



પહેલી અને બૂજો બંને એ સમાચાર જાણવા ખૂબ જ ઉત્સુક હતાં કે તાજમહલ એ દુનિયાની સાત અજયબીઓમાં સામેલ છે. પરંતુ, તેઓ એ જાણીને નિરાશ થયા કે, આ સફેદ આરસના સ્મારક તાજની સુંદરતા તેની આજુભાજુના વિસ્તારનાં હવાના પ્રદૂષણને લીધે જોખમાં છે. હવા અને પાણીના પ્રદૂષણ સામે લડવા માટે કંઈ થઈ શકે કે નહિ, તે જાણવા તે બંને આતુર હતા.

આપણો જાણીએ જ છીએ કે, આપણું પર્યાવરણ અગાઉ હતું એવું રહ્યું નથી. આપણાં વડીલો તેમનાં સમયમાં જોવા મળતા સ્વચ્છ પાણી અને તાજ હવાની વાતો કરતા હોય છે. સમાચારોમાં પણ નિયમિત રીતે પર્યાવરણની ઘટતી જતી ગુણવત્તાના અહેવાલ આવતા હોય છે. આપણો આપણી જિંદગીમાં પણ જાતે જ હવા તથા પાણીની ઘટતી જતી ગુણવત્તાનો અનુભવ કરીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે શાસના રોગથી પીડાતા લોકોની સંખ્યા સતત વધી રહી છે.

એ કલ્યાણ કરતાં જ હુંજારી છૂટી જાય છે કે શુદ્ધ હવા તથા પાણી સંપૂર્ણ રીતે ઉપલબ્ધ જ નહીં હોય ! અગાઉના ધોરણમાં તમે હવા તથા પાણીના મહત્વ વિશે શીખી ગયા છો. આ પ્રકરણમાં આપણો આજુભાજુ થતાં નુકસાનકારક ફેરફારો તથા આપણાં જીવન પર તેની અસરો વિશે ભણીશું.

18.1 હવાનું પ્રદૂષણ (Air Pollution)

ખોરાક વગર આપણો થોડો સમય ટકી શકીએ છીએ પરંતુ, હવા વિના આપણો થોડી મિનિટ પણ ટકી શકતા નથી. આ સાદી વાસ્તવિકતા આપણાને શુદ્ધ હવાનું આપણા માટેનું મહત્વ સમજાવે છે.

તમે જાણો છો કે, હવા એ વાયુઓનું મિશ્રણ છે.

આ મિશ્રણમાં કદના પ્રમાણમાં 78 % નાઈટ્રોજન અને 21 % ઓક્સિજન હોય છે. ખૂબ ઓછા પ્રમાણમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, આર્ગોન, મિથેન, ઓઝોન અને પાણીની વરાળ પણ રહેલાં હોય છે.

પ્રવૃત્તિ 18.1

ધુમાડા કાઢતી ઈંટની ભડી પાસેથી નીકળતી વખતે તમે તમારા નાકને ઢાંક્યું હશે અથવા ભીડભાડવાળા રસ્તા પરથી પસાર થતી વખતે ખાંસી ખાધી હશે (આકૃતિ 18.1).

તમારા અનુભવને આધારે, નીચે દર્શાવેલા સ્થળોની હવાની ગુણવત્તાની સરખામણી કરો :

- બગીચો તથા વ્યસ્ત રસ્તો.
- રહેણાંકવાળો વિસ્તાર અને ઔદ્યોગિક વિસ્તાર
- દિવસના જુદા જુદા સમયે વ્યસ્ત ટ્રાફિકની ચોક્કસ જગ્યાએ નોંધ લો. ઉદાહરણ તરીકે વહેલી સવારે, બપોરે અને સાંજે
- ગામડું અને શહેર



આકૃતિ 18.1 : શહેરનો ભીડભાડવાળો રસ્તો

ઉપરની પ્રવૃત્તિમાં તમારું એક અવલોકન વાતાવરણમાં જોવા મળતાં ધૂમાડાનાં પ્રમાણાના ફેરફાર વિશેનું હશે. તમે જાણો છો કે, ધૂમાડો ક્યાંથી આવ્યો હશે? આવા પદાર્થોનો વાતાવરણમાં ઉમેરો થવાથી તેમાં પરિવર્તન આવે છે. જ્યારે, હવા આવા અનિયાનીય પદાર્થોથી દૂષિત થાય છે, અને સજીવ તથા નિર્જીવ બંને પર નુકસાનકારક અસર કરે છે, ત્યારે તેને હવાનું પ્રદૂષણ કહે છે.

18.2 હવા કઈ રીતે પ્રદૂષિત થાય છે? (How does Air Get Polluted?)



જે પદાર્થો હવાને પ્રદૂષિત કરે છે તેને વાયુ પ્રદૂષકો (air pollutants) કહે છે. કેટલીકવાર આવા પદાર્થો કુદરતી ખોતમાંથી જેવા કે જંગલની આગ કે જવાળામુખીના ફાટવાથી આવે છે. અમુક માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પણ વાતાવરણમાં પ્રદૂષકો ઉમેરાય છે. વાયુ પ્રદૂષકોનાં ખોતમાં કારખાના (આફ્ટિ 18.2), વિદ્યુત મથકો, વાહનોનાં ધૂમાડા અને બળતણના લાકડા તથા છાણાંના દહનનો સમાવેશ થાય છે.



આફ્ટિ 18.2 : કારખાનામાંથી નીકળતા ધૂમાડા

પ્રવૃત્તિ 18.2

તમે સમાચારપત્રમાં વાંચ્યું હશે કે દિન-પ્રતિદિન બાળકોમાં શાસનાં રોગોનું પ્રમાણ વધી રહ્યું છે. તમારા અડોશપડોશનાં ઘરોમાં તથા મિત્રોમાં કેટલાં બાળકો શાસ સંબંધિત મુશ્કેલીઓથી પીડાય છે, તેની એક મોજણી સર્વેક્ષણ (survey) હાથ ધરો.

હવાના પ્રદૂષણથી શાસની ઘણી બધી સમસ્યાઓ સર્જીય છે. ચાલો, પ્રદૂષિત હવામાં રહેલા પદાર્થો કે પ્રદૂષકોને શોધી કાઢીએ.

શું તમે નોંધ્યું છો કે, આપણાં શહેરોમાં વાહનોની સંખ્યા કેટલી ઝડપે વધી રહી છે?

વાહનો ખૂબ ઊંચી માત્રામાં પ્રદૂષકો જેવા કે કાર્બન મોનોક્સાઇડ, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નાઈટ્રોજન ઓક્સાઇડ અને ધૂમાડો ઉત્પન્ન કરે છે (આફ્ટિ 18.3). પેટ્રોલ અને ડીજલ જેવા બળતણનાં અપૂર્ણ દહન થવાથી કાર્બન મોનોક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે. તે ઝેરી વાયુ છે. તે રૂધિરની ઓક્સિજન વહન કરવાની ક્ષમતા ઘટાડે છે.



આફ્ટિ 18.3 : વાહનોને લીધે થતું વાયુ પ્રદૂષક

તમે જાણો છો ?

દિલ્હીમાં નોંધણી થયેલાં વાહનોની જો એકની પાછળ એક લાઈન કરવામાં આવે તો, તેની લંબાઈ વિશ્વની સૌથી લાંબી બે નદીઓ નાઈલ અને એમેઝોનની કુલ લંબાઈ જેટલી જ અંદાજાત થાય !

બૂજોને ખાસ કરીને શિયાળા દરમિયાન વાતાવરણમાં કોઈ ધૂધણું ગાડ સ્તર જોયાનું થાએ છે, જેને ધૂમ્મસ (smog) કહે છે. જે ધૂમાડા તथા ઝાકળનું બનેલું હોય છે. ધૂમાડામાં નાઈટ્રોજનના ઓક્સાઇડ હોઈ શકે છે, જે અન્ય વાયુ પ્રદૂષકો તથા ઝાકળ સાથે જોડાઈને ધૂમ્મસ બનાવે છે. ધૂમ્મસને લીધે શાસની તકલીફો જેવી કે અસ્થમા, ઉધરસ તથા બાળકોમાં વીણ્ઠિંગ (શાસ મારફતે હવા અંદર-બહાર જાય ત્યારે અવાજ ઉત્પન્ન થવાની તકલીફ) પ્રેરે છે.

