવીએ એટલે, પૃથ્વીએ તે વસ્તુને પોતાની તરફ કેટલી ખેંચી એ મપાય. તેને **વસ્તુનું વજન** કહેવાય. દળનો એકમ ગ્રામ છે. સુવિધા માટે સ્પ્રિંગકાંટો વાપરી આ કૃતિ કરી શકાય.

કૉંક્રિટ, પોલાદની ઘનતા ખબર હોય તો, પૂલ, ઈમારત બાંધતા પહેલાં જ તેનું વજન કેટલું થશે તેનો હિસાબ કરી શકીએ. તે પ્રમાણે પાયા અથવા આધાર માટે થાંભલા કેટલા મજબૂત જોઈશે, તે નક્કી કરી શકાય. સોનાનો, દૂધનો, પેટ્રોલનો નમૂનો સારી ગુણવત્તાવાળો છે? તેની તપાસણી ઘનતા પરથી કરી શકાય.

પ્રત્યેક પદાર્થને પોતાના અમુક ગુણધર્મ હોય છે. તેના પરથી ચોક્કસ પદાર્થ ઓળખી શકાય. દરેક પદાર્થની ઘનતા નિશ્ચિત હોય છે. તેથી મળેલા નમૂનાની ઘનતા માપવાથી સોનું, પેટ્રોલ જેવાં પદાર્થ શુદ્ધ છે કે ભેળસેળવાળા તેનું અનુમાન કરી શકાય. શુદ્ધ પાણીની ઘનતા ૧ ગ્રામ/સેમી^{3} હોય છે, જ્યારે શુદ્ધ સોનાની ઘનતા ૧૯.૩ ગ્રામ/સેમી^{3} હોય છે.

⦿ પદાર્થના કેટલાંક ગુણધર્મ -

(અ) પ્રકાશસંબંધિત ગુણધર્મ : જુદા જુદા પદાર્થના અમુક ગુણધર્મમાં તફાવત જેવા મળે છે. અમુક પ્લાસ્ટિક, સ્વચ્છ પાણીમાંથી પ્રકાશ આરપાર પસાર થાય છે. કાચ પર પડતો પ્રકાશ કાચમાંથી આરપાર જાય છે. તેથી કાચમાંથી સામેની બાજુની વસ્તુ દેખાય છે. આવા પદાર્થને **પારદર્શક પદાર્થ** કહેવાય. પારદર્શક એટલે તેમાંથી સામેની બાજુ દેખાય. લાકડું, પુઠું, પતરું, માટી **અપારદર્શક** હોય છે. દૂધની થેલીનું પાતળું સફેદ પ્લાસ્ટિક, તેલવાળો કાગળ, દૂધિયો કાચ વગેરેમાંથી થોડાક પ્રમાણમાં પ્રકાશ સામેની તરફ જઈ શકે છે. આવા પદાર્થ **અર્ધપારદર્શક** કહેવાય.

? વિચાર કરો.

- ✦ ડહોળું પાણી પારદર્શક, અપારદર્શક છે કે અર્ધપારદર્શક?
- ✦ અરીસા સામે રાખેલી વસ્તુની પ્રતિમા અરીસામાં દેખાય છે, અરીસો પારદર્શક છે કે અપારદર્શક?

કરી જુઓ.

વર્તમાનપત્રનો કાગળ, નોટબુકનો કાગળ અને ભેટ-વસ્તુના પૅકિંગ માટે વપરાતા રંગીન ચકચકિત કાગળની પહોળી, લાંબી પટ્ટી કાપો. એમાંથી એક એક પટ્ટી આંખ પર મૂકીને સામેની તરફ જોઈએ, તો સામેની વસ્તુ દેખાશે કે નહીં તેનું અનુમાન પહેલેથી કરો. પછી એક-એક પટ્ટી આંખ પર મૂકી, શું દેખાય છે તે જાતે જુઓ.

(બ) ચુંબકીય ગુણધર્મ : ચુંબક અને લોખંડ વચ્ચે આકર્ષણ હોય છે. ચુંબક લોખંડને પોતા તરફ ખેંચે છે એવું ઘણા માને છે. ટાંચણી, ખીલી જેવી નાની હલકી વસ્તુ ચુંબક તરફ આકર્ષાય છે. પણ લોખંડના મોટા કબાટ, લોખંડનું ટેબલ અથવા ખુરશી પાસે ચુંબક લઈ જઈએ, તો શું થાય છે? કરી જુઓ.

લોખંડના કબાટના, દરવાજા પર ચોંટેલી ડિઝાઈનવાળ ચકતી તમે જોઈ છે? તેની પાછળની બાજુ સિક્કા જેવી નાની કાળી ચકતી ચોંટાડેલી હોય છે. તે નીકળી જાય, તો ડિઝાઈનવાળી ચકતી લોખંડને ચોંટે છે? જાતે કરી જુઓ. ચુંબક તરફ આકર્ષિત થનારા પદાર્થને 'ચુંબકીય પદાર્થ' કહે છે. લોખંડ, નિકલ અને કોબાલ્ટ ચુંબકીય પદાર્થો છે.

આપણે શું શીખ્યા?

- બધા પદાર્થ કણથી બનેલા હોય છે.
- ઘન, પ્રવાહી, વાયુ પદાર્થની અવસ્થા છે.
- સૂર્ય, તારાં, વીજળીના ચમકારામાં ઘન, પ્રવાહી, વાયુ કરતાં જુદી પ્લાઝમા અવસ્થા હોય છે.
- દ્રવ્ય શબ્દનો અર્થ 'કણથી બનેલો' એટલો જ છે.
- દ્રવ્ય જગ્યા રોકે છે, દ્રવ્યને દળ હોય છે.
- પદાર્થના કણ એકબીજા સાથે કેટલી જોડાયેલા બંધાયેલા છે તેના આધારે તે સમયની પદાર્થની અવસ્થા નક્કી થાય છે.
- પદાર્થનું એક અવસ્થામાંથી બીજી અવસ્થામાં રૂપાંતર એટલે પદાર્થનું રૂપાંતરણ (અવસ્થાંતરણ).
- જે પદાર્થમાંથી પ્રકાશ આરપાર જાય છે, તેને પારદર્શક પદાર્થ કહે છે, થોડોક પ્રકાશ આરપાર જાય તો તેને અર્ધપારદર્શક પદાર્થ કહે છે, જે પદાર્થમાંથી પ્રકાશ આરપાર નથી જતો તેને અપારદર્શક પદાર્થ કહે છે.
- $\frac{\text{દળ}}{\text{કદ}}$ સૂત્રની મદદથી આપેલા પદાર્થની ઘનતા શોધી શકાય.

સ્વાધ્યાય

(૧) યોગ્ય પર્યાય પસંદ કરી વાક્ય પૂર્ણ કરો.

(અ) બરફ પાણીની .... અવસ્થા છે.

(ઘન, પ્રવાહી, વાયુ)

(આ) અપારદર્શક પદાર્થ પર પ્રકાશકિરણ પડે તો ....

(અમુક પ્રકાશ આરપાર જાય છે, બધો જ પ્રકાશ આરપાર જાય છે, પ્રકાશ આરપાર જતો નથી.)

(ઇ) તેલ પાણી પર તરે છે, એટલે તેલની ઘનતા .... હોય છે.

(પાણી કરતાં ઓછી, પાણી જેટલી, પાણી કરતાં વધારે)

(૨) નીચેનામાંથી ક્યા વાક્ય અનુક્રમે ઘન અને વાયુ અવસ્થા દર્શાવે છે?

(અ) કણ એકબીજાથી ખૂબ નજીક અને એકબીજા સાથે મજબૂતીથી જોડાયેલા.

(આ) કણ એકબીજાથી થોડે દૂર અને ઢીલા બંધાયેલા.

(ઇ) કણ બધી બાજુ વીખરાઈ એકબીજાથી દૂર જશે.

(૩) પહેલી જોડી વચ્ચેનો સંબંધ જોઈ બીજી જોડી વચ્ચેનો સંબંધ લખો.

(અ) કાચ : પારદર્શક પદાર્થ :: બટર પેપર : ....

(આ) ઘન : ચોક્કસ આકાર હોય :: પ્રવાહી : ....

(૪) અરીસા સામે ઉભા રહી પોતાનો ચહેરો જુઓ. હવે અરીસા પર ઉચ્છ્વાસ કાઢો. શું ફરક દેખાય છે? તેનું કારણ શું?

(૫) સમાન આકારના બે ખોખાં છે. એકમાં પથરાં ભરેલા છે, બીજામાં સ્પંજના નાના ટુકડા. ખોખાં ખોલ્યા વગર ક્યા ખોખામાં શું ભરેલું છે, એ કેવી રીતે ઓળખશો?

(૬) નીચેના પૈકી ક્યા સમૂહના બધા પદાર્થ પ્રવાહી અવસ્થામાં છે, તે ઓળખો.

(અ) પથ્થર, પાણી, ધુમાડો (આ) દૂધ, તેલ, શરબત (ઇ) હવા, લોખંડ, વરાળ

(૭) કાચના ટુકડા, બટર પેપર, નોટબુકનું પુઠ્ઠું, પ્લાસ્ટિકની શીટ, સૅંડ પેપર, તેલ લગાવેલો કાગળ વગેરેમાંથી પારદર્શક અને અર્ધપારદર્શક વસ્તુ કઈ, તે યાદી બનાવો.

(૮) પડોશમાં કાંદાના ભજિયાં બન્યા છે, તે ત્યાં ગયા સિવાય પણ આપણા ઘરે ખબર પડે છે. પદાર્થની અવસ્થા સાથે એનો શું સંબંધ હશે?

(૯) ૩ મિલી કદ ધરાવતા પ્રવાહીનું દળ ૭.૫ ગ્રામ છે, તો તેની ઘનતા કેટલી?

(૧૦) આજકાલ નવી બાંધેલી ઈમારતની બારીમાં થોડા જુદા પ્રકારના કાચ લગાવાય છે. દિવસે બહારથી તે અરીસા જેવા દેખાય. રૂમની અંદરની વસ્તુ બહારથી દેખાતી નથી પણ રૂમમાં હોય એને બારી બહારનું બધું દેખાય, એવા કાચને શું કહેવાય? પારદર્શક, અપારદર્શક કે અર્ધપારદર્શક.

(૧૧) મોટરના કાચ પર કાળી પાતળી ફિલ્મ ચોંટાડવામાં આવે છે, તેનાથી શું થાય?

(અ) કાચ વધુ પારદર્શક બને.

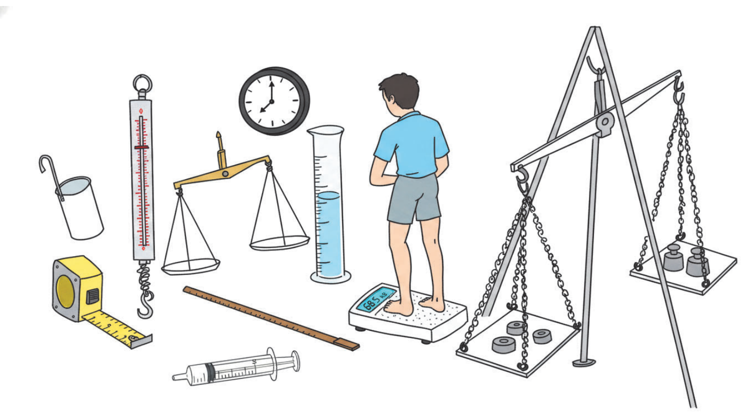
(બ) કાચ અપારદર્શક બને.

(ક) કાચ અર્ધપારદર્શક બને.

(૧૨) ૧ કિલો કપાસ અને ૧ કિલો લોખંડમાંથી કોનું કદ વધારે?

(૧૩) ૧ કિલો કપાસ અને ૧ કિલો લોખંડ ત્રાજવાંના બે પલ્લાંમાં મૂક્યા, તો કયું પલ્લું નીચે જશે?

(૧૪) ચિત્રમાં વજન માપવાના અમુક સાધનો છે.



➢ દળ માપનારા અને કદ માપનારા સાધનના બે અલગ જૂથ કરો.

➢ પારદર્શક જ હોવા જોઈએ એવા ક્યા સાધનો છે? શા માટે?

ઉપક્રમ -

ચુંબકનો ઉપયોગ કરીને બનાવેલા રમકડાં તમે જોયાં હશે. આવું એકાદ રમકડું તમે જાતે તૈયાર કરો, મિત્રને બતાવી તે કેવી રીતે બનાવ્યું તે પણ કહો.

૭ પ્રકાશનો પ્રવાસ

આંખ અને જોવું એ બે વચ્ચેનો સંબંધ અતૂટ છે. આંખ ન હોય તો આપણે જોઈ ના શકીએ, કંઈ દેખાય નહીં. જોવા માટે આંખ સિવાય, બીજી કોઈ વસ્તુની જરૂર હોય? સંપૂર્ણ અંધારા ઓરડામાં આપણે હોઈએ, ત્યારે ઓરડામાંની વસ્તુ ત્યાં જ હોય છે. તો પણ ઓરડાની વસ્તુ આપણને દેખાતી નથી. એવું કેમ થાય છે? મીણબત્તી કે દીવો પેટાવીએ તો વસ્તુ દેખાવા લાગે છે. જોવા માટે જેટલી જરૂર આંખની છે તેટલી જ પ્રકાશની પણ છે. પ્રકાશ ન હોય તો આંખો ખુલ્લી હોવા છતાં આસપાસનું કંઈ જ દેખાતું નથી. પ્રકાશ ન હોવો એટલે અંધારું !

જાતે પ્રકાશ નિર્માણ કરનારી વસ્તુ કે સાધનોને પ્રકાશનો સ્રોત કહેવાય. સ્રોત એટલે ઉગમ. અમુક સ્રોતનો પ્રકાશ પ્રખર, તેજસ્વી હોય છે, અમુકનો ખૂબ મંદ હોય છે. પ્રકાશ નિર્માણ કરનારી પ્રત્યેક વસ્તુ પ્રકાશનો સ્રોત હોય છે. અંધારી જગ્યામાં દીવો પેટાવીએ એટલે તેના પ્રકાશથી આસપાસની વસ્તુ દેખાય, એટલે કે સ્રોતમાંથી નીકળનાર પ્રકાશ બધી દિશામાં પ્રસરે છે.

દીવો, કોડિયું, મશાલ, ફાનસ, લૅમ્પ અને ટોર્ચ વિવિધ પ્રકારના વીજળીનાં દીવા જેવી પ્રકાશ આપનારી વસ્તુઓ માનવે બનાવી છે. આવા પ્રકાશના સ્રોતને **'માનવનિર્મિત સ્રોત'** કહેવાય. સૂર્ય, તારા, આકાશમાં ક્યારેક ચમકતી વીજળી, આગિયા વગેરે પ્રકાશના **'નૈસર્ગિક સ્રોત'** છે.

ચોમાસામાં અંધારી રાત્રે તમે ક્યારેય નજીકના ખાબોચિયાં તળાવ કે દલદલ અને ઝાડી હોય તેવી જગ્યાએ ગયા છો? લીલા રંગનો પ્રકાશ શરીરની બહાર ફેંકતા ટમટમતાં દીવાઓ જેવા સેંકડો આગિયા ત્યાં અંધારમાં ઉડતા હોય છે. આ દશ્ય જોતાં જ રહીએ એવું લાગે. ખરેખર તો આ ઝગમગતો પ્રકાશ એટલે આસપાસનાં બીજા આગિયાઓને આપેલો સંદેશ હોય છે.

સમુદ્રના તળિયે આવી પ્રકાશ નિર્માણ કરનારી અમુક જાતની માછલીઓ અને શેવાળ હોય છે. પ્રકાશનો આ સ્રોત માનવનિર્મિત છે?

પૃથ્વી માટે પ્રકાશનો સૌથી મોટો સ્રોત એટલે સૂર્ય. સૂર્યપ્રકાશની મદદથી વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક પોતે તૈયાર કરે છે. તેમાંથી થોડો ખોરાક પોતાની વૃદ્ધિ માટે વાપરે છે. બાકી રહેલો ખોરક પ્રાણીઓને મળે છે. ફૂલ ખીલવા, ઝાડની વૃદ્ધિ માટે સૂર્યપ્રકાશની જરૂર હોય છે. માણસ, સૂક્ષ્મજીવ અને પ્રાણીઓના જીવન માટે પણ પ્રકાશ આવશ્યક છે.

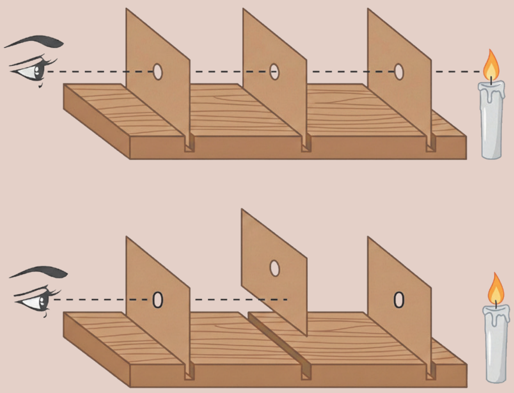
પ્રત્યેક ચિત્રમાં કિરણનો સ્રોત કઈ બાજુએ છે તે નક્કી કરો.

બારીમાંથી સવારના અથવા સાંજના સમયે ઘરમાં આવતાં પ્રકાશનાં કિરણો, અંધારામાં દૂરથી આવતી મોટરની લાઈટમાંથી આવતો પ્રકાશપુંજ, અને મોટા કાર્યક્રમ સમયે રાત્રે આકાશમાં ફેરવવામાં આવતાં પ્રકાશપટ્ટા આપણને દેખાય છે. એ સમયે આપણને જે દેખાય છે તે, પ્રકાશના માર્ગમાં આવતા હવામાં તરતાં, પ્રકાશને કારણે ચમકતા ધુળના કણ! પ્રકાશને લીધે વસ્તુ દેખાય પણ પ્રકાશ ક્યારે પણ દેખાતો નથી.

બે મિત્ર હાથમાં પાઈપ લઈને મીણબત્તીની જ્યોત જુએ છે. કોને મીણબત્તીની જ્યોત દેખાશે?

કરી જુઓ.

(૧) સરખાં આકારનાં ત્રણ પુઠ્ઠા લો.
(૨) દરેક પુઠ્ઠાનાં મધ્યમાં છિદ્ર પાડો.
(૩) એ પુઠ્ઠા સીધી રેખામાં ઉભા રાખો.
(૪) જ્યોત છિદ્રની રેખામાં આવે તે પ્રકારે છેલ્લાં પુઠ્ઠાની પાછળ મીણબત્તી મૂકો.



- પ્રથમ પુઠ્ઠાના છિદ્રમાંથી જ્યોત તરફ જુઓ. મીણબત્તીની જ્યોત દેખાય છે?
- હવે એમાંથી એક પુઠું થોડુંક બાજુ પર અથવા ઉપર-નીચે સરકાવો. મીણબત્તીની જ્યોત દેખાય છે?
- પુઠ્ઠા ફરીથી યોગ્ય જગ્યાએ મૂકો અને ફરી નિરીક્ષણ કરો.

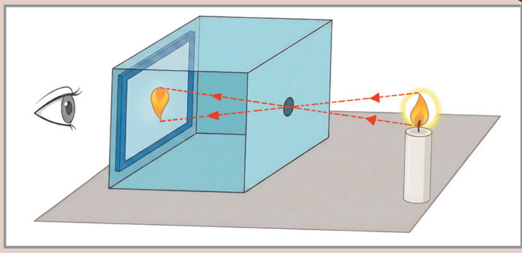
આ નિરીક્ષણ પરથી

પ્રકાશ સીધી રેખામાં ગતિ કરે છે એ સમજાય છે. પ્રકાશના આ ગુણધર્મને જ પ્રકાશનું 'રેખિક પ્રસરણ' કહેવાય છે.

◉ પ્રકાશનું પ્રસારણ – રેલવેના પાટા પર કાન રાખીએ, તો ખૂબ દૂર હોવા છતાં ગાડીનો અવાજ સાંભળાય છે. થોડા લાંબા લાકડાના પાટિયાના એક છેડે ધીમેથી ટકટક કરીએ, તો તે બીજા છેડે સ્પષ્ટ સંભળાય છે. તરતી વખતે પાણીના તળિયે ડૂબકી મારીએ તો પણ અવાજ સંભળાય છે. ઘન, પ્રવાહી, વાયુ જેવા પદાર્થમાંથી ધ્વનિ પ્રવાસ કરી શકે છે. આવા ઘટકોને **'માધ્યમ'** કહે છે.

ધ્વનિના પ્રવાસ માટે માધ્યમની જરૂર પડે છે. પ્રકાશને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવા માટે આવા કોઈ માધ્યમની જરૂર નથી. પૃથ્વીની આસપાસ હવાનું આવરણ ફક્ત ૧૦૦ કિમી ઊંચાઈ સુધી જ છે. સૂર્ય તેના કરતાં પણ દૂર ૧૫ કોટી કિમી અંતરે આવેલો છે, એટલે કે સૂર્ય અને પૃથ્વીની વચ્ચે શૂન્યાવકાશ છે. તો પણ સૂર્યનો પ્રકાશ આપણા સુધી આવી શકે છે. એના પરથી પ્રકાશના પ્રસારણ માટે માધ્યમની જરૂર નથી એ વાત ધ્યાનમાં આવે છે.

કરી જુઓ.



પુઠ્ઠાનો મોટો ડબ્બો લો.તેની એક તરફ બારી જેવો ચોરસ ભાગ કાપીને ત્યાં બટર પેપર અથવા પતંગનો સફેદ કાગળ લગાડો વિરુદ્ધ બાજુએ સોયથી એક નાનું કાણું કરો. છિદ્રની સામે થોડે દૂર મીણબત્તી મૂકો. મીણબત્તી પેટાવી બટર પેપર લગાડેલા ભાગ તરફથી નિરીક્ષણ કરો. બટર પેપર પર દેખાતી પ્રતિમા કેવી દેખાય છે તેનું ચિત્ર દોરો.

જ્યોતમાંથી બધી દિશામાં પ્રકાશકિરણો બાહર ફેંકાય છે. તેમાંથી છિદ્રની દિશામાં આવેલા કિરણ જ પુઠ્ઠાના ડબ્બામાં પ્રવેશી શકે છે.

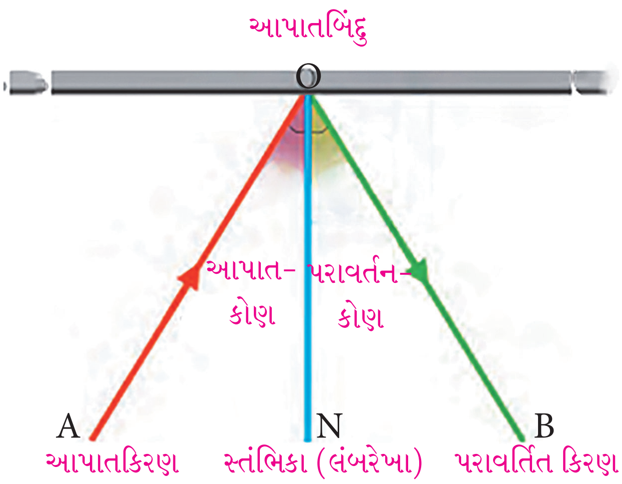
જ્યોતના ઉપરના ભાગમાંથી આવેલા કિરણ છિદ્રમાંથી પડદાની નીચેની બાજુએ જાય છે. જ્યોતના નીચેના ભાગમાંથી આવેલા કિરણ છિદ્રમાંથી પડદાની ઉપરની બાજુતરફ જાય છે. તેથી પડદા પર મીણબત્તીની જ્યોતની ઊંધી પ્રતિમા તૈયાર થાય છે. પ્રકાશના કિરણની સીધી રેખામાં ગતિને કારણે આવું બને છે. બટર પેપર પર પડતી પ્રતિમાનું ચિત્ર દોરો.

આ સાધનમાં કાચ નથી વાપર્યો. ફક્ત એક નાના છિદ્રને લીધે પ્રતિમા તૈયાર થવામાં મદદ થાય છે. તેથી તેને **સૂચિછિદ્ર કૅમેરા** અથવા **પિન હૉલ કૅમેરા** કહેવાય. સૂચિ એટલે સોય. છિદ્ર જેટલું નાનું તેટલી પ્રતિમા સ્પષ્ટ દેખાય છે.

સૂર્યગ્રહણ વખતે નરી આંખેથી સૂર્ય તરફ જોઈએ તો આંખોને નુકસાન થઈ શકે, એટલે સૂર્યગ્રહણ જોવાં ઈચ્છતા અનેક લોકો પિન હૉલ કૅમેરામાં ગ્રહણની પ્રતિમા જુવે છે.

ઓરડામાં થોડું અંધારું, પણ બહાર સૂર્યપ્રકાશ હોય તેવી જગ્યાએ બારી પાસે આ ડબ્બો મૂકી પડદા પર બહારનું દૃશ્ય જોવાનો પ્રયત્ન કરો.

◉ પ્રકાશનું પરાવર્તન – પ્રકાશનું કિરણ સીધી રેખામાં ગતિ કરે છે. આ કિરણના માર્ગમાં કોઈ અવરોધ આવે, તો શું થાય છે? અવરોધ કાચનો હોય તો પ્રકાશ તેમાંથી આરપાર પસાર થશે. અર્ધપારદર્શક હોય તો થોડોક પ્રકાશ તેમાંથી આરપાર થશે અને થોડો પાછો ફરશે. લાકડું, પુઠું જેવા અપારદર્શક અવરોધ હોય તો પ્રકાશ સામેની તરફ જશે નહીં. ત્યાંથી તે પાછો ફરશે. વસ્તુ પર પડનારા પ્રકાશના કિરણ વસ્તુના પૃષ્ઠભાગ પરથી પાછા ફરે તેને **'પ્રકાશનું પરાવર્તન'** કહે છે.



સ્રોતમાંથી નીકળી પૃષ્ઠભાગ સુધી પહોંચનારા કિરણને 'આપાતકિરણ' કહેવાય. AO **આપાતકિરણ** છે. આપાતકિરણ પૃષ્ઠભાગનાં જે બિંદુ પર પડે તે બિંદુને 'આપાતબિંદુ' કહે છે. 'O' **આપાતબિંદુ** છે. આપાતબિંદુમાંથી પૃષ્ઠભાગને લંબ હોય તેવી રેખા એટલે '**સ્તંભિકા (લંબરેખા)**'.

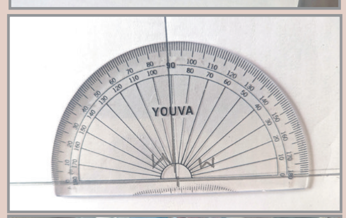
પૃષ્ઠભાગ પરથી પાછા કરનારા કિરણને '**પરાવર્તિત કિરણ**' કહે છે.

$\angle$AON એ આપાતકિરણ અને લંબરેખા સાથે બનતા ખૂણાને **આપાતકોણ** અને$\angle$BON પરાવર્તિત કિરણ અને લંબરેખા સાથે બનતા ખૂણાને **પરાવર્તનકોણ** કહે છે.

કરી જુઓ.

એક સફેદ કાગળ, બૉલપેનની બે રિફિલ અથવા તેટલી જ લંબાઈની બે પાતળી સીધી સળીઓ, પેન્સિલ, કોણમાપક, લાકડાનો મોટો ટુકડો અથવા પાણીની બાટલી અને ચીકટપટ્ટી અથવા દોરો જેવા સાધનો ભેગાં કરો. શક્ય હોય તો સળીને જુદાજુદા રંગ કરો.

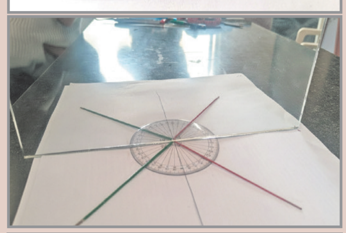
સફેદ કાગળની એક ધાર પાસે પેન્સિલથી એક રેખા દોરો. તેના મધ્યબિંદુ પાસે સ્પષ્ટ દેખાય તેવી નિશાની કરી તે બિંદુને M નામ આપો. આ બિંદુ પાસેથી રેખા પર એક લંબ દોરો. લંબરેખા MN ને સ્તંભિકા કહીએ.



ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળ પર કોણમાપક આ મૂકો. આધાર માટે લાકડાનો ટુકડો અથવા પાણીની બોટલ મૂકી રેખા પર અરીસો ઊભો રાખો. તે પડે નહીં એ માટે ચિકટપટ્ટી અથવા દોરાનો ઉપયોગ કરો.

હવે એક રંગીન સળીનો એક છેડો અરીસાને અડે એ રીતે, ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે મૂકો, અરીસામાં તેની રંગીન પ્રતિમા દેખાશે.

બીજી સળી એવી રીતે મૂકો કે રંગીન સળીની અરીસામાંની પ્રતિમા અને આ બીજી સળી એક સીધી રેખામાં દેખાય. બંને સળીથી MN સ્તંભિકા સાથે બનતા ખૂણા માપો.



ત્રણ જુદા જુદા ખૂણા માટે આ કૃતિ કરી જુઓ. દરેક વખતે માપેલા ખૂણાના માપ જુઓ. શું ધ્યાનમાં આવે છે? રંગીન સળી સ્તંભિકા પર જ મૂકીએ તો શું થાય, તે કરીને જુઓ.

પ્રત્યેક પ્રકાશકિરણનું પરાવર્તન થતી વખતે –

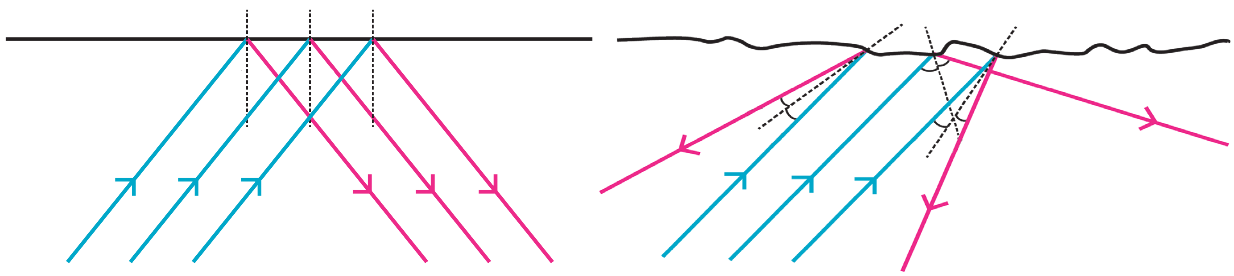
(૧) આપાતકિરણ અને પરાવર્તિતકિરણ, સ્તંભિકા (લંબરેખા)ની વિરુદ્ધ બાજુએ હોય છે.

(૨) આપાતકોણ અને પરાવર્તનકોણ સમાન માપના હોય છે.

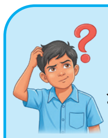
(૩) આપાતકિરણ, પરાવર્તિતકિરણ અને સ્તંભિકા (લંબરેખા) એક જ સમતલમાં હોય છે.

