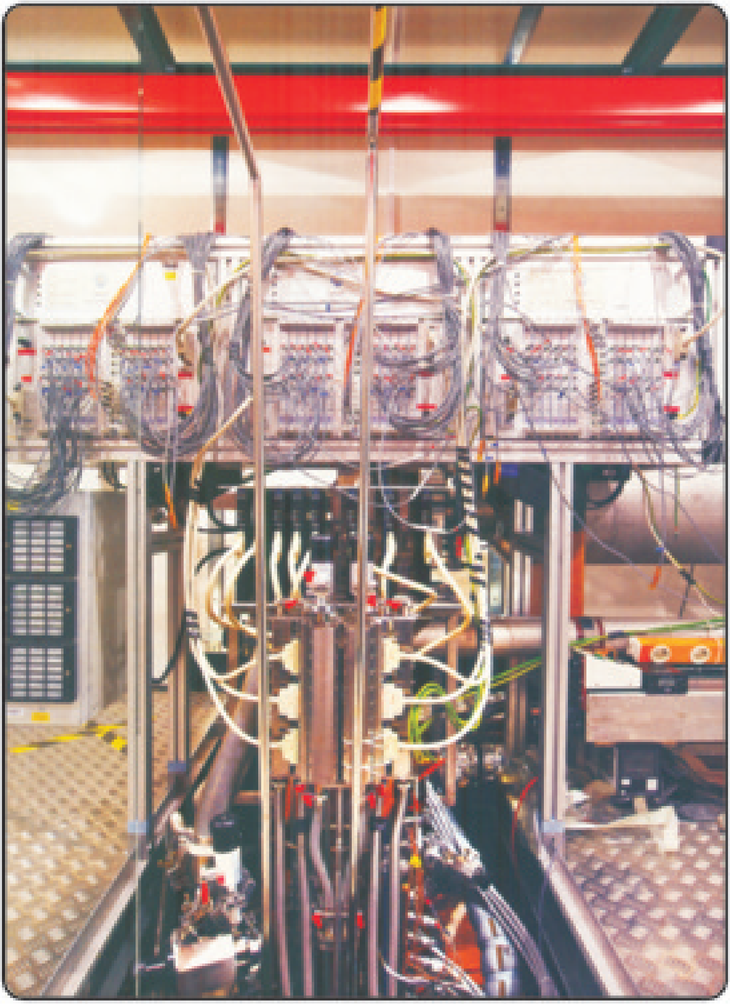
દર મહિને પ્રગટ થતું
ગુજરાતી વિશ્વકોશનું સંપર્કપત્ર

વિશ્વવિહાર

વર્ષ : 14 * અંક : 5 * ફેબ્રુઆરી 2012 * કિં. રૂ. 5

ન્યૂટ્રીનો ડિટેક્ટર



ઇટાલીયન ગ્રાનસાસો નેશનલ લેબોરેટરીમાં ડાર્ક મેટર ડિટેક્ટર

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ વતી મુદ્રક, પ્રકાશક અને તંત્રી કુમારપાળ દેસાઈ,
પ્રકાશનસ્થળ : ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ, ૫૧/૨, રમેશપાર્કની બાજુમાં, બંધુસમાજ સોસાયટી સામે, ઉસ્માનપુરા, અમદાવાદ ૩૮૦ ૦૧૩. ફોન : ૨૭૫૫ ૧૭૦૩, મુદ્રણસ્થળ : ભગવતી ઑફસેટ, બારડોલપુરા, દરિયાપુર દરવાજા બહાર, અમદાવાદ ૩૮૦ ૦૦૪

•

email : vishvakoshad1@gmail.com • www.vishwakosh.org

છૂટક કિંમત રૂ. ૫/-, વાર્ષિક લવાજમ રૂ. ૫૦/-

લવાજમ : 'ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ'ના નામે ડ્રાફ્ટ અથવા મ.ઓ.થી જ મોકલવું.

[અહીં પ્રગટ થતાં લખાણોમાંના વિચાર-અભિપ્રાયની જવાબદારી જે તે લેખકની છે.]

ચૂંટણીપંચ : નવો પરિવેશ

૨૫ જાન્યુઆરીને 'રાષ્ટ્રીય મતદાર દિવસ' ઘોષિત કરીને ભારતના ચૂંટણીપંચે મજબૂત લોકશાહીમાં સૌની ભાગીદારીના ક્ષેત્રે નોંધપાત્ર કદમ ઉઠાવ્યું છે. નિર્ભયતાપૂર્વકનું મતદાન એ લોકસાહીની પાયાની શરત છે, આ બાબતે પંચ હવે સક્રિય છે. વિશ્વમાં તટસ્થ અને પારદર્શક ચૂંટણીઓ યોજવા માટે ભારતના ચૂંટણીપંચની શાખ બંધાયેલી છે.

૨૦૧૧ અને ૨૦૧૨ના સૌપ્રથમ અને બીજા રાષ્ટ્રીય મતદાર દિવસો વચ્ચે એક આખું અન્ના-આંદોલન છેડાયું, જેમાં ભ્રષ્ટાચારની નાબૂદી કેન્દ્રીય સમસ્યા હતી. એ માટે જનલોકપાલ ખરડાના મુદ્દે પારાવાર બહસ ચાલી અને અંતે જનલોકપાલ ખરડા થકી ભ્રષ્ટાચાર ભગાડવાની – ભાંગવાની વાત સૂત્રોચ્ચાર અને ચર્ચાવિચારણાના તબક્કાથી યા જનલોકપાલ ખરડાની પેશગીથી ઝાઝી આગળ વધી નહીં.

જનલોકપાલ ખરડાની આ આખી પ્રવિધિ દરમિયાન લોકોનું પ્રતિનિધિત્વ કરતી દેશની સર્વોપરિ સંસ્થા સંસદનો તો જાણે કે છેદ જ ઉડાડી દેવાયો હતો. સંસદ યેનકેન પ્રકારે જનલોકપાલ ખરડો ઘડે જ ઘડે તેવી આત્યંતિકતાના ગંભીર સૂચિતાર્થો પણ છે જ. આ સંદર્ભમાં ભારતીય ચૂંટણીપંચના મુખ્ય આયુક્ત-કમિશનરે ૨૪ જાન્યુઆરીના રોજ જે નિવેદન કર્યું છે તે ભારે રસપ્રદ અને તેમના અનુભવની નીપજ હોવા સાથે સંવેદનશીલ અને વિચારણીય છે. પાયાની વાત એ છે કે કોઈ એકાદ અસરકારક કે સશક્ત કાયદાથી ભ્રષ્ટાચારના ભોરિંગને નાથી શકાય એમ નથી. સમાજ અને શાસનવ્યવસ્થામાંથી તેનાં મૂળ યા સ્રોતોને ઉખાડી નાખવાની જરૂર છે. આ દિશામાં ભારતની બંધારણીય સંસ્થા – ચૂંટણી પંચ સક્રિય બને તો આ ભારેખમ જણાતું કામ આસાન બની શકે તેમ છે. ઉમેદવારોને તેમની મિલકતો જાહેર કરવાની ફરજ પાડીને ચૂંટણી પંચે આ પૂર્વે એક પ્રશસ્ય પ્રણાલીનો આરંભ કર્યો છે.

"ચૂંટણીઓ દેશમાં ભ્રષ્ટાચારનો સૌથી મોટો સ્રોત છે." ચૂંટણી-ઉમેદવાર જ્યારે ચૂંટાવા માટે પાંચથી દસ કરોડ ખર્ચે છે ત્યારે પહેલું કામ તે એ કરે છે કે જવાબદાર અધિકારીઓને બોલાવીને તેમને આ ચૂંટણી- ખર્ચને કોઈક ને કોઈક રીતે પાછો મેળવી લેવા (recover કરવા) કહે છે. ધ્યાન રહે કે આ વાત કોઈ સામાન્ય અને સરેરાશ ભારતીય નાગરિક કરતો નથી પણ ભારતના મુખ્ય ચૂંટણી આયુક્ત કરી રહ્યા છે. ૨૪ જાન્યુઆરી, ૨૦૧૨ના રોજ નવી દિલ્હી ખાતે આ વાત તેમણે પત્રકારો સમક્ષ જણાવી. આ અંગે મતદારોને જાગ્રત કરવા તેમણે મીડિયાના સભ્યોની ખાસ બેઠક બોલાવી હતી.

