



કલ્પના કરો કે, જો તમને તમારી આસપાસ કોઈપણ વસ્તુમાં ફેરફાર કરવા માટેની કોઈ જાદુઈ શક્તિ અચાનક પ્રાપ્ત થાય તો તે એક રસપ્રદ વાત નહિ હોય ! એ કઈ વસ્તુઓ છે જેને તમે બદલવા માંગશો ?



વાસ્તવમાં આપણી પાસે કોઈ જાદુઈ શક્તિ નથી છતાં પણ આપણી આજુબાજુ આવેલ કેટલીક વસ્તુઓને બદલી શકીએ છીએ. કદાચ ઘણી બધી વસ્તુઓને બદલી શકીએ છીએ. શું તમે એવી વસ્તુઓની યાદી બનાવી શકો છો, જેને તમે કોઈ પણ જાદુઈ પ્રયોગ કર્યા વગર બદલી શકો છો ?

આપણી આજુબાજુ ઘણાં બધાં ફેરફાર પોતાની જાતે જ થતા રહેતા હોય છે. ખેતરમાં પાક સમયાંતરે બદલાતો રહે છે. પર્ણો રંગ બદલે છે અને સુકાઈને વનસ્પતિ પરથી ખરી પડે છે. પુષ્પો ખીલે છે અને કરમાય છે. શું કોઈ ફેરફાર આપણા શરીરમાં પણ થાય છે ? તમારા નખ વધે છે. તમારા વાળ વધે છે. તમે વધીને લાંબા થાવ છો. આ બધું વધવાની સાથે તમારું વજન પણ વધે છે. શું તમને અગાઉ એવો અનુભવ થયો છે કે, તમારી આજુબાજુ પ્રત્યેક સમયે ઘણા બધા ફેરફારો થતાં રહે છે ?

શું કેટલાક ફેરફારોને એકસાથે જૂથમાં મૂકી શકાય ?

આપણે વિવિધ પ્રકારના ફેરફારોને જૂથમાં કેવી રીતે મૂકી શકીએ છીએ ? તેમાં કદાચ જો કોઈ સમાનતા મળે, તો આપણને સહાયતા થશે.

6.1 શું બધા જ ફેરફારોને હંમેશાં ઉલટાવી શકાય છે ? (Can All Changes Always Be Reversed ?)

પ્રવૃત્તિ 1

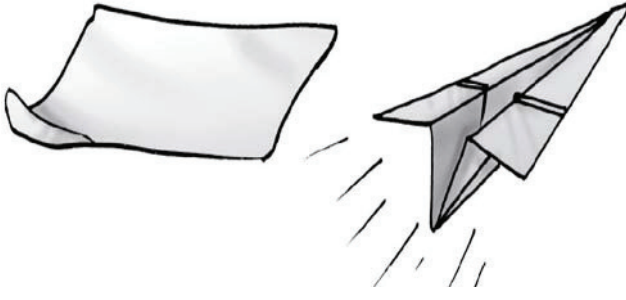
એક ફુગ્ગો લો અને તેને ફુલાવો. સાવધાની રાખો કે ફૂટી ન જાય. ફુગ્ગાનો આકાર તેમજ કદ બદલાઈ ગયો છે (આકૃતિ 6.1). હવે તેમાંથી હવા કાઢી નાખો.



આકૃતિ 6.1 ફુગ્ગામાં હવા ભરવાથી તેનાં કદ અને આકારમાં ફેરફાર થાય છે

પ્રવૃત્તિ 2

એક કાગળનો ટુકડો લો અને તેને આકૃતિ 6.2માં દર્શાવ્યા મુજબ વાળો. તેનાથી તમારા કાગળનો ટુકડો રમકડાનાં વિમાનમાં પરિવર્તિત થઈ જશે. તમને કેટલાક સમય સુધી તેને હવામાં ઉડાડવામાં મજા આવશે. જો તમે થાકી જાવ, તો કાગળને સીધો કરી નાખો.



