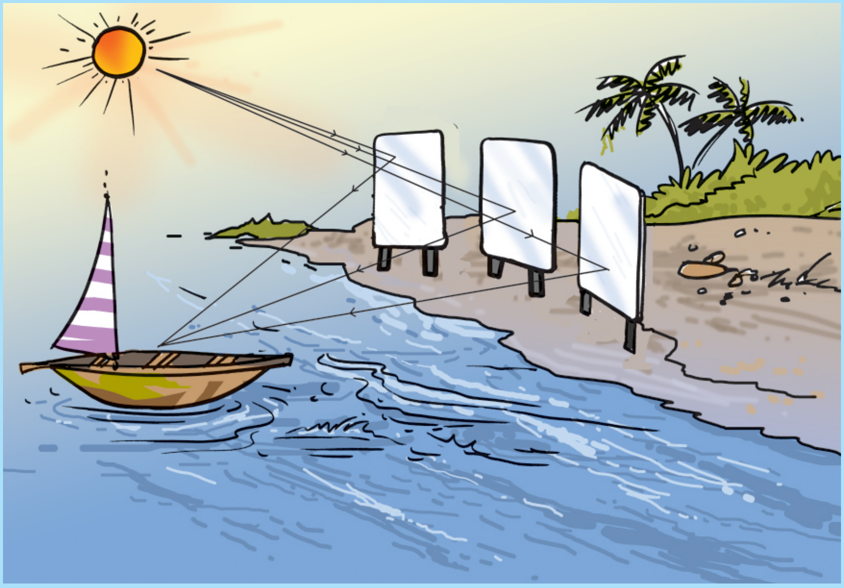
## શું તમે જાણો છો ?

અરીસાઓ યુદ્ધના હથિયાર તરીકે પણ વાપરી શકાય છે. બે હજારથી વધુ વર્ષો પહેલા આર્કિમિડિઝ નામના ગ્રીક વૈજ્ઞાનિકે આવું કર્યું હતું તેમ મનાય છે. જ્યારે રોમનોએ ગ્રીસના દરિયાકાંઠે આવેલા શહેર સાયરેક્યુસ (Syracuse) પર આક્રમણ કર્યું હતું ત્યારે આકૃતિ 15.34માં દર્શાવ્યા મુજબ આર્કિમિડિઝે અરીસાઓનો ઉપયોગ કર્યો હતો. તેમને એવી રીતે ગોઠવવામાં આવ્યા હતા કે તે સૂર્ય પ્રકાશને રોમન સૈનિકો પર પરાવર્તિત કરે. સૈનિકો સૂર્યપ્રકાશથી અંજાઈ ગયા. શું થયું તેની તેમને ખબર ન પડી. તેઓ મૂંઝાઈને પાછા ફરી ગયા.

મોટી લશ્કરી તાકાત સામે વૈજ્ઞાનિક વિચારના વિજયનું આ શ્રેષ્ઠ ઉદાહરણ હોઈ શકે.



***આકૃતિ 15.34** આર્કિમિડિઝના અરીસાઓ*

# 16 પાણી : એક અમૂલ્ય સ્રોત (Water : A Precious Resource)

**"પાણી છે તો કાલ છે."**

**"જો પાણી છે તો તમારું ભવિષ્ય સુરક્ષિત છે."**

તમે કદાચ જાણતા હશો કે, 22 માર્ચનો દિવસ **'વિશ્વ જળ દિવસ'**ના સ્વરૂપે ઉજવવામાં આવે છે. એક સ્કૂલમાં **'જળ દિવસ'** ઉજવવામાં આવ્યો અને તમારી ઉંમરના બાળકો પાસે પોસ્ટર મંગાવવામાં આવ્યા. તે દિવસે રજૂ કરવામાં આવેલ કેટલાક પોસ્ટરોને આકૃતિ 16.1માં બતાવવામાં આવ્યા છે.

***આકૃતિ 16.1*** *પોસ્ટર અને કોલાજ*

આ પોસ્ટરો પરથી તમને કયો સંદેશો પ્રાપ્ત થાય છે ? તમારા અવલોકનને તમારી નોટબુકમાં નોંધો. તેની ચર્ચા તમારા વર્ગખંડમાં કરો.

શું, તમે ક્યારેય ઘર અથવા શાળામાં પાણીની તંગીનો અનુભવ કર્યો છે ? તમારા માતા-પિતા અને શિક્ષકો તમને પાણીનો બગાડ ન કરવાની સલાહ આપતા હશે. બધા જ વ્યક્તિઓની પાણીના સંરક્ષણ પ્રત્યેના મહત્ત્વની તરફ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા માટે જ આપણે પ્રત્યેક વર્ષે **જળ દિવસ**ની ઉજવણી કરીએ છીએ.

*પીવા માટે પાણી, ધોવા માટે, રસોઈ બનાવવા માટે અને યોગ્ય સફાઈ જાળવી રાખવા માટે સંયુક્ત રાષ્ટ્ર દ્વારા ભલામણ કરવામાં આવેલ પાણીની ન્યૂનતમ માત્રા પ્રતિ દિન 50 લિટર પ્રતિ વ્યક્તિ છે.* આ માત્રા પ્રતિ વ્યક્તિ પ્રતિ દિવસ લગભગ 2.5 ડોલ પાણી બરાબર છે. શું તમારા પરિવારને ઓછામાં ઓછું આટલું પાણી પ્રાપ્ત થઈ રહ્યું છે ? જો હા, તો તમારે તમારી જાતને ભાગ્યશાળી સમજવું જોઈએ, કારણ કે, આપણા દેશમાં લાખો લોકોને પર્યાપ્ત પાણી નથી મળી રહ્યું. તમારા મિત્રો અને તેઓના પરિવારોને પાણીની પ્રાપ્તિ માટેની સ્થિતિ કેવી છે ? તમારા અનુભવોની ચર્ચા તેઓની સાથે કરો.

કેટલાક સ્થાને પાણીની અત્યંત તંગી છે. નળમાં પીવાનું પાણી ન આવવું, પાણી ભરવા માટે લાંબી લાઈનો (આકૃતિ 16.2), લડાઈ-ઝઘડા, પાણીની માંગ માટે ધરણાં અને પ્રદર્શન વગેરે જેવા દૃશ્યો વિશેષરૂપે ઉનાળામાં જોવા મળે છે. આકૃતિ 16.3માં બતાવવામાં આવેલ કેટલાક સમાચારપત્રોનું કટિંગ આ સ્થિતિ તરફ સ્પષ્ટ ઈશારો કરે છે. શું એ સાચું નથી કે આપણે પાણીની વધારે પડતી તંગીનો સામનો કરી રહ્યા છીએ ?