ચૂંટણીપ્રક્રિયા એક પારદર્શક પ્રક્રિયા છે, તેના થકી જાગ્રત મતદાર જ ભ્રષ્ટાચારને

હાંકી કાઢવા સમર્થ છે એમ તેઓ નોંધે છે. જનલોકપાલ ખરડાના સમર્થકોને આજના તબક્કે એ જણાવવાની જરૂર છે કે અન્નાના આંદોલનના ટેકામાં હાજર રહેલા 'લોક' કશાયે દબાણ કે શેહશરમ કે પ્રલોભન વગર મતદાન કરશે કે કેમ !! ઉપર્યુક્ત ખરડાની વાત બાજુ પર રાખીને પણ નાગરિકોના વર્તનને ઘડી શકાય એમ મુખ્ય ચૂંટણી આયુક્ત માને છે. તેમના મંતવ્ય અનુસાર પ્રત્યેક નાગરિક ભયભીત બન્યા વિના સાદી સમજદારીથી યોગ્ય ઉમેદવાર ચૂંટે તે જરૂરી છે. અન્નાના સમર્થકોએ પણ આ તક ઝડપી લઈ ચૂંટણીપંચને પૂરક કામગીરી હાથ ધરી તેની અપેક્ષાઓને દૃઢ વાસ્તવિકતામાં રૂપાંતરિત કરવાની જરૂર છે. પંચને અપેક્ષિત છે કે પ્રત્યેક નાગરિક ભૂલ્યા વિના અચૂક મતદાન કરે – નિર્ભયતાથી, પ્રલોભનોને વશ થયા વિના મતદાન કરે. મતદાનનો નીચો આંક દેશની લોકશાહીને માટે પાયાનો ખતરો છે. કારણ જો ૩૦ ટકા નાગરિકો મતદાન કરે અને ચૂંટણીમાં ત્રણ ઉમેદવારો હોય તો કોઈ એક ઉમેદવાર ૧૨ ટકા મતે પણ વિજેતા બને છે; પરંતુ એથી પ્રતિનિધિત્વની ગુણવત્તા અને સંચાલનની કાયદેસરતા – બંને જોખમાય છે. આથી મતદારોની ક્રિયાશીલતા અને ભાગીદારી વધારવા માટે ચૂંટણીપંચે થોડાંક પગલાં પણ ભર્યાં છે. જેમકે સમુદાય આધારિત પ્રત્યેક ચૂંટણી મથકનો લિએઝન (liaison) અધિકારી હોય, ચૂંટણીના એક દિવસ અગાઉ મતદાતાને ચિઠ્ઠીઓ હાથોહાથ પહોંચાડવી, સંચાર-માધ્યમોમાં જાગૃતિ અભિયાન છેડવા વગેરે. આ અગાઉ પંચે આવો એક પ્રયોગ તામિલનાડુ રાજ્યમાં કર્યો હતો. જેને કારણે તે સમયે ત્યાં મતદાનની ટકાવારી ૮૪ ટકા પર પહોંચી હતી. વળી મતદાનની આ ઊંચી ટકાવારી સાથે છેલ્લી સાત ચૂંટણીઓમાં મતદાતાઓની ભાગીદારીમાં સતત વધારો નોંધાયો છે. પહેલા કરતાં વધુ મહિલાઓ મતદાન કરતી થઈ છે. આ પ્રયોગો અંગે એકંદરે પંચે ખુશી વ્યક્ત કરી હતી. આમ પંચના પ્રયોગો વાસ્તવિકતાની ભૂમિકા પર ખરા ઊતર્યા છે. બિહાર રાજ્યમાં પણ આ જ રીતે પુરુષો કરતાં વધુ મહિલા મતદાતાઓ સક્રિય હતી. પંચ આ રીતે મતદાતાઓને ક્રિયાશીલ બનાવવા સક્રિય છે.

અલબત્ત, આ સાથે એક ખેદજનક વાત પણ પંચ નોંધે છે કે કોલકાતા અને ચેન્નાઈ જેવાં અપવાદરૂપ શહેરોને બાદ કરતાં અન્ય શહેરી મતદારો ચૂંટણી અંગે નીરસ વલણ ધરાવે છે. શહેરી લોકો ભ્રષ્ટ રાજકારણીઓ અંગેની વાતો હોંશથી કરે છે; પરંતુ મત આપવા માટે લાઇન લગાડીને વધુ સારા ઉમેદવારને ચૂંટવા પ્રયત્નશીલ હોતા નથી. આ શહેરી, નકારાત્મક વલણ દૂર થાય તે સૌના હિતમાં છે.

આ તબક્કે મને લાગે છે કે અન્ના ટીમે, સ્વસ્થ લોકશાહીના ચાહકોએ, ગુમરાહ ન થયેલા વિદ્યાર્થી નેતાઓ અને સ્થાનિક સ્વરાજ્યની સંસ્થાના મોભીઓએ ભારતીય

(અનુસંધાન છઠ્ઠા પાને)

અપ્રતિમ સિદ્ધિઓનું સ્મરણ

વીસમી સદીના ભારતના સર્વોત્તમ ગણિતજ્ઞ શ્રીનિવાસ આયંગાર રામાનુજન હતા. અત્યંત કપરા સંજોગોમાં પણ તેમણે ગણિતમાં કેટલીક અપ્રતિમ સિદ્ધિઓ મેળવી હતી. થોડા જ સમય પહેલાં આપણા વડાપ્રધાન મનમોહનસિંહે જાહેરાત કરી હતી કે હવેથી દર વર્ષે ૨૨ ડિસેમ્બરે ભારતમાં રામાનુજન દિનની ઉજવણી થશે તથા ચાલુ સાલ (૨૦૧૨) જે રામાનુજનની ૧૨૫મી જન્મજયંતીનું વર્ષ છે તે ભારતમાં ગણિતવર્ષ તરીકે ગણાશે.

રામાનુજનનો જન્મ મદ્રાસ (હાલના ચેન્નાઈ) પાસેના ગામ ઈરોડમાં તેમના મોસાળગૃહે ૨૨ ડિસેમ્બર ૧૮૮૭ના રોજ થયો હતો. તેમના પિતાશ્રી કુંભકોણમ્‌માં એક કાપડની દુકાને ગુમાસ્તાનું કામ કરતા હતા. તેમનાં માતા ખૂબ કડક સ્વભાવનાં અને દૃઢ ચરિત્રવાળી મહિલા હતાં.

રામાનુજનનો ઉછેર કુંભકોણમ્‌માં થયો. તેમને નાનપણથી જ ગણિતમાં રસ પડ્યો હતો અને પ્રાથમિક શાળામાં જ તે શિક્ષકને મૂંઝવનારા પ્રશ્નો (જેમ કે ૧ને ૦ વડે ભાગીએ તો શો જવાબ આવે ?) પૂછવા લાગ્યા હતા.

કુંભકોણમ્ હાઈસ્કૂલમાં ગણિત અને અંગ્રેજી તેમના પ્રિય વિષયો હતા. વર્ગમાં શીખવાતા ગણિતથી તે ઘણા આગળ નીકળી ગયા હતા. કોઈ કૉલેજિયન મિત્રે તેમને કૉલેજમાં જ શીખવાતું લોનીકૃત ત્રિકોણમિતિનું પુસ્તક આપ્યું. એ વાંચવાની તેમને ખૂબ મજા પડી ગઈ હતી અને તેના અઘરા દાખલા કેમ ગણાય એ તેમણે જ પેલા કૉલેજિયનને શીખવ્યું હતું.

૧૯૦૨માં હજી તો રામાનુજન હાઈસ્કૂલમાં જ હતા ત્યારે પેલા મિત્રે તેમને કારનું લખેલું એક પુસ્તક લાવી આપ્યું હતું. આમ તો એ પુસ્તક સાવ સામાન્ય કક્ષાનું હતું. ઇંગ્લૅન્ડમાં જુદા જુદા હેતુઓ માટે ગણિતની પરીક્ષા આપનારાઓને મદદરૂપ થાય એ રીતે લખાયેલા એ પુસ્તકમાં ગણિતનાં હજારો પરિણામો (સાબિતી વગર) વર્ગીકૃત કરીને

આપેલાં હતાં. રામાનુજનને તો જાણે ખજાનો મળ્યો હોય એમ તેઓ ઝૂમી ઊઠ્યા અને એ પુસ્તકમાંનાં પરિણામો પરથી બીજાં પરિણામો મેળવવા માંડ્યાં. ૧૯૦૩માં તેમણે પોતે મેળવેલાં નવાં નવાં પરિણામો એક નોટબુકમાં નોંધવા માંડ્યાં. કારના પુસ્તકમાં પરિણામો જ હતાં, સાબિતીઓ ન હતી તેથી તેને પ્રમાણિત રીતે ગણીને રામાનુજને પોતાની નોટમાં પણ પરિણામો જ લખ્યાં, સાબિતીઓ આપી નહિ. આમ તો બધી સાબિતીઓ તેમને યાદ જ રહી જતી હતી પણ અન્યોને સાબિતીની જરૂર લાગશે એવો તેમને ખ્યાલ આવ્યો નહોતો.

૧૯૦૩માં જ રામાનુજન મૅટ્રિક પાસ થયા અને કુંભકોણમ્‌ની કૉલેજમાં દાખલ થયા. પણ હવે ગણિતના વિષયે તેમના મગજનો એવો તો કબજો લીધો હતો કે તેમણે અન્ય વિષયો પ્રત્યે દુર્લક્ષ કર્યું અને તે પ્રથમ વર્ષની પરીક્ષામાં ૧૯૦૪માં નાપાસ થયા. પછીના વર્ષે તેમણે ફરી પ્રયત્ન કર્યો પણ નસીબે યારી ન આપી. તેમનું ગણિતનું કામ તો પુરજોશમાં ચાલુ જ હતું પણ તેની કોઈ કદર દુનિયાને ન હતી. રામાનુજન ખૂબ હતાશ થયા અને તેઓ ઘરમાંથી ભાગી ગયા. વિશાખાપટ્ટનમ સુધી રખડીને પાછા આવ્યા. ચેન્નાઈની પચૈયપ્પા કૉલેજમાં દાખલ થયા છતાં પણ ૧૯૦૭માં તે પ્રથમ વર્ષમાં નાપાસ જ થયા. હવે તે ઘોર નિરાશામાં ડૂબી ગયા.

રામાનુજનનાં મા-બાપની ચિંતાનો પાર નહોતો. જે પુત્ર હાઈસ્કૂલમાં ખૂબ હોશિયાર ગણાતો હતો તે કૉલેજના પ્રથમ વર્ષમાં ત્રણ-ત્રણ પ્રયત્ને પણ પાસ નહોતો થઈ શકતો.

રામાનુજનની નોટબુકો તો ગણિતનાં નવાં નવાં પરિણામોથી ભરાતી જતી હતી પણ તે સિવાય તે સાવ નિરુત્સાહ હતા અને નિરુદ્દેશ જીવન જીવતા હોય તેમ લાગતું હતું.

રામાનુજનનાં માતા-પિતાએ તેમને હતાશામાંથી બહાર લાવવા ૧૯૦૯માં તેમનાં લગ્ન ૯ વર્ષની બાળા જાનકી સાથે કરી નાખ્યાં. આ પછી રામાનુજનને લાગ્યું કે હવે તેમણે નોકરી કરવી જોઈએ.

એ સમયે ગણિતના વિષય સાથે સ્નાતક કે અનુસ્નાતક થયા હોય અને પછી સામાજિક મોભા અને સારા પગાર મેળવવા સરકારી હોદ્દા પર બેઠા હોય તેવા કેટલાક અધિકારીઓ હતા. રામાનુજન આવા અધિકારીઓને મળવા જતા અને પોતાની નોટબુક તેમને બતાવી નોકરી અપાવવા વિનંતી કરતા. દરમિયાનમાં ટ્યૂશનો કરીને તે પોતાના પરિવારનું ગુજરાન ચલાવતા.