આકૃતિ 6.2 પેપરને વાળીને બનાવેલ રમકડાનું વિમાન

પ્રવૃત્તિ 3

લોટની કણકનો એક પિંડો (લુઓ) બનાવો. તેનાથી રોટલી બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો (આકૃતિ 6.3). જો તમે તેના આકારથી ખુશ ન થાવ, તો તે રોટલીને ફરીથી પિંડામાં પરિવર્તિત કરવા માંગશો.



આકૃતિ 6.3 કણકમાંથી બનાવેલ લોટનો પિંડો તથા વણીને બનાવેલ રોટલી

હવે, તમે પ્રવૃત્તિ 1, 2 અને 3માં જે ત્રણ ફેરફારો જોયાં તેના વિશે વિચારો. તેમાં સમાનતા કઈ છે ?

શું એ સંભવ છે કે, કુગ્ગો તેના પૂર્વ આકાર અને કદમાં પુનઃ આવી જશે ?

શું કાગળનું કદ વિમાન બનાવતા પહેલાં અને પછી સમાન રહે છે ?

શું ગુંદેલા લોટમાંથી ફરી પિંડો બનાવવો સંભવ છે ?

તમે શું તારણ કાઢ્યું ? શું, આ ત્રણેય પ્રવૃત્તિઓમાં એ સંભવ છે કે, જે પદાર્થો દ્વારા પ્રવૃત્તિની શરૂઆત કરવામાં આવી હતી તે પદાર્થોને પુનઃ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે ? જો હા તો તેનો અર્થ છે કે જે ફેરફારો આ પ્રવૃત્તિઓમાં થઈ રહ્યા છે, તેને પુનઃ પૂર્વ સ્થિતિમાં લાવી શકાય છે. ચાલો, આ જ પ્રવૃત્તિઓને અલગ રીતથી કરીએ.

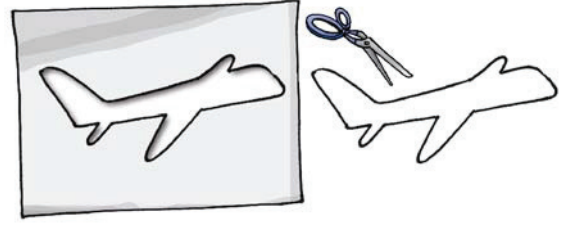
આપણી આસપાસ થતાં ફેરફારો

પ્રવૃત્તિ 4

એ જ કુગ્ગો લો, જેનો ઉપયોગ પ્રવૃત્તિ 1માં કર્યો હતો. તેને તેના પૂર્ણ કદ સુધી ફુલાવો તથા તેના મુખને દોરી વડે બાંધી દો. તે કુગ્ગાને તમારી અણીદાર પેન્સિલથી જરાક દબાવો. અરે ! તે ફૂટી ગયો.

પ્રવૃત્તિ 5

હવે એ જ કાગળનો ટુકડો લો જેનો ઉપયોગ પ્રવૃત્તિ 2માં કર્યો હતો. તેની ઉપર એક વિમાનનું રેખાચિત્ર દોરો તથા તેને બહારની રેખાથી કાપો (આકૃતિ 6.4).



આકૃતિ 6.4 પેપરમાંથી કાપેલું વિમાન

પ્રવૃત્તિ 6

લોટની કણકમાંથી પીંડો (લુઓ) બનાવીને તેને વેલણની મદદથી રોટલી બનાવીને તવા પર શેકો (આકૃતિ 6.5).



આકૃતિ 6.5 રોટલી

હવે, તમને એ જ ત્રણ પ્રશ્નો પૂછવામાં આવે જેનો જવાબ તમે પ્રવૃત્તિ 3 કર્યા બાદ આપ્યો હતો. તો હવે તેનો જવાબ શું હશે ? આપણે જોઈએ છે કે, જે પરિવર્તન પ્રવૃત્તિ 4, 5, 6માં થયાં હતાં તેને ઉલટાવી શકાતા નથી.