આને જ પરાવર્તનના નિયમ કહેવાય.

અરીસા જેવી લીસી સપાટી પર એક બાજુથી સમાંતર આવનારા કિરણ બીજી દિશામાં સમાંતર જ જાય છે. આવા પરાવર્તનને **'નિયમિત પરાવર્તન'** કહેવાય. ખરબચડી સપાટી પરથી તે જુદી જુદી દિશામાં જાય છે. તેથી ખરબચડી સપાટી પર થનારા પ્રકાશના પરાવર્તનને પ્રકાશનું **'અનિયમિત પરાવર્તન'** કહે છે.



પૃષ્ઠભાગ લીસો સપાટ હોય કે ખરબચડો, પ્રકાશનું પરાવર્તન થતાં આપાતકોણ અને પરાવર્તનકોણ સમાન માપનાં હોય છે. પૃષ્ઠભાગ સપાટ અને લીસો હોય, તો પરાવર્તન પામેલા બધા સમાંતર કિરણ એક જ દિશામાં જાય છે. તેથી જ અરીસાને તડકામાં રાખીને આપણે સામેની ભીંત પર પ્રકાશનું પ્રતિબિંબ પાડી શકીએ છીએ.



વિચાર કરો.

અરીસામાં પ્રતિમા જોવી હોય, તો અરીસાની સામે ચોક્કસ દિશામાં જ તે દેખાય છે. ઓરડામાંની વસ્તુ, આસપાસના ઝાડને કોઈપણ બાજુથી જોઈએ તો પણ દેખાય છે. આવું કેમ થાય છે?

અનિયમિત પરાવર્તન પ્રત્યેક બિંદુએથી પરાવર્તનના નિયમ પ્રમાણે જ થાય. ખરબચડી સપાટી પરથી પાછા ફરતાં કિરણો જુદી જુદી દિશામાં જાય છે. રસ્તા પરનો પથ્થર કોઈપણ દિશામાંથી જોઈએ તો તે દેખાય, એનું કારણ તે વખતે સૂર્યપ્રકાશ એક જ દિશામાંથી આવવા છતાં, ખરબચડી સપાટી પરથી પરાવર્તન પામેલા કિરણો જુદી જુદી દિશામાં જાય, માટે દરેક જગ્યાએથી પથ્થર જોઈ શકાય છે. આપણે આપણી આસપાસની વસ્તુઓ જોઈ શકીએ છીએ, તે અનિયમિત પરાવર્તનને કારણે જ.

આપણે શું શીખ્યા?

- ➢ પ્રકાશ ઊર્જાનું એક રૂપ છે.
- ➢ પ્રકાશ હંમેશા સીધી રેખામાં ગતિ કરે છે. આ પ્રવાસને માધ્યમની જરૂર નથી.
- ➢ પ્રકાશ સીધી રેખામાં ગતિ કરે છે. તેની પર આધારિત ઉપકરણ – સૂચિ છિદ્ર કૅમેરો.
- ➢ પ્રકાશના સ્રોત બે પ્રકારના હોય છે – નૈસર્ગિક (ઉદા. સૂર્ય, તારા) અને માનવનિર્મિત (ઉદા. બલ્બ, ટૉર્ચ)
- ➢ પ્રકાશનું પરાવર્તન – પ્રકાશસ્રોતમાંથી વસ્તુપર પડનારા પ્રકાશકિરણો વસ્તુના પૃષ્ઠભાગ પરથી પાછા ફરે એને પ્રકાશનું પરાવર્તન કહેવાય.
- ➢ પ્રકાશના પરાવર્તનના નિયમ- (૧) આપાતકિરણ અને પરાવર્તિતકિરણ સ્તંભિકા (લંબરેખા)ની વિરુદ્ધ બાજુએ હોય છે. (૨) આપાતકોણ અને પરાવર્તનકોણ હંમેશા સરખા માપના હોય છે (૩) આપાતકિરણ, પરાવર્તિતકિરણ અને સ્તંભિકા (લંબરેખા) એક જ સમતલમાં હોય છે.
- ➢ પ્રકાશના પરાવર્તનના બે પ્રકાર છે- નિયમિત પરાવર્તન અને અનિયમિત પરાવર્તન.
- ➢ ખરબચડી સપાટી પરથી થનારા પ્રકાશના અનિયમિત પરાવર્તનને કારણે આપણને આજુબાજુની વસ્તુ દેખાય છે.
- ➢ અરીસો, ચકચકિત ધાતુનાં નવા વાસણ પરથી થનારું પ્રકાશનું પરાવર્તન નિયમિત હોય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) ખાલી જગ્યા પૂર્ણ કરો.

(૧) .... પૃથ્વી માટે પ્રકાશનો સૌથી મોટો નૈસર્ગિક સ્રોત છે.

(૨) અપારદર્શક વસ્તુપર પ્રકાશ પડે, ત્યારે પ્રકાશનું .... થાય.

(૩) .... કૅમેરાનું કાર્ય પ્રકાશના સીધી રેખામાં થતા પ્રસારણ પર આધારિત હોય છે.

(૪) બારીમાંથી આવનારા પ્રકાશનાં કિરણો હવામાં .... ને લીધે દેખાય છે.

(૫) સ્થિર પાણી પરથી થતુ પ્રકાશનું પરાવર્તન .... પ્રકારનું હોય છે.

(૨) યોગ્ય પર્યાય પસંદ કરો.

(૧) આપાત કોણ ૩૦ અંશ માપનો હોય તો પરાવર્તનકોણ .... અંશ માપનો હોય.

(અ) ૦ (બ) ૬૦ (ક) ૩૦ (ડ) ૯૦

(૨) સપાટ અરીસામાં સ્પષ્ટ પ્રતિમા દેખાય છે કારણ કે...

(અ) પ્રકાશનું નિયમિત પરાવર્તન થાય છે.

(બ) અરીસાની પૃષ્ઠસપાટી ખરબચડી હોય છે.

(ક) અરીસો પારદર્શક છે.

(ડ) અરીસા પરથી પ્રકાશનું અનિયમિત પરાવર્તન થાય છે.

(૩) આપણને ચંદ્ર દેખાય છે કારણ કે –

(અ) ચંદ્ર સ્વયં પ્રકાશિત છે.

(બ) ચંદ્ર પૃથ્વીનો ઉપગ્રહ છે.

(ક) ચંદ્રના પૃષ્ઠભાગ પરથી સૂર્યપ્રકાશનું પરાવર્તન થાય છે.

(ડ) ચંદ્ર પૃથ્વીની નજીક છે.

(૪) પ્રકાશનું પરાવર્તન થતી વખતે આપાતકોણ અને પરાવર્તનકોણ ક્યારે સમાન માપનાં હોય છે?

(અ) હંમેશા

(બ) ક્યારેક ક્યારેક

(ક) ચોક્કસ પરિસ્થિતિમાં

(ડ) ક્યારેપણ નહીં.

(૩) ચંદ્ર પૃથ્વીથી લગભગ ચાર લાખ કિ.મી. દૂર છે. પૃથ્વી પરથી ચંદ્ર દેખાય છે. અમુક કારણસર ત્યાં નિર્માણ થયેલો અવાજ પૃથ્વી સુધી સંભળાતો નથી, એવું શા માટે?

(૪) નીચેનાં વાક્ય સાચાં છે કે ખોટાં તે ઓળખી ખોટું વાક્ય સુધારીને લખો.

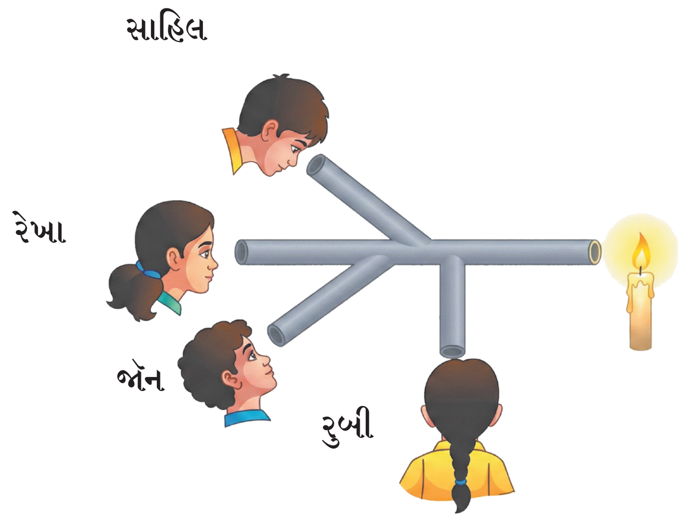
(૧) આપાતકિરણને સ્તંભિકા (લંબરેખા) કહે છે.

(૨) વાંકી વળેલી નળીમાંથી આપણે સામે મૂકેલી વસ્તુ જોઈ શકીએ છીએ.

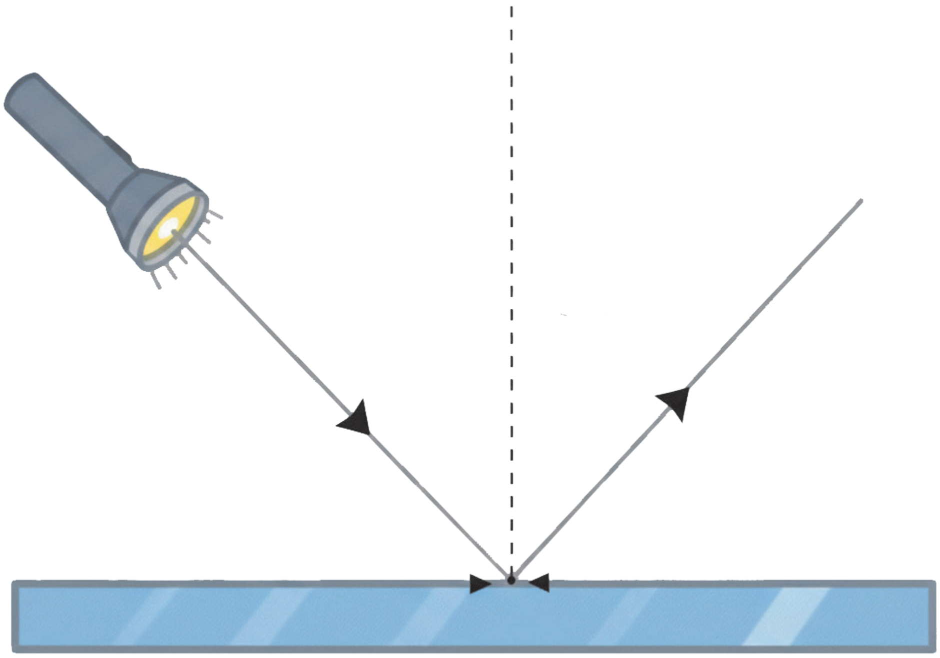
(૩) અંધારા ઓરડામાં આપણને વસ્તુ સ્પષ્ટ દેખાય છે.

(૪) સૂચિ છિદ્ર કૅમેરામાં મળતી પ્રતિમા ઊંધી હોય છે.

(૫) કોને મીણબત્તીની જ્યોત દેખાશે?



(૬) આકૃતિમાં નામનિર્દેશ કરો.



(૭) સ્થિર પાણીમાં ચંદ્રનું પ્રતિબિંબ દેખાય છે. પાણીમાં તરંગ હોય, તો પ્રતિબિંબ એવું જ દેખાશે? આવું શું કામ થાય છે તેનું કારણ કહો.

(૮) સ્વયંપ્રકાશિત અને પરપ્રકાશિત એવા બે જૂથ બનાવો.

આકાશમાં દેખાતું વિમાન, પુસ્તક, સૂર્ય, સોનું, આગ, ચંદ્ર, દીવાની જ્યોત, દીવો, દીવામાં રહેલું તેલ.

ઉપક્રમ -

(૧) અપોલો યાનમાંથી ચંદ્રપર ઉતરેલા અવકાશયાત્રીઓએ ત્યાં બે મોટા અરીસા મૂક્યા છે. તેના ઉપયોગ વિશે માહિતી મેળવો.

(૨) થોડો મોટો સૂચિ છિદ્ર કેમેરો બનાવો. તેમાંથી ચિત્ર વધુ સ્પષ્ટ દેખાય તે માટે શું કરશો? આ કેમેરો મિત્રને બતાવો, પ્રદર્શનમાં મૂકો.

૮ આકાશની પેલે પાર

૧૫-૨૦ હજાર વર્ષો પહેલાં માનવીને ઘર, કપડાં, અનાજ રાંધીને ખાવાની ખબર ન પડતી. ભૂખ લાગે એટલે જંગલમાં ભટકીને શિકાર અથવા અનાજ શોધવું, જળાશયમાંથી પાણી પીવું, ત્યારબાદ ગુફામાં આરામ. જંગલી પશુ જેવું તેનું જીવન હતું.

અંધારી રાત્રે આકાશમાં ચમકતાં ખગોળીય ઘટક માટેનું આશ્ચર્ય અને જિજ્ઞાસા માણસને તે વખતથી જ છે. લોકો ખૂબ બારીકાઈથી રાત્રે આકાશનું નિરીક્ષણ કરતા. આકાશમાં ચમકતા હજારો તારામાંથી અમુક તારાનો ચોક્કસ સમૂહ, તેમની આકાશમાં બદલાતી જગ્યા, તેના પરથી ચોમાસુ અથવા શિયાળો નજીક આવ્યો છે એનો અંદાજ, જેવી અનેક બાબતો તે સમયના લોકો જાણતા હતા. રાત્રે જંગલમાં ફરતી વખતે તારા જોઈને દિશા ઓળખતા, અમુક સમય પૂરતા આવીને પછી ન દેખાતા ધૂમકેતુ તેમણે જોયા હતા. આ ધૂમકેતુ પૃથ્વી સાથે અથડાય, તો શું થાય એ વાતની પણ તેમને જાણ હતી. અમુક લોકો આવી ઘટનાના ચિત્રો ગુફાના પથ્થર પર દોરતા. દુનિયામાં અનેક જુદી જુદી ગુફામાં આવા ચિત્રો છે.

પૃથ્વી સાથે ધૂમકેતુ અથડાવાથી માણસો અને પ્રાણીઓનો નાશ. પંદર હજાર વર્ષ પહેલાનું ગુફાચિત્ર.

વિચાર કરો.

ગુફામાં પથ્થરો પર ચિત્ર દોરવા તે માણસો કયા સાધનો વાપરતા હશે? આવા ચિત્રો તે લોકો શું કામ દોરતા હશે?

◉ આકાશ અને અવકાશ (અંતરિક્ષ) – આકાશ કહેતાં જ અમુકને તેનો વાદળી રંગ, ઊંચે ઉડનારા પક્ષી, પતંગ અને વિમાન યાદ આવે. અમુકને ચંદ્ર, સૂર્ય, તારા યાદ આવે આકાશ એટલે નક્કી શું હોય છે?

સંપૂર્ણ પૃથ્વીની આસપાસ હવાનું જાડું આવરણ છે, તેને વાતાવરણ કહે છે એ આપણે જાણીએ છે. સમુદ્ર સપાટી પાસે હવાનો થર ગાઢ હોય. હિમાલય જેવા ઊંચા પર્વત પરની હવા તેના કરતાં ખૂબ પાતળી હોય છે. હજી વધારે ઊંચાઈએ વધારે પાતળી. જમીનથી લગભગ ૧૦૦ કિ.મી. ઊંચાઈ પર વાતાવરણ ખૂબજ પાતળું બને. પછી હવા નથી એવી સ્થિતી હોય છે.

વાતાવરણમાં જુદાં જુદાં વાયુના કણ હોય છે. તે સિવાય ધૂળના અને પાણીની વરાળનાં અતિ સૂક્ષ્મકણ હવામાં હોય છે. આ કણ પર સૂર્યપ્રકાશ પડતા જ પ્રકાશમાં રહેલાં વાદળી રંગના કિરણ આજુબાજુમાં વધારે વિખરાય છે. તેથી તે ભાગ વાદળી દેખાય છે. તેથી જ દિવસે આકાશ ભૂરું દેખાય છે. આ પરિણામ પૃથ્વીની આસપાસ જ્યાં સુધી વાતાવરણ છે, ત્યાંસુધી દેખાય. ત્યારપછી વાતાવરણ નથી એટલે ત્યાં વાયુના, વરાળનાં કણ નથી. તેથી પ્રકાશના કિરણ વિખરાતાં નથી, તો ભૂરો રંગ પણ નથી. એટલે જ પૃથ્વીની આસપાસ જ્યાં સુધી વાતાવરણ છે. ત્યાં સુધીની ખાલી જગ્યાને **'આકાશ'** કહે છે. **આકાશ પૂર્ણ થાય ત્યાંથી અવકાશ (અંતરિક્ષ) શરૂ થાય.** આકાશની પેલી તરફનો બધો શૂન્યાવકાશ એટલે 'અવકાશ' (અંતરિક્ષ) તેનો અંત નથી હોતો.

જેટ વિમાન હિમાલય કરતાં પણ વધુ ઊંચાઈએ ઊડે છે. વાદળ એના કરતાં નીચે હોય. ઊંચે ઊડાવેલો પતંગ, આકાશમાં ઉડનારા પક્ષી એ તેનાથી પણ નીચે, જમીનથી નજીક હોય. સૂર્ય, તારા અને ગ્રહ આ બધા કરતાં ખૂબજ દૂર પૃથ્વીથી કરોડો કિલોમીટર અંતર પર આવેલાં છે. નક્કી કરો. ઉપરની કઈ વસ્તુને આકાશની વસ્તુ કહી શકાય? અવકાશમાં હોય તેવી કઈ કઈ વસ્તુ તમને ખબર છે?

વિચાર કરો.

✦ ચંદ્રયાન, મંગળયાન, સૂર્ય વિશે વધુ માહિતી મેળવવા માટે મોકલેલા આદિત્ય L1યાન એને અંતરિક્ષયાન શા માટે કહે છે? જેટ વિમાનને અંતરિક્ષયાન કહી શકાય કે?

✦ ચોમાસામાં અનેક વખત વીજળી કડકડે છે. તે વખતે વીજળી આકાશમાં ચમકે છે કે અવકાશમાં?

આદિત્ય L1 અંતરિક્ષયાન
લગભગ ૧૫ લાખ કિ.મી.

ભૂ-સ્થિર ઉપગ્રહ
લગભગ ૩૬,૦૦૦ કિ.મી.

અંતરિક્ષ મથક
લગભગ ૪૫૦થી ૫૫૦ કિ.મી.

દૂરસંચાર ઉપગ્રહ
લગભગ ૩૦૦થી ૪૫૦ કિ.મી.

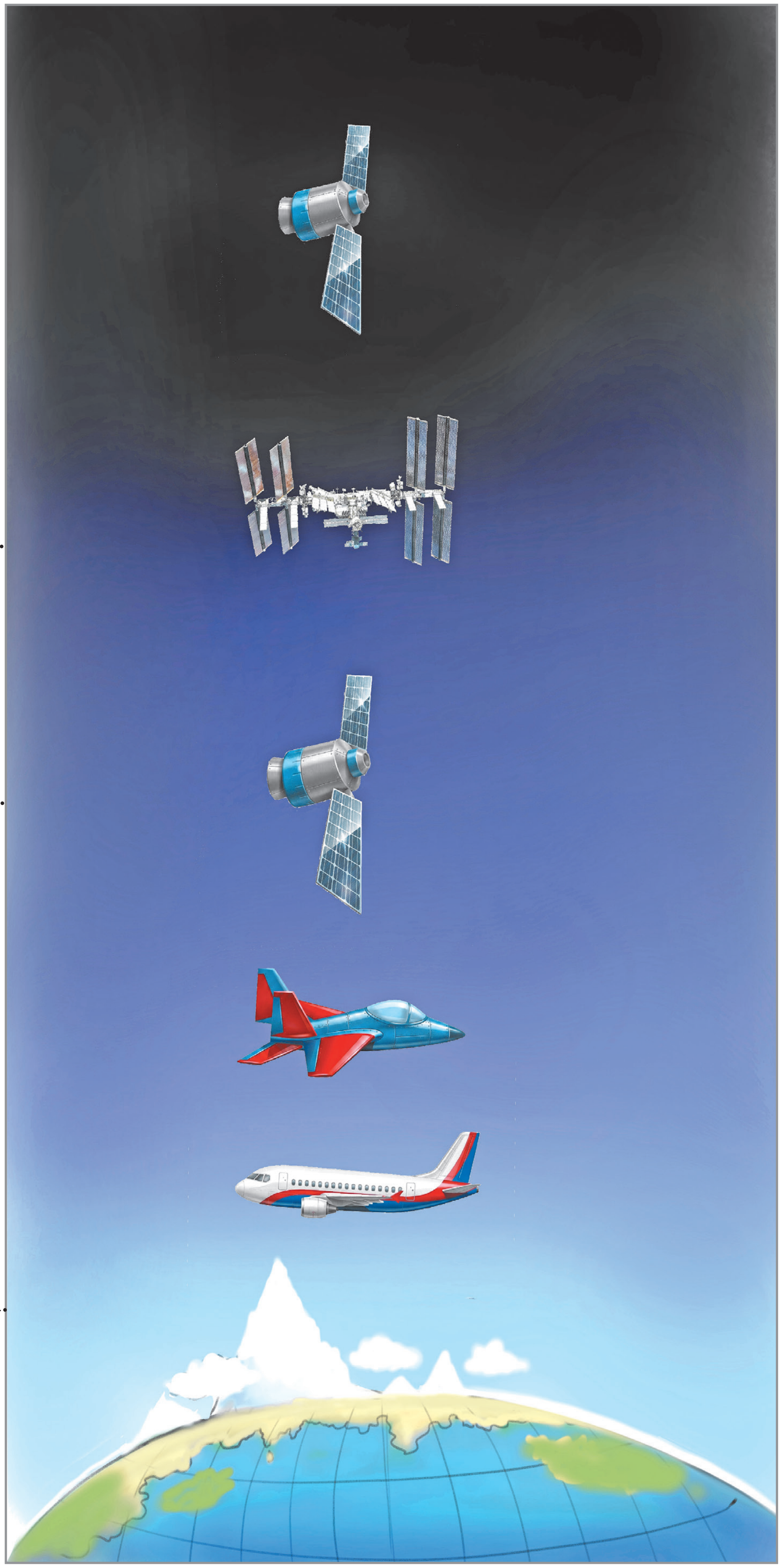
લડાયક વિમાન
લગભગ ૨૦ કિ.મી.

પ્રવાસી વિમાન
૧૦ કિ.મી.

માઉન્ટ એવરેસ્ટ ૮.૮ કિ.મી.
(સમુદ્ર સપાટીથી)

વાદળ જમીનથી
લગભગ ૬ કિ.મી.

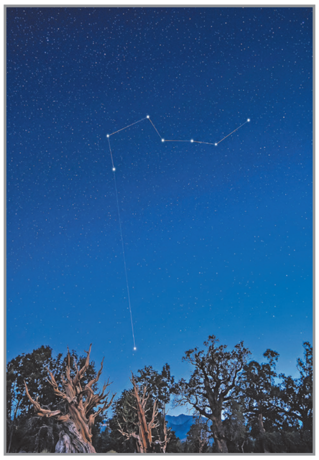
પક્ષી અને પતંગ જમીનની
ખૂબ જ નજીક



પહેલાં દૂરબીન ન હતા. લોકોને ફક્ત આંખોથી કરેલા ગ્રહ-તારાના નિરીક્ષણો, તેના પરથી કરેલી આગાહીઓ અને ગણતરીથી મળતી માહિતી હતી. એક-એક ગ્રહનો સૂર્યપ્રદક્ષિણા માટે લાગતો સમય, સૂર્ય અને ચંદ્ર ગ્રહણ ક્યારે થશે, ક્યા ગ્રહ-નક્ષત્ર ક્યારે, ક્યાં દેખાશે આવી માહિતી તે સમયે હતી.

ગ્રહતારાના નિરીક્ષણ માટે દૂરબીનનો ઉપયોગ ઈ.સ.૧૬૦૯થી, એટલે કે આજથી લગભગ ૪૦૦ વર્ષ પૂર્વે શરૂ થયો. પહેલા દૂરબીનથી ચંદ્ર પરના ખાડાં, સૂર્ય પરના દાગ, ગુરૂ ગ્રહનાં ચાર ઉપગ્રહ જેવી થોડીક માહિતી મળી. ત્યારપછી વૈજ્ઞાનિકોએ નવા પ્રકારના ખૂબ શક્તિશાળી દૂરબીન તૈયાર કર્યાં. આ દૂરબીનથી પહેલાં જાણ ન હતી, તેવા ગ્રહ, ગ્રહો પરની પરિસ્થિતિ, તેમના ઉપગ્રહો વગેરેની માહિતી મળવા લાગી. અવકાશમાં અતિ દૂર બનતી ઘટના, તેનાં પરિણામની માહિતી મળવા લાગી. ક્ષ કિરણ, અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણ, ઇન્ફ્રારેડ કિરણ જેવા જુદાં જુદાં કિરણોના ઉપયોગથી કરોડો કિ.મી. દૂર બનતી ઘટનાંના ફોટા અને વિગતવાર માહિતી મેળવી શકે તેવા સાધનો તૈયાર થયા. ખૂબ દૂરના ગ્રહો સુધી પહોંચેલા અવકાશયાનોએ ત્યાંની માહિતી મોકલી. આવા અભ્યાસને કારણે પાછલાં સો વર્ષમાં અવકાશ વિશેની ખૂબ ખૂબ નવી માહિતી આપણને મળી.

અંધારી રાતમાં આકાશમાં અનેક ખગોળીય ઘટકો દેખાય છે. તેમાંથી સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણા કરનારા ફક્ત આઠ ગ્રહ અને બાકીના સૂર્યની જેમ પોતાનો પ્રકાશ નિર્માણ કરનારા તારા હોય છે. અમુક તારા ખાસ અને વધુ તેજસ્વી દેખાય. તો કોઈક ઝાંખા, કોઈકના ચોક્કસ જૂથ અથવા સમૂહ હોય. આ સમૂહની આકાશમાં સ્થાન ધીમે ધીમે બદલાતું હોય છે. પૂર્વથી પશ્ચિમ દિશા તરફ તેમનું સ્થાન બદલાતું હોય છે. સમૂહની આકૃતિ અથવા રચના કાયમ એવી જ રહે પણ આકાશમાં તેના દેખાવવાની જગ્યામાં ફેરફાર જણાય છે. આવા તારાના સમૂહ તમે જોયા છે? આવા સમૂહને તારામંડળ અથવા નક્ષત્ર કહેવાય.



- ચિત્રમાં દેખાતાં નક્ષત્ર રાત્રે આકાશમાં શોધો, વડીલો પાસેથી તેમના નામ જાણી લો.
- વરસાદ, ખેતીનું કામ સાથે સંબંધિત નક્ષત્રના નામ જાણી લો. એ માહિતી વર્ગના મિત્રોને કહો.
- ખેડૂતોને નક્ષત્રના નામ અને ખેતી સાથે સંબંધિત રૂઢિપ્રયોગો/જાણકારી હોય છે. જેમ કે ''પડશે સ્વાતિ, તો પાકશે મોતી'' વડીલો સાથે વાતો કરી વધુ રૂઢિપ્રયોગો વિશે માહિતી મેળવી નોંધપોંથીમાં નોંધો.

પૃથ્વી મહાપ્રચંડ દડા જેવી ગોળ છે. તેના મહાપ્રચંડ ગોળાપરના એકાદ સ્થળેથી આપણે ઉપર આકાશ તરફ જોઈએ ત્યારે આકાશનો આપણા માથા પર રહેલો અમુક ભાગ જ આપણને દેખાય છે. તેથી આકાશના બધાજ નક્ષત્ર એક જ સમયે આપણે જોઈ શકતાં નથી.

વિષુવવૃત્તનો ઉપરનો ભાગ પૃથ્વીનો ઉત્તર ગોળાર્ધ અને વિષુવવૃત્તનો નીચેનો ભાગ એટલે દક્ષિણ ગોળાર્ધ. દક્ષિણ ગોળાર્ધના લોકોને ઉત્તર ગોળાર્ધનું આકાશ, તારા, નક્ષત્ર ત્યાંથી દેખાતાં નથી. ઉત્તર દિશાનો ધ્રુવ તારો પૃથ્વીના દક્ષિણ ગોળાર્ધમાંથી દેખાતો નથી.

◉ ધૂમકેતુ – ધૂમકેતુ એટલે ધૂળ, થીજેલા વાયુ અને બરફમાંથી બનેલો ખગોળીય ઘટક. અનેક ધૂમકેતુ આપણી સૌરમંડળનો ભાગ છે. કેટલાંક ધૂમકેતુ સૌરમંડળની બહારથી આવીને સૂર્ય ફરતે લંબવર્તુળાકાર કક્ષામાં પ્રદક્ષિણા કરી ફરી દૂર જતા રહે છે. સૂર્યથી દૂર હોય ત્યારે તે બિંદુ જેવા દેખાય. સૂર્યની નજીક આવ્યા પછી સૂર્યની ઉષ્ણતાને લીધે તેમાંના અમુક દ્રવ્યનું વાયુમાં રૂપાંતર થાય છે.

આ વાયુ સૂર્યની વિરુદ્ધ દિશામાં ફેંકાય, તેથી ધૂમકેતુને પૂંછડી હોય તેવું દેખાય છે. ધૂમકેતુ કરોડો કિ.મી. દૂરથી સૂર્યની દિશામાં આવે છે. સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણા ફરીને પાછા દૂર જતા રહે. તે ઘણા વર્ષો પછી પાછા આવે છે. જુદા જુદા ધૂમકેતુની સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણાનો સમય જુદો જુદો હોય છે. 'હૅલી'ના ધૂમકેતુને સૂર્યની પ્રદક્ષિણા પૂરી કરવા માટે ૭૬ વર્ષ લાગે છે. કૉમેટ-એ-૩ આ ધૂમકેતુને લગભગ ૮૦,૦૦૦ વર્ષ લાગે છે એવો વૈજ્ઞાનિકોનો અંદાજ છે.

તમે જાણો છો?

સાધારણ રીતે ધૂમકેતુ સૂર્યની આસપાસ પ્રદક્ષિણા કરે છે. ૧૯૯૩ ની સાલમાં શૂમેકર-લેવી ૯ નામનો ધૂમકેતુ ગુરુ ગ્રહની આસપાસ પ્રદક્ષિણા કરતો દેખાયો. ગુરુ ગ્રહનાં પ્રચંડ ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે એ ધૂમકેતુના અનેક ટુકડા થઈ ગયા. આ ટુકડા ૧૬થી ૨૨ જુલાઈ ૧૯૯૪ ના સમયમાં એક પછી એક ગુરુ ગ્રહ પર પડ્યા. તેને કારણે ગુરુ ગ્રહ પર ઉમટેલું વાયુનું તોફાન અનેક મહિના સુધી દૂરબીનમાંથી દેખાતું હતું.

