

એકમ

1

## હવાનું દબાણ (Air Pressure)



શું જોઈશે ?

રબરનો હવાશોષક બૂચ અને સાદો કાચ.

શું કરીશું ?

- ☞ રબરના હવાશોષક બૂચને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાચ પર સહેજ દબાવીને મૂકો.
- ☞ હવે તેને ઉખાડવા પ્રયત્ન કરો. શું થાય છે ?
- તમારો અનુભવ લખો.



સાદો કાચ

રબરનો હવાશોષક બૂચ

આપણે ચારેય તરફથી હવાથી ઘેરાયેલા છીએ. પૃથ્વીની સપાટીથી આશરે 800 કિમી સુધી વિસ્તરેલા હવાના આવરણને વાતાવરણ કહે છે. રબરના હવાશોષકને કાચની સપાટી પર દબાવીને તેમાંથી ઘણીખરી હવા બહાર નીકળી જાય છે, આથી હવાશોષકની અંદર હવાનું દબાણ ઘટે છે, જ્યારે હવાશોષકની બહાર હવાનું દબાણ વધુ હોય છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે દરેક પદાર્થની જેમ હવાને પણ દળ છે. આપણા શરીરના 1 ચો સેમી ભાગ પર 9.8 ન્યૂટન જેટલું હવાનું વજન લાગે છે. હવાનું આટલું દબાણ હોવા છતાં આપણે કેમ કચડાઈ જતાં નથી?

આપણા શરીરની અંદર પણ હવા છે. આપણી આસપાસની હવા અને આપણા શરીરની અંદરની હવા વચ્ચે દબાણની સમતુલા જળવાઈ રહેતી હોવાથી આપણે કચડાઈ જતા નથી.



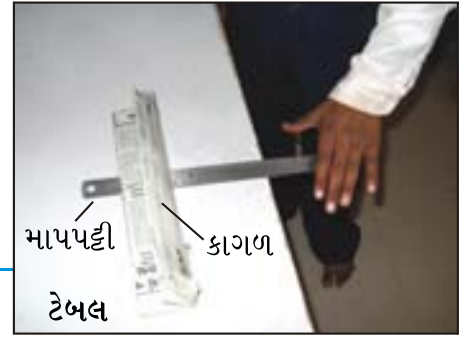
શું જોઈશે ?

છાપાનો કાગળ અને માપપટ્ટી.

શું કરીશું ?

- ☞ છાપાના કાગળની ચાર-પાંચ ગડી કરી આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ટેબલ પર મૂકો.

- ☞ છાપાના કાગળ અને ટેબલની સપાટી વચ્ચે માપપટ્ટી એવી રીતે મૂકો કે જેથી માપપટ્ટીનો ચોથો ભાગ ટેબલની બહાર રહે.
- ☞ હવે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ માપપટ્ટી પર હાથ મારો.
- શું થયું ?



- હવે છાપાની ગડી ખોલીને પ્રવૃત્તિ કરો.
- શું થયું ?



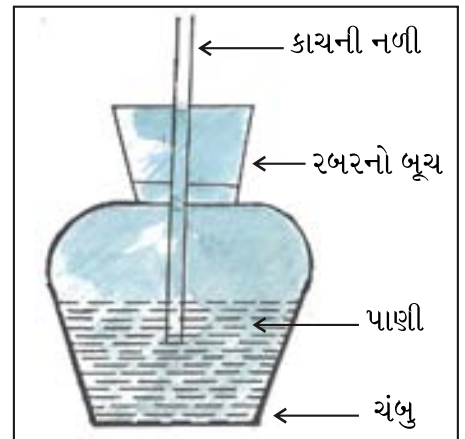
- આમ શાથી થયું ?



**શું જોઈશે ?** ચંબુ, રબરનો કાણાંવાળો બૂચ, કાયની નળી અને પાણી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ ચંબુમાં અડધે સુધી પાણી ભરો.
- ☞ રબરના કાણાંવાળા બૂચમાંથી કાયની નળી પસાર કરો.
- ☞ હવે, ચંબુને બૂચ વડે હવાચુસ્ત રીતે બંધ કરો કે જેથી નળીનો નીચેનો છેડો પાણીમાં ડૂબેલો રહે.
- હવે નળીના ખુલ્લા છેડામાંથી પાણીને ખેંચ્યા વગર કઈ રીતે બહાર કાઢશો ?





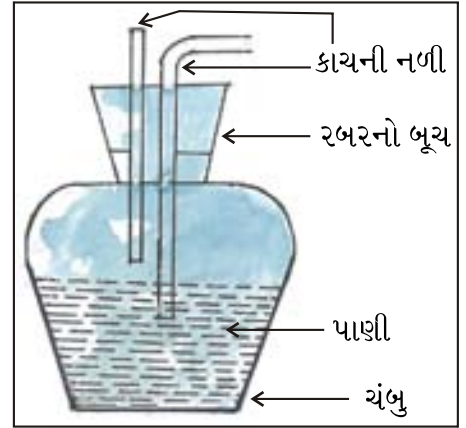
આવું થવાનાં કારણોની ચર્ચા કરો.



**શું જોઈશે ?** ચંબુ, રબરનો બે કાણાંવાળો બૂચ, કાયની બે નળી અને પાણી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ ચંબુમાં અડધે સુધી પાણી ભરો.
- ☞ બે કાણાંવાળા રબરના બૂચમાં આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાયની નળી ભરાવો.
- ☞ હવે, આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ કાયની એક નળી પાણીની સપાટી પર અને બીજી નળી પાણીમાં ડૂબેલી રહે તેમ ચંબુને હવાચુસ્ત રીતે બંધ કરો.
- ☞ બંનેમાંથી કોઈ એક નળીનો ઉપયોગ કરી પાણીમાં પરપોટા કરો.
- શું કરવાથી પાણીમાં પરપોટા થાય? કેમ ?



**શું જોઈશે ?** ગ્લાસ, સ્ટ્રો અને પાણી.

**શું કરીશું ?**

સ્ટ્રો વડે ઠંડા પીણાં પીવાનો અનુભવ તો તમને હશે જ.

- ☞ એક ગ્લાસમાં પાણી લઈ સ્ટ્રો વડે પીઓ.
- ☞ સ્ટ્રો વડે પાણી પીતી વખતે આપણે પહેલાં સ્ટ્રોમાં રહેલી હવા ખેંચીએ છીએ.



☞ સ્ટ્રોમાંથી હવા ખેંચી લેતાં સ્ટ્રોમાં હવાનું દબાણ ઘટે છે અને ગ્લાસમાં રહેલા પાણી પર હવાના દબાણને કારણે પાણી સ્ટ્રોમાં ઉપર ચડે છે અને આપણે પાણી પી શકીએ છીએ.

☞ હવે આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સ્ટ્રોની મધ્યમાં કાણું પાડી પાણી પીઓ.

● શું થયું ?



● શાથી થયું ?



**શું જોઈશે ?** સાંકડા મોઢાવાળી બોટલ અને ચોકનો ટુકડો.

**શું કરીશું ?**

☞ એક સાંકડા મોઢાવાળી બોટલ લો.

☞ બોટલના મુખમાં આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ચોકનો ટુકડો મૂકો.

☞ હવે તમારે ફૂંક મારીને ચોકના ટુકડાને બોટલમાં ધકેલવાનો છે.

● શું થયું ?



- શાથી આમ થયું?

---

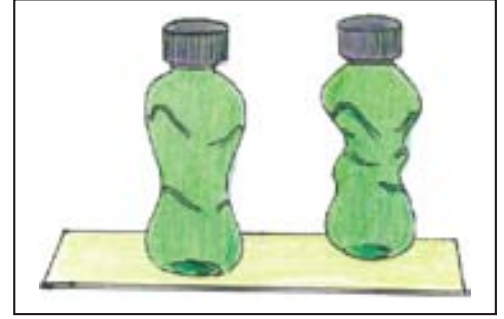


---



---

- એક પ્લાસ્ટિકની બોટલ લો.
- તેમાં થોડું ગરમ પાણી રેડી બોટલ બંધ કરી દો.
- થોડીકવાર પછી તેમાં ઠંડુ પાણી રેડો.
- શું થયું ? તમારું અવલોકન નોંધો.



**શું જોઈશે ?** રબરનો કુગ્ગો.

**શું કરીશું ?**

- ☞ કુગ્ગા સાથે આપણે કેટલીય રમતો રમીએ છીએ.
- ☞ એક કુગ્ગો લઈ તેમાં ફૂંક મારીને હવા ભરો. કુગ્ગો ફૂલશે.
- ☞ કુગ્ગામાં રહેલી હવા કુગ્ગાને ફૂલાવેલો રાખે છે.
- ☞ કુગ્ગામાં દબાણપૂર્વક ભરવામાં આવેલી હવાના અણુઓ કુગ્ગાની અંદરની દીવાલ સાથે ટકરાતાં રહીને દબાણ આપે છે. જેથી કુગ્ગો ફૂલેલો રહે છે.

- હવે તમે કહેશો કે કુગ્ગામાં વધુપડતી હવા ભરવાથી કુગ્ગો શાથી ફૂટી જાય છે ?

---



---



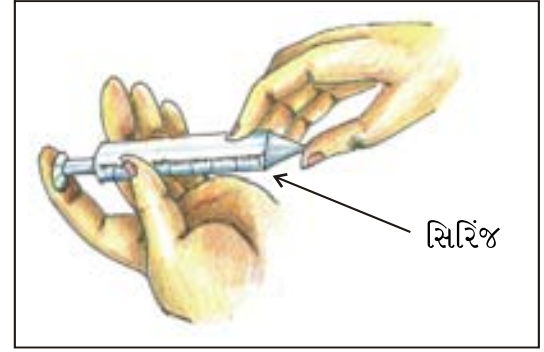
---



---



- ☞ આપણે હવાના દબાણનો અનુભવ કરીએ.
- ☞ ઈંજેક્શન આપવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતી એક સોય વગરની સિરિંજ લો.
- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સિરિંજના આગળના ભાગને આંગળી વડે બંધ કરી સિરિંજના દટ્ટાને દબાવીને છોડી દો.
- શું થાય છે?



- હવે સિરિંજના દટ્ટાને ફરીથી દબાવો. શું સિરિંજના દટ્ટાને પૂરેપૂરો દબાવી શકાય છે? શાથી?

- સાઈકલ કે મોટરના ટાયરની ટ્યૂબમાં જો વધારે કે ઓછા પ્રમાણમાં હવા ભરવામાં આવે તો કેટલીકવાર ટ્યૂબ ફાટી જાય છે.
- ટ્યૂબની સલામતી માટે તેમાં ભરવામાં આવતી હવાનું દબાણ અમુક મર્યાદા કરતાં વધે નહીં તેની સાવચેતી રાખવી પડે છે.
- હવાનું દબાણ માપવા માટેના સાધનને બેરોમીટર કહે છે.
- હવાનું દબાણ માપવાનો એકમ બાર છે.



બાજુમાં આપેલી ડંકી(હેન્ડપંપ)ની આકૃતિ પરથી તેની કાર્યપદ્ધતિ વિશે જાણો. વ્યાવહારિક જીવનમાં હવાના દબાણને લીધે આપણાં કામ થતાં હોય તેવાં ઉદાહરણની નોંધ કરો.

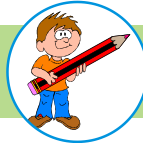




**શું જોઈશે ?** એક સ્ટ્રો, કાતર, પાણી અને વાટકી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ એક લાંબી સ્ટ્રો લો.
- ☞ સ્ટ્રોને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કાતર વડે V આકારમાં કાપો.
- ☞ હવે, આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સ્ટ્રોના નાના છેડાને પાણી ભરેલી વાટકીમાં ડૂબાડો અને ફૂંક મારી અવલોકન કરો.



- પ્ર.1. તમારા ઘર કે આસપાસ સાઈકલનો પંપ જોવા મળે તો તેની રચનાનું અવલોકન કરો.
- પ્ર.2. સાઈકલના ટ્યૂબના વાલ્વ અને વાલ્વ ટ્યૂબનું અવલોકન કરો.
- પ્ર.3. સાઈકલના ટ્યૂબમાં વાલ્વ ટ્યૂબનું કાર્ય શું છે ?
- પ્ર.4. તમારા રોજિંદા જીવનમાં તમે ક્યાં ક્યાં હવાના દબાણનો ઉપયોગ કરો છો તે વિચારી નોંધ લખો.

**: જાતે કરો :**

તમારા માટે રંગ છાંટવા માટેની પિચકારી બનાવો.

એકમ

2

## પુષ્પ અને ફળ (Flower and Fruit)

આપણે અગાઉના ધોરણમાં વનસ્પતિનાં અંગો વિશે સમજ મેળવી છે. તેના આધારે બાજુમાં આપેલી જગ્યામાં વનસ્પતિનાં બધાં જ અંગો દર્શાવતી આકૃતિ દોરો અને તેમાં મનગમતો રંગ પૂરો.

કોઈ પણ એક વનસ્પતિનું અવલોકન કરો.

એ વનસ્પતિનું સૌથી સુંદર અને આકર્ષક અંગ કયું છે ?

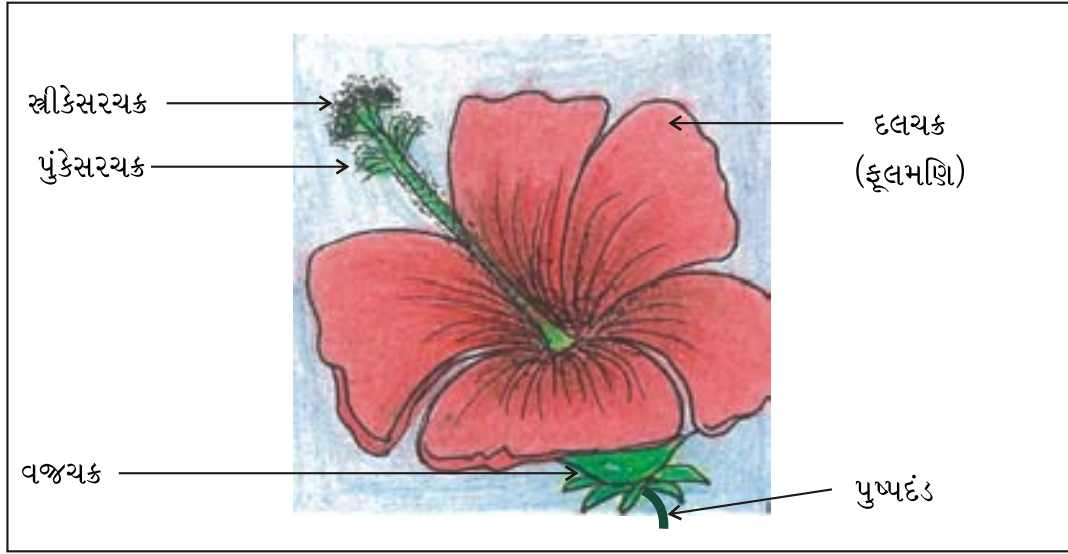
સૌપ્રથમ આપણે આપણી આસપાસમાંથી મળી શકે તેવાં પુષ્પ એકઠાં કરીશું.

તમે જે પુષ્પ લાવ્યા છો તેના નામ સામે ✓ ની નિશાની કરો :

- |          |                      |            |                      |
|----------|----------------------|------------|----------------------|
| 1. જાસૂદ | <input type="text"/> | 2. બારમાસી | <input type="text"/> |
| 3. કરેણ  | <input type="text"/> | 4. રાતરાણી | <input type="text"/> |
| 5. ગુલાબ | <input type="text"/> | 6. ચંપો    | <input type="text"/> |
| 7. ધતૂરો | <input type="text"/> | 8. મોગરો   | <input type="text"/> |

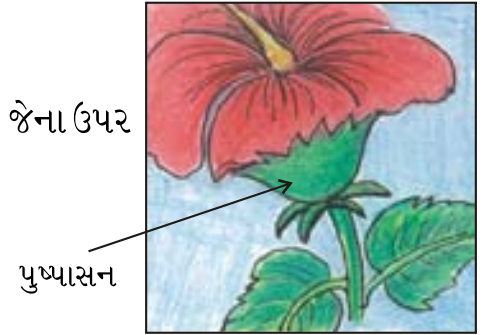
દ્રવે તમે લાવેલ પુષ્પનું અવલોકન કરો. તેમાં આકૃતિમાં દર્શાવેલા પુષ્પના ભાગો જેવા ભાગો છે કે નહિ તે જુઓ.





### પુષ્પાસન (Receptacle):

- પુષ્પના નીચેના ભાગે લીલા રંગનો પહોળો ભાગ જોવા મળે છે. જેના ઉપર પુષ્પ ગોઠવાયેલું હોય છે. આ રચના પુષ્પાસન છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં પુષ્પાસન કયું છે તે નક્કી કરો.



### વજ્રચક (Calyx):

- પુષ્પના ઉપરના ભાગે આવેલી લીલા રંગની પાંદડીઓ જુઓ. તેને વજ્રપત્ર (Sepal) કહે છે. વજ્રપત્રો ભેગાં મળીને વજ્રચકની રચના કરે છે. તેનું કાર્ય કળી સ્વરૂપે રહેલા પુષ્પનું રક્ષણ કરવાનું છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં વજ્રચક કયું છે. તે નક્કી કરો.



### દલચક (Corolla):

- તમે લાવેલા પુષ્પમાં વજ્રચકની ઉપર આવેલી રંગીન પાંદડીઓને જુઓ. આ ભાગને દલપત્ર (Petal) કહે છે. દલપત્રો ભેગાં મળી દલચકની રચના કરે છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં દલચક કયું છે તે નક્કી કરો.
- તમે લાવેલા પુષ્પનું અવલોકન કરી નીચેનું કોષ્ટક ભરો.



ક્રમ	પુષ્પનું નામ	દલપત્રોનો રંગ	દલપત્રોની સંખ્યા	તેમાંથી સુગંધ આવે છે?

દલયક રંગીન અને સુગંધી હોય છે. તે કીટકોને આકર્ષવાનું કામ કરે છે.

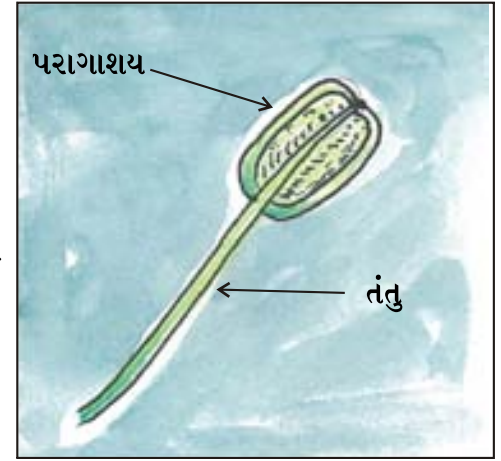


- 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 .... આ રીતના અંકોની સાંકળને ફિબોનાકી સીરીઝ કહે છે. જેમાં દરેક અંક તેની આગળના બે અંકોના સરવાળા જેટલો હોય છે. જેમ કે,  $1+2=3$ ,  $2+3=5$ ,  $3+5=8$  પુષ્પનાં દલપત્રો અને વજ્રપત્રોની સંખ્યા ફિબોનાકી સીરિઝના આંક અનુસાર હોય છે.
- દલયક ફૂલમણિ કે પુષ્પમણિના નામે પણ ઓળખાય છે.

### પુંકેસરયક (Androeciums):

- તમે લાવેલા પુષ્પમાંથી દલપત્રો દૂર કરો.
- હવે, દેખાતી દોરા જેવી રચના તપાસો.
- તેમાં વચ્ચે આવેલા તંતુની (Filament) સરખામણીમાં તેની ફરતે આવેલા તંતુઓની રચના જુદી પડતી જણાશે.

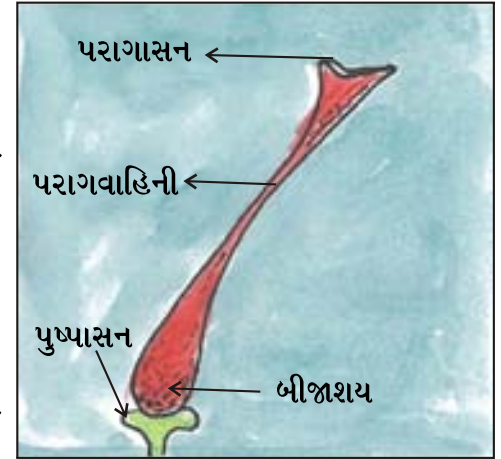
- ફરતે આવેલી આ તંતુમય રચના એ પુંકેસર છે.
- પુંકેસરને પુષ્પથી અલગ કરી તેની સંખ્યા ગણો.
- પુંકેસરનો નીચેનો ભાગ તંતુ જેવો હોય છે.
- પુંકેસરના ઉપરના ભાગે પરાગાશય (Anther) આવેલો હોય છે.
- પરાગાશયમાં પરાગરજ ઉત્પન્ન થાય છે.
- પુંકેસરો ભેગાં મળીને પુંકેસરચકની રચના કરે છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં પુંકેસરચક કયું છે તે નક્કી કરો.



પુંકેસર

### સ્ત્રીકેસરચક (Carpel):

- પુંકેસરોની વચ્ચે આવેલ નળી જેવી રચનાને સ્ત્રીકેસર કહે છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં સ્ત્રીકેસરનું અવલોકન કરો.
- સ્ત્રીકેસરના સૌથી ઉપરના ભાગે આવેલ ગાદી જેવો ભાગ પરાગાસન (Stigma) છે.
- પરાગાસનની નીચે આવેલી નળી જેવી રચનાને પરાગવાહિની (Style) કહે છે.
- પરાગવાહિનીના નીચેના ભાગે આવેલી ફૂલેલી રચનાને બીજાશય (Ovary) કહે છે.
- બ્લેડની મદદથી બીજાશયના આડા બે ભાગ કરો.
- અંદરની રચના તપાસો.



સ્ત્રીકેસર

શું તમે લાવેલા પુષ્પમાં પુંકેસરની અને સ્ત્રીકેસરની સંખ્યા સરખી છે ?

- મોટાભાગે એક પુષ્પમાં એક જ સ્ત્રીકેસર હોય છે. પરંતુ, કેટલીક વખત સ્ત્રીકેસરની સંખ્યા એક કરતાં વધુ હોય છે. સ્ત્રીકેસર ભેગાં મળી સ્ત્રીકેસરચકની રચના કરે છે.
- તમે લાવેલા પુષ્પમાં સ્ત્રીકેસરચક કયું છે તે નક્કી કરો.



**શું જોઈશે ?** પુષ્પ, કાગળ અને બિલોરી કાચ.

### શું કરીશું ?

- ☞ પુષ્પમાંથી બધાં જ પુંકેસરને અલગ કરો.
- ☞ પુંકેસરના ઉપરના ભાગને કાગળ પર ખંભેરીને પરાગરજ છૂટી પાડો.
- ☞ બિલોરી કાચ વડે તે પરાગરજનું અવલોકન કરો.

### પરાગનયન (Pollination):

પુંકેસર પરની પરાગરજનું સ્ત્રીકેસર પરના પરાગાસન (Stigma) પર જવાની ક્રિયાને પરાગનયન કહે છે.

પરાગનયનના બે પ્રકારો છે :

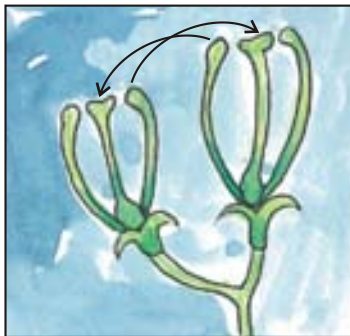
1. સ્વપરાગનયન (Self Pollination)
2. પરપરાગનયન (Cross Pollination)

1. સ્વપરાગનયન : એક જ છોડના પુષ્પના પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરમાં થતું પરાગનયન સ્વપરાગનયન છે.

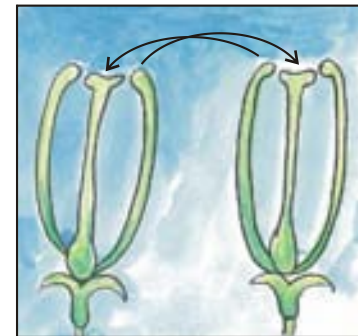
2. પરપરાગનયન : એક જ પ્રકારની વનસ્પતિના બે અલગ-અલગ છોડના પુષ્પોમાં પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસર વચ્ચે થતું પરાગનયન પરપરાગનયન છે.



સ્વપરાગનયન



સ્વપરાગનયન



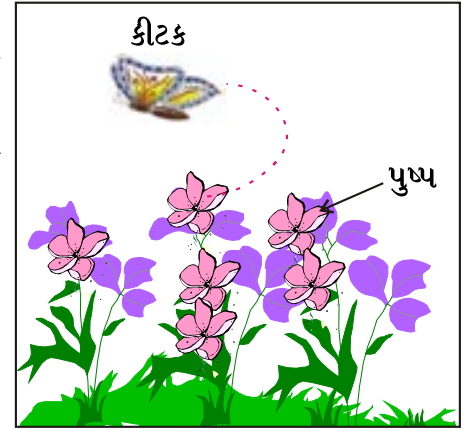
પરપરાગનયન

### પરાગરજના વાહકો :



પરાગનયન દરમિયાન પરાગરજ એક પુષ્પથી બીજા પુષ્પ સુધી કઈ રીતે પહોંચતી હશે ?

પરાગરજ વજનમાં હલકી હોવાથી પવન સાથે ઊડીને કે પાણી સાથે તણાઈને વહન પામે છે. તો વળી, કેટલીક વખત દલપત્રોનાં રંગ તથા સુગંધથી આકર્ષાઈને ભમરો, પતંગિયું, મધમાખી તેમજ અન્ય કીટકો પુષ્પ પર બેસે છે ત્યારે તેમના શરીર સાથે ચોંટીને પરાગરજ વહન પામે છે. આમ પવન, પાણી તથા કીટકો પરાગરજના વાહકો છે.