તમે પેન્સિલ તથા રબરનો ઉપયોગ કરો છો. તેના સતત ઉપયોગ કરવાથી તેના આકાર અને કદમાં ફેરફાર થાય છે. શું આ ફેરફારોને ઉલટાવી શકાય

છે ? તમે કુંભારને પોતાના ચાકડાં પર કામ કરતો જોયો હશે. તે માટીના ઢગલાને વાસણોનો આકાર આપે છે. શું આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ? હવે તે માટીનાં વાસણોને ભઠ્ઠીમાં શેકે છે, તો શું હવે આ ફેરફારોને ઉલટાવી શકાય છે ?

ફેરફારોને ઉલટાવી શકાય છે કે નહિ તે પણ તેનાં જૂથ બનાવવા માટેનો એક રસ્તો છે.

કોષ્ટક 6.1 : કેટલાક સામાન્ય ફેરફારો

ફેરફાર	ઉલટાવી શકાય છે
કાચા ઈંડામાંથી બાફેલ ઈંડું	હા/ના
ખીરામાંથી ઈંડલી	
ભીના કપડામાંથી સુકાયેલાં કપડાં	
ઊનના દોરામાંથી બનાવેલ સ્વેટર	
અનાજમાંથી બનાવેલો લોટ	
ઠંડા દૂધમાંથી ગરમ દૂધ	
સીધી દોરીમાંથી ગૂંચવાયેલી દોરી	
કળીમાંથી પુષ્પ	
દૂધમાંથી પનીર	
ગાયના છાણમાંથી બાયોગેસ	
ખેંચાયેલ રબરબેન્ડમાંથી સામાન્ય કદનું રબરબેન્ડ	
થીજેલા આઈસક્રીમમાંથી પીગળેલો આઈસક્રીમ	

6.2 શું ફેરફાર કરવા માટેની અન્ય કોઈ રીત હોઈ શકે છે ? (Could There be Other Ways to Bring the Change)

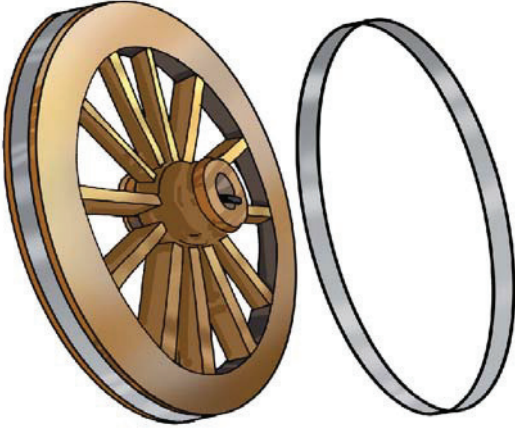
આપણે સૌએ માટી ખોદવાવાળાં ઓજાર જોયાં છે (આકૃતિ 6.6). શું તમે આ ઓજારોમાં જોયું છે કે લોખંડના ફલકને કેવી રીતે લાકડાના હાથામાં ફિટ કરવામાં આવે ?

આ ઓજારોમાં લોખંડના ફલકમાં એક વલય (રિંગ) હોય છે. જેમાં લાકડાનો હાથો ફિટ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે આ વલયનો વ્યાસ લાકડાના હાથાના ઘેરાવા કરતા સહેજ નાનો હોય છે. હાથાને વલયમાં ફિટ કરવા માટે વલયને ગરમ કરવામાં આવે છે, જેનાથી તેનું કદ મોટું થઈ જાય છે (ફેલાઈ જાય છે). હવે સરળતાથી હાથો તેમાં ફિટ કરી દેવામાં આવે છે. જ્યારે વલય ઠંડું થાય છે ત્યારે તે સંકોચાઈ જાય છે. જેનાથી તે હાથામાં ફિટ થઈ જાય છે.



આકૃતિ 6.6 લાકડાનો હાથો લગાવતાં પહેલાં ઓજારોને ગરમ કરવામાં આવે છે

આવા જ પ્રકારના ફેરફારોનો ઉપયોગ બળદ-ગાડાનાં લાકડાનાં પૈડાં પર લોખંડની વાટ ફિટ કરવા માટે પણ કરવામાં આવે છે. જેવું કે આકૃતિ 6.7માં બતાવવામાં આવેલ છે. ધાતુની વાટને લાકડાનાં પૈડાંના ઘેરાવાથી સહેજ નાની બનાવવામાં આવે છે. ગરમ કરવાથી વાટ પૈડાં પર ફિટ થઈ જાય છે.