ગણિતના જાણકાર જે હોદ્દેદારોને રામાનુજન મળ્યા તેમાંના બેએ તેમને સહાય કરી. એકે તેનાં પરિણામોને ગણિતના સંશોધન સામયિકમાં પ્રકાશિત કરવાની સગવડ કરી આપી અને બીજાએ તેમને મદ્રાસ પૉર્ટ ટ્રસ્ટમાં કારકુનની નોકરી અપાવી.

રામાનુજનનાં સંશોધનો ૧૯૧૧થી છપાવા માંડ્યાં અને તેમની આબરૂ બંધાઈ. આખરે ૧૯૧૨ના અંતભાગમાં મદ્રાસ યુનિવર્સિટીએ તેમને છાત્રવૃત્તિ આપી. હવે રામાનુજન પૂર્ણ સમયના સંશોધક બન્યા. મિત્રોએ તેમને પોતાનાં પરિણામો ઇંગ્લૅન્ડના કેટલાક ગણિતશાસ્ત્રીઓને મોકલવા આગ્રહ કર્યો. તેમણે ત્રણ ગણિતજ્ઞોને પોતાનાં પરિણામો મોકલ્યાં. તેમાં કૅમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીના પ્રા. જી. એચ. હાર્ડીને તેમનામાં પ્રતિભા દેખાઈ અને હાર્ડી તથા રામાનુજન વચ્ચે પત્રવ્યવહાર શરૂ થયો.

હાર્ડીને તરત સમજાઈ ગયું કે રામાનુજન એક રત્ન છે પણ ભારતમાં તેનો પૂર્ણ વિકાસ નહિ થઈ શકે. તેથી રામાનુજનને ઇંગ્લૅન્ડ આવવા કહ્યું. શરૂઆતમાં તો ધાર્મિક તથા અન્ય કારણોથી રામાનુજન અને તેમની માતાએ વિદેશયાત્રા સામે વિરોધ દર્શાવ્યો, પણ આખરે રામાનુજન ૧૯૧૪ના માર્ચમાં ઇંગ્લૅન્ડ જવા ઊપડ્યા.

ઇંગ્લૅન્ડમાં હાર્ડીના માર્ગદર્શન હેઠળ રામાનુજનનું સંશોધનકાર્ય ઝપાટાબંધ ચાલ્યું અને તેમણે ખૂબ મહત્ત્વનાં પરિણામો મેળવ્યાં. ૧૯૧૬માં કૅમ્બ્રિજ યુનિવર્સિટીએ રામાનુજનને તેમના સંશોધન માટે બી.એ.ની ઉપાધિ આપી. ૧૯૧૭માં કૅમ્બ્રિજની ટ્રિનિટી કૉલેજે તેમને વાર્ષિક ૨૫૦ પાઉન્ડની ફેલોશિપ આપી અને તે જ વર્ષે બ્રિટિશ સામ્રાજ્યમાં વૈજ્ઞાનિકોને મળતું મોટામાં મોટું સન્માન રૉયલ સોસાયટી ફેલોશિપ તેમને એનાયત થઈ.

રામાનુજન કટ્ટર શાકાહારી હતા; એટલું જ નહિ, પણ સ્વયંપાકી હતા. પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધને કારણે વનસ્પતિજન્ય ખોરાક ઇંગ્લૅન્ડમાં મળવો દુર્લભ હતો તેથી રામાનુજને ઘણી મુશ્કેલી પડી અને તે માંદગીમાં સપડાયા. પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધને કારણે દરિયાઈ મુસાફરી સલામત ન હોવાથી તેમણે ઇંગ્લૅન્ડમાં જ જુદાં જુદાં સૅનેટોરિયમ તથા હૉસ્પિટલમાં લાંબો સમય સુધી રહેવું પડ્યું.

આખરે ૧૯૧૮ના અંતમાં વિશ્વયુદ્ધ પૂરું થયું એટલે ૧૯૧૯ના ફેબ્રુઆરીમાં રામાનુજને ઇંગ્લૅન્ડ છોડ્યું અને એક મહિના પછી તેઓ ચેન્નાઈ પહોંચ્યા. તેમની તબિયત સાવ નંખાઈ ગઈ હતી પણ એક મોટા વૈજ્ઞાનિક તરીકે તેમનું ભવ્ય સ્વાગત થયું. મદ્રાસ યુનિવર્સિટીએ તેમને વાર્ષિક ૨૫૦ પાઉન્ડની ફેલોશિપ આપી અને તેમને જ્યારે પણ ઇંગ્લૅન્ડ જવું હોય ત્યારે તેનું આવવા-જવાનું ભાડું આપવાની પણ તૈયારી બતાવી.

દુર્ભાગ્યે, રામાનુજનનું સ્વાસ્થ્ય ખૂબ કથળી ગયું હતું. ડૉક્ટરો, વૈદ્યો, હકીમો, અરે ભુવાઓ સહિતની દવાઓ કરી પણ ફાયદો ન થયો.

આવી તબિયતે પણ રામાનુજને પોતાની જૂની ટેવ પ્રમાણે એક નવી નોટબુક લખવાનું શરૂ કરી દીધું હતું. આ નોટબુકમાં તેણે અત્યંત મહત્ત્વનાં ગણિતનાં પરિણામો મેળવ્યાં હતાં.

રામાનુજનનું અવસાન ૩૨ વર્ષની ઉંમરે ૨૬ એપ્રિલ ૧૯૨૦ના રોજ થયું.

પોતાની છેલ્લી નોટબુક રામાનુજને પોતાના મૃત્યુ પહેલાં ઇંગ્લૅન્ડ મોકલી દીધી હશે. એ નોટબુકના અસ્તિત્વનો કોઈને ખ્યાલ નહોતો. પણ અચાનક ૧૯૭૬માં બ્રૂસ બર્ન્ટ નામના ગણિતજ્ઞને એ નોટબુક ટ્રિનિટી કૉલેજના પુસ્તકાલયમાંથી મળી આવી. એ નોટનું નામ તરત જ 'ગુમશુદા' નોટબુક પડી ગયું. આ પ્રસંગ પછી ઇંગ્લૅન્ડ જતાં પહેલાંની રામાનુજનની બનાવેલી ત્રણ નોટબુક તથા 'ગુમશુદા' નોટબુકમાંનાં લગભગ ચાર હજાર પરિણામોને યોગ્ય રીતે ગોઠવી તેમની સાબિતી આપવાનું ભગીરથ કાર્ય જ્યૉર્જ ઍન્ડ્રૂઝ તથા બ્રુસ બર્ન્ટે ઉપાડ્યું અને ૧૯૮૫થી ૨૦૦૫ સુધીમાં પાંચ ગ્રંથોમાં એ કામ એમણે પાર પાડ્યું.

રામાનુજનનું જીવન જે રીતે નિષ્ફળતાઓ, ઘેરી નિરાશા, ભવ્ય સિદ્ધિઓ અને વ્યાધિઓથી ઘેરાયેલું હતું તે જોતાં તેમના ચરિત્રથી કથાકારો અને કળાકારો ન આકર્ષાય તો જ આશ્ચર્ય થાય. રામાનુજનના જીવન પર રૉબર્ટ કાનિગેલે The man who knew infinity એ કથા લખી છે. ઇંગ્લૅન્ડની Complicite કંપનીએ તેમના જીવન પર A disappearing number નામે નાટક વિશ્વમાં અનેક સ્થળોએ ભજવ્યું છે. ડેવિડ લીવીટે The Indian clerk નામે રામાનુજન તથા તેની સાથે સંપર્કમાં આવેલી વ્યક્તિઓને ચરિત્રો તરીકે લઈ એક કાલ્પનિક કથા પણ લખી છે. સાંભળ્યું છે કે અત્યારે હૉલિવૂડમાં રામાનુજનના જીવન પર આધારિત એક ફિલ્મ The First Class Man બની રહી છે. તેમાં આપણો અભિનેતા માધવન મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે તેમ જાણવા મળે છે.

૩૨ વર્ષનું આયુષ્ય ભોગવી આજથી ૯૨ વર્ષ પહેલાં મરણ પામનાર એક ગણિતજ્ઞના ગણિત પર આજે પણ ગણિતજ્ઞો કામ કરતા હોય અને સાહિત્યકારો અને મનોરંજન ક્ષેત્રના કલાકારો આજે પણ તેના ભાતીગળ જીવનથી પ્રભાવિત થઈ નવી નવી કૃતિઓનું સર્જન કરતા હોય તેને મોડે મોડે પણ રાષ્ટ્રીય સન્માન મળે છે તે એક સંતોષની વાત છે.

– અરુણ વૈદ્ય

(બીજા પાનાનું ચાલુ)

ચૂંટણીપંચના હાથ મજબૂત કરવા જોઈશે. એ દ્વારા કદાચ કોઈ મોટું પરિવર્તન ન આવે તોપણ સ્વસ્થ, તંદુરસ્ત અને અભ્રષ્ટ યા અલ્પભ્રષ્ટ ઉમેદવારને ચૂંટવાનો માર્ગ મોકળો બનશે. આદર્શ સ્થિતિની દિશામાં ભારત થોડાંક ડગલાં પણ ભરશે તો તે દેશના હિતમાં હશે. ચૂંટણીપંચના આ નવા પરિવેશમાં મદદરૂપ બનવા પ્રત્યેકે – સંસ્થા યા વ્યક્તિએ – સક્રિય બનવાની આવશ્યકતા છે. ભારતની લોકશાહી અંગે ચિંતાતુર ચૂંટણીપંચના હાથ મજબૂત કરવાની તક નાગરિકો નહીં ચૂકે એવા આશા અસ્થાને નથી.