ધારણાં ઉદ્યોગો પણ હવાના પ્રદૂષણ માટે જવાબદાર છે. સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ અને નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ જેવા વાયુ પ્રદૂષકોનાં મુખ્ય સોત પેટ્રોલિયમ રિફાઈનરીઓ હોય છે. વિદ્યુત મથકોમાં વપરાતાં કોલસા જેવા બળતણનાં દહનને લીધે સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે. તે શાસ સંબંધિત મુશ્કેલીઓ ઉત્પન્ન કરે છે તથા ફેફસાંને કાયમી નુકસાન કરે છે. તમે, અશ્ચિ બળતણના દહન વિશે પ્રકરણ ૫માં ભાષી જ ગયા છો.

રેફિઝરેટર, એરકન્દિશનર તથા એરોસોલ સ્પ્રેમાં વપરાતાં કલોરોફ્લોરોકાર્બન્સ (CFCs) પણ અન્ય એક પ્રકારનું પ્રદૂષક છે. CFC વાતાવરણના ઓઝોન સ્તરને નુકસાન પહોંચાડે છે. યાદ કરો કે, સૂર્યમાંથી નીકળતાં પારજાંબલી (અલ્ટ્રાવાયોલેટ) કિરણોથી ઓઝોન સ્તર આપણને બચાવે છે. શું તમે ઓઝોન છિદ્ર વિશે સાંભળ્યું છે? તે વિશે જાણવાની કોણિશ કરો. સારી વાત એ છે કે હવે, CFCને બદલે ઓછા નુકસાનકારક પદાર્થો વપરાય છે.

ઉપર દર્શાવેલા વાયુઓ ઉપરાંત, ડીઝલ અને પેટ્રોલને બળતણ તરીકે વાપરતા વાહનો પણ સૂક્ષ્મ કણો ઉત્પન્ન કરે છે જે, હવામાં લાંબા સમય સુધી નિલંબિત (જળવાયેલાં) રહે છે (આકૃતિ 18.3). તેઓ દશ્યતા (visibility) ઘટાડે છે. જ્યારે તે શાસમાં જાય છે ત્યારે રોગ પેદા કરે છે. સ્ટીલની બનાવટમાં તથા ખાણ ઉદ્યોગમાં પણ આવા કણો ઉત્પન્ન થાય છે. વિદ્યુત મથકો રાખનાં સૂક્ષ્મ કણો પેદા કરે છે, જે પણ વાતાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે.

પ્રવૃત્તિ 18.3

ઉપર દર્શાવેલા પ્રદૂષકોનો ઉપયોગ કરીને કોઈક બનાવો. નીચેના કોઈકમાં તમે વધુ માહિતી પણ ઉમેરી શકો છો.

કોઈક 18.1

વાયુ પ્રદૂષકો	સોત	અસરો

18.3 તાજમહલ - કેસ સ્ટડી (Case Study - Taj Mahal)

છેલ્લા બે દાયકાથી, ભારતમાં પ્રવાસીઓનું મુખ્ય આકર્ષણ એવો ખૂબ પ્રભ્યાત આગ્રામાં આવેલો તાજમહલ ચિંતાનો વિષય બન્યો છે. નિષ્ણાતોએ ચેતવણી આપી છે કે હવામાં રહેલાં પ્રદૂષકો તેના સર્કાર આરસની ચમક જાંખી કરી રહ્યા છે. એટલે કે, પ્રદૂષિત હવાથી ખાલી સજ્જો જ પ્રભાવિત થાય છે એવું નથી પરંતુ, નિર્જવ વસ્તુઓ જેવી કે ઈમારતો, સ્મારકો અને પ્રતિમાઓને પણ અસર થાય છે.

આગ્રા અને તેની આસપાસ આવેલાં ઉદ્યોગો જેવા કે રબર પ્રોસેસિંગ, વાહન ઉદ્યોગ, રસાયણો અને ખાસ કરીને મથુરા ઓઈલ રિફાઈનરી સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ અને નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ ઉત્પન્ન કરવા માટે જવાબદાર છે. વાતાવરણમાં રહેલી પાણીની વરાળ સાથે આ વાયુઓ પ્રક્રિયા કરીને સલ્ફચ્યુરિક ઓસિડ તથા નાઈટ્રિક ઓસિડ બનાવે છે. આ ઓસિડ વરસાદ સાથે નીચે પડીને વરસાદને ઓસિડિક બનાવે છે. જેને ઓસિડવર્ષા કહે છે. ઓસિડવર્ષાને લીધે સ્મારકનો આરસ ખવાઈ જાય છે. આ ઘટનાને 'આરસનું કેન્સર' (marble cancer) પણ કહે છે. નિલંબિત (સ્થગિત) કણો, જેવા કે, મથુરા ઓઈલ રિફાઈનરી દ્વારા ઉત્સર્જિત થયેલાં સૂક્ષ્મ કણો એ આ આરસને પીળો પાડવામાં ફાળો આપ્યો છે.

તાજને બચાવવાનાં બહુવિધ પગલાં સુપ્રિમ કોર્ટ લીધા છે. તેમણે ઉદ્યોગમાં સ્વચ્છ બળતણ જેવા કે CNG



આકૃતિ 18.4 : તાજમહલ

(Compressed Natural Gas - દબાણયુક્ત કુદરતી વાયુ) અને LPG(Liquefied Petroleum Gas - પ્રવાહીકૃત પેટ્રોલિયમ વાયુ)નો ઉપયોગ કરવાનો આદેશ આપ્યો છે. વધુમાં, વાહનવ્યવહારમાં પણ સીસા રહિત પેટ્રોલ વાપરવાની સલાહ આપવામાં આવી છે.

તમારા વડીલો સાથે ચર્ચા કરીને જાણો કે 20 થી 30 વર્ષ પહેલાં તાજની હાલત વિશે તેમનું શું કહેવું છે ? તમારી ચિન્તપોથીમાં તાજમહલનું ચિન્ત મેળવીને લગાડો.



મને ખેતીનાં પાક વિશેના પ્રકરણો યાદ આવ્યા. મને આશ્ર્ય થયું કે એસિડ વર્ષા ભૂમિ અને વનસ્પતિને પણ અસર કરતી હશે ને !



8R2XTI

18.4 ગ્રીનહાઉસ અસર (Greenhouse Effect)

તમે જાણો છો કે, સૂર્યના ડિરણો પૃથ્વીની સપાટીને ગરમ કરે છે. પૃથ્વી પર આપાત થતાં વિકિરણોનો કેટલોક હિસ્સો તેના દ્વારા શોષાઈ જાય છે. જ્યારે કેટલોક

અવકાશમાં પાછો પરાવર્તિત થાય છે. પરાવર્તિત થયેલાં વિકિરણોનો કેટલોક ભાગ વાતાવરણ દ્વારા રોકાય છે. આ રોકાયેલા વિકિરણો ફરીથી પૃથ્વીને ગરમ કરે છે. જો તમે નર્સરીમાં કે અન્ય કોઈ સ્થળે ગ્રીન હાઉસ જોયું હોય તો યાદ કરો કે, તેમાં એવી સંચયના હોય છે કે સૂર્યની ગરમી અંદર આવી શકે પણ બહાર જઈ ન શકે. અંદર રહી ગયેલી ગરમી ગ્રીનહાઉસને ગરમ કરે છે. પૃથ્વીના વાતાવરણ દ્વારા વિકિરણોને રોકવાની બાબત પણ કંઈક આના જેવી જ છે. એટલા માટે જ તેને ગ્રીનહાઉસ અસર કહે છે. આ પ્રક્રિયા વગર પૃથ્વી પર જીવન શક્ય નહોતું, પણ હવે એ જીવન ને જોખમમાં મૂકી રહી છે. હવામાંનો વધારે પડતો CO_2 આ અસર માટે જવાબદાર વાયુઓમાંનો એક છે.



પરંતુ CO_2 નું પ્રમાણ વાતાવરણમાં વધીને અતિશય કઈ રીતે બની જાય છે ?