વૈજ્ઞાનિકોનું માનવું છે કે, પૃથ્વી સાથે પણ કોઈક વખત ધૂમકેતુ અથડાયા હોવા જોઈએ. તે સમયે વાતાવરણમાં મોટો ફેરફાર, પ્રાણી, વનસ્પતિનો નાશ, પ્રચંડ મોટો ખાડો પડી ત્યાં તળાવ નિર્માણ થવા જેવાં પરિણામ થયા હશે. સૂર્યની આસપાસ ખડકોના નાના મોટા લાખો ટુકડાં (શિલાખંડ) અને પહેલાં આવી ગયેલા ધૂમકેતુની પૂંછડીના રહી ગયેલાં અવશેષ ચોક્કસ માર્ગે ફરતા હોય છે. પૃથ્વીના આકર્ષણને લીધે ઘણીવાર તેમાંથી એકાદ ખડકનો ટુકડો ખૂબ ઝડપથી પૃથ્વી તરફ આવવા લાગે. પૃથ્વીની આસપાસના વાતાવરણમાં તે પ્રવેશતાં જ હવા સાથે તેનું પ્રચંડ ઘર્ષણ થાય છે. તે ખૂબ ગરમ થઈ બળવા લાગે છે. તે વખતે આકાશમાં એકાદ તારામંડળ તૂટીને પડ્યું હોય એવું લાગે, એને જ '**ઉલ્કા**' કહેવાય.

લોણાર સરોવર

શિલાખંડ ખૂબ મોટો હોય, તો તેનો અમુક ભાગ પૃથ્વી સુધી પહોંચે છે. વેગને લીધે તે જગ્યા પર ખૂબ મોટો ખાડો બને. એમાં પાણી ભરાઈને તળાવ બને. બુલઢાણા જિલ્લામાં આવેલું ખારા પાણીનું મોટું સરોવર હજારો વર્ષ પહેલાં આ જ પ્રકારે તૈયાર થયું છે. અનેક દેશના વૈજ્ઞાનિક આ તળાવ અને ત્યાંના ખડકોનો અભ્યાસ કરવા લોણાર આવે છે.

લૉસ ઍન્જેલિસ અમેરિકાનું ખૂબ મોટું શહેર. ત્યાં પ્રખર પ્રકાશના દીવાને લીધે બધી બાજુ એટલો પ્રકાશ હોય કે, રાત થઈ એ ખબર જ ન પડે. ૧૯૯૪ની સાલમાં મોટા ભૂકંપને કારણે શહેરનો વીજપુરવઠો કેટલાક દિવસ માટે બંધ થઈ ગયો. રાતના કાળા ડિબાંગ આકાશ તરફ જેની નજર ગઈ તે લોકો ગભરાઈ ગયા. તેમને આકાશમાં દક્ષિણ દિશાથી ઉત્તર સુધી ફેલાયેલો, ચમકતો, ધુમાડિયો સફેદ નદી જેવો પટ્ટો દેખાયો ! શત્રુ તરફથી ફેંકાયેલા બોંબનું પરિણામ અથવા નવું સંકટ માનીને લોકો ગભરાઈ ગયા, દોડાદોડ થઈ ગઈ. બધા મુંઝાઈ ગયા. શેનો હતો આ ધુમાડિયો પટ્ટો?

હજારો વર્ષોથી દુનિયાના અનેક ભાગમાં હજારો વર્ષોથી લોકો તે દૂધ જેવા દેખાતા ધુમાડિયા પટ્ટા વિશે જાણતા હતા. આકાશની નદી જેવો દેખાતો હોવાથી તે પટ્ટાને 'આકાશગંગા', 'મિલ્કી વે' નામ આપવામા આવ્યું. આજુબાજુના તીવ્ર પ્રકાશને લીધે શહેરના લોકોને રાતના આ પટ્ટો ક્યારેય દેખાયો ન હતો, તેમને એના વિશે ખબર પણ ન હતી. ગાઢ અંધકાર ને લીધે તે દેખાવાથી લોકો ગભરાઈ ગયા. તમે જોઈ છે આકાશગંગા?

રાત્રે આજુબાજુમાં ઘણાં બધાં વિદ્યુત બલ્બ ચાલુ હોય ત્યાંથી આકાશ તરફ જુઓ. ગામથી દૂર હોય એવા ખેતર, ડુંગર જેવી જગ્યાથી રાત્રે આકાશદર્શન કરો. તમારો અનુભવ અને નિરીક્ષણ મિત્રોને કહો.

ફક્ત આંખોથી જોતાં આકાશગંગા ધુમાડિયા સફેદ પટ્ટા જેવી દેખાય છે. દૂરબીનથી જોતાં તેમાં હજારો, લાખો નાના-મોટાં તારાઓ, કોઈ ખૂબ મોટા તો કોઈક નાના, કોઈક તેજસ્વી તો કોઈ ઝાંખા તારાઓ જોવા મળે છે. સમજાય છે. દરેક તારા સૂર્યની જેમ સતત પ્રકાશ, ઉષ્ણતા અને જુદી જુદી ઊર્જા બહાર ફેંકતા હોય છે. આપણો સૂર્ય આ તારાની ભીડમાંનો એક તારો. આપણો સૂર્ય કેટલો છે?

પૃથ્વી એક મોટો ગોળો છે, તેની પર ભારત અને અમેરિકા એકબીજાની વિરુધ્ધ બાજુપર છે એ આપણે જાણીએ છીએ. ભારતના મુંબઈથી અમેરિકાના ન્યૂયોર્ક શહેર સુધીનું અંતર લગભગ ૧૩,૦૦૦ કિમી છે. આના પરથી પૃથ્વીનો ગોળો કેટલો મોટો છે એની કલ્પના કરી શકાય. આવી ૧૩ લાખ પૃથ્વી ભેગી કરી તેનો 'બુંદીલાડુ' કરીએ, તો તે સૂર્ય જેટલો થશે ! આકાશગંગામાં બીજા તારાં કરતાં સૂર્ય ખૂબજ નાનો અને ઝાંખો છે. સૂર્ય કરતાં હજારો ગણાં મોટા અને તેજસ્વી તારાઓ આકાશગંગામાં છે, સૂર્ય જેવાં નાના અને તેજસ્વી લાખો તારાઓ છે.

સંપૂર્ણ આકાશગંગામાં અબજો તારા છે. જોતી વખતે તારા એકબીજાની નજીક છે એવું લાગે. પ્રત્યક્ષ રીતે તે એકબીજાથી અનેક કરોડો કિમી દૂર હોય છે. સૂર્ય પૃથ્વીથી લગભગ ૧૪ કરોડ કિ.મી. દૂર છે. સૌથી નજીકનો બીજો તારો આના કરતાં ત્રણ લાખ ગણો દૂર છે.

⊙ આપણી આકાશગંગા કેટલી મોટી? -

આપણી આકાશગંગા, અમુક અબજ તારાઓનો જલેબી આકારમાં પથરાયેલો, મહાપ્રચંડ સમૂહ એટલેજ **'આકાશગંગા'** (Galaxy) ખરેખર તો 'મંદાકિની' આ આકાશગંગાને આપેલું નામ છે. મહાપ્રચંડ સૂર્ય, તેની આસપાસ પોતાના માર્ગપર ફરનારા આઠ ગ્રહ, તેના ઉપગ્રહ, લાખો લઘુગ્રહ, અનેક ધૂમકેતુ આ બધું મળીને બનેલું કુટુંબ એટલે 'સૌરમંડળ'. આકાશગંગાના ચિત્રમાં આટલું મોટું સૌરમંડળ અત્યંત સૂક્ષ્મ બિંદુથી બતાડવું પડે છે. આ આકાશગંગામાંના અનેક તારાઓની આસપાસ તેમની ગ્રહમાળા છે. આકાશગંગાનો વિસ્તાર ખૂબ જ મોટો છે. પ્રકાશ એક સેકંડમાં ત્રણલાખ કિલોમીટર સુધી પહોંચે છે. આકાશગંગાની એક ધારથી બીજીધાર સુધી પહોંચતા પ્રકાશને એક લાખ વર્ષ લાગે છે. આપણી આકાશગંગા કરતાં થોડી મોટી અને નજીકની 'દેવયાની' નામની બીજી આકાશગંગાની ચાર હજાર વર્ષ પહેલાંથી લોકોને ખબર હતી. મહાપ્રચંડ એવી લાખો આકાશગંગા અવકાશમાં ફેલાયેલી છે. તે સતત એકબીજાથી ઝડપથી દૂર જાય છે એ આપણે જાણીએ છીએ. જાણતા હોઈએ તેવી બધી જ આકાશગંગાના અફાટ વિસ્તારને **'જ્ઞાતવિશ્વ'** એટલે કે વર્તમાનની જાણીતી દુનિયા કહેવાય. તેની બીજી બાજુ શું છે એ આપણને ખબર નથી, પણ તેની માહિતી મેળવવાનો પ્રયત્ન સતત ચાલુ રહેશે જ.

વાદળ વગરની રાત્રે, બલ્બ અને વધુ પ્રકાશ ન હોય તે જગ્યાએથી આકાશદર્શન આનંદદાયી બને છે. ગાઢ અંધકારને લીધે ખૂબ તારાઓ તે વખતે દેખાય છે. એ જગ્યાથી તે દિવસે આકાશમાં શું શું દેખાઈ શકશે તેની માહિતી માસિકપત્ર, તેમજ મોબાઈલ ફોનમાંના ઍપની મદદથી મળી શકે.

દૂરબીન ઉપલબ્ધ હોય તો જાણકારની મદદથી આકાશગંગા, ચંદ્રપરની જમીન, ગુરુના ઉપગ્રહ, શુક્રની કળા જોઈ શકાય. દૂરબીન ન હોય તો પણ આકાશગંગા, જુદાં જુદાં તારાં, તેની વિશેષતા, નક્ષત્ર એની સુંદર માહિતી કાર્યક્રમમાંથી મળે, તે માટે જાણકારો પાસેથી માહિતી મેળવવી સારી.

આવા કાર્યક્રમ વખતે પશ્ચિમ તરફના ગ્રહ-તારાંના નિરીક્ષણ પ્રથમ કરો. સૂર્યાસ્ત પછી આ તારા, નક્ષત્ર જલ્દી આથમે છે તેથી દેખાતા નથી.

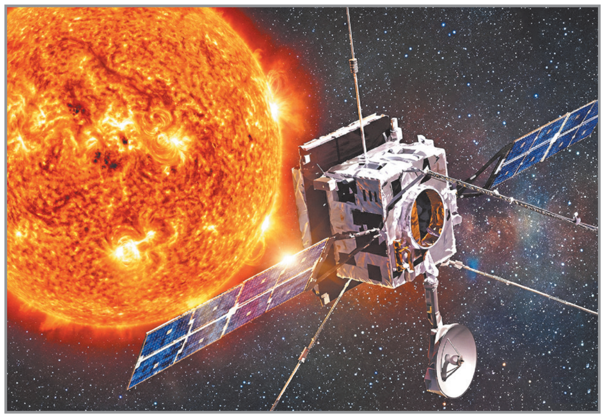
અવકાશમાંના ગ્રહ, ત્યાં ઘટતી ઘટના વગેરેની વધુ માહિતી મેળવવાના સતત પ્રયત્ન ચાલુ હોય છે. કરોડો કિ.મી. પ્રવાસ કરી શકનારા યાન, ત્યાંની માહિતી મેળવનારા અને તેને પૃથ્વી સુધી મોકલનારા સાધનો તૈયાર કરવામાં આવે છે. તેના માટે મોટી યોજનાઓ બનાવી અનેક વૈજ્ઞાનિકો અડગ મનથી પ્રયત્નો કરે છે. તૈયાર કરેલાં યાન ત્યાં સુધી મોકલી, માહિતી મેળવવાના આવા પ્રયત્નને 'અવકાશ (અંતરિક્ષ) અભિયાન' કહેવાય છે.

ભારતની ઈસરો (Indian Space Research Organization ISRO) સંસ્થા આ અભિયાન ચલાવનારી જગપ્રસિદ્ધ સંસ્થા છે. ચંદ્ર પરની જમીનમાં ક્યાં, ક્યા ખનિજ છે, તેના નકશા બનાવનાર, ચંદ્ર પર પાણી છે એ શોધનાર સૌ પ્રથમ ચંદ્રયાન ૧ એ ૨૦૦૮ની સાલનું અભિયાન, ૨૦૧૪ નું મંગળયાન અભિયાન અને ૨૦૨૩ નું ચંદ્રયાન ૩ એ ઈસરોના પ્રસિદ્ધ અંતરિક્ષ અભિયાન છે. ત્યાર પછી પણ અનેક નવા અભિયાન ચાલુ છે.

◉ ભારતનું અંતરિક્ષ અભિયાન -

આદિત્ય એલ-૧

આદિત્ય એલ-૧ એ ભારતની ઈસરો સંસ્થાએ સૂર્યનો અભ્યાસ કરવા માટે મોકલેલું અંતરિક્ષયાન છે. ૨ સપ્ટેમ્બર ૨૦૨૩ના દિવસે શ્રીહરિકોટાના સતીશ ધવન અંતરિક્ષ કેંદ્રમાંથી આ યાન પ્રક્ષેપિત કરવામાં આવ્યું. આ યાનને, પૃથ્વીથી લગભગ ૧૫ લાખ કિલોમીટર દૂર અંતરિક્ષમાં સ્થિર કરવામાં આવ્યું છે. ત્યાંથી આ યાન સૂર્યનું સતત નિરીક્ષણ કરે છે. સૂર્ય પરના વાદળ, તે વખતે બહાર પડતા પદાર્થ, સૌર જ્વાળા ઇત્યાદિની માહિતી સતત આપણી પાસે મોકલાવે છે.



નિસાર

'નિસાર' નાસા અને ઈસરો એ બે અંતરિક્ષ સંશોધન સંસ્થાએ સંયુક્તપણે વિકસીત કરેલો અત્યાધુનિક ઉપગ્રહ છે. એનું પ્રક્ષેપણ ૩૦ જુલાઈ ૨૦૨૫ ના શ્રીહરિકોટામાં આવેલા સતીશ ધવન અંતરિક્ષ કેંદ્રમાંથી કરવામાં આવ્યું. આ ઉપગ્રહ દર ૧૨ દિવસે સંપૂર્ણ પૃથ્વીને એક ફેરો મારી પૃથ્વીનું નિરીક્ષણ કરે છે. તેના વડે પૃથ્વી પરના હવામાનમાં થતા ફેરફાર, ભૂકંપને કારણે ભૂ-કવચમાં થયેલા ફેરફાર, હિમશીલા ઓગળવાનો વેગ, જંગલો વગેરેની માહિતી મળે છે. આપત્તિ વ્યવસ્થાપનમાં પણ આ ઉપગ્રહ ઘણો મદદરૂપ થાય છે.

હંમેશા યાદ રાખો.

આકાશમાં બનનારી ઘટનાઓ, ગ્રહ-તારાઓનું ઊગવું, આથમવું તેમની જગ્યામાં થતો ફેરફાર, ધૂમકેતુ દેખાવા, આ બધી ઘટનાઓ નૈસર્ગિક છે. તેની માનવીના જીવનપર કોઈ અસર થતી નથી. ધૂમકેતુ દેખાયો એટલે અશુભ અને ઉલ્કા (ખરતો તારો) પડતા જોયા તો લાભ થાય આવી અંધશ્રદ્ધા કોઇએ પણ રાખવી નહીં.

તમે જાણો છો?

- આશરે દોઢ હજાર વર્ષ પૂર્વે બધાને એવું લાગતું કે પૃથ્વી સ્થિર છે અને ચંદ્ર, સૂર્ય, તારા તેની આસપાસ ફરે છે. તે સમયે આર્યભટ્ટ નામના વૈજ્ઞાનિકે સૌ પ્રથમ દુનિયાને જણાવ્યું કે, સૂર્ય પૃથ્વીની આસપાસ નથી ફરતો, પૃથ્વી જ સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણા કરે છે.
- કોઈપણ આધુનિક સાધનો ન હતા, તે કાળમાં ફક્ત નિરીક્ષણ અને ગણિતના આધારે આર્યભટ્ટ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ પૃથ્વીને પોતાની ધરી ફરતે એક ફેરો પૂર્ણ કરવા માટે લાગતો સમય કહ્યો હતો. આજના અત્યંત આધુનિક સાધનોથી માપેલો આ સમય અને તે વખતે આર્યભટ્ટે કહેલો સમય એકદમ સરખાં જ છે. ચંદ્રને પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા માટે લાગતા સમય વિશે પણ એવું જ છે. 'આર્યભટ્ટીય' નામના ગ્રંથમાં આ વિશે માહિતી આપી છે.
- ભાસ્કરાચાર્ય (દ્વિતીય) ઉજ્જૈનની વેધશાળાના પ્રમુખ હતા. તેમણે સૂર્ય, ચંદ્રના ગ્રહણો, ચંદ્રની કળા જેવા વિષય પર ખૂબ મહત્ત્વનું કામ કર્યું છે.

- **વૈજ્ઞાનિકનો પરિચય :**

ડૉ.વેણૂ બાપુ (૧૯૨૭ – ૧૯૮૨)

વેણૂ બાપુ નામના ભારતીય વિદ્યાર્થીએ તારામાંથી આવનારા પ્રકાશની જુદી જુદી તરંગ લંબાઈનું પ્રમાણ બતાવનાર સ્પેક્ટ્રોમીટર નામનું સાધન ઘરે તૈયાર કર્યું હતું. જુલાઈ ૧૯૪૯માં નવો ધૂમકેતુ શોધ્યો. વેણૂબાપુનું નામ અપાયેલ આ ધૂમકેતુ આઠ હજાર વર્ષમાં એકવાર જ દેખાય છે એ તેમણે ગણિતની મદદથી સિધ્ધ કરી બતાવ્યું. ભારતની અત્યાધુનિક વેધશાળાના મોટા દૂરબીનની રૂપરેખા તેમણે જ તૈયારી કરી હતી. વેણૂ બાપુને હૉર્વર્ડ વિદ્યાપીઠે ૧૯૫૨ની સાલમાં ડૉક્ટરેટ પદવી પ્રદાન કરી. તેઓ અનેક દેશોની એકત્રિત ખગોળશાસ્ત્ર સંસ્થાના અધ્યક્ષ હતા.

ડૉ. જયંત નારળીકર (૧૯૩૮ – ૨૦૨૫)

ડૉ. જયંત નારળીકર જગપ્રસિધ્ધ ખગોળશાસ્ત્રી હતા. ખગોળશાસ્ત્રના સંશોધન માટે તેમણે પુણેમાં આયુકા નામની સંસ્થાનું નિર્માણ કર્યુ. આ સંસ્થામાં સંશોધન કરીને અનેક જુદાં જુદાં પ્રકારના તારા, આકાશગંગાની શોધ થઈ.

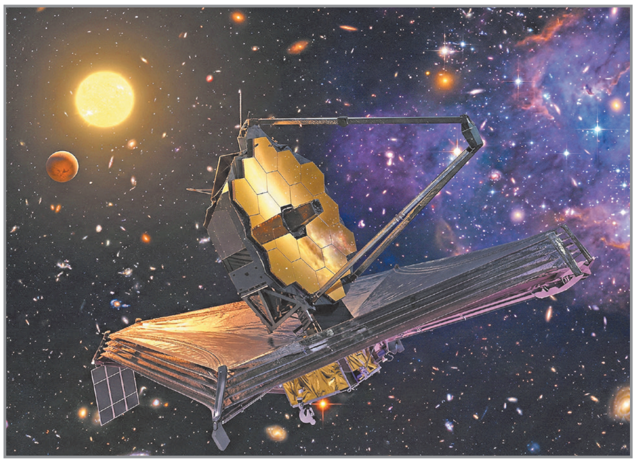
વિદ્યાર્થીઓમાં અને પ્રજામાં ખગોળશાસ્ત્ર માટે રસ નિર્માણ થાય તે માટે તેમણે અનેક રસપ્રદ પુસ્તકો લખ્યા. જિજ્ઞાસુ વિદ્યાર્થી દ્વારા પૂછાયેલા વિજ્ઞાન વિષયક પ્રશ્નોના ઉત્તર મોકલવાનો ઉપક્રમ તેમણે અનેક વર્ષો સુધી નિરંતર ચાલુ રાખ્યો.

જુન્નર તાલુકાના ખોડદ ગામ પાસે આવેલ મહાકાય મીટર તરંગ રેડિયો દૂરબીન (GMRT)

જયપુર જંતરમંતર
આશરે ૩૦૦ વર્ષ પહેલાં બાંધેલી વેધશાળા

હેન્લે ઈંડિયા (લદાખ વેધશાળા)
વિશ્વની સૌથી વધુ ઊંચાઈએ આવેલી વેધશાળા

હબલ અવકાશ દૂરબીન



અત્યાધુનિક જેમ્સ વેબ અંતરિક્ષ દૂરબીન
પૃથ્વીથી આશરે ૧૫ લાખ કિ.મી. દૂર અંતરિક્ષમાં

આપણે શું શીખ્યા?

- ➤ અતિ પ્રાચીનકાળથી માનવીને ગ્રહ, તારા, આકાશમાં બનતી ઘટનાઓ વિશે આશ્ચર્ય અને જિજ્ઞાસા છે. તે સમયથી નિરીક્ષણ દ્વારા માનવીએ જ્ઞાન મેળવ્યું છે.
- ➤ પૃથ્વીની આસપાસ હવા છે, ત્યાં સુધીનો ભાગ એટલે આકાશ. ત્યાર પછીની બધી ખાલી જગ્યા એટલે અવકાશ.
- ➤ વીજળી ચમકવી, વિમાન, વાદળાં એ વાતાવરણમાં એટલે કે આકાશમાં બનતી ઘટના અને વસ્તુ છે. ચંદ્ર, તારા, ધૂમકેતુ તેમનાંથી ખૂબ દૂર અવકાશમાં હોય છે.
- ➤ જે તારાઓના સમૂહની આકૃતિ અને ગોઠવણી કાયમ એકસરખી જ દેખાય તેને નક્ષત્ર કહે છે.
- ➤ ધૂમકેતુ બરફ અને ધૂળનાં બનેલા હોય છે. તે ચોક્કસ સમયે સૂર્યની પ્રદક્ષિણા પૂર્ણ કરીને ખૂબ દૂર જતાં રહે છે.
- ➤ આપણી સૂર્યમાળા મહાવિશાળ આકાશગંગાનો અત્યંત નાનો ભાગ છે. આવી અબજો આકાશગંગા મળીને બ્રહ્માંડ બનેલું છે.
- ➤ અંતરિક્ષ વિશે વધારે માહિતી મેળવવા માટે સતત પ્રયત્ન થતાં રહ્યા છે. ભારતની ઈસરો સંસ્થા અંતરિક્ષ સંશોધન માટે વિવિધ અભિયાન ચલાવે છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) ઓળખો અને નામ લખો.

(અ) આકાશગંગાની નજીક આવેલી બીજી આકાશગંગા ....

(આ) ભારતીય ખગોળશાસ્ત્રના જનક ....

(ઇ) પૃથ્વીનો સૌથી નજીકનો તારો ....

(ઈ) ખડક, ધૂળ અને થીજેલા દ્રવ્યોથી બનેલો ગોળો ....

(૨) વાક્ય સાચા છે કે ખોટા તે કહો. ખોટું વાક્ય સુધારીને લખો.

(૧) તારાને પોતાનો પ્રકાશ નથી હોતો.

(૨) ધ્રુવ તારો દક્ષિણ દિશામાં હોય છે.

(૩) ઘણી વખત ઉલ્કા પૂર્ણપણે બળ્યા વગર પૃથ્વીના પૃષ્ઠભાગ પર પડે છે.

(૩) સહસંબંધ લખો.

(૧) ચંદ્રયાન ૧: ૨૦૦૮ :: મંગળયાન અભિયાન : ....

(૨) આદિત્ય એલ ૧ : સૂર્યનો અભ્યાસ :: નિસાર : ....

(૪) આકાશ નિરીક્ષણ માટે નીચેનામાંથી કઈ કૃતિ જરૂરી છે?

(૧) પ્રકાશ, પ્રદૂષણ ન હોય તેવી જગ્યાની પસંદગી.

(૨) આકાશ નિરીક્ષણ માટે દ્વિનેત્રી દૂરબીનનો (બાયનોક્યુલર્સ) ઉપયોગ.

(૩) પશ્ચિમ દિશાના તારા પાસેથી આકાશ નિરીક્ષણની શરૂઆત.

(૪) ઉપરની બધી.

(૫) આકાશમાં રહેલા વિવિધ ખગોળીય ઘટક અને ઘટના વિશે લોકોમાં કઈ કઈ ગેરસમજ છે, એવું તમને લાગે છે, યાદી કરો.

◉ ઉપક્રમ -

(૧) રાત્રે આકાશમાં ધ્રુવ તારો કેવી રીતે શોધવો તેની માહિતી મેળવો, તમે જાતે ધ્રુવ તારો શોધો.

(૨) વરસાદ અને ખેતીના કેટલાક કામ અને નક્ષત્ર વિશે આસપાસના લોકો પાસેથી માહિતી મેળવી મિત્રોને કહો.

(૩) શિક્ષક અને એકાદ જાણકારની મદદથી તમે દૂરબીન તૈયાર કરી શકશો. અમુક ઠેકાણે વિદ્યાર્થીઓ માટે આવી કાર્યશાળા આયોજિત કરવામાં આવે છે. આવી તકનો લાભ લઈને દૂરબીન બનાવી તેનો ઉપયોગ કરી ચંદ્ર, ગુરુનું નિરીક્ષણ કરવાનો પ્રયત્ન કરો.

(૪) 'ચંદ્રયાન-૩' ઈસરોનું ખૂબ પ્રસિદ્ધ અને યશસ્વી અંતરિક્ષ અભિયાન હતું. 'ચંદ્રયાન-૩'નું ચિત્ર મેળવી તેની પ્રતિકૃતિ તૈયાર કરો.

૯ આહારથી આરોગ્ય તરફ

‘અનાજ શરીરને લાગવું’ – આ શબ્દો સાંભળ્યા છે ક્યારેય?

એકાદ વ્યક્તિ બિમાર નથી, તો પણ હંમેશા અશક્ત, થાકેલી હોય છે. રોજનું જમવાનું, ખાવાનું ખાય, પણ ભૂખ ખાસ લાગતી નથી. રમત-ગમત અને કામ કરવાનો ઉત્સાહ નથી હોતો. ઘણાં દિવસ સુધી આવું રહે ત્યારે વડીલો કહે છે કે, ‘‘ખાધેલું તેના શરીરને લાગતું નથી.’’

આનાંથી વિરુદ્ધ શરીર સારું સુદઢ, મજબૂત અને ચપળ છે. કામ અને રમતનો ઉત્સાહ અને શક્તિ છે, સામાન્ય રીતે બિમાર પડતી નથી. આવી વ્યક્તિ માટે શું કહેવાય? ‘‘ખાધેલું તેના શરીરને લાગે છે.’’

જુદા જુદા કામ, હલનચલન, રમત માટે ઊર્જાની જરૂર હોય છે. શરીરનો ઘસારો દૂર કરવો, વૃદ્ધિ થવી, રોગથી સામે લડવા રોગ પ્રતિકારક શક્તિ હોવી વગેરે ખોરાક દ્વારા જ શક્ય બને છે. ખોરાકને લીધે શરીર સુદઢ રહે છે. શરીરની જુદી જુદી જરૂરિયાત પૂર્ણ થાય તેવો આપણો આહાર હોય, તો ‘ખોરાક શરીરને લાગે’.

શરીરની જરૂરિયાત કઈ? આહાર એટલે શું? ખોરાકના ઘટક એટલે શું? પૌષ્ટિક આહાર કેવો હોય?

તમારું રોજનું ભોજન યાદ કરો. તેમાં ક્યા ક્યા પદાર્થ હોય છે? જુવાર અથવા બાજરીના રોટલાં, ઘઉંની રોટલી, જુદા જુદા શાક, ચટણી, બેસન (પીઠલ) આ બધા રોજના ખાદ્યપદાર્થ. તહેવાર કે વિશેષ પ્રસંગના દિવસે ભોજન થોડુંક જુદું હોય.

કાશ્મીર અને બંગાળ પ્રાંતના લોકોનું ભોજન પણ આ જ હશે? ઈડલી, ઢોસા, ભાત, સાંભારનું ભોજન દક્ષિણ તરફ વધારે હોય છે. ઘઉં, માખણ, ઘી, બટેટા ઉત્તર ભારતમાં વધુ વપરાય છે. આવું શા માટે?

જુદાં-જુદાં પ્રદેશનું હવામાન, વરસાદનું પ્રમાણ, માટીના પ્રકારમાં તફાવત હોવાથી પાક એકસરખાં હોતા નથી. જ્યાં જે પાક વધારે ઊગે તેનો વપરાશ વધારે થાય, તેથી જ ઉત્તર ભારતમાં ઘઉંની વાનગી વધારે હોય છે. દક્ષિણ ભારતમાં જુવાર, ઘઉંની ખેતી થતી નથી, ત્યાં ડાંગરની ખેતી વધારે તેથી ચોખાનો વપરાશ વધુ થાય. મસાલા ભાત, લેમન ભાત, પુલાવ જેવા ભાતના અનેક પ્રકાર, ઈડલી, ઢોસા ત્યાંનો મુખ્ય ખોરાક છે. આજુબાજુના પરિસરના પાકમાંથી તૈયાર કરેલી વાનગી જ લોકોનો રોજનો ખોરાક હોય છે. તે પ્રદેશના લોકોનો એ રોજનો આહાર હોવાથી તેને **‘પ્રાદેશિક આહાર’** કહેવાય.

વિચાર કરો.

મહારાષ્ટ્રના કોંકણ વિભાગનાં પ્રાદેશિક આહારમાં ક્યા ક્યા પદાર્થનો વપરાશ વધારે હશે?

ખેતરમાં ઉગતા ધાન્યો, દાળ આપણે એ જ રૂપમાં ખાતા નથી. તેની પર જુદી જુદી ક્રિયા કરી જુદાં-જુદાં ખાદ્યપદાર્થ બનાવીએ છીએ. રોજ એક જ વાનગી ખાવાનું મન નથી થતું. જુદી જુદી ઋતુમાં મળનારા પદાર્થ અને મસાલા વાપરીને સ્વાદ બદલ કરવાથી ખાદ્યપદાર્થમાં વિવિધતા આવે છે. શેકીને, રાંધીને, તળીને જેવી જુદી-જુદી પધ્ધતિથી તૈયાર થતાં ખાદ્યપદાર્થને લીધે ખોરાકમાં વિવિધતા આવે છે.

આપણા ભોજનમાં અને નાસ્તામાં રોટલો, રોટલી, ભાજી (શાક), ભાત, શિરો, ઉપમા, ઢોસા, પૌઆ, ઈડલી, ચા-કૉફી, શરબત, છાશ ઇત્યાદિ પદાર્થ હોય છે. એને આપણે ખાદ્યપદાર્થ કહીએ છીએ. યાદીમાં આપેલાં દરેક પદાર્થ આપણે રોજ ખાઈએ જ, એવું નથી. ખવાતા દરેક ખાદ્યપદાર્થને એકત્રિતપણે **'આહાર'** કહેવાય.