### ફલન (Fertilisation):

પરાગનયન થવાથી પરાગરજ પરાગાસન પર પહોંચે છે. પરાગરજમાંથી પરાગનલિકા ઉત્પન્ન થાય છે જે પરાગવાહિનીમાં થઈને બીજાશય સુધી પહોંચે છે. પરાગરજ પરાગનલિકા દ્વારા બીજાંડ સુધી પહોંચી બીજાંડમાં અંડકોષ સાથે જોડાય છે. આ ક્રિયાને ફલન કહે છે. પુષ્પમાં ફલન થયા બાદ બીજાંડ વિકાસ પામી બીજ બને છે અને બીજાશય (Ovary) નો વિકાસ થઈ ફળ બને છે.



### ફળ (Fruit):

ફળ બે પ્રકારના છે:

1. માંસલ ફળ (Fleshy Fruit)
2. શુષ્ક ફળ (Dry Fruit)

1. માંસલ ફળ : કેટલાંક ફળમાં બીજાશયની દીવાલ માંસલ અને દળદાર બને છે. જેમ કે કેરી, પપૈયું, લીંબુ, ટામેટાં વગેરે. આવાં ફળને માંસલ ફળ કહે છે.



માંસલ ફળ

2. શુષ્ક ફળ : કેટલાંક ફળ પાકાં થતાં બીજાશયની દીવાલ શુષ્ક (સૂકી) બને છે. જેમ કે વાલ, વટાણા, તુવેર, મગ વગેરે. આવાં ફળને શુષ્ક ફળ કહે છે.



શુષ્ક ફળ

તમે જાણતાં હોવ તેવાં ફળોની યાદી કરો.

---



---



---



---

આ યાદીનાં ફળોનું નીચેના કોષ્ટકમાં વર્ગીકરણ કરો :

માંસલ ફળ	શુષ્ક ફળ



- જે ફળમાં બીજાશય સળંગ જોવા મળે છે તેવાં ફળોને શિમ્બ (શિંગ) કહેવાય છે. જેમ કે વાલ, વટાણા, ચોળા.
- જે ફળોમાં બીજાશયના ભાગ પડે તેવાં ફળોને પ્રાવર કહે છે. જેમ કે કપાસ, ભીંડા.
- જે ફળોમાં ફળોનું ફલાવરણ અને બીજનું બીજાવરણ જોડાયેલાં જોવા મળે છે તેમને ધાન્ય ફળ કહેવાય છે. જેમ કે ઘઉં, મકાઈ, બાજરી.



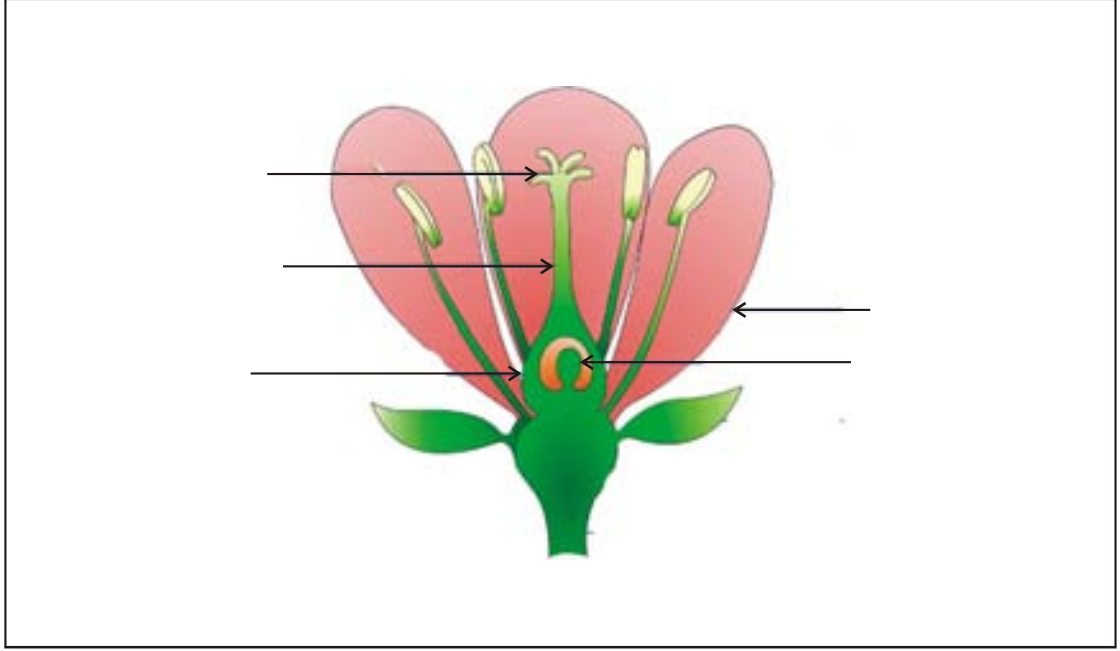
પ્ર.1. કહો, હું કોણ છું ?

1. મારા પર પુષ્પ ગોઠવાયેલું હોય છે. \_\_\_\_\_

2. હું કળી સ્વરૂપે રહેલા પુષ્પનું રક્ષણ કરું છું. \_\_\_\_\_

3. હું પુષ્પનો રંગીન અને સુગંધીદાર ભાગ છું. \_\_\_\_\_

પ્ર.2. નીચે આપેલી આકૃતિમાં પુષ્પના ભાગોના નામ દર્શાવો :



પ્ર.3. નીચેનાં ફળોનું માંસલ ફળ અને શુષ્ક ફળમાં વર્ગીકરણ કરો :

(મગફળી, લીંબુ, ટામેટાં, કાકડી, દૂધી, વટાણા, કેરી, ચણા, રીંગણ, કારેલાં, જાંબુ)

માંસલ ફળ	શુષ્ક ફળ

## આધુનિક ખેતી (Modern Agriculture)

વર્તમાન સમયમાં વસ્તી વધારો અને શહેરીકરણના કારણે ખેતીલાયક જમીન ઘટતી જાય છે ત્યારે ખેત ઉત્પાદન વધારવા માટે આધુનિક ખેત ઓજારો, સુધારેલ બિયારણ, આધુનિક પિયત પદ્ધતિ, વૈજ્ઞાનિક રીતે પ્રમાણિત કરેલ ખેતપદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

આધુનિક ઓજારો ઓળખી ખાલી જગ્યામાં નામ લખો :



- ટ્રેક્ટરનો ઉપયોગ ખેતીમાં ક્યાં ક્યાં થાય છે ?

---



---



---



- ડુંડામાંથી અનાજના દાણા અલગ કરવા શાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે?

---



---



---

- જંતુનાશકનો છંટકાવ કરવા શાનો ઉપયોગ થાય છે?

---



---



---

પાકમાં રહેલા નીંદણને દૂર કરવા ટ્રેક્ટર જેવાં આધુનિક સાધનનો ઉપયોગ થાય છે. મોટાં ખેતરોમાં પાકની લણણી કરવા હાર્વેસ્ટર જેવા સાધનનો ઉપયોગ થાય છે. જ્યારે તૈયાર થયેલા પાકમાંથી અનાજ કે કઠોળ જુદા કરવા માટે થ્રેસરનો ઉપયોગ થાય છે.

### કિચન ગાર્ડન (Kitchen Garden) :

તમારા ઘર કે શાળાની આસપાસ રહેલી જગ્યામાં આમળાં, સરગવો, મીઠો લીમડો વગેરેનું વાવેતર કરો. તેની સાથે વાલોળ, દૂધી, કારેલાં, તૂરિયાં જેવા વેલાનું વાવેતર કરો. તેમજ વચ્ચે ખુલ્લી રહેતી જગ્યામાં નાના ક્યારા બનાવી મેથી, તાંદળજો, પાલક, મરચી, રીંગણી, ટામેટી જેવાં શાકભાજીનું વાવેતર કરી કિચન ગાર્ડન બનાવો.



### ટેરેસ ગાર્ડન (Terrace Garden):

મોટાં શહેરોમાં ખેતી કે બગીચા માટેની જગ્યાનો અભાવ હોય છે ત્યારે મકાનની છત પર નાનાં કૂંડામાં માટી ભરી અથવા છત પર પ્લાસ્ટિક પાથરી તેના પર પોણો ફૂટ જેટલો માટીનો થર પાથરી તેમાં શાકભાજી, ફૂલછોડ ઉગાડી શકાય. વેલાવાળા શાકભાજી અને દ્રાક્ષનો પણ માંડવો બનાવી શકાય.



### નેટ હાઉસ (Net House):

છોડને સૂર્યની તીવ્ર ગરમીથી બચાવવા ખેતરની જરૂરી જગ્યામાં ચારેય બાજુ અને ઉપર નેટ(જાળી) લગાવવામાં આવે છે. જેને નેટ હાઉસ કહે છે. આ નેટ હાઉસમાં છોડ જરૂરી તાપમાન જળવાઈ રહેવાના કારણે છોડની વૃદ્ધિ અને વિકાસ સારો થાય છે. નેટ હાઉસનો ઉપયોગ રોપનો ઉછેર કરવા તેમજ ટામેટાં જેવા પાકો લેવા અને વર્મિકોમ્પોસ્ટ ખાતર બનાવવામાં થાય છે.

**બાગાયતી ખેતી (Horticulture) :**

કૃષિ ઉત્પાદન માટે જમીનના નાના ટુકડાનો ઉપયોગ કરી બાગાયતી ખેતી કરી શકાય. વર્તમાન સમયમાં બાગાયતી ખેતીનું ખૂબ મહત્ત્વ છે. આ ખેતી ટૂંકા સમયગાળામાં વધુ નફો આપનારી છે. સ્ટ્રોબરી, દ્રાક્ષ, પપૈયા, તડબૂચ, કેળાં, કેરી, ચીકુ, લીંબુ, દાડમ, જામફળ અને મોસંબી જેવાં ફળો અને વિવિધ ફૂલોનું ઉત્પાદન કરી શકાય છે.

બાગાયતી ખેતીમાં કલમનું ખૂબ મહત્ત્વ છે. ફળાઉ ઝાડની કલમો દ્વારા ઓછા સમયગાળામાં ખેડૂત મહત્તમ ઉત્પાદન મેળવી શકે છે. સારી જાતના છોડની કલમો તૈયાર કરી આર્થિક લાભ મેળવી શકે છે. કેરી, ચીકુ, નાળિયેરીના બગીચામાં શાકભાજીના આંતરપાક લઈ શકાય છે. બાગાયતી ખેતી ખેડૂતના વિકાસ અને સમૃદ્ધિમાં ખૂબ જ ઉપયોગી છે. બાગાયતી ખેતીમાં ટપક સિંચાઈ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવાથી પાણીનો વ્યય અટકાવી શકાય છે.



- બાગાયતી ખેતીમાં ટપક સિંચાઈ પદ્ધતિ અને ખેતીવિષયક સંશોધન કરવા સરકાર તરફથી નાણાંકીય સહાય આપવામાં આવે છે.

**બિયારણ ઉત્પાદન (Seeds Production) :**

સુધારેલા બિયારણના ઉત્પાદન માટે છોડ પર પરાગનયન દ્વારા સંકરણ કરી સંકર (હાઈબ્રિડ) બિયારણ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. સૂર્યમુખી, કપાસ, એરંડા, ડાંગર વગેરે જેવા પાકોનું હાઈબ્રિડ બિયારણ ખેડૂતો તૈયાર કરે છે.

**હાઈડ્રોપોનિક્સ (Hydroponics) :**

હાઈડ્રો એટલે પાણી જ્યારે પોનિક્સનો અર્થ જહેમત કે શ્રમ થાય છે. હાઈડ્રોપોનિક્સ ખેતી પદ્ધતિ એટલે જમીન વિના ખેતી કરવાની પદ્ધતિ. જ્યાં ખેતીલાયક જમીન ઓછી છે અથવા નથી તેમજ સિંચાઈ માટે પાણી ઓછું છે તેવાં સ્થળોએ આ પદ્ધતિ દ્વારા ખેતી કરી શકાય.

હાઈડ્રોપોનિક્સ ખેતી પદ્ધતિ ત્રણ રીતે થઈ શકે છે :

1. વોટર કલ્ચર પદ્ધતિ
2. ગ્રેવલ કલ્ચર પદ્ધતિ
3. સેન્ડ કલ્ચર પદ્ધતિ

**વોટર કલ્ચર પદ્ધતિ (Water Culture Method) :**

આ પદ્ધતિમાં પી.વી.સી. પાઈપ લઈ યોગ્ય અંતરે કાણાં પાડી છોડના મૂળને કાણાંમાં ગોઠવવામાં આવે છે. એક કરતાં વધારે પાઈપનું જોડાણ કરી દરેક પાઈપમાં પોટેશિયમ, કેલ્શિયમ, આયર્ન, મેંગેનીઝ, બોરોન અને ગંધક જેવાં તત્ત્વોયુક્ત પાણી વહેડાવવામાં આવે છે. છોડના વિકાસ માટે જરૂરી પાણી અને પોષક તત્ત્વો

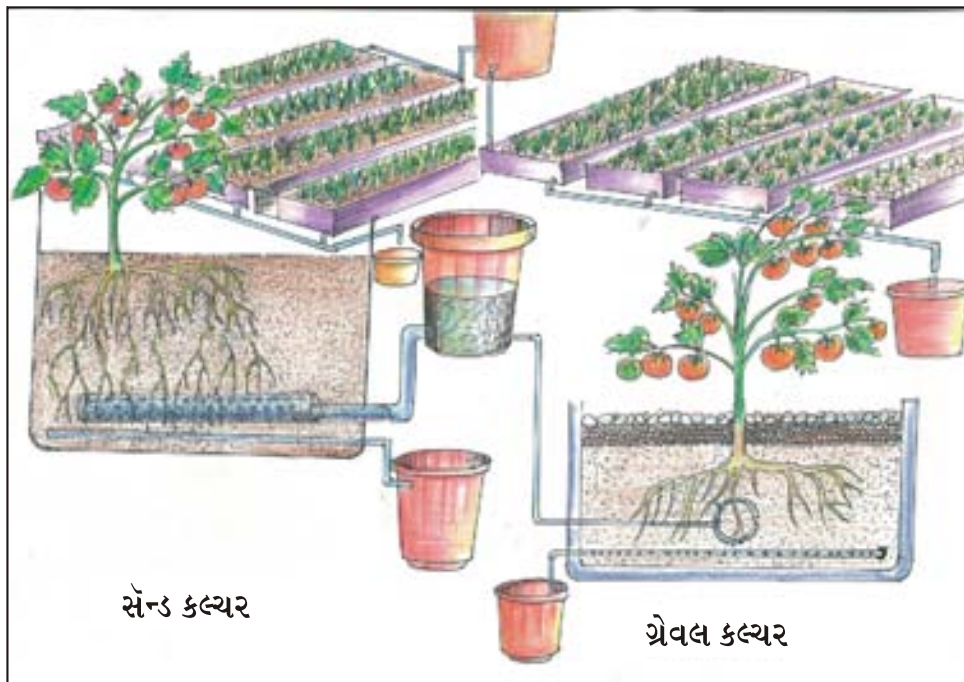


પાઈપ દ્વારા મળી રહે છે. વધારાનું પાણી પાઈપના છેડે બીજા પાત્રમાં એકત્ર કરી ફરીથી વહેવડાવવામાં આવે છે. પરિણામે પાણી અને ખાતરની બચત થાય છે.

### ગ્રેવલ કલ્ચર પદ્ધતિ (Gravel Culture Method) અને સેન્ડ કલ્ચર પદ્ધતિ (Sand Culture Method):

આ પદ્ધતિમાં મકાનની છત પર પ્લાસ્ટિક નાખી તેના પર રોપા સ્થિર ઊભા રહે તે માટે કાંકરાનો એક ફૂટ જેટલો સ્તર તૈયાર કરવામાં આવે છે. આ કાંકરાના સ્તરમાં યોગ્ય અંતરે રોપા રોપવામાં આવે છે. આ રોપા ઉપર પોષક તત્ત્વોયુક્ત પાણીનો છંટકાવ કરવામાં આવે છે. આ જ રીતે સેન્ડ કલ્ચર પદ્ધતિમાં રેતીનું સ્તર તૈયાર કરી રોપા ઉછેરવામાં આવે છે.

હાઈડ્રોપોનિક્સ પદ્ધતિમાં નાના ફૂલ-છોડ, શાકભાજી, દ્રાક્ષ અને સ્ટ્રોબેરી જેવાં ફળોની ખેતી કરી શકાય. આ પદ્ધતિમાં છોડનો વિકાસ ઝડપથી થાય છે, તેમજ ઉત્પાદન સામાન્ય કરતાં વધુ મળે છે.





### બરીડ ઈરિગેશન પદ્ધતિ

આ પ્રકારની સિંચાઈ પદ્ધતિમાં ટપક સિંચાઈમાં વપરાતી પાઈપને જમીનમાં 50 સેમીની ઊંડાઈએ દબાવવામાં આવે છે. ટરીપ્લાન દ્વારા પાઈપમાં દાખલ થતાં નાનાં નાનાં મૂળિયાંને રોકવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત ડ્રોપરમાં એવી ગોઠવણ કરવામાં આવેલ હોય છે કે જેથી પાણી બંધ થાય ત્યારે માટી અંદર પ્રવેશ નહીં. આ પ્રકારની સિંચાઈથી અસરકારક ખેતી થઈ શકે છે.

### ફુવારા સિંચાઈ :

આ પદ્ધતિમાં નિશ્ચિત અંતરે ફુવારા ગોઠવવામાં આવે છે. સમયાંતરે ફુવારા ચાલુ કરી છોડને જરૂરી પાણી સિંચવામાં આવે છે. ફુવારા સિંચાઈની શુંખલા ફળવાડીઓ, બગીચા અને નેટ હાઉસના ઉદ્દેશથી વિકસાવવામાં આવી છે. આ પદ્ધતિમાં પ્રતિ કલાક 30 થી 300 લિટર સુધીનું પાણી સિંચાય છે.

### સિંચાઈ પદ્ધતિનું સંચાલન :

કમ્પ્યુટર દ્વારા નિર્ધારિત સમય માટે પાણીના સિંચનનું કાર્ય થાય છે. કમ્પ્યુટર સિસ્ટમમાં ખાતર અથવા પાણીના છંટકાવનું પ્રમાણ નિશ્ચિત કરવામાં આવ્યું હોય ત્યારે તે વિશ્વસનીય રીતે નિશ્ચિત સમયમાં નિશ્ચિત પ્રમાણનો છંટકાવ કરી આપમેળે બંધ થાય છે.

જમીનમાં દટાયેલાં ભેજમાપક યંત્રો જમીનમાં સંગ્રહાયેલ ભેજ વિશે કમ્પ્યુટર પ્રોગ્રામમાં માહિતી આપે છે. આ સાધનો કમ્પ્યુટર સાથે જોડાયેલાં હોય છે. જે સિંચાઈ-વ્યવસ્થાના સ્વતઃસંચાલન-સુવિધાની જ્યારે જરૂર હોય ત્યારે માહિતી આપે છે.



- પ્ર.1. ક્રિચન ગાર્ડનમાં કયા કયા છોડ વાવી શકાય ?
- પ્ર.2. ખેતીમાં આધુનિક ખેતઓજારનો ઉપયોગ શા માટે કરવો જોઈએ ?
- પ્ર.3. જમીન પર થતી ખેતી અને હાઈડ્રોપોનિક્સ ખેતીમાં શું તફાવત છે ?
- પ્ર.4. કલમી છોડ રોપવાથી તેમાં ઉત્પાદન કેવું મળે છે ?

**આટલું કરો :** નેટ હાઉસની મુલાકાત લઈ માહિતીની નોંધ કરવા વિદ્યાર્થીઓને કહેવું.  
ક્રિચન ગાર્ડન બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો.

એકમ

4

## સૂક્ષ્મજીવો (Microbes)



તમારા કુટુંબના સભ્યો સાથે ચર્ચા કરી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો :

1. છેલ્લાં 6 મહિનામાં ઘરમાં કોઈ સભ્યને બીમારી હતી?

---

---

2. જો હા, તો તે કઈ બીમારી હતી?

---

---

3. આ બીમારીમાં શું શું (કયાં લક્ષણો) થયું હતું?

---

---

4. આ બીમારીમાં કોઈ ઘરગથ્થું સારવાર લેવામાં આવી હતી?

---

---

5. જો હા, તો કઈ સારવાર લેવામાં આવી હતી?

---

---

6. આ બીમારીમાં ડોક્ટરની મુલાકાત લેવામાં આવી હતી?

---

---

7. આ રોગ બાબતે ડોક્ટરે શી સાવચેતી રાખવા જણાવ્યું હતું?

---

---

- તમે એકઠી કરેલી માહિતીની તમારા વર્ગના અન્ય મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો.

1. મિત્રો સાથે કરેલી ચર્ચામાં કયા રોગો વિશે જાણવા મળ્યું?

---



---



---

2. એ રોગ માટે કઈ-કઈ સાવચેતી રાખવાની વાત કરવામાં આવી હતી?

---



---



---



હવે, તમારા શિક્ષકની મદદથી પ્રાથમિક આરોગ્ય કેન્દ્ર અથવા ડોક્ટરની મુલાકાત લઈ નીચેના જેવા પ્રશ્નો ડોક્ટરને પૂછી તમને જોવા મળેલ રોગો થવાનાં કારણો, ઉપચાર અને રોગ ન થાય તે માટે કઈ-કઈ સાવચેતી રાખવી જોઈએ, તેના વિશે કોષ્ટકમાં નોંધ કરો.

1. મોટેભાગે કયા રોગ સૌથી વધુ જોવા મળે છે?

---



---



---

2. એ રોગ થવાનું મુખ્ય કારણ શું હોઈ શકે?

---



---



---

3. દરેક રોગનાં મુખ્ય લક્ષણો કયાં છે?

---



---



---

4. રોગ ન થાય તે માટે કઈ કઈ સાવચેતી રાખવી જોઈએ?

---



---



---

5. રોગ થવા માટે કયા સૂક્ષ્મજીવ જવાબદાર છે?

---



---



---

6. આ સૂક્ષ્મજીવોનો ફેલાવો કેવી રીતે થાય છે?

---



---



---

રોગ	થવાનાં કારણો	લક્ષણો	સાવચેતી	સૂક્ષ્મજીવ જવાબદાર છે ? જો હા, તો કયો ?

તમે જોયું કે કેટલાક સૂક્ષ્મજીવો એવા છે કે જે આપણા શરીરની ક્રિયાને ખોરવી નાખે છે. હવે આપણે આવા સૂક્ષ્મજીવો વિશે વધુ માહિતી મેળવીએ.

**તમારી શાળાના પુસ્તકાલયમાંથી 'આરોગ્ય સ્વાસ્થ્ય' પુસ્તકમાંથી વધુ માહિતી મેળવો.**



સૂક્ષ્મજીવો પાંચ પ્રકારના છે.

1. ફૂગ (Fungi)
2. પ્રજીવ (Protozoa)
3. બેક્ટેરિયા (જીવાણુ) (Bacteria)
4. વાઈરસ (વિષાણુ) (Virus)
5. લીલ (Algae)

### 1. ફૂગ :



#### શું બેઠશો ?

રોટલી કે બ્રેડનો ટુકડો, પ્લાસ્ટિકની કોથળી, દોરી અને બિલોરી કાચ.

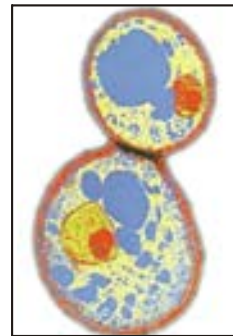
#### શું કરીશું ?

- ☞ રોટલી કે બ્રેડના ટુકડાને પ્લાસ્ટિકની કોથળીમાં મૂકી કોથળીનું મોં બાંધી દો.
- ☞ ત્રણ-ચાર દિવસ પછી તેને બહાર કાઢી બિલોરી કાચની મદદથી અવલોકન કરો.
- ☞ બિલોરી કાચની મદદથી જોતાં રોટલી કે બ્રેડ ટુકડા પર સફેદ તાંતણાના તેમજ લીલાં-કાળાં ટપકાં પણ દેખાય છે.
- ☞ આ સફેદ તાંતણા તેમજ લીલાં-કાળાં ટપકાં ફૂગ છે. ફૂગમાં વિવિધતા જોવા મળે છે.
- ☞ ફૂગ વાસી પાઉં કે રોટલી, અથાણાં, ચોમાસામાં ભીનાં કપડાં કે બૂટ-ચંપલ જેવી ચામડાંની વસ્તુઓ પર જોવા મળે છે. ફૂગ એકકોષી કે બહુકોષી હોય છે.

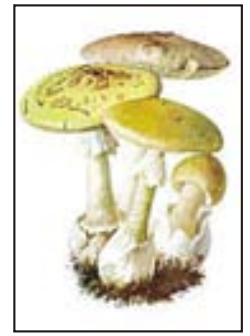
#### ● ફૂગના મુખ્ય બે પ્રકાર છે :

1. યીસ્ટ
2. મોલ્ડ (બ્રેડ પર જોવા મળતી)

બિલાડીનો ટોપ એક પ્રકારની ફૂગ છે. તે ચોમાસામાં ઉકરડા અને ખેતરોમાં ઊગી નીકળે છે. શોધીને ઓળખવા પ્રયત્ન કરો.