તમે જાણો છો કે, CO_2 એ હવાના ઘટકોમાંનો એક છે. તમે વનસ્પતિમાં પણ કાર્બન ડાયોક્સાઈડની ભૂમિકા વિશે જાણો છો. પણ, જો હવામાં CO_2 નું પ્રમાણ ખૂબ વધી જાય તો તે પ્રદૂષક તરીકે કાર્ય કરે છે.

શું, તમે પહેલીને તેના પ્રશ્નનો ઉત્તર શોધવામાં મદદરૂપ થશો ?

એક બાજુ, માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા CO_2 સતત મુક્ત થાય છે. તો બીજું બાજુ, વન્ય વિસ્તારો ઘટી રહ્યાં છે. વનસ્પતિ પ્રકાશસંશૈખણ માટે વાતાવરણમાંનો CO_2 વાપરે છે અને તે રીતે હવામાં CO_2 નું પ્રમાણ ઘટાડે છે. વન નાબૂદીને લીધે હવામાં CO_2 નું પ્રમાણ વધે છે કારણ કે જે વનસ્પતિઓ CO_2 નો વપરાશ કરે છે, તેની સંખ્યા ઘટી ગઈ છે. આમ, માનવપ્રવૃત્તિઓ વાતાવરણમાં CO_2 ના જથ્થાને જમા કરવામાં ફાળો આપે છે. CO_2 ગરમીને રોકે છે અને તેને અવકાશમાં જતી રહેવા દેતી નથી. ફળસ્વરૂપે, પૃથ્વીનાં સરેરાશ તાપમાનમાં ધીમે ધીમે વધારો થાય છે. જેને ગ્લોબલ વોર્મિંગ કહે છે.

બીજા વાયુઓ જેવા કે મિથેન, નાઇટ્રસ ઓક્સાઈડ અને પાણીની વરાળ પણ આ અસરમાં ફાળો આપે છે. CO_2 ની જેમ તેમને પણ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ કહે છે.

ગ્લોબલ વોર્મિંગ

એક ગંભીર ખતરો

ગ્લોબલ વોર્મિંગને લીધે દરિયાની સપાટીમાં નાટકીય ઢબે વધારો જોવા મળી શકે તેમ છે. ઘણાં બધા પ્રદેશોમાં ડિનારાના વિસ્તારો અગાઉથી જ પૂરુંગ્રસ્ત છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગને લીધે વરસાદ પડવાની પદ્ધતિમાં, ખેતીમાં, જંગલો, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં વિશાળ શ્રેણીમાં અસરો ઊભી થઈ શકે છે. ગ્લોબલ વોર્મિંગથી ખતરો હોય તેવા લોક રહેણાંકવાળા વિસ્તારોમાં એશિયા મુખ્ય છે. તાજેતરના આબોહવા પરિવર્તનના અહેવાલ મુજબ આપડાને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓના આ વર્તમાન સ્તરને જાળવી રાખવા ખૂબ ઓછો સમય આપેલો છે. નહીંતર, આ સદીના અંત સુધીમાં તાપમાન સરેરાશ 2 ડિગ્રી સેલ્સિયસ જેટલું વધી જશો, જે ખરેખર લયજનક સ્તર માનવામાં આવે છે.

વિશ્વભરની સરકાર માટે ગ્લોબલ વોર્મિંગ એ ચિંતાનો વિષય છે. ઘણાં બધા દેશોએ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન ઘટાડવાના કરાર કર્યા છે. ‘ધ ક્યોટો પ્રોટોકોલ’ આવો જ એક કરાર છે.

ખૂબોએ જાણીને ખૂબ જ આશ્રયમાં છે કે પૃથ્વીના તાપમાનમાં ફક્ત 0.5°C જેટલો નાનો ફેરફાર પણ આટલી ગંભીર અસર ઉત્પન્ન કરી શકે છે ! પહેલી તેને જણાવે છે કે તેણે હમણાં જ સમાચારપત્રમાં વાંચ્યું હતું કે હિમાલયમાં આવેલી ગંગોત્રીની હિમશિલા પણ ગ્લોબલ વોર્મિંગને કારણે પીગળી રહી છે.

18.5 શું થઈ શકે ? (What can be Done ?)

હવાનું પ્રદૂષણ ઘટાડવા આપણે શું કરી શકીએ ?

હવાના પ્રદૂષણ સામેની આ લડતમાં આપણી પાસે ઘણાં સફળ ઉદાહરણો છે. જેમ કે, થોડા વર્ષ પહેલાં, દિલ્હી એ વિશ્વનું સૌથી પ્રદૂષિત શહેર હતું. ડીજલ તથા પેટ્રોલ વડે ચાલતાં વાહનોનાં ધુમાડાથી તે ઘેરાયેલું હતું. CNG અને સીસારહિત પેટ્રોલ જેવાં બળતણનો બદલાવ લેવાનો નિર્ણય કરવામાં આવ્યો (આફ્ટું 18.5). આ પગલાંના પરિણામે શહેરમાં શુદ્ધ હવા જોવા મળી. તમે કદાચ તમારા વિસ્તારનાં પણ કેટલાંક ઉદાહરણોથી પરિચિત હશો જેમાં હવાનું પ્રદૂષણ ઘટાડવામાં આવ્યું હોય. તેની તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો.



આફ્ટું 18.5 : CNGથી ચાલતી જહેર વાહનવ્યવહારની બસ

શું તમે ‘ફટાકડાને મનાઈ’ (Say no to crackers) અભિયાન કે જે ધણી બધી શાળાઓનાં વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા આયોજન હોય છે, તેના વિશે જાણો છો ? તેનાથી દિવાળી દરમિયાન હવાના પ્રદૂષણનાં સ્તરમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર નોંધાયો છે.

સરકારી તથા અન્ય સંસ્થાઓ જુદા જુદા સ્થળે હવાની ગુણવત્તાની ચકાસણી નિયમિત રીતે કરે છે. અડોશપડોશ તથા મિત્રો સાથે આ માહિતીની આપણે આપ-વે કરીને જાગૃતિ પેદા કરી શકીએ.

આપણી ઊર્જાની જરૂરિયાતો માટે અશ્મિ બળતડાને બદલે અન્ય પ્રકારના વૈકલ્પિક બળતણ વાપરવાની જરૂરિયાત ઊભી થઈ છે. તે સૌરઊર્જા, જળવિદ્યુત અને પવન ઊર્જા હોઈ શકે છે.

પ્રવૃત્તિ 18.4

તમારી શાળાએ જવા માટે તમારી પાસે ધણાં વિકલ્યો છે, જેવા કે ચાલીને જવું, સાયકલથી જવું, બસ દ્વારા જવું કે જાહેર વાહનવ્યવહાર દ્વારા જવું, ખાનગી મોટર દ્વારા જવું કે મોટરમાં સાથે જવું તમારા વર્ગમાં આ દરેક વિકલ્યની હવાની ગુણવત્તા પર શું અસર થાય તેની ચર્ચા કરો.

આપણાં તરફથી નાનકડો ફાળો એ પર્યાવરણની અવસ્થામાં મોટો ફેરફાર કરી શકે છે. આપણે વૃક્ષ વાવીએ તથા જે અડોશપડોશમાં હોય તેને ઉછેરીએ. શું તમે વન મહોત્સવ વિશે જાણો છો, જેમાં દર જુલાઈમાં લાખો વૃક્ષ વાવવામાં આવે છે (આકૃતિ 18.6) ?



આકૃતિ 18.6 : છોડ વાવતાં બાળકો

બૂજો અને પહેલી એકવાર એવા વિસ્તારમાં જઈ ચડ્યા કે જ્યાં કેટલાંક લોકો સૂક્ષ્મ પાંદાંઓ બાળી રહ્યા હતા. આખા વિસ્તારમાં ધુમાડો ફેલાયેલો હોવાથી તેમને ઉધરસ આવવા લાગી. પહેલીએ વિચાર્યુ કે તેમને બાળવા કરતાં ખાતરના ખાડામાં મૂકવા વધુ યોગ્ય છે. તમને શું લાગે છે ?