આપણાં આહારમાં જુદીજુદી ઋતુનાં ખાદ્યપદાર્થ

શિયાળો	ઉનાળો	ચોમાસું
• તલ, ગોળ, ગુંદરના લાડુ, ઘી • ગાજર, બીટ • માંસાહાર, રોટલા (બાજરી) • મોસમી ફળો-સંતરા, પેરુ, મોસંબી, ચિકુ વગેરે	• છાશ, દહીં, લીંબુપાણી, કેરીનો બાફલો, કાંજી, નાળિયેર પાણી • કચુંબર, દાળભાત, રોટલો • મોસમી ફળો-બોર, કેળા, કેરી, ફણસ વગેરે	• પચવામાં હલકાં અને ગરમ પદાર્થ, બાફેલી શાકભાજી, ચા, ખીચડી, રોટલો • મોસમી ફળો- જાંબુ, સીતાફળ વગેરે

દરેક ઋતુમાં હવામાન બદલાય તે પ્રમાણે શરીરમાં આહારની જરૂરિયાત બદલાય. ઉનાળામાં છાશ, લીંબુ પાણી, નાળિયેર પાણી જેવા પદાર્થ લેવાથી શરીરમાં પાણી ઓછું થવાનું જોખમ ટળે છે. શિયાળામાં ઠંડી વધે, તે વખતે બાજરી-જુવારના રોટલાં, તલ, ગોળ, ઈંડા, માંસાહાર, માખણ, ઘી જેવા ગરમી આપનારા પદાર્થ લેવા સારાં. ચોમાસામાં પાચનશક્તિ મંદ પડે. તેથી પચવામાં હલકો અને બાફેલો ખોરાક લેવાથી અન્નનું પાચન સહેલાઈથી થાય છે.

ઋતુ પ્રમાણે મળનારાં ફળ અને તાજા શાકભાજી પોષક હોય છે. આહારમાં તેનો સમાવેશ કરવાથી રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધે છે, આપણે નિરોગી રહીએ છીએ. આમળાં, કેરી આખું વર્ષ મળતાં નથી. ચોક્કસ ઋતુમાં મળનારાં પદાર્થ અને ઋતુની યાદી કરો.

દાંત અને હાડકાંને મજબૂતી આપવા, કામ કરવા, નિરોગી રહેવા, શરીરની વૃદ્ધિ માટે અમુક વિશેષ પદાર્થની જરૂર હોય છે. શરીરની આ બધી જરૂરિયાત પૂરી કરનારો ખોરાક (ખાદ્યપદાર્થ) એટલે **'યોગ્ય આહાર'**.

❊ શરીરને ખોરાકની જરૂરિયાત -

- શરીરને ઊર્જા આપવી.
- શરીરની વૃદ્ધિમાં મદદ કરવી.
- રોગનાં જંતુથી રક્ષણ કરવું.
- શરીર તંદુરસ્ત રાખવું.

◉ દૈનિક આહારમાં વિવિધતા- વિવિધ ખાદ્યપદાર્થની યાદી કરો. આ યાદીમાં જુદાં-જુદાં અનેક ખાદ્યપદાર્થોના નામ હશે. પરંતુ આ વિવિધતા અમુક બાબત પર આધારિત છે. જે તે પ્રદેશમાં ઉપલબ્ધ અનાજ, શાકભાજી, ફળ એ અન્ન પદાર્થ છે. તેમાંથી વિવિધ પ્રક્રિયા દ્વારા (પાકક્રિયા) જે બને, તેને ખાદ્યપદાર્થ કહેવાય. આ ખાદ્યપદાર્થમાંથી આપણાં શરીરને ઉપયોગી જે ઘટક મળે છે. તેને **'અન્ન ઘટક'** કહેવાય. ઘટક પદાર્થ તે જ હોય, તો પણ જુદી જુદી પદ્ધતિથી તેનો ઉપયોગ કરીને જુદા-જુદા સ્વાદ ધરાવતા ખાદ્યપદાર્થ બનાવી શકાય છે.

ખૂબ પહેલાં માનવીનું જીવન પશુ જેવું હતું. જે મળે તે અન્ન જેવું હોય તેવું જ કાચું ખાવું એટલી જ તે સમયે ખબર હતી. અગ્નિ પેટવતાં, તાપણું અને ચૂલો સળગાવતાં આવડ્યું, ત્યારપછી અમુક અન્ન શેકીને ખાવાનું શરૂ કર્યું. પાણીમાં ચડવવું, વરાળમાં બાફવું, તળવું આ રીત ક્રમશઃ ધીરે ધીરે ખબર પડી.

ખાદ્યપદાર્થ બનાવવાની જુદી જુદી પદ્ધતિ અને મસાલા વપરાશમાં આવ્યા. બીજા પ્રદેશનાં પદાર્થની જાણ થવાથી નવા નવા ખાદ્યપદાર્થ બનવા લાગ્યા. હાલમાં માયક્રોવેવ્હઑવન નામની વીજળીથી ચાલનારી નાની ભઠ્ઠી, પદાર્થ અતિ ઠંડા કરીને સાચવનાર રેફ્રિજરેટરનો ઉપયોગ થાય છે. નવા ખાદ્યપદાર્થ બનાવવા પ્રયત્ન અને પ્રયોગ થતાં હોય છે. તેને કારણે પાકકળામાં ખૂબ જ પ્રગતિ થઈ રહી છે. અનાજમાંના પોષક ઘટક ઓછા કર્યા વગર જુદાં જુદાં સ્વાદ ધરાવતા ખાદ્યપદાર્થ બનાવવા પણ એક કળા છે. આ કૌશલ્યને 'પાકકળા' કહેવાય.

◉ ખાદ્યસંસ્કૃતિ પહેલાં અને આજે – પરિસરમાં લોકોના રોજના આહારનો ખોરાક, તહેવાર કે સમારંભમાં ખવાતો ખોરાક, આહારને લગતી ટેવ વગેરેને ત્યાંની 'ખાદ્યસંસ્કૃતિ' કહે છે. પરિસરમાં ઉગતા અનાજ અને પદાર્થ વાપરીને ઘરે ખાદ્યપદાર્થ બનાવવા, કુટુંબના બધા સંભ્યોએ સાથે મળીને તેનો આનંદ લેવો, એ આપણી વર્ષો જૂની ખાદ્યસંસ્કૃતિ હતી. તહેવાર, લગ્ન કે સમારંભ સમયે મિજબાની જેવા પ્રસંગે બનાવેલું ભોજન રોજના જમણ કરતાં જુદું, પણ ઘરે બનાવેલુ અને બધાં માટે એકસરખું જ રહેતું. ખોરાકનો બગાડ ના થાય તેની કાળજી લેવાતી.

હાલમાં અનેક જગ્યાએ પહેલાંની આ સારી બાબત તરફ દુર્લક્ષ સેવવામાં આવે છે. ભોજન, મિજબાની માટે બહારથી ખાદ્યપદાર્થો મંગાવવામાં આવે છે. તે કોણે, ક્યાં, કેવી રીતે બનાવ્યું, તેમાં વાપરેલી સામગ્રી સારી ગુણવત્તાની હતી? એની કોઈ જ માહિતી હોતી નથી. કેટલીક વાર આવું અન્ન નુકસાનકારક સિદ્ધ થાય છે. જેને જે ખાવું હોય તે ખાય, આ વિચારમાંથી જુદી જુદી પદ્ધતિનાં અનેક ખાદ્યપદાર્થો, પાણીપુરી, ચાટ તેની સાથે આઈસ્ક્રીમ પણ ઉપલબ્ધ હોય છે. આ પદ્ધતિમાં ખોરાકનો ખૂબ જ બગાડ થાય છે. ખર્ચ પણ વધુ થાય છે. નાનપણથી પિઝા, બર્ગર, જુદાં-જુદાં સૉસ જેવા ઓછા પોષક ખાદ્યપદાર્થ ભાવવાં લાગે છે. તેને કારણે વજન વધવું અને બીજી બિમારીઓની શરૂઆત થઈ જાય છે. શરીરની યોગ્ય વૃદ્ધિ થતી નથી.

અનેક ખાદ્યપદાર્થ આકર્ષક દેખાય તે માટે તેમાં કૃત્રિમ રંગ, રસાયણ જેવા બિનજરૂરી નુકસાનકારક પદાર્થ ભેળવવામાં આવે છે. દૂધ અને ખાટાં ફળો અથવા દૂધ અને માંસ જેવો પદાર્થો એકસાથે ખાવાથી તકલીફ થાય છે. પહેલાંની પદ્ધતિમાં આ આવા ખોરાક એક સાથે ખવાતા નહીં. હાલની ખાદ્ય સંસ્કૃતિ અને પદ્ધતિમાં આપણી જાણ બહાર વિરુદ્ધ ખોરાક પેટમાં જવાનો ભય હોય છે. જેમ કે લગ્ન પ્રસંગે જમવામાં બાસુંદી અને પાણીપુરી.

વિચાર કરો.

પહેલાંની અને આજની ખાદ્ય સંસ્કૃતિમાં કયા કયા તફાવત છે?

જુવાર, ઘઉં, બાજરી, ચોખા જેવા જુદાજુદા અનાજમાંથી બનાવવામાં આવતા જુદા જુદા ખાદ્યપદાર્થો શરીરને સમાન ઉપયોગ થાય છે. આ અનાજમાં સૌથી વધારે પ્રમાણમાં આવેલાં કાંજીવાળા પદાર્થ શરીરમાં ઊર્જા નિર્માણ કરવામાં ઉપયોગી બને છે. આવાં કાંજીવાળા પદાર્થને કાર્બોદિત કહે છે. જુદી જુદી દાળ, કઠોળ, ઈંડામાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. શરીરનો ઘસારો દૂર કરવા, શરીરની વૃદ્ધિ માટે પ્રોટીનની જરૂર હોય છે. **શરીરની જુદી જુદી જરૂરિયાત માટે મહત્વના પદાર્થને અન્નઘટક કહે છે.**

શરીરની વૃદ્ધિ માટે, ઊર્જા માટે અને સારા આરોગ્ય માટે બધાં જ અન્ન ઘટકોની જરૂર હોય છે.

(૧) **કાર્બોદિત** – શરીરને ઊર્જા પૂરી પાડે છે. ચોખા, ઘઉં, જુવાર, બાજરી જેવાં પદાર્થમાંથી મળે છે.

(૨) **પ્રોટિન** – શરીરની વૃદ્ધિ અને જાળવણી માટે જરૂરી છે. દાળ, કઠોળ, દૂધ, ઈંડા, સોયાબીન, માંસ વગેરેમાંથી મળે છે.

(૩) **ચરબી/ સ્નિગ્ધ પદાર્થ** – ઊર્જા નિર્માણ કરે છે અને આરોગ્ય માટે આવશ્યક હોય છે. તેલ, ઘી, માખણમાંથી મળે છે.

(૪) **જીવનસત્વ (વિટામીન)** – ફળ, લીલાં શાકભાજીમાં ભરપૂર માત્રામાં હોય છે. શરીરની રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધારે છે.

(૫) **ક્ષાર/ ખનિજ પદાર્થ**– શરીરની આવશ્યક ક્રિયાઓ પાર પાડવા માટે મહત્ત્વનાં હોય છે. લોહ અને કેલ્શિયમના ક્ષાર હાડકાં અને દાંતને મજબૂતી આપે છે.

(૬) **પાણી** – અન્નનું પાચન થયા પછી વધેલા નકામાં પદાર્થ અને હાનિકારક પદાર્થ બહાર ફેંકવા, શરીરનું ઉષ્ણતામાન નિયંત્રિત કરવું, ત્વચા તાજગીસભર રાખવી, શરીરમાં રક્તપ્રવાહ સહજ રાખવો, જેવા કાર્યો માટે પાણી આવશ્યક છે.

વિચાર કરો.

આપણા શરીરને પાણી પૂરું પાડનાર અન્નસ્રોત કયા? શરીરમાં પાણી ઓછું થઈ જાય, તો શું થાય?

⊙ રેસાવાળા તંતુમય પદાર્થ – શરીરમાં આ પદાર્થનું પૂર્ણપણે પાચન થતું નથી. પાચનસંસ્થા નિરોગી રાખવી, સહજપણે મળ વિસર્જન માટે તંતુમય પદાર્થ મહત્ત્વના હોય છે. લીલાં શાકભાજી, પાંદડાવાળી ભાજી, ફળોમાં ભરપૂર પ્રમાણમાં તંતુમય પદાર્થ હોય છે. નિરોગી શરીર માટે એનો આહારમાં સમાવેશ કરવો જરૂરી છે.

◉ તૃણધાન્ય – તૃણધાન્ય નાના બીજનો એક પ્રકાર છે. જુવાર, બાજરી, નાચણી, સામો (મોરૈયો) વગેરે થોડાંક તૃણધાન્ય છે. લગભગ ૭૦૦૦ વર્ષોથી માનવીના આહારમાં મોટા પ્રમાણમાં તૃણધાન્ય વપરાય છે. ઓછામાં ઓછી પ્રક્રિયા કરીને આપણે તે ખાઈ શકીએ છીએ. આ તૃણધાન્યમાં પૌષ્ટિક પ્રોટિન, જીવનસત્ત્વો હોય છે. તૃણધાન્યમાં પ્રોટિન, ખનિજ, કાર્બોદિત, લોહ, મૅગ્નેશિયમ અને તંતુમય પદાર્થ હોય છે.

તૃણધાન્ય	ખાદ્યપદાર્થ
જુવાર, બાજરી	રોટલો, થાલીપીઠ, ઉપમા, ચકરી, સેવ, પાપડ
નાચણી (રાગી)	રોટલો, બિસ્કિટ, પાપડ, રાબ, કાંજી
રાજગરો	ચિક્કી, લાડુ, ખીર, ધાણી

ઋતુ પરિવર્તન અને આહાર – પ્રાચીન કાળમાં ભારતીય ઋષિ દ્વારા રચિત ગ્રંથ 'વેદ' દુનિયાનો સૌથી જૂનો ગ્રંથ ગણવામાં આવે છે. તેમાંથી 'ઋગ્વેદ' ગ્રંથ લગભગ ૩,૫૦૦ વર્ષ પૂર્વે લખાયો છે. નિસર્ગ અને જીવનની ઘટનાઓના અતિશય બારીકાઈથી કરેલાં નિરીક્ષણો, તેમનાં એકબીજા સાથેના સંબંધ વિશેના વિચાર અને અંદાજ, તે અંદાજની ચકાસણીમાંથી મેળવેલું જ્ઞાન વેદમાં લખેલું છે. નિસર્ગમાં થનારા ફેરફાર અને આપણા જીવન વચ્ચે સંતુલન રાખવાની જરૂર, તે માટે લેવાની કાળજી વિશે ઋગ્વેદમાં માહિતી આપવામાં આવી છે.

ઉનાળો, શિયાળો, ચોમાસું જેવી ઋતુઓ એક પછી એક નિયમિત આવે છે. દરેક ઋતુમાં આસપાસનું ઉષ્ણતામાન, હવામાં વરાળનું પ્રમાણ, સૂર્યપ્રકાશની તીવ્રતા અને દિવસનું નાના-મોટાપણું સમાન નથી હોતા. તેમાં ફેરફાર થતો હોય છે. આ ફેરફારની આપણાં શરીર પર થતી અસરની માહિતી ઋગ્વેદમાં છે.

એક ઋતુ પૂરી થાય અને બીજીની શરૂઆત, આ ફેરફાર ધીમે ધીમે થાય છે. લગભગ પંદર દિવસમાં આ ફેરફાર થાય અને તે વખતે પાચનશક્તિ થોડી મંદ પડે, ત્વચા સૂકી થઈ જવી જેવી અસર થતી હોય છે. શરીરની પ્રતિકારશક્તિ થોડી ઓછી થતાં તેની અસર ઉંઘ પર થાય છે. આ બધી માહિતી અને આવા ફેરફારને અનુરૂપ થવા આહારમાં કરવાના ફેરફાર, સ્નાન પહેલાં ત્વચા પર તેલ લગાડવાનું મહત્ત્વ વગેરે માહિતી પણ ઋગ્વેદમાં છે. નિસર્ગમાં થનારા ફેરફાર, આહાર અને દિનચર્યા વચ્ચેનાં સંબંધને 'નૈસર્ગિક સંતુલન' કહેવાય છે.

દીવાળીના દિવસોમાં અભ્યંગ સ્નાન, સંક્રાંતિના તહેવારમાં તલગોળની ચિક્કી, ગુડીપડવાના દિવસે કડવા લીમડાંનાં પાન અને ફૂલોના ઉપયોગનું આરોગ્યની દૃષ્ટિએ મહત્ત્વ વિશે માહિતી મેળવો.

ક્યારેક પૂરતો આહાર ન લેવાથી અથવા અયોગ્ય ખાદ્યપદાર્થ ખાવાથી શરીરમાં અમુક અન્નઘટકોની ઉણપ થાય છે. તેને કારણે થનારા રોગને **'અભાવજન્ય રોગ'** કહેવાય.

• જાણી લઈએ.

મહારાષ્ટ્રના મોટાં ભાગમાં સમુદ્રના પાણીમાંથી બનતું મીઠું વપરાય છે. આ મીઠામાં અનેક ખનિજ હોય છે. તેમાં અલ્પ પ્રમાણમાં આયોડીન હોય છે.

ડુંગરાળ પ્રદેશના આદીવાસીઓ ત્યાંના ખડકોમાંથી મળતા મીઠાંનો ઉપયોગ કરે છે, તેને ખનિજ મીઠું કહેવાય. આ મીઠામાં આયોડીનનો અભાવ હોય છે. શરીરને જરૂર જેટલું આયોડિન ન મળવાથી ત્યાંના પરિસરમાં અનેક લોકોને ગોઈટર નામનો રોગ થાય છે. આયોડિનયુક્ત મીઠું ખાવું એ તેનો ઉપાય છે.

મીઠાના અગર

ગોઈટર/ કંઠમાળ રોગ

- નાની ઉંમરમાં શરીરની વૃદ્ધિ વખતે હાડકાંની વ્યવસ્થિત વૃદ્ધિ માટે મોટા પ્રમાણમાં **'જીવનસત્વ D'**ની જરૂરિયાત હોય છે. તે થોડાક પ્રમાણમાં દૂધ અને સવારનાં કોમળ તડકામાંથી મળે છે. કોમળ તડકો ત્વચા પર પડવાથી ત્વચાની નીચેના થરમાં જીવનસત્વ D તૈયાર થાય છે. પહેલાં નાના બાળકોનાં હાથપગના હાડકાં વાંકા થવા, નબળાં પડવાં જેવા લક્ષણો દેખાતા. આ રોગને સુકતાન કહે છે. તે સમયે વડીલો આવા બાળકને કુમળા તડકામાં બેસાડવાની સલાહ આપતાં. આવું કરવાથી થોડા દિવસોમાં જ તે બાળકના હાથપગની સ્થિતિમાં સુધારો જણાતો.

- **'જીવનસત્વ C'**ના અભાવથી ત્વચા કોરી પડે, પેઢામાંથી લોહી નીકળે છે. જે સ્કર્વી રોગના લક્ષણો છે. લીંબુ, સંતરા, આમળાં આ પદાર્થમાં 'C' જીવનસત્વનું પ્રમાણ વધારે હોય છે. ભોજનમાં તેનો વપરાશ વધારવાથી સ્કર્વીનો રોગ દૂર થાય છે.

- **'જીવનસત્વ A'**ની ઉણપથી ઓછા પ્રકાશમાં ઝાંખુ દેખાવું એટલે કે રતાંધળાપણું થાય છે. આહારમાં ગાજર, પાલક, ટમેટાં, કોબી, પપૈયા જેવા અન્ન પદાર્થ લેવામાં આવે તો ઉણપ દૂર થાય છે. રતાંધળાપણું ઓછું થઈ શકે છે.

અમુક અન્નઘટકની ઊણપથી થનારા રોગ, લક્ષણ અને પ્રતિબંધ માટે આહાર

રોગનું નામ	કારણ	લક્ષણો	આહાર દ્વારા પ્રતિબંધાત્મક ઉપાય
રતાંધળાપણું	A જીવનસત્વથી ઊણપ	ઝાંખા પ્રકાશમાં ન દેખાવું	દૂધ, માખણ, ઈંડા, ઈંડાનો પીળો ભાગ, કેરી, પપૈયા, ગાજર, વગેરે ખાવા.
બેરીબેરી	B જીવનસત્વની ઊણપ	થાક અને નબળાઈ	દૂધ, વટાણા, તૃણધાન્ય, લીલાં પાંદડાવાળી શાકભાજી ખાવા.
કંઠમાળ (ગૉઈટર)	આયોડિનની ઊણપ	થાઈરોઈડ ગ્રંથિ મોટી થવી	ભોજન બનાવવામાં આયોડીનયુક્ત મીઠું વાપરવું.
સ્કર્વી	C જીવનસત્વની ઊણપ	પેઢાંમાંથી લોહી નીકળવું	સફરજન, સંતરા, ટમેટાં, લીંબુ વગેરે ફળો ખાવા.
સુકતાન	D જીવનસત્વની ઊણપ	હાડકાં નબળાં પડવાં	દૂધ અને દુગ્ધજન્ય પદાર્થનો આહારમાં સમાવેશ કરવો.
નબળાં હાડકાં	આહારમાં કેલ્શિયમ અને ફૉસ્ફરસની ઊણપ	વારંવાર હાડકાં તૂટી જવાં (ફ્રેક્ચર)	દૂધ અને દુગ્ધજન્ય પદાર્થ, ઈંડા, માંસ, લીલાં શાકભાજીથી ભરપૂર આહાર લેવો.
ઍનિમિયા પાંડુરોગ	આહારમાં લોહતત્વની ઊણપ	ખૂબ જલ્દી થાક લાગવો, ફિક્કો ચહેરો અને અસ્વસ્થ દેખાવ.	કેળા, પાલક, દ્રાક્ષ, ખજૂર જેવા ફળ, શાકભાજી ખાવા.

ખોરાકના ઘટકો આપણે ઓળખી શકીએ છે? કરી જુઓ.

(૧) કાંજીવાળા પદાર્થની કસોટી -

- મોટી પ્લેટમાં બટેટાની નાની ચીર, રોટલી કે રોટલાનો નાનો ટુકડો, ચણા, શિંગદાણા, માખણ, થોડું દૂધ એવા અમુક નમૂના લો.
- દરેક નમૂના પર આયોડીન દ્રાવણનાં બે-બે ટીપાં નાખો. કાંજીવાળા પદાર્થ એટલે કાર્બોદિત હશે, તો તેનો રંગ વાદળી થઈ જશે. રંગમાં કંઈપણ ફેરફાર ન થાય, તો તે ખોરાકમાં કાંજીવાળો પદાર્થ નથી. કાંજીવાળા પદાર્થ ઓળખવા માટેની આ સહેલી કસોટી ઉપયોગી નીવડે છે.

(૨) ચરબીની કસોટી - ભજિયા, સેવ જેવા પદાર્થ થોડીવાર કાગળમાં વીંટાળીને રાખતા, તે કાગળમાં તેલના દાગ પડે છે તે તમે જોયું છે.

અન્ન પદાર્થનો નાનો ટુકડો કોરા કાગળ પર દબાવો. જો કાગળ ભીનો હોય, તો પહેલાં થોડો વખત સૂકાવા દો. થોડી મિનિટ પછી કાગળ જુઓ. **કાગળ પર તેલવાળો કે અર્ધપારદર્શક દાગ દેખાયો**, તો અન્નપદાર્થમાં ચરબીનું પ્રમાણ છે. કાગળ સૂકો રહે તો એ અન્નપદાર્થમાં ચરબીનું પ્રમાણ નથી.

(૩) પ્રોટીનની કસોટી - ખોરાકના નમૂનાની પેસ્ટ કસનળીમાં લો. તેમાં સોડિયમ હાયડ્રોક્સાઈડના થોડાં ટીપાં (૧૦%) નાખી દ્રાવણ ભેળવો અને પછી કૉપર સલ્ફેટ (૧%) દ્રાવણનાં થોડાંક ટીપાં તેમાં નાખો. આ મિશ્રણને હલાવતાં કસનળીમાં પહેલાં કરતાં વધારે ઘેરો જાંબુડી અથવા વાદળી રંગ દેખાય, તો ખોરાકમાં પ્રોટીન છે એમ જણાય છે. રંગ ન બદલાય તો તે અન્ન પદાર્થમાં પ્રોટીન નથી. કસનળી ન હોય તો, ચા પીવાની રકાબી અથવા પ્લાસ્ટિકનું વાસણ વાપરીને આ કૃતિ કરો.

- **વૈજ્ઞાનિકનો પરિચય -**

ડૉ. કોલુથૂર ગોપાલન - ભારતીય પોષણશાસ્ત્રના જનક (૧૯૧૮ – ૨૦૧૯)

ડૉ.કોલુથૂર ગોપાલન ભારતના અગ્રગણ્ય પોષણશાસ્ત્રી હતા. તેમને પદ્મભૂષણ અને અનેક આંતરરાષ્ટ્રીય સન્માન મળ્યા હતા. તેમણે ભારતીય અન્નપદાર્થના પોષણમૂલ્યોનો અભ્યાસ કર્યો અને કુપોષણ, જીવનસત્વ (વિટામીન) ની ઉણપ અને આરોગ્યની સમસ્યા પર મૂળભૂત સંશોધન કર્યું. તેમણે 'રાષ્ટ્રીયપોષણ સંસ્થા'ની સ્થાપના કરી, 'ભારતીય અન્નપદાર્થનું પોષણ મૂલ્ય' પુસ્તક લખ્યું છે. તેમના કાર્યને લીધે ભારતમાં મધ્યાહ્ન ભોજન કાર્યક્રમ શરૂ કરવામાં આવ્યો છે.

- **વૈજ્ઞાનિકનો પરિચય -**

ડૉ. કમલા સોહની (૧૯૧૨–૧૯૯૮)

પોષણશાસ્ત્ર વિષયમાં ડૉ.કમલા સોહનીનું નામ જગપ્રસિદ્ધ છે. જૈવરસાયણશાસ્ત્ર વિષયમાં પીએચ.ડી.ની પદવી મેળવનારા તે પ્રથમ ભારતીય મહિલા છે. ભારતીય ખાદ્યપદાર્થના પોષક ઘટક અને પોષણમૂલ્યોનો તેમણે ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કર્યો છે. તેના આધારે તેમણે લખેલું 'આહારગાથા' પુસ્તક પ્રસિદ્ધ છે. ભારતીય અન્નપદાર્થમાં પ્રોટીન અને જીવનસત્વ એ તેમનો ગમતો વિષય હતો. તાજા નિરામાં ભરપૂર પ્રમાણમાં C જીવનસત્વ અને લોહ ખનિજો હોય છે. તાજો નિરો કુપોષિત બાળકો અને ગર્ભવતી મહિલાઓ માટે ખૂબ જ ઉપયોગી, પોષક છે એ તેમણે સિદ્ધ કર્યું. કમલા સોહનીને જગપ્રસિદ્ધ કેંબ્રિજ વિદ્યાપીઠની હાફકિન પ્રયોગશાળામાં કામ કરવા વિશેષ નિમંત્રણ મળ્યું હતું. મુંબઈની ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ સાયન્સના તેઓ પ્રથમ મહિલા સંચાલક બન્યા.

◉ સમતોલ આહાર – સમતોલ આહાર એટલે શરીરને આવશ્યક એવા કાર્બોદિત, પ્રોટીન, જીવનસત્વ, ખનિજ, ચરબી, પાણી, તંતુમય પદાર્થ જેવા **પોષક ઘટકો શરીરની જરૂરિયાત મુજબ આપનાર આહાર.**

➢ **સુયોગ્ય પોષણ માટે યોગ્ય પાકકળા –** રસોઈ બનાવતી વખતે યોગ્ય કાળજી લઈએ, તો અન્નપદાર્થમાં પોષકતત્વ જળવાઈ રહે છે.

(૧) શાકભાજી ધોઈને પછી સમારવા (૨) બટેટા છાલ કાઢ્યા સિવાય રાંધવા

(૩) સમારેલાં શાક જરૂર જેટલાં જ પાણીમાં તરત જ રાંધવા, વધારે પાણી ન નાખવું.

ખેતરથી થાળી સુધીનો ખોરાકનો પ્રવાસ કેવી રીતે થાય છે? અનાજ ખેતરમાંથી ગ્રાહક સુધી પહોંચે છે. રાંધવાની વિવિધ પદ્ધતિથી રસોડામાં તેનું રૂપાંતર સ્વાદિષ્ટ ખોરાકમાં થાય છે. રસોઈ કરતી વખતે ખોરાકને સ્વાદ મળે છે. છેલ્લે ખોરાક થાળીમાં પહોંચે છે અને આપણે આનંદથી જમીએ છીએ. દરેક ખેડૂત, કામદાર, વિક્રેતા અને રસોઈ બનાવનાર આમ અનેકની મહેનત તેની પાછળ હોય છે. તેથી જ અન્નનું મૂલ્ય ઓળખવું અને તેનો આદર કરવો આવશ્યક છે.

આપણે શું શીખ્યા?

- ➢ અન્ન આપણને કામ કરવા માટે, રમવા માટે, અભ્યાસ કરવા અને નિરોગી રહેવા માટે આવશ્યક ઊર્જા અને પોષણ આપે છે. આપણે હંમેશા લેતાં હોઈએ તે અન્ન અને પીણાં એટલે જ આહાર.
- ➢ ચોક્કસ પ્રદેશમાં ત્યાં ઉપલબ્ધ પાક અને હવામાન પર આધારિત હોય તેવો આહાર એટલે પ્રાદેશિક આહાર
- ➢ રોજના આહારમાં વિવિધતા શેના કારણે આવે છે? એક ઘટકપદાર્થ– અનેક ખાદ્યપદાર્થ, ઋતુ અનુસાર, જરૂરિયાત અનુસાર, અન્નપદાર્થના વપરાશ અનુસાર, તૈયાર કરવાની પદ્ધતિનુસાર રોજનાં અને તહેવારનાં ભોજનને કારણે.
- ➢ અન્નઘટક એટલે શરીરની વૃદ્ધિ માટે, ઊર્જા માટે અને સારું આરોગ્ય ટકાવવા માટે આવશ્યક ઘટક. કાર્બોદિત, પ્રાટિન, સ્નિગ્ધ પદાર્થ, જીવનસત્ત્વો, ક્ષાર, પાણી, તંતુમય પદાર્થ એ મુખ્ય અન્ન ઘટક છે.
- ➢ બધાં ઘટકોથી સમૃદ્ધ તૃણધાન્ય આહારનો મહત્ત્વનો ભાગ બને એ જરૂરી છે.
- ➢ પૂરતો આહાર ન લેવાથી, અયોગ્ય ખાદ્યપદાર્થ ખાવાથી શરીરમાં અમુક અન્ન ઘટકોની ઊણપ નિર્માણ થાય છે. તેનાથી થતા રોગને 'અભાવજન્ય રોગ' કહેવાય છે.
  - (૧) ગોઈટર : આયોડિનની ઊણપને કારણે – ઉપાય : આયોડીનયુક્ત મીઠાનો ઉપયોગ.
  - (૨) સુકતાન : વિટામીન 'ડી'ની ઊણપને કારણે – ઉપાય : કુમળા તડકામાં બેસવું
  - (૩) સ્કર્વી : વિટામીન 'સી'ની ઊણપને કારણે – ઉપાય : આહારમાં લીંબુ વર્ગીય ફળનો સમાવેશ.
  - (૪) રતાંધળાપણું : વિટામીન 'એ'ની ઊણપને કારણે – ઉપાય : આહારમાં ગાજર, પાલક, ટમેટા, કોબી, પપૈયું જેવા અન્નપદાર્થનો સમાવેશ.
- ➢ ઉપલબ્ધ વસ્તુમાંથી જુદી જુદી પદ્ધતિ વાપરીને સ્વાદિષ્ટ પદાર્થ તૈયાર કરવા એટલે પાકકળા.

