એકમ 10

હવાનું પ્રદૂષણ (Air Pollution)

રાજુ અને રિયાઝ બંને ખાસ મિત્રો હતા. રાજુ ગામડામાં રહેતો હતો અને રિયાઝ શહેરમાં રહેતો હતો. વેકેશનમાં રાજુ તેના મિત્ર રિયાઝના ઘરે શહેરમાં ગયો. બંને મિત્રો સાંજે ફરવા નીકળ્યા. રાજુએ જોયું તો રસ્તા પર ચારે બાજુ વાહનો પૂરઝડપે દોડતાં હતાં. મોટી મોટી ચીમનીઓમાંથી ધુમાડા નીકળતા હતા. રાજુને તો ખૂબ જ ગરમી લાગવા લાગી. આંખ અને નાકમાં બળતરા થવા લાગી. રાજુ અને રિયાઝ આગળ ચાલવા લાગ્યા ત્યાં રાજુને અચાનક છીંકો આવવા લાગી અને ગૂંગળામણ થવા લાગી. શું તમને ખબર છે, રાજુને આવું કેમ થયું હશે ?

હવામાં જુદા જુદા વાયુઓ અને સૂક્ષ્મજીવો હોય છે. પર્યાવરણ માટે હાનિકારક હોય તેવા ફેરફારને હવાનું પ્રદૂષણ કહે છે. પ્રદૂષણ ફેલાવનાર ઘટકોને પ્રદૂષકો કહે છે. પ્રદૂષકો ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. તે પૈકી વાયુ સ્વરૂપના પ્રદૂષકોનું પ્રમાણ વાતાવરણમાં વિશેષ હોય છે. શું તમે જાણો છો, હવાનું પ્રદૂષણ કયાં કારણોથી થાય છે ? જુઓ.

આકૃતિ 10.1

- **ઉપરના ચિત્રના આધારે હવા પ્રદૂષિત થવાનાં કારણો લખો.**

- **વાહનોમાંથી નીકળતા ધુમાડા**

સ્કૂટર, ટ્રક, મોટર વગેરે વાહનોમાંથી નીકળતા ધુમાડા હવામાં પ્રદૂષણ ફેલાવે છે. હવે તો જેટવિમાન, રોકેટ, મિસાઇલમાં વપરાતા બળતણથી ઉત્પન્ન થતા ઝેરી વાયુઓના કારણે હવાનું ઉપરનું સ્તર પણ પ્રદૂષિત થવા લાગ્યું છે.

આકૃતિ 10.2

આકાશમાં કેટલાક વિમાન પાછળ દેખાતો પટ્ટો શેનો હોય છે ?

- **ઉદ્યોગોમાંથી નીકળતા ધુમાડા**

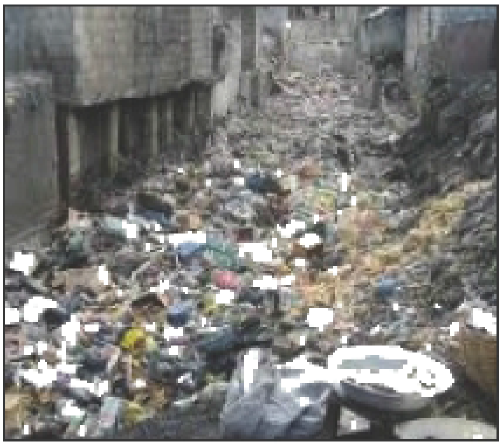
ઉદ્યોગોના કારણે હવાનું પ્રદૂષણ ખૂબ વધી ગયું છે. ઉદ્યોગોમાં રાસાયણિક પદાર્થો વાપરવામાં આવે છે જેના કારણે કાર્બનના રજકણો અને કાર્બન મોનોક્સાઇડ (CO), સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ (SO_2), હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ (H_2S) જેવા હાનિકારક વાયુઓ ઉત્પન્ન થઈ હવામાં ભળે છે, જે હવાને પ્રદૂષિત કરે છે. આ ઉપરાંત ઘણા ઉદ્યોગોમાં બળતણ તરીકે લાકડાં અને કોલસાનો ઉપયોગ થાય છે. જેના કારણે ઉત્પન્ન થતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) અને કાર્બન મોનોક્સાઇડ પણ હવાનું પ્રદૂષણ ફેલાવે છે.

આકૃતિ 10.3

શાળા-પુસ્તકાલયમાંથી 'જિલ્લાના ઉદ્યોગો' પુસ્તિકા મેળવી હવાના પ્રદૂષણ વિશે ચર્ચા કરો.