18.6 જળ પ્રદૂષણ (Water Pollution)

ધોરણ-VIIમાં તમે શીખ્યા છો કે પાણી એ કિમતી ઓત છે. આપણાને પાણી જોઈતું હોય તેવી પ્રવૃત્તિઓને વિચારીને તેની યાદી કરો. આપણો જોયું છે કે વધતી જતી વસ્તી, ઉદ્યોગો તથા ખેતપ્રવૃત્તિઓને લીધે તેનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે. તમે એ પણ શીખ્યા છો કે, આપણી કપડાં ધોવા, નહાવા જેવી પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પાણી કર્છ રીતે ગંદું થાય છે. એનો અર્થ એમ થાય કે આપણો પાણીમાં કંઈક પદાર્થ ઉમેરીએ છીએ, જે તેની ગુણવત્તા બગાડે છે અને તેની ગંધ તથા રંગમાં ફેરફાર કરે છે.

જ્યારે, નુકસાનકારક પદાર્થો જેવા કે મળમૂત્ર, ઝેરી રસાયણો, કાદવ વગેરે પાણી સાથે ભળી જાય છે, ત્યારે પાણી પ્રદૂષિત થાય છે. જે પદાર્થો પાણીને પ્રદૂષિત કરે છે, તેને જળ પ્રદૂષકો કહે છે.

પ્રવૃત્તિ 18.5

પાણીના જુદા જુદા નમૂના નળ, તળાવ, નદી, કુવા અને સરોવરમાંથી એકઠા કરો. દરેકને અલગ-અલગ કાચના પાત્રમાં રેડો. દરેકની ગંધ, ઓસિડિકતા (Acidity) અને રંગની તુલના કરો. નીચેનાં કોષ્ટકને ભરો.

કોષ્ટક : 18.2

	ગંધ	ઓસિડિકતા	રંગ
નળનું પાણી			
તળાવનું પાણી			
નદીનું પાણી			
કુવાનું પાણી			
સરોવરનું પાણી			

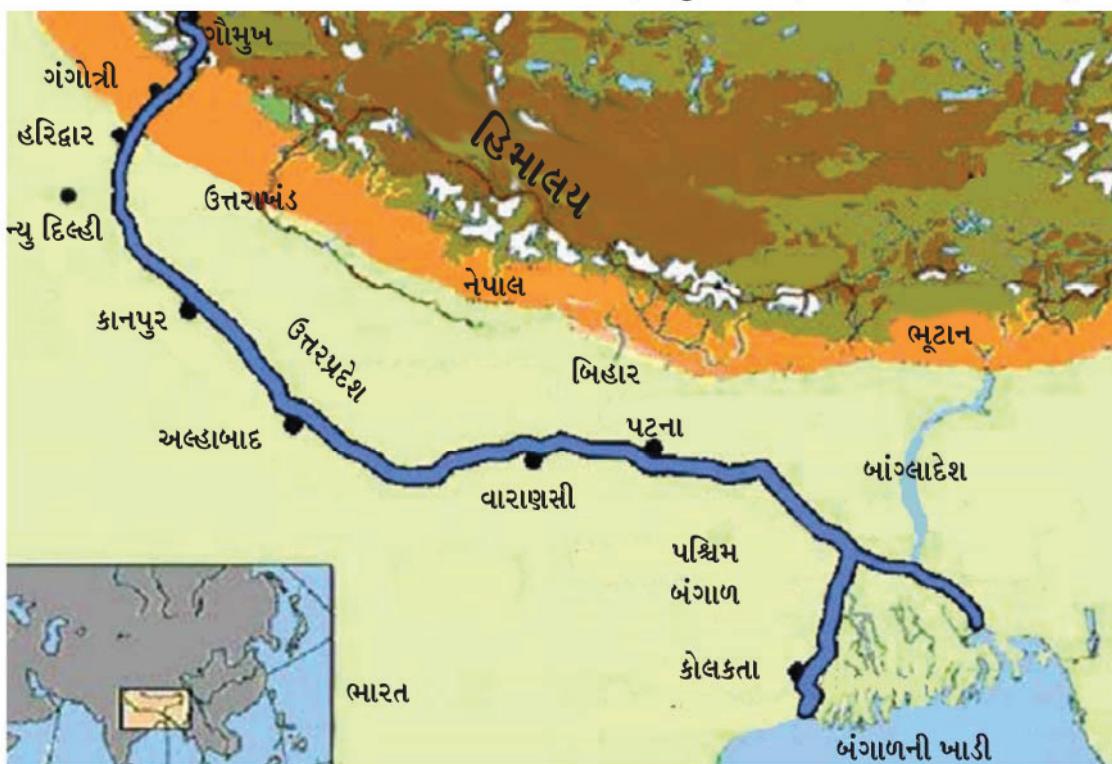


8RBTV6

18.7 પાણી કઈ રીતે પ્રદૂષિત થાય છે ? (How does Water Get Polluted ?)

કેસ સ્ટડી (Case Study)

ગંગા ભારતની સૌથી પ્રભ્યાત નદીઓમાંની એક છે (આકૃતિ 18.7). તે ઉત્તર, મધ્ય તથા પૂર્વ ભારતની



આકૃતિ 18.7 : ગંગા નદીનું વહેશ

લગભગ તમામ વસ્તીનો નિભાવ કરે છે. લાખો લોકો તેમની રોજિંદી જરૂરિયાતો તથા આજીવિકા માટે તેના ઉપર આધારિત છે. વર્લ્ડ વાઈડ ફંડ ફોર નેચર (WWF) દ્વારા તાજેતરમાં થયેલાં એક અભ્યાસને આધારે ગંગા વિશ્વની દસ મુખ્ય ખતરાજનક નદીઓમાંની એક છે. આપણે આ અવસ્થાએ પહોંચવાનું એક કારણ એ છે કે, ગામ અને શહેરો કે જ્યાંથી નદી વહે છે ત્યાંથી તેમાં મોટા જથ્થામાં કચરો, મળમૂત્ર, મૃતદેહો અને બીજી ઘણી નુકસાનકારક વસ્તુઓ સીધી જ નદીમાં ઠાલવીએ છીએ. હકીકતમાં તો નદી ઘણી જગ્યાએ ‘મૃત’ થઈ ગઈ છે, જ્યાં પ્રદૂષણનું સ્તર એટલું ઊંચું છે કે, તેમાં કોઈ પણ જલિય જીવન ટકી શકતું નથી.

નદીને બચાવવા માટે એક આશાસ્પદ કાર્યક્રમ જેનું નામ ‘ગંગા એકશન પ્લાન’ છે તે 1985માં શરૂ કરવામાં આવ્યો. તેનો હેતુ નદીમાંથી પ્રદૂષણનું સ્તર ઘટાડવાનો છે. જોકે, વધતી જતી વસ્તી તથા ઔદ્યોગિકીકરણે આ સશક્ત નદીને સુધરી ન શકે તે હેઠે નુકસાન કર્યું છે. હવે, ભારત સરકાર દ્વારા ઈ.સ 2016માં એક નવીન પહેલ કરવામાં આવી છે. જે ‘સ્વચ્છ ગંગા માટેનું રાષ્ટ્રીય અભિયાન’ (NMCG) તરીકે ઓળખાય છે.

ચાલો, આ પરિસ્થિતિને સમજવા એક યોગ્ય ઉદાહરણ જોઈએ. ઉત્તર પ્રદેશનાં કાનપુર પાસે ગંગાનો સૌથી વધુ પ્રદૂષિત હોય તેવો વિસ્તાર આવેલો છે (આકૃતિ 18.8). ઉત્તર પ્રદેશના સૌથી વધુ વસ્તી ધરાવતા શહેરોમાં



આકૃતિ 18.8 : ગંગા નદીનો પ્રદૂષિત વિસ્તાર

કાનપુર મોખરે છે. લોકો પાણીમાં નહાતા, કપડાં ધોતા અને ગંદકી ફેલાવતા જોવા મળે છે. તેઓ નદીમાં કચરો, કૂલ, દેવ-દેવીઓની મૂર્તિઓ તથા જૈવઅવિધટનીય (non-biodegradable) પોલિથીન બેગ (પ્લાસ્ટિકની કોથળીઓ) ફેંકે છે.