યીસ્ટ



બિલાડીનો ટોપ

#### ફાયદાઓ :

- ઢોકળાં, ઈંડલી, ઢોંસા બનાવવા માટે આથો લાવવા (ફર્મેન્ટેશન) માટે યીસ્ટ પ્રકારની ફૂગ ઉપયોગી છે.
- બ્રેડ, બિસ્કિટ અને કેક બનાવવા માટે યીસ્ટ પ્રકારની ફૂગ ઉપયોગી છે.
- પેનિસિલિન જેવી ફૂગ એન્ટિબાયોટિક દવાઓ બનાવવા માટે ઉપયોગી છે.
- મશરૂમ (બિલાડીનો ટોપ) જેવી ફૂગ સીધી ખોરાક તરીકે પણ ઉપયોગી છે.
- ફૂગ ચીઝને સ્વાદપૂર્ણ બનાવે છે.

**નુકસાન:**

- અમુક પ્રકારની ફૂગ ખોરાકને બગાડે છે.
- કાપડ, ચામડું અને લાકડામાં ફૂગ લાગવાથી તે ખરાબ થઈ જાય છે.
- ફૂગના કારણે દાદર, ખસ, ખરજવું જેવા રોગ થાય છે.

**2. પ્રજીવ :****શું જોઈશે ?**

બંધિયાર પાણીનો નમૂનો, સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર, સ્લાઈડ અને કવરસ્લિપ.

**શું કરીશું ?**

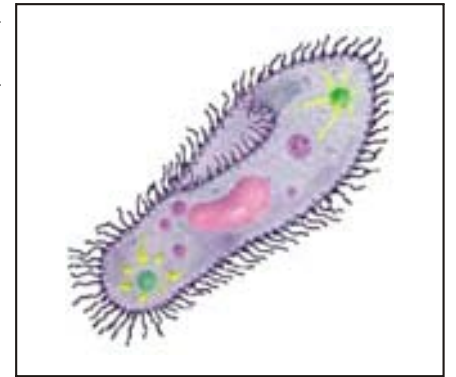
- ☞ બંધિયાર પાણીના નમૂનાનું સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર વડે અવલોકન કરો.
- ☞ તેમાં હલનચલન કરતા એકકોષી સજીવો જોવા મળે છે, તે પ્રજીવો છે.
- ☞ અમીબા, પેરામિશિયમ અને પ્લાઝ્મોડિયમ પ્રજીવનાં ઉદાહરણ છે.
- ☞ અમીબા અનિયમિત આકારનું પ્રજીવ છે. તે પોતાના આકાર દ્વારા હલનચલન કરે છે.
- ☞ પેરામિશિયમ નિશ્ચિત આકારનો પ્રજીવ છે. તે ચંપલના તળિયા જેવા આકારનો છે. તેને હલનચલન માટે અસંખ્ય પક્ષ્મો હોય છે.
- ☞ પ્લાઝ્મોડિયમ પરોપજીવન ગુજારતો પ્રજીવ છે.



અમીબા

**ફાયદાઓ:**

- વૈજ્ઞાનિક સંશોધનો માટે ઉપયોગી છે.
- કોષવિભાજન/પુનઃનિર્માણ માટે ઉપયોગી છે.
- પ્રાણીઓ માટે ખોરાક તરીકે ઉપયોગી છે.
- કાર્બનિક પદાર્થનું વિઘટન કરી શક્તા હોવાથી કચરા અને ગંદા પાણીના નિકાલ માટે ઉપયોગી છે.



પેરામિશિયમ

**નુકસાન:**

- અમીબા એમેબિક મરડો થવા માટે જવાબદાર છે.
- પ્લાઝ્મોડિયમ નામનું પ્રજીવ મેલેરિયા થવા માટે જવાબદાર છે.

પ્રજીવોની તૈયાર સ્લાઈડ મેળવી, સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર વડે અવલોકન કરો.

### 3. બેક્ટેરિયા (જીવાણુ) :

- ☞ શું તમે કલ્પના કરી શકો કે બેક્ટેરિયા કેટલા સૂક્ષ્મ હોય છે ?
- ☞ એક અંદાજ મુજબ એક ચમચી ફળદ્રુપ માટીમાં દુનિયાની માનવવસ્તી જેટલા જીવાણુઓ હોઈ શકે. જ્યારે એક ટાંકણીના માથા પર હજારો જીવાણુ વસી શકે છે.
- ☞ જો પર્યાવરણનો વિચાર કરીએ તો તમામ સ્થળે બેક્ટેરિયા હોય છે. હવા, પાણી, ખોરાક, જમીન, પ્રાણીઓના શરીર ઉપર તેમજ અંદર તથા વનસ્પતિ પર. આમ, સમગ્ર પર્યાવરણમાં બેક્ટેરિયા હોય છે.

### ફાયદાઓ :

- દૂધમાંથી દહીં અથવા ચીઝ બનાવવા માટે ઉપયોગી છે.
- માંસપેશીના સખત સ્નાયુતંતુઓને તોડીને તેને નરમ કરે છે.
- પ્રાણીઓમાં ઘાસ કે વનસ્પતિના પાચનમાં બેક્ટેરિયા મદદરૂપ થાય છે.
- કાર્બનિક દ્રવ્યોનું વિઘટન કરી સરળ પોષક દ્રવ્યોમાં ફેરવે છે.
- ચામડું કમાવાની ક્રિયામાં મદદ કરે છે.
- જમીનને ફળદ્રુપ બનાવે છે.

### નુકસાન :

- બેક્ટેરિયા વિવિધ રોગો ઉત્પન્ન કરે છે.
- વિબ્રિયોકોલેરી દ્વારા કોલેરા, કોરીન બેક્ટેરિયમ ડિપ્થેરિ દ્વારા ડિપ્થેરિયા અને માઈકોબેક્ટેરિયમ ટ્યુબર ક્યુલોસિસ દ્વારા ક્ષય (ટી.બી.), સાલ્મોનેલાટાઈફી દ્વારા ટાઈફોઈડ, માઈકોબેક્ટેરિયમ લેપ્ટી દ્વારા રક્તપિત્ત (લેપ્ટેસી) નામના રોગ થાય છે.
- આ ઉપરાંત ધનુર, પ્લેગ, ન્યુમોનિયા, મરડો જેવા રોગો થવા માટે પણ બેક્ટેરિયા જવાબદાર છે.

### 4. વાઈરસ (વિષાણુ) :

સૂક્ષ્મજીવોમાં સૌથી સૂક્ષ્મ તો બેક્ટેરિયા જ હોય તેવું માનવાનું મન થાય તે સહજ છે. પરંતુ એ બેક્ટેરિયામાં પ્રવેશી તેનો નાશ કરતાં હોય તેવા અતિસૂક્ષ્મ એવા વાઈરસ પણ હોય છે. વાઈરસને સાદા સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર વડે જોવા અશક્ય છે. તે માત્ર ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપ વડે જ જોઈ શકાય છે.

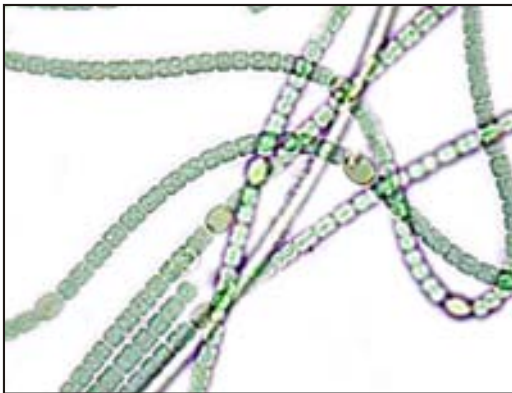
વાઈરસ કોઈ જીવિત કોષમાં પ્રવેશીને જ વૃદ્ધિ પામી શકે છે. મુક્ત સ્થિતિમાં વાઈરસ કોઈ પણ જૈવિક ક્રિયા દર્શાવતા નથી એટલે નિર્જીવ કણ જેવા હોય છે. પણ તે અન્ય સજીવના કોષમાં પ્રવેશી અનુકૂળ વાતાવરણ મળતાં સજીવની જેમ વર્તે છે અને તે પોતાના જેવા વાઈરસ ઉત્પન્ન કરે છે. માટે તેને સજીવ પણ કહી શકાય. આમ વાઈરસને નિર્જીવ - સજીવને જોડતી કડી ગણવામાં આવે છે.

**નુકસાન:**

- વાઈરસથી શરદી, ઓરી, અછબડા, કમળો, પોલિયો, આંખના રોગ, ચિકુનગુનિયા, સ્વાઈનફ્લુ, એઈડ્સ, ડેન્ગ્યુ કે હડકવા જેવા રોગો થાય છે. આમ, વાઈરસ માનવજાતનો મોટામાં મોટો શત્રુ છે.
- તમાકુમાં રહેલા ટોબેકો મોઝેઈક વાઈરસ (TMV)થી કેન્સર થાય છે.
- શીતળાના રસીકરણ કાર્યક્રમના પરિણામે આજે દુનિયામાંથી શીતળા જેવો ભયંકર રોગ નાબૂદ થઈ ગયો. પોલિયો અભિયાન દેશમાંથી પોલિયો નાબૂદ કરવા માટે ચલાવવામાં આવે છે.
- વાઈરસ અને બેક્ટેરિયાથી થતા રોગોને અટકાવવા માટે રસી તૈયાર કરવામાં આવે છે.
- રસી એ ખરેખર તો નિષ્ક્રિય કરી નાખેલ સૂક્ષ્મજીવોનો થોડો જથ્થો છે. જે આપણા શરીરમાં રસી સ્વરૂપે દાખલ કરવામાં આવે છે. આથી રુધિરમાં રહેલા શ્વેતકણો સૂક્ષ્મજીવો સામે રક્ષણ મેળવવા માટેની શક્તિ કેળવે છે અને ભવિષ્યમાં ક્યારે પણ આવા સૂક્ષ્મજીવોનો હુમલો થાય ત્યારે શરીર તેની સામે રક્ષણ મેળવી શકે છે. આ રીતે અલગ-અલગ રોગોની સામે રક્ષણ મેળવવા અલગ-અલગ રસીઓ બનાવવામાં આવી છે.

**5. લીલ**

ચોમાસામાં દીવાલો ઉપર, ખડકો ઉપર, ખેતર, તળાવ, સરોવર અને ખાબોચિયામાં લીલ જોવા મળે છે. તે ગરમ પાણીમાં, ઝરામાં, ગંદા પાણીમાં કે ઝાડની ડાળી પર જોવા મળે છે. લીલ લાલ, ભૂરા રંગની હોય છે. લીલ એકકોષી અથવા સરળ બહુકોષી હોય છે. તેના કોષોમાં ક્લોરોફિલ નામના રંજક દ્રવ્યો હોવાથી તે પોતાનો ખોરાક જાતે બનાવે છે. આથી લીલ સ્વયંપોષી છે. ઘણી જગ્યાએ લીલને શેવાળ પણ કહેવામાં આવે છે.



નીલહરિત લીલ

**ફાયદાઓ:**

- ઘણા દેશોમાં લીલ ખોરાક તરીકે ઉપયોગી છે.
- ફિલ્ટર્સ બનાવવા, ખાસ પ્રકારનો કાચ તેમજ ચિનાઈ માટી બનાવવામાં પણ વપરાય છે.
- જેલેડિયમ નામની લીલમાંથી થીજવવાના દ્રવ્ય તરીકે ઉપયોગી એવો પદાર્થ બનાવવામાં આવે છે.

## નુકસાન:

- લીલ જળાશયોને છીછરાં બનાવી દે છે.
- લીલને કારણે જળાશયોનાં પાણી પીવાલાયક રહેતાં નથી.
- લીલને કારણે સપાટી લપસણી બને છે અને અકસ્માતનો ભય વધે છે.
- તમારી શાળાના મેદાનમાં, પાણીની ટાંકીની આજુબાજુમાં જોવા મળતી લીલનું અવલોકન કરો.

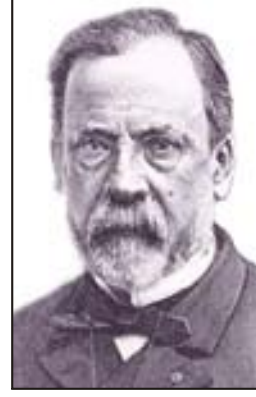
## બાળકને કઈ ઉંમરે કઈ રસી મૂકાવવી જોઈએ.

રસી (Vaccine)નું નામ	રસી મૂકવાની ઉંમર
બી.સી.જી. (ક્ષય)	જન્મથી એક મહિના દરમ્યાન
ત્રિગુણી (D.P.T.)	ડોઝ 1 દોઢ મહિને ડોઝ 2 પહેલા ડોઝના 1 મહિના પછી ( $2\frac{1}{2}$ મહિને) ડોઝ 3 બીજા ડોઝના 1 મહિના પછી ( $3\frac{1}{2}$ મહિને)
પોલિયો	ડોઝ 1 જન્મ સમયે ડોઝ 2 દોઢ મહિને ડોઝ 3 બીજા ડોઝના 1 મહિના પછી ( $2\frac{1}{2}$ મહિને) ડોઝ 4 ત્રીજા ડોઝના 1 મહિના પછી ( $3\frac{1}{2}$ મહિને) ડોઝ 5 ચોથા ડોઝના 1 મહિના પછી ( $4\frac{1}{2}$ મહિને)
ઓરી	9 મહિનાની ઉંમરે
ઓરી, જર્મન ઓરી	15 મહિનાની ઉંમરે
ગાલપચોળિયાં	
ત્રિગુણી + પોલિયો (પહેલો પૂરક ડોઝ)	દોઢથી બે વર્ષની ઉંમરે
ત્રિગુણી + પોલિયો (બીજો પૂરક ડોઝ)	5-6 વર્ષની ઉંમરે
હિપેટાઈટીસ-બી	ડોઝ 1 જન્મ સમયે ડોઝ 2 પહેલા ડોઝના 1 મહિના પછી ડોઝ 3 બીજા ડોઝના 5 મહિના પછી
અઇબડાં	એક વર્ષની ઉંમર પછી 1 ડોઝ
ટાઈફોઈડ ઈજેક્શન	બે વર્ષની ઉંમર પછી 1 ડોઝ





લુઈ પાશ્ચર  
હડકવાની રસીના શોધક હતા.



રોબર્ટ કોચ  
શીતળાની રસીના શોધક હતા.



ટૂંકમાં ઉત્તર આપો :

1. સૂક્ષ્મજીવો એટલે શું? તેના પ્રકાર જણાવો.
2. લીલ અન્ય વનસ્પતિથી કઈ રીતે જુદી પડે છે?
3. ફૂગના પ્રકાર કેટલા છે? કયા કયા?
4. બેક્ટેરિયાથી થતા કોઈ પણ બે રોગનાં નામ આપો.
5. વાઈરસથી થતા કોઈ પણ બે રોગનાં નામ આપો.
6. લીલ ક્યાં ક્યાં જોવા મળે છે?
7. લીલ કયા કયા રંગની હોય છે?
8. લીલને બીજા કયા નામથી ઓળખવામાં આવે છે?
9. ફૂગમાં ખોરાકનો સંગ્રહ કયા સ્વરૂપે થાય છે?
10. એમેબિક મરડો કયા પ્રજીવથી થાય છે?
11. અમીબા કયો આકાર ધરાવે છે?
12. પેરામિશિયમ કેવો આકાર ધરાવે છે?
13. વાઈરસને સજીવ-નિર્જીવને જોડતી કડી કહે છે. કેમ?
14. સૂક્ષ્મજીવો સજીવોના મિત્ર તેમજ દુશ્મન કહેવાય છે. શા માટે?
15. તમાકુમાં રહેલા વાઈરસનું નામ જણાવો.

એકમ

5

## ચેતાતંત્ર અને અંતઃસ્રાવી તંત્ર (Nervous System and Endocrine System)

આપણે રોજબરોજ અનેક ક્રિયાઓ કરીએ છીએ. આ ક્રિયાઓ વિવિધ પ્રકારની હોય છે. જેવી કે આંખો ખોલ-બંધ કરવી, હાથ ઉપર-નીચે કરવા, ઊભા થવું, બેસી જવું વગેરે. આ બધી ક્રિયાઓ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. જ્યારે કેટલીક ક્રિયાઓ આપણે જોઈ શકતા નથી. જેવી કે વિચારવું, શીખવું, યાદ રાખવું વગેરે... જ્યારે ગરમી લાગવી, વાગવું, ભૂખ લાગવી, તરસ લાગવી જેવી ક્રિયાઓ આપણે અનુભવીએ છીએ.

તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરી નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો :

- આપણે શિયાળામાં ગરમ કપડાં શા માટે પહેરીએ છીએ ?

---



---

- આપણે પાણી ક્યારે પીએ છીએ ?

---



---

- આપણે આરામ શા માટે કરીએ છીએ ?

---



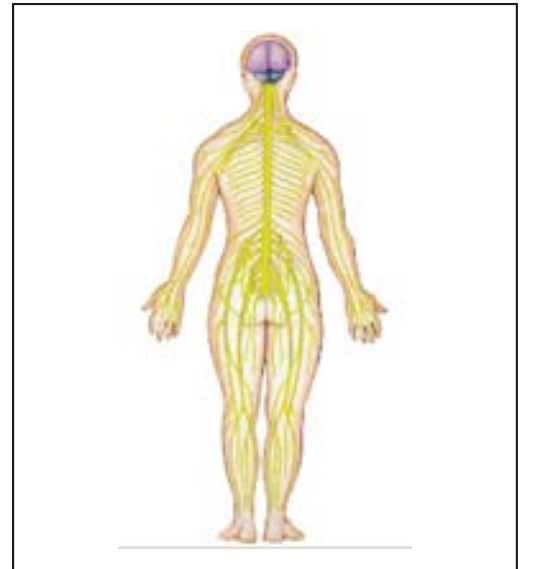
---

આ બધી ક્રિયાઓનું સંચાલન અને નિયંત્રણ કેવી રીતે થાય છે ? ચાલો આપણે એ જાણીએ.

માનવશરીરનાં જુદાં જુદાં તંત્રો જુદું જુદું કાર્ય કરે છે. આ બધાં કાર્યોનો સમન્વય થાય તો જ માનવશરીર એક એકમ તરીકે વર્તે છે. આ સમન્વય કરવાનું કાર્ય (અંતઃસ્રાવી તંત્રની મદદથી) ચેતાતંત્ર (Nervous System) કરે છે.

માનવશરીરમાં આવેલ મગજ, કરોડરજજી તથા એમાંથી નીકળતી વિવિધ ચેતાઓ મળી જે તંત્ર બને છે તેને ચેતાતંત્ર કહે છે.

ચેતાતંત્ર શરીરની તમામ પ્રકારની ક્રિયાઓનું સંચાલન અને નિયમન કરે છે. ચેતાતંત્રમાં વિવિધ ચેતાઓ આવેલી છે. ચેતાઓ



શરીરના બધા ભાગો સાથે જોડાયેલ હોય છે. આ ચેતાઓની મદદથી શરીરના બધા ભાગોનાં કાર્યોનું નિયંત્રણ થાય છે. ચેતાઓ ચેતાકોષની બનેલી હોય છે.

મનુષ્યના ચેતાતંત્રને કાર્યના આધારે ત્રણ ભાગમાં વહેંચવામાં આવેલું છે :

1. મધ્યવર્તી ચેતાતંત્ર
2. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર
3. સંવેદનાગ્રાહી અંગો.

1. **મધ્યવર્તી ચેતાતંત્ર (Central Nervous System)** : મગજ અને કરોડરજજીનો સમાવેશ મધ્યવર્તી ચેતાતંત્રમાં થાય છે.

**મગજ (Brain):**

- મગજ ચેતાતંત્રનું મુખ્ય અંગ છે.
- મગજ ખોપરીમાં રક્ષાયેલ હોય છે.

મગજના ત્રણ ભાગ છે :

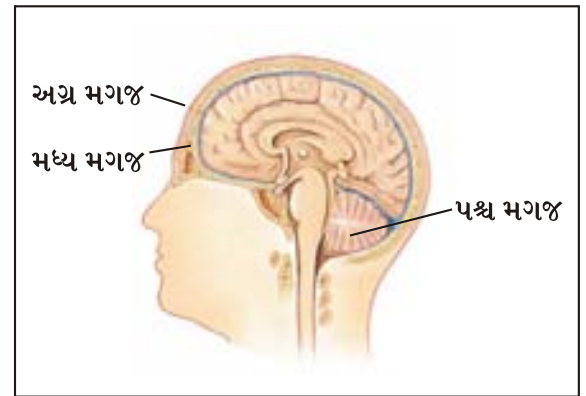
(1) અગ્ર મગજ (2) મધ્ય મગજ (3) પશ્ચ મગજ

(1) **અગ્ર મગજ** : તે મગજનો સૌથી મોટો ભાગ છે. તેમાં બોલવું, વિચારવું, ઓળખવું, યાદ રાખવું જેવી ક્રિયા પર નિયંત્રણ રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

(2) **મધ્ય મગજ** : તેમાં હાથ, પગ અને અન્ય અંગો પર નિયંત્રણ તેમજ શરીરનું સંતુલન રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

(3) **પશ્ચ મગજ** : તેમાં શરીરની અનૈચ્છિક ક્રિયાઓ જેવી કે પાચન, શ્વસન, હૃદય ધબકવું વગેરે પર નિયંત્રણ રાખવાનાં કેન્દ્રો આવેલાં હોય છે.

આ ઉપરાંત જોવું, સાંભળવું, સૂંઘવું અને સ્વાદ પારખવા જેવી જ્ઞાનેન્દ્રિયોનું સંચાલન અને નિયમન મગજ દ્વારા થાય છે.

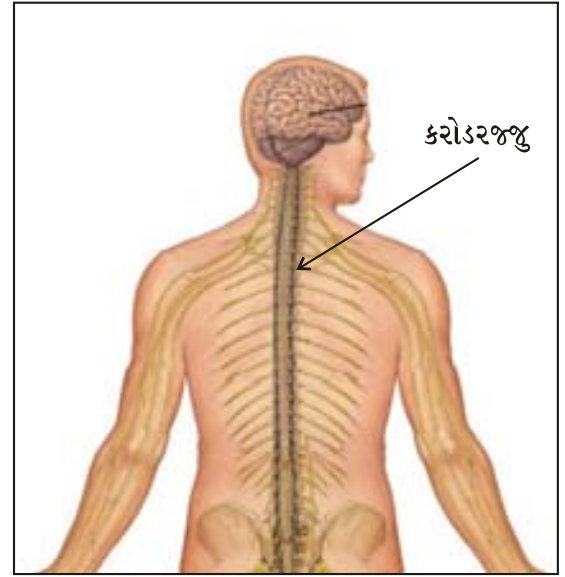




## કરોડરજજી (Spinal Cord) :

કરોડરજજી કરોડસ્તંભમાં રક્ષાયેલી હોય છે.

કરોડરજજી મગજના નીચેના ભાગમાંથી નીકળતો ચેતાઓનો દોરડા જેવો ભાગ છે. તે કરોડસ્તંભમાંથી પસાર થઈ કમરના છેડા સુધી પહોંચે છે. તે મગજ તરફથી મળેલા સંદેશા શરીરના જુદા જુદા ભાગો તરફ અને શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં અનુભવાતી સંવેદનાઓ મગજ તરફ લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે.



અચાનક આંખમાં કોઈ વસ્તુ પડે ત્યારે તરત જ આંખના પોપચાં આપમેળે બંધ થઈ જવાં, ગરમ વસ્તુને હાથ અડકતાં એકાએક હાથ પાછો ખેંચાઈ જવો જેવી પરાવર્તી ક્રિયાઓ માટે કરોડરજજી મગજને સંદેશો મોકલવાને બદલે પોતે જ જ - તે અંગને જરૂરી આદેશ આપી દે છે.

## 2. પરિઘવર્તી ચેતાતંત્ર (Peripheral Nerve System) :

મગજ અને કરોડરજજી સાથે જોડાયેલી ચેતાઓનો સમાવેશ પરિઘવર્તી ચેતાતંત્રમાં થાય છે. આ ચેતાઓ આખા શરીરમાં જાળાંની માફક ફેલાયેલી હોય છે.

માનવ શરીરમાં ત્રણ પ્રકારની ચેતાઓ હોય છે.

(1) સંવેદી ચેતાઓ (Sensory Nerves)

(2) પ્રેરક ચેતાઓ (Motor Nerves)

(3) મિશ્ર ચેતાઓ (Mixed Nerves)

(1) સંવેદી ચેતાઓ : તે સંવેદી અંગોમાંથી મગજ સુધી સંદેશાનું વહન કરે છે.

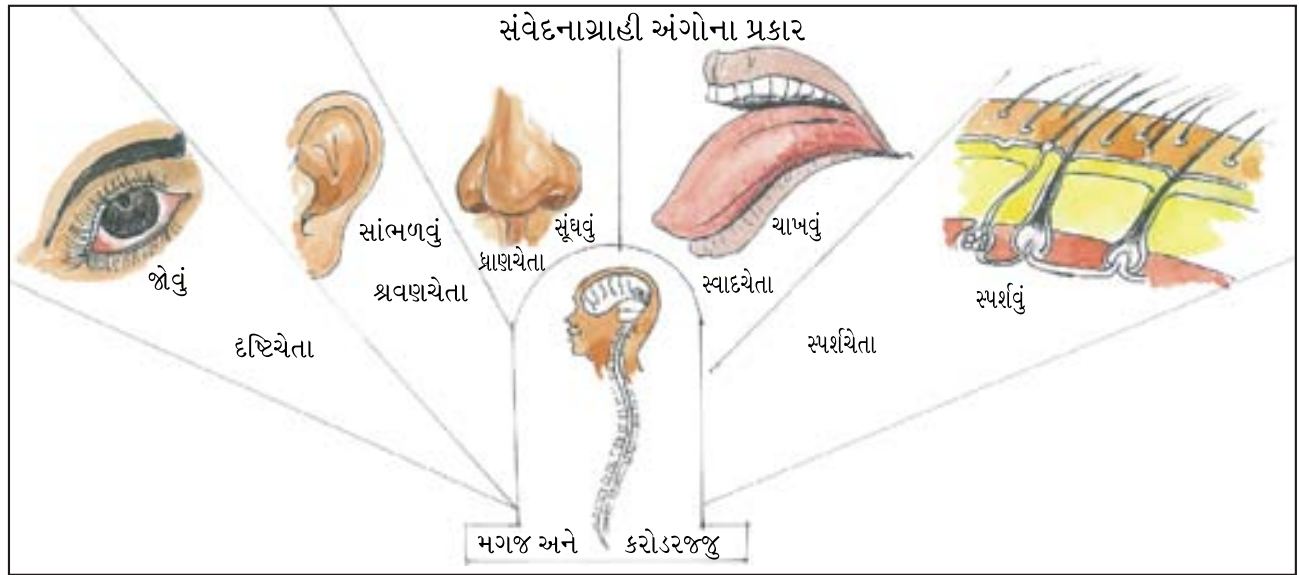
(2) પ્રેરક ચેતાઓ : તે મગજે પ્રેરેલા સંદેશાનું શરીરના ભાગો તરફ વહન કરે છે.

