આઈન્સ્ટાઈન અને ગાંધીજી

પ્રહ્લાદભાઈ ચુ. વૈદ્ય

GJ
891.474
V 191 E

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ
અમદાવાદ-૩૮૦ ૦૧૪

INDIAN INSTITUTE
OF
ADVANCED STUDY
LIBRARY, SHIMLA

શ્રી કમલનયન બજાજ સ્મૃતિ વ્યાખ્યાનમાળા-૪

આઇન્સ્ટાઇન અને ગાંધીજી

પ્રહ્‌લાદભાઈ ચુ. વૈદ્ય

PRALADH BHAI. V. Vaid

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ
અમદાવાદ-૩૮૦ ૦૧૪

Gujarat Vidyapith Ahmedabad

Acc. No. 130446
Date 16-9-2010
SIMLA
GJ 891.474 V191E

પ્રકાશક :
વિનોદ રેવાશંકર ત્રિપાઠી
મંત્રી, ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ મંડળ
ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ
અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૧૪

©ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ
પહેલી આવૃત્તિ, જુલાઈ, ૧૯૯૨
પ્રત : ૫૦૦
કિંમત : રૂ. ૨૦.૦૦

Library IIAS, Shimla
GJ 891.474 V 191 E
00130446

મુદ્રક :
જિતેન્દ્ર ઠા. દેસાઈ
નવજીવન મુદ્રણાલય
અમદાવાદ - ૩૮૦ ૦૧૪

પ્રસ્તાવના

મહાત્મા ગાંધી શતાબ્દીવર્ષ ૧૯૬૯ના વર્ષમાં ગૂજરાત વિદ્યાપીઠે યોજેલા આંતરરાષ્ટ્રીય પરિસંવાદની ભલામણને પરિણામે યુ.જી.સી. અને યુનેસ્કોની મદદથી ગૂજરાત વિદ્યાપીઠમાં શાંતિ સંશોધન કેન્દ્ર ૧૯૭૧થી કામ કરતું થયું. તે પછી કેન્દ્રે શ્રી બજાજ કુટુંબ તરફથી શ્રી કમલનયન બજાજની સ્મૃતિમાં મળેલા દાનમાંથી 'વિજ્ઞાન અને અહિંસા' વિષય પર વ્યાખ્યાનમાળા શરૂ કરી. ફ્રાંસના મિ. લાન્ઝા દેલ વાસ્તો(શ્રી શાંતિદાસ)નાં વ્યાખ્યાનોથી આ શ્રેણીની શરૂઆત થઈ. તે પછી ઇટલીના શ્રી દાનિલો દોલ્ચી, શ્રીલંકાના શ્રી આર્યરત્ન, ડૉ. ડી. એસ. કોઠારી, નોર્વેના પ્રો. જહૉન ગાલ્ટુંગ, ડૉ. નોર્મન અર્નેસ્ટ બોરલોગ, ડૉ. જોસેફસન બ્રિયાન ડેવીડ, શ્રી પીએત ડિકસ્ટ્રા, શ્રી લોરી દોસ્સી, શ્રી પિયરી પેરોડી (મોહનદાસ) અને શ્રી ફ્રેડ જે. બ્લુમે આ વ્યાખ્યાનો આપ્યાં. આ વર્ષે ૧૯૯૨માં પ્રો. પ્રહ્લાદભાઈ વૈદ્યે આ શ્રેણીનું વ્યાખ્યાન આપ્યું છે, જે પ્રસિદ્ધ કરતાં આનંદ થાય છે.

પ્રા. પ્રહ્લાદભાઈ વૈદ્ય ખ્યાતનામ ગણિતશાસ્ત્રી છે. આઇન્સ્ટાઇનનાં લખાણોનો તેમણે ઊંડાણથી અભ્યાસ કર્યો છે. રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે સંશોધનક્ષેત્રે તેમને નામના મળેલી છે. તેમણે આઇન્સ્ટાઇન અને ગાંધીજીના વિજ્ઞાન અને અહિંસાના વિચારોને સમાજના સંદર્ભમાં જોડી બતાવ્યા છે.