રક્ષા મ. વ્યાસ

આઇન્સ્ટાઇનને પડકાર

આજે એક સવાલ સામે આવીને ઊભો છે કે મહાન ભૌતિકવિજ્ઞાની અને ગણિતજ્ઞ આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇન ખોટા હતા ? જે સૈદ્ધાંતિક ભૌતિકવિજ્ઞાનના સંશોધનપત્ર 'વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદ (Special Theory of Relativity)'એ આઇન્સ્ટાઇનને જગવિખ્યાત બનાવ્યા હતા તેને પડકારવામાં આવ્યો છે. આમ તો ઘણા લોકોએ તેમના સાપેક્ષવાદને ખોટો સાબિત કરતાં પોતાના વાદ આપ્યા છે; પરંતુ તેમાં કોઈ સફળ થયું નથી. તેનું કારણ ભૌતિકવિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતો પ્રયોગની સરાણે ચઢાવતાં પરિણામ પ્રયોગના પરિણામ સાથે સુસંગત હોય તો જ તે સિદ્ધાંત વિજ્ઞાનમાં સ્વીકાર્ય બને. અહીં આવી રીતે સફળ થયેલા બે વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતો વચ્ચે ટક્કર થવાની વાત છે. તેમાં એક છે વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદ અને બીજો છે ન્યૂટ્રિનોનો પ્રયોગ. તેમાં વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદ પરાસ્ત થાય તેવાં પ્રાથમિક પરિણામો છે. જો તેમ થાય તો આધુનિક ભૌતિકવિજ્ઞાનનો પાયાનો પથ્થર હચમચી ઊઠે તેમ છે. આધુનિક ભૌતિકવિજ્ઞાનનું નવેસરથી અર્થઘટન કરવું પડે તેમ છે. તેનાં પાઠ્યપુસ્તકો ફરીથી લખવાં પડે તેમ છે. બ્રહ્માંડવિજ્ઞાનથી માંડીને ન્યૂક્લિયર મેડિસીન સુધીના ભૌતિકવિજ્ઞાનની દરેક સમજૂતીને ફરી સમજવી પડશે. તેને રિવાઇઝ્ડ કરવી પડશે.

અલબત્ત, ૧૯૦૫માં માત્ર છવ્વીસ વર્ષની વયે સ્વીડનમાં બર્ન ખાતે એક પેટન્ટ એક્ઝામિનરની ઑફિસમાં કાર્ય કરતાં આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇને વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદનો નાનકડો સંશોધનપત્ર પ્રસિદ્ધ કર્યો ત્યારે તેણે ભૌતિકવિજ્ઞાનના પાયા હચમચાવી મૂક્યા હતા. ન્યૂટનના ગતિશાસ્ત્ર અને મેક્સવેલના વિદ્યુતચુંબકીયવાદને ફરી સમજવા પડ્યા હતા. આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇનને પણ ૧૯મી સદીના અંતમાં કરવામાં આવેલા એક પરણિામનો લાભ મળેલો.

ભૌતિકવિજ્ઞાનીઓ માનતા હતા કે પ્રકાશના તરંગોને પ્રસરવા માટે માધ્યમની જરૂર હોય છે. જેવી રીતે ધ્વનિના તરંગોને પણ પ્રસરવામાં માધ્યમની જરૂર પડે છે. અવકાશમાં બે અવકાશયાત્રીઓ પૃથ્વી પર જે રીતે બે માણસો આમનેસામને વાતચીત કરે છે તે રીતે અવકાશમાં કરી શકે નહીં. કારણ કે તે બંને વચ્ચે હવાનું માધ્યમ નથી. ધ્વનિ અવકાશમાં પ્રસરી શકે નહીં. જેવી રીતે ધ્વનિને પ્રસરવા માધ્યમની જરૂર છે તેમ પ્રકાશના તરંગોને પણ જરૂર છે તેમ માનવામાં આવતું હતું. આવા એક માધ્યમની કલ્પના કરવામાં આવી. તેને 'લ્યુમિનિફરસ ઈથર' એટલે કે પ્રકાશવાહી ઈથર છે. તે સર્વત્ર અને સર્વવ્યાપી એટલે કે અત્ર, તત્ર, સર્વત્ર છે; પરંતુ ભૌતિકવિજ્ઞાનમાં માત્ર કાલ્પનિક માધ્યમથી ન ચાલે. તેનું ખરેખર અસ્તિત્વ હોવું જોઈએ. પૃથ્વીની સૂર્યની આસપાસની પરિભ્રમણગતિ અને સૂર્યની

આકાશગંગાના કેન્દ્ર ફરતે પરિભ્રમણગતિના કારણે તેની સાથે નજીકનું ઈથર ખેંચાતું હોવું જોઈએ. જો એમ જ હોય તો તેના વહેણની દિશામાં અને વિરુદ્ધ દિશામાં પ્રકાશની ઝડપ જુદી જુદી આવવી જોઈએ. જેવી રીતે નદીના વહેણની દિશામાં હોડી ચલાવીએ અને તેની વિરુદ્ધ દિશામાં ચલાવીએ તો હોડીની ઝડપ જુદી જુદી આવે. આમ ઈથરમાં પ્રકાશની ઝડપ માપવાનો એક પ્રયોગ માઇકેલ્સન અને મોર્લી નામના વૈજ્ઞાનિકોએ ૧૮૮૦ના દાયકામાં કર્યો. તેમનાં સાધનો અત્યંત સંવેદી હતાં. આ પ્રયોગ એટલો ચોક્કસ હતો કે તે માટે તેમને નોબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવેલું. માઇકેલ્સન અને મોર્લીએ પ્રયોગનાં પરિણામ મેળવ્યાં કે ગમે તે દિશામાં પ્રકાશને મોકલતાં તેની ઝડપમાં કોઈ ફેર પડતો નથી. તેનો અર્થ એ થાય કે ઈથર જેવું કશું નથી. તેમનો સંશોધનપત્ર ૧૮૮૭માં પ્રસિદ્ધ થયો. તેના લગભગ બે દાયકા પછી આ સંશોધને આઇન્સ્ટાઇનને પ્રેરણા આપી. તેણે વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદના પાયામાં રહેલ બે પૂર્વધારણાઓ પૈકી બીજી પૂર્વધારણા આપી કે શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ અચળ હોય છે. તે અવલોકનકાર કે ઉદ્‌ભવસ્થાનની ગતિ પર આધારિત નથી. આમ વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદનું એક પરિણામ એ આવ્યું કે આ સૃષ્ટિમાં કોઈ પદાર્થ પ્રકાશની ઝડપ કરતાં વધારે ઝડપે ગતિ કરી શકે નહીં. જો તેવું હોય તો સમય પાછળ તરફ વહેવા લાગે છે. તમે એક દિવસે સવારે સફર શરૂ કરો અને વીતી ગયેલા દિવસની સાંજે પાછા ફરો. તમારું વજન ઋણ (નૅગેટિવ) થઈ જાય. આવી અસંગત પરિસ્થિતિ નિવારવા આઇન્સ્ટાઇને કોઈ પદાર્થની ઝડપ પ્રકાશની ઝડપ કરતાં વધારે હોઈ શકે નહીં તેમ જણાવ્યું; પરંતુ આ જ પરિણામને ન્યૂટ્રિનો નામના સૂક્ષ્માતીત કણે પડકારેલ નથી.

પરંતુ તેનો અર્થ એવો નથી કે ન્યૂટ્રિનો કોઈ નવી શોધ છે. તેની સૈદ્ધાંતિક શોધ ડબ્લ્યૂ પાઉલિ નામના વૈજ્ઞાનિકે ૧૯૩૦માં કરેલી. ભૌતિકવિજ્ઞાનના મૂળભૂત નિયમો 'ઊર્જા-સંચયનો નિયમ', 'વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ' અને 'કોણીય વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ'-ને રેડિયોઍક્ટિવિટીની ન્યૂક્લિયર પ્રક્રિયા પૈકી એક બીટા-ક્ષયમાં તૂટી પડતા બચાવવા વૈજ્ઞાનિક પાઉલિએ આ પ્રક્રિયામાં ઇલેક્ટ્રૉન (બીટાકણ) સાથે ન્યૂટ્રિનો ઉદ્‌ભવતું હોવાની કલ્પના કરવામાં આવી; પરંતુ આ સૈદ્ધાંતિક શોધ હતી. ન્યૂટ્રિનોનું અસ્તિત્વ ૧૯૫૬માં કોવાન-રેઇન્સના ન્યૂક્લિયર રિએક્ટરના પ્રયોગથી થયું. ભૌતિકવિજ્ઞાનના મૂળભૂત નિયમો 'અગ્નિપરીક્ષા'માંથી બચી ગયા.

તે પછી તો વિશ્વકિરણોમાં ત્રણ જાતના ન્યૂટ્રિનો શોધાયા. તેને 'જાત' કહેવામાં નથી આવતી પણ 'ફ્લેવર' કહે છે. વિશ્વકિરણોમાં થતી પ્રક્રિયામાં તે જેની સાથે ઉદ્‌ભવે છે તે પરથી તેની ફ્લેવર આપેલ છે. ઇલેક્ટ્રૉન સાથે 'ઇલેક્ટ્રૉન ન્યૂટ્રિનો', મ્યુઓન સાથે

'મ્યુઓન ન્યૂટ્રિનો' અને ટાઉ સાથે 'ટાઉ ન્યૂટ્રિનો'. આ છ કણો પ્રાથમિક કણો છે. બીજા છ ક્વાર્કકણો મળીને બાર કણો પ્રાથમિક કણો છે. આ પ્રાથમિક કણોમાંથી બ્રહ્માંડના તમામ પદાર્થો રચાયા છે તેમ 'ન્યૂક્લિયર મોડેલ' નામનો વાદ કહે છે. આ ઉપરાંત એક ચોથી ફ્લેવરનું ન્યૂટ્રિનો પણ છે, તેને 'સ્ટરાઇલ ન્યૂટ્રિનો' કહે છે.