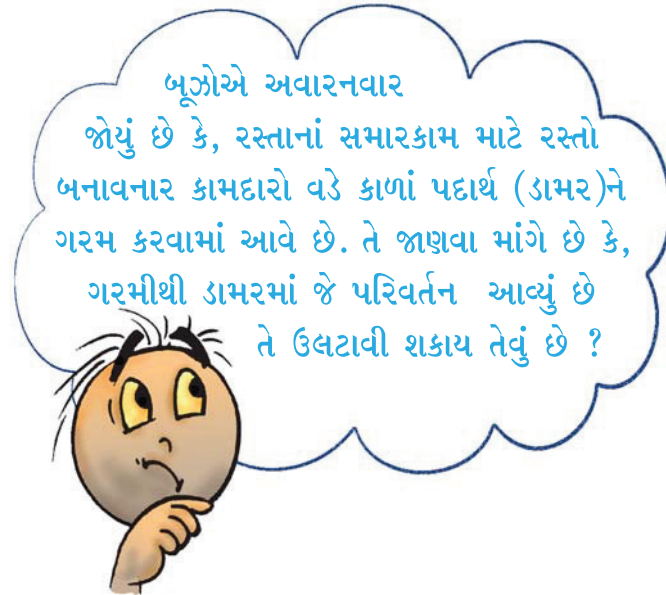
આકૃતિ 6.7 ધાતુની વાટ લગાવેલ બળદગાડાનું પૈડું

જ્યારે, આપણે પાણીને વાસણમાં ગરમ કરીએ છીએ ત્યારે થોડા સમય બાદ તે ઉકળવાનું શરૂ થઈ જાય છે. જો આપણે તેને સતત ગરમ કરીએ તો વાસણમાં પાણીની માત્રા ઘટવાની શરૂ થઈ જાય છે.



પાણી બાષ્પમાં રૂપાંતરિત થાય છે. પ્રકરણ 5ની પ્રવૃત્તિ 7માં તમે જોયું કે પાણીની બાષ્પને ઠંડી કરતાં તે પાણી (પ્રવાહી)માં પરિવર્તિત થાય છે. આપણે સૌએ બરફને ઓગળતો જોયો છે. ગરમ કરવાથી બરફ ઓગળે છે. તે શામાં પરિવર્તિત થાય છે ? શું તે પાણીને ફરીથી બરફમાં ફેરવી શકીએ છીએ ?

ચાલો કેટલાંક બીજાં પરિવર્તનોને જોઈએ.



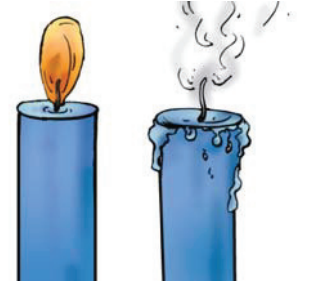
પહેલી જાણવા માંગે છે કે, શું તમે લુહારને ક્યારેય ઓજાર બનાવતા જોયા છે ? લોખંડના ટુકડાને લુહાર કેવી રીતે વિભિન્ન ઓજારોમાં ફેરવે છે ? લોખંડના ટુકડાને ત્યાં સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે, જ્યાં સુધી તે લાલયોગ્ન ન થઈ જાય. જ્યારે, તે નરમ થઈ જાય છે ત્યારે તેને ટીપીને ઈચ્છાનુસાર ઓજારનો આકાર આપવામાં આવે છે. ગરમ કરવાથી લોખંડમાં શું ફેરફાર થયો ?

પ્રવૃત્તિ 7

એક નાની મીણબત્તી લઈને તેની લંબાઈ ફૂટપટ્ટી વડે માપો. તેને યોગ્ય સ્થાન પર રાખીને સળગાવો (પ્રગટાવો). કેટલાક સમય સુધી તેને સળગવા દો. હવે મીણબત્તીને ઓલવી નાખો તથા ફરીથી તેની લંબાઈ માપો (આકૃતિ 6.8).