*આકૃતિ 16.2 પાણી માટે લાંબી લાઈન*

WATER CONSERVATION

Are you Water Conscious ?

3 Simple ways to save water

Increase your productivity.

WHAT IF 2006 GETS LESS RAIN?

EFFECT ON AGRICULTURE

EFFECT ON ECONOMY

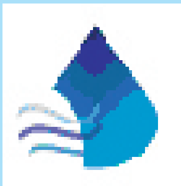
*આકૃતિ 16.3 સમાચારપત્રોનું કટિંગ*

## પ્રવૃત્તિ 16.1

સમાચારપત્રો તથા પત્રિકાઓમાંથી પાણીની તંગી સંબંધિત સમાચાર, લેખો અને ચિત્રની કટિંગ એકત્રિત કરો. તેને તમારી સ્ક્રેપબુકમાં ચોંટાડો અને તેના વિશે તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો. વ્યક્તિઓ દ્વારા સામનો કરવામાં આવતી કેટલીક સમસ્યાઓની યાદી બનાવો અને વર્ગમાં તેની ચર્ચા કરો.

પાણીની તંગી સમગ્ર વિશ્વ માટે એક ચિંતાનો વિષય છે. એવું અનુમાન છે કે હવેથી, કેટલાક વર્ષોમાં વિશ્વના એક તૃતીયાંશથી વધારે માણસોને પાણીની તંગીનો સામનો કરવો પડશે.

*આકૃતિ 16.4 અંતરિક્ષમાંથી જોતા પૃથ્વી ભૂરા રંગની દેખાય છે.*



વર્ષ 2003ને આંતરરાષ્ટ્રીય મીઠા પાણી (ફ્રેશ વોટર)નું વર્ષ તરીકે ઉજવણી કરવામાં આવી હતી. જેથી લોકોને આ પ્રાકૃતિક સંસાધન (સ્રોત)ની સતત ઘટતી જતી ઉપલબ્ધતા વિશે જાગૃત કરી શકાય.

પાણીની તંગીના વિષયમાં ચર્ચા કરતા પહેલાં આપણે એ જાણવું આવશ્યક છે કે આપણી પૃથ્વી પર જરૂરિયાત માટે કેટલું પાણી ઉપલબ્ધ છે.

## 16.1 કેટલું પાણી ઉપલબ્ધ છે. (HOW MUCH WATER IS AVAILABLE)

અંતરિક્ષ પરથી લેવામાં આવેલ પૃથ્વીના ચિત્રને જુઓ. તે ભૂરી કેમ દેખાય છે ? ચોક્કસ તમે અનુમાન લગાવી શકો છો !

તમે જાણો છો કે, પૃથ્વી સપાટી પર લગભગ 71 % ભાગ પાણીથી ઢંકાયેલો છે. પૃથ્વી પર ઉપસ્થિત લગભગ બધું પાણી સમુદ્રો અને મહાસાગરો, નદીઓ, સરોવરો, ધ્રુવીય બરફ, ભૂમિય જળ અને વાતાવરણમાં

જોવા મળે છે. પરંતુ તેમાંથી મોટા ભાગનું પાણી મનુષ્યના વપરાશ માટે યોગ્ય નથી. વપરાશ માટે ઉપલબ્ધ પાણી મીઠું પાણી છે. ઉપર દર્શાવવામાં આવેલ કેટલાક સ્રોતમાંથી ઉપલબ્ધ મીઠા પાણીની સાપેક્ષ માત્રાનું અનુમાન કરવા માટે આપેલ પ્રવૃત્તિ કરો.

## પ્રવૃત્તિ 16.2

આપણામાંથી મોટા ભાગના લોકો પાણીને એક અસીમિત સંસાધન (સ્રોત) માનતા હતા. આ પ્રવૃત્તિ પરથી તમને માનવ વપરાશ માટે ઉપલબ્ધ પાણીની વાસ્તવિક માત્રાનો

| ચરણ (તબક્કા) | આકૃતિ | ટિપ્પણી (રિમાર્ક) |
|---|---|---|
| મધ્યમ કદની ડોલ (બકેટ) લઈને તેને પાણીથી ભરો. તેમાં લગભગ 20 લિટર પાણીનો સમાવેશ થશે. | | માની લો કે બકેટમાં ભરેલ પાણી પૃથ્વી પર રહેલ કુલ પાણી છે. |
| એક 5 ml ક્ષમતાવાળી ચમચી લો અને બકેટમાંથી 100 ચમચી પાણી ટમ્બલરમાં ભરો. | | આ પૃથ્વી પર રહેલ મીઠા જળને પ્રદર્શિત કરે છે. |
| ટમ્બલરમાંથી 30 ચમચી પાણી કાચના પ્યાલામાં ભરો. | | આ ભૂમિય જળ સ્વરૂપે પ્રાપ્ત થતું વપરાશ માટેનું પાણી છે. |
| અંતમાં પ્યાલામાંથી એક-ચોથાઈ ($\frac{1}{4}$) ચમચી પાણી લો. | | આ વિશ્વના બધા સરોવર અને નદીઓમાં ઉપસ્થિત કુલ મીઠા પાણીની માત્રાને પ્રદર્શિત કરે છે. |

- બકેટમાં વધેલું પાણી સમુદ્રો અને મહાસાગરોમાં ઉપસ્થિત ખારું પાણી છે અને આંશિક રૂપે તે ભૂમિય જળ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. આ પાણી માનવ વપરાશ માટે ઉચિત નથી.
- સ્નાન કરવાના ટમ્બલરમાં વધેલ પાણી હિમકૃત સ્વરૂપ, ધ્રુવીય બરફ અને પર્વતોની સ્થાયી બરફ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. આ પાણી પણ આપણને સરળતાથી ઉપલબ્ધ નથી.

બૂઝો એ જાણીને ચકરાઈ ગયો છે કે, આપણાં માટે ઉપયોગમાં લેવા લાયક પાણીની માત્રા ખૂબ જ ઓછી છે.