(3) મિશ્ર ચેતાઓ : તે શરીરના વિવિધ ભાગોમાંથી મગજ તરફ તેમજ મગજમાંથી શરીરના વિવિધ ભાગો તરફ સંદેશાનું વહન કરે છે.

### 3. સંવેદનાગ્રાહી અંગો (Sensory Organs) :

આપણે ગરમી, ઠંડી, સ્પર્શ, પીડા, સ્વાદ, ગંધ અને પ્રકાશ જેવી બાબતોનો અનુભવ કરીએ છીએ તેને સંવેદના કહે છે. આપણી આસપાસના વાતાવરણમાંથી જુદા જુદા પ્રકારની સંવેદના અનુભવવા આપણે શરીરનાં જુદાં જુદાં અંગોનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ. આવા અંગોને સંવેદનાગ્રાહી અંગો કહે છે.

ચામડી, જીભ, નાક, કાન અને આંખ જેવાં પાંચ અંગો દ્વારા જુદી જુદી સંવેદનાઓ અનુભવાય છે.



#### ચામડી (ત્વચા)

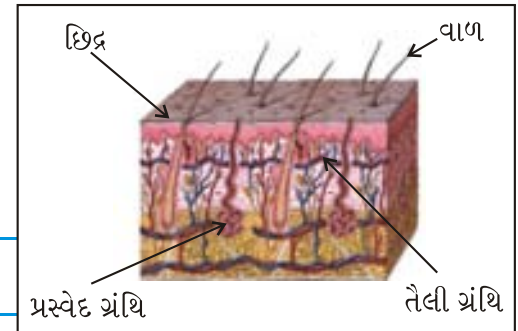
☞ તમારી બંને હથેળી ઘસીને ગાલ પર સ્પર્શ કરો.

● શું અનુભવ થાય છે?

---



---



☞ બરફના ટુકડાને થોડીવાર મુઠ્ઠીમાં રાખો.

● શું અનુભવ થાય છે?

---



---



- ☞ આપણી ચામડી ઠંડી, ગરમી, પીડા, સ્પર્શ અને દબાણ જેવી સંવેદના અનુભવવાનું કાર્ય કરે છે.
- ☞ ચામડી શરીરનું બાહ્ય આવરણ છે.
- ☞ તે શરીરનું રક્ષણ કરે છે.
- ☞ તેમાં સ્પર્શ, પીડા, ગરમી, ઠંડી અને દબાણ જેવી સંવેદના અનુભવતા ખાસ પ્રકારના કોષો આવેલા છે.
- ☞ આ કોષો ચેતાઓ સાથે જોડાયેલા હોય છે.
- ☞ આ ચેતાઓ મગજ સુધી સંવેદનાઓ પહોંચાડે છે.



તમારા મિત્રને આંખ બંધ કરવા માટે કહો. હવે તમારી આંગળીઓ વડે તમારા મિત્રના હાથ-પગ, કપાળ, માથું, પીઠ વગેરે ભાગો પર સ્પર્શ કરો. તમારા મિત્રને કેટલી આંગળીઓ સ્પર્શે છે? તે પૂછો. શું તમારો મિત્ર સાચો જવાબ આપી શકે છે?

- શરીરના અન્ય ભાગ કરતાં આંગળીનાં ટેરવાં વડે સ્પર્શની સંવેદના સારી રીતે અનુભવી શકાય છે.
- તમે અંધ માણસોને આંગળીનાં ટેરવાંની મદદથી વાંચતા જોયા હશે.
- ચામડીમાં મેલેનિન નામનું એક અગત્યનું દ્રવ્ય આવેલું હોય છે. મેલેનિનનું પ્રમાણ ઓછું હોય તેવી વ્યક્તિ ગોરી અને મેલેનિનનું પ્રમાણ વધુ હોય તેવી વ્યક્તિ કાળી દેખાય છે. આમ ચામડીનો રંગ મેલેનિનના પ્રમાણ પર આધારિત છે.



**નાઈ :**

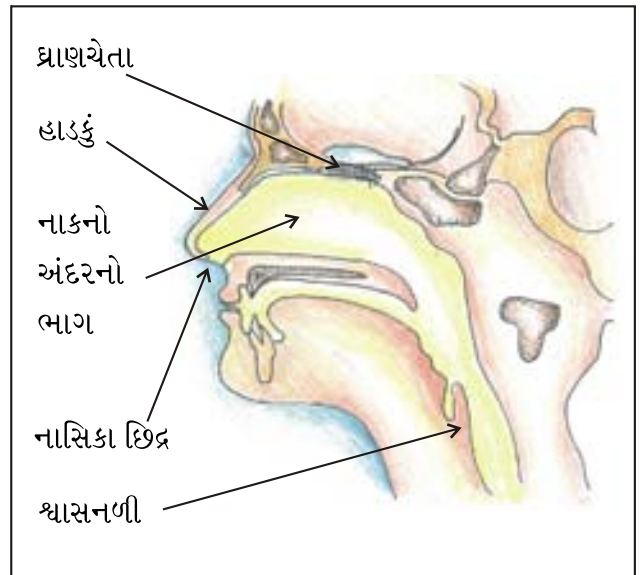


**શું જોઈશે ?**

લીંબુ, મીઠા લીમડાનાં પાન, હીંગ, લસણ, એલચી, ડુંગળી, તુલસી, અજમો વગેરે જેવી ચોક્કસ અને તીવ્ર વાસવાળી વસ્તુ.

**શું કરીશું ?**

- ☞ તમારી આંખો બંધ કરો.
- ☞ તમારા મિત્રોને કહો કે ઉપર મુજબ લીધેલી





કાર્યો :

- ☞ બાહ્યકર્ણ વાતાવરણમાંથી ધ્વનિના તરંગો એકઠા કરી મધ્યકર્ણ સુધી પહોંચાડે છે.
- ☞ મધ્યકર્ણમાં કર્ણપટલ (કાનના પડદા ) સાથે આ ધ્વનિ તરંગો અથડાવાથી કર્ણપટલ ધ્રુજે છે.
- ☞ કર્ણપટલ સાથે જોડાયેલાં ત્રણ નાનાં હાડકાં હથોડી, એરણ અને પેંગાડું ધ્રુજે છે.
- ☞ જેને કારણે અંતઃકર્ણના પ્રવાહીમાં ધ્રુજારી ઉત્પન્ન થાય છે. આ ધ્રુજારીની સંવેદના કર્ણચિતા દ્વારા મગજ સુધી પહોંચે છે. ત્યારે જ આપણે અવાજ સાંભળી શકીએ છીએ.
- ☞ અંતઃકર્ણમાં રહેલ પ્રવાહી શરીરનું સમતોલન જાળવવાનું કાર્ય કરે છે.



શું કરીશું ?

- ☞ તમારા મિત્રને આંખો બંધ કરવા માટે કહો.
- ☞ હાથ વડે કોઈ પણ એક કાન બંધ કરાવો.
- ☞ ત્યારબાદ વર્ગમાં કોઈ જગ્યાએ જઈ તાળી પાડો.
- ☞ તમારા મિત્રને તમારું સ્થાન ઈશારા વડે દર્શાવવાનું કહો.
- ☞ તમારું સ્થાન બદલતા રહી આ પ્રવૃત્તિ ફરીથી કરો.
- શું તમારો મિત્ર તમારું સાચું સ્થાન દર્શાવી શકે છે? તમારા અનુભવની નોંધ કરો.

ખુબ :



શું જોઈશે ? ખાંડ, મીઠું, લીંબુ અને લીમડાનાં પાન.

શું કરીશું ?

- ☞ તમારા મિત્રની આંખ અને નાક બંધ કરવાનું કહો.
- ☞ થોડી ખાંડ લો.



અવયવ	સ્થાન અને સમજૂતી	કાર્ય
પારદર્શક પટલ	આંખના ડોળાના સૌથી બહારના કાચ જેવા પારદર્શક પડને પારદર્શક પટલ કહે છે.	વસ્તુ પરથી પરાવર્તિત થઈને આવતા પ્રકાશને પસાર કરે છે.
કીકી	પારદર્શક પટલની પાછળ આવેલ છિદ્રને કીકી કહે છે.	વસ્તુ પરથી આવતા પ્રકાશને નેત્રમણિ સુધી લઈ જાય છે.
કનિનિકા	આંખના સફેદ ભાગ અને કીકી વચ્ચેનો ભાગ કનિનિકા કહેવાય છે. તે વિવિધ રંગોની હોય છે. જેમકે, ભૂરી, કાળી વગેરે.	યોગ્ય પ્રમાણમાં નાની મોટી થઈ આંખમાં પ્રવેશતા પ્રકાશનું નિયંત્રણ કરે છે.
નેત્રમણિ	કીકીની પાછળ નરમ પદાર્થની બહિર્ગોળ લેન્સ જેવી રચના એ નેત્રમણિ છે.	નેત્રમણિ વડે પ્રકાશનાં કિરણોનું વક્રીભવન થઈ વસ્તુનું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પર પડે છે.
નેત્રપટલ (સંવેદીકોષ દષ્ટિચેતા)	નેત્રપટલ એ આંખની અંદરના ભાગમાં આવેલ સંવેદનશીલ અંગ છે. જેમાં પ્રકાશ સંવેદીકોષો આવેલા હોય છે.	નેત્રપટલ પર વસ્તુનું પ્રતિબિંબ ઝીલાય છે. નેત્રપટલમાં આવેલ પ્રકાશ સંવેદી કોષ દ્વારા અનુભવાતી સંવેદના દષ્ટિચેતા દ્વારા મગજને પહોંચે છે અને આપણે જોઈ શકીએ છીએ.



### શું કરીશું ?

- ☞ તમે તમારા મિત્ર સાથે સૂર્ય તરફ મોંઢુ રાખી તડકામાં ઊભા રહો.
- ☞ એકબીજાની કીકીનું અવલોકન કરો. ત્યારબાદ વર્ગખંડમાં આવીને તરત જ ફરીથી કીકીનું અવલોકન કરો. કીકીના કદમાં શો તફાવત જોવા મળ્યો તેનું અવલોકન નોંધો.

નીચે આપેલી કીકીનું આવું ચિત્ર તમે ક્યારે જોઈ શકો છો તેની નોંધ કરો.



નોંધ :



નોંધ :



જ્યારે તડકામાંથી અચાનક ઘરમાં દાખલ થઈએ છીએ ત્યારે આંખે અંધારાં આવી જાય છે. આવું શા માટે થતું હશે ?

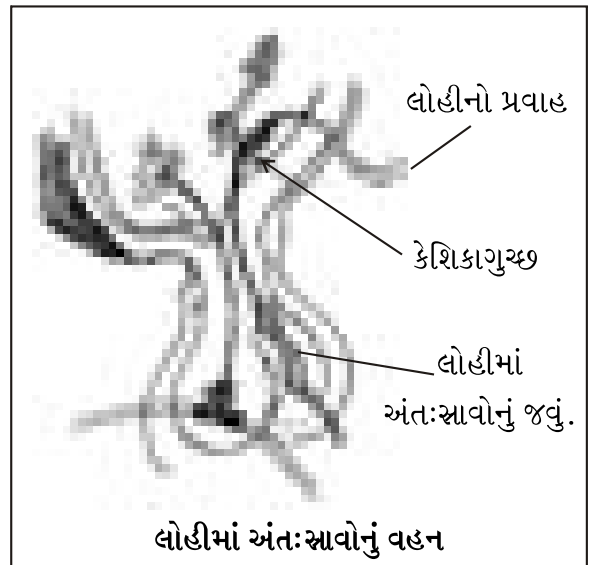
**અંતઃસ્રાવી તંત્ર :**

આપણા શરીરના વિવિધ તંત્રોનાં કાર્યોમાં ચોકસાઈ અને નિયમિતતાનું નિયમન અંતઃસ્રાવી તંત્ર દ્વારા થાય છે.

તમે અનુભવ કર્યો હશે કે ક્યારેક આપણને આનંદ થાય છે તો ક્યારેક ક્રોધ આવે છે. કેટલીક વ્યક્તિઓની ઊંચાઈ સામાન્ય કરતાં વધુ કે ઓછી હોય છે. દરેક વ્યક્તિમાં અવાજ, દાઢી-મૂછ આવવી, શરીરના અંગોનો વિકાસ વગેરે જેવી બાબતોમાં ભિન્નતા જોવા મળે છે. તેનું કારણ અંતઃસ્રાવો છે.

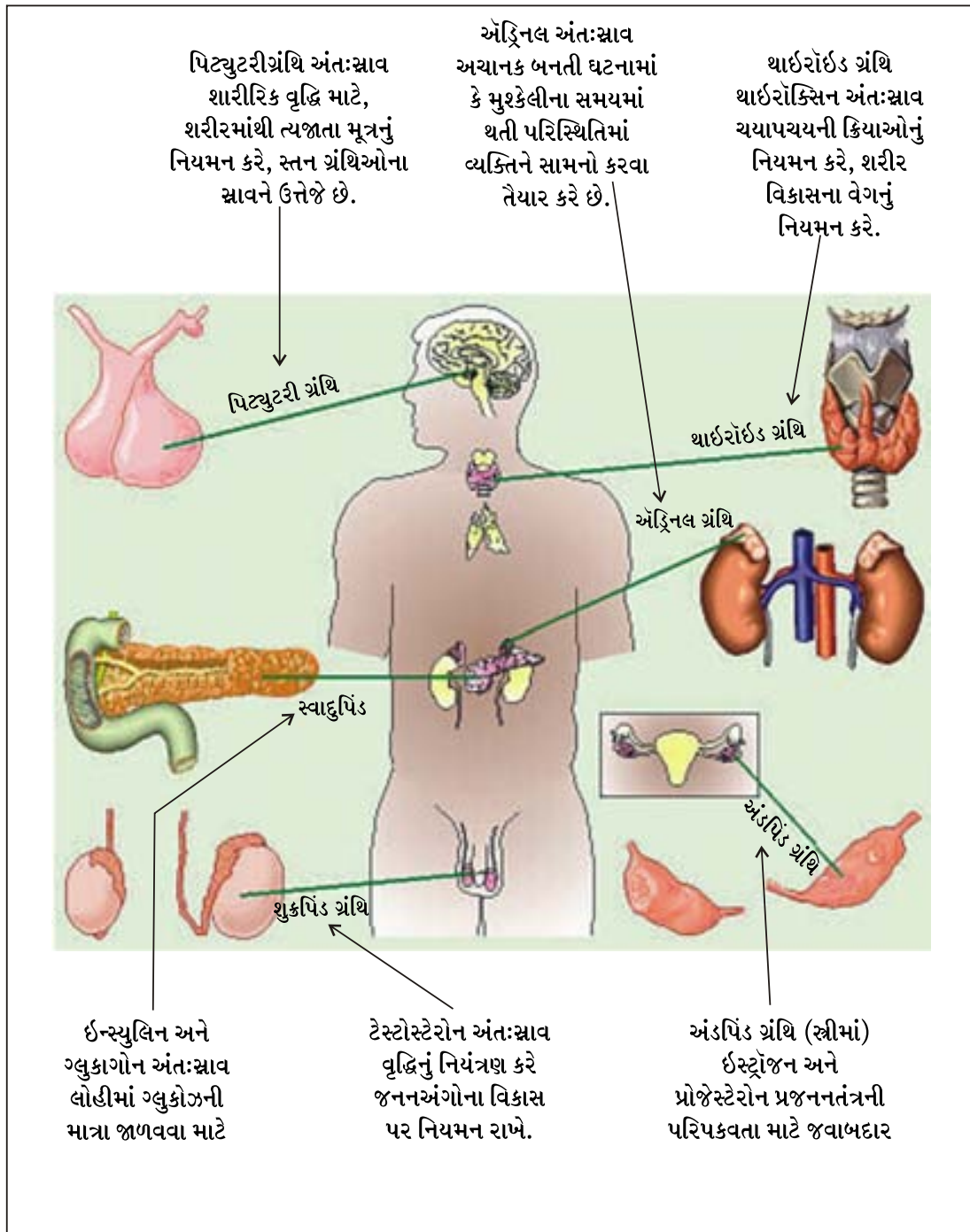
અંતઃસ્રાવ એ સજીવોના શરીરમાં અલ્પ પ્રમાણમાં બને છે. પરંતુ તે જુદાં જુદાં તંત્રો તેમજ અંગો પર પ્રબળ પ્રભાવ ધરાવે છે.

- ☞ તે સંદેશાવાહક રસાયણ છે.
- ☞ અંતઃસ્રાવો અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે.
- ☞ અંતઃસ્રાવ ઉત્પન્ન કરતી ગ્રંથિઓ અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ તરીકે ઓળખાય છે.
- ☞ લોહીની સાથે ભળી અંતઃસ્રાવ જુદા જુદા અવયવો સુધી પહોંચે છે. આ દરેક અંતઃસ્રાવની અસર પણ જુદી જુદી હોય છે.





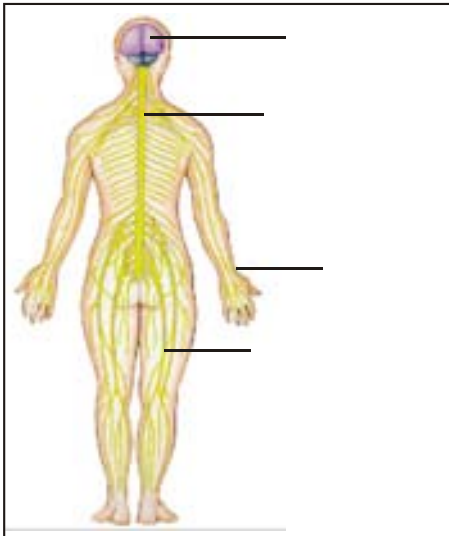
- આપણા શરીરમાં અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓ ક્યાં-ક્યાં આવેલી છે ? નીચેની આકૃતિમાં જુઓ અને યોગ્ય અવલોકન કરી સામે આપેલ કોષ્ટક પૂર્ણ કરો.



ક્રમ	અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિનું નામ	શરીરમાં ગ્રંથિનું સ્થાન	ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસ્રાવનું નામ	કાર્ય
1				
2				
3				
4				
5				
6				



પ્ર.1. નીચે આપેલ ચેતાતંત્રની આકૃતિમાં જરૂરી નામનિર્દેશન કરી તેનાં કાર્યો લખો :



કાર્યો :

---



---



---



---



---



---



---



---

પ્ર.2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

1. ચેતાના પ્રકારો કયા કયા છે ?
2. મધ્યવર્તી ચેતાતંત્રમાં કયા કયા અવયવોનો સમાવેશ થાય છે ?
3. અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિ એટલે શું ?
4. આપણા શરીરમાં આવેલી અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓના નામ લખો.

પ્ર.3. નીચે આપેલ કોષ્ટકમાં યોગ્ય માહિતી લખો :

ક્રમ	અંગનું નામ	જોડાયેલી ચેતા	કાર્યો
1.	ચામડી		
2.	નાક		
3.	કાન		
4.	જીભ		
5.	આંખ		

પ્ર.4. નીચે આપેલી ક્રિયાઓમાંની સંવેદનાઓ કયા સંવેદનાગ્રાહી અંગ દ્વારા અનુભવાશે તે લખો :

1. વરસાદ આવતાં વાતાવરણમાં ઠંડક પ્રસરી જાય છે.
2. કોમલ આજે અત્તર લગાવીને આવી છે.
3. શરબત થોડુંક વધારે ખાટું બન્યું છે.
4. જયશ્રી સુંદર ગીત ગાઈ રહી છે.
5. હિમાલયના મનોરમ્ય કુદરતી સૌંદર્યના ફોટા કેટલા અદ્ભુત છે !

**: જાતે કરી જુઓ :**

તમારી આંખો બંધ કરી તમારા મિત્રને કહો કે સ્પર્શ, ગંધ કે સ્વાદથી નુકસાન ન થાય તેવી વસ્તુ તમને આપે. તે વસ્તુને સ્પર્શ, ગંધ કે સ્વાદથી ઓળખવા પ્રયત્ન કરો.

## ઊર્જાનાં સ્વરૂપો (Types of Energy)

તમે ક્યારેય વિચાર કર્યો છે કે પવન, વહેતા પાણીમાં ઊર્જાનું કયું સ્વરૂપ હશે? કોલસામાં, LPGમાં, CNGમાં ઊર્જા કયા સ્વરૂપે રહેલી હશે? શું બલ્બમાં વપરાતી અને તેમાંથી મળતી ઊર્જા સમાન સ્વરૂપની હશે? પેટ્રોલની મદદથી તમારા ઘરની ટ્યૂબલાઈટ પ્રકાશ આપે? ઊર્જા વાપરતા વિવિધ સાધનો કઈ રીતે કામ કરતાં હશે? પ્રસ્તુત એકમમાં આપણે ઊર્જાનાં વિવિધ સ્વરૂપો વિશે તેમજ તેના એક સ્વરૂપોમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતર વિશે અભ્યાસ કરીશું.

ધોરણ 7 માં તમે ઊર્જાના સ્ત્રોતો વિશે અભ્યાસ કર્યો છે. મુખ્ય બે પ્રકારના ઊર્જાસ્ત્રોતો છે. તે બંને પ્રકારમાં આવતા વિવિધ પ્રકારના ઊર્જાસ્ત્રોતોના નામની એક યાદી તૈયાર કરો. તેની માહિતી નીચેના કોષ્ટક 1માં લખો.

---



---



---

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્ત્રોત	પુનઃઅપ્રાપ્ય ઊર્જાસ્ત્રોત

તમારી યાદી અન્ય મિત્રો સાથે સરખાવી તેને પૂર્ણ બનાવો. હવે, નીચે આપેલી પ્રવૃત્તિઓ કરતી વખતે આ યાદી ધ્યાનમાં રાખવાની છે.

## ઊર્જાનાં સ્વરૂપો :

કોઈ પણ પદાર્થમાં રહેલી ઊર્જાને સામાન્ય રીતે બે પ્રકારમાં વહેંચી શકાય :

1. સ્થિતિઊર્જા (Potential Energy)
2. ગતિઊર્જા (Kinetic Energy)



**શું બેઈશો ?**

પતરાની કે પૂંઠાની એકાદ મીટર લાંબી અને આશરે 10 સેમી પહોળી પટ્ટી, દડો.

### શું કરીશું ?

- ☞ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ પટ્ટીમાંથી ઢાળવાળો રસ્તો બનાવો.
- ☞ હવે, આ રસ્તાના ઉપરના એક છેડે નાની મોટર ગોઠવો.
- ☞ આ નાની મોટરને છોડી દો, શું થાય છે તેનું અવલોકન કરો.
- ☞ તમે જોશો કે નાની મોટર ઢાળવાળા સામેના છેડે અમુક ઊંચાઈ સુધી ચડી જાય છે. તો આ ઢાળ ચડવાની ઊર્જા મોટરમાં ક્યાંથી આવી ?
- આ પ્રવૃત્તિ નાની મોટરને બદલે રમવાનો દડો લઈને કરો.



અહીં, મોટર કે દડો ઊંચાઈ પર સ્થિર હતા ત્યારે તેની પાસે ઊંચાઈને કારણે કંઈક ઊર્જા હતી. આ ઊર્જાને સ્થિતિઊર્જા કહે છે. આમ, **પદાર્થની સ્થિતિને કારણે તેમાં રહેલી ઊર્જાને સ્થિતિઊર્જા કહે છે.** દા.ત. ધનુષ્યની ખેંચાયેલી પણછ. હવે દડો કે મોટરને છોડી મૂકવાથી સ્થિતિઊર્જાનું ગતિઊર્જામાં રૂપાંતરણ થાય છે, તેથી સામેના ઢાળ પર તે અમુક ઊંચાઈ સુધી ચડી શકે છે.

1. ચાવીવાળું રમકડું કઈ રીતે કાર્ય કરતું હશે ?

---



---



---

2. સ્થિતિઊર્જા ધરાવતા પદાર્થની યાદી કરો. દા.ત. ખેંચાયેલું રબર.