- **પદાર્થનો કોહવાટ**

સડેલા શાકભાજી, ફળો, ખોરાક, પ્રાણીઓના મૃતદેહ, પ્રાણીઓના મળ-મૂત્ર વગેરેનો કોહવાટ (સડવા) થાય છે. તેમાંથી હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈડ, એમોનિયા જેવા દુર્ગંધ ધરાવતા ઝેરી વાયુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. આ ઉપરાંત કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને સૂક્ષ્મજીવો ઉત્પન્ન થઈ હવામાં પ્રદૂષણ ફેલાવે છે.



આકૃતિ 10.4

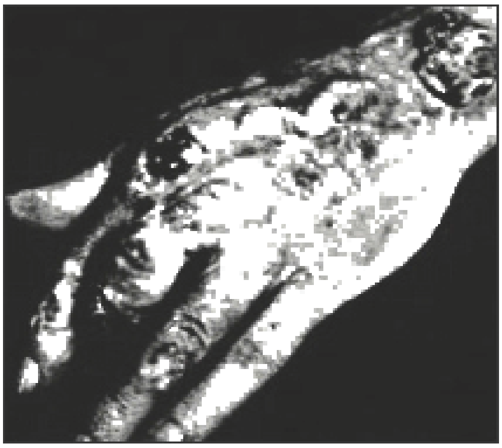
- **રજકણો**

ધૂળના રજકણો, કાર્બનના રજકણો, ફૂલની પરાગરજ, વાળ, ઊન કે રૂના બારિક તાંતણા તથા સિમેન્ટ અને ચૂનાનું ઉત્પાદન કરતા ઉદ્યોગો વગેરે જેવાં સ્થળોએ ઊડતા રજકણો હવામાં ભળી પ્રદૂષણ ફેલાવે છે.

- **વિકિરણો**

હાલમાં પરમાણુશક્તિનો વિવિધ કાર્યમાં ઉપયોગ થતો હોવાથી કિરણોત્સર્ગી પ્રદૂષણ વધવા લાગ્યું છે. પરમાણુબોમ્બ જેવાં શસ્ત્રોના પ્રયોગોથી વાતાવરણમાં હાનિકારક વિકિરણો ફેલાય છે. અણુવીજમથકો તથા પરમાણુભઠ્ઠીઓ દ્વારા નીકળતા કચરામાંથી પણ આ પ્રકારનું પ્રદૂષણ ફેલાય છે.

આકૃતિ 10.5



આકૃતિ 10.6

જાપાનમાં ફુકુશીમા અણુમથક પર બનેલ ઘટનાની ચર્ચા તમારા શિક્ષક સાથે કરો અને નોંધો.

શાળા-પુસ્તકાલયમાંથી 'જિલ્લાની સમસ્યા' પુસ્તિકા મેળવી પ્રદૂષણ તથા તેની અસરો વિશે વધુ માહિતી મેળવો.

- **સજીવોનો ઉચ્છ્વાસ**

સજીવો ઉચ્છ્વાસમાં કયો વાયુ બહાર કાઢે છે ?

બંધ હૉલમાં ઘણા લોકો ભેગા થાય ત્યાં ગૂંગળામણ કેમ અનુભવાય છે ?

ડૉક્ટર અને નર્સ મોઢા પર માસ્ક શા માટે પહેરે છે ?

આમ, ઉચ્છ્વાસમાં રહેલ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને રોગના સૂક્ષ્મજીવો હવામાં ભળવાથી હવા પ્રદૂષિત થાય છે. પછી રાજુ અને રિયાએ રસ્તા પર જતા માણસોને જોયા. તેમના નાક પર રૂમાલ બાંધેલા હતા. રાજુ અને રિયાએ પણ નાક પર રૂમાલ બાંધી લીધો.

રાજુ અને રિયાએ નાક ઉપર રૂમાલ શા માટે બાંધ્યો હશે ?

- **હવા-પ્રદૂષણની અસરો** (Effects of Air Pollution) :

હવા વગર જીવન શક્ય નથી. પરંતુ હવામાં દૂષિત વાયુઓ ભળે તો તેની હાનિકારક અસરો થાય છે. જેવી કે,

— આંખ, નાક અને ગળામાં બળતરા થવી.

— છીંકો આવવી.

— શ્વાસ લેવામાં મુશ્કેલી પડવી.

— શ્વાસનળી અને ફેફસાંનું કેન્સર થવું.

— વંધ્યત્વ, ચામડી તથા આંખના રોગો થવા.