આઇન્સ્ટાઇને ગતિવિજ્ઞાનમાં સંશોધન કર્યું તે પછી તેમના માટે યુનિવર્સિટી શિક્ષણની તકો ઊભી થઈ. તેમણે સાપેક્ષતાનો વ્યાપક સિદ્ધાંત રચ્યો અને તે પછી પ્રકાશના ગતિમાર્ગની વક્રતા ગણી કાઢી, ન્યૂટનની શોધમાં મોટું પરિવર્તન લાવ્યા. તેમના સૈદ્ધાંતિક સંશોધનોએ વિજ્ઞાનની શોધમાં એક નવા યુગનું સર્જન કર્યું. સમાજની જરૂરતો સંતોષવાના માનવીના પ્રયત્નોમાંથી જ વિજ્ઞાનનો વિકાસ થાય છે તેથી જ્યારે બહુજન હિત વિરુદ્ધ વિજ્ઞાનનો ઉપયોગ થાય ત્યારે તેમાંથી સમાજનું રક્ષણ કરવા જે પરિબળો ઉદ્ભવે તેનાં મૂળ અહિંસાના સામાજિક સંદર્ભમાં છે.

આઇન્સ્ટાઇને જે સમયગાળા દરમ્યાન વિજ્ઞાન અને અહિંસાનો સામાજિક સંદર્ભ સ્થાપવા પ્રયાસ કર્યો, તે જ ગાળા દરમ્યાન ગાંધીજીએ અહિંસાનો

સામાજિક સંદર્ભ સિદ્ધ કરીને યુગપ્રવર્તક કાર્ય કર્યું. ગાંધીજી માટે સત્યની ખોજ મુખ્ય અને અહિંસા સાધન હતી તો આઇન્સ્ટાઇન માટે જગતસત્ત્વની ખોજ મુખ્ય અને વિજ્ઞાન સાધન હતાં.

પ્રાધ્યાપક પ્રહ્‌લાદભાઈ વૈદ્યે સ્પષ્ટ કર્યું છે કે વિજ્ઞાનના લાભો મેળવવા અને તેના ગેરલાભોથી બચવા અહિંસાનો સામાજિક સંદર્ભ સ્થાપિત થવો જોઈએ.

ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ પ્રો. વૈદ્યના આ વ્યાખ્યાનને પ્રકાશિત કરતાં આનંદ અને ગૌરવ અનુભવે છે. ગુજરાતી ભાષામાં આ પ્રકારનું ચિંતન રજૂ કરતાં ખૂબ જૂજ પ્રકાશનોમાંનું આ એક છે. આ માટે પ્રાધ્યાપક પ્રહ્‌લાદભાઈ વૈદ્યના અમે આભારી છીએ.

તા. ૨૦-૬-૯૨ **રામલાલ પરીખ**

કુલનાયક

આઈન્સ્ટાઈન અને ગાંધીજી

૧. પૂર્વભૂમિકા :

શાન્તિવાદીઓના લંડન ખાતેના મુખ્ય મથક ફ્રેન્ડ્ઝ હાઉસમાં ત્રણ વ્યક્તિઓની છબી સાથે સાથે ગોઠવેલી છે – મોહનદાસ ગાંધી, આલ્બર્ટ સ્વાઈત્ઝર અને આલ્બર્ટ આઈન્સ્ટાઈન. આમાંના બે મહાનુભાવો ગાંધીજી અને આઈન્સ્ટાઈનના કાર્યક્ષેત્રમાં રસ લેવાનો મને પ્રસંગ મળ્યો છે. ગાંધીજીનું કાર્યક્ષેત્ર તો ઘણું વિશાળ. પણ તે સમગ્ર કાર્યક્ષેત્રને એક જ સંકેત આપી શકાય – અહિંસા. એ જ પ્રમાણે વિશાળ અર્થમાં આઈન્સ્ટાઈનના કાર્યક્ષેત્રને સંકેત આપી શકાય – વિજ્ઞાન. એટલે આ બે મહાનુભાવોના કાર્યક્ષેત્રના સંબંધની વાત એટલે અહિંસા અને વિજ્ઞાન વચ્ચેના સંબંધની જ વાત.