ન્યૂટ્રિનો પર કોઈ વિદ્યુત હોતી નથી. શરૂઆતમાં તો તેનું વજન પણ શૂન્ય ગણવામાં આવેલું; પરંતુ હવે તે 'અશૂન્ય' એટલે કે 'નગણ્ય' ગણવામાં આવે છે. તે અત્યંત મંદ આંતરક્રિયા કરતું અવપરમાણુ કણ છે. તે વિદ્યુત્ તટસ્થ હોવાથી પદાર્થમાંથી કોઈ અસર અનુભવ્યા વિના પસાર થઈ જાય છે. પૃથ્વીમાંથી પસાર થતા મોટા ભાગના ન્યૂટ્રિનો સૂર્યમાંથી ઉદ્ભવે છે. સૂર્યની દિશામાં આવેલા પૃથ્વીના વિસ્તારની લંબદિશામાં દર ચોરસમીટરમાંથી દર સેકંડે ૬૫ અબજ ન્યૂટ્રિનો પસાર થઈ જાય છે. આપણાં શરીરમાંથી દર ચોરસ સેન્ટિમિટર દીઠ દર સેકંડે ૬૫ અબજ ન્યૂટ્રિનો પસાર થઈ જાય છે, પણ આપણને તો તેનો અણસાર પણ આવતો નથી. આ બ્રહ્માંડના દરેક પદાર્થમાંથી તે પછી જીવંત હોય કે નિર્જીવ હોય પરમાણુથી માંડી તારાવિશ્વોમાંથી અસંખ્ય ન્યૂટ્રિનો દર સેકંડે પસાર થતા હોય છે. આ બ્રહ્માંડમાં તે સર્વત્ર વ્યાપેલા છે. ૧૯૮૦ના દાયકાની શરૂઆતમાં ન્યૂટ્રિનોની ઝડપનાં પ્રથમ માપનો કરવામાં આવ્યાં. તેની ઝડપ પ્રકાશની ઝડપ સાથે સુસંગત માલૂમ પડતી હતી.

હવે આપણે એ જાણવું છે કે આ અદૃશ્ય એવા ન્યૂટ્રિનોએ મહાન વૈજ્ઞાનિક આઇન્સ્ટાઇનને કેવી રીતે હરાવ્યા ?

મહાન ખગોળવિજ્ઞાની કાર્લ સગને કહ્યું હતું કે જો અસાધારણ દાવાઓને અસાધારણ પુરાવાઓની જરૂર પડતી હોય તો જે વૈજ્ઞાનિકો 'ઑપેરા' (OPERA – Oscillation Project with Emulsion Tracking Apparatus) પ્રયોગના પ્રોજેક્ટ સાથે સંકળાયેલા છે તેમણે તેવો પુરાવો પૂરો પાડ્યો છે. ૨૨ સપ્ટેમ્બર, ૨૦૧૧ના રોજ જે પરિણામો મેળવ્યાં હતાં તે સફળતાપૂર્વક ફરી મેળવ્યાં છે. ભૌતિકવિજ્ઞાનીઓએ ફરીથી સાબિત કરેલ છે કે ન્યૂટ્રિનો પ્રકાશ કરતાં વધારે ઝડપે ગતિ કરે છે. આ છેલ્લી પુષ્ટિ તેમને આધુનિક ભૌતિકવિજ્ઞાનના પાયા હચમચાવી નાખવાની દિશામાં એક ડગલું આગળ લઈ જાય છે. જો વૈજ્ઞાનિકોએ જાહેર કરેલાં પરિણામોએ વૈજ્ઞાનિકોને આશ્ચર્યમાં ગરકાવ કરી દીધા હતા તો ૧૮મી નવેમ્બર ૨૦૧૧ને શુક્રવારે તે પરિણામોને ફરી પુષ્ટિ આપી ત્યારે વૈજ્ઞાનિકોએ ન માની શકાય તેવી લાગણી અનુભવી હતી.

જે સંસ્થાનું ફ્રાન્સ અને સ્વિટ્ઝર્લૅન્ડની સરહદે વિરાટ કહી શકાય તેવું ૨૭ કિલોમીટર વ્યાસનું બિગબેંગ મશીન જેને લાર્જ હેડ્રોન કોલાઇડર કહે છે અને તે ભૂગર્ભમાં ૫૦–

૧૭૫ મીટર ઊંડે આવેલું છે. તેનું નામ 'સર્ન' છે. આ જ સંસ્થા 'સર્ન'ની કણભૌતિકી(પાર્ટિકલ્સ ફિઝિક્સ)ની પ્રયોગશાળા જિનીવા પાસે છે. આ પ્રયોગશાળામાં પ્રોટૉન(હાઇડ્રોજન પરમાણનું ન્યૂક્લિયસ)ના સ્પંદો ઉત્પન્ન કરતો પ્રયોગ અને સર્નની યુરોપ ખાતેની જિનીવા પાસે કણભૌતિકી પ્રયોગશાળાથી ૭૩૦ કિલોમીટર દૂર આવેલા ઇટાલી ખાતેની એલ' એક્વિલા નજીક આવેલા ગ્રાનસાસ્સો પ્રયોગશાળાની ન્યૂટ્રિનોની મુસાફરીએ લીધેલ સમયમાપનનો પ્રયોગ છે. તે બે બિન્દુઓ વચ્ચેનું ૭૩૦ કિલોમીટર વચ્ચેનું અંતર માત્ર ૨૦ સેન્ટિમિટરની ત્રુટિ સાથે માપવામાં આવ્યું છે. ઇટાલીની ગ્રાનસાસ્સો પ્રયોગશાળાનું જટિલ અને સંકીર્ણ સાધન (ચિત્ર ટાઇટલ નં.૨) ડાર્ક મૅટર (અદૃશ્ય દ્રવ્ય) શોધવા માટે છે. આ બ્રહ્માંડમાં પરમાણુથી માંડી તારાવિશ્વો સુધી પદાર્થો છે જે આપણે પારખી શકીએ છીએ તે સામાન્ય દ્રવ્ય છે તે તો ૧૫ ટકા જ છે. બાકીનું ૮૫ ટકા દ્રવ્ય અદૃશ્ય દ્રવ્ય છે તેને ડાર્ક મેટર કહે છે. તે પારખી શકાયેલ નથી. તેને પરખવા માટેનો આ પ્રયોગ છે; પરંતુ તેના સાધનનો ઉપયોગ અત્રે ન્યૂટ્રૉનને પરખવા માટે કરવામાં આવતાં આશ્ચર્યજનક પરિણામ મળ્યું હતું. ગ્રાનસાસ્સો નૅશનલ લૅબોરેટરી ઇટાલીના એલ' એક્વિલા અને ટેરામો વચ્ચે આવેલ એક પર્વત નીચે ભૂગર્ભમાં આવેલ છે. તે ડોલોમાઇટ(કૅલ્શિયમ, મૅગ્નેશિયમ અને કાર્બોનેટનું ખનિજ)ના ૧૪૦૦ મીટરના ટેકરા નીચે તે લૅબોરેટરીની સુવિધા આવેલી છે. તેમાં થોડા પ્રમાણમાં રેડિયોઍક્ટિવ યૂરેનિયમ અને થોરિયમ પણ છે. વળી તે વિશ્વકિરણો સામે ઢાલ જેવું કામ કરે છે. જેથી અતિસંવેદી પરખકો (ultra sensitive detectors) દુર્લભ અને અનોખા કણો દ્વારા ઉત્પન્ન કરતા સંકેતો 'જોઈ' શકે. અહીં ૭૫૦ વૈજ્ઞાનિકો કામ કરે છે. તે ૪૨ દેશોના છે. તેઓ ૧૫ પ્રયોગો પર કામ કરે છે. તે પ્રયોગોમાં 'ક્રેસ્સ્ટ' (CRESST) પ્રયોગ ડાર્ક મૅટર એટલે કે અદૃશ્ય દ્રવ્યની ખોજ કરે છે.

બીજો પ્રયોગ 'ઈકારસ' (ICARUS) છે. તે ભૂતિયા કણની તલાશ કરે છે. આ ભૂતિયું કણ 'ન્યૂટ્રિનો' છે. અહીં ચિત્રમાં (મુખપૃષ્ઠ) પરખક (detector) બતાવેલ છે. તેમાં બે મોટી ટાંકી છે. તેમાં ૬૦૦ ટનનો પ્રવાહી આર્ગન છે. આર્ગનમાં ન્યૂટ્રિનો ક્ષય પામે છે ત્યારે તે વીજભારિત કણો ઉત્પન્ન કરે છે. દરેક કણના પથ પર ઋણ વીજભારિત ઇલેક્ટ્રૉન અને ધન વીજકણ (આયન) ઉત્પન્ન થાય છે. તીવ્ર વીજક્ષેત્ર તેને એક વાયર ચેમ્બર તરફ ખસેડે છે. તે ચેમ્બર ટાંકીની બાજુએ હોય છે તે સંકેત છોડે છે. મે ૨૦૧૦માં આ સુવિધા ખુલ્લી મૂક્યા પછી ૧૪૪ ન્યૂટ્રિનો નોંધાયા છે.

આ ૭૩૦ કિલોમીટરનું અંતર કાપતાં પ્રકાશની કિરણાવલી માત્ર ૨.૪ મિલિસેકન્ડ લેશે. (એક મિલિસેકન્ડ એટલે સેકન્ડનો હજારમો ભાગ.) પરંતુ સૌપ્રથમ વૈજ્ઞાનિકોએ શોધ્યું

કે ન્યૂટ્રિનો આ અંતર પ્રકાશ કરતાં ૬૦ નૅનોસેકન્ડ વધારે ઝડપે કાપે છે ત્યારે તેમણે આંચકો અનુભવ્યો. (એક નૅનોસેકન્ડ એટલે સેકન્ડનો અબજમો ભાગ.)

તેનો અર્થ એ થાય કે ન્યૂટ્રિનો એક સેકન્ડના ૨૯૯,૭૯૮,૪૫૪ મીટરની ઝડપે ગતિ કરે છે. જ્યારે શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશની ઝડપ એક સેકન્ડના ૨૯૯,૭૯૨,૪૫૮ મીટર છે જે ન્યૂટ્રિનો કરતાં ધીમી છે.