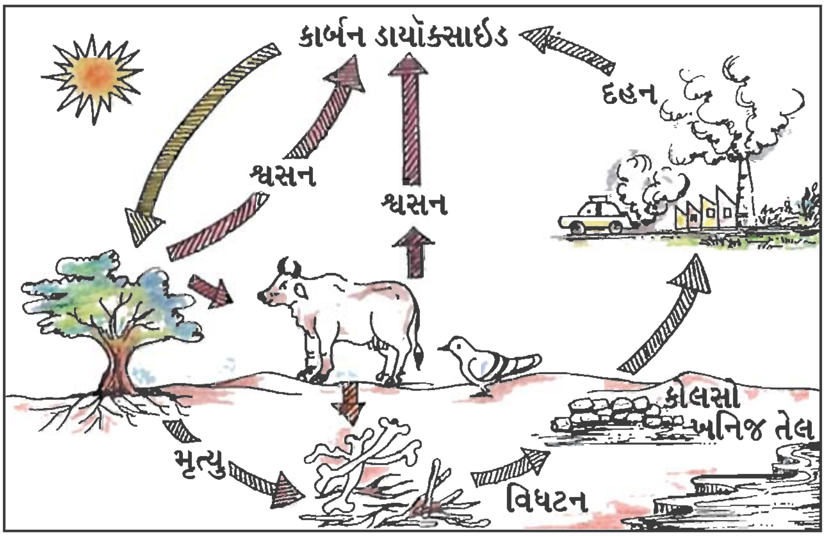
— પ્રાણીઓનું જીવન ટૂંકું થવું.

— વનસ્પતિનાં પાંદડી, પુષ્પો અને ફળો ખરી પડવાં, વૃદ્ધિમાં ઘટાડો થવો.

— ગ્રીનહાઉસ અસર (Green House Effect)

— ઍસિડ વર્ષા (Acid Rain)

- **કાર્બનચક્ર** (Carbon Cycle)



આકૃતિ 10.7

વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ 0.04% છે. સજીવો ઉચ્છ્વાસમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાયુ બહાર કાઢે છે. વનસ્પતિ શ્વસનની ક્રિયામાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાયુ બહાર કાઢે છે. વનસ્પતિ પ્રકાશ-સંશ્લેષણની ક્રિયામાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાપરી ખોરાક બનાવે છે. જેનો ઉપયોગ પ્રાણીઓ ખોરાક તરીકે કરે છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓનાં મૃતદેહોના વિઘટનથી બળતણ બને છે અને તેના દહનથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાતાવરણમાં પાછો આવે છે. વાહનો તથા કારખાનાના ધુમાડાથી હવામાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ આવે છે. આમ, હવામાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ જળવાઈ રહે છે અને આ ચક્રને કાર્બનચક્ર કહે છે.

કાર્બન ડાયૉક્સાઇડમાં ગરમી શોષી લેવાનો ગુણધર્મ છે. સૂર્યપ્રકાશ જ્યારે પૃથ્વી ઉપર આવે છે ત્યારે પૃથ્વીની સપાટી પ્રકાશને શોષી લઈ તેનું ગરમીમાં રૂપાંતર કરે છે. જ્યારે પૃથ્વીએ શોષેલી સૂર્યની ગરમી પાછી ફેંકાય છે ત્યારે તે ગરમી વાતાવરણમાં રહેલો કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાયુ શોષી લે છે. આથી વાતવરણમાં ગરમીનું પ્રમાણ જળવાઈ રહે છે. હવે, હવા-પ્રદૂષણના લીધે વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ વધવાથી પૃથ્વીનું તાપમાન વધી જાય છે. આ અસરને ગ્રીનહાઉસ અસર (Green House Effect) કહે છે.

- **ગ્રીનહાઉસ અસરથી ...**

ધ્રુવપ્રદેશોમાં જામેલો બરફ પીગળવા લાગે અને સમુદ્રની પાણીની સપાટી ઊંચી આવે. તેથી સમુદ્રકિનારાનાં વિસ્તારો, શહેરો, ગામડાંઓ પાણીમાં ડૂબી જાય.

આ રીતે તાપમાન વધવાથી સમુદ્રના પાણીનું બાષ્પીભવન વધારે થશે. તેને પરિણામે વરસાદનું પ્રમાણ સરેરાશ 5થી 7 ટકા વધવાની સંભાવના છે. પરંતુ આ વધારો બધે સમાન નહીં હોય, તેથી કોઈ જગ્યાએ અતિવૃષ્ટિ થશે તો ક્યાંક દુષ્કાળ પડશે. છેલ્લાં વર્ષોમાં આ સ્થિતિ વારંવાર જોવા મળી છે.