તરત જ મનમાં સવાલ ઊભો થશે કે વિજ્ઞાન અને અહિંસા વચ્ચે તે વળી કોઈ સંબંધ સંભવી શકે? **વિજ્ઞાન** એટલે અનુભવથી, પ્રયોગોથી મેળવેલું જ્ઞાન – **અનુભવજન્ય જ્ઞાન** અને એ રીતે જોઈએ તો **અહિંસા** એ તો **ચિન્તનજન્ય વૃત્તિ કે પ્રવૃત્તિ છે.** આમ **જેનાં મૂળ તદ્દન જુદાં છે** તેમની વચ્ચેનો સંબંધ 'પરસ્પર પૂરક સંબંધ' સંભવી શકે? પરંતુ અનુભવજન્ય વિજ્ઞાનને ચિન્તનજન્ય પાયો આઈન્સ્ટાઈને આપ્યો. વળી વિજ્ઞાનનો સામાજિક સંદર્ભ તો જાણીતો છે. (આપણે વારંવાર કહીએ છીએ કે સમાજનો આજનો વિકાસ વિજ્ઞાનને આભારી છે.) વળી ચિન્તનજન્ય જ્ઞાનમાંથી નીપજતી અહિંસાનો ગાંધીજીએ સામાજિક સંદર્ભમાં ઉપયોગ કરી બતાવ્યો છે. આ બધું જોતાં લાગશે કે સામાજિક સંદર્ભમાં વિચારીશું તો વિજ્ઞાન અને અહિંસા વચ્ચેના સંબંધો સ્પષ્ટ દેખાશે.

૨. સામાજિક સંદર્ભ :

અહિંસા અને વિજ્ઞાનના સામાજિક સંદર્ભની વાત કરીશું ત્યારે મૂલતઃ તો **આપણે સમગ્ર માનવસમાજની જ વાત કરીશું.** તેમ છતાં એટલું તો સ્વીકારી લઈશું કે ચર્ચા **વખતે ભારતીય સમાજની પરિસ્થિતિ અને તેમાંયે ગુજરાતમાં પ્રવર્તતી સામાજિક પરિસ્થિતિ** આપણી નજર સમક્ષ રહેશે. આટલી ચોખવટ મનમાં કરી લેવી જરૂરી છે. એક સાદા ઉદાહરણથી આ વાત સ્પષ્ટ થશે. દુનિયાના વિકસિત દેશોમાં વિજ્ઞાન વિશે પ્રમાણમાં વધુ સામાજિક જાગૃતિ જોવા મળે છે અને અહિંસા વિશે ઓછી. પરંતુ ભારતમાં તેથી ઊલટું – અહિંસા વિશે જેટલી સામાજિક જાગૃતિ છે તેટલી કદાચ વિજ્ઞાન વિશે નથી. અને તેથી આ ચર્ચા આપણી આસપાસ પ્રવર્તતી વાસ્તવિક પરિસ્થિતિને નજર સમક્ષ રાખીને કરીશું. એટલે જ આપણે શરૂઆત અહિંસાના સામાજિક સંદર્ભથી કરીએ.