---



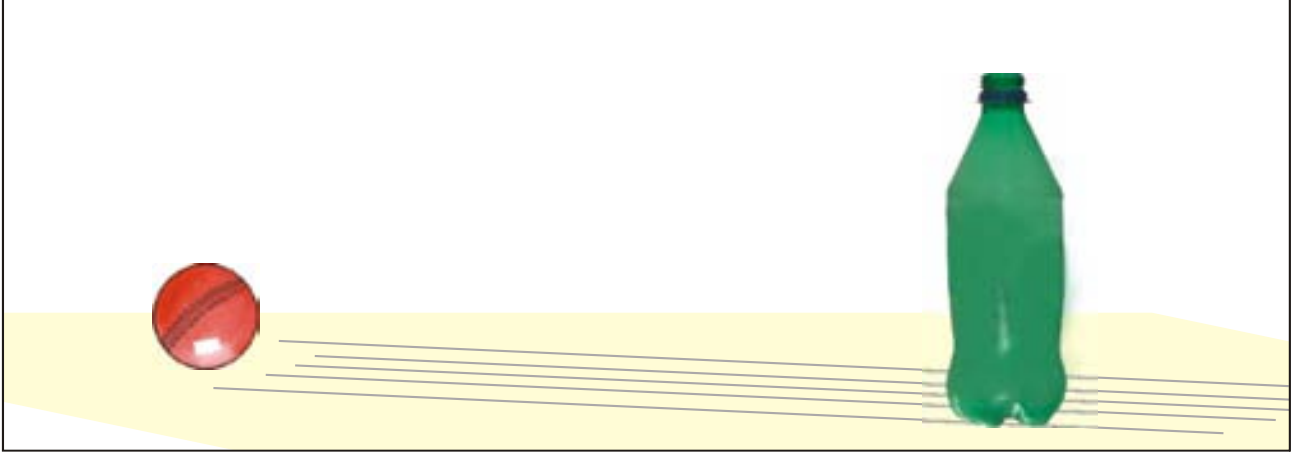
---



---



**શું જોઈશે ?** પ્લાસ્ટિકની બોટલ અને દડો.



**શું કરીશું ?**

- ☞ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પ્લાસ્ટિકની ખાલી બોટલ ઊભી મૂકો.
- ☞ દડાને પ્લાસ્ટિકની ખાલી બોટલ તરફ ગબડાવો.
- શું થયું? કેમ?

- ગબડતા દડામાં રહેલી ઊર્જાને કારણે બોટલ પડી જશે.
  - કોઈ પણ પદાર્થની ગતિને લીધે તેમાં રહેલી ઊર્જાને ગતિઊર્જા કહે છે.
1. બંદૂકમાંથી છૂટેલી ગોળી લાકડામાં શા માટે ખૂપી જાય છે?

2. પૂર દરમિયાન શા કારણે વસ્તુઓ તણાઈ જાય છે?

આમ, પદાર્થની સ્થિતિ કે ગતિને કારણે તેમાં અનુક્રમે સ્થિતિઊર્જા કે ગતિઊર્જા રહેલી હોય છે. આ સ્થિતિઊર્જા અને ગતિઊર્જાના સરવાળાને પદાર્થની યાંત્રિકઊર્જા (Mechanical Energy) કહે છે.

દા.ત. નદી પરના બંધમાંથી પાણી છોડતા સ્થિતિઊર્જાનું ગતિઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે અને તેના આધારે ટર્બાઇનનું ચક્ર ફરે છે. આમ, ગતિઊર્જાનું યાંત્રિક ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.

$$\text{યાંત્રિકઊર્જા} = \text{સ્થિતિઊર્જા} + \text{ગતિઊર્જા}$$

પદાર્થમાં રહેલી ઊર્જાને વિવિધ સ્વરૂપમાં વહેંચી શકાય છે. ચાલો, આપણે પ્રવૃત્તિ દ્વારા આવાં વિવિધ સ્વરૂપોનો પરિચય મેળવીએ.



**શું જોઈશે ?**

મીણબત્તી, ચમચી, મીણના ટુકડા અને માચીસ.

**શું કરીશું ?**

- ☞ મીણબત્તીને સળગાવી ટેબલ પર મૂકો.
- ☞ હવે, ચમચીમાં મીણના ટુકડા લઈ ચમચીને મીણબત્તીની જ્યોત પર ધરો.
- ☞ મીણના ટુકડાનું શું થયું ?

☞ આ ટુકડાને પીગળાવવા માટે જે ઊર્જાની જરૂર પડી તે મીણબત્તીની જ્યોતમાંથી ગરમી રૂપે મળી, બરાબર ને ?

આમ, ગરમી (ઉષ્મા) એ ઊર્જાનું એક સ્વરૂપ છે. જેને આપણે ઉષ્માઊર્જા કહીએ છીએ. આ ઉષ્માઊર્જાનો ઉપયોગ આપણે ખોરાક રાંધવા માટે કરીએ છીએ. સૂર્યમાંથી પણ આપણને ઉષ્માઊર્જા પ્રાપ્ત થાય છે. તમે નીચે આપેલી ખાલી જગ્યામાં તમારી જાણમાં હોય તેવા ઉષ્માઊર્જાના ઉપયોગો લખો.



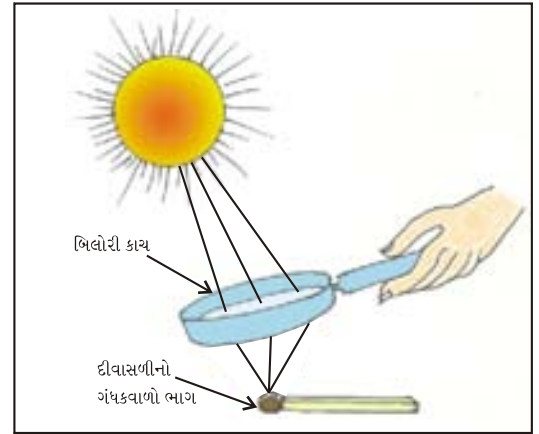
**શું જોઈશે ?**

બિલોરી કાચ અને દીવાસળી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ બિલોરી કાચ વડે સૂર્યપ્રકાશનું ટપકાંરૂપ પ્રતિબિંબ જમીન પર મેળવો.

- ☞ હવે દીવાસળીનો ગંધકવાળો (કાળો) ભાગ આ પ્રતિબિંબ પર આવે તેવી ગોઠવણ કરો.
- ☞ બિલોરી કાચ સ્થિર રહે તેની કાળજી રાખો. એકાદ મિનિટમાં શું થાય છે તેનું અવલોકન કરો.



- ☞ તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરીને જણાવો કે શાને કારણે આ દીવાસળી સળગી?
- ☞ સૂર્યમાંથી આવતી આ ઊર્જા પ્રકાશનાં કિરણોરૂપે પૃથ્વી સુધી પહોંચે છે.

આવાં કિરણો સાથે સંકળાયેલી ઊર્જાને પ્રકાશઊર્જા કહે છે. વનસ્પતિ સૂર્યમાંથી પ્રકાશઊર્જા (Light Energy) મેળવીને પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા વડે પોતાનો ખોરાક બનાવે છે. સૂર્યપ્રકાશનો ઉપયોગ કરી ખોરાકને રાંધી શકીએ છીએ, પાણી ગરમ કરી શકીએ છીએ.

- પ્રકાશઊર્જાનો બીજો કોઈ એક ઉપયોગ લખો.



**શું જોઈશે ?** કળીચૂનો, ગ્લાસ અને પાણી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ એક ગ્લાસમાં પાણી લો.
- ☞ આ ગ્લાસમાં કળીચૂનાના બે-ત્રણ ટુકડા નાખો.
- ગ્લાસના પાણીનું અવલોકન કરો તેમજ ગ્લાસને બહારથી સ્પર્શ કરી તેના તાપમાનનો અંદાજ લગાવો. શું થયું?

- ☞ ગ્લાસ બહારથી ગરમ લાગ્યો ને ? આ ગરમી એટલે કે ઉષ્માઊર્જા (Heat Energy) ક્યાંથી આવી ?



તમે જ્યારે પાણીમાં કળીચૂનો નાખ્યો ત્યારે પાણી તથા કળીચૂના વચ્ચે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ. આ પ્રક્રિયાને લીધે કળીચૂનામાં રહેલી ઊર્જા મુક્ત થઈ. કળીચૂનામાં રહેલી આ ઊર્જાને રાસાયણિક ઊર્જા (Chemical Energy) કહે છે. દિવાળીમાં ફોડવામાં આવતા ફટાકડામાં પણ રાસાયણિક ઊર્જા હોય છે.

મોટાભાગે તમામ બળતણમાં, વિદ્યુતના કોષ(સેલ)માં તેમજ આપણા ખોરાકમાં સંગ્રહાયેલી ઊર્જા રાસાયણિક ઊર્જાના સ્વરૂપે હોય છે.



**શું જોઈશે ?** સેલ, વાયરના ટુકડા અને બલ્બ.

**શું કરીશું ?**

☞ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ બલ્બને વાયરના ટુકડાની મદદથી સેલ સાથે જોડો.

☞ શું થયું ? કઈ ઊર્જાને લીધે બલ્બ પ્રકાશિત થયો ?

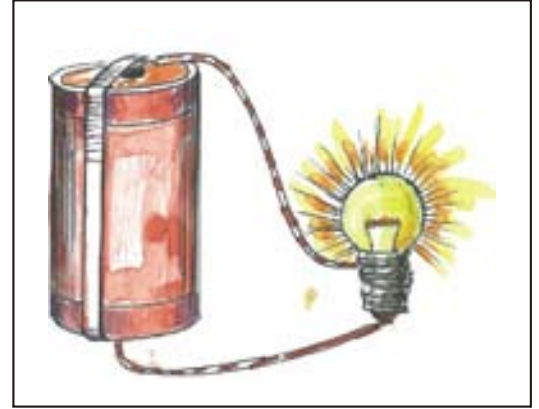
---



---



---



અહીં સેલમાં રહેલી રાસાયણિક ઊર્જાને કારણે તેમાંથી વિદ્યુતઊર્જા (Electric Energy) મળે છે. વળી, વિદ્યુતઊર્જા ઊર્જાનું એવું સ્વરૂપ છે કે જેને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સરળતાથી લઈ જઈ શકાય છે. તમારાં ઘરમાં, આજુબાજુમાં કયાં કયાં સાધનો છે જે વિદ્યુતઊર્જાની મદદથી કામ કરે છે ? આવાં સાધનોની એક યાદી તૈયાર કરો. આ યાદીની સમગ્ર વર્ગખંડ સમક્ષ ચર્ચા કરો.



**શું જોઈશે ?** બીકર, ફુગ્ગો, ચોખાના દાણા, સ્ટીલની થાળી અને ચમચી.

**શું કરીશું ?**

☞ કાચના બીકર પર રબરના ફુગ્ગાનું પડ ચડાવી દો. આ પડ ખેંચાયેલું રહે તેનું ધ્યાન રાખવું.

☞ આ રબરના પડ પર ચોખાના ચાર-પાંચ દાણા મૂકો.

☞ હવે, સ્ટીલની થાળી આ બીકર પાસે લાવી તેના પર ચમચી અથડાવી અવાજ ઉત્પન્ન કરો.

☞ દાણાનું શું થયું?

☞ દાણાને ઊછળ-કૂદ માટેની ઊર્જા ક્યાંથી આવી?

અહીં, અવાજ ઉત્પન્ન થવાથી તેની ઊર્જા વડે આ દાણા ઊછળ્યા. આમ, અવાજનાં મોજાં સાથે સંકળાયેલી ઊર્જાને ધ્વનિઊર્જા (Sound Energy) કહે છે.



સૂતળી બોમ્બ જેવો મોટો અવાજ ઉત્પન્ન કરતા ફટાકડાના ફૂટવાથી ઘણીવાર ઘરમાંનાં વાસણો ખખડે છે. શાથી?

● ધ્વનિઊર્જાનાં બીજા બે ઉદાહરણો નોંધો.

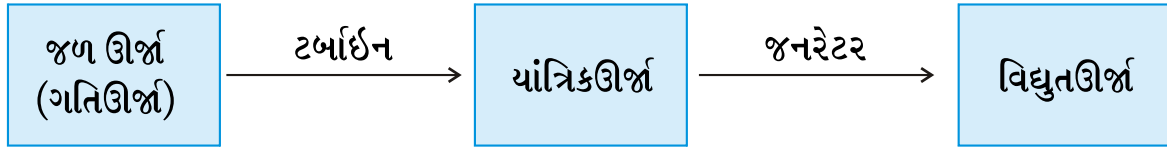
### ઊર્જાનું રૂપાંતર :

કળીચૂનાને ગ્લાસમાં નાખતાં પાણી ગરમ થાય છે, અહીં રાસાયણિક ઊર્જાનું ઉષ્માઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.

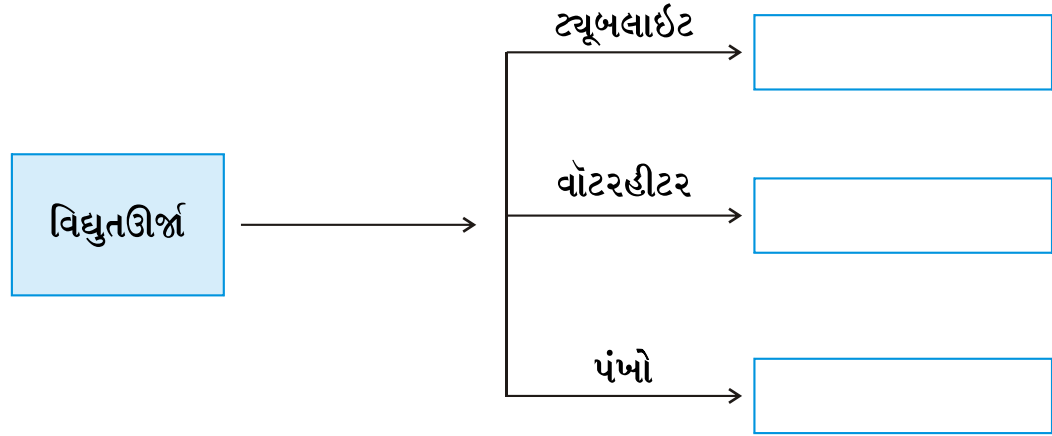
☞ બિલોરી કાયની મદદથી દીવાસળી સળગાવવાની પ્રવૃત્તિમાં થતું ઊર્જારૂપાંતર લખો.

☞ સેલની મદદથી બલ્બ ચાલુ કરવાની પ્રવૃત્તિમાં થતું ઊર્જારૂપાંતર લખો.

આમ, આપણા રોજિંદા જીવનમાં વપરાતાં સાધનોમાં પણ ઊર્જાના રૂપાંતરને કારણે જ કાર્ય થતું હોય છે. જળવિદ્યુત (Hydral Electricity) મથકમાં થતું ઊર્જાનું રૂપાંતર નીચેના ચાર્ટમાં દર્શાવ્યું છે.



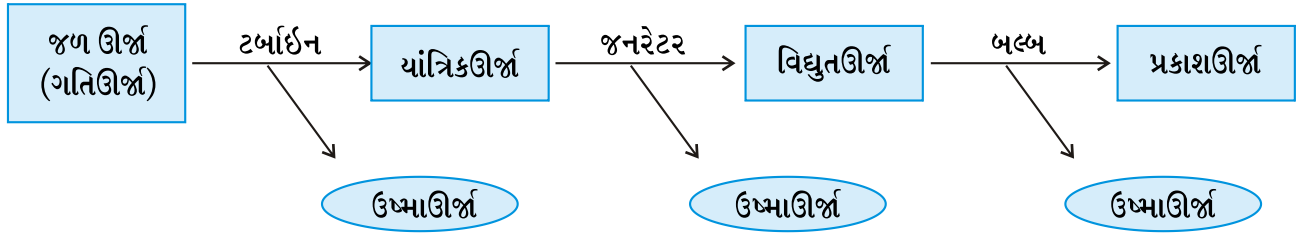
જ્યારે આ વિદ્યુતઊર્જા આપણા ઘરમાં આવે છે ત્યારે તેનું રૂપાંતર બીજા કયા કયા પ્રકારમાં થતું હશે ? નોંધ કરો.




હવે, નીચેની માહિતીના આધારે કયા સ્વરૂપની ઊર્જાનું રૂપાંતર બીજા કયા સ્વરૂપમાં થતું હશે તે આપેલી ખાલી જગ્યામાં લખો :

સ્કૂટર	→	રાસાયણિક ઊર્જા	માંથી	
માનવી	→		માંથી	
વનસ્પતિ	→		માંથી	
બલ્બ	→		માંથી	
ટેલિવિઝન	→		માંથી	

આમ, વિવિધ સાધનો તેમજ સજીવો ઊર્જાસ્વરૂપનાં રૂપાંતરને કારણે જ પોતાનું કાર્ય કરી શકે છે. પરંતુ એક પ્રશ્ન મનમાં જરૂર થાય છે કે આવા ઊર્જા રૂપાંતર દરમિયાન ઊર્જાનો વ્યય તો નહીં થતો હોય ને ? તમે જ્યારે બલ્બ ચાલુ કરો છો ત્યારે આપણને પ્રકાશઊર્જા મળે છે. સાથે સાથે બલ્બ પણ ગરમ થાય છે, ખરું ને ? આ ગરમી એટલે કે ઉષ્માઊર્જા આપણને કામમાં આવે છે ?



ઉપરના ચાર્ટમાં ઊર્જા સ્વરૂપના પ્રત્યેક રૂપાંતરણ દરમિયાન કેટલીક ઊર્જા ઉષ્માઊર્જાના સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે. ચાર્ટમાં તેને  માં લખેલી છે. આ ઉષ્માઊર્જા ઉપયોગમાં લઈ શકાતી નથી. આવી ઉષ્માઊર્જાને ઊર્જાનો વ્યય કહે છે. ઊર્જા રૂપાંતરણના પ્રત્યેક તબક્કે આવો ઊર્જાનો વ્યય થાય છે. આથી કહી શકાય કે આપણી ઊર્જા વાપરવાની રીત એવી હોવી જોઈએ કે ઊર્જા રૂપાંતરણ તબક્કા શક્ય તેટલા ઓછા હોય, બરાબર ને? આ બાબતને ઊર્જાની બચતના સંદર્ભમાં પણ ધ્યાને રાખવી જોઈએ.

### ઊર્જા-સંરક્ષણનો નિયમ :

અહીં, આપણે એ જોયું કે જે ઊર્જાનો વ્યય થાય છે તેનો ઉપયોગ થઈ શકતો નથી. જેમ કે બલ્બમાંથી ઉત્પન્ન થતી ઉષ્માઊર્જાનો આપણે ઉપયોગ કરી શકતા નથી. વળી, બલ્બમાં વિદ્યુતઊર્જા વપરાય છે. આ વપરાતી ઊર્જા એ સંયુક્ત રીતે પ્રકાશઊર્જા અને ઉષ્માઊર્જાના રૂપમાં ફેરવાય છે. એટલે કે ઊર્જાનું માત્ર સ્વરૂપ બદલાય છે. આમ, 'ઊર્જાનો નાશ થતો નથી તેમજ તેને ઉત્પન્ન કરી શકાતી નથી, માત્ર ઊર્જાનું સ્વરૂપ બદલાય છે. વિશ્વની કુલ ઊર્જાનો જથ્થો હંમેશાં અચળ રહે છે.' આ વિધાનને ઊર્જા-સંરક્ષણનો નિયમ કહે છે.

ઊર્જાને એક સ્વરૂપમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતર કરતી વખતે ઊર્જાનો વ્યય થતો હોય છે. તેથી આપણને ઉપયોગમાં આવતી ઊર્જા ઓછી મળે છે. આથી આપણે ઊર્જાનો વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવો જોઈએ. આપણે ઘર કે શાળામાં બિનજરૂરી લાઈટ કે પંખા જેવાં સાધનો બંધ રાખવાં જોઈએ.



તમારા રોજિંદા જીવનમાં ઊર્જાબચત માટે કયા કયા ઉપાયો કરશો, તેની તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરી નોંધ કરો.

---



---



---



---



---



---



પ્ર.1. નીચે આપેલાં ઉદાહરણોમાં ઊર્જાના કયા સ્વરૂપમાંથી કયા સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થાય છે તે લખો :

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. બલ્બ ચાલુ છે.     | 2. મીણબત્તી સળગે છે.              |
| 3. તારામંડળ સળગે છે. | 4. સૂતળી બોમ્બ ફૂટે છે.           |
| 5. પવનચક્કી ફરે છે.  | 6. કોલસો સળગે છે.                 |
| 7. ઇસ્ત્રી ચાલુ છે.  | 8. વનસ્પતિ પોતાનો ખોરાક બનાવે છે. |

પ્ર.2. નીચેની પરિસ્થિતિમાં ઊર્જાનો વ્યય થતો હશે કે કેમ તે નક્કી કરો. જો ઊર્જાનો વ્યય થતો હોય તો તેને નિવારવા માટેનાં તમારાં સૂચનો લખો.

1. કાજલ પોતાનું હોમવર્ક રોજ રાત્રે કરે છે.
2. એક કુટુંબમાં વ્યક્તિદીઠ જુદાં જુદાં ટેલિવિઝન છે.
3. જૈમિનના ઘરના દરેક સભ્યો એકસાથે ભોજન કરે છે.
4. શાળાના શિક્ષકો એક જ સોસાયટીમાં રહે છે, તોપણ શાળાએ પોતપોતાનાં વાહનો પર એકલા આવે છે.
5. શાળાનાં બધા જ વિદ્યાર્થીઓ સ્કૂલબસમાં આવે છે.
6. તમારા ગામમાં બાયોગેસ પ્લાન્ટ બની રહ્યો છે.

પ્ર.3. તમારા વર્ગમાં ચર્ચા કરીને ઊર્જાનો વ્યય અટકાવવાના ઉપાયોની નોંધ કરો.

પ્ર.4. સ્થિતિઊર્જા અને ગતિઊર્જા વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.

પ્ર.5. ઊર્જા સંરક્ષણનો નિયમ ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

પ્ર.6. ઊર્જામાં રૂપાંતર થતું હોય તેવાં પાંચ ઉદાહરણ આપો.

પ્ર.7. તમારા ઘરમાં મુખ્યત્વે કઈ ઊર્જાનો ઉપયોગ થાય છે ? તે ક્યાંથી આવે છે ?

પ્ર.8. સૂર્યઊર્જાનો ઉપયોગ તમારા ગામમાં / શહેરમાં ક્યાં ક્યાં થતો જોવા મળે છે ?

## માનવનિર્મિત પદાર્થો (Manmade Materials)

રોજિંદા જીવનવ્યવહારમાં આપણે અનેક પ્રકારના પદાર્થોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. જેમાંથી ઘણા પદાર્થો કુદરતમાંથી પ્રાપ્ય બને છે અને ઘણા પદાર્થો પોતાની જરૂરિયાત મુજબ બનાવ્યા છે.

માનવ દ્વારા બનાવવામાં આવેલા પદાર્થોને માનવનિર્મિત (માનવસર્જિત) પદાર્થો કહે છે. હવે આપણે આ પદાર્થોને ઓળખીએ.



**શું જોઈશે ?** બે બોક્સ

**શું કરીશું ?**

- ☞ આસપાસના પર્યાવરણમાંથી પદાર્થો એકઠા કરો.
- ☞ બે બોક્સ પૈકી, એક બોક્સ પર કુદરતી પદાર્થો અને બીજા બોક્સ પર માનવનિર્મિત પદાર્થો એમ લખો.
- ☞ તમે એકઠા કરેલા પદાર્થોનું અવલોકન કરી તેમને ઓળખો અને જે-તે બોક્સમાં નાખો.
- ☞ બંને બોક્સમાં જમા થયેલ પદાર્થોની નોંધ નીચેના કોષ્ટકમાં કરો.

કુદરતી પદાર્થો	માનવનિર્મિત પદાર્થો

કુદરતી રેસા : રૂ, રેશમ, શણ અને નાળિયેરીના રેસા, કુદરતી રીતે મળી રહે છે.

કુદરતી રેસા	બનાવટ	ઉપયોગ
રૂ	કપાસમાંથી રૂ છૂટું પાડવામાં આવે છે. રૂ માંથી તાંતણાઓ ખેંચી દોરો બનાવવામાં આવે છે.	સુતરાઉ કાપડ, દોરા, ઓશિકા, ગાદલામાં, હોસ્પિટલમાં પાટાપીડી તેમજ સર્જકલ કોટન તરીકે રૂ નો ઉપયોગ થાય છે.
રેશમ	શેતૂરનાં વૃક્ષ પર રેશમના કીડા ઉછેરવામાં આવે છે. રેશમના કીડામાંથી કોશેટો બને છે. કોશેટોમાંથી તાંતણાં છૂટા પાડી તાર કાઢવામાં આવે છે.	રેશમી વસ્ત્રો, ગાલીયા, વગેરેની બનાવટમાં ઉપયોગ થાય છે.
શણ	શણના છોડને ઉછેરી તે પરિપક્વ થતાં તેના ઉપરની છાલ કાઢી તેને સ્વચ્છ બનાવી તેમાંથી રેસા તૈયાર કરવામાં આવે છે.	શણના રેસાનો ઉપયોગ દોરી, દોરડાં, સૂતળી, કંતાન વગેરે બનાવવામાં થાય છે.
નાળિયેરીના રેસા	નાળિયેરીના ફળમાંથી તેના રેસાને છૂટા પાડવામાં આવે છે.	કાથીની દોરી, પગલૂછણિયાં વગેરે બનાવવા ઉપયોગી છે.

શાળાના પુસ્તકાલયની પુસ્તકાલયમાંથી 'પ્રોસેસ' પુસ્તકમાંથી વધુ માહિતી મેળવો.

**માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રેસા :**

કુદરતી રેસા પર રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરીને કૃત્રિમ રેસા બનાવવામાં આવે છે. નાયલોન, ટેરેલિન, એકેલિક વગેરે માનવનિર્મિત રેસા છે.