આ વધનારા તાપમાનના પરિણામે શિયાળા, ઉનાળાની ઋતુના દિવસો બદલાઈ ગયા છે. એક સાથે બે-ત્રણ ઋતુ ચાલતી હોવાનું અને ગરમીના દિવસોની સંખ્યા - તીવ્રતામાં વધારો થયો હોવાનું તો આપણે અનુભવીએ જ છીએ.

- **ઍસિડવર્ષા અને તેની અસર** (Acid Rain and its Effect)

આકૃતિ 10.8

વાતાવરણમાં ભેજનું પ્રમાણ વધવાને કારણે શુષ્ક કણો સ્વરૂપે રહેલા ઍસિડિક વાયુઓ જેવા કે સલ્ફર ડાયૉક્સાઈડ અને નાઈટ્રોજનના ઑક્સાઈડ ભેજમાં દ્રાવ્ય થઈ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ અને નાઈટ્રિક ઍસિડ ઉત્પન્ન કરે છે, જે વરસાદના પાણી સાથે જમીન પર પડે છે જેને ઍસિડવર્ષા કહે છે. જેના કારણે,

- પૃથ્વી પર જંગલોનો નાશ થાય.
- જમીનમાંથી પોષક તત્ત્વોનું પ્રમાણ ઘટે અને ખેતીલાયક જમીન વેરાન બનતી જાય.
- મોટી ઇમારતોને નુકસાન થાય.

શું દરિયામાં રહેલી માછલીઓ અને વનસ્પતિને ઍસિડવર્ષાની અસર થતી હશે ? કેવી રીતે ? નોંધો.

રાજુ અને રિયાઝ ફરીને ઘરે આવી સૂઈ ગયા. રાત્રે રિયાઝને સપનામાં એક રાક્ષસ દેખાયો. તેણે કહ્યું મારું નામ હવાનું પ્રદૂષણ છે. હું પૃથ્વીનું તાપમાન વધારી જીવસૃષ્ટિનો નાશ કરી દઈશ. કેટલીક જગ્યાએ પૂર લાવી સજીવસૃષ્ટિને જોખમમાં મૂકી દઈશ. રાક્ષસ પૃથ્વીને દબાવવા લાગ્યો. આ જોઈ રિયાઝ ખૂબ ગભરાઈ ગયો અને અચાનક તેની આંખ ખૂલી ગઈ. તેણે રાજુને સપનાની વાત કરી અને દેખાયેલ ચિત્ર દોર્યું.

આકૃતિ 10.9

- **બંને મિત્રો વિચારવા લાગ્યા કે આ પ્રદૂષણરૂપી રાક્ષસથી પૃથ્વીને બચાવવા શું કરવું જોઈએ? તમે પણ આ ચિત્ર જોઈ તેના વિશે પાંચ વાક્યો લખો.**

- **હવા-પ્રદૂષણ અટકાવવાના ઉપાયો**

કુદરતી પરિબળો :

1. **વનસ્પતિ :** વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દરમિયાન હવામાંના કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2)નો ઉપયોગ કરે છે અને ઑક્સિજન (O_2) વાયુ મુક્ત કરે છે.

   જેથી પ્રદૂષણનું પ્રમાણ ઘટે છે.

2. **વરસાદ :** વરસાદના પાણીમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ જેવા વાયુઓ ઓગળે છે. ઉપરાંત હવામાં રહેલ ધૂળના રજકણો અને કેટલીક અશુદ્ધિઓ પાણી વડે ધોવાઈ જતા હવા શુદ્ધ બને છે.

3. **પવન :** પવનના કારણે પ્રદૂષિત હવા દૂર ઘસડાઈ જાય છે અને તેની જગ્યાએ શુદ્ધ હવા આવે છે. આમ, જે-તે જગ્યાએ પ્રદૂષિત હવાનું પ્રમાણ ઘટે છે.

4. **સૂર્યપ્રકાશ :** સૂર્યપ્રકાશની ગરમીને કારણે પ્રદૂષિત હવામાં રહેલા સૂક્ષ્મ જીવો નાશ પામે છે, જેથી હવા શુદ્ધ થાય છે.

તમે તમારા નજીક આવેલ પેટ્રોલપંપની મુલાકાત લઈ નીચેના પ્રશ્નોની ચર્ચા કરી નોંધ કરો :

પ્ર. 1. PUC એટલે શું ?

પ્ર. 2. PUC શા માટે કરાવવું જોઈએ ?

પ્ર. 3. ડીઝલ, પેટ્રોલ કે CNGમાંથી કયા બળતણનો ઉપયોગ કરવો વધુ સારો ? શા માટે ?