સામાન્ય જનનો અહિંસા વિશેનો ખ્યાલ તો શબ્દના **નકારાત્મક સ્વરૂપમાંથી** જ ઊભો થયેલો છે. **અહિંસા** એટલે હિંસા નહીં. આ નકારાત્મક ખ્યાલને **સકારાત્મક કે ક્રિયાત્મક** સ્વરૂપ આપવાનું કામ **મહદંશે જુદા જુદા ધર્મોએ કર્યું છે** અને તેથી અહિંસા એટલે જીવદયા, પ્રાણીમાત્ર તરફ અનુકંપા અથવા તો કેટલાંક ધાર્મિક વ્રતો વખતે પાળવાના આચાર-વિચાર એવો એક ખ્યાલ ભારતીય સમાજમાં વ્યાપક છે. આમ **વ્યક્તિએ પાળવાના અમુક પ્રકારના આચાર-વિચારને અહિંસા** તરીકે ઓળખવાની આપણે ત્યાં એક પરંપરા છે. હજારો વર્ષના સંસ્કારમાંથી ઊતરી આવેલી આ પરંપરાને **ઊર્ધ્વગામી બનાવી વ્યક્તિમાંથી સમસ્ત પ્રજાના આચાર-વિચારના સ્વરૂપમાં લઈ જવાનું** ભગીરથ કાર્ય ગાંધીજીએ કર્યું. તેમના જ શબ્દોમાં આ હકીકત વાંચીએ. ગાંધીજીએ કહ્યું છે : ''હિંસા જો વ્યક્તિગત ગુણ હોય તો મારે માટે તે ત્યાજ્ય વસ્તુ છે. મારી અહિંસાની કલ્પના વ્યાપક છે. તે કરોડોની છે. આપણે તો એ સિદ્ધ કરવા પેદા થયા છીએ

કે સત્ય અને અહિંસા ફક્ત વ્યક્તિગત આચારનો નિયમ નથી. તે સામુદાયિક જાતિ અને રાષ્ટ્રની નીતિનું રૂપ પણ લઈ શકે છે.

અહિંસાને જો વ્યક્તિગત જીવનમાં લાગુ પાડી શકાય તો સામાજિક જીવનમાં પણ લાગુ પાડી શકાય. વ્યક્તિ જો અહિંસક બનીને પોતાની જાતનો ભોગ આપી સમાજકલ્યાણ સાધી શકે તો સમાજ પણ અહિંસક બનીને, પોતાના ટૂંકા સ્વાર્થનો ભોગ આપી રાષ્ટ્રને ઉન્નત કરી શકે છે. અને એવી જ રીતે રાષ્ટ્ર અહિંસા અપનાવીને જગતનો ઉદ્ધાર કરી શકે છે.''

આમ ગાંધીજીએ અહિંસાને સામાજિક સંદર્ભ આપ્યો અને તેની **સ્પષ્ટ અસર સમાજચિંતકો અને સમાજશાસ્ત્રીઓ ઉપર પડી છે.** સમાજના એક વર્ગ વડે બીજા વર્ગનું **આર્થિક શોષણ એ હવે હિંસાનો પ્રકાર** લેખાવા લાગ્યો છે અને **શોષણવિહીન સમાજવ્યવસ્થાનો ખ્યાલ** એ અહિંસાના સામાજિક સંદર્ભનું સ્વરૂપ લેખી શકાય. હવે વિજ્ઞાનના સામાજિક સંદર્ભ તરફ વળીએ.

અહીં વિજ્ઞાન અને અહિંસામાં જે મૂળગત ભેદની વાત શરૂઆતમાં કરી હતી તે સ્પષ્ટ દેખાશે. વિજ્ઞાન તો અનુભવજન્ય છે. જ્ઞાન અને **વ્યક્તિના અનુભવો તેની આસપાસના વાતાવરણમાં** ઘડાય છે એટલે આ અનુભવોમાંથી ફલિત થતાં જ્ઞાનને તે આસપાસના વાતાવરણનો પાસ જરૂર લાગે. આમ વિજ્ઞાનને તો **તેની વ્યાખ્યા ઉપરથી જ સામાજિક સંદર્ભ મળી રહે છે.**