કાનપુરમાં પાણીનો જથ્થો સરખામણીમાં ઓછો છે તથા પાણીનો પ્રવાહ પણ ખૂબ ધીમો છે. વધુમાં, કાનપુરમાં 5000થી પણ વધુ કારખાના છે. જેમાં ખાતર, ડિટર્જન્ટ, ચામદું તથા રંગના કારખાનાનો સમાવેશ થાય છે. આ ઔદ્યોગિક એકમો જેરી રાસાયણિક કચરો નદીમાં છોડે છે.

ઉપરની માહિતીને આધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ વિશે વિચારો -

- નદીના પ્રદૂષણ માટે જવાબદાર પરિબળો કયા છે ?
- ગંગાને તેની પૌરાણિક ગરિમા અપાવવા કયા પગલાં લેવા જોઈએ ?
- કચરાના નિકાલ, વગેરે નદીમાંના સજીવ પર કઈ રીતે અસર કરે છે ?

ઘણાં ઉદ્યોગો નદી તથા ઝરણાંમાં નુકસાનકારક રસાયણો છોડે છે (આકૃતિ 18.9). તેનાં ઉદાહરણોમાં ઓઈલ રિફાઇનરીઓ, કાગળના કારખાના, કાપડની તથા



આકૃતિ 18.9 : નદીમાં છોડાયેલો ઔદ્યોગિક કચરો

ખાંડની મિલ તથા રાસાયણિક ફેક્ટરીઓ છે. આ ઉદ્યોગો પાણીમાં રાસાયણિક પ્રદૂષણ ફેલાવે છે. જે રસાયણો છોડવામાં આવે છે, તેમાં આર્સનિક, સીસું અને ફ્લોરાઇડ્સ હોય છે. જે વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ માટે વધુ જેરી હોય છે. તેને અટકાવવાના ઉપાયો છે. ઉદ્યોગોએ કચરાનો નિકાલ કરતાં પહેલાં તેનાં પર પ્રક્રિયા કરવી જોઈએ, પરંતુ મોટે ભાગે નિયમોનું પાલન થતું નથી. અશુદ્ધ પાણી પણ ભૂમિને અસર કરે છે. આથી, તેની ઔસિદ્ધિકતા તથા તેમાં કૃમિની વૃદ્ધિ વગેરેમાં ફેરફાર થાય છે.

અગાઉ પ્રકરણ 1માં આપણે પાકના રક્ષણ માટે જંતુનાશકો તથા નીંદણનાશકોના મહત્ત્વ વિશે શીખ્યા. જોકે, આ બધાં જ રસાયણો પાણીમાં દ્રાવ્ય થઈને ધોવાઈ જાય છે તથા ખેતરોમાંથી જળાશયોમાં ભણે છે. તેઓ જમીનમાં ઉત્તીને ભૂગર્ભ જળને પણ પ્રદૂષિત કરે છે.

શું તમે એવા તળાવ જોયા છે કે, જેમાં પુષ્કળ લીલ ઉગતી હોવાને લીધે દૂરથી લીલાં દેખાય છે? આવું થવાનું કારણ ખેતરોમાં ખૂબ વધારે જથ્થામાં રસાયણોનું ધોવાણ છે. જે લીલના વિકાસ માટે પૌષ્ટિક દ્રવ્યનું કામ કરે છે. એકવાર લીલ મૃત થાય ત્યારે તે વિઘટકો માટે ખોરાકના કામમાં આવે છે. જળાશયમાંથી પુષ્કળ ઓક્સિજન વપરાઈ જાય છે. જેને લીધે ઓક્સિજનના સ્તરમાં ઘટાડે થાય છે. જે જલિય સજીવોનું મૃત્યુ પ્રેરે છે.

પ્રવૃત્તિ 18.6 યાદ કરો.

ધોરણ-VIIમાં તમારાં વિસ્તારમાં મળમૂત્રનાં નિકાલની પ્રયુક્તિ શોધી કાઢી હતી.

શું તમને યાદ છે કે, મળમૂત્રનો કચરો કઈ રીતે ઘરમાંથી એકઠો થતો હતો અને ત્યારબાદ તે ક્યાં જતો હતો?

કેટલીકવાર પ્રક્રિયા કર્યા વગરનો જ મળમૂત્રનો કચરો સીધો જ નદીમાં ફેંકવામાં આવે છે. જેમાં ખાદ્ય પદાર્થોનો કચરો, ડિટર્જન્ટ, સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ વગેરે હોય છે. શું મળમૂત્ર દ્વારા ભૂગર્ભ જળ પ્રદૂષિત થાય છે? કઈ રીતે? મળમૂત્રથી ગંદા થયેલા પાણીમાં બેક્ટેરિયા,

વાઈરસ, ફૂગ અને પરોપજીવીઓ હોય છે. જેને લીધે કોલેરા, ટાઈફોઇડ અને કમળો જેવા રોગ થાય છે.

સસ્તન પ્રાણીઓનાં મળમાં રહેલાં બેક્ટેરિયા એ પાણીની ગુણવત્તાના સૂચક છે. જો પાણીમાં આવા બેક્ટેરિયા હોય તો તેનો મતલબ એ થાય કે તે મળયુક્ત પદાર્થોથી પ્રદૂષિત થયેલું છે. જો આવું પાણી આપણાં દ્વારા વાપરવામાં આવે તો વિવિધ ચેપી રોગ થઈ શકે છે.

તમે જાણો છો ?

ગરમ પાણીમાં પણ પ્રદૂષક હોઈ શકે ! હકીકતમાં આ પાણી કારખાનાનું અને વિદ્યુતમથકોનું હોય છે. તે નદીમાં છોડવામાં આવે છે. તે જળાશયનું તાપમાન વધારે છે, જે તેમાં રહેતા પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિ ઉપર ઉલટી (વિપરીત) અસર કરે છે.

18.8 પીવાલાયક પાણી શું છે અને તે કઈ રીતે શુદ્ધ થાય છે? (What is Potable Water and How is water Purified?)

પ્રવૃત્તિ 18.7

ચાલો, રોજબરોજની સામાન્ય વસ્તુઓમાંથી વોટર ફિલ્ટર (પાણીની ગળણી) બનાવીએ.

પ્લાસ્ટિકની એક બોટલ લો તથા તેને મધ્યમાંથી બે ભાગમાં કાપી નાંખો. ઉપરના ભાગને નીચેના ભાગમાં ઉલટો રાખીને ગળણી તરીકે વાપરો. તેમાં નીચે પેપર નેપિન કે પાતળા કાપડનું સ્તર પછી, રૂ, રેતી અને કંકરા એમ કંબિક સ્તર બનાવો હવે ગંદુ પાણી ગળણીમાં રેડો અને ગળાયેલા પાણીનું અવલોકન કરો.

તમારા જૂથમાં તથા શિક્ષક સાથે નીચેનાં પ્રશ્નોની ચર્ચા કરો :

- પીતાં પહેલાં આપણાને પાણીને ગાળવાની શા માટે જરૂર પડે છે ?

- તમારું પીવાનું પાણી તમે કયાંથી મેળવો છો ?
- પ્રદૂષિત પાણી પીવાથી આપણાને શું થાય ?

બૂજો ખૂબ જ ઉદાસ છે. તે પહેલીને કહે છે કે તેણે ચોખ્યુ દેખાતું હતું તેવું પાણી પીધું હતું જેમાં કોઈ જ વાસ આવતી ન હતી છતાં તે માંદો પડ્યો !

પહેલીએ તેને સમજાવ્યું કે જે પાણી ચોખ્યુ દેખાતું હોય તેમાં પણ રોગજન્ય સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ તથા દ્રાવ્ય અશુદ્ધિઓ હોય છે. તેથી, એ જરૂરી છે કે પાણીને પીતા પહેલાં શુદ્ધ કરવામાં આવે, ઉદાહરણ તરીકે, ઉકાળવું.