આ કાંઈ એકલદોકલ પરિણામ ન હતું. વૈજ્ઞાનિકોએ ૧૫,૦૦૦થી વધારે ન્યૂટ્રિનો ધારણા કરતાં વહેલા ગ્રાનસાસ્સો પ્રયોગશાળાએ પહોંચતા માપ્યા હતા. તેમણે તેણે પોતાનો ડેટા જાહેરમાં મૂક્યા પહેલાં છ મહિના ચકાસ્યા હતા. તેમાં ત્રુટિનો માર્જિન માત્ર ૧૦ નૅનોસેકન્ડ હોઈ એટલે કે ન્યૂટ્રિનો ૫૦ નૅનોસેકન્ડ કે ૭૦ નૅનોસેકન્ડ વહેલા પહોંચ્યા હોય તોપણ તેઓ પ્રકાશ કરતાં વધારે ઝડપે ગતિ કરતા હતા.

પરંતુ એક બાબત એવી પણ હતી કે જે વૈજ્ઞાનિકોની ટીમે વણદેખી કરી હતી. જે પ્રોટૉન સ્પંદોનો ઉપયોગ ન્યૂટ્રિનો ઉત્પન્ન કરવા માટે કરવામાં આવ્યો હતો તે ૧૦.૫ માઇક્રો સેકન્ડ ગાળાની હતી (એક માઇક્રો સેકન્ડ એટલે સેકન્ડનો દસલાખમો ભાગ). આમ તે પ્રમાણમાં લાંબી હતી. તેમાં ત્રુટિનો અવકાશ હતો. કારણ કે એ કહેવું મુશ્કેલ હતું કે દરેક વ્યક્તિગત ન્યૂટ્રિનની ઝડપ કોની સાથે સરખાવી હતી ?

તેની 'ઑપેરા' ટીમે આ પ્રયોગ ફરી કર્યો. જેમાં તેમણે પ્રોટૉન સ્પંદનો ગાળો ૧૦.૫ માઇક્રો સેકન્ડનો ગાળો ઘટાડીને માત્ર ત્રણ નૅનોસેકન્ડનો કર્યો. આ રીતે ૩૦૦૦ગણો ઘટાડો સ્પંદના ગાળામાં કર્યો. આ ત્રણ નૅનોસેકન્ડ સ્પંદોથી મેળવેલ ૨૦ અવલોકનોનાં પરિણામો બતાવે છે કે ન્યૂટ્રિનો તોપણ પ્રકાશ કરતાં ૬૦ નૅનોસેકન્ડ વહેલા પહોંચે છે. આ પરિણામ થોડા દિવસ પહેલાં નવેમ્બરમાં જાહેર કરવામાં આવ્યાં છે. આમ આઇન્સ્ટાઇનના વિશિષ્ટ સાપેક્ષવાદ પર ઘાત કરવા એક ડગલું આગળ વધેલ છે; પરંતુ હજુ એક બે ત્રુટિની સંભાવના છે. તેને દૂર કર્યા પછી પણ એનું એ જ પરિણામ આવશે તો આધુનિક ભૌતિકવિજ્ઞાનના પાયા ખરેખર હચમચી જશે. તે પરિણામ શકવર્તી હશે.

– વિહારી છાયા

વાચકમિત્રોને

છેલ્લાં બાર વર્ષથી 'વિશ્વવિહાર' આપને મળે છે. આપને તે રુચ્યું હોય અને ઉપયોગી લાગ્યું હોય તો તેનું વાર્ષિક લવાજમ રૂ. ૫૦નું મ. ઓ. ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ, રમેશપાર્કની બાજુમાં, ઉસ્માનપુરા, અમદાવાદ – ૩૮૦ ૦૧૩ – એ સરનામે મોકલશો. બે, ત્રણ, ચાર કે પાંચ વર્ષનું લવાજમ પણ એકસાથે ભરી શકાશે. ડ્રાફ્ટ **ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ**ના નામનો મોકલવો. ❒

અધ્યયન-ક્ષમતાના મૂળમાં માતૃભાષા

સમગ્ર પર્યાવરણના ભાગરૂપ પ્રાણી છે. પ્રાણીનો વિકાસ થાય છે કે અસ્તિત્વ ટકી રહે છે – પર્યાવરણ સાથેની આંતરપ્રક્રિયા સ્વરૂપે જ. મનુષ્ય પણ એક પ્રાણી છે. માનવ પોતાને મળેલા મન અને વાણીના ઉપકરણના આધારે અન્ય પ્રાણી કરતાં વિશિષ્ટ અને પોતાના વર્તન-વ્યવહારને પર્યાવરણ સાથે ગોઠવતો જાય છે. તે પોતાનાં વર્તન-વ્યવહારને આંતરપ્રક્રિયાના આધારે સતત સુધારતો જાય છે. આ છે 'માનવ-વિકાસ'ની પ્રક્રિયા. ગુફા યુગના માનવી કરતાં આજના જ્ઞાનની સદીનો માનવી ખૂબ જ જુદો તરી આવે છે. વિકાસની આ એક સંકુલ દીર્ઘયાત્રા છે, જે તેનામાં અન્ય પ્રાણી કરતાં આગવી ભાતનું મળેલું મન અને વિકસેલી ભાષાના આધારે છે. મન-વાણીના આધારે તે સતત શીખતો જાય છે, પોતાના વર્તનને સુધારતો જાય છે. આ સુધારણાની પ્રક્રિયા એ જ 'અધ્યયન-પ્રક્રિયા', 'વિકાસ-પ્રક્રિયા' છે.

અધ્યયન-પ્રક્રિયા :

જન્મ વખતે સુરક્ષા વગર જીવી પણ ન શકે તેવું માનવ-બાળ વિકાસ પામી સમાજમાં વિશિષ્ટ સ્થાન ધરાવતું બની જાય છે. તેના નાગરિકત્વના વિકાસમાં અનેકવિધ આવડતોનો સમાવેશ થતો હોય છે. માણસ શીખતો જાય છે, કેળવાતો જાય છે તેને 'સશક્તીકરણની પ્રક્રિયા અને આંતર પ્રદીપ્તીકરણની પ્રક્રિયા' કહે છે. તે પોતાના આજુબાજુના પર્યાવરણમાં ગોઠવાતો જાય છે, આ માટે પોતાના વર્તન-વ્યવહારમાં સુધારો કરતો રહે છે, આવડતો ઉમેરતો જાય છે. એક આવડતના આધારે નવી આવડતનું અધ્યયન કરી લે છે. બુદ્ધિ-વિચારશક્તિ અને બોલીના આધારે નવું-નવું શીખતો જાય છે, સંઘરતો જાય છે અને વાણીના આધારે સાંસ્કૃતિક વારસો ઊભો કરતો જાય છે. માનવની ઉત્ક્રાંત થતા જવાની શક્તિ તે તેની વિકસવાની સંસ્કાર-યાત્રા છે, તે અધ્યયન-પ્રક્રિયા છે.

અધ્યયનથી માનવ-વર્તનમાં કાયમી પરિવર્તન આવે છે. આ પરિવર્તન સુધારાત્મક હોય છે. પોતાના પૂર્વ અનુભવના આધારે લાંબો સમય ટકી રહે તેવો વર્તનફેરફાર એટલે અધ્યયન કહેવાય. માનવનાં નાનાં મોટાં, છૂટાંછવાયાં વર્તન સંગઠિત થાય, સંયોજિત થાય ત્યારે નવું વર્તન પ્રગટ થાય છે. આવું આ નવવર્તન પ્રગટ થાય એ અધ્યયન થયું કહેવાય. આ નવું વર્તન પૂર્વ અનુભવ અને મહાવરાના પરિણામે પ્રગટ થાય છે. અનુભવને વ્યક્તિ સંઘરી રાખે છે. આ અનુભવનું ગ્રહણ કરી વ્યક્તિ પોતાની ભાષાના માધ્યમથી તે અનુભવને પ્રગટ કરી શકે છે. માનવપ્રાણી વિચારશક્તિના આધારે અનુભવનું ચિત્ર ઊભું કરે છે. તે વાતાવરણ સાથે ક્રિયા-પ્રતિક્રિયા, વિચારશક્તિના આધારે કરે છે. આ વિચારશક્તિથી મનમાં ચિત્ર ઊભું થાય છે. આવી ગ્રહણશીલતાની શક્તિ એ જ 'અધ્યયન-ક્ષમતા' છે. તે નવું-નવું ઉમેરવાની શક્તિ છે. આ પાયાની શક્તિ છે. આ કેન્દ્રવર્તી શક્તિથી

જ અધ્યયન થાય છે; આવાં અધ્યયન અનુભવોને સંઘરે છે. આ સંઘરવાનું, સાચવવાનું પેટીપટારા સમાન સાધન 'ભાષા' છે - વાણી છે. ભાષા સંગૃહીત થતી જતાં કડીબદ્ધ અનુભવોના આધારે 'અધ્યયનક્ષમતા'નું સંવર્ધન થતું જાય છે. અર્થપૂર્ણ અનુભવો, 'ભાષા-સંકેતો' દ્વારા સમજાય છે, અભિવ્યક્ત થાય છે.

ભાષા અને માતૃભાષા :

ભાષા શું છે ? ભાષા એક 'વ્યવસ્થા' છે. જેમાં સમાજ-સ્વીકૃત 'સંકેતો'ની વ્યવસ્થા છે. આ સંકેતો વાણીનાં 'ધ્વનિ-પ્રતીકો'ના બનેલ છે. આ 'ધ્વનિસંકેતો'ના અર્થ સમાન દ્વારા સ્વીકૃત સર્વસામાન્ય છે, આ સંકેતોના આધારે સમાજના નાગરિકો પરસ્પર વિચારોની આપ-લે કરે છે. ભાષાના આધારે જ સમાજનું સાંસ્કૃતિક ઉત્થાન થાય છે. સાહિત્ય, સંગીત, કલાનું 'સંવર્ધન' અને પેઢી દર પેઢી 'અવતરણ' ભાષાના આધારે થાય છે. ભાષા મરે તો તેમાં સંઘરાયેલી સંસ્કૃતિ પણ મરે.