અને આમ હોવા છતાં આજથી લગભગ ૩૦૦ વર્ષ પહેલાં, સામાજિક સંદર્ભની દૃષ્ટિએ વિજ્ઞાનની સ્થિતિ અને અહિંસા જેવા ચિન્તનજન્ય વિષયની સ્થિતિ લગભગ સરખી જ હતી. ત્યારે ગણિત અને વિજ્ઞાનનું સઘળું સાહિત્ય **લોકોની ભાષામાં નહીં પણ લેટિનમાં** જ લખાતું. આપણી પરિભાષા વાપરીએ તો ત્યારે વિજ્ઞાન એ આમજનતાનું જ્ઞાન નહોતું પણ ફક્ત **'બ્રાહ્મણો'** પૂરતું સીમિત હતું.

પણ સ્ટીમ એન્જિનની શોધથી **વિજ્ઞાનનું ટેક્નોલોજીમાં રૂપાંતર** શરૂ થયું અને એ પછી તો ઇંગ્લંડમાં શરૂ થયેલી **ઔદ્યોગિક ક્રાન્તિ** યુરોપમાં ફરી વળી. પરિણામે અદના માનવીનું રોજબરોજનું જીવન બદલાઈ ગયું, તેની રહેણીકરણી બદલાઈ ગઈ તથા સમાજવ્યવસ્થા, અર્થવ્યવસ્થા અને છેલ્લે **રાજયવ્યવસ્થા ઉપર પણ આ ક્રાન્તિની અસર થઈ અને વિજ્ઞાનનો સામાજિક સંદર્ભ એકદમ ઊભરી** આવ્યો. વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીની ઝડપી પ્રગતિની અસર સામાન્ય માનવી સુધી પહોંચી અને આજે દેખાય છે તેવો વિજ્ઞાનનો સામાજિક સંદર્ભ સ્પષ્ટ થયો. અને છેવટે **હિરોશિમા અને નાગાસાકી**એ બતાવ્યું કે વિજ્ઞાનમાં નવા ખેડાણનો પણ ઘણો મોટો સામાજિક સંદર્ભ છે અને **અંકુશ વગરની વિજ્ઞાનપ્રગતિ કદાચ અંકુશ વગરની સમાજવ્યવસ્થા ઊભી કરશે!**

આમ વિજ્ઞાનનો સ્પષ્ટ દેખાતો સામાજિક સંદર્ભ તો એવું સૂચવી જાય છે કે વિજ્ઞાનની **પ્રગતિની સાથે સાથે જ કેવો સમાજ ઘડવા માગો છો તેનો વિચાર પણ થતો આવવો જોઈએ** અને તેથી સામાજિક સંદર્ભમાં વિજ્ઞાન અને અહિંસા વચ્ચેનો પરસ્પર પૂરક સંબંધ તપાસવાનું જરૂરી બની જાય છે. હવે પછીની આપણી ચર્ચા આ દિશામાં રહેશે.

સાચું પૂછો તો વિજ્ઞાન અને અહિંસા વચ્ચેના સંબંધો સમજવાની જરૂર **હિરોશિમા અને નાગાસાકી પરના** પરમાણુ બૉમ્બકાંડ પછી જ સમાજના લક્ષ પર આવી છે તેથી **પરમાણુ બૉમ્બની પૂર્વભૂમિકા સમજવા માટે આપણે** પ્રખર વૈજ્ઞાનિક આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇનનું વિજ્ઞાન અને મનોમંથન સમજવા પ્રયત્ન કરીશું.