સ્વાધ્યાય

(૧) ખાલી જગ્યા પૂર્ણ કરો.

(૧) ખાદ્યપદાર્થમાંથી આપણાં શરીરને મળનારા ઉપયોગી ઘટકને .... કહેવાય.

(૨) કાંજીવાળા પદાર્થને .... કહેવાય.

(૩) શરીરમાં તૈયાર થનારા પણ શરીરને ન જોઈતા પદાર્થ શરીરની બહાર ફેંકવામાં .... મદદ કરે છે.

(૪) શરીરની વૃદ્ધિ અને ઘસારો દૂર કરવા .... આવશ્યક હોય છે.

(૫) .... શરીરની રોગપ્રતિકારક શક્તિ વધારે છે.

(૨) જોડકાં જોડો.

(અ)	(બ)	(ક)
(૧) વિટામીન Dની ઉણપ	(અ) રંતાધળાપણું	(અ) લીંબુ વર્ગીય ફળોનો આહારમાં સમાવેશ
(૨) વિટામીન Cની ઉણપ	(બ) સુકતાન	(બ) કુમળા તડકામાં બેસવું
(૩) વિટામિન Aની ઉણપ	(ક) સ્કર્વી	(ક) આહારમાં ગાજર, પપૈયાંનો સમાવેશ કરવો

(૩) તમને એક દ્રાવણ આપવામાં આવે તો તે આયોડીનનું દ્રાવણ છે, એ તમે કેવી રીતે સિદ્ધ કરશો?

(૪) મીના હંમેશા તેને ભાવતાં નૂડલ્સ, બિસ્કિટ, પાઉં ખાય છે. તેને લીલાં શાકભાજી, ફળ, દૂધ બિલકુલ ભાવતાં નથી. તેને હવે પેટનો દુખાવો, કબજિયાતની તકલીફ થાય છે. તેણે પોતાના ખોરાકમાં ક્યો ફેરફાર કરવો જોઈએ, જેથી તેને થતી તકલીફ ઓછી થાય?

(૫) ઓળખો, હું કોણ?

(અ) શરીરને રોગથી લડવાની દઉં છું તાકાત
ફળ, શાકભાજી મારું ઘર

(આ) પેટ સાફ રાખું છું હું,
લીલી શાકભાજી, ફળની છાલમાં હોઉં છું હું

(ઇ) ઊર્જાનો મુખ્યસ્રોત છું હું,
ભાખરી, ભાત, રોટલીમાં મળું હું.

(૬) બટેટા વડે ક્યા ક્યા ખાદ્યપદાર્થ તૈયાર કરી શકાય? યાદી બનાવો.

(૭) શું થશે તે કહો.

(અ) ખોરાક વારંવાર ગરમ કરીએ
(આ) ફળ છાલ કાઢીને વાપરવા
(ઇ) લીલાંશાકભાજી સમારીને પછી ધોયાં
(ડ) ભાજી વધુ સમય સુધી રાંધી
(ઈ) ભાજી ઉકાળી હતી તે પાણી ફેંકી દીધું

ઉપક્રમ -

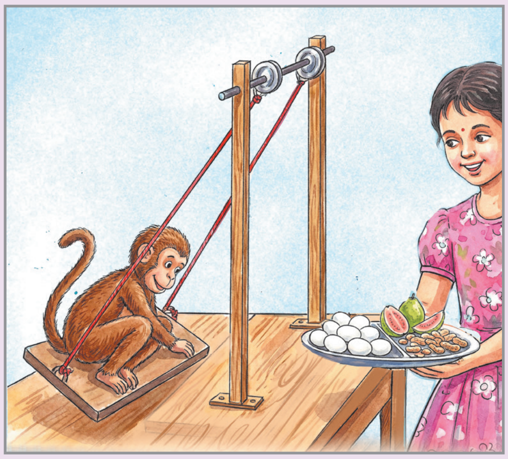
(૧) દુકાનમાં જાતજાતનાં તૈયાર ખાદ્યપદાર્થના બંધ પૅકેટ હોય છે. આ પૅકેટના પદાર્થમાં રહેલા ઘટક, તેનું પ્રમાણ પૅકેટ પર છાપેલું હોય છે. કોઈપણ બે પૅકેટ પરના ખાદ્યપદાર્થના ઘટકોની માહિતીની તુલના કરો. તેમાંથી પૌષ્ટિક પદાર્થ ક્યો તે નક્કી કરો.

(૨) તૃણધાન્યના પોષણ મૂલ્યો વિશે માહિતી મેળવો.

(૩) તૃણધાન્ય વાપરીને વડીલ વ્યક્તિની મદદથી **મારો પોષણ લાડુ** બનાવો. વર્ગમાં પ્રદર્શન વખતે રજૂ કરો.

૧૦ ચુંબકની દુનિયામાં

વિજ્ઞાન પ્રદર્શન જોઈને નિલુ ઘર તરફ જવા નીકળી. ત્યાં જોયેલા અનેક પ્રયોગ અને જુદી જુદી ગમ્મત તેને યાદ આવતાં હતા. તેમાંથી ખૂબ જ ગમી ગઈ એવી એક ગમ્મત જાતે તૈયાર કરવાનું નિલુએ નક્કી કર્યું. શું હતી એ ગમ્મત?



તે હતો એક નાનકડો હીંચકો, કપાસમાંથી બનાવેલો એક વાંદરો તેની પર મૂક્યો હતો. ટેબલ પર હતી પ્લાસ્ટિકની થાળી. તે થાળીમાં એક બાજુ મગફળી અને પેરુ હતા. બીજી બાજુ હતા થોડા ઈંડા. મગફળી વાંદરાની સામે આવે એવી રીતે થાળી પકડીએ તો હીંચકો થાળી તરફ આવે. ઈંડાની બાજુને નજીક લઈ જઈએ તો હિંચકો પાછળ જતો રહે, ત્યાંજ ઊભો રહી જાય. નિલુએ ચાર-પાંચ વખત આ રમત કરી જોઈ. કોઈનો પણ હાથ લાગ્યા વગર વાંદરો થાળી તરફ આવે અને ન જોઈતી વસ્તુ નજીક લાવીએ તો દૂર જતો રહે. ‘આવું શેના કારણે થાય છે?'' એવું નિલુએ વસ્તુ બતાવનારા મિત્રને પૂછ્યું, ‘‘ચુંબકના કારણે'' તેણે એટલો જ જવાબ આપ્યો.

તમે ચુંબક જોયું છે? ચુંબકને લીધે શું થાય છે?

મેળા અને રમકડાંની દુકાનમાં નાની જુદી જુદી ડિઝાઈનવાળી ચકતીઓ મળે છે. એ ચકતી લોખંડી પૃષ્ઠભાગ પર જોઈએ ત્યાં લગાડી શકીએ, તેની જગ્યા સહેલાઈથી બદલી શકાય. આવી ચકતીઓનું નિરીક્ષણ કરો. તેની પાછળના ભાગમાં કાળા રંગના સિક્કા જેવા ચપટા ટુકડા ચિટકાવેલા હોય છે. એ ચકતીમાંથી નીકળી જાય, તો ડિઝાઈનવાળી ચકતી લોખંડને ચોંટતી નથી. સિક્કા જેવો એ કાળો ટુકડો લોખંડને પર ચોંટે છે. લોખંડ તરફ આકર્ષણ ધરાવતી વસ્તુને ‘ચુંબક' કહે છે.

ટાંચણી, નાના ખીલાં, લોખંડનો ભૂકો જેવી હલકી નાની વસ્તુ ચુંબક તરફ ખેંચાય છે. લોખંડની વસ્તુ બહુ મોટી અથવા વજનદાર હોય, તો ચુંબક તે વસ્તુ તરફ ખેંચાય છે.

કરી જુઓ.

- રમકડાંમાં વપરાતાં નાના અથવા પ્રયોગશાળામાં હોય તેવા મોટા ચુંબક મેળવો.
- ઘરમાં રહેલાં જુદા જુદા વાસણો, સિક્કા, કપ-રકાબી, સુશોભન માટેની વસ્તુઓ પાસે ચુંબક લઈ જતાં શું થાય છે તેની નોંધ કરો.
- ઘરની બહાર જઈ આસપાસના વાહનોના જુદા જુદા ભાગ, કોરી માટી, રેતી પાસે ચુંબક લઈ જઈને જુઓ.
- આ નિરીક્ષણના આધારે ચુંબક તરફ આકર્ષિત ન થનારા પદાર્થની યાદી કરો. તેને અચુંબકીય પદાર્થ કહેવાય. ચુંબક તરફ આકર્ષિત થનારા પદાર્થને શું કહેવાય?

લોખંડમાંથી બનાવેલી વસ્તુ અને ચુંબક વચ્ચે આકર્ષણ હોય છે. વાહનના દીવાની રીંગ, દરવાજાના હેન્ડલ જેવા ચકચકિત ભાગ તૈયાર કરવા માટે નિકલ નામની ધાતુ વપરાય છે. નિકલ અને કોબાલ્ટ ધાતુ પણ ચુંબક તરફ આકર્ષિત થાય છે. એટલે કે લોખંડ, નિકલ અને કોબાલ્ટ ચુંબકીય પદાર્થ છે.

વિચાર કરો.

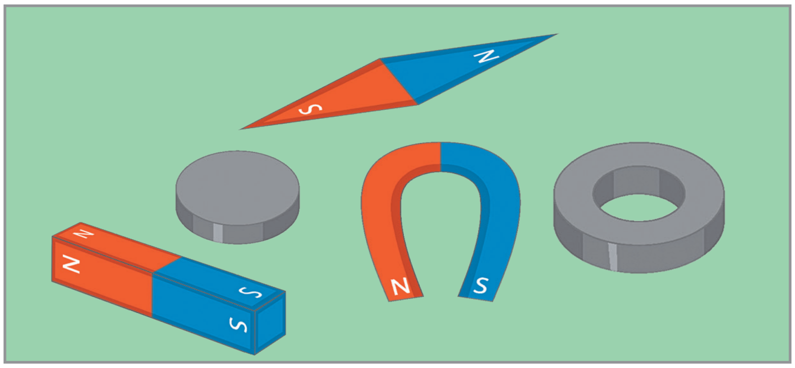
એકાદ ખેતરની સૂકી કાળી માટી ચુંબકને ચોંટે તો તેના પરથી શું સમજાય છે?

માનવીને ચુંબકની જાણ ક્યારે અને કેવી રીતે થઈ હશે?

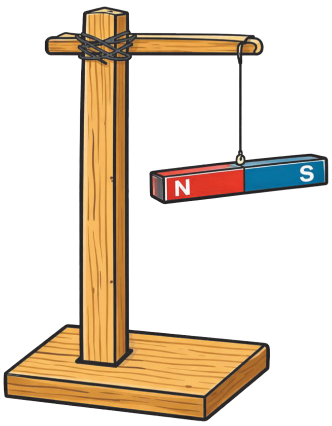
લોખંડના દરવાજા પર ચોંટતી ડિઝાઈનવાળી ચકતી અને અમુક રમકડાં બનાવવા સિવાય ચુંબકના બીજા કોઈ ઉપયોગ છે?

- ➢ વીજળીથી ચાલતો પાણીનો પંપ તમે જોયો છે. ખેતી માટે અને શહેરને પાણી પુરવઠો પૂરો પાડવા, કૂવામાંથી પાણી ખેંચવા માટે નાનાં મોટા પંપ વાપરવામાં આવે છે. આવા પંપ તૈયાર કરવા માટે શક્તિશાળી ચુંબકની જરૂર હોય છે.
- ➢ ઘર, કારખાનાંને વીજ પુરવઠાની જરૂર હોય છે. વીજળી નિર્માણ કરનારા યંત્રો ચુંબકની મદદથી વીજળી નિર્માણ કરે છે. આ યંત્રોને **વિદ્યુતજનિત્ર અથવા જનરેટર** કહે છે.
- ➢ બેંકમાં ગયા વગર આપણાં ખાતામાંથી જ્યારે જોઈએ ત્યારે પૈસા કાઢી શકાય છે. તે માટેના યંત્રો અનેક સ્થળે હોય છે. તેને **એટીએમ (ATM)** કહે છે. તેમાંથી પૈસા કાઢવા વપરાતા કાર્ડમાં ખાતેદારની માહિતીની પાતળી ચુંબકીય પટ્ટી લગાવેલી હોય છે.
- ➢ શરીર પર જખમ કર્યા સિવાય અંદરના ભાગની રક્તવાહિની, સ્નાયુ, અવયવોનું કાર્ય તેમની વિગતવાર તપાસણી (MRI) કરનારા યંત્રો મોટી હૉસ્પિટલમાં હોય છે. જે ચુંબકની મદદથી ચાલે છે.
- ➢ હેડફોન, ટેપરેકોર્ડર, સ્પીકર જેવા અનેક ઈલેક્ટ્રોનિક સાધનોમાં ચુંબક હોય છે.

જુદા જુદા ઉપયોગ માટે, ઓછા-વધુ શક્તિ ધરાવતા અને જુદા જુદા આકારનાં ચુંબકની જરૂર હોય છે. એ તૈયાર કરતા તંત્રની શોધ થયા પહેલાં લોખંડના સળિયા અથવા પોલાદની પટ્ટીનાં ચુંબક વાપરવામાં આવતા. આવા ચુંબક પ્રયોગશાળામાં હોય છે.

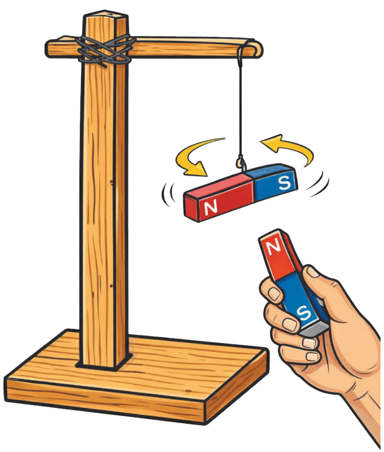


પ્રયોગશાળામાં ચુંબકનો એક છેડો રંગીન હોય છે અથવા તેના પર રંગનું સ્પષ્ટ ટપકું હોય છે. આ નિશાની આ છેડાનો કોઈક વિશેષ ગુણ બતાવવા માટે હોય છે.



થોડું લાંબુ પટ્ટી ચુંબક મેળવો. તેના મધ્યભાગમાં એવી રીતે દોરો બાંધો, કે તેને લટકાવીએ તો ચુંબકનું સમતોલન આડું રહે. ચુંબકને લાકડાંના સ્ટૅન્ડ પર લટકાવો. થોડો વખત ફરતું રહીને ધીમે ધીમે તે સ્થિર થશે. તેનો રંગીન અથવા ટપકાવાળો છેડો ઓરડાની કઈ દિશામાં છે તે જુઓ. ચુંબકને ધીમેથી ધક્કો દઈને તે છેડો બીજી દિશામાં ધકેલો. થોડીક વારમાં ફરીથી ચુંબક સ્થિર થશે. હવે છેડો કયા દિશામાં છે તે જુઓ. ત્રણ-ચાર વખત આમ કરીને જુઓ. આ નિરીક્ષણ પરથી શું ધ્યાનમાં આવે છે?

દરેક વખતે એ છેડો એક ચોક્કસ દિશામાંજ સ્થિર થાય છે. તે ઉત્તર દિશા હોય છે. એટલે કે તેજ સમયે ચુંબકનો બીજો છેડો દક્ષિણ દિશા તરફ હશે. તેથી જ લટકાવેલું ચુંબક ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં રહે છે એમ કહેવાય. ઉત્તર દિશા બતાવનાર છેડાને ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ તરફ રહેનારને દક્ષિણ ધ્રુવ કહેવાય.



'લટકાવેલા સ્થિર ચુંબકને ધક્કો માર્યા સિવાય તેની ઉત્તર-દક્ષિણ સ્થિતિ બદલી શકાશે?' બીજું એક ચુંબક હાથમાં લો. તેને લટકાવેલા ચુંબકના છેડાથી થોડે દૂર પકડો. હાથમાં રહેલું ચુંબક ધીરે-ધીરે ડાબી અને જમણી તરફ લઈ જાઓ. તે વખતે લટકાવેલાં ચુંબક પર શું અસર થાય છે? હવે હાથમાં રહેલાં ચુંબકનો બીજો છેડો લટકાવેલા ચુંબક તરફ કરીને આજ કૃતિ ફરીથી કરો. બંને નિરીક્ષણમાં શું ફરક છે?

ચુંબકને બદલે મોટો નટબૉલ્ટ, લોખંડનો ટુકડો, તાળું જેવી લોખંડની વસ્તુ લટકાવેલા ચુંબક પાસે લઈ જાઓ. હવે શું થશે? શા માટે? ચુંબકના આવા પ્રયોગમાટે લાકડાનું સ્ટૅન્ડ શા માટે વાપરવું એ ધ્યાનમાં આવ્યું કે? તમને શું સમજાયુ તે મિત્રોને કહો.

કરી જુઓ.

- કાગળ પર લોખંડનો ભૂકો અથવા ખૂબ નાના ખીલા, ટાંચણીઓ મૂકો.
- પટ્ટી ચુંબક આડું પકડીને કાગળ પર મૂકેલી વસ્તુ પાસે લઈ જાઓ.
- ચુંબક ઊંચે લઈને તેના ક્યા ભાગમાં વધુ વસ્તુ ચોંટી તે જુઓ.
- ચુંબકીય પદાર્થને આકર્ષિત કરનારી શક્તિ, ચુંબકના ક્યા ભાગમાં વધારે હોય છે?

તમે જાણો છો?

ચુંબકની શોધ કોણે, ક્યારે કરી, એ કોઈને જ ખબર નથી. આજથી અઢી હજાર વર્ષ પૂર્વે લખાયેલા ચીની ગ્રંથમાં લોખંડને આકર્ષિત કરનાર, લટકાવીએ તો ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં રહેનારા પથ્થર વિશે માહિતી મળે છે. ત્યાર પછીના સમયમાં બીજા કેટલાક દેશના ગ્રંથમાં એવી માહિતી મળે છે.

તુર્કસ્તાનમાં ભરવાડના છોકરાની વાર્તા પ્રસિદ્ધ છે. ઘેટા-બકરાંના મોટા ટોળાં લઈને ભરવાડ ડુંગરો પર જતા. ઘેટાં હાંકવા માટેની લાકડીના છેડા જલ્દી ખરાબ ન થાય તે માટે, તળિયે લોખંડની ટોપી બેસાડવાની પદ્ધતિ હતી. તુર્કસ્તાનના મૅગ્નેશિયા નામના પ્રદેશમાં અમુક જગ્યાના પથ્થર લોખંડની ટોપીને ચોંટી જતા. તેમાં લાંબો પથ્થર લટકાવીએ તો તે ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં રહે છે, એવું ભરવાડેના ધ્યાનમાં આવ્યું એવી વાર્તા છે.

ઈતિહાસનું સંશોધન કરનારા વૈજ્ઞાનિકોને સુંદર, લીસો પૉલિશ કરેલો, લાંબો પટ્ટી જેવો કાપેલો પથ્થર મળ્યો છે. દિશા જાણવા માટે સાડા ત્રણ હજાર વર્ષો પહેલાં તેનો ઉપયોગ થયો છે. મૅગ્નેટાઈટ નામનું લોખંડનું ખનિજ અનેક જગ્યાએ મળી આવે છે. કોઈક જગ્યાએ તે જમીનના પૃષ્ઠભાગ પાસે હોય છે. આવી જગ્યાએ વીજળી પડતાં થનારી ક્રિયાને લીધે એટલાં ભાગનું ખનિજ ચુંબક બન્યું હોવું જોઈએ એવું વૈજ્ઞાનિકોને લાગે છે. આ પથ્થરનું ચુંબકત્વ ઓછી શક્તિવાળું હોય છે. આવા ચુંબકને નૈસર્ગિક ચુંબક કહેવાય.

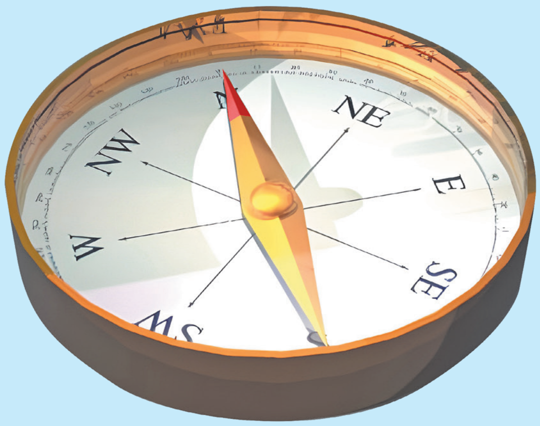
આગળ જતાં ચુંબક બનાવવાની અનેક શોધ થઈ. જેને લીધે વધારે શક્તિશાળી, મોટા ચુંબક તૈયાર થવા લાગ્યા. અનેક જગ્યાએ લોખંડ અને પોલાદમાંથી બનેલા ચુંબક વપરાય છે. ઍલ્યુમિનિયમ, નિકલ અને કોબાલ્ટના મિશ્રણમાંથી બનતા ખૂબ શક્તિશાળી ચુંબક ને અલ્નિકો ચુંબક કહે છે.

કપરકાબી બનાવવા માટે વપરાતી વિશેષ માટી અને ધાતુના બારીક ભૂકાના મિશ્રણમાંથી કારખાનામાં ચુંબક બનાવાય છે. તેને સિરૅમિક ચુંબક કહે છે. જુદા જુદા આકારમાં મળનારા આ ચુંબક સસ્તા હોવાથી સુશોભન માટે ચકતી, રમકડાં બનાવવા માટે વપરાય છે. આ ચુંબક માનવ નિર્મિત એટલે કે કૃત્રિમ હોય છે.

સમુદ્ર અને રણપ્રદેશમાં પ્રવાસ કરતી વખતે દિશા જાણવા હજારો વર્ષ સુધી ચુંબકનો ઉપયોગ થયો, તે માટે 'હોકાયંત્ર' નામનું સાધન વપરાય છે.

વિચાર કરો.

અવરોધ વગર મુક્તપણે ફરી શકે તેવી રીતે મૂકેલી ચુંબકીય સોય એટલે હોકાયંત્ર. દિશા ઓળખવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે. તમે પ્લાસ્ટિકની નાની ડબી વાપરીને હોકાયંત્ર બનાવ્યું. રમેશે લોખંડના પતરાની ડબી વાપરીને હોકાયંત્ર બનાવ્યું. બંનેમાંથી કોણ સચોટ દિશા બતાવશે? શા માટે?



આપણે શું શીખ્યા?

- ચુંબક તરફ આકર્ષિત થનારા પદાર્થને ચુંબકીય પદાર્થ કહે છે.
  લોખંડ, કોબાલ્ટ, નિકલ ચુંબકીય પદાર્થ છે.
- ચુંબક તરફ આકર્ષિત ન થનારા પદાર્થને અચુંબકીય પદાર્થ કહે છે.
  ઉદા. કાચ, પ્લાસ્ટિક, લાકડું વગેરે.
- ચુંબકની આકર્ષણ શક્તિ વધારે હોય તેવો ચુંબકનો ભાગ એટલે ચુંબકના ધ્રુવ. ચુંબકને બે ધ્રુવ હોય છે. ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવ, તેને ચુંબકથી અલગ કરી શકાતા નથી.
- જરૂરિયાત પ્રમાણે વિવિધ આકારનાં કૃત્રિમ ચુંબક બનાવવામાં આવે છે.
- ચુંબકના સમાન ધ્રુવ એકબીજાને દૂર ધકેલે છે. ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવ વચ્ચે અપાકર્ષણ હોય છે, વિજાતીય ધ્રુવ વચ્ચે આકર્ષણ હોય છે.
- જુદા જુદા અનેક ઉપકરણોમાં ચુંબકનો ઉપયોગ થાય છે.
- દિશા ઓળખવા હોકાયંત્ર વપરાય છે. લટકાવેલું ચુંબક ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર રહે છે. એ તત્વ પર હોકાયંત્ર કામ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) વિચાર કરી યોગ્ય પર્યાય પસંદ કરો.

(૧) નીચેમાંથી ક્યો પદાર્થ ચુંબકીય છે?

(અ) તાંબુ (બ) લોખંડ (ક) ઍલ્યુમિનિયમ (ડ) ચાંદી

(૨) લોખંડના ભૂકા પાસે પટ્ટીચુંબક લઈ જતાં, વધારેમાં વધારે લોખંડનો ભૂકો ચુંબકના ......ચોંટશે.

(અ) મધ્યભાગમાં (બ) બધા ભાગ પર સરખો

(ક) બંને છેડે અને મધ્યભાગમાં (ડ) છેડા પર

(૩) લટકાવેલું ચુંબક .... દિશામાં સ્થિર રહે છે.

(અ) ઉત્તર-દક્ષિણ (બ) પૂર્વ-પશ્ચિમ (ક) પશ્ચિમ-દક્ષિણ (ડ) ઉત્તર-પૂર્વ

(૪) ચુંબકના ક્યા ધ્રુવ વચ્ચે આકર્ષણ દેખાશે?

(અ) N – S (બ) S – S (ક) N – N (ડ) S – N

(૧) ફક્ત પર્યાય 'અ' સાચો છે (૨) ફક્ત પર્યાય 'બ' સાચો છે

(૩) પર્યાય 'બ' અને 'ક' સાચો છે (૪) પર્યાય 'અ' અને 'ડ' સાચો છે

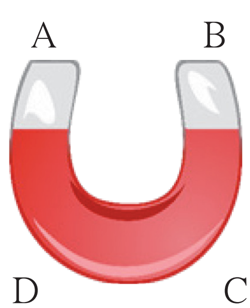
(૫) પટ્ટીચુંબક કાપીને તેના ત્રણ ટુકડા કર્યા. નીચેનામાંથી કઈ સ્થિતી હશે?

(અ)	N S	S N	S N
(બ)	N		N
(ક)	N S	N S	N S

(ડ) ઉપરમાંથી કોઈ નહીં.

(૬) નીચેનું ચુંબક લોખંડના ઝીણા ભૂકા પર ફેરવીએ, તો ક્યા બિંદુ પર લોખંડનો ભૂકો વધારે ચોંટશે? કારણ લખો.

(અ) ફક્ત A (બ) ફક્ત B (ક) C અને D (ડ) A અને B



(૨) વાક્ય સાચાં છે કે ખોટાં તે લખી, ખોટું વાક્ય સુધારો.

(૧) સ્ટેનલેસ સ્ટીલ ચુંબકીય પદાર્થ છે.

(૨) મૅગ્નેટાઈટ નૈસર્ગિક ચુંબક છે.

(૩) ઓળખો હું ચુંબકીય છું કે અચુંબકીય?

(૪) નીચેના કોષ્ટકમાં અમુક અક્ષરો આપેલા છે. અમુક અક્ષરોનો સમૂહ બનાવીએ તો ચુંબક સંબંધિત શબ્દ મળશે. આવા એક શબ્દ ફરતે લંબગોળ કર્યું. બીજા શબ્દો નોંધપોથીમાં લખો.

ક	સ	શ	અ	ના	વ્ય	ક્ષ	અ	દ
ડ	ચું	પ	ચું	બ	ક	સૂ	ચિ	ક્ષિ
નિ	ક	લ	બ	પી	કુ	ડ	તા	ઉ
પો	લા	દ	કી	ર	ઉ	કો	ના	ત્ત
સ	જા	તી	ય	વિ	ત્ત	બા	હિ	ર
હ	પી	ઘ	ણ	જા	ર	લ્ટ	ફો	દ
લા	શુ	ડ	ચ	તી	ધ્રુ	છ	ટ	ક્ષિ
ઘ	ખ	વા	ડ	ય	વ	લે	ગ	ણ
આ	ક	ર્ષ	ણ	ગી	ભો	પ	ળા	જિ

(૫) નીચેની માહિતિ જવાબ માટે વપરાય તેવા વધારેમાં વધારે પ્રશ્ન તૈયાર કરો.

ચુંબકના ઉત્તર અને દક્ષિણ એમ બે ધ્રુવ હોય છે. સજાતીય ધ્રુવ એકબીજાને દૂર ધકેલે છે, જ્યારે વિજાતીય ધ્રુવ એકબીજા તરફ આકર્ષાય છે. ચુંબકની આસપાસ જેટલી જગ્યામાં તેની શક્તિ જણાય તેને ચુંબકીય ક્ષેત્ર કહેવાય. લોખંડ, કોબાલ્ટ અને નિકલ વાપરીને ચુંબક બનાવી શકાય છે. ચુંબકનો ઉપયોગ દિશા બતાવવા, મોટર્સ અને જનરેટર ચલાવવા, લાઉડસ્પીકર અને હેડફોનમાં અવાજ ઉત્પન્ન કરવા, વિદ્યુત ઉપકરણોમાં, રેફ્રિજરેટરમાં કરવામાં આવે છે. કચરા વ્યવસ્થાપનમાં ચુંબકનો ઉપયોગ કચરામાંથી ધાતુની વસ્તુ અલગ કરવા માટે કરવામાં આવે છે. સંગણકમાં માહિતી સાચવી રાખવા ચુંબકીય પટ્ટીઓનો ઉપયોગ કરાય છે.

(૬) રમકડાંની આ મોટર લોખંડની છે. ચુંબક વાપરીને તમે તેને કેવી રીતે ગતિમાન કરશો? લખો અને પ્રત્યક્ષ કરીને જુઓ.

(૭) રમેશ મોટા ખુલ્લા મેદાનમાં હોકાયંત્ર લઈ ગયો. એ યંત્રએ સચોટ રીતે ઉત્તર દિશા બતાવી. એ જ યંત્ર લઈને રમેશ મોટા ઓરડાંમાં આવ્યો. ત્યાં દૂર ખૂણામાં એક લોખંડનો કબાટ હતો. હોકાયંત્ર એ ઓરડામાં સચોટ રીતે દિશા બતાવશે કે? મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો અને કૃતિ કરીને જુઓ.