ભાષામાં માનવ-વર્તનના અનુભવો સચવાય છે. ભાષા એ પારસ્પરિક વ્યવહાર માટેની સાંકેતિક વ્યવસ્થા છે. આ વ્યવસ્થાના આધારે સમાજમાં વ્યક્તિઓ પરસ્પર વિચારો અને લાગણીઓની આપ-લે કરીને જીવન-વ્યવહાર ચલાવે છે.

જે તે સમાજમાં જન્મ પામેલ માનવ-બાળ તે સમાજના 'સંસ્કાર' ગ્રહણ કરે છે. આ સંસ્કારનું વાહન તો ભાષા જ હોય છે. ભાષા વિચાર કે 'જ્ઞાનબિંદુઓ'નો પટારો હોય છે. જ્ઞાનબિંદુઓ (cognitive capitals) ભાષામાં સંઘરાયેલાં રહે છે. વિવિધ જ્ઞાનવિષયો શીખવા 'ભાષા'નો સહયોગ લેવો જ પડે છે. જે ભાષાની મારફતે આ વિષયો શીખે તે 'શિક્ષણનું માધ્યમ' બને છે. ત્યારે બાળક ગૂંચવાયા વગર સરળતાથી તે વિષયો શીખી શકે છે. આ બાળક જ્યારે માતાના ગર્ભમાં હતો ત્યારે જ તેના પર તેની માતાના વિચાર અને વાણીના સંસ્કારોની છાપ પડેલી હોય છે. શિશુઅવસ્થામાં આ 'જન્મ-ભાષા'ના પ્રાપ્ય સંસ્કારોનું સહજ રીતે સંવર્ધન થાય છે. આ ભાષા તેની 'જીવન-ભાષા' કે 'માતૃભાષા' છે, જેના આધારે તેનો જ્ઞાનાત્મક વિકાસ થાય છે.

આજે વિશ્વમાં લગભગ ૭૦૦૦ ભાષાઓ બોલાય છે. દરેક ભાષાનું એક ભાષાકુળ તેના ઉદ્ભવ-સ્થાનના આધારે હોય છે. આ ભાષાકુળની કુલ સંખ્યા ૯૪ છે. જેમાંના ૧૦ ભાષાકુળ એવાં છે જેમાં વિશ્વની ૯૬ ટકા વસ્તી આવી જાય છે. બાકીના ૮૪ ભાષાકુળોમાં વિશ્વવસ્તીના ૪ ટકા લોકો આવે છે. ભારતના ૧૧૦ કરોડ જેટલા લોકો કુલ ૪૨૭ ભાષા-બોલીનો ઉપયોગ કરે છે. ભારતનાં રાજ્યોનું નિર્માણ ભાષા-આધારિત થયેલું છે. અત્યારે ૨૨ ભાષાઓ બંધારણીય રીતે માન્ય છે. ભારતનું દર્શન જ 'વસુધૈવ કુટુમ્બકમ્' છે. આવા જીવનદર્શનથી સિંચાયેલી દરેક ભાષાને તેની આગવી સંસ્કૃતિ છે. આવી સંસ્કૃતિઓની શોભાથી જ માનવજીવન રચાય છે – કસાય છે. વિશ્વની સૌથી વધારે માતૃભાષકો ધરાવતી ૩૦ ભાષાઓમાં ગુજરાતી ભાષાનું ૨૩મું સ્થાન છે.

અધ્યયનક્ષમતા :

બાળકની જન્મ-ભાષા એ ગ્રહણશીલતાની કેન્દ્રવર્તી ક્ષમતા-શક્તિ સાથે સંયોજિત હોય છે. તેની 'કેન્દ્રવર્તી શક્તિ' અને 'જન્મ-ભાષા'ના સંયોજન સ્વરૂપે 'અધ્યયન-ક્ષમતા' બને છે. અવનવા જ્ઞાનની દિશાઓ તરફ પ્રગતિ કરતા બાળકની 'અધ્યયન-ક્ષમતા' નવું-નવું શીખવાની ચાવીરૂપ છે. ગુજરાતી માતૃભાષા છે તેની આ મૂળભૂત શક્તિ મજબૂત હોય તો અન્ય ભાષા – અંગ્રેજી કે જર્મન હોય તો સરળતાથી શીખી શકે છે.

આપણે જેને 'બહેરાં-મૂંગાં' કહીએ છીએ તે બાળકો મોટા ભાગે બહેરાં હોય છે. આવી બહેરાશ શ્રવણમંદતા ધરાવતું બાળક ભાષા શીખી શકતું નથી તેથી 'મૂંગું' પણ રહી જાય છે. આવા બાળક પાસે 'ભાષા-શક્તિ' ન હોવાથી અન્ય જ્ઞાનાત્મક વિષયો-બાબતો સારી રીતે શીખી શકતું નથી, ક્યારેક તો આવાં બાળકો મંદબુદ્ધિનાં બાળક જેવાં રહી જાય છે. ભાષા-શક્તિ ન હોવાથી તેની 'અધ્યયન-ક્ષમતા' નબળી રહી જાય છે.

અન્ય ભાષાના માધ્યમમાં અભ્યાસ કરતાં બાળક તેની માતૃભાષાના માધ્યમ દ્વારા થતા અધ્યયનની જેમ સાહજિક રીતે 'અધ્યયન' કરી શકતાં નથી. તે બાળકના જનીન તત્ત્વની સાથે જ સંયોજાયેલા 'ભાષા-સંસ્કાર' અવરોધાય છે. આવી સ્થિતિમાં તે બાળક મૂંઝવણ અનુભવે છે. જીવનનાં વિવિધ પાસાંઓને સ્પર્શતી સક્રિય શબ્દાવલી અન્ય ભાષાઓમાં ન હોવાથી તે 'ગોખણપટ્ટી' કરે છે જે સમજણ વગરનું 'પોપટિયું જ્ઞાન' જ બની રહે છે. આ બાળકોની 'પહેલ શક્તિ' (Initiative Competence), સર્જનશક્તિ (Creative Ability) કે 'સંશોધનશક્તિ' (Research Ability) વિકસતી નથી. તેઓ માત્ર પોપટિયા અનુકરણ કરનાર (Imitators) બની રહે છે, 'અધ્યયન-ક્ષમતા' નબળી પડી જાય છે.

જન્મ-ભાષા-માતૃભાષા સિવાયના અન્ય ભાષાના માધ્યમથી ભણનાર બાળકનો 'ભાવાત્મક આંક' (EQ) કુંઠિત થઈ જાય છે. સંવેદનશીલતાને સંકોરતા તે બાળકના જીવનને સ્પર્શતા સાહિત્યથી તે વંચિત રહી જાય છે. 'દાદાનો મેં તો ડંગોરો લીધો, તેનો મેં તો ઘોડો કીધો' – આ અનુભવની સાથેનો આનંદ તેને ના મળે. 'જનનીની જોડ સખી નહીં જડે રે લોલ' તેને ક્યાંથી સમજમાં આવે ? અન્ય ભાષામાં ગુજરાતી ભાષાનાં પ્રભાતિયાં તો શાનાં મળે ? ઉત્તમ સાહિત્યકૃતિઓ જે તે બાળકના વાતાવરણ સાથે સંકળાયેલી હોય છે તેમાં અધ્યેતા આનંદ પામી શકે છે. તેની 'સંવેદનાઓ'નું સંસ્કરણ થાય છે તે સાથે સંકળાયેલા 'હૃદય'નું શિક્ષણ થતાં તેને અધ્યયનમાં રસ પડે છે અને તે રીતે આનંદપૂર્વક અધ્યયન કરતું રહે છે. તેની અધ્યયનની ગતિનું ખૂબ જ તીવ્રતાથી ઊર્ધ્વગમન થાય છે. માતૃભાષા એ 'ભાવ-ભાષા' બની 'અધ્યયન-ક્ષમતા'નું સંવર્ધન કરે છે. આના પરિણામે અધ્યેતાની અનેકવિધ શક્તિઓનું પોષણ થાય છે.

માતૃભાષા માનવ સર્વગ્રાહી વિકાસને સાહજિક બનાવનાર અધ્યયન-ક્ષમતા બની રહે

જ્ઞાન-વિજ્ઞાન વ્યાખ્યાનશ્રેણી

◈ ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટની શ્રી ભદ્રંકર વિદ્યાદીપક જ્ઞાન-વિજ્ઞાન વ્યાખ્યાનશ્રેણીના ઉપક્રમે ફેબ્રુઆરી મહિનામાં બે વ્યાખ્યાનો સાંજે પાંચ વાગ્યે શ્રી હીરાલાલ ભગવતી સભાગૃહમાં યોજવામાં આવ્યાં છે :

૨૨ ફેબ્રુઆરી ૨૦૧૨, બુધવાર : વિષય : અંદાજપત્રની આંટીઘૂંટી
વક્તા : શ્રી અમલ ધ્રુવ

૨૯ ફેબ્રુઆરી ૨૦૧૨, બુધવાર : વિષય : સ્વામી વિવેકાનંદ અને ગ્લોબલાઇઝેશન
વક્તા : સ્વામી શ્રી નિખિલેશ્વરાનંદ

વિશ્વકોશ લલિતકલાકેન્દ્ર

◈ **૧૩ ફેબ્રુઆરી, ૨૦૧૨, સોમવાર, સાંજે ૬-૦૦ :**

વિશ્વકોશ લલિતકલાકેન્દ્ર અન્વયે ગુજરાતના આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે જાણીતા ચિત્રકાર શ્રી અમિત અંબાલાલ કૃષ્ણ–શ્રીનાથજી રૂપે–નાથદ્વારાની ચિત્રકલા વિશે દૃશ્ય-શ્રાવ્ય પ્રસ્તુતિ કરશે. એ પ્રસંગે વિશ્વકોશની કલાવીથિકામાં નાથદ્વારાની દુર્લભ ચિત્રકૃતિઓનું પ્રદર્શન યોજવામાં આવ્યું છે.