૩. આઇન્સ્ટાઇન અને પરમાણુ બૉમ્બ :

પ્રયોગો ઉપર રચાયેલા ભૌતિકવિજ્ઞાન અને શુદ્ધ તર્ક ઉપર રચાયેલ ભૂમિતિ વચ્ચે સંવાદિતા સાધનાર, પરમાણુ વિસ્ફોટમાંથી પ્રાપ્ત થઈ શકે તેવા અખૂટ શક્તિસ્રોતના અસ્તિત્વનું સમીકરણ શોધનાર તથા વિશ્વશાન્તિ અર્થે અથાગ પ્રયત્ન કરનાર આલ્બર્ટ આઇન્સ્ટાઇન ૨૦મી સદીમાં વિશ્વે અનુભવેલી વિજ્ઞાનની અભૂતપૂર્વ પ્રગતિના આદ્ય પ્રણેતા હતા.

દક્ષિણ જર્મનીના સ્વેબિયા પ્રાન્તના ઉલ્મ નામના એક નાના શહેરમાં **૧૪મી માર્ચ ૧૮૭૯ને રોજ** આઇન્સ્ટાઇનનો જન્મ થયો હતો. ૧૮૮૦માં કુટુંબ ઉલ્મ છોડી **મ્યુનિકમાં** સ્થિર થયું અને આઇન્સ્ટાઇનનું શાળાશિક્ષણ ત્યાં જ થયું. બચપણમાં તેણે કોઈ તીવ્ર બુદ્ધિ-પ્રતિભા દેખાડી નહોતી. તે બોલતાં ઘણું મોડું શીખ્યો હતો અને નવ વર્ષની ઉંમરે જયારે તે પ્રાથમિક શાળાના છેલ્લા વર્ષમાં હતો ત્યારે પણ તેને કડકડાટ બોલતાં ફાવતું નહોતું. તેને જે કાંઈ કહેવું હોય તે પૂરતો વિચાર કરી મનમાં બરાબર વાગોળીને પછી જ તે બોલતો. તેની મા તો ઘણી વાર કહેતી, ‘કોઈક દિવસ આ છોકરો મોટો પ્રોફેસર થશે.’

દસ વર્ષની ઉંમરે તેણે પ્રાથમિક શિક્ષણ પૂરું કર્યું અને હાઈસ્કૂલ-(જર્મનીમાં તેને જિમ્નેશિયમ કહે છે)માં દાખલ થયો. અહીં **લૅટિન અને ગ્રીકભાષા અને વ્યાકરણ** શીખવવા ઉપર ઘણો ભાર દેવામાં આવતો. બ્રહ્માંડરચનાના નિયમો સમજવાની વૃત્તિવાળા આઇન્સ્ટાઇનને જિમ્નેશિયમનું આ યંત્રવત્ ભાષાશિક્ષણ કંટાળાજનક લાગતું. પોતાના શાળાજીવન વિશે ઉલ્લેખ કરતાં ઘણી વાર આઇન્સ્ટાઇન કહેતા, ‘પ્રાથમિક શાળાના શિક્ષકો મને પોલીસના સારજન્ટ જેવા લાગતા અને જિમ્નેશિયમના શિક્ષકો લશ્કરના લેફ્ટેનન્ટ જેવા.

ખરેખરા બૌદ્ધિક ચમકારાનો અનુભવ આઇન્સ્ટાઇનને બાર વર્ષની ઉંમરે થયો. ત્યારે શાળામાં ભૂમિતિ શીખવવાની શરૂઆત થઈ અને હાથમાં ભૂમિતિનું વ્યવસ્થિત પાઠ્યપુસ્તક આવ્યું. પુસ્તક વાંચતાં જ આકૃતિ અને તર્ક વચ્ચેની સંવાદિતા તેને સ્પર્શ કરી ગઈ. અસ્વચ્છતા અને અવ્યવસ્થાથી ભરેલા સંસારમાં બૌદ્ધિક અને મનોવૈજ્ઞાનિક વ્યવસ્થા અને સૌંદર્યનાં તત્ત્વો તેને દેખાવા લાગ્યાં.[1]