(૮) તમને એક ચુંબક આપ્યું છે. તેની પર ધ્રુવની નિશાની કરેલી નથી. બીજા ચુંબકની મદદથી પહેલા ચુંબકના ધ્રુવ કેવી રીતે ઓળખી શકશો?

(૯) લોખંડનો ખીલો ટેબલ પર મૂકો. પટ્ટી ચુંબક અનુક્રમે ૫૦ સેમી, ૩૦ સેમી, ૧૦ સેમી, ૮ સેમી અંતરેથી ધીમે ધીમે ખીલા પાસે લાવો. નિરીક્ષણ કરો, શું થયું? આના પરથી ચુંબકની અસર વિશે શું કહી શકાય?

◉ ઉપક્રમ -

(૧) સિરેમિક ચુંબકનો ઉપયોગ કરી હલનચલન કરી શકે તેવા રમકડાં તૈયાર કરો.
(૨) દિશા ઓળખવા તમે પોતે હોકાયંત્ર બનાવો.

૧૧ બળ અને દબાણ

ચિત્રમાં દરેક વ્યક્તિ કામ કરતી વખતે જરૂરિયાત પ્રમાણે જોર લગાડતી દેખાય છે. વસ્તુ ધકેલવી, ખેંચવી, અટકાવવી, ફેંકવી, ઊંચકવી અને દબાવવી વગેરે ક્રિયા માટે આપણે જોર લગાડીએ છીએ. દફ્તર ઉપાડવું, લાઈટનું બટન દબાવવું, કંપાસ ખોલવો, સાફસફાઇ કરવી જેવા કામો કરતી વખતે, રમતી વખતે આપણને ઓછું વત્તું જોર લગાડવું પડે છે. આ જોરને જ **‘બળ’** કહે છે. સ્થિર વસ્તુ પર જોર લગાડતા તે જગ્યા બદલે છે. વસ્તુ સતત જગ્યા બદલતી હોય, ત્યારે તેને **‘ગતિમાન’** વસ્તુ કહેવાય. **સ્થિર વસ્તુને ગતિમાં લાવવા માટે બળ લગાડવું પડે. ગતિમાન વસ્તુને સ્થિર કરવા માટે પણ બળની જરૂર પડે છે.**

બળના પ્રકાર -

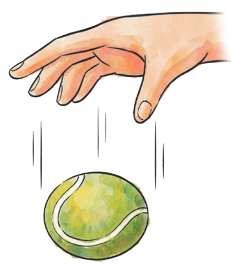
⦿ સ્નાયુ બળ -

જુદાં જુદાં કાર્ય કરતી વખતે, રમત રમતી વખતે, ખેતીનું કામ કરતી વખતે શરીરનાં હાડકાં અને સ્નાયુની મદદથી હલનચલન થાય છે. સ્નાયુની મદદથી લગાડેલું બળ એટલે 'સ્નાયુ બળ'. માણસની જેમ પ્રાણીઓ પણ સ્નાયુ બળ વાપરે છે.

⦿ યાંત્રિક બળ – યંત્ર દ્વારા લગાડવામાં આવતું બળ એટલે 'યાંત્રિકબળ'. યંત્રની મદદથી કામ કરતી વખતે પણ સ્નાયુ બળ વાપરવું પડે છે. તમારા ઘરે જુદાં જુદાં કામ કરનારા ક્યા યંત્ર છે? તેની યાદી કરો.

ઉપરના સાધનોનો ઉપયોગ ક્યાં ક્યાં કામ માટે થાય છે?

⦿ ગુરુત્વીય બળ -



કપાયેલી પતંગ, ઝાડનાં ફળ, હાથમાંથી છોડેલો દડો જમીન પર પડે છે. રબરનો અથવા ચૉકનો ટુકડો ઉપરની દિશામાં ફેંકો, તેનું નિરીક્ષણ કરો. ઉપર ફેંકેલી વસ્તુ પાછી જમીન પર શું કામ આવે છે? આસપાસની વસ્તુને પૃથ્વી પોતાની તરફ ખેંચે છે. આ કામ કરનારા બળને પૃથ્વીનું **'ગુરુત્વીય બળ'** કહે છે. આ બળને લીધે ઉપર ફેંકેલી વસ્તુની ગતિ ધીમેધીમે ઓછી થાય છે અને તે વસ્તુ ફરી નીચે પડવા લાગે છે. જમીન પર સ્થિર રહેલી વસ્તુ ઉપર પણ ગુરુત્વીય બળ કાર્યરત હોય છે.

તમે જાણો છો?

ગુરુત્વાકર્ષણ બોલતાં જ ઘણાંને ન્યૂટનનું નામ યાદ આવે. ન્યૂટનથી ૬૦૦ વર્ષ પહેલાં એટલે કે આજથી લગભગ ૯૫૦ વર્ષ પહેલાં, ભારતીય ગણિતતજ્ઞ ભાસ્કરાચાર્ય બીજાએ પોતાના 'સિદ્ધાંત શિરોમણી' ગ્રંથની રચના કરી. આ ગ્રંથમાં પૃથ્વી વસ્તુને પોતાની તરફ ખેંચે છે એવું લખ્યું છે. ભાસ્કરાચાર્યે ગુરુત્વાકર્ષણ શબ્દ વાપર્યો નથી. પરંતુ આ આકર્ષણનો વિચાર અને અભ્યાસ તે કાળમાં તેમણે કર્યો હતો.

આયઝૅક ન્યૂટન લગભગ ૩૫૦ વર્ષ પહેલાં થયેલા એક મહાન બ્રિટીશ વૈજ્ઞાનિક છે. તેમણે ખગોળશાસ્ત્ર, ગણિત અને ભૌતિકશાસ્ત્રના વિષયોમાં અનેક પ્રયોગ કરીને ગતિ, ગુરુત્વાકર્ષણ જેવી મહત્ત્વની શોધ કરી છે.

◉ ચુંબકીય બળ -

ટેબલ પર કેટલીક ટાંચણી, ખીલા, પેન્સિલ, પેન, રબર, ચાવી, જેવી વસ્તુઓ મૂકો. તેમની પાસે ચુંબક લઈ જતાં કઈ વસ્તુ ચુંબક તરફ આકર્ષિત થાય છે? લોખંડની વસ્તુ ચુંબક તરફ ખેંચાય છે. વસ્તુને ખેંચવા માટે બળ જરૂરી છે. આ બળ ચુંબક વડે લાગે છે, એટલે જ **ચુંબક વડે લીધે લાગતા બળને ચુંબકીય બળ કહેવાય.** અનેક સાધનોમાં ચુંબકીય બળનો ઉપયોગ થાય છે.

વિચાર કરો.

રેફ્રિજરેટર (ફ્રીઝ) નો દરવાજો થોડું વધારે બળ વાપરીને ખેંચીએ તો જ ખુલે છે, બંધ કરતી વખતે તે ચોંટી જઈને ચુસ્ત બંધ થાય છે. એવું શા માટે થાય છે?

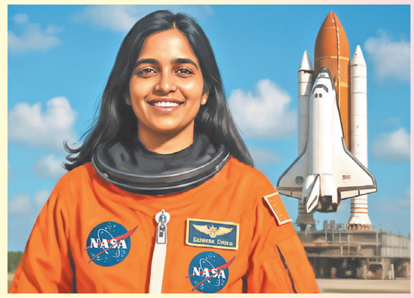
◉ ઘર્ષણ બળ - લાકડાના ફર્નિચરને લીસું બનાવવા તેનો પૃષ્ઠભાગ (સપાટી) બરછટ જાડા કાગળથી ઘસવામાં આવે છે. તેના માટે પૉલિશ પેપર અથવા સેંડ પેપર વપરાય છે. સેંડપેપરના બે ટુકડા લો. તેના ખરબચડાં પૃષ્ઠભાગ એકબીજા સાથે ઘસો. હવે લીસા કાગળના બે ટુકડા લઈ તેના પૃષ્ઠભાગ એકબીજા સાથે ઘસો. ક્યા કાગળના પૃષ્ઠભાગમાં ઘર્ષણ વધુ થયું તે કહો.

આપણે જાણીએ છીએ કે ફેંકેલો દડો, ગોટી, કેરમની કૂકરીની ગતિ ધીમી થતી જાય છે. કેરમબોર્ડ અને કૂકરી વચ્ચે ઘર્ષણ થાય. તેથી કૂકરીની ગતિ ધીમી થાય. તેના પરથી ધ્યાનમાં આવે છે કે ઘર્ષણથી ગતિને અવરોધતું બળ નિર્માણ થાય છે. તેને **'ઘર્ષણ બળ'** કહેવાય.

પેન્સિલથી કાગળ પર રેખા દોરવી અને રબરથી તે ભૂસવી આ બંને બાબત ઘર્ષણને લીધે જ શક્ય બને છે. સાયકલ, સ્કૂટર, બસ જેવા વાહનોમાં બ્રેક હોય છે, જેને લીધે વાહનની ગતિ ધીમી થાય છે. આ આપણા હિતમાં છે કે નુકસાનકારક?

તમે જાણો છો?

ઘર્ષણે કર્યો ઘાત



જગપ્રસિદ્ધ અંતરિક્ષ સંશોધન સંસ્થા નાસા એ અંતરિક્ષ અભિયાન માટે ફરી-ફરી વાપરી શકાય તેવું કોલંબિયા નામનું યાન તૈયાર કર્યું. અનેક વાર તેનો ઉપયોગ પણ કર્યો. ૧૯૯૭ ની સાલના અંતમાં એક ઉપગ્રહનું પ્રક્ષેપણ, જીવશાસ્ત્ર અને નવા પદાર્થની નિર્મિતિ સંબંધિત પ્રયોગ જેવા અનેક મહત્ત્વના કામ માટે ૧૬ દિવસનાં અંતરિક્ષ અભિયાન પર આ યાન મોકલવામાં આવ્યું. સાત અંતરિક્ષયાત્રીઓને તેમાં યશસ્વી યોગદાન આપ્યું હતું. ડૉ.કલ્પના ચાવલા આ બધામાં વિશેષ નિષ્ણાત હતા.

૧૬ જાન્યુઆરી ૨૦૦૩ માં કોલંબિયા ફરી નવા અભિયાન પર નીકળ્યું. સાત અંતરિક્ષવીરો સાથે ૧૬ દિવસમાં આ યાને અંતરિક્ષમાં ૧૦૬૭ લાખ કિ.મી. પ્રવાસ કર્યો. પૃથ્વીથી ખૂબ ખૂબ ઊંચાઈએથી પૃથ્વીની ૨૫૨ પ્રદક્ષિણા કરતાં કરતાં અનેક પ્રયોગ કર્યા. આ અભિયાનમાં ફરીથી એક વિભાગના પ્રમુખ હતા ડૉ. કલ્પના ચાવલા.

અભિયાનનાં બધા કામ નક્કી થયા મુજબ પૂર્ણ કરી પૃથ્વી તરફ આવવાના પ્રવાસ શરૂ થયો. યાન ૧ ફેબ્રુઆરી ૨૦૦૩ના રોજ અવકાશના શૂન્યાવકાશમાંથી પૃથ્વીની આસપાસ રહેલા હવાના વાતાવરણમાં પ્રવેશ્યું, તે દિવસ હતો, પ્રચંડ વેગથી યાન વાતાવરણમાં પ્રવેશ્યું અને ક્ષણવારમાં ઉલ્કા બળી જાય તે જ રીતે બળીને ખાખ થઈ ગયું!

અંતરિક્ષમાંથી પૃથ્વી તરફ વેગથી આવતા ખડકનાં ટુકડા વાતાવરણમાં થોડી જ ક્ષણોમાં બળી જાય છે. તેને જ આપણે ઉલ્કા પડવી કહીએ છીએ. ઉલ્કા હોય કે અંતરિક્ષયાન તેમનું આ રીતે બળી જવાનું કારણ વાતાવરણની હવા સાથેનું ઘર્ષણ છે. ઉલ્કાનો અને પાછા ફરતાં અંતરિક્ષયાનનો વેગ પ્રચંડ હોય છે, તેથી ઘર્ષણ પણ પ્રચંડ! એના દ્વારા નિર્માણ થનારી ઉષ્ણતા પણ પ્રચંડ! પહેલાંના અનેક અભિયાન સફળ થયા. આ વખતે જ આ સંકટ શું કામ આવ્યું? ઉડાન ભરતી વખતે યાનના ઉષ્ણતારક્ષક કવચનો એક નાનકડો ટુકડો તૂટી ગયો હતો. આ નજીવી લાગતી બાબતનું આવું મહાભયાનક પરિણામ!

ડૉ. કલ્પના ચાવલા સાથેના છ અવકાશવીરોનો કોલંબિયા સહિત અંત થયો. આ ઘાત થયો ઘર્ષણને લીધે.

કરી જુઓ.

એક ગોટી લો. તેને લીસી સપાટ જમીન પર મૂકો. તેને હળવેકથી ટીચકી મારો. ગોટી કેટલી દૂર ગઈ? અંતર માપો. હવે ખરબચડી સપાટી ધરાવતી લાદી પર તે ગોટી મૂકો. પહેલા જેવી જ ટીચકી મારો. ગોટી કેટલી દૂર ગઈ તેની નોંધ કરો. ગોટી એની એજ હોવા છતાં, બંને વખતે ગોટીને દૂર લઈ જવા માટે સમાન બળ લગાડવા છતાં, અંતરમાં ફરક શા માટે?

ખરબચડા પૃષ્ઠભાગમાં ઘર્ષણ વધુ થાય અને લીસી સપાટીમાં તેના કરતાં ઓછું ઘર્ષણ થાય. યંત્રના પૈડાં ફરે ત્યારે તેમાં ઘર્ષણ ઓછું કરવા ઉંજણ (Lubricant), તેલ, ગ્રીસ જેવા પદાર્થ વપરાય છે. ઘર્ષણ બળ ઓછું થતાં યંત્રના પૈડાની ગતિ વધે છે, ઘસારો ઓછો લાગે છે.

◉ સ્થિત વિદ્યુત બળ -

કરી જુઓ.

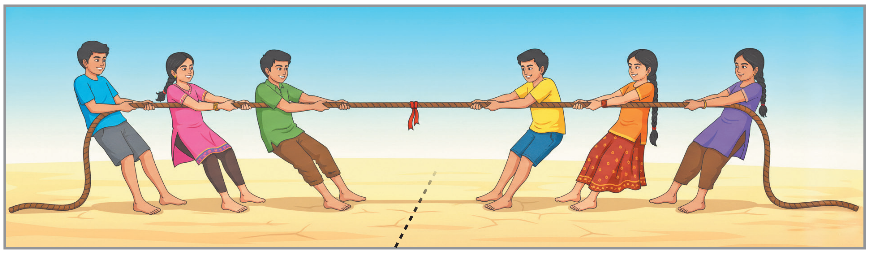
કાગળના નાનાં-નાનાં ટુકડાં કરો. તેને ટેબલ પર ફેલાવી દો. પ્લાસ્ટિકનો દાંતિયો અથવા પ્લાસ્ટિકની ફૂટપટ્ટી કોરા વાળ પર ઘસીને કાગળના ટુકડાં પાસે લઈ જાઓ, નિરીક્ષણ કરો. આવી જ કૃતિ કાંસકાને બદલે ફુલાવેલો ફુગ્ગો વાપરીને કરો.

ઘર્ષણને લીધે કાચ, પ્લાસ્ટિક, રબર, એબોનાઈટ જેવા પદાર્થ પર તાત્પુરતો વિદ્યુતભાર નિર્માણ થાય છે. થોડાક સમય માટે આ વિદ્યુતભાર ત્યાં જ ટકી રહે છે. તેથી કાગળના ટુંકડાં, દોરો જેવી હલકી વસ્તુ આકર્ષિત થાય છે. વિદ્યુતભારને લીધે નિર્માણ થનાર બળને **'સ્થિત વિદ્યુત બળ'** કહેવાય છે.

તમે જાણો છો?

ચોમાસામાં ઘણી વખત નાયલૉન, ટેરિકૉટ જેવા કપડાં પહેરતી કે ઉતારતી વખતે તે તડતડ અવાજ આવે છે. ક્યારેક ત્યાં નાના વાદળી રંગના તણખાં ઝરતાં દેખાય છે. આવું સ્થિત વિદ્યુતભારને કારણે થાય છે.

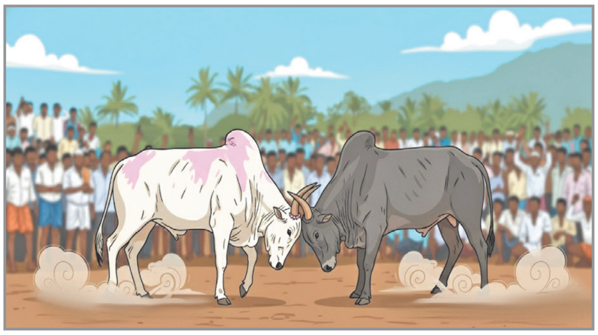
◉ અસંતુલિત બળ - દોરડાખેંચની રમતમાં બંને બાજુના જૂથે બળ લગાડવા છતાં દોરડું એકપણ બાજુ ખેંચાતું નથી, એવું ક્યારે બને? એક જૂથ મૅચ ક્યારે જીતે? તે સમયે બંને બાજુએ લગાડેલું બળ સરખું હોય છે?

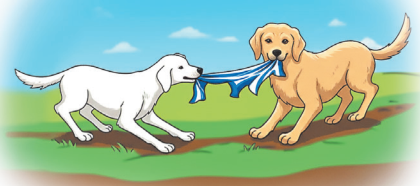


વિરુદ્ધ દિશામાં કાર્ય કરનાર બળ સમાન ન હોય, ત્યારે જે બળ વધારે હોય તેની અસર દેખાય છે. આ સ્થિતિને **'અસંતુલિત બળ'** કહે છે.

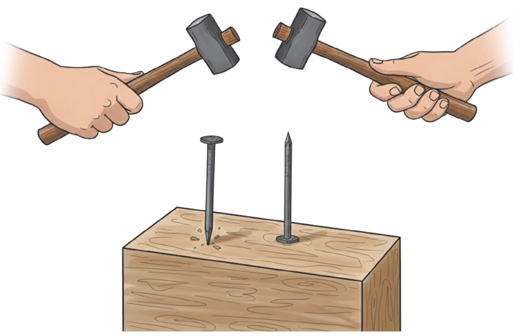
અસંતુલિત બળના તમે જોયેલા ઉદાહરણ યાદ કરી તેની યાદી બનાવો.

◉ સંતુલિત બળ -





બે ગલૂડિયાં એક કપડાંના ટુકડાને વિરુદ્ધ દિશામાં ખેંચે છે. ક્યારેક કપડાંનો ટુકડો આ ગલૂડિયાં તરફ તો ક્યારેક પેલા ગલૂડિયાં તરફ ખેંચાશે. ક્યારેક કપડાં પર વિરુદ્ધ દિશામાંથી સમાન બળ કાર્ય કરશે. તેને લીધે બળનું એકત્રિત પરિણામ શૂન્ય થશે. તેથી તે વખતે કપડાંનો ટુકડો સ્થિર સ્થિતિમાં રહેશે. આવા પ્રકારના બળને **'સંતુલિત બળ'** કહે છે.



ખીલાની અણી લાકડા પર ટેકવીને તેના પર પ્રહાર કરીએ, તો લગાડેલા બળનું પરિણામ બહુ ઓછી જગ્યા પર થાય છે. તે વખતે ખીલો સરળતાથી લાકડામાં અંદર જાય છે. ખીલાનો પહોળો ભાગ લાકડા પર રાખી ખીલાને ઠોકીએ, તો તે લાકડામાં જશે કે? ખીલાનું માથું પહોળું હોવાથી, લગાડેલું બળ વધારે ભાગમાં વહેંચાઈ જાય, તેથી ખીલો લાકડામાં નથી જઈ શકતો. એકમ ક્ષેત્રફળ પર કેટલું બળ લગાડ્યું તે ગણિતના ઉપયોગથી નક્કી કરી શકાય છે. એકમ ક્ષેત્રફળ પર લગાડેલા બળને **'દબાણ'** કહેવાય. દબાણ માપવા માટે નીચેનું સૂત્ર વપરાય છે.

$$\text{દબાણ} = \frac{\text{બળ}}{\text{ક્ષેત્રફળ}}$$

મોટા જળાશય, પંપ, વાહનનાં ટાયરની હવા, જેવી અનેક જગ્યાએ દબાણ માપવું જરૂરી છે. તે માટે ન્યૂટન/મીટર^2 એકમ વપરાય છે. બળ માપવાનો એકમ છે, ન્યૂટન અને ક્ષેત્રફળનો એકમ છે m^2.

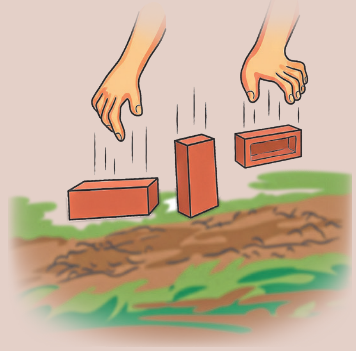
ન્યૂટન/મીટર^2 એકમને પાસ્કલ પણ કહેવાય છે. ન્યૂટન અને પાસ્કલના માનમાં આ એકમને તેમનું નામ આપવામાં આવ્યું છે.

મેળામાં એકાદ કલાકાર પાટિયા પર નજીકનજીક ગોઠવેલા અનેક અણીદાર ખીલા પર પગ મૂકીને ઉભો હોય, ક્યારેક તેની પર ચાલતો દેખાય. તેના પગમાં આ ખીલા ખૂંચતા નહીં હોય? તે ખીલા ન ખૂંચવાનું કારણ શું? તે કલાકાર પાટિયા પરના ફક્ત એક જ અણીદાર ખીલા પર પગ મૂકીને ઉભો રહી શકશે? તમારો શું મત છે?

કરી જુઓ.

ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે થોડે ઊંચેથી હળવેથી ભીની માટીમાં એક ઈંટને ઊભી અને એક આડી છોડો. માટીમાં ખૂંચેલાં ઈંટના ભાગનું નિરીક્ષણ કરો.

કઈ સ્થિતીમાં છોડેલી ઈંટ માટીમાં વધુ ઊંડે ગઈ? તેના કરતાં ઓછી ઊંડી ગયેલી ઈંટની, માટીને સ્પર્શતી સપાટી પહેલી ઈંટ કરતાં ઓછી હશે કે વધારે? દબાણ ક્ષેત્રફળ પર આધારિત હોય છે. ક્ષેત્રફળ ઓછું તો દબાણ વધુ, ક્ષેત્રફળ વધારે હોય તો દબાણ ઓછું હોય છે.



◉ વાતાવરણીય દબાણ – પૃથ્વીની આસપાસ બધી બાજુ હવાનું આવરણ છે. તેને વાતવરણ કહે છે. વાતાવરણનું જમીન પર પડતું દબાણ માપી શકાય છે. જેમ જેમ ઊંચાઈએ જઈએ તેમ તેમ વાતાવરણ પાતળું થતું જાય એટલે ત્યાં હવાનું દબાણ ઓછું થતું જાય. બે જગ્યાના વાતાવરણના દબાણમાં ફરક પડે તો વધારે દબાણથી ઓછા દબાણ તરફ પવન ફૂંકાય છે. આ કારણે જ વાવાઝોડા આવે છે.

સ્ટ્રૉથી પાણી પીતી વખતે આપણે સ્ટ્રૉમાં રહેલી હવાને પાછળ તરફ ખેંચીએ છીએ. તેથી સ્ટ્રૉમાં રહેલી હવાનું દબાણ ઓછું થાય છે. પાણી પર રહેલું વાતાવરણીય દબાણ તેના કરતાં થોડું વધારે હોવાથી પાણી સ્ટ્રૉની નળીમાં ઉપર તરફ ધકેલાય છે.

કરી જુઓ.

પાતળાં પ્લાસ્ટિકની ખાલી બાટલી લો. તેનું ઢાંકણ ખોલી બાટલીને થોડા સમય માટે ગરમ પાણીમાં મૂકો. તેને કારણે બાટલીની થોડી હવા બહાર જશે. પછી બાટલીનું ઢાંકણું ચુસ્ત પણે બંધ કરીને બાટલીને ઠંડા પાણીમાં મૂકો. હવે બાટલીનું નિરીક્ષણ કરો. આવું શું કામ થયું તેની ચર્ચા કરો.

આપણે શું શીખ્યા?

- વસ્તુ ધકેલવી, ખેંચવી જેવી ક્રિયા કરવા માટે લગાડેલું જોર એટલે બળ.
- સ્નાયુ વડે લગાડેલાં બળને સ્નાયુ બળ કહે છે.
- યંત્ર દ્વારા લગાડવામાં આવતા બળને યાંત્રિક બળ કહે છે.
- પૃથ્વી આસપાસની વસ્તુને પોતાની તરફ ખેંચે છે. આ બળને ગુરુત્વીય બળ કહે છે.
- ચુંબક વડે લાગતાં બળને ચુંબકીય બળ કહે છે.
- ઘર્ષણબળ ગતિનો વિરોધ કરે છે. ઘર્ષણથી ગતિ ઓછી થાય છે.
- ઘર્ષણને લીધે પ્લાસ્ટિક, રબર, ઍબોનાઈટ જેવા પદાર્થ પર વિદ્યુતભાર નિર્માણ થાય છે. આવા ભારને લીધે જે બળ નિર્માણ થાય તેને સ્થિત વિદ્યુત બળ કહે છે.
- એકાદ વસ્તુ પર બે વિરુદ્ધ દિશાથી કાર્ય કરનારા બળ સમાન હોય તો તે વસ્તુ સ્થિર રહે છે. આ સ્થિતિને બળ સંતુલિત સ્થિતિ કહે છે, આ બળને સંતુલિત બળ કહે છે.
- વસ્તુ પર કાર્ય કરનાર બળ જ્યારે સમાન ન હોય, ત્યારે તેને અસંતુલિત બળ કહે છે. તે વખતે જે બળ વધારે હોય તેની અસર દેખાય છે.
- એકમ ક્ષેત્રફળ પરનું બળ અથવા જોર એટલે દબાણ
- બળ સમાન હોય પણ ક્ષેત્રફળ ઓછું હોય તો દબાણ વધારે, ક્ષેત્રફળ વધુ હોય તો દબાણ ઓછું હોય છે.
- હવા દ્વારા નિર્માણ થયેલા દબાણને વાતાવરણીય દબાણ કહે છે.
- બે જગ્યા પરનાં વાતાવરણીય દબાણમાં ફરક પડતાં પવન, વાવાઝોડા નિર્માણ થાય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) ઓળખો, હું ક્યું બળ?

(અ) સિલાઈ મશીન, કુલર, ગાડી જેવા વિવિધ યંત્રોમાં મારો ઉપયોગ થાય છે.

(આ) ઉપર ફેંકેલી બધી વસ્તુ મારા કારણે પૃથ્વી તરફ આકર્ષિત થાય છે.

(ઇ) દરેક રમતમાં થતું હલનચલન મારા કારણે થાય છે.

(ઈ) કારખાનામાં રહેલો લોખંડનો કચરો ઊંચકવા માટે મારો ઉપયોગ કરે છે.

(૨) સહસંબંધ જોડો.

(અ) કેરમ બોર્ડ પર ટીચકી મારેલી કૂકરી → ઘર્ષણ બળ

ઝાડ પરથી નીચે પડનારા ફળ → ....

(આ) ક્ષેત્રફળ વધ્યું → દબાણ ઓછું થાય

ક્ષેત્રફળ ઓછું થયું → ....

(૩) વાક્ય સાચાં છે કે ખોટો તે લખી, ખોટાં વાક્ય સુધારીને લખો.

(અ) પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે બીજા ગ્રહ પોતાની કક્ષામાં રહીને સૂર્યની આસપાસ પરિભ્રમણ કરે છે.

(આ) સમુદ્ર સપાટીથી વધારે ઊંચાઈએ જતાં ત્યાં હવાનું દબાણ વધતું જાય છે.

(ઇ) ઘર્ષણ બળ ઓછું થવાથી યંત્રના પૈડાંની ગતિ વધે છે.

(ઈ) દબાણનો એકમ પાસ્કલ છે.

(૪) સિલાઈ મશીનથી થતી સિલાઈ ધ્યાનથી જુઓ. ત્યાં ક્યું ક્યું બળ શું કાર્ય કરે છે તેની યાદી બનાવો.

(૫) પ્રાણીનાં સ્નાયુ બળનો ઉપયોગ કરીને માણસ તેની પાસેથી ક્યા ક્યા કામ કરાવે છે તે લખો.

(૬) તમારી આજુબાજુ યાંત્રિક બળથી થતા કામ લખો.

(૭) છરીની ધારદાર બાજુથી ફળ સહેલાઈથી કપાય છે. બુઠ્ઠી બાજુથી ફળ સહેલાઈથી કપાતા નથી. એવું કેમ થાય છે તે સ્પષ્ટ કરો.

(૮) સાયકલની ચેનનેં ઉંજણ, તેલ કે ગ્રીસ ન લગાડીએ તો શું પરિણામ આવે?

(૯) લીસી અથવા ભીની લાદી પરથી પગ લપસે નહીં તે માટે શું કરી શકાય તે લખો.

(૧૦) અમુક સમય સુધી વાપરયા પછી ગાડીનું ટાયર, ચંપલના તળિયા ઘસાયેલા દેખાય છે. તેનું કારણ શું?

(૧૧) નીચેની પરિસ્થિતીમાં શું થશે? તમારો અભિપ્રાય કહો.

આવા બૂટ પહેરીને બરફમાં ચાલવું.

અણીદાર પથ્થર બૅટ સાથે અથડાવો.

પહોળા પટ્ટાવાળી વજનદાર બૅગ ખભા પર લટકાવવી.

સાંકડા પટ્ટાવાળી વજનદાર બૅગ ખભા પર લટકાવવી.

ઉપક્રમ -

ડૉ. કલ્પના ચાવલા વિશે વધારે માહિતી મેળવો. તેના અંતરિક્ષ અભિયાનના ચિત્રો મેળવો. વર્ગમાં તેનું પ્રસ્તૃતિકરણ કરો.

૧૨ ગતિ અને ગતિના પ્રકાર

તમે ક્રિકેટ રમો છો, ટી.વી.પર ક્રિકેટની મૅચ જુઓ છે, આ રમતમાં જુદા જુદા ખેલાડીઓ શું કરતા હોય છે? શરૂઆતમાં દડો ગોલંદાજના હાથમાં હોય છે. ત્યારે દડો સ્થિર હોય છે. ગોલંદાજ દોડીને દડો બેટ્સમેન પાસે નાખે છે. અહીં દડાની જગ્યા બદલાઈ. બેટ્સમેનના ફટકાથી દડો બીજી દિશામાં જાય. ફરી દડાની જગ્યા બદલાઈ. ક્યારેક દડો વિકેટ રક્ષકના હાથમાં જાય. ત્યાં તે સ્થિર થાય છે. એટલે કે દડો હાથમાં હોય, ત્યારે સ્થિર હોય છે, બાકીના સમયમાં તેની જગ્યા બદલાતી હોય છે.