કૃત્રિમ રેસા	ગુણધર્મો	ઉપયોગ
નાયલોન	દેખાવે રેશમ જેવું હોય છે. નાયલોન મજબૂત, સખત અને પાણી અવરોધક છે.	કાપડ, મોજાં, દોરી, દોરડાં, ટાયરની દોરી, કાર્પેટ, માછલી પકડવાની જાળ વગેરેની બનાવટમાં.
ટેરેલિન	આ રેસા પાણીનું શોષણ કરતા ન હોવાથી કપડાં ધોયા પછી ખૂબ જ ઝડપથી સુકાઈ જાય છે.	શર્ટ, સાડી તેમજ અન્ય પોશાકના કાપડની બનાવટમાં, પાણીની પાઈપ, વહાણોના શઢ વગેરે બનાવવા વપરાય છે.
એકેલિક	કેટલાક એકેલિક રેસાઓ ઊન જેવા હોય છે. કેટલાક એકેલિક રેસાઓ કાચ જેવા હોય છે	તેનો ઉપયોગ સ્વેટર, શાલ, ધાબળા બનાવવામાં તેમજ બારી-બારણાના કાચ, ગ્લાસ, કપ-રકાબી બોટલ વગેરેની બનાવટમાં થાય છે.

**પ્લાસ્ટિક :**

- હાલના સમયમાં પ્લાસ્ટિકનો મોટા પ્રમાણમાં ઉપયોગ થાય છે.
- ખનિજ તેલ, કુદરતી વાયુ સાથેની રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી પ્લાસ્ટિક બનાવવામાં આવે છે.

**પ્લાસ્ટિકના ગુણધર્મો :**

- તે નિષ્ક્રિય અને પાણી અવરોધક છે તેથી તેને કાટ કે સડો લાગતો નથી.
- તે ઉષ્મા મંદવાહક અને વિદ્યુતનું અવાહક છે.
- તેને વિવિધ રંગમાં બનાવી શકાય છે.
- તે વજનમાં હલકું હોવાથી હેરફેર માટે ખૂબ જ સરળ છે.
- કેટલાંક પ્લાસ્ટિક સ્થિતિસ્થાપક અને સખત પણ હોય છે.






- ઉપરોક્ત ગુણધર્મોને લીધે અને સસ્તું હોવાને કારણે ગૃહઉપયોગી ચીજોમાં તેમજ ઉદ્યોગક્ષેત્રે પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ ખૂબ જ વ્યાપક બન્યો છે.

પ્લાસ્ટિકના બે પ્રકાર છે : 1. થર્મોપ્લાસ્ટિક અને 2. થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક

### 1. થર્મોપ્લાસ્ટિક :



- ☞ જે પ્લાસ્ટિક સામાન્ય તાપમાને ગરમ કરતાં નરમ બને અને ઠંડું પાડતાં મૂળ સ્થિતિમાં આવે તેને થર્મોપ્લાસ્ટિક કહે છે.
- ☞ વિવિધ થર્મોપ્લાસ્ટિક પદાર્થો અને તેના ઉપયોગો નીચે મુજબ છે :

થર્મોપ્લાસ્ટિક પદાર્થો	ઉપયોગ	બનાવટના નમૂના
પોલિવિનાઇલ ક્લોરાઇડ (P.V.C.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● રેઇનકોટ, હેન્ડ બેગ, બોટલ, પાઇપ, પગરખાં વગેરેની બનાવટમાં વપરાય છે.</li> </ul>	
પોલિસ્ટાયરિન	<ul style="list-style-type: none"> <li>● રમકડાં, ડોલ, ટબ જેવાં ઘરગથ્થુ સાધનો બનાવવામાં ઉપયોગી છે.</li> <li>● રેડિયો અને રેફ્રિજરેટરના ઉષ્મા અવરોધક ભાગમાં, યંત્રોના ગિયર વગેરે બનાવવામાં ઉપયોગી છે.</li> </ul>	
પોલિથિન	<ul style="list-style-type: none"> <li>● વિદ્યુત વાયરના અવાહક આવરણ તરીકે, વિવિધ થેલીઓ, ઘરગથ્થુ વપરાશની ચીજોમાં, પ્રયોગશાળાનાં સાધનોમાં તેમજ પાણી છાંટવાની પાઇપની બનાવટમાં ઉપયોગ થાય છે.</li> </ul>	

### 2. થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક :

- ☞ જે પ્લાસ્ટિક ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી પણ નરમ બને અને ઠંડું પાડતા મૂળ સ્થિતિમાં આવતા નથી તેને થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિક કહે છે.

તેના પ્રકાર અને ઉપયોગો નીચે મુજબ છે :

થર્મોસેટિંગ પ્લાસ્ટિકના પ્રકાર	ઉપયોગ	બનાવટના નમૂના
બેકેલાઈટ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ટેલિફોન, લાઈટની સ્વિચ, ઇલેક્ટ્રિક સાધનો બનાવવામાં ઉપયોગી છે.</li> </ul>	
મહલેમાઈન	<ul style="list-style-type: none"> <li>કોકરી, અનબ્રેકેબલ કપ-રકાબી, વિવિધ પ્રકારની ટ્રે, વિમાનના એન્જિનના કેટલાક ભાગો વગેરેની બનાવટમાં ઉપયોગી છે.</li> </ul>	

## પ્લાસ્ટિક અંગે ચેતવણી

- પ્લાસ્ટિકનું કુદરતી રીતે વિઘટન થતું નથી. માટે તે હવા, પાણી અને જમીનને પ્રદૂષિત કરે છે.
- નકામા પ્લાસ્ટિકને સળગાવવાથી ઝેરી વાયુઓ ફેલાય છે, જે સ્વાસ્થ્યને નુકસાન કરે છે.
- નકામી પ્લાસ્ટિકની થેલીઓને ક્યારેક પશુઓ ખોરાક સાથે ખાઈ જવાથી મૃત્યુ પામે છે.
- ખાદ્યપદાર્થોનો સંગ્રહ કરવા પ્રતિબંધિત કરેલ પ્લાસ્ટિકની થેલીઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ નહીં.
- 20 માઈક્રોનથી પાતળા હોય તેવા પ્લાસ્ટિક ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ મૂકવામાં આવેલ છે.
- રિસાયકલિંગ કરેલા પ્લાસ્ટિકનો ખાદ્યપદાર્થના પેકિંગ માટે ઉપયોગ કરવો હિતાવહ નથી.

## રબર

રબરના બે પ્રકાર છે: 1. કુદરતી રબર 2. માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રબર

### 1. કુદરતી રબર:

રબરના ઝાડમાં છેદ પાડી તેમાંથી મેળવાયેલા દુગ્ધરસમાંથી કુદરતી રબર બનાવવામાં આવે છે.

### 2. માનવનિર્મિત (કૃત્રિમ) રબર:

કેટલાક પદાર્થોની કુદરતી રબર સાથેની રાસાયણિક પ્રક્રિયાથી માનવનિર્મિત રબર મેળવવામાં આવે છે. તેને કૃત્રિમ રબર પણ કહે છે.

કૃત્રિમ રબર વધુ ટકાઉ, સ્થિતિસ્થાપક અને મજબૂત હોય છે. તેના પર એસિડ જેવા જલદ પદાર્થોની અસર થતી નથી.



**શું જોઈશે ?**

રબરની દોરી, પ્લાસ્ટિકની દડી, કાંકરા કે રેતી અને દીવાસળી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ પ્લાસ્ટિકની દડીમાં કાણું પાડી રેતી કે કાંકરા ભરો.
- ☞ રબરની દોરીના એક છેડે દીવાસળીને બાંધી દો.
- ☞ દીવાસળી બાંધેલા છેડાને પ્લાસ્ટિકની દડીમાં ભરાવી દો.
- ☞ હવે રબરની દોરીનો બીજો છેડો પકડી દડીને ઉછાળો. આ ક્રિયા બે-ત્રણ વખત કરો.

આ રીતે બનેલા રમકડાથી તમને રમવાની મજા પણ આવશે.

આપણે આપણી જરૂરિયાત મુજબ કેટલાક વિશિષ્ટ કૃત્રિમ રબરોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

**વલ્કેનાઈઝ્ડ રબર :**

- રબરને યોગ્ય તાપમાને સલ્ફર સાથે ગરમ કરીને વલ્કેનાઈઝ્ડ રબર બનાવવામાં આવે છે.
- આ પ્રકારનું રબર વધુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે.

**ઉપયોગ :**

- વાહનોનાં ટાયર ટ્યૂબ, મશીનના પટ્ટા, હાથ-પગનાં મોજાં વગેરેની બનાવટમાં.
- વાહનોનાં ટાયર ટ્યૂબમાં પાકું પંકચર બનાવવામાં પણ તે ઉપયોગી છે.



વાહનોનાં ટાયરને સળગાવવાથી પ્રદૂષણ થાય. તેથી તેને સળગાવવાના બદલે તેનો ઉપયોગ જૂના ટાયરના રિપેરિંગ કામમાં તથા બૂટ, ચંપલના સોલ વગેરે બનાવવામાં કરવો જોઈએ.

**નિયોપ્રિન રબર :**

- આ રબર ઉપર એસિડ, પેટ્રોલ જેવા જલદ પદાર્થોની અસર થતી નથી. તેમજ ઊંચા તાપમાને સ્થાયી રહે છે.



**ઉપયોગ:**





- ઈલેક્ટ્રિક કેબલ, મશીનના પટ્ટા, ખનિજ તેલ પરિવહન માટેની પાઈપ, કન્વેયર બેલ્ટ તેમજ છાપકામના રોલરમાં નિયોપ્રિન રબરનો ઉપયોગ થાય છે.
- વ્યવહારમાં રબરનો ઉપયોગ ક્યાં ક્યાં થાય છે?




**કાય :**

- તમે જોયેલી કાયની વસ્તુઓની યાદી બનાવો.
- કાય એ સિલિકા (રેતી), સોડાએશ (સોડિયમ કાર્બોનેટ), ચૂનાનો પથ્થર વગેરેનું મિશ્રણ છે. આ મિશ્રણને ઊંચા તાપમાને ગરમ કરી એકરસ પ્રવાહી બનાવ્યા પછી તેને ઠંડું પાડતાં કાય બને છે.

**કાયના સામાન્ય ગુણધર્મો:**

1. તે પારદર્શક પદાર્થ છે.
2. તે સામાન્ય રીતે બરડ હોય છે.

કાયના પ્રકાર	ઉપયોગ	બનાવટના નમૂના
રંગીન કાય	● રંગબેરંગી વસ્તુઓ, બારીના કાય અને કૃત્રિમ રત્નો બનાવવામાં વપરાય છે.	
પ્રકાશીય કાય	● ચશ્માં, કેમેરા, ટેલિસ્કોપ, માઈક્રોસ્કોપમાં વપરાય છે.	
ભૂલેટપ્રૂફ કાય	● આ કાય મજબૂત હોય છે. વિમાન અને કેટલાંક વાહનોની બારીઓમાં વપરાય છે.	
ફોટોકોમિક કાય	● આ પ્રકારના કાયનો ઉપયોગ સૂર્યપ્રકાશથી રક્ષણ મેળવવાનાં સાધનોમાં થાય છે. ● ગોગલ્સ(ચશ્માં)માં ફોટોકોમિક કાય વપરાય છે.	

કાર્યના પ્રકાર	ઉપયોગ	બનાવટના નમૂના
ઑપ્ટિકલ ફાઇબર	<ul style="list-style-type: none"> <li>એન્ડોસ્કોપમાં , સંદેશા વહનમાં, રમકડાઓમાં, સુશોભનની વસ્તુઓ વગેરેમાં ઑપ્ટિકલ ફાઇબર વપરાય છે.</li> </ul>	
ગ્લાસવુલ (કાર્યનું ઊન) રેસાયુક્ત	<ul style="list-style-type: none"> <li>આ કાર્ય ઉષ્મા અવરોધક હોવાથી તેનો ઉપયોગ રેફ્રિજરેટર, ઇલેક્ટ્રિક સગડી, થર્મોસ, સોલર વોટરહીટર તેમજ ઓવનમાં થાય છે.</li> </ul>	
ટફન ગ્લાસ (Tuffen Glass)	<ul style="list-style-type: none"> <li>આ પ્રકારનો કાર્ય મજબૂત હોય છે. તેનો ઉપયોગ વાહનોના કાર્ય તરીકે, ગાળણ માટે, રેફ્રિજરેટરના અંદરના ખાનાઓમાં તેમજ આધુનિક મકાનોની બહારની દીવાલોમાં થાય છે.</li> </ul>	

### કાગળ :

સૌપ્રથમ કાગળની બનાવટમાં ચીથરાં, નકામી થઈ ગયેલી માછલી પકડવાની જાળ, બરછટ રેસા અને ઘાસનો ઉપયોગ થતો હતો. ત્યારબાદ પાણીમાં થતું ઘાસ, દોરા, શેરડીના કૂચા, એસ્બેસ્ટોસ જેવા રેસાવાળા પદાર્થોનો ઉપયોગ થતો હતો, હાલના સમયમાં વૃક્ષોના રેસામાંથી કાગળ બનાવાય છે.

કાગળની જરૂરિયાત વધતી જ ગઈ. આથી કાગળ બનાવવા માટે વધુ ને વધુ વૃક્ષો કાપવાની ફરજ પડી અને જંગલો ઘટી ગયાં, પરિણામે કુદરતી સંતુલન જોખમાયું છે. તેથી કાગળનો વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવાની આપણી ફરજ છે. આપણે કાગળનું પુનઃનિર્માણ કરી તેનો ફરી ફરીને ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

**શાળાના પુસ્તકાલયમાંથી પુસ્તક ‘પ્રોસેસ’ નામના પુસ્તકમાંથી વધુ વિગતો મેળવો.**

**કાગળનું પુનઃનિર્માણ (રિસાયકલિંગ) :** વપરાયેલા કાગળને ઓગાળી-માવો બનાવીને તેમાંથી નવા કાગળ બનાવવાની પદ્ધતિને કાગળનું પુનઃનિર્માણ (રિસાયકલિંગ) કહે છે.

- આ રીતે વપરાયેલા નકામા કાગળમાંથી નવા કાગળ બનાવવામાં આવે છે.
- રિસાયકલ કરેલા કાગળ વાપરવાથી નવાં વૃક્ષો કાપવાની જરૂર પડતી નથી. જેથી પર્યાવરણનું સંતુલન જળવાઈ રહે છે.

આમ, માનવનિર્મિત પદાર્થો આપણા જીવનવ્યવહારમાં અનિવાર્ય બની ગયા હોઈ તેનો વિવેકપૂર્ણ ઉપયોગ કરવો જોઈએ. શક્ય હોય ત્યાં પુનઃનિર્માણ કરેલા પદાર્થોનો ઉપયોગ કરી પર્યાવરણની જાળવણીમાં મદદરૂપ થવું જોઈએ.

નવાં વૃક્ષોના રેસામાંથી બનાવેલ 1 ટન કાગળ કરતાં નકામા કાગળમાંથી બનાવેલ 1 ટન કાગળથી નીચે મુજબના ફાયદા થાય છે :

- 17 વૃક્ષ બચાવી શકાય છે.
- 1100 કિલોવોટ ઊર્જા (એક ઘરમાં છ મહિના વપરાય તેટલી) બચાવી શકાય છે.
- 26000 લિટર પાણી બચે છે.
- હવા પ્રદૂષિત કરતાં 27 કિગ્રા જેટલાં દ્રવ્યોનો વપરાશ અટકે છે.



- એક જવાબદાર નાગરિક તરીકે આપણે 4Rના સિદ્ધાંત (1) Reduce (2) Reuse (3) Recycle (4) Recover ને ધ્યાનમાં રાખી પદાર્થોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- કાગળની બંને બાજુ લખો.
- વપરાયેલા કાગળમાંથી થેલીઓ બનાવો.
- ગયા વર્ષની અડધી ભરેલી નોટબુકો ફેંકી ન દો. ગણિતના દાખલાની પ્રેક્ટિસ કરવામાં કે રિ-બાઈન્ડિંગ કરાવી નવી નોટબુક પણ બનાવી શકાય.
- વપરાયેલા કાગળો શાળા કે ખાનગી ઉદ્યોગ વર્ગને આપવા, જેથી તેઓ કાગળનો વિવિધ ઉપયોગ કરશે. કમ્પ્યુટરમાં એક બાજુ વપરાયેલા કાગળોની પાછળની બાજુ વાપરી શકાય.



પ્ર.1. માનવનિર્મિત પદાર્થોનો આપણે વિવેકપૂર્વક ઉપયોગ કરવો જોઈએ. શા માટે ?

---



---



---



---



---

પ્ર.2. નીચે દર્શાવેલ પદાર્થોનું આપેલ કોષ્ટક પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરો :

(ટેરેલિન, શણ, વલ્કેનાઈઝ્ડ, પોલિથિન, ટફન ગ્લાસ, નાયલોન, રૂ, ફોટોકોમિક, બેકેલાઈટ, નિયોપ્રિન)

કાચ	પ્લાસ્ટિક	રબર	કુદરતી રેસા	માનવનિર્મિત રેસા

**કાગળનું પુનઃઉત્પાદન (રિસાયકલિંગ) કરવું.**



1. નકામા કાગળના નાના નાના ટુકડા કરી તેને ધોવાના સોડા (સોડિયમ કાર્બોનેટ) નાખી ગરમ કરેલા પાણીમાં એક રાત પલાળી રાખો.
2. બીજા દિવસે આ મિશ્રણને વલોવો. જેથી કાગળના ટુકડાનું ઘટ્ટ પ્રવાહી થશે.
3. તૈયાર થયેલા પ્રવાહીને એક પહોળા વાસણમાં ભરીને ઠરવા દો.
4. હવે જાળીવાળી લાકડાની ફ્રેમ કે ચાળણી લો. ચાળણીને ઘટ્ટ પ્રવાહીમાં ડુબાડો. પછી ધીમે ધીમે ઊંચી કરો. તેથી તેના પર કાગળના માવાનું પાતળું સ્તર તૈયાર થશે. હવે આ ચાળણીને નરમ કાપડ અથવા બ્લોટિંગ પેપર પર કાળજીપૂર્વક ઊંધી પાડો.
5. હવે કપડાં ઉપર નાખેલા કાગળના સ્તર ઉપર બીજું કપડું કે બ્લોટિંગ પેપર મૂકી તેના પર થોડું દબાણ આપી વધારાનું પાણી દૂર કરો. આ કાગળને લગભગ બે દિવસ સુધી સુકાવા દો. આ રીતે કાગળનું રિસાયકલિંગ કરી નવા કાગળ બનાવી શકાય છે.

## અનુકૂળન (Adaptation)



વર્ગખંડની બહાર જઈને તમને જોવા મળતા સજીવોનાં નામ નોંધો.

હવે તમારી આસપાસ નથી છતાં તમે તેમને જાણો છો તેવા સજીવોનાં નામ નોંધો. જેમ કે મગર, વાઘ વગેરે....

તમે બનાવેલ બંને યાદીના સજીવોને નીચેના કોષ્ટકમાં વર્ગીકૃત કરો :

હવામાં ઊડતા સજીવો	પાણીમાં તરતા સજીવો	જમીન પર રહેતા સજીવો

- હાડકાંવાળાં જે પ્રાણીઓ હવામાં ઊડી શકે છે તેમને ખેચર (Avion) પ્રાણીઓ કહે છે.
- જે પ્રાણીઓ પાણીમાં રહે છે તેમને જળચર (Aquatic) પ્રાણીઓ કહે છે.
- જે પ્રાણીઓ જમીન પર રહે છે તેમને ભૂચર (Terrestrial) પ્રાણીઓ કહે છે.



- જે પ્રાણીઓનાં અગ્ર ઉપાંગોનું પાંખોમાં રૂપાંતર થયું હોય તથા હાડકાં ધરાવતાં હોય તે જ ખેચર કહેવાય. માખી—મચ્છર કીટક વર્ગમાં આવતાં સજીવ છે.
- વાગોળ(ચામાચીડિયું)ને પાંખ છે. તે હવામાં ઊડી શકે છે અને હાડકાંવાળું સજીવ છે. તે બચ્ચાંને જન્મ આપતું હોવાથી સસ્તન વર્ગનું પ્રાણી ગણાય છે.





તમને થશે કે દેડકો તો જમીન અને પાણી બંનેમાં રહી શકે છે, એને શું કહીશું?

જે પ્રાણીઓ જમીન પર અને પાણીમાં પણ લાંબો સમય રહી શકે છે તેવાં પ્રાણીઓ ઉભયજીવી (Amphibios) કહેવાય છે. તમે જોયાં હોય તેવાં અન્ય ઉભયજીવી પ્રાણીઓનાં નામ અહીં નોંધો.

શાળાના પુસ્તકાલયમાંથી 'પ્રાણી જગત' પુસ્તિકામાંથી વધુ માહિતી મેળવો.



તમને ક્યારેક એવો વિચાર આવે છે કે કુદરતે આવું શું કામ કર્યું હશે?

કેટલાક સજીવોને જમીન પર અને કેટલાકને તો હવામાં પણ ઊડતા રાખ્યા છે.

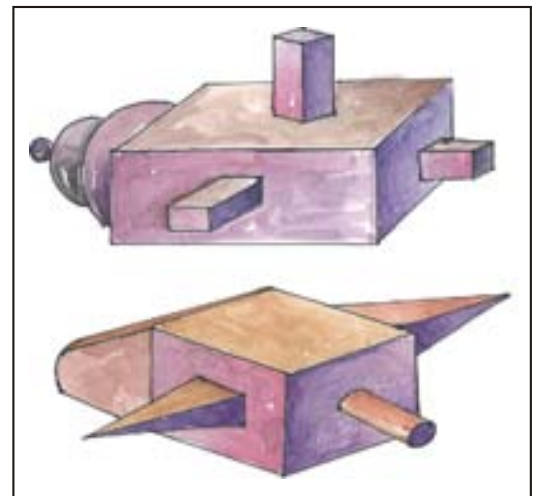
શું આપણે માછલી સાથે, પાણીમાં જઈને રહેવું હોય તો રહી શકીએ?

પંખીની જેમ હવામાં ઊડવું હોય તો ઊડી શકીએ?

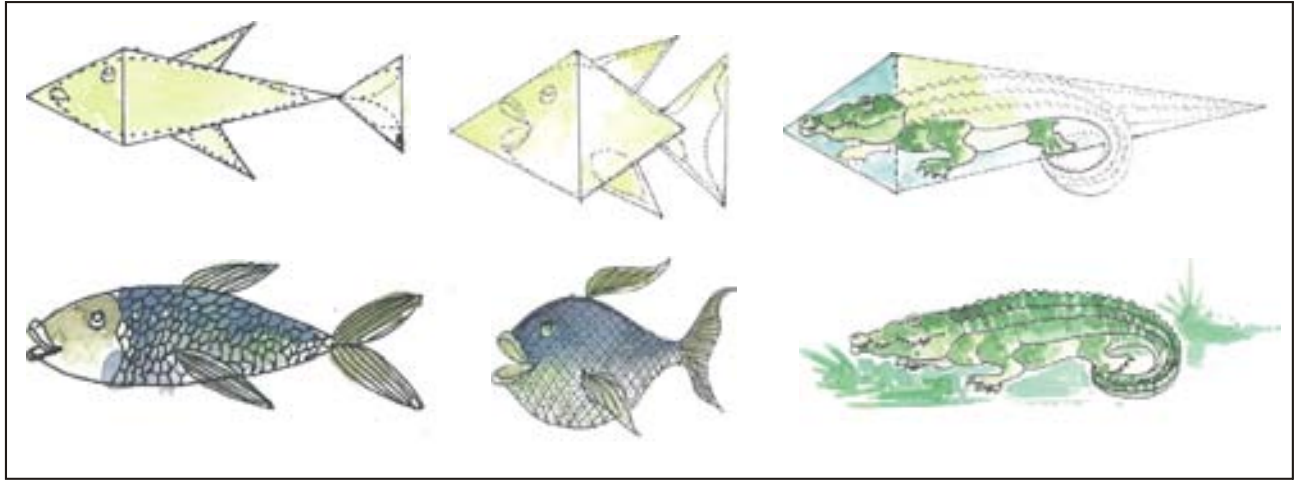
દરેક સજીવની શરીર રચનામાં તેની આસપાસના પર્યાવરણ અને જરૂરિયાતોના આધારે ધીમે ધીમે લાંબા સમયગાળે ફેરફારો થતા રહે છે.

“બદલાતા પર્યાવરણ સાથે પોતાનામાં જરૂરી ફેરફારો કરી સફળતાપૂર્વક જીવન જીવવાની સજીવોની ક્ષમતાને અનુકૂલન કહે છે.”

બાજુનું ચિત્ર જુઓ. તમે ક્યારેય આવી માછલી જોઈ છે? માછલીના આકાર આવા હોય તો શું થાય તે નોંધો.