ગણિતના આ તેજસ્વી વિદ્યાર્થીના મુક્ત વિચારો અને પ્રચલિત પ્રણાલિકામાં દેખાતી અશ્રદ્ધાથી જિમ્નેશિયમનો અભ્યાસ પૂરો થાય તે પહેલાં જ તેને **જિમ્નેશિયમ છોડવું પડ્યું** અને વિજ્ઞાન શિક્ષક બનવાની તાલીમ માટે ઝ્યુરિચ પોલિટેક્નિકમાં પ્રવેશ મેળવ્યો. અહીં શુદ્ધ **ગણિતને બદલે** નિસર્ગનો અભ્યાસ કરવા તરફ અને તેથી ભૌતિક **વિજ્ઞાનના મૂળ સિદ્ધાંતો** સમજવા તરફ આઇન્સ્ટાઇનનું વલણ સ્પષ્ટ દેખાવું શરૂ થયું. તે પોતે લખે છે કે, 'મેં અહીં ગણિત તરફ થોડું દુર્લક્ષ આપવા માંડ્યું. . . . કારણ કે ભૌતિક વિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતોનું સર્વગ્રાહી જ્ઞાન ગણિતની નિગૂઢ પદ્ધતિઓ સાથે સંકળાયેલું છે તેની વિદ્યાર્થીઅવસ્થામાં મારામાં સ્પષ્ટતા નહોતી. આ સ્પષ્ટતા તો વર્ષોના મૌલિક સર્જનના અનુભવ પછી ધીરે ધીરે મારા મનમાં ઉદ્ભવી.'

---

૧. અહીં ભૂમિતિ વિશે ગાંધીજીનો અનુભવ નોંધવા જેવો છે: તેમના જ શબ્દોમાં: ''ભૂમિતિ ચોથા ધોરણમાં શરૂ થાય. હું તેમાં પાછળ તો હતો જ. વળી એ મુદ્દલ ન સમજાય. ભૂમિતિ શિક્ષક સમજાવવામાં સારા હતા પણ કાંઈ ગેડ જ બેસે નહીં. હું ઘણી વાર નિરાશ થતો. કોઈ વાર એમ થાય કે બે ધોરણ એક વર્ષમાં કરવાનું છોડી હું ત્રીજા ધોરણમાં ચાલ્યો જાઉં. પણ એમ કરું તો મારી લાજ જાય, ને જેણે મારી ખંત ઉપર વિશ્વાસ રાખી મને ચડાવવાની ભલામણ કરી હતી તે શિક્ષકની પણ લાજ જાય. એ ભયથી નીચે ઊતરવાનો વિચાર તો બંધ જ રાખ્યો. પ્રયત્ન કરતાં કરતાં જ્યારે યુક્લિડના તેરમા પ્રમેય પર આવ્યો ત્યારે એકાએક મને થયું કે ભૂમિતિ તો સહેલામાં સહેલો વિષય છે, જેમાં કેવળ બુદ્ધિનો સીધો અને સરળ પ્રયોગ જ કરવાનો છે તેમાં મુશ્કેલી શી? ત્યાર બાદ હંમેશાં ભૂમિતિ મને સહેલો અને રસિક વિષય થઈ પડયો..''

– 'આત્મકથા'માંથી

વીસમી સદી બેસતાં આઇન્સ્ટાઇને પોલિટેક્નિકનો અભ્યાસ પૂરો ર્યો અને નોકરીની **શોધ શરૂ કરી.** એક બોર્ડિંગ સ્કૂલમાં ગણિત થા વિજ્ઞાનનાં ટ્યૂશન આપવાનું કામ મળ્યું પણ સ્કૂલના આચાર્યને મા શિક્ષક વધુ પડતા સ્વતંત્ર વિચાર ધરાવતો લાગવાથી ત્યાંથી છૂટા વાનો વારો આવ્યો. આવા નિરાશામય સમયમાં આશાનું કિરણ ઊગ્યું અને સ્વિટ્ઝર્લૅન્ડની પેટન્ટ ઑફિસમાં વૈજ્ઞાનિકની નોકરી મળી.