પહેલીએ ગણતરી કરીને જણાવ્યું કે, મીઠા જળની માત્રા પૃથ્વી પર પ્રાપ્ય પાણીની કુલ માત્રાના 0.006% છે.

ખ્યાલ આવ્યો હશે ? શું તમને આ જાણકારીથી ચિંતા થવા લાગી છે ? આના વિષયમાં તમારા વર્ગમાં ચર્ચા કરો.

## 16.2 પાણીના સ્વરૂપો (FORMS OF WATER)

શું તમને ભય છે કે કોઈક સમયે ઉપયોગમાં લેવાતું બધુ પાણી સમાપ્ત થઈ જશે ? તમે જાણો છો કે વિવિધ કુદરતી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પૃથ્વી પર પાણીની માત્રા કરોડો વર્ષોથી જળવાઈ રહી છે. આ બધી પ્રક્રિયા જળચક્રનું નિર્માણ કરે છે. તમે ધોરણ VIમાં જળચક્રના વિષયમાં અભ્યાસ કર્યો છે. તમારા પોતાના વિચારોને લખો કે તમે જળચક્ર વિશે શું જાણો છો.

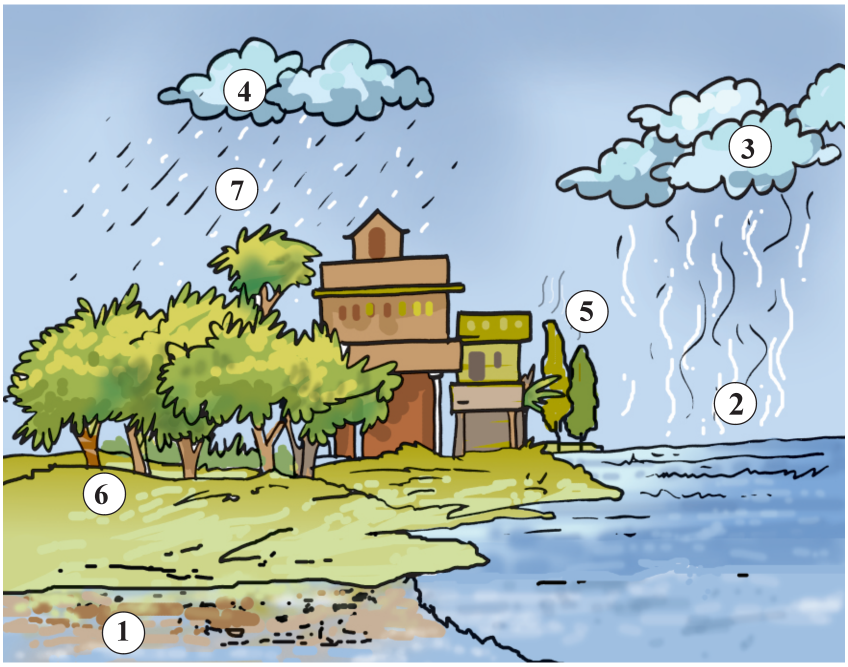
તમે જાણો છો કે જળચક્ર દ્વારા પરિવહન પામતું પાણી ત્રણ સ્વરૂપો જેવા કે ઘન, પ્રવાહી અને વાયુમાંથી કોઈ પણ એક સ્વરૂપમાં પૃથ્વી પર ક્યાંક જોવા મળે છે. **ઘન** સ્વરૂપમાં પાણી બરફ સ્વરૂપે ધ્રુવો પર, બરફથી ઢંકાયેલા પર્વતો અને હિમનદીઓમાં જોવા મળે છે. **પ્રવાહી** સ્વરૂપમાં પાણી મહાસાગરો, ઝરણાંઓ, નદીઓ અને ભૂ-તલમાં પણ જોવા મળે છે. **વાયુ** સ્વરૂપમાં પાણી આપણી આસપાસ વાતાવરણમાં પાણીની વરાળ સ્વરૂપે હોય છે. પાણી તેના આ ત્રણ સ્વરૂપમાં સતત ચક્રિય પરિવર્તન પામતું રહે છે, જેના દ્વારા પૃથ્વી પરના પાણીનો કુલ જથ્થો અચળ રહે છે. સમસ્ત વિશ્વ પાણીનો ઉપયોગ કરે છે છતાં પણ પાણી અચળ રહે છે. શું, આ જાણકારીથી તમને કોઈ રાહત અનુભવાઈ ?

શું તમને જળચક્રમાં સંકળાયેલ પ્રક્રિયા યાદ છે ? નીચેની પ્રવૃત્તિ તમને તેમાં સહાય કરશે.

### પ્રવૃત્તિ 16.3

આકૃતિ 16.5માં જળચક્ર સાથે સંકળાયેલ પ્રક્રિયાને સંખ્યાઓ દ્વારા ચિન્હિત કરવામાં આવેલા છે. આ સંખ્યાની મદદથી પ્રક્રિયા માટેના શબ્દો અસ્તવ્યસ્ત લખેલા છે, તેને યોગ્ય રીતે ગોઠવી પ્રક્રિયા માટેનો સાચો શબ્દ લખો.

મોટા ભાગના શહેરો અને નગરોમાં પોતાની જળ




*આકૃતિ 16.5 જળચક્ર*

1. બીજ ભૂયમિ
2. ષ્પીબા નભવ
3. નસંઘન
4. ળદવા
5. ત્સ્વેનઉદ
6. સ્રાઃતઅંવણ
7. પનક્ષેઅવ

પ્રાપ્યતાની વ્યવસ્થા હોય છે. જે નાગરિક સમૂહો દ્વારા સંચાલિત હોય છે. પાણીને આજુબાજુના સરોવર, નદીઓ, તળાવો અથવા કૂવાઓમાંથી લાવવામાં આવે છે. જરૂરી જગ્યાએ પાણીની પૂર્તિ પાઇપ દ્વારા કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે ગામડામાં પાણીની પૂર્તિ આવી રીતે નથી થતી. ત્યાં લોકો પોતાના ઉપયોગ માટે પાણીને સીધા સ્રોતો પરથી જ પ્રાપ્ત કરે છે. મુખ્યત્વે મહિલાઓ અને બાળકોને પાણી મેળવવા માટે તેના સ્રોત સુધી કેટલાક કિલોમીટર દૂર સુધી ચાલીને જવું પડે છે (આકૃતિ 16.6). બાળકો માટે આ ખૂબ જ પીડાદાયક છે. આવા બાળકો નિયમિત રીતે શાળામાં જઈ શકતા નથી, કારણ કે તેઓને સ્રોત પરથી પાણી લાવવામાં જ ખૂબ સમય નીકળી જાય છે.