જે પાણી પીવા યોગ્ય હોય છે, તેને પીવાલાયક પાણી કહે છે. તમે જોયું હશે કે કઈ રીતે જુદી જુદી ભૌતિક અને રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ પાણીને જળાશયોમાં છોડે તે પહેલાં સુઅેઝ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટમાં પાણીને શુદ્ધ કરવા માટે મદદ કરે છે. તે જ રીતે, નગરપાલિકાઓની સંસ્થાઓ પાણીને ઘરવપરાશ માટે મોકલે તે પહેલાં શુદ્ધ કરે છે.

તમે જાણો છો ?

દુનિયાની 25 % વસતી પીવાનાં સલામત પાણી વિનાની છે !

ચાલો, જોઈએ કે પાણીને પીવા માટે સલામત કઈ રીતે બનાવવામાં આવે છે :

- તમે એ જોયું જ કે પાણીને કેવી રીતે ગાળવામાં આવે છે. અશુદ્ધ દૂર કરવાની આ એક ભૌતિક પદ્ધતિ છે. કેન્દ્રલ ફિલ્ટર એક જાણીતું ફિલ્ટર છે.
- ઘણાં બધા ઘરવપરાશ માટે પાણીને ઉકાળવાની પદ્ધતિ વાપરે છે. ઉકાળવાથી પાણીમાં રહેલાં જંતુઓ નાશ પામે છે.
- સામાન્ય રીતે પાણીને શુદ્ધ કરવાની એક રીત કલોરિનેશન પણ છે. પાણીમાં કલોરિનની ગોળીઓ કે જીલીચિંગ પાઉડર ઉમેરવામાં આવે છે. આપણે

એ સાવધાની વર્તવી જોઈએ કે જરૂરી માત્રા કરતાં વધુ કલોરિનની ગોળીઓ ન વાપરવી જોઈએ.

18.9 શું થઈ શકે ? (What Can be Done ?)

પ્રવૃત્તિ 18.8

તમારા વિસ્તારમાં જલ પ્રદૂષણ વિશેની જગૃતિનાં સ્તર વિશે સંશોધન કરો. પીવાના પાણીનાં છોત તથા મળમૂત્રનાં નિકાલની પદ્ધતિઓ વિશે માહિતી એકઠી કરો.

સામાન્ય રીતે સમાજમાં થતાં પાણીજન્ય રોગો ક્યા છે ? તમે તમારા સ્થાનિક ડોક્ટર / સ્વાસ્થ્ય કમ્નિ આ માટે મળી શકો.

આ બાબત પર કામ કરતી સરકારી અને બિન-સરકારી સંસ્થાઓ કઈ છે ? જનજગૃતિ માટે તેઓ ક્યા પગલાં લે છે ?

નદી કે તળાવમાં પ્રદૂષિત પાણી સીંહું ન ઠલવાય તે માટે ઔદ્યોગિક એકમો માટેનાં કાયદાઓનો સખતાઈથી અમલ થવો જોઈએ. દરેક ઔદ્યોગિક વિસ્તારોમાં વોટર ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટ નાંખેલો હોવો જોઈએ (આકૃતિ 18.10). પોતાના સ્તરે પણ આપણો પાણીને વિવેકપૂર્ણ રીતે વાપરવું જોઈએ અને તેનો બગાડ ન કરવો જોઈએ. રિડ્યુસ, રિયુઝ અને રિસાયકલ (Reduce, Reuse and Recycle) એ જ આપણો મંત્ર હોવો જોઈએ.

તમારાં રોજિંદા કાર્યો વિશે વિચારો - તમે પાણી કઈ રીતે બચાવી શકો ?

આપણે ધોવા માટે અને ઘરકામના અન્ય કામ માટે સર્જનાભ્રક વિચારીએ તો વાપરેલાં પાણીને જ ફરી વાપરી શકીએ. ઉદાહરણ તરીકે, શાકભાજ ધોવામાં વાપરેલા પાણીને બગીચામાં છોડને નાંખવા માટે વાપરી શકાય.

પ્રદૂષણ હવે કઈ દૂરની વાત નથી રહી, તે આપણાં રોજિંદા જીવનની ગુણવત્તા પર અસર કરી રહ્યું છે. જો આપણે બધા આપણી જવાબદારી નહીં સમજીએ અને પર્યાવરણલક્ષી પદ્ધતિઓ નહીં વાપરીએ તો આપણાં ગ્રહનું ટકી રહેવું જોખમભર્યું છે.



આકૃતિ 18.10 : જળ ઉપયાર

તમે જાણો છો ?

તમારાં દાંતને બ્રશ કરતી વખતે જો નળને ચાલુ રાખવામાં આવે તો તે ઘણા બધા લિટર પાણીનો બગાડ થઈ શકે છે. દરેક સેકન્ડે ટયકતો નળ વર્ષના કેટલાંક હજાર લિટર પાણીનો બગાડ કરે છે. આ બાબતે વિચારો !

પારિભાષિક શબ્દો

- વાયુ પ્રદૂષણ (Air Pollution)
- રાસાયણિક દૂષણ (બગાડ) (Chemical Contamination)
- ગ્લોબલ વોર્મિંગ (Global Warming)
- ગ્રીનહાઉસ અસર (Greenhouse Effect)
- પ્રદૂષકો (Pollutants)
- પીવાલાયક પાણી (Potable Water)
- જળ પ્રદૂષણ (Water Pollution)

તમે શું શીખ્યાં ?

- વાયુ પ્રદૂષણ એ એવી અશુદ્ધિઓ દ્વારા હવાનો બગાડ છે. જે સજ્વો અને નિર્જ્વો પર નુકસાનકારક અસર કરે છે.
- પ્રદૂષકો એવા પદાર્�ો છે જે હવા અને પાણીનો બગાડ કરે છે.
- કાર્બન મોનોક્સાઈડ, નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, મિથેન અને સલ્ફર ડાયોક્સાઈડને હવાનાં મુખ્ય પ્રદૂષકો છે.
- ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ જેવા કે CO_2 નાં વધતા પ્રમાણની લીધે ગ્લોબલ વોર્મિંગ થાય છે.
- જળ પ્રદૂષણ એ જીવનને નુકસાનકર્તા પદાર્થો દ્વારા થતો પાણીનો બગાડ છે.
- મળમૂલ્ય, જેતીનાં રસાયણો અને ઔદ્યોગિક કચરો એ પાણીને દૂષિત કરનારા મુખ્ય પ્રદૂષકો છે.
- પાણી કે જે શુદ્ધ કરેલું હોય અને પીવા માટે યોગ્ય હોય તેને પીવાલાયક પાણી કહે છે.
- પાણી એ બહુમૂલ્ય કુદરતી સ્લોત છે. આપણે તેનું ધ્યાન રાખવું જોઈએ.

સ્વાધ્યાય

1. પાણી જુદી જુદી કઈ રીતે દૂષિત થાય છે ?
2. વાયુ પ્રદૂષણ ઘટાડવા અંગત રીતે તમે કઈ રીતે મદદરૂપ થઈ શકો ?
3. ચોખ્યું અને પારદર્શક પાણી હંમેશાં પીવાલાયક હોય છે. - ટિપ્પણી આપો.
4. તમે તમારા ગામની નગરપાલિકા સમિતિનાં સભ્ય છો. તમારાં ગામના રહીશોને ચોખ્યા પાણીનો પુરવઠો મળો તેવી ખાતરી આપતાં પગલાંની યાદી તૈયાર કરો.
5. શુદ્ધ અને પ્રદૂષિત હવા વચ્ચેનાં તફાવત જણાવો.
6. એસિડ વર્ષા થવા માટેનાં સંજોગો જણાવો. એસિડ વર્ષા આપણાને કઈ રીતે અસર કરે છે ?
7. નીચેનામાંથી કયો વાયુ ગ્રીનહાઉસ વાયુ નથી ?
 - (a) કાર્બન ડાયોક્સાઈડ
 - (b) સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ

- (c) મિથેન
- (d) નાઈટ્રોજન
8. તમારાં પોતાના શબ્દોમાં ‘ગ્રીનહાઉસ અસર’ વર્ણવો.
 9. ગ્લોબલ વોર્મિંગ પર ટૂંકું વક્તવ્ય તૈયાર કરો. તમારા વર્ગમાં તમારે વક્તવ્ય આપવાનું છે.
 10. તાજમહલની સુંદરતા પર રહેલું જોખમ વર્ણવો.
 11. શા માટે પૌષ્ટિક દ્રવ્યોનું પાણીમાં વધતું પ્રમાણ જલિય જીવોનાં ટકી રહેવાને અસરકર્તા હોય છે ?