શું મીણબત્તીની લંબાઈમાં થયેલાં ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ? જો આપણે થોડુંક મીણ વાસણમાં લઈને તેને ગરમ કર્યું હોત તો શું આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાયો હોત (આકૃતિ 6.9) ?

આકૃતિ 6.8 સળગતી મીણબત્તી



આકૃતિ 6.9 મીણને ગરમ કરવું

પ્રવૃત્તિ 7ને મીણબત્તીનાં સ્થાને અગરબત્તી લઈને પુનરાવર્તિત કરો. તે સંપૂર્ણ સળગી જાય ત્યાં સુધી રાહ જુઓ. અગરબત્તીમાં શું ફેરફાર જોવા મળ્યો ? અગરબત્તી સળગવાથી કોઈક નવા પદાર્થ બને છે. તે રાખ અથવા વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. આપણે આ વાયુઓને જોઈ શકતા નથી પરંતુ તેની સારી સુવાસનો અનુભવ કરી શકીએ છીએ. શું આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ? તેવી જ રીતે દીવાસળીની સળીમાં શું બદલાવ આવ્યો, કે જેનો ઉપયોગ મીણબત્તી સળગાવવા માટે કરવામાં આવ્યો હતો ?

અત્યાર સુધી આપણે કોઈ વસ્તુઓ અથવા તેના પદાર્થમાં થતા ફેરફારો જોયા. જ્યારે બે પદાર્થો એક મિશ્રણ સ્વરૂપે હોય ત્યારે તેમાં થતાં ફેરફારો કેવા હશે ?

પ્રકરણ 4માં આપણે મીઠાને પાણીમાં ઓગાળ્યું હતું. તો તમારા મતાનુસાર પાણી અથવા મીઠામાં કોઈ ફેરફાર થયો હતો ? શું આ ફેરફારને ઉલટાવવો શક્ય છે ? પ્રકરણ 5ની પ્રવૃત્તિમાં મીઠાના દ્રાવણને ગરમ કરીને મીઠું પ્રાપ્ત કર્યું હતું. આથી, આપણે એવું કહી શકીએ કે, મીઠાને પાણીમાં ઓગાળવાથી થતાં ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ?

પહેલીએ પૂછ્યું કે, તમે દહીં બનતા જોયું છે ? ગરમ દૂધમાં દહીંની થોડીક માત્રા ઉમેરવામાં આવે છે. દૂધને હલાવીને કેટલાક કલાક સુધી હૂંફાળી જગ્યાએ મૂકવામાં આવે છે. કેટલાક કલાકોમાં જ દૂધ, દહીંમાં ફેરવાઈ જાય છે. શું આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ?

આપણે જોયું કે, પદાર્થોને ગરમ કરવાથી અથવા તેમાં અન્ય પદાર્થોનું મિશ્રણ ઉમેરવાથી તેમાં ફેરફાર લાવી શકાય છે. આપણે એ પણ જોયું કે, કેટલાક ફેરફારોને ઉલટાવી શકાય છે. જ્યારે કેટલાકને ઉલટાવી શકાતા નથી. આપણી આજુબાજુની વસ્તુઓમાં ફેરફાર લાવવાની અન્ય રીતો પણ હોઈ શકે છે. એમાંથી સંભવ છે કે, કેટલાક ફેરફારોને ઉલટાવી શકાય. આ રીતે આપણી આજુબાજુની વસ્તુઓ (પદાર્થો)ને બે જૂથમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. ફેરફારો કે જેને ઉલટાવી શકાય અને ફેરફારો કે જેને ઉલટાવી ન શકાય. ઉચ્ચ વર્ગોમાં તમે આ ફેરફારો કરવા માટેની રીતો વિશે તથા તેના વર્ગીકરણ કરવાની બાબતે તમે વિસ્તારથી અભ્યાસ કરશો.

પારિભાષિક શબ્દો ☺

ફેરફારો	Changes
સંકોચન	Contraction
બાષ્પીભવન	Evaporation
વિસ્તરણ	Expansion
પીગળવું (ગલન)	Melting



સારાંશ 📖

- કેટલાક ફેરફારો ઉલટાવી શકાય છે, કેટલાકને નહિ.
- પદાર્થોને ગરમ કરવાથી અથવા તેમાં અન્ય પદાર્થ ઉમેરવાથી તેમાં ફેરફાર લાવી શકાય છે.