નીચે આપેલ ચિત્રોમાં માછલીના ફરતે જે તૂટક લાઈન છે તેને જોડો અને કયો આકાર બને છે તે જુઓ :

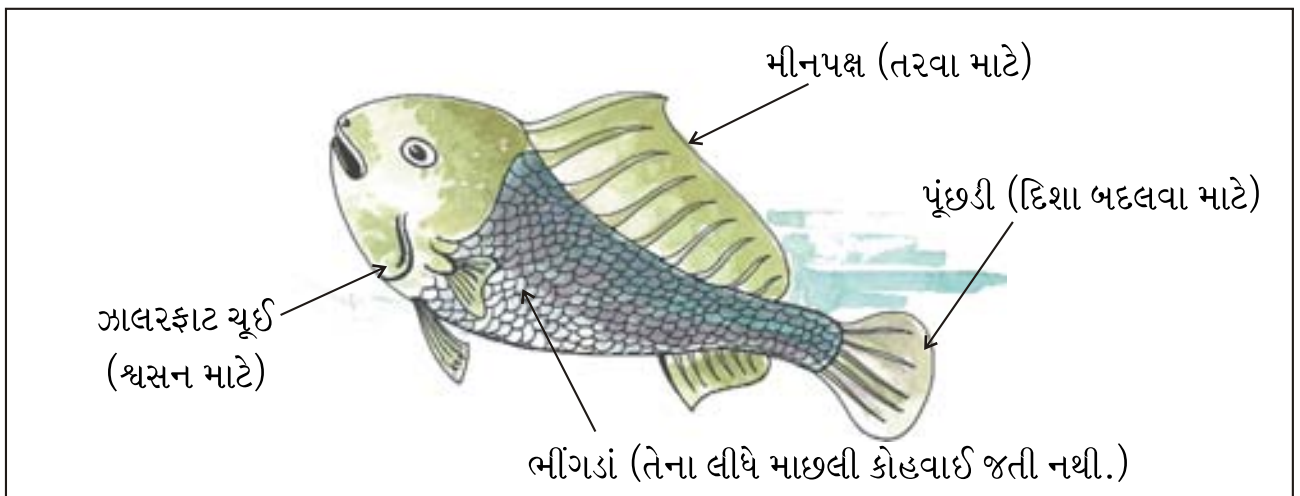


દરેક માછલી કે જળચર પ્રાણીઓનો આકાર આવો હોય છે. તે આગળ અને પાછળ બંને બાજુથી ચપટાં અને વચ્ચેથી ફૂલેલાં હોય છે. આવા આકારને નવતલ આકાર કહે છે, જે પાણીને કાપી તરવા માટેનો અવરોધ ઓછો કરે છે અને પાણીમાં ઝડપથી તરી શકે છે.



તમે હોડી, વહાણનો આકાર જોયો હશે. હોડી અને માછલીના આકારમાં શું સમાનતા છે? શા માટે? ચર્ચા કરીને લખો.

આમ, માછલીનો આકાર એ તેનું પાણીમાં રહેવા માટેનું એક પ્રકારનું અનુકૂલન છે. માછલીના શરીર પર મીણ જેવા લીસાં અને ચીકણાં ભીંગડાંનું આવરણ હોય છે, જેથી માછલી પાણીમાં જ રહેતી હોવા છતાં ભીંજાઈ કે કોહવાઈ જતી નથી. આમ, માત્ર તરતાં આવડે એટલે જ પાણીમાં રહી શકાતું નથી. આ સિવાય પણ કેટલાંક માછલીના અનુકૂલનો છે, જે આપણે નીચેના ચિત્ર દ્વારા સમજીએ :



હવે કહો તો માછલી પાસે નાકના બદલે કયું અંગ છે ?

---



---



તમારી પાસેની જળચર પ્રાણીઓની યાદીમાંથી બીજાં બે પ્રાણીઓ પસંદ કરો અને તેમનાં અનુકૂલનોની ચર્ચા કરી અહીં નોંધો.

---



---

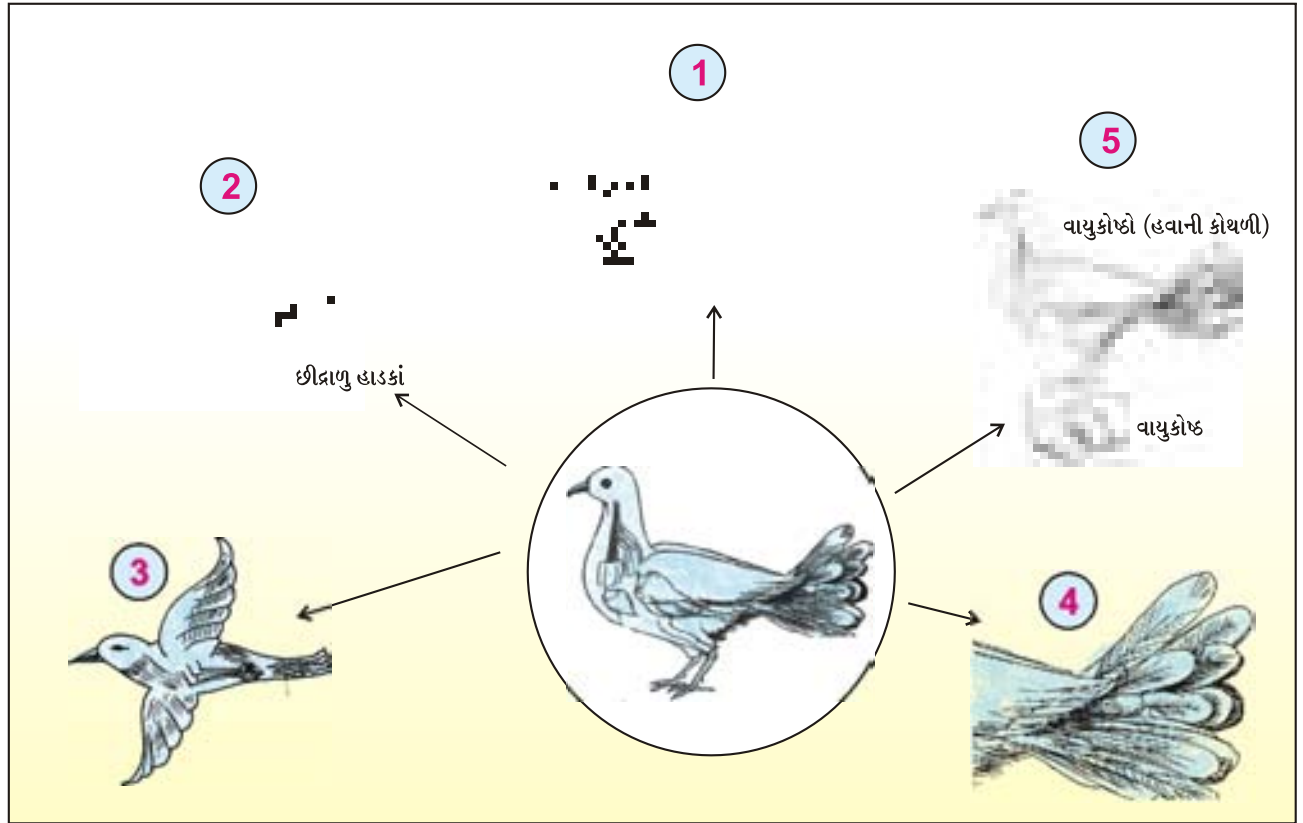


---



હવામાં ઊડતાં પક્ષીઓ જોઈ આપણને પણ ઊડવાનું મન થાય. તો શું આપણને માત્ર પાંખો મળી જાય તો આપણે ઊડી શકીશું ? હવામાં ઊડવા માટે પક્ષીઓએ પણ કેટલાંક અનુકૂલનો સાધ્યાં છે. માણસના શરીર અને પક્ષીના શરીરમાં રહેલા તફાવતની ચર્ચા કરો.

	માણસ	પક્ષી
શરીરનું કદ		
શરીરનો આકાર		
શરીરનું વજન		
હાથ, પગ, નાક, આંખ વગેરેની સરખામણી		



1

ઊડવા માટે પક્ષીઓનાં અગ્ર ઉપાંગોનું પાંખોમાં રૂપાંતર થઈ ગયું છે.

2

વજન ઓછું રહે તે માટે તેમના શરીરમાં છિદ્રિષ્ હાડકાં હોય છે.

3

તેમના વિશિષ્ટ આકારના કારણે તેઓ હવામાં સહેલાઈથી ઊડી શકે છે.


4

પૂંછડી પક્ષીના શરીરનું સમતોલન જાળવવા માટે હોય છે.

5

પક્ષીઓ ઊડવાની શરૂઆત કરે તે પહેલાં તેમના શરીરમાં આવેલાં આ વાતાશયોમાં હવા ભરે છે, જેથી ઊડવામાં સરળતા રહે છે. પક્ષીઓમાં આવાં નવ વાતાશયો આવેલાં છે.

તેમના આકાર પ્રમાણે જ માણસે વિમાનનો આકાર બનાવ્યો, જેથી તે પણ સહેલાઈથી હવામાં ઊડી શકે છે. આ ઉપરાંત પક્ષીઓનાં રહેઠાણ અને ખોરાકના આધારે તેમની ચાંચમાં પણ વિવિધતા જોવા મળે છે તે પણ એક પ્રકારનું અનુકૂલન જ છે.

A	B	અહીં આપેલ પક્ષીની ચાંચ પરથી ઓળખો કે તે કયું પક્ષી છે અને તેમનો ખોરાક શું છે ?		
		વિગત	A	B
		પક્ષીનું નામ		
		ખોરાક		

આપણે જળચર અને ખેચર પ્રાણીઓનાં અનુકૂલન વિશે તો જાણ્યું, પરંતુ જો તમે તમારી આસપાસ ધ્યાનથી જોશો તો ખ્યાલ આવશે કે જમીન પર વસતાં ભૂચર પ્રાણીઓમાં પણ ઘણી વિવિધતા છે.

તમે બનાવેલ ભૂચર પ્રાણીઓની યાદી જુઓ અને તેમને નીચેના કોષ્ટકમાં લખો :

પ્રાણીનું નામ	વૃક્ષ પર રહેતાં	દરમાં રહેતાં	જમીન પર રહેતાં	પાલતુ પ્રાણીઓ

વૃક્ષારોહી પ્રાણીઓ :



વૃક્ષ પર રહેતાં પ્રાણીઓ વૃક્ષારોહી પ્રાણીઓ કહેવાય છે. જેવાં કે ખિસકોલી, કાચીંડો, વાંદરો.

આ પ્રાણીને લાંબી પાતળી, ચાબુક જેવી પૂંછડી હોય છે. તેની પૂંછડી ઝાડની ડાળીએ વીંટાળવા માટે કામમાં આવે છે તો જીભ કીટકો પકડવાનાં કામમાં આવે છે. બંને બાજુ સ્વતંત્ર આંખ છે. કેટલાક વૃક્ષારોહી પ્રાણી જેવા રંગનાં પાંદડાં વચ્ચે બેસે છે તેવો રંગ ધારણ કરી શકે છે. આવું રંગપરિવર્તન કરતું કોઈ એક પ્રાણી તમારી આસપાસનાં પર્યાવરણમાં જ છે, શોધીને અહીં લખો.

### દરવાસી પ્રાણીઓ :

દરવાસી પ્રાણીઓની તમારી યાદી જુઓ અને તેમના વચ્ચે રહેલ સમાનતા નીચેના કોષ્ટકમાં લખો :

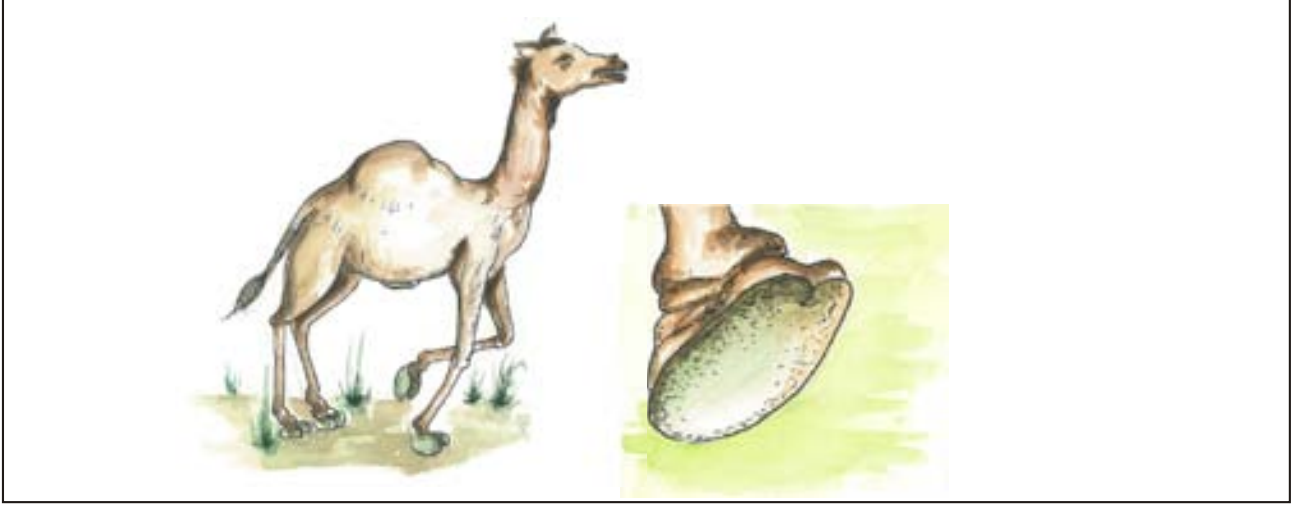
ઉંદર	સાપ	છછુંદર

### રણવાસી પ્રાણીઓ :

રણપ્રદેશમાં રેતી ખૂબ હોય છે અને વૃક્ષો ઓછાં કે નહિવત્ હોય છે, ત્યાં પ્રાણીની અછત હોય છે. ખૂબ જ ગરમી પડે છે. આ બધાં કારણોસર ત્યાં વસતાં પ્રાણીઓમાં વિશિષ્ટ પ્રકારનું અનુકૂલન જોવા મળે છે.

રણના સાપ, ઉંદર, વીંછી વગેરે પ્રાણીઓની શરીર રચનામાં વિશિષ્ટતા જોવા મળે છે.

રણની ગરમ રેતીમાં ઘોડા જેવા પ્રાણીઓ ચાલી શકતાં નથી. રણમાં જવા માટે મુસાફરી માટે માત્ર ઊંટનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

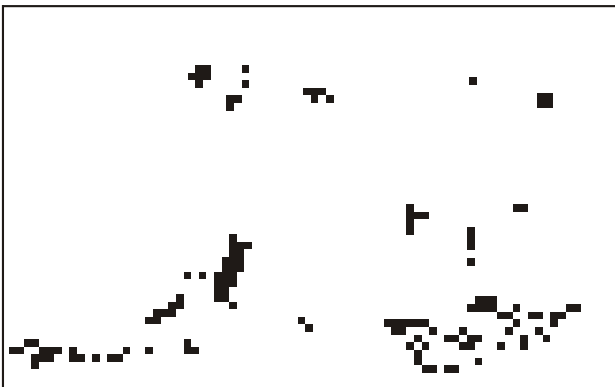


તો તમે જોયું જ હશે અને એ પણ ખ્યાલ હશે કે ઊંટને ખૂંધ હોય છે. આ ખૂંધમાં તે ચરબીનો સંગ્રહ કરે છે. રણમાં જ્યારે ખોરાક ના મળે ત્યારે આ ચરબીમાંથી તે શક્તિ મેળવે છે.

- તે ખૂબ ઓછા પાણીથી લાંબો સમય ચલાવી શકે છે.
  - તેના શરીરનો રંગ રણને મળતો આવે છે.
- આ ઉપરાંત તેની બીજી બાબતોનું અવલોકન કરો.

આમ રહેઠાણ, ખોરાક, પર્યાવરણ વગેરે પરિબલોના કારણે પ્રાણીઓ અનુકૂલન કેળવે છે અને પ્રાણી-જગતમાં વિવિધતા સર્જાય છે.

નીચે આપેલાં ચિત્રો પરથી તે કોનાં અંગ છે તે ઓળખો અને શા માટે વિવિધતા ધરાવે છે તે નોંધો.




---



---



---



---



---



છૂટી પડેલ પૂંછડીનું હલવું એ પણ એક પ્રકારનું અનુકૂલન છે. આવું થવા પાછળ શું કારણ હોઈ શકે ?



- ગરોળીની છૂટી પડી ગયેલ પૂંછડીની જગ્યાએ નવી પૂંછડીનું સર્જન થાય છે.

અનુકૂલનો માત્ર પ્રાણીઓમાં જ નહીં, વનસ્પતિમાં પણ જોવા મળે છે. મુખ્યત્વે વનસ્પતિ તેને પ્રાપ્ત થતાં પ્રાણી અને ક્ષારના પ્રમાણનાં આધારે અનુકૂલન સાધે છે.



**શું બેઠશે ?** પ્રાણી, ત્રણ બોટલ, મનીવેલ, આકડો/બોરડી અને બારમાસીના મૂળ સાથેના છોડ.

**શું કરીશું ?**

- ☞ એક બારમાસીનો, એક મનીવેલનો અને એક બોરડી/આંકડાનો મૂળ સાથેનો છોડ લો.
- ☞ આ ત્રણે છોડને પ્રાણી ભરેલ બોટલમાં પાંચ-છ દિવસ સુધી સૂર્યપ્રકાશ મળી રહે તે રીતે રાખો. પાંચ-છ દિવસ બાદ તેનું અવલોકન કરો.

- મનીવેલના છોડની સ્થિતિ \_\_\_\_\_
- બોરડી/આંકડાના છોડની સ્થિતિ \_\_\_\_\_
- બારમાસીના છોડની સ્થિતિ \_\_\_\_\_

આવું શા માટે થયું, જાણો છો? દરેક વનસ્પતિને પ્રાણીની જરૂરિયાત જુદી જુદી છે.

- કેટલીક વનસ્પતિ ખૂબ ઓછા પ્રાણીમાં પણ જીવન ટકાવી રાખી વિકાસ પામી શકે છે. રૂાવી વનસ્પતિને ‘શુષ્કોદ્ભિદ્ (Xerophyte) વનસ્પતિ’ કહે છે. દા.ત. બોરડી, આકડો, બાવળ.
- કેટલીક વનસ્પતિ માત્ર પ્રાણીમાં જ વિકાસ પામી શકે છે. તેને ઊગવા માટે જમીનની જરૂર પડતી નથી. આવી વનસ્પતિને ‘જલોદ્ભિદ્ (Hydrophyte) વનસ્પતિ’ કહે છે. દા.ત. કમળ, શિંગોડા, બામ, મનીવેલ.
- કેટલીક વનસ્પતિને પ્રમાણસર પ્રાણી મળે તે જરૂરી છે. આવી વનસ્પતિને ‘મધ્યોદ્ભિદ્ (Mesophyte) વનસ્પતિ’ કહે છે. દા.ત. લીમડો, બારમાસી, આંબો.

શાળાના પુસ્તકાલયમાંથી ‘વનસ્પતિ જગત’ પુસ્તિકામાંથી વધુ માહિતી મેળવો.



રણ જેવા સૂકા પ્રદેશમાં જ્યાં પાણીનું પ્રમાણ ખૂબ ઓછું હોય છે, ખૂબ ગરમી પડે છે; તેવી જગ્યાએ શુષ્કોદ્ભિદ્ વનસ્પતિ ઊગી નીકળે છે.

આવી વનસ્પતિનું મૂળતંત્ર સુવિકસિત અને જમીનમાં ઊંડે સુધી વિસ્તરેલું હોય છે, જેથી તે ઊંડેથી પાણી શોષી શકે છે. પાન નાનાં અને ઓછાં હોય છે, જેથી બાષ્પોત્સર્જન ઘટે છે અને પાણીનું પ્રમાણ જળવાઈ રહે છે.

- કેટલીક વનસ્પતિમાં પર્ણનું રૂપાંતર કાંટામાં થયેલું જોવા મળે છે.
- આવી પર્ણ વગરની વનસ્પતિમાં પ્રકાંડ લીલું, માંસલ અને દળદાર હોય છે, જે પાણી અને ખોરાકનો સંગ્રહ કરે છે. દા.ત. ફાફડાથોર
- કેટલીક વનસ્પતિ તળાવ કે સમુદ્ર(દરિયા)માં ઊગી નીકળેલી જોવા મળે છે. પાણીમાં ઊગવા માટે તેમનામાં કેટલીક વિશિષ્ટતાઓ જોવા મળે છે.



જેમ કે,

- ☞ તેમનાં પાન પાણીમાં જ રહે છે, છતાં કોહવાઈ જતાં નથી.
- ☞ પાણી પૂરતા પ્રમાણમાં મળે છે તેથી મૂળતંત્ર અલ્પવિકસિત હોય છે.
- ☞ આવી વનસ્પતિના પ્રકાંડ પાણી સાથે હલનચલન કરી શકે તેવાં પોલાં, પાતળાં અને નબળાં હોય છે.
- ☞ કેટલીક જલોદ્ભિદ્ વનસ્પતિનાં પર્ણો પહોળાં અને મોટાં હોય છે, જેથી તે પાણીની સપાટી પર રહી પ્રકાશસંશ્લેષણ કરી શકે. દા.ત. કમળ અને શિંગોડા.
- ☞ આમાંની કેટલીક વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનને અડકેલાં હોય છે, તો કેટલાંક પાણીમાં મુક્ત રીતે લટકતાં રહે છે.
- બોરડીના છોડ અને મનીવેલના છોડની તુલના કરો અને અહીં નોંધો :



અવલોકન માટેનું અંગ	બોરડી / બાવળ / ખજૂરીના છોડ	મનીવેલ / શિંગોડા / કમળના છોડ
મૂળતંત્ર		
પ્રકાંડ		
પર્ણ		
અન્ય		

જે વનસ્પતિની પાણીની જરૂરિયાત મધ્યમ પ્રકારની હોય છે તેવી મધ્યોદ્ભિદ્ વનસ્પતિ તમારી આસપાસ ઘણી બધી જોવા મળે છે.

જેમ કે બારમાસી, ગુલાબ, વડ.... જેમને વધુપડતું પાણી મળતાં કોહવાઈ જાય છે અને ઓછું પાણી મળતાં સુકાઈ જાય છે.

- આવી વનસ્પતિનાં મૂળ સુવિકસિત હોય છે.
- પ્રકાંડ શાખાવાળાં મજબૂત હોય છે.
- પર્ણની બંને બાજુ પર્ણરંધ્રો હોય છે. બાષ્પોત્સર્જન કરે છે.

જે-તે વિસ્તારમાં ઊગી નીકળેલ વનસ્પતિનું અવલોકન કરી તે વિસ્તારની જમીનમાં પાણીનું પ્રમાણ કેવું હશે તે જાણી શકાય છે.



- ‘વરાહ મિહિર’ નામના ભારતીય વૈજ્ઞાનિક જે-તે વિસ્તારની વનસ્પતિનું અવલોકન કરી ક્યાં ખોદવાથી પાણી નીકળશે અને ક્યાં ખોદવાથી કુદરતી તેલ નીકળશે.... તે કહી શકતા હતા.

તમે વડનાં પાન, બાવળનાં પાન, કમળનાં પાનનું અવલોકન કરી તેમની વચ્ચે રહેલા તફાવત અહીં નોંધો. આમ, દરેક સજીવ પોતાનું જીવન ટકાવી રાખવા અને સફળતાથી જીવવા અનુકૂલન સાધે છે.



- દેડકો ઉનાળામાં અને શિયાળામાં જમીનમાં ઊંડે ખૂંપી જાય છે. જ્યાં તે શ્વાસ લેવા સિવાયની અન્ય કોઈ પણ દેહધાર્મિક ક્રિયા કરતો નથી. જેને ગ્રીષ્મ સમાધિ અને શીત સમાધિ કહે છે. તે ચોમાસામાં બહાર નીકળી ખોરાક લે છે. માટે દેડકા ચોમાસાની ઋતુમાં જોવા મળે છે. તેના શરીરનું તાપમાન જાળવી જીવન ટકાવી રાખવા માટે તે આ પ્રકારની સુષુપ્ત અવસ્થામાં રહી અનુકૂલન સાધે છે.



- પ્ર.1. પર્ણની સપાટી ઉપર તરફ લીસી અને નીચેની તરફ ખરબચડી શા માટે હોય છે ?
- પ્ર.2. પક્ષીઓની ચાંચ જુદા જુદા આકારની શા માટે હોય છે ?
- પ્ર.3. ઠંડા પ્રદેશમાં વસતાં પ્રાણીઓનાં શરીર પર રૂંવાટીનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. શા માટે ?

જાતે કરો :

તમારા વિસ્તારમાં જોવા મળતાં વનસ્પતિ, પ્રાણી અને જીવજંતુની યાદી બનાવો. દરેક પ્રાણી, વનસ્પતિ અને જીવજંતુ સામે તેમની વિશિષ્ટતાઓ નોંધો. જેમ જેમ જાણતા જાઓ, તેમ તેમ તમારી યાદીમાં ઉમેરતા જાઓ. ‘મારી આસપાસના જીવો’ નામની એક તમારી બુક બનાવો.

એકમ

9

## પ્રકાશનું વક્રીભવન (Refraction of Light)

ઘણી વખત આપણને કેટલીક વસ્તુઓ હોય તેના કરતાં કંઈક જુદી દેખાય છે. જેમ કે આકાશમાં દેખાતા તારા સ્થિર પ્રકાશિત હોવા છતાં ઝબૂકતા દેખાય છે. તો વળી, રોડ પર દૂર દૂર નજર કરતાં પાણી હોવાનો આભાસ થાય છે, મૃગજળ દેખાય છે. નજીક જઈને જોતાં ખ્યાલ આવે છે કે ત્યાં પાણી નથી! ફક્ત ડામરનો રોડ છે!

આવું તમે ક્યારેક જોયું હશે. તેની નોંધ કરો.



**શું જોઈશે ?** કાચનો ગ્લાસ, પાણી, રૂપિયાનો સિક્કો અને પેન્સિલ.



**શું કરીશું ?**

- ☞ એક ટેબલ ઉપર રૂપિયાનો સિક્કો મૂકો.
- ☞ તેના પર આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ કાચનો ખાલી ગ્લાસ મૂકો.
- ☞ રૂપિયાનો સિક્કો જુઓ.
- ☞ હવે નજર સિક્કા પર સ્થિર રાખી ગ્લાસમાં પાણી ભરો.
- ☞ હવે ગ્લાસમાં રૂપિયાનો સિક્કો દેખાય છે?



સિક્કો ક્યાં ગયો ?

---



---



---

☞ હવે ગ્લાસની અંદર ઉપરથી જુઓ. શું દેખાય છે ?

☞ રૂપિયાનો સિક્કો ગ્લાસની અંદર દેખાય છે કે બહાર ?



આવું કેમ થયું હશે ?