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રોજેક્ટ્સ

1. કેટલાંક શહેરમાં, વાહનો માટે પ્રદૂષણ માટેની ચકાસણી ફરજિયાત છે. પ્રદૂષણ ચકાસવાની પદ્ધતિ શીખવા માટે પેટ્રોલ પંપની મુલાકાત લો. તમે નીચેના વિભાગમાં તમારા તારણો વ્યવસ્થિત રીતે નોંધો.
 - દર મહિને સરેરાશ ચકાસણી થયેલાં વાહનો સંખ્યા
 - દરેક વાહને ચકાસતાં લાગતો સમય
 - જે પ્રદૂષકો માટે ચકાસણી થઈ હોય તે
 - ચકાસણીની પદ્ધતિ
 - વિવિધ વાયુઓનું પ્રમાણિત ઉત્સર્જન સ્તર
 - જો ઉત્સર્જત વાયુઓનું સ્તર પ્રમાણિત સ્તર કરતાં વધુ હોય તો લેવાયેલા પગલાં
 - પ્રદૂષણ ચકાસણી કેટલાં સમયાંતરે અનિવાર્ય છે ?
2. તમારી શાળામાં હાથ ધરવામાં આવેલી પર્યાવરણાલક્ષી પ્રવૃત્તિઓની એક મોજણી (survey) કરો. વર્ગને જાતે જ બે જૂથમાં વિભાજિત કરો, જેમાં દરેક જૂથ જુદી બાબતનું ધ્યાન રાખો. ઉદાહરણ તરીકે એક જૂથ એ જાણી લાવે કે શું શાળામાં પર્યાવરણ કલબ છે ? તેના હેતુઓ શું છે ? તેની પ્રવૃત્તિઓનું સમયપત્રક શું છે ? તમે કઈ રીતે સભ્ય થઈ શકો ?
 જો તમારી શાળામાં આવી કોઈ કલબ ન હોય તો, તમારા થોડા મિત્રો સાથે શરૂ કરવાનું વિચારો.
3. તમારા ગામમાં રહેલી કે ગામની બહાર આવેલી નદીની સ્થળ મુલાકાત તમારા શિક્ષકની મદદથી ગોઠવો. ચર્ચા બાદ થયેલા અવલોકનમાં નીચેની બાબતો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરો.
 - નદીનો ઇતિહાસ
 - સાંસ્કૃતિક રિવાજો

- ગામની પાણીની જરૂરિયાતો સંદર્ભે નદીની ભૂમિકા
 - પ્રદૂષણની ચિંતા
 - પ્રદૂષણનાં સ્થોતો
 - નદીની આસપાસ રહેતાં તથા નદીથી દૂર રહેતાં લોકો પર થતી પ્રદૂષણની અસરો
4. તમારા શિક્ષક તથા ઈન્ટરનેટ (જો શક્ય હોય તો) વડે શોધી કાઢો કે જ્ઞાનબલ વોર્મિંગને નિયંત્રણમાં રાખવા માટે કોઈ આંતરરાષ્ટ્રીય કરારો થયાં છે કે નહીં. આ કરાર મુજબ કયા વાયુઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે ?

સંદર્ભસૂચિ (Index)

A

Acid Rain એસિડ વર્ષા	73, 241
Acrylic એક્રીલિક	34
Adam's Apple એડમસ એપલ	116
Adolescence તરુણાવસ્થા	120
Adrenalin એડ્રેનાલિન	120
Agricultural Practices કૃષિ પદ્ધતિઓ	1, 2
Air Pollution વાયુ પ્રદૂષણ	240, 241
Algae લીલ	17-19
Amplitude ક્રિપ વિસ્તાર	164, 165
Angle of Incidence આપાતકોણ	200
Angle of Reflection પરાવર્તન કોણ	200
Animal Husbandry પશુપાલન	12
Antibiotics એન્ટિબાયોટિક્સ	20, 21
Antibodies એન્ટિબોડીઝ	21
Artificial silk કૃત્રિમ રેશમ	33
Asexual Reproduction અલિંગી પ્રજનન	100, 106, 107
Asteroids લઘુગ્રહી	230
Atmospheric pressure વાતાવરણનું દબાણ	140, 141
Atom અણુ	52
Audible શ્રાવ્ય	166

B

Bacteria બેક્ટેરિયા	17-21
Balanced Diet સમતોલ આહાર	121
Ball Bearing બોલ બેરિંગ	153
Binary Fission દ્વિભાજન	107
Biodiversity જૈવવિવિધતા	78, 79
Biosphere Reserve જૈવ આરક્ષિત વિસ્તાર	79-82
Blind spot અંધ બિંદુ	206
Braille બ્રેઇલ	209, 210
Budding કલિકાસર્જન	107

C

Calorific Value કેલરી મૂલ્ય	72
Carrier વાહક	23
Cassiopeia શર્મિષ્ઠા	224
Celestial Objects ખગોળીય પદાર્થો	215, 216
Cell ક્રોષ	90-96, 173
Cell Membrane કોષરસપટલ	93, 94
Cell Wall કોષદીવાલ	94
Chemical Contamination રાસાયણિક બગાડ	247
Chloroplast હિન્દિકણ	96
Chromosome રંગસૂત્ર	95
Coal કોલસો	44, 45, 57, 59-61
Coal Gas કોલ ગેસ	58
Coal Tar કોલટાર	58
Coke કોક	58
Combustion દહન	64, 65
Comets ધૂમકેતુ	251
Communicable Disease ચેપી રોગો	23
Conductor વાહકો	45, 175, 176
Cones શંકુ	206
Constellations નક્ષત્રો	221-224
Contact Force સંપર્ક બળો	134, 135
Cornea પારદર્શકપટલ	206
Crop પાક	1-3, 10
Crust પોપડો	192
Cytoplasm કોષરસ	94

D

Deforestation વનનાભૂદી	75, 77, 78, 84
Desertification રણનિર્માણ	78
Diffused/Irregular reflection અનિયમિત પરાવર્તન	202
Discharge વિભારણ	189
Dispersion વિભેરણ (વિભાજન)	205

Displacement Reaction વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ	50, 51	G	
Drag બેંચવું	153	Gene જનીન	95
Ductility તન્યતા, તણાવપણું	45	Global Warming ગ્લોબલ વોર્મિંગ	61, 73, 243
E		Good Conductor સુવાહક	45, 172, 173, 175, 176, 187
Eardrum કાનનો પડદો / કર્ષ્ણપટલ	161, 162	Granaries અન્ન કોકારો	12
Earthquake ભૂકુપ	190-195	Gravitational Force ગુરુત્વાકર્ષણ બળ	137
Earth's Plates પૃથ્વીની ખેટ	190-193	Gravity ગુરુત્વ	137
Ecosystem નિવસનતંત્ર	83	Green House Effect ગ્રીનહાઉસ એસર	243
Eggs હુડાં	90, 91, 102-106, 108, 116-118	H	
Electrode ઇલેક્ટ્રોડ (વિદ્યુતપ્રુવ)	176-178	Hardness સખતપણું	44
Electroplating વિદ્યુતઢોળ	178-179	Harvesting લાશાંદી	10, 11
Electrostatic Force સ્થિતવિદ્યુત બળ	136, 138	Hertz (Hz) હર્ટાં (Hz)	164, 166
Elements તત્વો	52	Hormones અંતઃસ્ત્રાવો	117, 119, 120
Embryo બ્રૂજા	104	I	
Endangered Species વિલુપ્ત થતી જાતિ	83	Ideal Fuel આદર્શ બળતણ	72
Endemic Species સ્થાનિક જાતિ	81	Ignition Temperature જવલનબિંદુ	67
Endocrine Glands અંતઃસ્ત્રાવી ગ્રંથિ	117	Incident Rays આપાત કિરણો	199-201
Estrogen ઈસ્ટ્રોજન	117	Inflammable Substances જવલનશીલ પદાર્થો	68
Eukaryotes સુકોષકેન્દ્રી સજવો	95	Insulin ઇન્સ્યુલિન	120
Explosion વિસ્ફોટ	70	Interlocking ઇન્ટરલોકિંગ	151
External Fertilisation બાહ્યફ્લન	103	Internal Fertilisation અંતઃફ્લન	102
Extinct લુપ્ત	83	Iris કનીનિકા	206
F		Irrigation સિંચાઈ	7-9
Fauna પ્રાણીસૂચિ	80, 81	K	
Fermentation આથવણ	20	Kaleidoscope કેલિડોસ્કોપ	204, 205
Fertilisation ફ્લન	102	Kharif ખરીફ	2
Fertiliser ફૂલ્યિમ ખાતર	5 - 7	L	
Fire Extinguisher અભિશામક	69	Lactobacillus લેક્ટોબેસિલસ	19
Flame જ્યોત	64, 65, 70-72	Larynx કંઠસ્થાન	160
Flora વનસ્પતિસૂચિ	80-82	Lateral Inversion પાર્શ્વ વ્યુત્ક્રમ	202
Fluid Friction તરલ ઘર્ષણ	153	Laws of Reflection પરાવર્તનના નિયમો	199-201
Foetus ગર્ભ	105	LED (LED)	174
Force બળ	127-138, 141	Light Year પ્રકાશવર્ષ	220
Fossil Fuel અશ્મ બળતણ	57, 61	Lightning વીજળી	184, 188, 189
Friction ઘર્ષણ	146-153	Lightning Conductor વીજળી વાહક	189, 190
Fuel બળતણ	64, 68, 69, 72, 73	Loudness પ્રભળતા	164, 165
Fuel Efficiency બળતણ ક્ષમતા	72	Lubricants ઉંજણ	151, 152
Fungi ફૂગા	11, 17- 19		