*આકૃતિ 16.6 પાણી લઈને આવતી મહિલા*

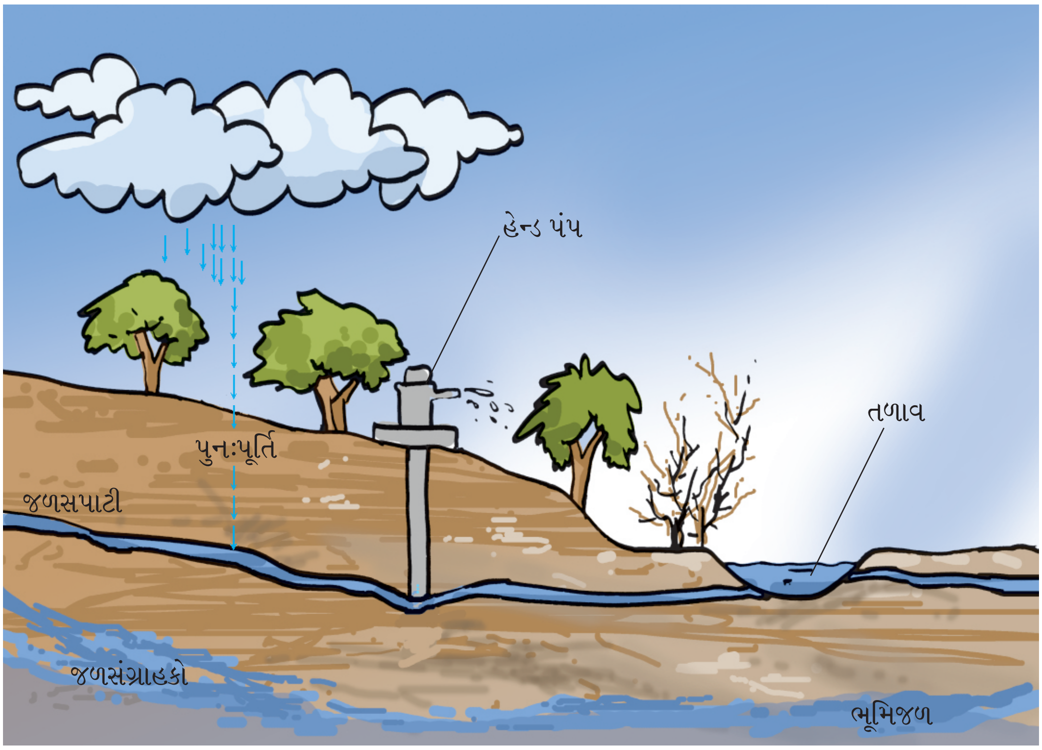
**મહિલાઓને અનેક ઘરેલું કાર્ય કરવા પડે છે. જો તેઓને પાણી પણ ભરીને લાવવું પડે તો તેઓના કામનો ભાર વધારે વધી જાય છે.**

આપણી જનસંખ્યાનો એક મોટો ભાગ પોતાના ઉપયોગ માટે પાણી કૂવાઓ, બોર, હેન્ડપંપ વગેરેમાંથી પ્રાપ્ત કરે છે. આ સ્રોતોને પાણી ક્યાંથી પ્રાપ્ત થાય છે ?

## 16.3 પાણીનો એક મહત્ત્વપૂર્ણ સ્રોત : ભૂમિજળ (GROUND WATER AS AN IMPORTANT SOURCE OF WATER)

જો આપણે કોઈ જળાશયની નજીક જમીનમાં ખાડો ખોદીએ તો ત્યાંની જમીન આપણને ભેજયુક્ત લાગે છે. જમીનમાં ભેજ તે જમીનમાં રહેલ પાણીને નિર્દેશિત કરે છે. જો આપણે હજુ વધારે ઊંડે સુધી ખાડો ખોદતાં જઈએ તો આપણે એ સ્તર સુધી પહોંચી જઈએ છીએ કે જ્યાં જમીનના કણોના વચ્ચેના અવકાશ તથા ખડકો વચ્ચેનો અવકાશ પાણીથી ભરાયેલો હોય છે (આકૃતિ 16.7). સંગ્રહાયેલા આ પાણીના ઉપરના સ્તરને **ભૂમિય જળસ્તર** કહેવાય છે. જુદા જુદા સ્થાનોએ ભૂમિય જળસ્તર જુદુ જુદુ હોય છે અને તે કોઈ નિશ્ચિત સ્થાન પર બદલાયેલું જોવા મળે છે. ભૂમિય જલસ્તર એક મીટરથી પણ ઓછી ઊંડાઈએ અથવા જમીનમાં અનેક મીટર સુધીની ઊંડાઈએ હોઈ શકે છે. ભૂમિય જળસ્તરની નીચે જોવા મળતા પાણીને ભૂમિય જળ કહે છે. આ ભૂમિય જળનો સ્રોત કયો છે ?

વરસાદનું પાણી અને અન્ય સ્રોતો જેવા કે નદીઓ અને તળાવોનું પાણી જમીનમાંથી પસાર થઈને જમીનની નીચે ઊંડાઈમાં આવેલ ખાલી સ્થાનો તથા તિરાડોને ભરી દે છે. ભૂમિમાં પાણી નીચેની તરફ પ્રસરણ પામવાની ક્રિયાને **અંતઃસ્રવણ** કહેવાય છે. આ પ્રક્રિયા દ્વારા ભૂમિય જળસ્તરના પાણીની પુનઃપૂર્તિ થઈ જાય છે. કેટલાક સ્થાનોએ સ્થિત કઠણ ખડકોના સ્તરોની વચ્ચે ભૂમિય જળ સંચિત થઈ જાય છે. આ રીતે સંચિત ભૂમિય જળના ભંડારોને **'જલભર' (જળ સંગ્રાહકો)** કહે છે. જલભરોમાંના પાણીને સામાન્ય રીતે બોરકૂવા અથવા હેન્ડપંપોની મદદથી બહાર કાઢવામાં આવે છે.