1. જ્યારે તમે પાણી ભરેલા વિસ્તારમાં ફરો છો ત્યારે તમે તમારા પોશાકને વાળીને કે ખેંચીને તેની લંબાઈ ઘટાડો છો. શું આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાય છે ?
2. તમારા હાથથી અચાનક તમારું પ્રિય રમકડું છટકી જાય છે અને તૂટી જાય છે. તમે ક્યારેય આવો ફેરફાર ઈચ્છતા ન હતા. શું આ ફેરફાર ઉલટાવી શકાશે ?
3. નીચે આપેલા કોષ્ટકમાં કેટલાક ફેરફારો આપવામાં આવેલ છે. પ્રત્યેક ફેરફારની સામે આપેલ ખાલી જગ્યામાં લખો કે તેને ઉલટાવી શકાય છે કે નહિ ?

ક્રમ	ફેરફાર	ઉલટાવી શકાય (હા/ના)
1.	લાકડાંને વહેરવું	
2.	આઈસક્રીમનું પીગળવું	
3.	ખાંડનું પાણીમાં ઓગળવું	
4.	ખોરાક રાંધવો	
5.	કેરીનું પાકવું	
6.	દૂધમાંથી દહીં બનવું	

4. ચિત્ર દોરવાથી ડ્રોઈંગ શીટમાં ફેરફાર આવી જાય છે. શું તમે આ ફેરફારને ઉલટાવી શકો છો ?
5. ઉદાહરણ આપીને ઉલટાવી શકાય અને ઉલટાવી ન શકાય તેવા ફેરફારનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.
6. તૂટેલા હાડકા પર બાંધેલ પાટા ઉપર પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ (POP)નું આવરણ ચઢાવવામાં આવે છે. સુકાવાથી તે કઠણ થઈ જાય છે. જેનાથી તૂટેલું હાડકું હલતું નથી. શું POP માં થયેલ આ ફેરફારને ઉલટાવી શકાય ?
7. રાત્રે સિમેન્ટની થેલી ખુલ્લામાં રાખેલી હતી. તે વરસાદના કારણે પલળી જાય છે. બીજા દિવસે તાપ નીકળે છે. સિમેન્ટમાં જે ફેરફાર થયો તેને ઉલટાવી શકાશે ?

સૂચિત પ્રોજેક્ટ અને પ્રવૃત્તિઓ

1. એક લીંબુ, પેઈન્ટ બ્રશ અને એક કાગળનો ટુકડો લો. લીંબુને કાપીને તેનો રસ એક ગ્લાસમાં નીચોવો. બ્રશને લીંબુના રસમાં ડુબાડી તેનાથી કાગળ પર કોઈ સંદેશ લખો. કાગળને સુકાવા દો. તમે જોશો કે લખેલા અક્ષર અદૃશ્ય થઈ જાય છે. હવે કાગળ પર લોખંડની ગરમ ઈસ્ત્રી ફેરવો અથવા મીણબત્તી લઈ કાગળની નીચે ગરમી આપો. (ધ્યાન રાખો કાગળ બળી ન જાય). કાગળ ગરમ કરવાથી અક્ષરો ઘાટા બદામી રંગમાં ફેરવાઈ જાય છે. એ ફેરફારને યાદ કરો કે જેને ઉલટાવી શકાય છે.
2. તમારા ઘરે બનાવવામાં આવતા ભોજનને જુઓ. તેમાં થતાં કોઈ બે ફેરફાર જણાવો કે જેને ઉલટાવી શકાય છે.
3. ઋતુ અનુસાર વરસ દરમિયાન તમારી આસપાસ શાકભાજી, કપડાં, કુદરતમાં થતાં ફેરફારોની નોંધ તૈયાર કરો. તેમાંથી ઉલટાવી શકાય તેવા અને ઉલટાવી ન શકાય તેવા ફેરફારોને ઓળખો.