પ્ર. 4. ઓછું પ્રદૂષણ થાય તે માટે વાહનની શી કાળજી રાખવી જોઈએ ?

આપણે નીચે જણાવેલ કેટલાક ઉપાયો અજમાવી હવાનું પ્રદૂષણ અટકાવવું જોઈએ :

- વૃક્ષો વધુ વાવવા જોઈએ અને તેનું જતન કરવું જોઈએ.
- વાહનોનું PUC કરાવવું.
- વાહનોમાં ભેળસેળ વગરનું પેટ્રોલ વાપરવું.
- રાંધવા માટે બાયોગૅસ, રાંધણગૅસનો ઉપયોગ વધારી લાકડાં, છાણાં, કોલસાનો ઉપયોગ ઘટાડવો.
- સૂર્યઊર્જાથી ચાલતાં સાધનોનો ઉપયોગ વધારવો જોઈએ.
- ગોબરગૅસ પ્લાન્ટ વધુને વધુ સ્થાપવા જોઈએ.
- કાર્યક્ષમ અને નિર્ધૂમ ચૂલા બનાવી ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- કારખાના-મિલોમાં પ્રદૂષણ-નિયંત્રણના નિયમોનું ચુસ્તપણે પાલન કરવું જોઈએ.
- વાહનોમાં ઈંધણનું પૂર્ણ દહન થાય અને ધુમાડો ખૂબ જ ઓછો નીકળે તેવી વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ.

શું જોઈશે ? 2 ઈંચ વ્યાસવાળી PVCની પાઇપ, તે જ માપના 4 ઍલ્બો, બે બૂચ

શું કરીશું ?

☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પાઇપના યોગ્ય માપના ટુકડા કરી જોડો.

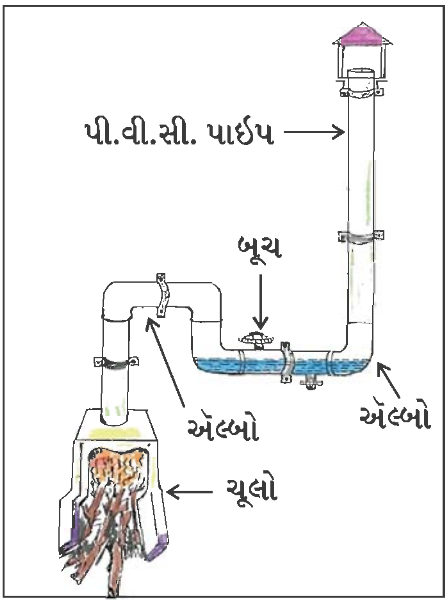
☞ વચ્ચેની પાઇપમાં બંને બાજુ કાણા પાડી બૂચ મારી દો.

☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ ઉપરના બૂચમાંથી પાણી ભરો.

☞ આ રચનાને ચૂલામાંથી નીકળતા ધુમાડા પર ગોઠવો. જેમાં ધુમાડો પાણી ઉપરથી પસાર થતા કાર્બનના કણો પાણીમાં રહેશે અને બહાર નીકળતો ધુમાડો શુદ્ધ હશે.

☞ અમુક સમયાંતરે પાણીને બદલતા રહેવું.

☞ આ રીતે નિર્ધૂમ ચૂલા બનશે.



આકૃતિ 10.10

રાજુ અને રિયાઝ બંનેએ પ્રદૂષણ ઘટાડવા શું કરી શકાય તે વિશે ચર્ચા કરી. તેમણે પોતાની શાળામાં વૃક્ષો વાવવાનો અને તેને ઉછેરવાનો સંકલ્પ લીધો પછી રાજુ તેના ગામડે આવી ગયો.

હવામાં પ્રદૂષણ માપવા ppm (parts per milion) એકમનો ઉપયોગ થાય છે.

પ્રદૂષણને લગતા કાયદાઓનું પાલન થાય તે માટે કેન્દ્ર તેમજ રાજ્યોમાં પ્રદૂષણ-નિયંત્રણ બોર્ડની રચના કરવામાં આવી છે. આપણા ગુજરાતમાં પણ 'ગુજરાત પ્રદૂષણ નિયંત્રણ બોર્ડ' નામની સંસ્થા કાર્યરત છે, જે પર્યાવરણભવન, સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર ખાતે આવેલી છે.

પ્ર.1. હવાનું પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે વૃક્ષો કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે ?

પ્ર.2. કારખાના અને મિલોને રહેણાંક વિસ્તારથી શા માટે દૂર રાખવા જોઈએ ?

પ્ર.3. હવાનું પ્રદૂષણ ઘટાડવા તમે શું કરશો તે નોંધો.