*આકૃતિ 16.7 ભૂમિય જળ અને ભૂમિય જલસ્તર*

શું તમે એવા સ્થાનો પર ગયા છો જ્યાં નિર્માણ કાર્ય થઈ રહ્યું હોય ? કામદારોને નિર્માણ માટે પાણી ક્યાંથી પ્રાપ્ત થાય છે ? તમે કદાચ જોયું હોય તો તેવા સ્થાનો પર ભૂમિય જળસ્તર સુધી પહોંચવા માટે બોરિંગ કરવામાં આવે છે. ત્યાં કામ કરતાં માણસો પાસેથી જાણકારી પ્રાપ્ત કરો કે પાણી પ્રાપ્ત કરવા માટે કેટલી ઊંડાઈ સુધી બોરિંગ કરવું પડ્યું ?

શું, આપણે ભૂમિની અંદરથી નિરંતર પાણી બહાર કાઢી શકીએ છીએ ? આવું કરવાથી ભૂમિય જળસ્તર પર કેવો પ્રભાવ પડશે ?

## 16.4 ભૂમિય જળસ્તરમાં ઘટાડો (DEPLETION OF WATER TABLE)

ભૂમિની નીચેથી કાઢવામાં આવેલ ભૂમિય જળની પુનઃપૂર્તિ પ્રાપ્ય વરસાદના પાણીના અંતઃસ્રવણ દ્વારા થઈ જાય છે. ભૂમિય જળસ્તર ત્યાં સુધી અસર પામતું નથી કે જ્યાં સુધી આપણે એટલું પાણી જ બહાર કાઢીએ કે જેટલું કુદરતી પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પુનઃપૂર્તિ થયેલ હોય. જો પાણીની પર્યાપ્તરૂપે પુનઃપૂર્તિ ન થાય તો ભૂમિય જળસ્તર નીચે ઉતરી જાય છે. તેવું અનેક કારણોથી થાય છે. જનસંખ્યામાં વધારો, ઔદ્યોગિક તથા કૃષિની પ્રવૃતિઓ ભૂમિય જળસ્તરને અસર કરવાવાળા કેટલાક સામાન્ય કારકો છે. ઓછો વરસાદ એક અન્ય કારક છે, જે ભૂમિય જળસ્તરને ઓછું કરી દે છે. ભૂમિય જળસ્તરને અસર કરવાવાળું અન્ય કારક જંગલોનો નાશ અને પાણીના અંતઃસ્રવણ માટે અસરકારક વિસ્તારમાં ઘટાડો છે.

### વધતી જતી વસતી (Increasing Population)

વસતીમાં વધારો થવાથી ઘરો, દુકાનો, કાર્યાલયો અને રોડના નિર્માણની માંગમાં વધારો થઈ જાય છે. આનાથી ખેતીલાયક જમીન, બગીચાઓ અને રમતના મેદાનો જેવા ખુલ્લા ક્ષેત્રોમાં ઘટાડો થઈ જાય છે. તેના કારણે ભૂમિમાં વરસાદનાં પાણીના અંતઃસ્રવણમાં ઘટાડો થઈ જાય છે. જો ખુલ્લા વિસ્તારોમાં આવી જ રીતે ઘટાડો થતો રહ્યો તો તેનું પરિણામ શું થશે ? યાદ રાખો કે પાકા રસ્તા પાણીને

સરળતાથી અંતઃસ્રવિત થવા દેતાં નથી, જ્યારે ઘાસના બગીચા, મેદાનો વગેરેમાં પાણી સરળતાથી અંતઃસ્રવિત થાય છે.

એટલું જ નહીં પરંતુ નિર્માણ કાર્ય માટે પણ વિપુલ માત્રામાં પાણીની જરૂરિયાત હોય છે. તેની માટે પ્રાપ્ય ભૂમિય જળનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

એક બાજુ આપણે ભૂમિય જળનો વધારે ઉપયોગ કરીએ છીએ અને બીજી બાજુ આપણે ભૂમિમાં પાણીનું અંતઃસ્રવણ ઓછું કરી રહ્યા છીએ. આના કારણે ભૂમિય જળસ્તરમાં ઘટાડો થાય છે. વાસ્તવમાં, અનેક શહેરોનાં કેટલાક ભાગોમાં ભૂમિય જળસ્તર ચિંતાજનક સ્વરૂપમાં અત્યાધિક નિમ્ન સ્તરો સુધી પહોંચી ગયું છે.

### વધતા જતા ઉદ્યોગો (Increasing Industries)

બધા જ ઉદ્યોગો દ્વારા પાણીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આપણા ઉપયોગમાં લેવાતી લગભગ બધી વસ્તુઓના ઉત્પાદનમાં ક્યાંક ને ક્યાંક પાણીની આવશ્યકતા રહેલી છે. ઉદ્યોગોની સંખ્યા સતત વધી રહી છે. મોટા ભાગના ઉદ્યોગો દ્વારા ઉપયોગમાં લેવાતું પાણી ભૂમિમાંથી બહાર કાઢવામાં આવે છે.

### પ્રવૃત્તિ 16.4

જેનાથી તમે પરિચિત છો એવા કેટલાક ઉદ્યોગોના નામ જણાવો. આપણા રોજ-બ-રોજના જીવનમાં ઉપયોગમાં લેવાતા અને તેનાથી પ્રાપ્ત ઉત્પાદનોની યાદી બનાવો. તમારા શિક્ષક અને માતા-પિતા સાથે આના વિશે ચર્ચા કરો કે કેવી રીતે વધતા જતાં ઉદ્યોગો / ધંધાઓ ભૂમિય જળ સ્તરના ઘટાડા માટે જવાબદાર છે.

### કૃષિ પ્રવૃત્તિઓ (Agricultural Activities)

ભારતમાં મોટા ભાગના ખેડૂતો પોતાના પાકમાં સિંચાઈ માટે વરસાદ પર આધાર રાખે છે. નહેરો જેવા સિંચાઈ સ્રોત કેટલાક જ વિસ્તારમાં ઉપલબ્ધ છે. આ વ્યવસ્થામાં પણ અનિયમિત વરસાદના કારણે પાણીની ઉપલબ્ધતામાં ઘટાડો થઈ શકે છે. તેથી, ખેડૂતોને સિંચાઈ માટે ભૂમિય જળનો ઉપયોગ કરવો પડે છે. વધતી જતી વસતીના દબાણના કારણે ખેતી માટે ભૂમિય જળનો ઉપયોગ દિવસે-દિવસે વધતો જાય છે. તેના પરિણામ સ્વરૂપે ભૂમિય જળસ્તરમાં સતત ઘટાડો થઈ રહ્યો છે.