---



---



---

હવે, ઉપરની પ્રવૃત્તિમાં પાણી ભરેલા ગ્લાસમાં રૂપિયાનો સિક્કો મૂકીને તેનું અવલોકન કરો. રૂપિયાનો સિક્કો ગ્લાસમાં કઈ જગ્યાએ દેખાય છે ?

---



---



---



---



આવું કેમ થયું હશે ?

---



---



---

હવે, પાણી ભરેલા કાચના ગ્લાસમાં પેન્સિલ મૂકી તેનું અવલોકન કરો.



☞ પાણી ભરેલા કાચના ગ્લાસમાં મૂકેલી પેન્સિલ કેવી દેખાય છે ?

---



---



---



**આવું કેમ થતું હશે ?**

પાણી ભરેલા ગ્લાસની બહાર મૂકેલા રૂપિયાના સિક્કાનું ગ્લાસમાં દેખાવું, પાણી ભરેલા ગ્લાસમાં રૂપિયાનો સિક્કો હોય તેના કરતાં સહેજ ઉપર દેખાવો, પાણી ભરેલા ગ્લાસમાં પેન્સિલ તૂટેલી કે વાંકી વળેલી દેખાવી વગેરે જેવી ઘટનાઓ માટે પ્રકાશના વક્રીભવનની ઘટના જવાબદાર છે.



**પ્રવૃત્તિ**

**શું જોઈશે ?** પારદર્શક કાચનો લંબઘન (Rectangular Slab) ડ્રોઈંગ પેપર, પેન્સિલ, ટાંકણી, લેસર ટોચ, થર્મોકોલ સીટ અને માપપટ્ટી.

**શું કરીશું ?**

- ☞ ડ્રોઈંગ પેપરને થર્મોકોલ સીટ પર ગોઠવો.
- ☞ ત્યારબાદ તેના પર પારદર્શક કાચનો લંબઘન ગોઠવો.

☞ હવે, આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ લેસર ટોચ વડે નીકળતું કિરણપુંજ (Beam of Light) ડ્રોઈંગ પેપરની સપાટીને અડીને કાચના લંબઘન સુધી પહોંચે તેમ આપાત કરો.

☞ પ્રકાશનું કિરણ લંબઘનમાંથી પસાર થાય ત્યારે શું થાય છે ?

☞ આ પ્રવૃત્તિ બે-ત્રણ વાર કરી તમને જોવા મળતા પ્રકાશના કિરણનો માર્ગ નીચેના ચિત્રમાં દર્શાવી તમારું અવલોકન નોંધો.

---



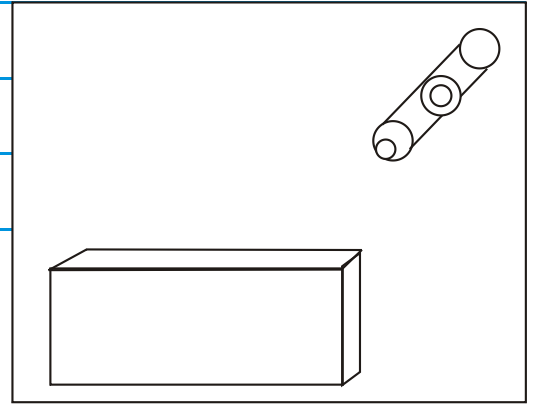
---



---



---



**પ્રકાશના કિરણનો માર્ગ દર્શાવો.**

☞ પ્રકાશનું કિરણ સીધું પસાર થાય છે ? હા / ના

---



---

☞ પ્રકાશનું કિરણ કયા કયા માધ્યમ (medium)માંથી પસાર થાય છે ?

---



---



---



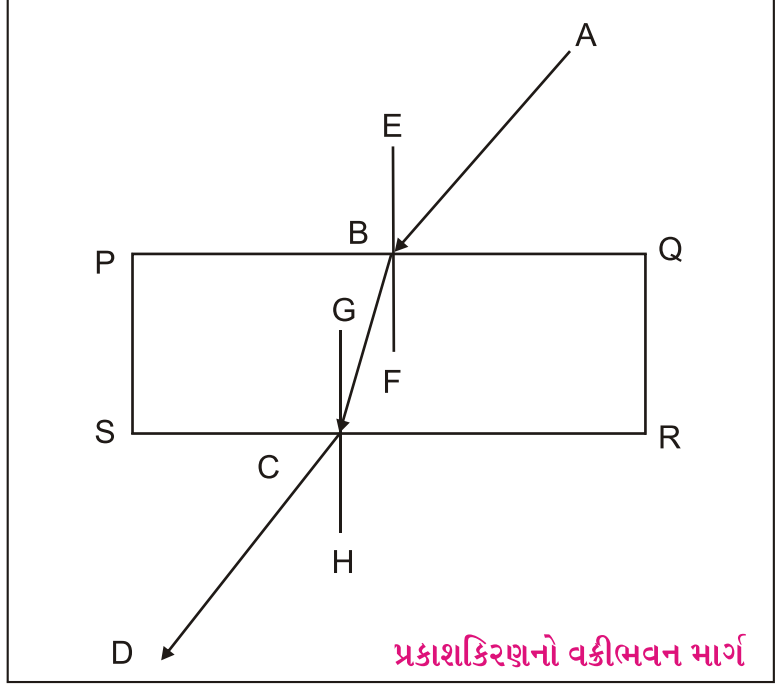
---

અહીં પ્રકાશનું ત્રાંસું કિરણ હવા જેવા પાતળા માધ્યમમાંથી કાચ જેવા ઘટ્ટ માધ્યમમાં દાખલ થાય છે ત્યારે બે માધ્યમોને છૂટી પાડતી સપાટી પાસે તે સહેજ (દિશા બદલે) વાંકું વળે છે.

આમ, પ્રકાશનું કિરણ પાતળા પારદર્શક માધ્યમ(Rarer Medium)માંથી ઘટ્ટ પારદર્શક માધ્યમ (Denser Medium)માં દાખલ થાય ત્યારે બે માધ્યમોને છૂટી પાડતી સપાટી પાસે સહેજ વાંકું વળે છે. પ્રકાશના કિરણની આ ઘટનાને પ્રકાશનું વક્રીભવન (Refraction of Light) કહે છે.

ઉપરની પ્રવૃત્તિમાં હવે લંબઘનની સપાટી ફરતે પેન્સિલ વડે તેનું સ્થાન અંકિત કરો. જેમાં લંબઘનના ચારેય બિંદુઓને P, Q, R, S નામ આપો. હવે આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ લેસર ટોચ વડે નીકળતું કિરણપુંજ (Beam of Light) ડ્રોઈંગ પેપરની સપાટીને અડીને કાચના લંબઘનની સપાટી PQ પર ત્રાંસુ આપાત થાય તેમ મોકલો. આપાત થતા કિરણ પર બિંદુ A અંકિત કરો. જ્યારે સપાટી PQને અડીને બિંદુ B અંકિત કરો.

હવે લંબઘનમાંથી સહેજ ત્રાંસુ બની પસાર થતું કિરણ જુઓ. લંબઘનની બીજી સપાટી RS તરફ જ્યાંથી કિરણ પસાર થાય છે, ત્યાં લંબઘનની સપાટીને અડીને બિંદુ C અંકિત કરો. બહાર નીકળતા કિરણ પર બિંદુ D અંકિત કરો. હવે લંબઘન ઉઠાવી લો. બિંદુ A, B, C, D જોડી દો. નીચે આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબનું રેખાચિત્ર જોવા મળશે. જે પ્રકાશના કિરણનો વક્રીભવન માર્ગ બતાવે છે.



હવે ડ્રોઈંગ પેપર પર જોવા મળતી આકૃતિમાં લંબઘન સપાટીની બાજુ PQ પર બિંદુ Bમાંથી પસાર થતો EF લંબ રચો.

એજ રીતે બાજુ RS પર બિંદુ Cમાંથી પસાર થતો હોય તેવો લંબ GH રચી અવલોકન નોંધો.

આપાતકિરણ AB (Incident Ray) અને સપાટીને અડીને દોરેલા લંબ વચ્ચેના ખૂણાને આપાતકોણ કહે છે.

- આકૃતિમાં કયો ખૂણો આપાતકોણ છે?
- આપાતકોણનું મૂલ્ય (માપ) કેટલું છે?
- વક્રીભૂતકિરણ (Ray of Refraction) : લંબઘનમાંથી વક્રીભવન પામીને પસાર થતાં કિરણને વક્રીભૂતકિરણ કહે છે. આકૃતિમાં કયું કિરણ વક્રીભૂતકિરણ છે?
- વક્રીભૂતકોણ (Angle of Refraction) : વક્રીભૂતકિરણ અને લંબ વચ્ચેના ખૂણાને વક્રીભૂતકોણ કહે છે. આકૃતિમાં કયો ખૂણો વક્રીભૂતકોણ છે?
- વક્રીભૂતકોણનું મૂલ્ય કેટલું છે?

આપણે જોયું કે પ્રકાશનું કિરણ હવા જેવા પાતળા માધ્યમમાંથી કાચ જેવા ઘટ્ટ માધ્યમમાં દાખલ થાય છે. ત્યારે તેના માર્ગમાંથી સહેજ વાંકું વળે છે.

જે આપણે કરેલ પ્રવૃત્તિમાં પ્રકાશનો ગતિમાર્ગ ABCDમાં સ્પષ્ટ જોઈ શકાય છે.

લંબઘનની સપાટી RS માટે વક્રીભૂતકિરણ આપાતકિરણ બને છે અને નિર્ગમનકિરણ વક્રીભૂતકિરણ બને છે. જ્યારે સ્લેબને માટે વક્રીભૂતકિરણને નિર્ગમનકિરણ (Emergent Ray) અને  $\angle$  DCH નિર્ગમનકોણ (Emergent Angle) કહેવાય છે.



સપાટી RS માટે આપાતકોણ કયો બનશે ?

વક્રીભૂતકોણ કયો બનશે ?

ચાલો હવે આપાતકોણનું મૂલ્ય બદલીને ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિ ફરીથી કરી, તમારું અવલોકન નીચેના કોષ્ટકમાં નોંધો :

ક્રમ	આપાતકિરણનું માધ્યમ	વક્રીભૂતકિરણનું માધ્યમ	લંબઘનની સપાટી PQ માટે		લંબઘનની સપાટી RS માટે	
			આપાતકોણનું મૂલ્ય	વક્રીભૂતકોણનું મૂલ્ય	આપાતકોણનું મૂલ્ય	વક્રીભૂતકોણનું મૂલ્ય
1						
2						
3						

ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિના આધારે આપણે કહી શકીએ કે સપાટી PQ માટે આપાતકોણનું મૂલ્ય વક્રીભૂતકોણના મૂલ્ય કરતાં વધુ હોય છે. જ્યારે, સપાટી RS માટે આપાતકોણનું મૂલ્ય વક્રીભૂતકોણના મૂલ્ય કરતાં ઓછું હોય છે. તેમજ નીચે મુજબના નિયમોનું પાલન થાય છે.



**વક્રીભવનનાં નિયમો (Laws of Refraction)**

- (1) આપાતકિરણ અને વક્રીભૂતકિરણ લંબની સામ-સામે અને જુદા જુદા માધ્યમમાં હોય છે.
- (2) જ્યારે પ્રકાશનું કિરણ પાતળા માધ્યમમાંથી ઘટ્ટ માધ્યમમાં દાખલ થાય ત્યારે લંબ તરફ સહેજ વાંકું વળે છે, અને ઘટ્ટ માધ્યમમાંથી પાતળા માધ્યમમાં દાખલ થાય ત્યારે લંબથી સહેજ દૂર જાય છે.
- (3) સપાટી પર લંબરૂપે પડતાં કિરણનું વક્રીભવન થતું નથી.
- (4) આપાતકિરણ, વક્રીભૂતકિરણ અને સપાટી પર દોરેલ લંબ-ત્રણે એક જ સમતલમાં આવેલાં હોય છે.



પ્રકાશના કિરણનું વક્રીભવન ક્યારે થતું જોવા મળે છે ?

- (a) પ્રકાશના માર્ગમાં કોઈ અવરોધ આવે ત્યારે.
- (b) પ્રકાશના માર્ગનું માધ્યમ બદલાય ત્યારે.
- (c) પ્રકાશ વધતો-ઓછો થતો હોય ત્યારે.

તમે જાણતા હશો કે જુદાં જુદાં માધ્યમમાં પ્રકાશનો વેગ જુદો જુદો છે. કેટલાક માધ્યમમાં પ્રકાશનો વેગ નીચે મુજબ જોવા મળે છે :

ક્રમ	માધ્યમ	પ્રકાશનો વેગ
1	શૂન્યાવકાશ / હવા	3,00,000 km / second
2	કાચ (સાદો પારદર્શક કાચ)	1,80,000 km / second
3	પાણી	2,25,000 km / second

શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ સૌથી વધુ જોવા મળે છે. જ્યારે અન્ય માધ્યમોમાં ઓછો છે. આમ, પારદર્શક માધ્યમોમાં પણ પ્રકાશનો વેગ જુદો જુદો હોવાથી જ્યારે પ્રકાશનું કિરણ એક માધ્યમમાંથી બીજા માધ્યમમાં દાખલ થાય છે ત્યારે તેનો વેગ બદલાય છે. તેથી તેનું વક્રીભવન થાય છે.

પ્રકાશના વક્રીભવનનું માપ વક્રીભવનાંક (Refractive Index) દ્વારા જાણી શકાય છે.

શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ અને આપેલ માધ્યમમાં પ્રકાશના વેગના ગુણોત્તરને તે પારદર્શક માધ્યમનો નિરપેક્ષ વક્રીભવનાંક કહે છે.

એટલે કે માધ્યમનો નિરપેક્ષ વક્રીભવનાંક = શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ / આપેલ માધ્યમમાં પ્રકાશનો વેગ.

તેની સંજ્ઞા ( $\mu$ ) મ્યુ છે.

પ્રકાશનું કિરણ જ્યારે એક માધ્યમમાંથી બીજા માધ્યમમાં દાખલ થાય ત્યારે નિરપેક્ષ (Absolute) વક્રીભવનાંક ગણવાને બદલે તેનો સાપેક્ષ વક્રીભવનાંક ગણવામાં આવે છે. જેમ કે હવામાંથી કાચના માધ્યમમાં દાખલ થતા પ્રકાશના કિરણનો વક્રીભવનાંક સૂત્ર મુજબ શોધવો હોય તો તેનો સાપેક્ષ વક્રીભવનાંક નીચે મુજબ ગણી શકાય.

$$\text{હવાની સાપેક્ષે કાચનો વક્રીભવનાંક} = \frac{\text{હવામાં પ્રકાશનો વેગ (300000 km / second)}}{\text{કાચમાં પ્રકાશનો વેગ (180000 km / second)}}$$

$$= \frac{300000 \text{ km/second}}{180000 \text{ km/second}}$$

$$\text{માટે હવા } n \text{ કાચ} = 1.66$$

જ્યાં હવા  $n$  કાચ હવાની સાપેક્ષે કાચનો વક્રીભવનાંક કહેવાય છે.

**એ જ રીતે હવાની સાપેક્ષે પાણીનો વક્રીભવનાંક શોધો :**

$$\text{હવાની સાપેક્ષે પાણીનો વક્રીભવનાંક} = \text{[ ]}$$

$$= \text{[ ]}$$

$$\text{માટે હવા } n \text{ પાણી} = \text{[ ]}$$

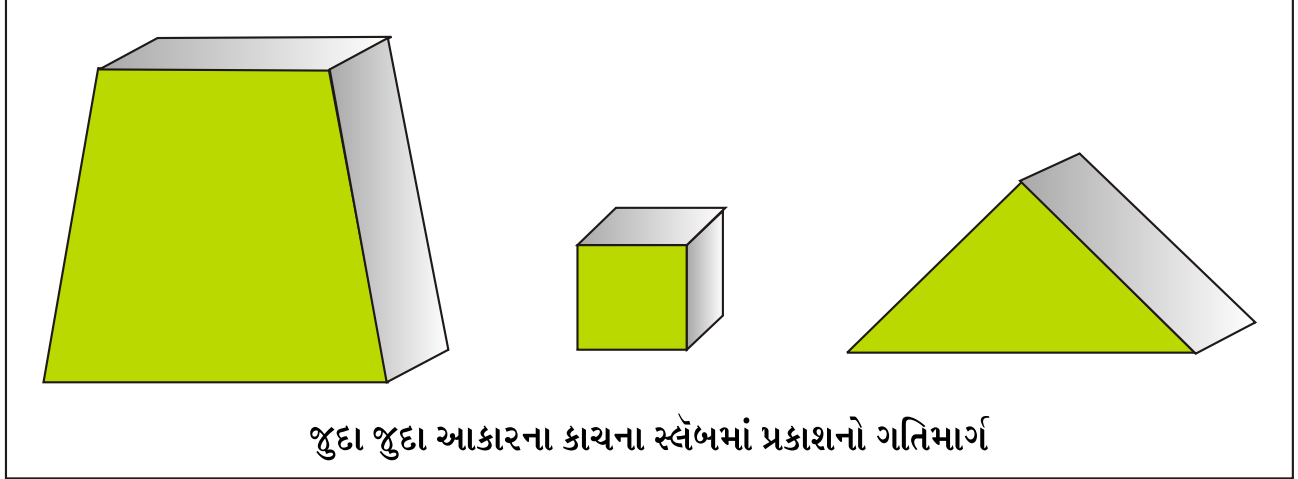
જ્યાં હવા  $n$  પાણી હવાની સાપેક્ષે પાણીનો વક્રીભવનાંક કહેવાય છે.

**જેમ માધ્યમના વક્રીભવનાંકનું મૂલ્ય વધુ તેમ તે માધ્યમમાં પ્રકાશના કિરણનું વક્રીભવન વધુ હોય છે.**



ચાલો કેટલાક જુદા જુદા આકારના સાદા પારદર્શક ઘન કાચ દ્વારા થતા વક્રીભવનનું અવલોકન કરીએ.

**શું જોઈશે ?** ડ્રોઈંગ પેપર, જુદા જુદા આકારના કાચના ઘન અને લેસર ટોર્ચ.



**શું કરીશું ?**

- ☞ જુદા જુદા આકારના કાચના સ્લેબ ડ્રોઈંગ પેપર પર મૂકો.
- ☞ હવે તેની ફરતે ચારે તરફની સપાટી અંકિત કરી દરેક ખૂણાને ક્રમશઃ A, B, C, D નામ આપો.
- ☞ ત્યારબાદ તેની એક સપાટી તરફથી લેસર ટોર્ચ વડે પ્રકાશનું કિરણ આપાત કરો.
- ☞ તમારું અવલોકન નોંધો.
- આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબના જુદા જુદા સ્લેબમાં થતા પ્રકાશના વક્રીભવનમાં તફાવત જોવા મળે છે ? હા / ના
- શું તફાવત જોવા મળે છે ?

---



---



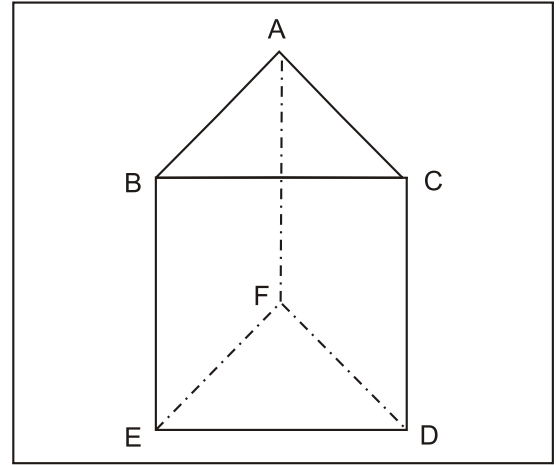
---



---

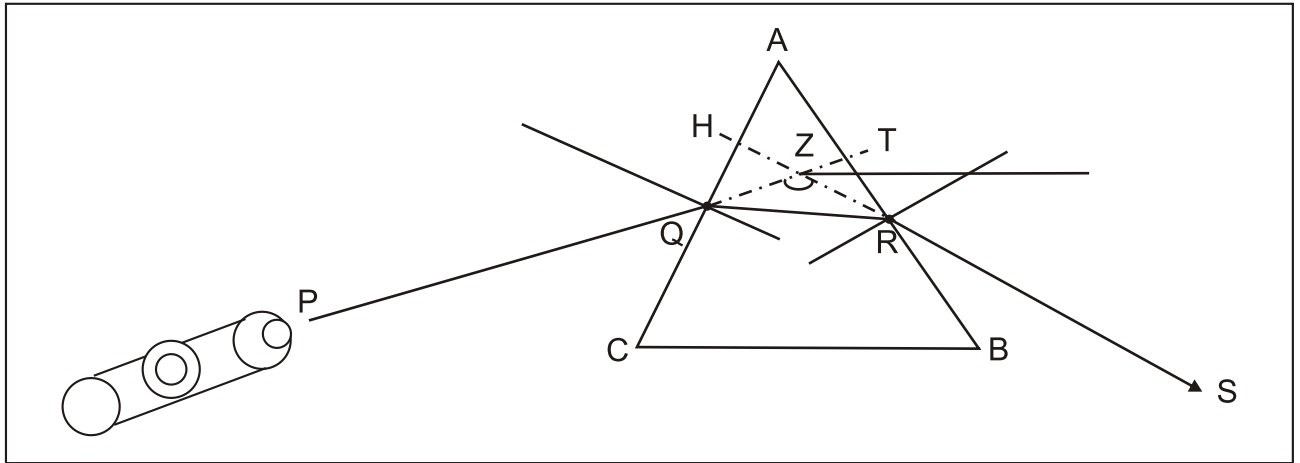
બાજુમાં આપેલ આકૃતિનું ABCDEF અવલોકન કરો. તેમાં આકૃતિ એ કોઈ ત્રિકોણ જેવી રચના જણાય છે. તે ત્રિકોણ નથી પરંતુ પારદર્શક કાચમાંથી બનાવેલી એક ખાસ રચના છે. જેને આપણે પ્રિઝમ તરીકે ઓળખીએ છીએ. તેની સામ-સામેની બે સપાટી ત્રિકોણ હોય છે. જ્યારે એ સિવાયની સામ-સામેની બીજી ત્રણ સપાટીઓ ચોરસ કે લંબચોરસ હોય છે.

આવો પ્રિઝમ (Prism) મેળવી તેનું અવલોકન કરો.



ચાલો પ્રિઝમ દ્વારા થતા પ્રકાશના વક્રીભવનનું અવલોકન કરીએ.

**શું જોઈશે ?** પ્રિઝમ, લેસર, ટોર્ચ, ડ્રોઈંગ પેપર, પેન્સિલ અને માપપટ્ટી.



**શું કરીશું ?**

- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ એક સમતલ સપાટી પર ડ્રોઈંગ પેપર ગોઠવો.
- ☞ હવે પ્રિઝમની ત્રિકોણાકાર સપાટી ડ્રોઈંગ પેપર પર રહે તેમ મૂકો.
- ☞ ડ્રોઈંગ પેપર પર રહેલી પ્રિઝમની સપાટી પેન્સિલ વડે અંકિત કરી ABC બિંદુ નિશ્ચિત કરો.
- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ પ્રિઝમની એક બાજુ AB પર લેસર વડે કિરણ PQ આપાત કરો.
- ☞ એજ પ્રમાણે નિર્ગમિતકિરણ પણ અંકિત કરો. હવે પ્રિઝમ લઈ લો. બિંદુ Q અને R જોડો. પ્રિઝમ દ્વારા થતા પ્રકાશના કિરણના વક્રીભવનનું અવલોકન કરી નીચેની વિગત પૂર્ણ કરો.

- આપાતકિરણ જણાવો.

- વક્રીભૂતકિરણ જણાવો.

- નિર્ગમિતકિરણ કયું છે ?
- સપાટી AC માટે આપાતકોણ કયો બને છે ?
- સપાટી AC માટે વક્રીભૂતકોણ કયો બને છે ?
- સપાટી AC પરના આપાતકોણનું મૂલ્ય કેટલું છે ?
- સપાટી AC પરના વક્રીભૂતકોણનું મૂલ્ય કેટલું છે ?

- નિર્ગમિત કિરણ કઈ તરફ વક્ર થતું જોવા મળે છે ? ઉપર તરફ / નીચે પાયા તરફ

ઉપરની આકૃતિમાં આપાતકિરણ PQને આગળ T બિંદુ તરફ તૂટક રેખા વડે લંબાવો. હવે નિર્ગમિતકિરણ RSને પાછળની બાજુ બિંદુ H તરફ તૂટક રેખા વડે લંબાવો. આમ કરતાં બંને કિરણો એકબીજાને Z બિંદુ પર મળે છે. ત્યાં ખૂણો RZQ બને છે. આ ખૂણાને વિચલનકોણ કહે છે.

આપાતકિરણ અને નિર્ગમિતકિરણ વચ્ચેના ખૂણાને વિચલનકોણ (Angle of Deviation) કહે છે. તેની સંજ્ઞા ( $\delta$ ) ડેલ્ટા છે.

આ પ્રવૃત્તિ બે-ત્રણ વખત કરી નિર્ગમિતકિરણ કઈ તરફ વક્ર થતું જોવા મળે છે તેનું અવલોકન નોંધો. ઉપર તરફ / નીચે પાયા તરફ.

પ્રિઝમની કોઈ એક સપાટી પર આપાત થતું કિરણ તેની સામેની બાજુ પરથી નિર્ગમન પામે ત્યારે પાયા તરફ વક્ર થતું જોવા મળે છે.



પ્ર.1. તમે જાણતા હોવ એવા વક્રીભવનના પ્રયોગો તમારા મિત્ર સાથે કરો અને તેની ચર્ચા કરી નોંધ કરો.

પ્ર.2. આપેલ આકૃતિમાં વક્રીભવનના સંદર્ભે પ્રકાશકિરણ અને ખૂણાઓની ઓળખ લખો.