છે. માતૃભાષા 'પ્રત્યાયનક્ષમતા'ને અને 'સર્જનશીલતા'ને મજબૂત આધાર પૂરો પાડનાર એક 'ચાવી' છે. અન્ય ભાષાઓનું અધ્યયન પણ આ 'અધ્યયન-ક્ષમતા'ના આધારે ઉત્તમોત્તમ થાય છે. જ્ઞાનાત્મક વિકાસની દિશાઓ ખોલવા માટે બીજી પણ ભાષાઓ શીખવી જોઈએ. તેમાં રહેલા જ્ઞાનના ખજાનાને પામવા જ જોઈએ. ભાષા પવિત્ર છે કારણ કે તેમાં પવિત્ર 'જ્ઞાન' સંઘરાયેલું હોય છે, પણ માતૃભાષા તો સર્વતોમુખી પાયાની શક્તિ છે.

૨૧મી ફેબ્રુઆરી ઉજવણી-ટાણે સમગ્ર ગુજરાતમાં શિક્ષણક્ષેત્રે કેટલાક નિર્ણય લેવા પડશે. માતૃભાષાનું ગૌરવગાન જ નહીં ચાલે પણ તેના સંવર્ધનની દરકાર કરવી પડશે. તેનો વ્યાપક ઉપયોગ થાય તે અનિવાર્ય છે. અંગ્રેજીની અવગણના નહીં, પણ તેને વાજબી સ્થાન જ અપાય, તેને વ્યાવસાયિક ભાષા તરીકે સ્વીકારી શકાય. દેશ-પરદેશમાં ગુજરાતીઓ પરસ્પર ગુજરાતીમાં વાત કરે. સંસ્કૃતિના કેન્દ્ર સમાન ઘરમાં તો પારસ્પરિક વાતચીત માતૃભાષામાં થાય. 'ઉત્તમ અંગ્રેજી, માધ્યમ ગુજરાતી' સૂત્ર સ્વીકારાય. અત્યારે ચાલતી અંગ્રેજી માધ્યમની શાળાઓમાં ઉત્તમ ગુજરાતી અનિવાર્ય બને. ગુજરાતી માધ્યમની શાળાઓમાં ઉત્તમ અંગ્રેજી શીખવાય.

૨૧મી ફેબ્રુઆરીના એક દિવસને અથવા સપ્તાહને સાપ્તાહિક પ્રવૃત્તિઓની ઉજવણીના ભાગ રૂપે માતૃભાષાના સશક્તીકરણ અને સંવર્ધનના વિવિધ કાર્યક્રમ હાથ ધરી શાળા અને સમાજમાં ઊજવીએ માતૃભાષાગૌરવ દિન.

– પુરુષોત્તમ ગો. પટેલ

મતાગ્રહી અને હઠાગ્રહી

ગ્રીસના તત્ત્વચિંતક ડાયોજિનિસે આત્મનિર્ભરતાનો એક જુદો જ આદર્શ સમાજને આપ્યો. સ્વાવલંબી જીવન જીવવાનો આગ્રહ સેવીને એણે સભ્યસમાજે સર્જેલી ભૌતિક સુખો ધરાવતી ચીજવસ્તુઓનો અનાદર કર્યો. આથી મકાનને બદલે એ મોટા પાઇપમાં રહેતો હતો અને પોતાના આગવા વિચારો એથેન્સના નાગરિકો સમક્ષ રજૂ કરતો હતો.

એક વાર એથેન્સના વિદ્વાનોની એક સભામાં એવી ચર્ચા જાગી કે 'જગતનાં પ્રાણીઓમાં સૌથી ભયંકર પ્રાણી કયું ?' તત્ત્વચિંતક ડાયોજિનિસ પણ ત્યાં ઉપસ્થિત હતા.

આ ચર્ચાસભામાં પ્રત્યેક વિદ્વાન અને વિચારક પુષ્કળ દાખલા-દલીલો સાથે પોતાના અભિપ્રાય પ્રગટ કરતા હતા. એક અનુભવીએ કહ્યું,

'આ જગતમાં સૌથી ભયંકર પ્રાણી તો સિંહ છે, કારણ કે એના જીવલેણ પંજામાંથી ક્યારેય કોઈ ઊગરી શકતું નથી.'

બીજા વિદ્વાને આ અંગે અસંમતિ દાખવતા કહ્યું, 'સિંહ ભયંકર ખરો; પરંતુ સર્પ જેવો ભયાનક નહીં. સર્પ તો એક દંશ આપે અને તરત જ વ્યક્તિ મૃત્યુ પામે.'

'તમારી વાત સહેજે બરાબર નથી' એમ કહીને ત્રીજા વિદ્વાને અસંમતિ દર્શાવતા કહ્યું કે,

'અનેક માણસોને રહેંસી નાખનારા જલ્લાદથી વધુ ભયંકર પ્રાણી કોઈ ન હોઈ શકે.'

બસ, પછી તો વાત ચર્ચાની એરણે ચડી. સહુએ ઉગ્ર રીતે પોતપોતાનો મત દર્શાવ્યો અને અંતે પોતાની વાત સાચી ઠેરવવા માટે હાથ ઉગામીને એકબીજા સામે દલીલ કરવા લાગ્યા.

ચર્ચાસભામાં અત્યાર સુધી શાંત બેઠેલા ડાયોજિનિસ તરફ સહુની નજર ગઈ અને બધાએ એમને પૂછ્યું, 'અરે, આ વિષયમાં આપનું શું મંતવ્ય છે ?'

ડાયોજિનિસે ગંભીર અવાજે કહ્યું, 'જુઓ મિત્રો, માઠું ન લગાડશો. આજ સુધી હું જંગલી પ્રાણીના ગુણવાળા નિંદાખોર માણસને અને સુધરેલા પ્રાણીના ગુણવાળા ખુશામતખોરને જગતનું સૌથી ભયંકર પ્રાણી માનતો હતો, પણ આજ મારો મત બદલાઈ ગયો છે. હવે હું તત્ત્વનો પૂરો પાર પામ્યા વગરના, અર્ધજ્ઞાની અને અર્ધઅજ્ઞાની એવા મતાગ્રહી 'વિદ્વાન નામના પ્રાણી'ને જગતનું સૌથી ભયંકર પ્રાણી માનું છું. એ પ્રાણી પોતાના મતને સત્ય ઠરાવવા હઠાગ્રહી બને અને મમતે ચડે ત્યારે સમાજના નૈતિક અને આધ્યાત્મિક સ્વાસ્થ્યને માટે જેટલું હાનિકારક અને ભયાવહ બને છે તેટલું ભયંકર દુનિયામાં અન્ય કોઈ પ્રાણી હોઈ શકે નહીં.'

‘અધ્યાત્મ અને યુવાનો’ વિશે વક્તવ્ય આપતા શ્રી અક્ષરવત્સલ સ્વામી

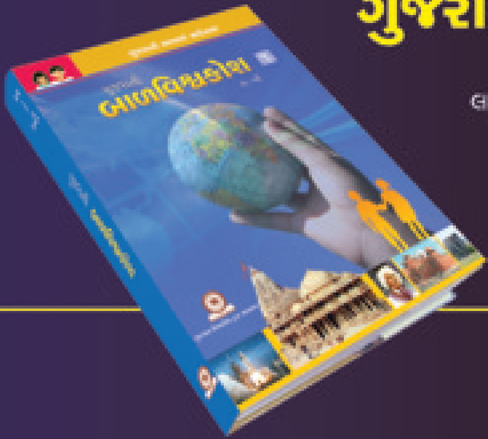
વિશ્વકોશ લલિતકલાકેન્દ્ર અન્વયે
શ્રી હરીન્દ્ર દવેનાં કાવ્યોની પ્રસ્તુતિ કરતા શ્રી અમર ભટ્ટ અને સાથી કલાકારો

શ્રી ભંદ્રકર વિદ્યાદીપક
જ્ઞાન-વિજ્ઞાન વ્યાખ્યાન
શ્રેણી અન્વયે
‘ભ્રષ્ટાચારમુક્ત ભારત’
વિશે વક્તવ્ય આપતા
શ્રી નીતિન શુક્લ

RNI No. GUJGUJ/1998/4459. Permitted to post at Ahd PSO
On 5th every month under postal Regd. No. GAMC 1375
2012-14 Issued by SSP Ahmedabad-9 Valid Upto 31-12-2014

ગુજરાતી ભાષામાં સર્વપ્રથમ

ગુજરાતી બાળવિશ્વકોશ



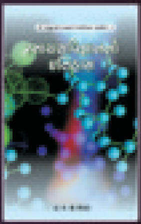
સાહિત્ય, કળા અને સામાન્ય જ્ઞાનનાં લગભગ સર્વ ક્ષેત્રોની માહિતી આપતો આ જ્ઞાનકોશ સુંદર બહુરંગી ચિત્રો અને તસવીરોથી સુશોભિત છે. જિજ્ઞાસાથી ઊભરાતાં બાળ-કિશોરો માટે અનોખી ભેટ.

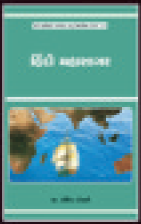
ભાગ - ૧, કિ. રૂ. ૯૦૦
ભાગ - ૨, કિ. રૂ. ૭૦૦

વિશ્વકોશ ગ્રંથશ્રેણીનાં નવાં પ્રકાશનો

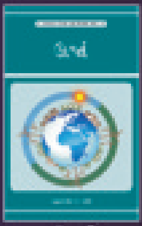
સર સી.વી. રામન

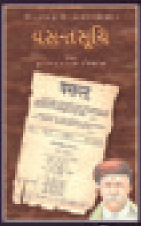
સ્વાધ્યાય-વિશેષ

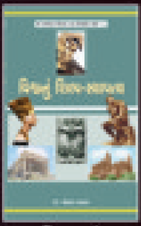

રસાયણવિજ્ઞાનનો ઇતિહાસ


હિંદી મહાસાગર

પૃથ્વીનો ભૂસ્તરીય ઇતિહાસ


ઊર્જા


વસન્તસૂચિ


વિશ્વનું શિલ્પ-સ્થાપત્ય

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ, અમદાવાદ