વસ્તુની જગ્યા બદલાતી હોય, ત્યારે તે વસ્તુ ગતિમાન છે એમ કહેવાય.

વિચાર કરો.

તમે રજામાં ગામ જવા નીકળ્યાં છો. તમે બસમાં છો, તમારા પગ પાસે તમારી બૅગ તમે મૂકી છે. બસ ગામ તરફ જવા ઉપડી. આખા પ્રવાસ દરમ્યાન તમારી બૅગ અને તમારી બાજુનો પ્રવાસી બસમાં હતા ત્યાંજ છે. થોડા સમય પછી બૅગ સાથે ગામ પહોંચ્યા. આ પ્રવાસમાં કઈ વસ્તુ ગતિમાન અને કઈ સ્થિર હતી એવું તમને જણાયું? બસની બારીમાંથી બહાર જોતાં, રસ્તાના કિનારે આવેલાં ઝાડ, ઘર પાછળ જતાં દેખાય છે. કહો જોઈએ આ વખતે કોણ કોણ ગતિમાન છે?

તમે અને બૅગ બંને બસમાં હતા. બૅગ જ્યાં હતી ત્યાંજ દેખાતી રહી. બૅગે જગ્યા બદલી નહીં, તે સ્થિર હતી એમ તમને જણાશે. બસની બહારથી જોનારને શું જણાશે?

તમારી સાથે બૅગ બીજા ગામ સુધી આવી. એટલે કે તેની જગ્યા બદલાઈ છે. બસ ગતિમાન હોવાથી બસની ગતિ બૅગને મળી. એકાદ વસ્તુ ગતિમાન છે કે નહીં તે, નિરીક્ષણ ક્યાંથી, કેવી રીતે કર્યું તેના આધારે નક્કી થાય. એકને વસ્તુ ગતિમાન છે એવું જણાય તેજ વસ્તુ બીજાને સ્થિર જણાય એવું બની શકે છે.

એકાદ વસ્તુ ગતિમાન છે કે નહીં એ નક્કી કરવા જગ્યા ન બદલનારી વસ્તુ સામે જોવું પડે છે. તે સ્થિર વસ્તુની જગ્યાને **'સંદર્ભબિંદુ'** કહેવાય. કોઈપણ વસ્તુ સ્થિર છે કે ગતિમાન એ નક્કી કરવા નિશ્ચિત સંદર્ભની જરૂર પડે છે.

તમારી આજુબાજુની વસ્તુનું નિરીક્ષણ કરો. એમાંથી ગતિમાન વસ્તુ કઈ તે નક્કી કરો. તેના માટે સંદર્ભ ક્યો તે કહો. કઈ વસ્તુ સ્થિર છે તે તમે કઈ રીતે નક્કી કરશો?

વિચાર કરો.

આસપાસના ઝાડ, થાંભલા સ્થિર છે એવું આપણને જણાય છે. પૃથ્વી પોતાની ધરી પર સતત ફરતી હોય છે. તે સૂર્યની આસપાસ પણ સતત ફરે છે. આ જાણ્યા પછી આપણે અને પૃથ્વી પરની બધી વસ્તુ સ્થિર છે કે ગતિમાન તે નક્કી કરો.

◉ ગતિના પ્રકાર – ગતિમાન વસ્તુ સતત જગ્યા બદલતી હોય છે. વસ્તુનું સ્થળાંતર સતત એક જ સરળ રેખામાં થતું હોય, તો તે ગતિને **'રેખિક ગતિ'** કહે છે. ખૂબ ઊંચાઈથી સીધી નીચેની તરફ છોડેલી વસ્તુ, ઝાડ પરથી પડેલું ફળ એક સીધી રેખામાં ગતિમાન હોય છે. એટલે કે તેમની ગતિ રેખિક હોય છે.

તમારી આસપાસના રેખિક ગતિના ઉદાહરણ કહો. રસ્તાપર ચાલતાં વાહન, પાટા પર દોડનારી ટ્રેનની ગતિ સતત રેખિક હોય છે?

ગોફણ, મેળામાં ફરતા ચકડોળ (મેરી ગો રાઉન્ડ)ની હિલચાલ વર્તુળાકાર હોય છે. આવી ગતિને **'વર્તુળાકાર ગતિ'** કહેવાય. આપણી આસપાસ વર્તુળાકાર ગતિ ક્યાં ક્યાં દેખાય છે તેનું નિરીક્ષણ કરી નોંધ કરો.

વિચાર કરો.

ક્યારેક ક્યારેક ઘરમાં મિઠાઈનો ટુકડો, મરી ગયેલાં કીટકની આસપાસ ખૂબ કીડીઓ જમા થાય છે. તેને દૂર કરવા ઘણાં ત્યાં મીઠાનું પાણી છાંટે છે. તે વખતે આ કીડીઓ બધી દિશામાં વિખેરાવા લાગે છે. તેમની ગતિ રેખિક હોય છે?

નિરીક્ષણ કરો.

સિલાઈ મશીન પર કપડા સીવતી વખતે મશીનના વિવિધ ભાગોમાં હિલચાલ થતી હોય છે. ત્યાં ક્યા ભાગમાં ક્યા પ્રકારની ગતિ દેખાય છે?

સિલાઈ મશીન પર કપડા સીવતી વખતે કાપડ સતત આગળ સરકતું જાય. એટલે કે ત્યાં કાપડની **રેખિક ગતિ** દેખાય છે. મશીનના પૈડામાં **વર્તુળાકાર ગતિ** હોય. મશીનની સોય સતત ઉપર-નીચે હિલચાલ કરે. મશીન પર પગ રાખવાની જગ્યા અને મોટા પૈડાને જોડનારી દાંડીની હિલચાલ ધ્યાનથી જુઓ. તેના બંને છેડા પર થતી હિલચાલ એક સરખી જ છે? પગથિયાંની હિલચાલ ઉપર-નીચે થતી દેખાય છે. પણ મોટા પૈડાંના આસપાસના છેડાની હિલચાલ વર્તુળાકાર હોય છે.

હિંચકાની હિલચાલ થોડી જુદા પ્રકારની હોય છે. એક છેડાથી બીજા છેડા સુધી, ત્યાંથી પાછળ, ફરી આગળ એવી હોય છે.

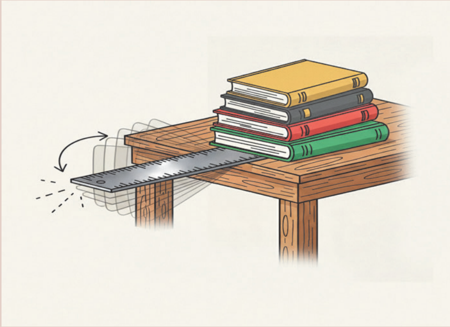
વસ્તુની ઉપર-નીચે, આગળ-પાછળ એવી સતત થતી હિલચાલની, ગતિને **'આંદોલિત ગતિ'** કહે છે. તંબૂરો, સિતાર, વીણામાં ખેંચેલાં તાર વપરાય છે. એ તારને છેડવાથી કંપન થાય છે. આ ગતિ 'આંદોલિત ગતિ' છે.

બગીચામાં ફૂલોની આસપાસ ઉડનારા પતંગિયા તમે જોયા છે. તે ઉડતી વખતે જુદી જુદી દિશામાં આડાં અવળાં ઉડતા હોય છે. તેમની ગતિ સતત રેખિક નથી હોતી, તેમજ વર્તુળાકાર પણ નથી હોતી. આવા પ્રકારે જુદી જુદી દિશામાં ગતિમાન વસ્તુની ગતિને **'યાદચ્છિક ગતિ'** કહેવાય.

યાદચ્છિક ગતિ, વર્તુળાકાર ગતિ, આંદોલિત ગતિ એ એક રેખામાં નથી હોતી. એટલે કે તે **'અરેખિક ગતિ'** છે.

કરી જુઓ.

એક ટેબલ પર ધાતુની પાતળી પટ્ટી એવી રીતે મૂકો કે જેથી તેનો અર્ધો ભાગ ટેબલ પર અને અર્ધો ભાગ ટેબલની બાહર રહે. ટેબલ પરની પટ્ટી પર નોટબુક, પુસ્તકો અથવા ઈંટ જેવી ભારે વસ્તુ મૂકો. હવે પટ્ટીના ટેબલની બહારના ભાગને ઉપરથી નીચેની દિશા તરફ હળવો ધક્કો આપો. થોડોક સમય પટ્ટીના તે ભાગની હિલચાલ થતી રહેશે, તેનું નિરીક્ષણ કરી પટ્ટીની ગતિનો પ્રકાર નક્કી કરો.



સાઈકલ ગતિમાન હોય ત્યારે સાયકલના પૈડાં, પૅડલ, ચેનમાં ક્યા ક્યા પ્રકારની ગતિ દેખાય છે તે નક્કી કરો.

નિરીક્ષણ કરો.

એક જ સમયે જુદી જુદી ગતિના પ્રકાર દેખાય તેવી તમારી આસપાસના ઉદાહરણ શોધો.

આપણે શું શીખ્યા?

- વસ્તુ પોતાની જગ્યા બદલતી હોય, ત્યારે તે વસ્તુ ગતિમાન છે એમ કહેવાય.
- સ્થળાંતર જોતી વખતે નિરીક્ષકનું સ્થાન અને સ્થિર સંદર્ભ મહત્વના હોય છે.
- વાહનમાં રહેલાં નિરીક્ષકને બાજુમાં બેઠેલા મુસાફર, વસ્તુની જગ્યા બદલાઈ નથી એવું જણાય. વાહનની બહારના નિરીક્ષકને તે વસ્તુની જગ્યા બદલાઈ એવું દેખાય છે.

ગતિના પ્રકાર
- રેખિક ગતિ
- અરેખિક ગતિ
  - વર્તુળાકાર ગતિ
  - આંદોલિત ગતિ
  - યાદચ્છિક ગતિ

- અમુક ઘટનામાં એક જ સમયે જુદા જુદા પ્રકારની ગતિ દેખાય છે.

સ્વાધ્યાય

(૧) નીચેની ગતિનું રેખિક અને અરેખિક ગતિમાં વર્ગીકરણ કરો.

(૧) આકાશમાંથી પડનારી ઉલ્કા

(૨) જમીન પર સરકતો સાપ

(૩) જમીન પરથી આકાશ તરફ જતું બાણ

(૪) ખો-ખો રમતી વખતે બેઠેલો બાળકોની વચ્ચેથી દોડનારા બાળકો.

(૫) લસરપટ્ટી પરથી નીચે લપસતો મિત્ર

(૬) થોડું અંતર દોડીને આવ્યા પછી ખેલાડીએ ઊંચો કૂદકો મારવો.

(૨) સાચાં છે કે ખોટા તે નક્કી કરી ખોટા વાક્ય સુધારીને લખો.

(૧) સીધી રેખામાં જતી વસ્તુમાં આંદોલિત ગતિ હોય છે.

(૨) રસ્તા પરથી જતી સાઈકલના બધા ભાગની ગતિ રેખિક હોય છે.

(૩) મેળામાં ચકડોળની ગતિ રેખિક હોય છે.

(૪) સરકસમાં ઊંચાઈ પર હિંચકાની રમત શરૂ હતી. છેલ્લે હીંચકો છોડીને કલાકારે નીચે જાળી તરફ કૂદકો માર્યો. આ સંપૂર્ણ રમતમાં કલાકારની ગતિ આંદોલિત ગતિ છે.

(૫) લાકડું, ભીંતમાં છિદ્ર કરવાનું ડ્રિલીંગ મશીન શરૂ થાય એટલે રેખિક ગતિ અને વર્તુળાકાર ગતિ બંને દેખાય છે.

(૩) એક વાક્યમાં જવાબ લખો.

(૧) વસ્તુ ગતિમાન છે એમ આપણે ક્યારે કહીએ છીએ?

(૨) રેખિક ગતિ અને અરેખિક ગતિમાં મહત્વનો તફાવત શું?

(૩) સીધા રસ્તા પર દોડતા ઘોડા પર બેઠેલા બાળકની ગતિ કઈ?

(૪) કઈ ગતિના લીધે ઢોલ વાગે છે?

(૪) તમે રમતના મેદાન પર ગયા છો. ત્યાંના નિરીક્ષણના આધારે ગતિના પ્રકાર લખો.

(૧) સીધી દોરેલી રેખા પર છોકરો ઝડપથી ચાલે છે, તેના હાથ આગળ-પાછળ થાય છે.

(૨) એક છોકરી ખભા આગળથી હાથ ફેરવે છે.

(૩) એક છોકરો ઊંચા કૂદકા મારે છે.

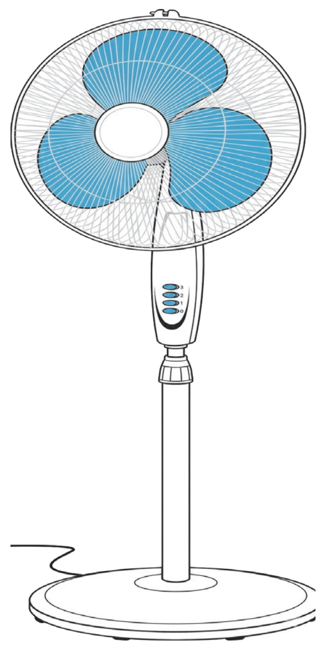
(૪) દોરડાં કૂદતી છોકરી અને દોરડાંની ગતિ

(૫) પક્ષી હવામાં ઉડતાં હોય ત્યારે ક્યા ક્યા પ્રકારની ગતિ દેખાય છે?

(૬) ચિત્રમાં દેખાતી રમતમાં સાકલનું પૈડું અને છોકરીની ગતિનો પ્રકાર જણાવો.

(૭) પૃથ્વી પરની દરેક વસ્તુ ગતિમાન છે, આ વિધાન સત્ય છે ? સ્પષ્ટ કરો.

(૮) પંખો ચાલુ હોય ત્યારે તેના કયા ભાગમાં કયા પ્રકારની ગતિ દેખાય છે?



⦿ ઉપક્રમ -

તમારા ઘરની નજીકના બગીચામાં જાઓ. ત્યાં જુદા જુદા રમકડાં જુઓ. રમકડાંમાં ગતિના કયા કયા પ્રકાર દેખાય છે તેની યાદી કરો.

૧૩ નૈસર્ગિક સંપત્તિ

કર્ણાટક, ઓડિશા, મહારાષ્ટ્ર જેવા રાજ્યોમાં લાલ ખડકોના મોટા-મોટા પર્વતો છે. તેમની આસપાસના મોટા વિસ્તારમાં લાલ માટી જોવા મળે છે. પર્વતોના લાલ ખડકમાંથી બનેલી આ માટી ખેતી માટે બિલકુલ નિરુપયોગી છે. આ માટીમાં પાક બિલકુલ ઊગતો જ નથી. આવી નિરુપયોગી માટીનો શો ઉપયોગ?

આ માટી અને ખડકોનો લાલ રંગ તેમાં રહેલા લોખંડના ખનિજને કારણે હોય છે. આ માટી પર પ્રક્રિયા કરી માટીમાંથી લોખંડ અને પોલાદ મેળવી શકાય છે. દેશના તમામ પોલાદના કારખાનાઓની જરૂરિયાત પૂરી કર્યા પછી પણ આપણી પાસે પુષ્કળ લોહ ખનિજ બચે છે. દુનિયાના ઘણાં દેશો દર વર્ષે ભારત પાસેથી આવું લાખો ટન લોહ ખનિજ ખરીદે છે અને તેમાંથી પોલાદ બનાવે છે. તે દેશોમાં પોલાદ બનાવવાના મોટા-મોટા કારખાનાઓ તો છે, પણ લોખંડનું ખનિજ નથી. આપણે આપેલા ખનિજ પર તે કારખાના ચાલે છે. આ વેપારમાંથી આપણા દેશને દર વર્ષે કરોડો રૂપિયા મળે છે. છેલ્લા ઘણાં વર્ષોથી આ વેપાર ચાલી રહ્યો છે. આગામી સો-બસો વર્ષ સુધી આ જ રીતે ચાલતો રહે એટલો ખનિજનો જથ્થો આપણી પાસે છે. ખેતી માટે બિનઉપજાઉ ગણાતી આ માટી વાસ્તવમાં દેશની સાચી સંપત્તિ છે.

કોંકણનો દરિયાકાંઠાનો વિસ્તાર, કોલ્હાપુર અને રત્નાગિરી જેવા વિસ્તારોમાં પણ જુદા જુદા પ્રકારના લાલ ખડક અને તેમાંથી બનેલા માટીના મોટા પર્વતો છે. આ ખડકમા અને માટીમાં 'બૉક્સાઇટ' નામનું ખનિજ હોય છે, જેમાંથી એલ્યુમિનિયમ ધાતુ મળે છે. દર વર્ષે આપણો દેશ લાખો ટન બૉક્સાઇટ અન્ય દેશોમાં નિકાસ કરે છે. બૉક્સાઇટના આ મોટા મોટા પર્વતો પણ દેશની શ્રીમંતાઈ અને સંપત્તિ જ છે! માટીના આવા વિવિધ પ્રકારના વિશેષ ગુણ, તેનું મહત્વ અને ઉપયોગ વિશે લોકોને ખબર નહોતી, ત્યાં સુધી તે માટીને અત્યંત તુચ્છ અને મહત્ત્વ વિનાની સમજતા હતા. તેમાંથી જ 'ધૂળધાણી થઈ જવું', 'વાત ધૂળમાં મળી જવી' જેવા રૂઢિપ્રયોગો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. હવે આ માટી મૂલ્યવાન સંપત્તિ સાબિત થઈ રહી છે.

◉ **માટી –** બિહાર અને કેરળની જમીનમાં જોવા મળતી ચીનાઈ માટી, સૌંદર્ય પ્રસાધનો માટે વપરાતી રાજસ્થાનની મુલતાની માટીનો ઉદ્યોગોમાં ઉપયોગ થાય છે. 'ટેરાકોટા' નામની માટીમાંથી સુશોભનની વસ્તુઓ અને મૂર્તિઓ બનાવવામાં આવે છે. લાંબા સમય સુધી જેને સાવ કોડી સમાન (કંઈ જ કિંમત વગરની) સમજવામાં આવતી હતી તે માટીના ભંડારો પણ દેશની સંપત્તિ છે, એ વાત લોકોને છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં સમજાવા લાગી છે. આ સંપત્તિ માણસે નથી બનાવી. **તે નિસર્ગે આપણને આપેલી એક ભેટ છે.** તેથી જ આવી સંપત્તિને **'નૈસર્ગિક સંપત્તિ'** કહેવાય. સંપદા એટલે સંપત્તિ, વૈભવ. સારો પાક ઉગાડતી કાળી ફળદ્રુપ માટી અને નદીઓના પૂર સાથે ઘસડાઈને આવેલા કાંપમાંથી બનેલી ફળદ્રુપ માટી પણ નૈસર્ગિક સંપત્તિ જ છે.

બધી જગ્યાની માટી એકસરખી નથી, તેથી પાક પણ એકસરખા નથી, એ આપણા સહજ ધ્યાનમાં આવે છે. કેટલાક ખેતરોની માટી લાલ હોય છે તો કેટલીક જગ્યાની કાળી. ધૂળ જેવી સફેદ (રાખોડી) માટી ધરાવતા ઘણા ખેતરોમાં મરચાંનો પાક લેવામાં આવે છે, એ તમે જોયું છે? કાળી ફળદ્રુપ માટી ધરાવતા ખેતરોમાં કયા-કયા પાકો સારાં થાય છે? તેની માહિતી મેળવો.

રંગોના આધારે માટીમાં વિવિધતા જોવા મળે છે, તેમજ જુદી જુદી જગ્યાની માટીના સ્પર્શમાં પણ તફાવત અનુભવાય છે. હથેળીમાં થોડી માટી લઈને તેને આંગળી વડે ઘસી જુઓ. કેટલીક જગ્યાની માટીનો સ્પર્શ રેતી કે રંગોળીના સ્પર્શ જેવો ખરબચડો હોય, જ્યારે નદીના કાંપમાંથી બનેલી માટીનો સ્પર્શ લોટ જેવો મુલાયમ હોય. આને જ માટીનું પોત કહે છે. માટીમાં રહેલા રેતી જેવા કણોના કદ અને તેમના પ્રમાણ પરથી ખૂબ ખરબચડી, મધ્યમ ખરબચડી કે મુલાયમ જેવા માટીના પ્રકાર પડે છે. માટીના અન્ય ગુણધર્મો અને તેનો ઉપયોગ માટીના પોત પર જ આધારિત હોય છે. ઈંટો બનાવવા માટે યોગ્ય લાગતી માટીનો ઉપયોગ મૂર્તિઓ બનાવવા માટે કરી શકાશે? ટેરાકોટા, ચીનાઈ માટી, ચીકણી માટીનો ઉપયોગ કરીને બનાવેલી કઈ-કઈ વસ્તુઓ તમે જોઈ છે? મુલતાની માટીનો રંગ કેવો હોય છે અને તેનો ઉપયોગ શેના માટે થાય છે?

ખેતી અને બાંધકામ માટે માટીમાં ભેજ ટકી રહેવો એ એક મહત્વનો ગુણધર્મ છે. માટીમાં સડેલા પાંદડા-કચરો, છાણ જેવા પદાર્થોનું પ્રમાણ અને રેતી જેવા કણોના પ્રમાણ પરથી, માટીની પાણી સંગ્રહી રાખવાની ક્ષમતા નક્કી થાય છે. આ ક્ષમતાને માટીની **'જલધારણ ક્ષમતા'** કહે છે.

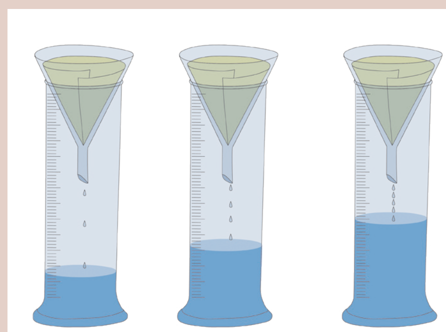
વિચાર કરો.

ચા તૈયાર થયા પછી તેને ગળણી વડે ગાળવામાં આવે છે, ત્યારે ગળણીમાં શું બચે છે? ગળણીમાં બાકી રહેલા પદાર્થ પર ચમચી વડે થોડું દબાણ આપવાથી શું થાય છે?

કરી જુઓ.

- ત્રણ માપપાત્ર, કાચની ત્રણ ગળણી (ફનલ), ગાળણપત્ર (ફિલ્ટર પેપર) અને પાણી લો.
- (અ) ચીકણી માટી (બ) રેતાળ માટી (ક) રેતી. દરેક દસ ગ્રામ અથવા બે ચમચી લો.
- આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ત્રણેય ગળણીમાં ગાળણ પત્ર ગોઠવો.
- આ ગાળણપત્રમાંથી એકમાં (અ) ચીકણી માટી, બીજામાં (બ) રેતાળ માટી અને ત્રીજામાં (ક) રેતી ભરો.
- દરેક ગળણીમાં ૨૦ મિ.લી. પાણી રેડો અને તેની નીચે રાખેલા દરેક માપપાત્રમાં કેટલું પાણી જમા થયું છે તે જુઓ. (જો એક જ સમયે ત્રણ માપપાત્ર ઉપલબ્ધ ન હોય, તો વારાફરતી ત્રણેય નમૂના માટે એકસરખી પ્રક્રિયા કરો અને અવલોકનોની નોંધ કરો.)

આના પરથી તમે શું નિષ્કર્ષ કાઢશો?



અ બ ક

જમા થનારું પાણી

નિસર્ગે આપણને માટી સિવાય અન્ય પણ ઘણી પ્રકારની સંપત્તિ આપી છે. તેમાંથી કેટલાકનું મહત્વ આપણા ધ્યાનમાં નથી આવતું, તેથી તેનો વિચાર કર્યા વગર આડેધડ વપરાશ કરીએ છીએ. તે સંપત્તિ છે, એ સમજવા માટે તેનું મહત્વ સમજવું પડે. આપણે પાણીનો ઉપયોગ રોજ કરીએ છીએ, શું આપણને એવું લાગે છે કે તે એક સંપત્તિ છે?

◉ **પાણી –** પાણીના ઉપયોગ પૂછતાં જ બધાને સૌથી પહેલાં પીવા માટે, ખેતી માટે અને સ્વચ્છતા માટેના ઉપયોગ યાદ આવે છે. **પાણી માત્ર તરસ છિપાવવા માટે જ નથી પરંતુ જીવનનો આધાર છે.**

પાણી કયા-કયા કામો માટે વપરાય છે? સ્નાન માટે, રસોઈ બનાવવા માટે, બાગકામ માટે અને સાફ-સફાઈ માટે, એવા જ ઘણા જવાબો હશે. ધ્યાનમાં પણ ન આવતી હોય તેવી ઘણી વસ્તુઓ તૈયાર કરવા માટે કેટલા મોટા પ્રમાણમાં પાણીની જરૂર પડે છે, તેનો ક્યારેય વિચાર કર્યો છે ખરો?

શેરડીના વાવેતરથી લઈને એક કિલો ખાંડ તૈયાર થવા સુધી કેટલાય લીટર પાણીની જરૂર પડે છે. વિચાર કરો કે, એક-એક કારખાનામાં રોજ કેટલા ટન ખાંડ તૈયાર થતી હશે, તે માટે કેટલા પાણીનો ઉપયોગ થતો હશે? કાગળ તૈયાર કરવા માટે લાકડાના માવા પર પ્રક્રિયા કરવી પડે, તેના માટે મોટા પાયે પાણીની જરૂર પડે. એક કિલો કાગળ તૈયાર કરવા માટે આશરે ૩૪૦ની ૫૦૦ લિટર પાણીની જરૂર પડે છે. જુદા જુદા ઔષધ તૈયાર કરવા માટે પણ આ જ સ્થિતિ છે. જુદી જુદી દવાઓ તૈયાર કરવા માટે, ઉદ્યોગ-ધંધાઓ અને જીવનજરૂરી વસ્તુઓનું નિર્માણ પાણી વગર શક્ય જ નથી. પાણી એ અમૂલ્ય નૈસર્ગિક સંપત્તિ છે. વરસાદનું પાણી, ભૂગર્ભ જળ, ઝરણાં, વહેણ, તળાવ, નદી, સમુદ્ર આ બધા પાણીના સ્રોત છે.

સજીવોના શરીરમાં રહેલા કોષોનું (પેશીઓનું) કાર્ય યોગ્ય રીતે થાય તે માટે પાણી જરૂરી છે. વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક તૈયાર કરવા માટે પાણીનો ઉપયોગ કરે છે. ખોરાકનું પાચન થવા માટે અને પોષક તત્વોને આખા શરીરમાં પહોંચાડવા માટે પ્રાણીઓને પાણીની જરૂર હોય છે. પરસેવાના કારણે શરીરનું તાપમાન નિયંત્રિત રહે છે. શરીરમાં તૈયાર થયેલા નકામા પદાર્થો શરીરની બહાર કાઢવા માટે પાણીની જરૂર પડે છે. પાણી તમામ સજીવો માટે આવશ્યક છે. પૃથ્વી પર સમુદ્રનું પુષ્કળ પાણી હોવા છતાં, પીવાલાયક પાણી ખૂબ જ ઓછું છે. કેટલીક જગ્યાએ પાણીના સ્રોતોમાં ક્ષારનું પ્રમાણ વધુ હોય છે, તો ક્યાંક ઓછું હોય છે. વરસાદના પાણીમાં ખનિજો અને ક્ષાર ઓગળેલા હોતા નથી. આ પાણી નદી, તળાવ અને બંધમાં સંગ્રહિત થાય છે. જમીન પર એકઠા થયેલા આવા પાણીને 'ભૂપૃષ્ઠીય જળ' કહે છે.

જમીનમાં ઉતરેલું પાણી ઝરીને નીચે જાય છે. આ જ પાણી કૂવા અને બોરવેલ (કૂપનલિકા) સુધી પહોંચે છે. જમીનની નીચે રહેલા આ પાણીને 'ભૂગર્ભ જળ' કહે છે.

પાણી જ્યારે જમીનમાં ઉતરતું હોય, ત્યારે જુદા જુદા પ્રકારના ઘણા ક્ષારો તે પાણીમાં ઓગળે છે. આ જ કારણે કેટલાક કૂવાઓનું પાણી ખારૂં હોય છે. જો પાણીમાં અમુક ચોક્કસ ક્ષારો ઓગળેલા હોય, તો તે પાણીમાં સાબુના ફીણ થતા નથી. તેથી આવા પાણીને **'સખત પાણી'** (સાબુનો ફીણ ન થવા દેતું પાણી) કહે છે. આવા પાણીથી કપડાં બરાબર સાફ ધોવાતા નથી. જે પાણીમાં સાબુના ભરપૂર ફીણ થાય, તે પાણીને **'નરમ પાણી'** કહે છે.

પાણીનો યોગ્ય રીતે સંગ્રહ કરવો અને તેનો યોગ્ય પદ્ધતિથી ઉપયોગ કરવો એ આપણી જવાબદારી છે. પાણીની બચત કરવા માટે કહેવાય છે કે, **''પાણી બચાવો, જીવન બચાવો.''** ઘણી જગ્યાએ પાણીની તંગી હોય છે, આવી જગ્યાઓએ ખૂબ જ પ્રાચીન સમયથી વિશિષ્ટ પદ્ધતિ દ્વારા પાણીનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે.

તમારા પરિસરમાં આવેલા પાણીના કયા-કયા સ્રોત વિશે તમે જાણો છો? તેના વિશે માહિતી મેળવો.

તમે જાણો છો?

પહેલાંના સમયમાં પાણીનો સંગ્રહ કરવા માટે 'હૉજ' નો ઉપયોગ થતો. આ હૉજ ચારે બાજુથી પથ્થરોથી ચણેલા રહેતા. તેમની પહોળાઈ અને ઊંડાઈ વધારે રહેતી. આવા હૉજ મુખ્યત્વે પહેલાના સમયમાં મોટા શહેરોમાં જોવા મળતાં. આવા હૉજમાંના પાણીનો આજે પણ કેટલીક જગ્યાએ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. રાજસ્થાનમાં 'વાવડી' અને ગુજરાતમાં 'વાવ' તરીકે ઓળખતા, પગથિયાંવાળા કૂવા છે. તેમની દીવાલો પથ્થરની હોવાથી સંગ્રહિત થયેલું પાણી લાંબો સમય ટકી રહે છે. આવા પ્રકારની પદ્ધતિઓ પાણીની અછત ધરાવતા વિસ્તારોમાં પાણીના સંગ્રહ માટે ખૂબ જ ઉપયોગી સાબિત થાય છે.