## 16.5 પાણીનું વિતરણ (DISTRIBUTION OF WATER)

અનેક કારણોના લીધે વિશ્વમાં વિભિન્ન ક્ષેત્રોમાં પ્રાપ્ત પાણીના વિતરણમાં ઘણી અસમાનતા છે.

કેટલાક સ્થાનો પર સારો વરસાદ પડે છે અને તે પાણીથી સમૃદ્ધ છે. તેનાથી વિપરીત, રણપ્રદેશમાં ઘણો ઓછો વરસાદ પડે છે.

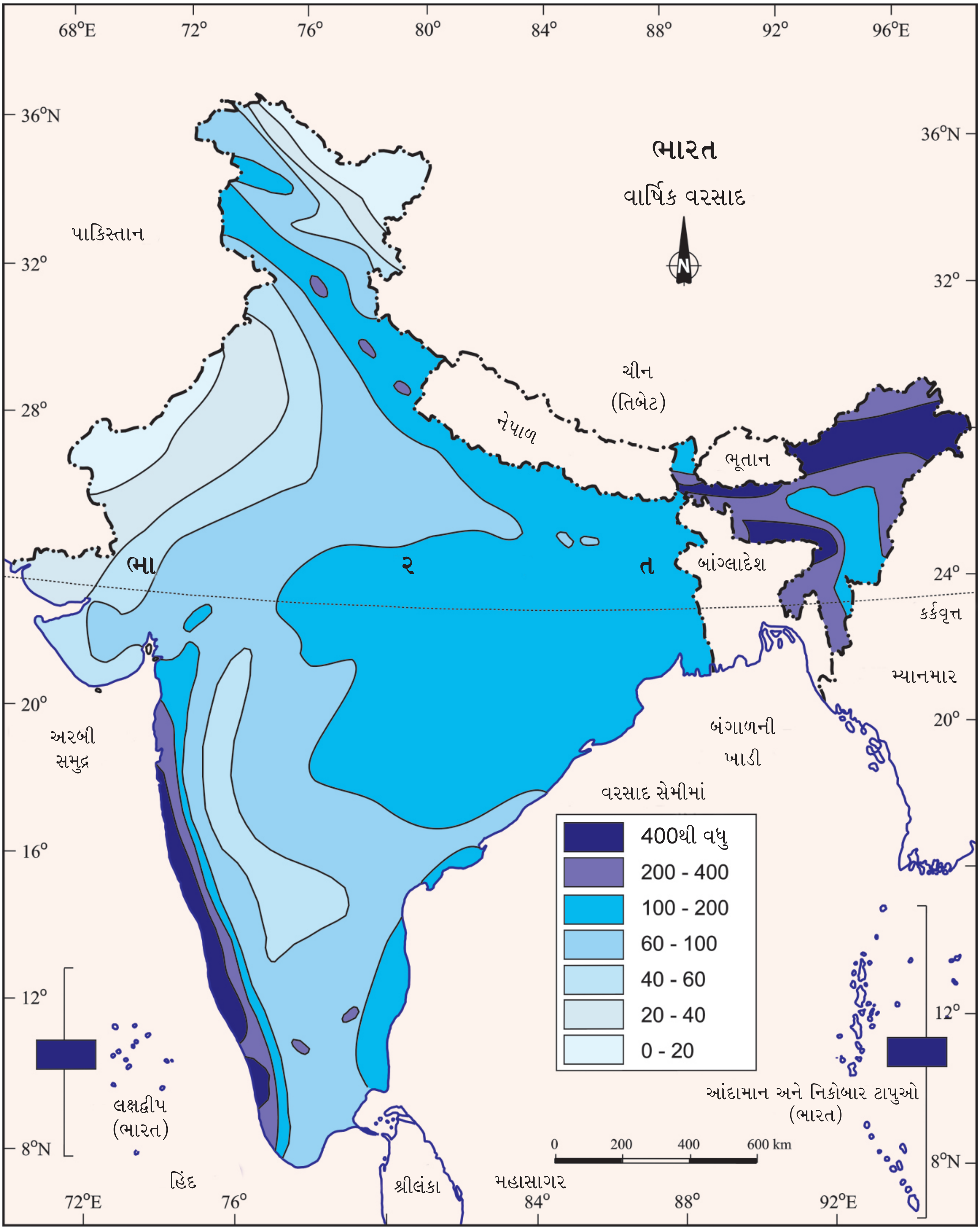
ભારત ખૂબ મોટો દેશ છે. જેના બધાં ક્ષેત્રોમાં એકસરખો વરસાદ પડતો નથી. કેટલાક સ્થાનો પર અત્યંત વધારે જ્યારે કેટલાક સ્થળો પર ખૂબ ઓછો વરસાદ થાય છે, અત્યંત વધારે વરસાદથી પૂર આવે છે, જ્યારે વરસાદના ઘટાડાથી દુષ્કાળ આવે છે. એટલે આપણા દેશમાં એક જ સમયે કોઈક સ્થાને પૂર (flood) તો કોઈક સ્થાને દુષ્કાળ (drought) હોઈ શકે છે.

### પ્રવૃત્તિ 16.5

આપણા ભારત દેશમાં સરેરાશ વાર્ષિક વરસાદનું વિતરણ દર્શાવતો નકશો આકૃતિ 16.8માં બતાવવામાં આવ્યો છે.

- નકશામાં એ વિસ્તારને શોધો, જ્યાં તમે વસવાટ કરો છો.
- શું તમારા ક્ષેત્રમાં પર્યાપ્ત વરસાદ પડે છે ?
- શું તમારા ક્ષેત્રમાં વર્ષ દરમિયાન પર્યાપ્ત પાણી ઉપલબ્ધ રહે છે ?

એ પણ સંભવ હોઈ શકે કે, આપણે કોઈ એવા ક્ષેત્રમાં વસવાટ કરીએ છીએ કે જ્યાં વરસાદ પર્યાપ્ત પડે છે, છતાં પણ પાણીની ઘટ રહે છે. શું, આપણે એમ કહી શકીએ કે જળસ્રોતોના અયોગ્ય વ્યવસ્થાપનના કારણે આમ થાય છે ?