M	
Magnetic Force ચુંબકીય બળો	135
Malleability ટીપાઉપણું	45, 46
Manure ખાતર	5
Metaloids અર્ધધાતુ	52
Metals ધાતુ	44-46, 48-52
Metamorphosis કાયાંતરણ	106
Meteorites ઉદ્ધારણિલા	231
Meteors ઉદ્ધાર	231
Microorganism સૂક્ષ્મજીવો	17, 19-26
Migratory Birds સ્થાનાંતરિત પક્ષીઓ	84
Multicellular બહુકોણીય	91
Muscular Force સ્નાયુભળ	134, 135
N	
National Park રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન	82, 83
Natural Gas ફુદરતી વાયુ	56, 57, 59-61
Natural Satellites ફુદરતી ઉપગ્રહ	228
Negative Charge ઋષભાર	187, 188
Nitrogen Cycle નાઈટ્રોજન ચક્ક	27
Nitrogen Fixation નાઈટ્રોજન સ્થાપન	26
Noise ધોંઘાટ	166, 167
Non-Contact Force બિનસંપર્ક બળો	136, 137
Non-Metals અધાતુઓ	44, 46-52
Nuclear Membrane કોષ્કેન્ડ્રપટલ	95
Nucleolus કોષ્કેન્દ્રિકા	95
Nucleus કોષ્કેન્દ્ર	94, 96
Nylon નાયલોન	33, 34
O	
Orbit કક્ષા	217, 225, 226
Organ અંગ	92, 93
Organelles અંગિકાઓ	95
Orion મૃગશીર્ષ	222, 224
Oscillation કંપન	164
Oviparous Animals અંડપ્રસવી પ્રાણીઓ	105
P	
Pasteurisation પેશ્યુરાઇઝેશન	26
Pathogen રોગકારકો	23
Petroleum પેટ્રોલિયમ	56-61
Petroleum Refinery પેટ્રોલિયમ રિફાઇનરી	60
Phases of Moon ચંદ્રની કળાઓ	216-218
Pitch પિચ	165, 166
Pituitary Gland પિટ્યુટરી ગ્રંથિ	117
Planets ગ્રહો	225-228, 230
Plasma membrane કોષ્કરસપટલ	93, 94
Plastic પ્લાસ્ટિક	36-39
Plastid રંજકકણો	96
Plough હળ	3
Pole Star શુદ્ધવનો તારો	221
Pollutants પ્રદૂષકો	240, 241, 243, 245
Polyester પોલિઅસ્ટર	34, 35
Polymer પોલિમર	33, 36
Polythene પોલિથીન	34, 36
Poor Conductor મંદવાહક	172, 175
Positive Charge ધનભાર	188
Potable Water પીવાલાયક પાણી	248
Preservation સંગ્રહ કરવું	25, 26
Pressure દબાંડા	137-142
Prokaryotes આદિકોષકેન્દ્રીય સજીવો	95
Protozoa પ્રજીવો	17
Pseudopodia ખોટાપગ	92
Puberty પૌવનારંભ	117, 118
Pull જેંચવું	127-132
Pupil કીકી	204, 206
Push ધક્કો	127-138
R	
Rabi રવિ	2
Rayon રેયોન	33
Red Data Book રેડ ટેટા બુક	83, 84
Reflected Rays પરાવર્તિત કિરણો	199-201
Reflection પરાવર્તન	199-202
Reforestation વનીકરણ	84
Regular Reflection નિયમિત પરાવર્તન	202
Remote Sensing દૂરસંવેદી	232
Reproductive Health પ્રજનનીય સ્વાસ્થ્ય	120
Retina નેત્રપટલ	204, 206
Rhizobium રાઈઝોબિયમ	26
Richter Scale રિક્ટર સ્કેલ	193, 194
Rods Cell સણી કોષો	208
Rolling Friction લોટણ ઘર્ષણ	152

S			
Sanctuary અભયારણ્ય	78, 79, 82	Thyroxine થાઇરોડિક્સન	119, 120
Secondary Sexual Characters ગૌણ જતીય લક્ષણો	116	Time Period આવર્તકાળ	164
Seeds બીજ	4-6	Tissue પેશી	92, 93, 95
Seismograph સિસ્મોગ્રાફ	194	Transfer of Charge વિદ્યુતભારનું વહન	187
Sex Chromosomes લિંગી રંગસૂત્રો	118	Tremor ત્રુઝારી	193, 194
Sexual Reproduction લિંગી પ્રજનન	100	Tsunami ત્સુનામી	192
Shooting Stars ખરતા તારા	231	U	
Shrillness તીણપણુ	165	Unicellular એકકોષીય	91
Silo ધાતુનું પાત્ર (હવા બંધ ભૂગર્ભ કોઠાર)	12	Ursa Major સતત્રિ	221-223
Sliding Friction સરકતું ઘર્ષણ	152	V	
Solar System સૂર્ય મંડળ	215, 224, 228	Vaccine રસી	21
Sonorous રણકારયુક્ત	46	Vacuole રસધાની	96
Sowing વાવણી	4, 5	Vibration કંપન	158
Sperms જન્યુઓ / શુક્કોષ	101, 102	Virus વાઈરસ	17, 19, 23, 24
Stars તારા	219, 222	Viviparous Animals અપત્યપ્રસવી પ્રાજીઓ	105
Static Friction સ્થિત ઘર્ષણ	149	Voice Box સ્વરપેટી	115, 158
Storage સંગ્રહ	11, 12	W	
Synthetic Fibres સંશેષિત રેસાઓ	32, 33, 35, 36	Water Pollution જલ પ્રદૂષણ	245
T		Weedicide નીંદણનાશક	10
Target Site લક્ષ્યાંક સ્થળ	117	Weeds નીંદણ	10
Terylene ટેરિલીન	34	White Blood Cell (WBC) શેતકરો	92
Testosterone ટેસ્ટોસ્ટેરોન	117	Wind Pipe આસનળી	160
Thermoplastics થર્મોપ્લાસ્ટિક્સ	37	Winnowing ઉપણવું	11
Thermosetting Plastics થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક્સ	37	Y	
Threshing શ્રેણિંગ	11	Yeast યીસ્ટ	20
Thunder વાવાજોડું	189	Z	
Thunderstorm ગાજવીજ સાથેનું વાવાજોડું	189, 190	Zygote યુગ્મનજ / ફ્લિંતાંડ	102