રેઈન વૉટર હાર્વેસ્ટિંગ એ વરસાદના પાણીનો સંગ્રહ કરવાની એક પદ્ધતિ છે. આને જ 'પર્જન્ય જળસંવર્ધન' પણ કહેવાય છે. ઇમારતોની છત પર પડતું, મેદાનમાં પડતું વરસાદનું પાણી એકઠું કરીને યોગ્ય ટાંકીઓમાં સંગ્રહિત કરવામાં આવે છે. કેટલીક જગ્યાએ આ પાણી ટાંકીમાં સંગ્રહ કરવાને બદલે જમીનમાં થોડે ઊંડે સુધી ઉતરી જાય તેવી વ્યવસ્થા કરવામાં આવે છે. જમીનમાં છોડવામાં આવેલા આ પાણીને લીધે ભૂગર્ભ જળનું સ્તર વધે છે. તેમજ આસપાસના કૂવા અને બોરવેલ/કૂપનલિકા વગેરેમાં પાણીનું પ્રમાણ વધે છે.

◉ **દરિયાઈ સંપત્તિ –** માછલી વિશ્વના અનેક લોકોનો મુખ્ય ખોરાક છે. સમુદ્રમાંથી મોટા પ્રમાણમાં માછલીઓ મળે છે. તે સિવાય મીઠું, અનેક પ્રકારના ક્ષાર, શંખ-છીપલાં અને દરિયાઈ વનસ્પતિઓ પણ મળે છે. સમુદ્રના તળિયાના કાંપમાંથી કેટલીક મૂલ્યવાન ધાતુઓ મળે છે. કેટલીક જગ્યાએ સમુદ્ર કિનારાની રેતીમાં વિશિષ્ટ પદાર્થો હોય છે. તે રેતીનો ઉપયોગ કેટલાક ઉદ્યોગ-ધંધાઓમાં કરવામાં આવે છે. આ બધી દરિયાઈ સંપત્તિ નૈસર્ગિક સંપત્તિ જ છે. બાંધકામ માટે, ખનિજો માટે અને ધાતુઓ મેળવવા માટે સમુદ્રના તળિયાના કાંપનો ઉપયોગ વિવિધ પ્રકારે થાય છે. ભારતમાં કેરળ, તમિળનાડુ, આંધ્રપ્રદેશ અને ઓડિશાના દરિયાકાંઠાની રેતીમાં મૂલ્યવાન ખનિજોના ભંડાર છે.

દરિયાઈ સંપત્તિ

સમુદ્રના તળિયે તેમજ જમીનની અંદર પણ કેટલીક જગ્યાએ ખૂબ ઊંડે ખનિજ તેલ અને નૈસર્ગિક વાયુના ભંડાર હોય છે. અનેક યંત્રોનો ઉપયોગ કરીને આ તેલ અને વાયુ મેળવી શકાય છે. તેમાંથી બળતણ (ઇંધણ) મળે છે, એટલે કે આવા તેલ અને વાયુના ભંડાર પણ નૈસર્ગિક સંપત્તિ જ છે.

દરિયાઈ સંપત્તિ

અ.ક્ર.	દરિયાઈ સંપત્તિના પ્રકાર	સંપત્તિ	ઉપયોગ/વિશેષતાઓ
૧	દરિયાઈ જીવસંપત્તિ	માછલી, ઝીંગા, કરચલા, શંખ	ખોરાક, વેપાર અને પોષણનો મુખ્ય સ્રોત
૨	ખનિજ	સમુદ્રના તળિયે રહેલું તાંબુ, લોખંડ, મેગ્નેશિયમ	કારખાના, ઉદ્યોગ માટે ઉપયોગી
૩	તેલ અને નૈસર્ગિક વાયુ	સમુદ્રના તળિયેથી મળતા ઇંધણના સ્રોત	ઊર્જા નિર્મિતિ અને વાહન વ્યવહાર
૪	દરિયાઈ વનસ્પતિ	દરિયાઈ શેવાળ, આયોડિન	ઔષધી બનાવવામાં, સૌંદર્યપ્રસાધનો અને ખાદ્યપદાર્થોના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગ
૫	ઉપયોગી પદાર્થો	મીઠું અને અન્ય કેટલાંક ક્ષાર	ખાદ્યપદાર્થોમાં અને દૈનિક ઉપયોગમાં

તમે જાણો છો?

દુનિયામાં એવા ઘણા દેશો છે, જ્યાં સ્વચ્છ આકાશ અને સૂર્યપ્રકાશ હોય તેવા દિવસો ખૂબ જ દુર્લભ હોય છે. જે દિવસે આવો તડકો નીકળે, તે દિવસને ત્યાંના લોકો 'સની ડે' એટલે કે સૂર્યપ્રકાશનો દિવસ કહે છે. તે દિવસે લોકો રોજિંદા કામ બાજુ પર મૂકીને મોટી સંખ્યામાં દરિયાકિનારે અથવા મેદાનો તરફ દોડી જાય છે. સૂર્યપ્રકાશ શરીર પર પડે તે માટે લોકો વધારેમાં વધારે પ્રયત્ન કરે છે. આપણા દેશમાં પૂરતો સૂર્યપ્રકાશ મળે છે. સૂર્યપ્રકાશને કારણે શરીરને ગરમી (હૂંફ) અને 'વિટામિન ડી' મળે છે. ભારતમાં આબોહવા હૂંફાળી છે. લાંબા સમય સુધી સૂર્યપ્રકાશ મળતો હોવાને કારણે આપણા દેશમાં વિવિધ પ્રકારના પાક અને વનસ્પતિઓ ખૂબ સારી રીતે ઊગે છે.

સૂર્યપ્રકાશઃ નિસર્ગની ભેટ

આખું વર્ષ પુષ્કળ પ્રમાણમાં મળતો સૂર્યપ્રકાશ એ નિસર્ગે આપણને આપેલી મોટી ભેટ છે. આ પણ એક નૈસર્ગિક સંપત્તિ જ છે. સૂર્યમાંથી મળતી ઊર્જાને 'સૌર ઊર્જા' કહેવાય. ખેતરમાં તૈયાર થયેલ અનાજ અને ધોયેલા કપડાં સુકવવા, મીઠાના અગરોમાં મીઠું મેળવવા માટે સૂર્યની ઉષ્ણતાનો ઉપયોગ પ્રાચીન સમયથી થતો આવ્યો છે. છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં સૂર્યપ્રકાશની મદદથી ઘણી જગ્યાએ વીજળી પણ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. ખેતીના પંપ, ઘરના તેમજ ઓફિસના લાઈટ, પંખા આ વીજળીથી ચલાવવામાં આવે છે. કેટલાક ખેતરોમાં અને ઘરની છત પર આ પ્રકારે વીજળી ઉત્પન્ન કરતી પતરા જેવી પૅનલ તમે જોઈ જ હશે. તેને 'સોલાર પૅનલ' કહેવાય. તેના દ્વારા ઘણી જગ્યાએ મોટા પ્રમાણમાં વીજળી મેળવવામાં આવે છે. સૌર ઊર્જા પર્યાવરણ પૂરક મફત અને ક્યારેય ન ખૂટે તેવી છે. તેથી જ તે ઊર્જાનો ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ સ્રોત છે. છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં ગરમ પાણી મેળવવા માટે સોલર હીટર, સૌર ચૂલા અને રસોઈ બનાવવા માટે સોલર કુકર જેવા સાધનોનો ઉપયોગ સતત વધી રહ્યો છે.

સોલર પેનલ

સૌર ઊર્જાથી ચાલતા વિવિધ ઉપકરણો વિશે માહિતી મેળવો. તે ઉપકરણોનો ઉપયોગ શેના માટે થાય છે, તે તમારા મિત્રોને કહો.

◉ પવન ઊર્જા –

પૃથ્વીની આસપાસ કેટલાક કિલોમીટર સુધી હવાનું આવરણ આવેલું છે. તેમાં ઓક્સિજન, કાર્બન-ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન અને અન્ય ઘટકો હોય છે. હવા તમામ સજીવો માટે આવશ્યક સંસાધન છે.

કેટલાક વિસ્તારોમાં હંમેશાં પવન ફૂંકાતો હોય છે. આવા સ્થળોએ મોટી પવનચક્કીઓ ઊભી કરવામાં આવે છે. પવનના કારણે પવનચક્કી ફરે છે. તેનો ઉપયોગ કરીને પવનચક્કીની મદદથી વીજળી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આવી અનેક પવનચક્કીઓ દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં વીજળી ઉત્પન્ન કરવાના પ્રકલ્પને **'પવન ઊર્જા પ્રકલ્પ'** કહેવામાં આવે છે.

મહારાષ્ટ્રનો મોટો પવન ઊર્જા પ્રકલ્પ સાતારા જિલ્લાના ચાળકેવાડી ખાતે આવેલો છે. તેને એશિયાનો મોટો પ્રકલ્પ માનવામાં આવે છે.

◉ વનસંપત્તિ – જંગલમાંથી આપણને ઘણી ઉપયોગી વસ્તુઓ મળે છે. ફર્નિચર બનાવવા માટે લાકડું ઉપયોગમાં આવે છે. વિશિષ્ટ વૃક્ષોનો ઉપયોગ કાગળ બનાવવા માટે થાય છે, તો કેટલાક વૃક્ષોનો ઉપયોગ ઔષધિ માટે થાય છે. નવા રસ્તા બનાવવા, નવા શહેરો વસાવવા અને કારખાના સ્થાપવા માટે છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં તમામ દેશોમાં મોટા પ્રમાણમાં જંગલો કપાયા છે. તે સમયે આ જંગલોના નાશ થવાનાં પરિણામોનો વિચાર કર્યો ન હતો. હવે તેના કારણે અનેક પ્રાણીઓના રહેઠાણો નષ્ટ થવા, વરસાદનું પ્રમાણ ઘટવું જેવા માઠા પરિણામો દેખાવા લાગ્યા છે. તેથી જ હવે વિશ્વભરમાં જંગલો વધારવાના પ્રયાસો શરૂ થયા છે.

કેટલાક વૃક્ષોના ફળો, હરડે, બહેડાં, શિકાકાઈ, ગુંદર અને જડીબુટ્ટીઓ જેવા અનેક ઉત્પાદનો જંગલમાંથી મળે છે. વૃક્ષોના પાંદડા, ફૂલ, મૂળ અને ડાળીઓમાંથી ઔષધીય અર્ક તૈયાર કરવામાં આવે છે, જેમાંથી ગોળીઓ અને સીરપ (દવાઓ) બને છે. તુલસીનો અર્ક, અશ્વગંધા, કુંવારપાઠું, આમળા, હરડે, બહેડાં જેવી અનેક વનસ્પતિઓનો ઉપયોગ ઔષધિ તરીકે થાય છે.

તમે જાણો છો?

ભારતમાં જંગલ અને વનસ્પતિનું ખૂબ જ મહત્વનું સ્થાન છે. ભારતમાં જંગલ બચાવવા માટે ૧૯૭૩માં એક આંદોલન થયું હતું. જંગલને કાપવાનો વિરોધ કરવા માટે ગૌરાદેવી સહિત સ્થાનિક મહિલાઓ અને કાર્યકરો વૃક્ષોને બાથ ભરીને ઉભા રહી ગયા અને કહ્યું કે 'પહેલા અમને કાપો'. તેથી જ આ આંદોલનને 'ચિપકો આંદોલન' કહેવાય છે. સુંદરલાલ બહુગુણાએ આ આંદોલનને યોગ્ય દિશા આપી હતી.

આજથી આશરે ૨૫૦૦ વર્ષ પહેલાં ભારતમાં ચરક નામના મહાન ઋષિ થઈ ગયા. મનુષ્યોને થતા વિવિધ રોગો, તેના કારણો અને વનસ્પતિમાંથી બનાવેલી દવાઓ દ્વારા તેનો ઉપચાર આ બધાનો પર ચરક ઋષિએ આજીવન ખૂબ ઊંડો અભ્યાસ કર્યો. તેમાંથી તેમણે એક ઉપચાર પદ્ધતિ વિકસાવી, જેને 'આયુર્વેદ' કહેવાય છે. ચરક ઋષિ આયુર્વેદના જનક, એટલે કે આ પદ્ધતિની શરૂઆત કરનાર છે. ઉપચારની આ પદ્ધતિ આજે પણ વિશ્વમાં મોટા પાયે વપરાય છે.

ઔષધીય વનસ્પતિઓના ગુણધર્મો, રોગોના ઉપચાર માટે તેનો ઉપયોગ, આવી વનસ્પતિઓનું વાવેતર અને વિવિધ દવાઓ બનાવતી વખતે કઈ વનસ્પતિનું પ્રમાણ કેટલું હોવું જોઈએ, તેની વિગતવાર માહિતી આપતો 'ચરકસંહિતા' નામનો ગ્રંથ ચરક ઋષિએ લખ્યો છે.

તમારા પરિસરમાં જોવા મળતી ઔષધીય વનસ્પતિઓ વિશે માહિતી ભેગી કરી વર્ગમાં ચર્ચા કરો.

◉ જીવાશ્મિ ઇંધણ– ઘણાં વર્ષો પહેલાં પૃથ્વી પર ગીચ જંગલો, દલદલ અને અફાટ સમુદ્રો હતા. તે કાળમાં મૃત સજીવોના અવશેષો પર માટી, રેતી અને ખડકોના સ્તરો જમા થતા ગયા. ધીમે-ધીમે તેઓ જમીનમાં ખૂબ ઊંડે દટાઈ ગયા. ત્યાંની પ્રચંડ ગરમી અને દબાણને કારણે લાખો વર્ષોમાં તે અવશેષોનું રૂપાંતર કોલસો, પેટ્રોલિયમ અને નૈસર્ગિક વાયુમાં થયું. વાહન અને ઉદ્યોગ ચાલુ રાખવા તેનો ઉપયોગ ઇંધણ તરીકે થાય છે. તેથી તેને જીવાશ્મિ ઇંધણ કહે છે.

જીવાશ્મિ ઇંધણ મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના હોય છેઃ પથ્થરિયો કોલસો, ખનિજ તેલ (Crude oil) અને નૈસર્ગિક વાયુ (Natural Gas). કોલસો પ્રાચીન વનસ્પતિઓના અવશેષોમાંથી તૈયાર થયો. વીજળી ઉત્પાદનમાં (વીજનિર્મિતિમાં) અને ઉદ્યોગોમાં તેનો ઉપયોગ બળતણ તરીકે થાય છે. સમુદ્રના તળિયાની નીચે અને જમીનની અંદર ખૂબ ઊંડે રહેલું કાચું તેલ બહાર કાઢવા માટે કેટલીક જગ્યાએ તેલના કૂવા હોય છે. આ તેલમાંથી પેટ્રોલ, ડીઝલ, કેરોસીન, ડામર જેવા પદાર્થો મેળવવામાં આવે છે. પેટ્રોલ, ડીઝલ, નૈસર્ગિક વાયુ વાહનો માટે અને કેટલાક યંત્રો માટે બળતણ તરીકે વપરાય છે. નૈસર્ગિક વાયુ એટલે મિથેન અને અન્ય વાયુઓનું મિશ્રણ. તેનો ઉપયોગ રાંધણ ગેસ તરીકે અને વીજળી ઉત્પાદન માટે બળતણ તરીકે કરવામાં આવે છે.

સમુદ્રના તળિયેથી તેલ અને વાયુ મેળવતો તેલનો કૂવો

જમીનની અંદર આવા ઇંધણો તૈયાર થવામાં લાખો વર્ષ લાગે છે. હાલમાં સમગ્ર વિશ્વમાં ઉપયોગમાં લેવાતા આ ઇંધણો પૃથ્વી પર લાખો વર્ષો પહેલાં નિર્માણ પામ્યા હતા. આવા ઇંધણોના અતિશય વપરાશથી વાતાવરણમાં હાનિકારક પદાર્થો ભળતા રહે છે. આ ઇંધણોનો ભંડાર ક્યારેક ને ક્યારેક ખૂટી જવાનો છે. તેથી જ, તેમનો ઉપયોગ ખૂબ કાળજી પૂર્વક કરવો જોઈએ.

તમે જાણો છો?

વાહનના એન્જિનમાં બળતા બળતણને કારણે કેટલાક હાનિકારક વાયુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. વાહનોના ધુમાડાની સાથે તે હવામાં ભળે છે. મુંબઈ, પુણે, નાગપુર જેવા મહાનગરોમાં ભીડભાડવાળા સ્થળોએ હવામાં રહેલા આવા વાયુઓનું પ્રમાણ દર્શાવવા માટે વિશિષ્ટ પ્રકારના ફલક લગાવવામાં આવ્યા છે. આ ફલકના કારણે તે વિસ્તારની હવામાં રહેલા હાનિકારક ઘટકોનું પ્રમાણ, હવાનું તાપમાન અને વરાળનું પ્રમાણ વિશે માહિતી મળે છે.

તમારા પરિવારમાં અને આજુબાજુમાં કયા-કયા ઇંધણથી ચાલતા વાહનો છે?
સૌથી વધુ કયા ઇંધણનો ઉપયોગ થાય છે? તે વિશે ચર્ચા કરો.

નૈસર્ગિક સંસાધનો ત્રણ પ્રકારના છે : નવીનીકરણીય, અનવીનીકરણીય અને શાશ્વત સંસાધનો. **'નવીનીકરણીય સંસાધનો'** પ્રકૃતિની મદદથી વારંવાર નિર્માણ પામે છે. જેમ કે પાણી, માટી. **'અનવીનીકરણીય સંસાધનો'** નિસર્ગમાં મર્યાદિત સ્વરૂપમાં ઉપલબ્ધ છે. આ સંસાધનોને ફરીથી બનવા માટે લાખો વર્ષોનો સમય લાગે છે, જેમ કે પેટ્રોલ, કોલસો, નૅચરલ ગૅસ વગેરે. સૂર્યપ્રકાશ, પવન, સમુદ્રના મોજાં ક્યારેય ખતમ થતા નથી. નિસર્ગમાં હંમેશાં ઉપલબ્ધ રહે છે. આવા સંસાધનોને **'શાશ્વત'** એટલે કે કાયમ ટકી રહેનારા સંસાધનો કહેવામાં આવે છે.

આપણે શું શીખ્યા?

- માટી, પાણી, સમુદ્ર, સૂર્ય, હવા, જંગલ, જીવાશ્મિ ઇંધણ જેવી અનેક નૈસર્ગિક સંપત્તિ છે.
- સજીવસૃષ્ટિ માટે પાણી ખૂબ મહત્વનું છે. વરસાદનું પાણી, ભૂગર્ભ જળ, ઝરણાં, વહેણ, તળાવ, નદી, સમુદ્ર આ બધા પાણીના સ્રોત છે.
- સમુદ્રમાંથી આપણને ખોરાક, ખનિજો અને ઔષધી બનાવવા માટે ઉપયોગી સંસાધનો મળે છે.
- સૂર્યપ્રકાશમાંથી સૌર ઊર્જા અને હવામાંથી પવન ઊર્જા મેળવી શકાય છે.
- જંગલ ખોરાક, ઔષધિઓ, ગુંદર અને અન્ય ઘણી ઉપયોગી વસ્તુઓનું સ્રોત છે.
- જીવાશ્મિ ઇંધણ મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના હોય છેઃ કોલસો, પેટ્રોલ/ડીઝલ અને નૈસર્ગિક વાયુ.
- નૈસર્ગિક સંસાધનો ત્રણ પ્રકારના છે : નવીનીકરણીય, અનવીનીકરણીય અને શાશ્વત સંસાધનો.

સ્વાધ્યાય

(૧) યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરીને વાક્ય ફરીથી લખો.

(૧) .... ખેતી માટે વધુ ફળદ્રુપ હોય છે.

(અ) કાળી માટી (બ) ચિનાઈ માટી (ક) લાલ માટી (ડ) મુલતાની માટી

(૨) .... જીવાશ્મિ ઇંધણ છે.

(અ) સૂર્યપ્રકાશ (બ) પવન (ક) પેટ્રોલ (ડ) પાણી

(૩) .... શાશ્વત ઊર્જાનો સ્રોત છે.

(અ) કોલસો (બ) પેટ્રોલ (ક) નૈસર્ગિક વાયુ (ડ) સૂર્ય

(૨) નીચેના વિધાનો સાચાં છે કે ખોટાં તે કારણ સહિત જણાવો.

(૧) જમીન પર પાણી પુષ્કળ પ્રમાણમાં હોવાથી તેનો બેદરકારીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

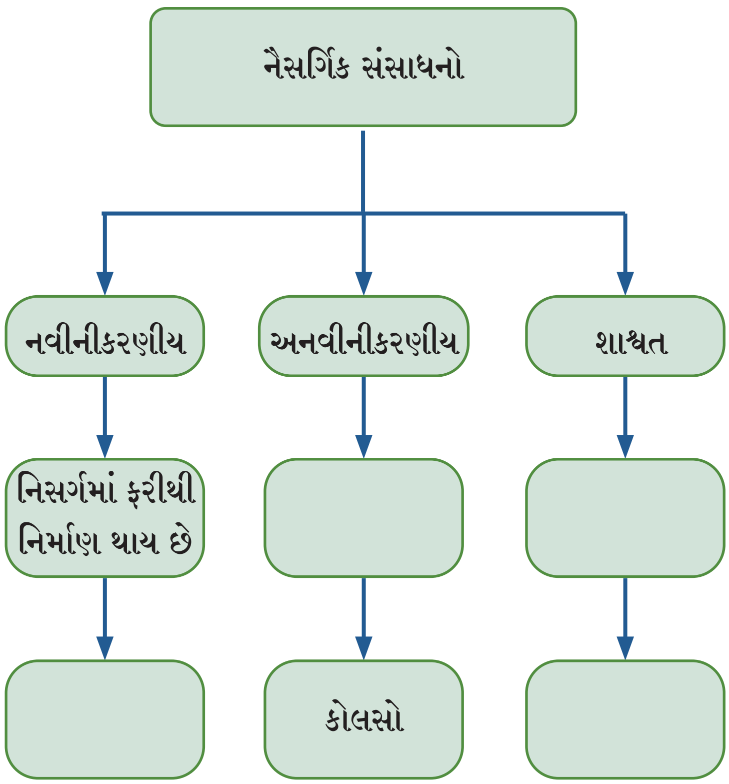
(૨) નવીનીકરણીય સંસાધનો વારંવાર તૈયાર થાય છે.

(૩) પેટ્રોલ, કોલસો અને નૈસર્ગિક વાયુ આપણને સરળતાથી ઉપલબ્ધ થાય છે.

(૩) જોડકાં જોડો.

સંસાધનો (અ) જૂથ	વિશેષતાઓ (બ) જૂથ	ઉદાહરણ (ક) જૂથ
(અ) જીવાશ્મિ ઇંધણ	(i) ખેતી માટે ઉપયોગી	(૧) હળદર
(બ) સૌર ઊર્જા	(ii) આરોગ્ય માટે મહત્વની	(૨) ડીઝલ
(ક) કાળી માટી	(iii) અનવીનીકરણીય	(૩) સૌર કુકર
(ડ) ઔષધીય વનસ્પતિ	(iv) શાશ્વત સંસાધન	(૪) કપાસ

(૪) નીચેનું તક્તો પૂર્ણ કરો.



(૫) કારણ લખો.

(૧) વરસાદના પાણીનો સંગ્રહ કરવો આવશ્યક છે.

(૨) સૌરઊર્જાને અક્ષય ઊર્જાસ્રોત કહે છે.

(૩) જીવાશ્મિ ઇંધણનો ઉપયોગ કરકસરથી કરવો જોઈએ.

(૬) ટૂંકમાં જવાબ લખો.

(૧) પાણીનું મહત્વ અને પાણી બચાવવાના ઉપાય લખો.

(૨) નૈસર્ગિક સંપત્તિ એટલે શું?

(૩) સૌરઊર્જાના ફાયદા અને આ ઊર્જાનો ઉપયોગ કઈ રીતે વધારી શકાય, તે ટૂંકમાં લખો.

(૪) દરિયાઈ સંસાધનોના પ્રકાર અને માનવોને માટે તેના થનારાં ઉપયોગ ટૂંકમાં લખો.

(૭) ભવિષ્યમાં નવીનકરણીય અને અનવીનીકરણીય ઊર્જામાંથી કઈ ઊર્જા વાપરવી આપણા માટે ફાયદાકારક રહેશે? શા માટે?

(૮) પરિસરનાં વૃક્ષ, છોડનું સંરક્ષણ કરવું, તેની સંભાળ રાખવા શું કરવું જોઈએ?

(૯) જીવાશ્મિ ઇંધણ ખૂટી ગયું, તો આપણાં રોજિંદા જીવનમાં તેનું શું પરિણામ થશે? તમને આવડે તેટલા પરિણામોની યાદી કરો.

ઉપક્રમ -

(૧) વિજ્ઞાન પ્રકલ્પ માટે નાના સોલર પૅનલ મળે છે, તેનો ઉપયોગ કરીને અમુક રમકડાં, સાધનો તૈયાર કરો.

(૨) તમારા પરિસરમાં 'ઔષધિય વનસ્પતિ અને તેનો ઉપયોગ' વિશે માહિતી ભેગી કરો.

(૩) માહિતી મેળવો.
વર્ગમાં મિત્રોના ત્રણ જૂથ કરો. દરેક જૂથને નામ આપો.
આહાર જૂથ – દરિયામાંથી મળનારા અન્ન વિશે માહિતી ભેગી કરશે.
ખનિજ જૂથ – દરિયામાંથી મળનારા વિવિધ ખનિજ વિશે માહિતી ભેગી કરશે.
ઔષધ જૂથ – દરિયામાંથી મળનાર ઔષધ નિર્મિતી માટે ઉપયોગી પદાર્થ વિશે માહિતી ભેગી કરશે.
દરેક જૂથે મેળવેલી માહિતી વર્ગમાં રજૂ કરવી.

(૪) માટીમાંથી સુશોભનની અને ઉપયોગી વસ્તુ બનાવો.

(૫) આપણાં ઘર અને પડોશી કુટુંબમાંથી જુદા-જુદા બીજ ભેગા કરી શકાય. આવા જુદા-જુદા બીજ માટીમાં મેળવી, સૂકવી તૈયાર થયેલો ગોળો એટલે બીજ ગોળો. મિત્રો સાથે આવા બીજગોળા તૈયાર કરો. વરસાદમાં શાળા, ગામની આસપાસ તેને નાખી ત્યાં જંગલ નિર્માણ કરવાનો પ્રયત્ન કરો.

સામાન્ય વિજ્ઞાન - ધોરણ છઠ્ઠું

પ્રાયોગિક કાર્ય

ધોરણ છ થી આઠ પૂર્વમાધ્યમિક સ્તર માટે ધોરણ છઠ્ઠામાં સામાન્ય વિજ્ઞાન વિષય સ્વતંત્રપણે સમાવિષ્ટ કરવામાં આવ્યો છે. વિદ્યાર્થીઓમાં જિજ્ઞાસા નિર્માણ થાય અને પ્રયોગ કૌશલ્ય વિકસિત થાય તે માટે નીચે પ્રયોગોની યાદી નમૂના તરીકે આપી છે. પ્રયોગના ઉદ્દેશ, સાહિત્ય, આકૃતિ (આવશ્યક હોય ત્યાં), કૃતિ, નિરીક્ષણ, અનુમાન/નિષ્કર્ષ જેવા મુદ્દાના આધારે પ્રયોગની નોંધ લખવી. શાળા સ્તરે આ પ્રયોગ કરાવવા આવશ્યક છે.

અ.ક્ર.	પ્રયોગનું નામ
૧	કોષ્ટકની મદદથી મચ્છરના જીવનક્રમનો અભ્યાસ કરવો.
૨	ઉષ્ણતામાપકની મદદથી પાણીનું ઉષ્ણતામાન માપવું.
૩	અંકિતપાત્રની મદદથી પ્રવાહીનું કદ માપવું.
૪	સ્પ્રિંગકાંટાની મદદથી વિવિધ વસ્તુનું વજન માપવું.
૫	બાષ્પીભવન, ગાળણ અને ચુંબકીય પૃથક્કરણ પદ્ધતિથી મિશ્રણનાં ઘટકો જુદાં પાડવાં.
૬	વિવિધ વનસ્પતિના બીજનું નિરીક્ષણ કરીને વર્ગીકરણ કરવું.
૭	શાળા પરિસરમાં સંભવિત આપત્તિનો વિચાર કરી માટેની ઉપાયયોજનાનો અભ્યાસ કરવો.
૮	પાણીના અવસ્થાંતરણનો અભ્યાસ કરવો.
૯	સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને પદાર્થની ઘનતા નક્કી કરવી.
૧૦	પારદર્શક, અર્ધપારદર્શક અને અપારદર્શક વસ્તુનું વર્ગીકરણ કરવું.
૧૧	પ્રકાશના પરાવર્તનના નિયમોનો અભ્યાસ કરવો.
૧૨	બળના પ્રકાર ઓળખવા.
૧૩	વાતાવરણીય દબાણના અસ્તિત્વને ઓળખવું.
૧૪	માટીના વિવિધ નમૂનાઓના ગુણધર્મનો અભ્યાસ કરવો.

પ્રિય બાળમિત્રો,

કોઈપણ દ્વારા કરાતા અયોગ્ય સ્પર્શથી જો તમે અસહજતા અનુભવો તો તમારે ચૂપ ન રહેવું જોઈએ. તમે...

૧. આમ થવામાં તમારો કોઈ દોષ નથી, તે યાદ રાખો

૨. તમારી કોઈ વિશ્વાસુ વ્યક્તિને આ બનાવ વિશે જાણ કરો.

૩. તમે પોક્સો ઈ-બૉક્સ મારફત રાષ્ટ્રીય બાળ અધિકાર સંરક્ષણ આયોગને પણ જાણ કરી શકો છો.

અયોગ્ય, અસુરક્ષિત સ્પર્શના કારણે તમે મૂંઝવણ અનુભવતા હો, તો એ માટે તમારે દુઃખી થવાની જરૂર નથી. કારણ કે એમાં તમારો કોઈ દોષ જ નથી.

આ બટન દબાવો.

POCSO e-box સંકેતસ્થળ ncpcr@gov.in પર ઉપલબ્ધ છે.

તમારી વય ૧૮ વર્ષ કરતાં નાની છે અને તમે કોઈ મુશ્કેલીમાં છો, કોઈ તકલીફ-મૂંઝવણ-તાણ અનુભવો છો અથવા તમે આ પ્રકારનો ત્રાસ સહન કરતાં કોઈ બાળકને જાણો છો તો સંપર્ક કરો.

બાળ સહાયતા ક્રમાંક - 1098/૧૦૯૮ (દસ નવ આઠ) : ૨૪ કલાક કાર્યરત રાષ્ટ્રીય આપાત્કાલીન મફત દૂરધ્વનિ સેવા છે, જે મહિલા અને બાળવિકાસ મંત્રાલય દ્વારા સમર્થિત 'ચાઈલ્ડ લાઈન ઈન્ડિયા' દ્વારા ચલાવાતો ઉપક્રમ છે.

નવા સમાજ તરફ
Towards a new dawn

મહારાષ્ટ્ર રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક નિર્મિતિ અને અભ્યાસક્રમ સંશોધન મંડળ, પુણે .

सामान्य विज्ञान इयत्ता सहावी (गुजराती माध्यम)

₹ 87.00