***આકૃતિ 16.8 ભારતમાં વરસાદ માટેનો નકશો***

1. Government of India, Copyright 2007.
2. Based upon Survey of India map with the permission of the Surveyor General of India.
3. The territorial waters of India extend into the sea to a distance of twelve nautical miles measured from the appropriate baseline.
4. The external boundaries and coastlines of India agree with the Record/Master Copy certified by Survey of India.

## 16.6 જળ વ્યવસ્થાપન (WATER MANAGEMENT)

તમે ધોરણ VIમાં અભ્યાસ કર્યો કે અનેક સ્થાનો પર પાણીનું સતત નિયમિત વિતરણ પાઇપ દ્વારા કરવામાં આવે છે. જ્યારે સ્થાનિક સત્તાતંત્ર વડે પાઇપો દ્વારા મોકલાયેલ બધુ જ પાણી તેના અંતિમ સ્થાન સુધી પહોંચી શકતું નથી. ત્યારે તમે જોયું હશે કે, પાણીનો પુરવઠો પૂરો પાડતી પાઇપલાઇનમાં ભંગાણ જોવા મળે છે અને પાઇપમાંથી પુષ્કળ પાણી બહાર ધસી આવે છે. સ્થાનિક સત્તાતંત્રની જવાબદારી છે કે તે આવા અમૂલ્ય પાણીનો વ્યય અટકાવે.

પાણીનો વ્યય એ વ્યક્તિગત સ્તર પર પણ થઈ શકે છે. જાણ્યે કે અજાણ્યે આપણે બ્રશ કરતાં, દાઢી કરતાં, નહાતા અને બીજી અન્ય ક્રિયાઓ કરતાં પાણીનો વ્યય કરીએ છીએ. નળમાંથી પાણી ટપકે એ પાણીનો બહોળો વ્યય છે. આપણે પાણીનો વ્યય એવી રીતે કરીએ છીએ કે જાણે આપણને પાણીની ભવિષ્યમાં જરૂર જ ન હોય !

આપણે જોયું છે કે વરસાદનું મોટા ભાગનું પાણી વહી જાય છે. આ આપણા બહુમૂલ્ય કુદરતી સ્રોતનો વ્યય છે. વરસાદના પાણીનો ઉપયોગ એ ભૂમિય જળની સપાટી વધારવા માટે પણ થઈ શકે છે. જેને **'જળ સંગ્રહણ'** અથવા **'વર્ષાજળ સંગ્રહણ'** કહે છે, જેના વિશે તમે ધોરણ VIમાં અભ્યાસ કરી ગયાં.

તમારી આજુબાજુમાં તપાસ કરો કે બહુમાળી મકાનોમાં જળસંગ્રહણ માટેની કોઈ વ્યવસ્થા છે ?

આપણા દેશમાં ઘણી જગ્યાઓએ જળસંગ્રહણ અને જળની પુનઃપૂર્તિ માટે **'વાવ'**ની વ્યવસ્થા હોય છે. વાવ એ જળસંગ્રહણ માટેની પરંપરાગત પદ્ધતિ છે. સમય જતાં વાવનો ઉપયોગ બંધ થયો અને ધીરે ધીરે તેમાં કચરો એકઠો થવા લાગ્યો. તેમ છતાં લોકોએ પાણીની અછતના કારણે આ પ્રદેશના લોકોએ પુનઃવિચારણા કરવી રહી. વાવને ફરીથી બનાવવામાં આવી, આજે એવી પરિસ્થિતિ નિર્માણ પામી છે કે જેમાં અમુક વિસ્તારમાં પાણીની અછત અને ખૂબ જ ઓછો વરસાદ હોય તો પણ તેમની પાણીની જરૂરિયાત પૂરી પાડે છે.

ખેડૂત પાણીનો ઉપયોગ ઓછા વ્યય સાથે કરી શકે છે. તમે **ટપકસિંચાઈ પદ્ધતિ** વિશે સાંભળ્યું જ હશે (આકૃતિ 16.9). ટપક સિંચાઈ પદ્ધતિમાં છોડના તળિયા સુધી પાણી પહોંચી શકે તે રીતે સાંકડા વ્યાસવાળી નાની પાઈપોમાંથી પાણી પહોંચાડવામાં આવે છે.

### એક કેસ અધ્યયન

ગુજરાતમાં કચ્છ વિસ્તારમાં ભુજપુર નામની જગ્યાએ અનિયમિતરૂપે વરસાદ પડે છે. અહીં, શુદ્ધ જળનો એકમાત્ર સ્રોત ભૂમિજળ જ છે, કારણ કે આ વિસ્તારની નદીઓ સંપૂર્ણ વર્ષ દરમિયાન જળથી ભરપૂર રહેતી નથી. વર્ષો જતાં જળની માંગ વધી રહી છે. ભૂમિજળનો ઉપયોગ તેની પૂનઃપ્રાપ્તિ કરતાં કરતાં ખૂબ જ વધુ છે, આને પરિણામે ભૂજળ સપાટી ચિંતાજનક રીતે નીચે જતી જાય છે.

1989માં ગ્રામવાસીઓએ બિનસરકારી સંગઠન સાથે જોડાઈને વરસાદના પાણીનો સંગ્રહ કરવાનું નક્કી કર્યું. રુકમાવતી નદી અને તેની અનેક સહાયક નદીઓ પર 18 જેટલાં ચેક-ડેમ બાંધવામાં આવ્યાં. આથી, જમીનમાં અંતઃસ્રવણ વધ્યું અને પાણીના ટાંકાઓ ભરપૂર થયાં.

ખેડૂતોના મત મુજબ, કૂવાઓ હવે પાણીથી ભરપૂર છે અને જે પાણી સમુદ્રમાં વહીને વ્યય પામતું હતું તે હવે સિંચાઈ માટે ઉપયોગી બન્યું છે.

*આકૃતિ 16.9 ખેતરોમાં ટપકસિંચાઈ પદ્ધતિ*

## 16.7 તમારું શું યોગદાન હોઈ શકે ? (WHAT ROLE YOU CAN PLAY)

શું તમે તમારા ઘર, શાળા અથવા બીજા કોઈ સ્થાન પર વહેતું (વ્યય થતું) પાણી જોઈને નળ બંધ કર્યા છે ? બગડી ગયેલા નળના કારણે પાણીનો વ્યય વધુ થાય છે. તમારે આ પાણીના વ્યયને અટકાવવા માટે પ્રયત્ન કરવા જોઈએ.

પાણીના વ્યયને અટકાવવા માટે ઘણાં ઉપાયો કરી શકાય. ચાલો, આપણે શરૂ કરીએ. અહીં, થોડાક ઉદાહરણ આપેલા છે. થોડા બીજા ઉમેરો.

**પાણી બચાવવા માટેની ટેવો :**

1. બ્રશ કરતી વખતે નળ બંધ રાખવો.
2. ભોંયતળિયાને ધોવાને બદલે પોતુ કરવું.

## 16.8 વનસ્પતિ ઉપર પાણીની અછતની અસર (EFFECT OF WATER SCARCITY ON PLANTS)

તમે જોયું જ હશે કે, કુંડાના છોડને પાણી ન પાઈએ તો તે કરમાઈ જાય છે અને પછી સુકાઈ જાય છે. તમે પ્રકરણ 1માં અભ્યાસ કરી ગયાં છો કે, વનસ્પતિને ખોરાક બનાવવા માટે જમીનમાંથી પાણી દ્વારા પોષકતત્ત્વોનું શોષણ કરવું પડે છે. જરા કલ્પના કરો કે જો છોડ માટે પાણી પર્યાપ્ત ન હોય તો !

પૃથ્વી પરની લીલોતરી નષ્ટ થઈ જાય. આનો અર્થ એ થાય કે, તમામ જીવનનો અંત થાય છે, કારણ કે વનસ્પતિ વગરના વિશ્વનો અર્થ કોઈ ખોરાક નહિ, કોઈ ઑક્સિજન નહિ, પૂરતો વરસાદ નહિ અને અસંખ્ય અન્ય સમસ્યાઓ.

**એક સફળ પહેલ**

રાજસ્થાન એક ગરમ અને સૂકો પ્રદેશ છે. પાણીની પ્રાકૃતિક અછતને એક સફળ પ્રયોગ દ્વારા હલ કરવામાં આવી. સામાજિક કાર્યકર્તાઓની એક ટુકડીએ અલવર જિલ્લાના સૂકા વિસ્તારને હરિયાળા વિસ્તારમાં ફેરવી નાંખ્યો. તેઓએ અર્વરી, રુપરેલ, સરસા, ભગાની અને જહાજવલી જેવી પાંચ સુકાઈ ગયેલી નદીઓને જળસંગ્રહણ દ્વારા પુનર્જીવિત કરી.

## પારિભાષિક શબ્દો

| | |
|---|---|
| જળસંગ્રાહકો (જલભર) | Aquifer |
| અવક્ષય | Depletion |
| ટપક સિંચાઈ પદ્ધતિ | Drip irrigation |
| ભૂમિજળ | Groundwater |
| ગાળણ | Infiltration |
| પુનઃપૂર્તિ | Recharge |
| જળ સંગ્રહણ | Water harvesting |
| જળ સપાટી | Water table |

## તમે શું શીખ્યાં ?

- જળ બધા જ સજીવો માટે જરૂરી છે. જળ વિના જીવન શક્ય નથી.
- જળ ત્રણ મુખ્ય અવસ્થામાં જોવા મળે છે : ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ.
- જળચક્ર દ્વારા પાણીની પૂર્તિ થતી રહે છે, છતાં પણ વિશ્વના ઘણા ભાગોમાં પાણીની અછત જોવા મળે છે.
- પાણીનું વિતરણ બધા ભાગોમાં અસમાન છે. જે મોટા ભાગે માનવીની ક્રિયાવિધિઓનું પરિણામ છે.
- ઉદ્યોગોનો વિકાસ, વસતી વધારો, સિંચાઈ પદ્ધતિની જરૂરિયાતો અને અવ્યવસ્થાપન એ પાણીની અછતનાં કારણો છે.
- આપણે પાઈપો અને નળ દ્વારા થતા પાણીના વ્યય માટે ચિંતિત થવું જોઈએ. (બહુમાળી મકાનોમાં અથવા અન્ય સ્થળો પર વહેતાં નળ, બિનજરૂરી વપરાશ અને વધુ પડતા ભૂગર્ભ જળનું ખેંચાણ અટકાવવું જોઈએ.) ભૂજળ સપાટીને ઊંચી લાવવાના પ્રયાસો થવા જોઈએ.
- સમયને જોતાં દરેકે પાણીનો વપરાશ યોગ્ય રીતે કરવો જોઈએ.
- જો થોડા દિવસ સુધી છોડને પાણી આપવામાં ન આવે તો તે સુકાઈ જાય છે.

### સ્વાધ્યાય

1. સાચા વિધાન સામે 'T' અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' પર નિશાની કરો.
   - (i) વિશ્વની નદીઓ અને તળાવમાં રહેલા પાણી કરતાં ભૂજળ ખૂબ જ વધુ પ્રમાણમાં છે. (T / F)
   - (ii) માત્ર ગામડાના લોકો જ પાણીની અછતની સમસ્યાનો સામનો કરી રહ્યાં છે. (T / F)
   - (iii) ખેતરોમાં સિંચાઈ માટે નદીઓ જ એકમાત્ર સ્રોત છે. (T / F)
   - (iv) વરસાદ એ પાણીનો મુખ્ય સ્રોત છે. (T / F)
2. ભૂગર્ભ જળની પુનઃપૂર્તિ કેવી રીતે થાય છે ?
3. 50 ઘરોની લાઈનમાં 10 ટ્યુબવેલ છે. આની લાંબાગાળે જળ સપાટી પર શું અસર થઈ શકે ?
4. જો તમને બગીચાની રખેવાળી માટે રાખ્યાં હોય તો તમે પાણીનો ઓછામાં ઓછો ઉપયોગ કેવી રીતે કરશો ?
5. કયા કારણોસર ભૂગર્ભ જળ સપાટી નીચી થતી જાય છે ? સમજાવો.
6. યોગ્ય શબ્દો દ્વારા ખાલી જગ્યા પૂરો :
   - (a) લોકો ____________ અને ____________ દ્વારા ભૂજળ પ્રાપ્ત કરે છે.