આ અરસામાં **સાપેક્ષતાના મર્યાદિત સિદ્ધાંતનો** જન્મ થયો. એન્નેલન ડેર ફિઝિક્સ(Annelen der Physic)ના ગ્રંથ ૧૭ના ૮૯૧થી ૯૨૧ પાના ઉપર આઇન્સ્ટાઇનનો સંશોધનપત્ર 'ઇલેક્ટ્રોડિનામિક બેવેગ્ટર કોર્પેર (Electrodynamic bevegter korper) ગતિમાન પદાર્થોનું વિદ્યુતગતિ વિજ્ઞાનના મથાળા નીચે પ્રગટ થયું. ટેબલ પર મૂકેલું પુસ્તક મારી નજરે સ્થિર છે પણ સૂર્ય પર વસતા કોઈ અવલોકનકારને તે પુસ્તક (પૃથ્વીની સૂર્ય આસપાસની ગતિને કારણે) પોતાની આસપાસ ફરતું લાગશે. આ વસ્તુસ્થિતિને ગતિમાત્ર સાપેક્ષ છે એમ કહીને વર્ણવી શકાય અને આ હકીકત તો ગેલેલિયોના કાળથી વિજ્ઞાનમાં સ્વીકારાયેલી છે. ગતિના મૂળભૂત ખ્યાલોનાં ઊંડાણ તપાસતાં આઇન્સ્ટાઇનને જણાયું કે આ 'ગતિમાત્ર સાપેક્ષ છે' એ વિધાનમાં એક અપવાદ છે. તે અપવાદ પ્રકાશગતિનો છે. ટેબલ પરના પુસ્તકને બદલે પ્રકાશનું કિરણ લઈએ તો તેની ગતિનું વર્ણન ઘરમાં બેઠેલો હું અને સૂર્ય પર કલ્પેલો કોઈ અવલોકનકાર એકસરખી રીતે જ કરશે.

'ગતિમાત્ર સાપેક્ષ છે એ સિદ્ધાંત પર રચાયેલા વસ્તુગણિતશાસ્ત્ર કરતાં પ્રકાશનો વેગ સર્વ અવલોકનકારો માટે સરખો છે અને એ સિવાયના સઘળા પદાર્થોનો વેગ સાપેક્ષ છે' એ સિદ્ધાંત પર રચાયેલ આઇન્સ્ટાઇનનું વસ્તુગતિશાસ્ત્ર ઘણું જ ભિન્ન પુરવાર થયું છે અને જ્યારે પ્રકાશના વેગની નજીક આવે તેટલા વેગથી પ્રવાસ કરતાં પદાર્થની ગતિ સમજાવાનો પ્રસંગ આવે ત્યારે એ ભિન્નતા ખૂબ જ સ્પષ્ટ થઈ આવી.

આઇન્સ્ટાઇને પોતાના ગતિ-વિજ્ઞાનમાંથી નીચેનાં પરિણામો તારવ્યાં: (૧) બે ઘટના વચ્ચેનું અંતરમાપ તેમ જ સમયમાપ સાપેક્ષ છે. (૨) પદાર્થોનું દ્રવ્યમાન પણ સાપેક્ષ છે. એકબીજાની નજરે ગતિ ધરાવતા બે અવલોકનકારોથી એક પદાર્થનું દ્રવ્યમાન માપે તો બન્નેનાં માપ ભિન્ન આવે. (૩) શક્તિ અને દ્રવ્યમાન વચ્ચે સીધો સંબંધ છે. આ સંબંધ તે $E=mc^2$, તેનાથી માલૂમ પડ્યું કે નાનાંશાં દ્રવ્યકણમાં અખૂટ શક્તિભંડાર ભરેલો છે.

આ સંશોધન પછી તો આઇન્સ્ટાઇન માટે યુનિવર્સિટી શિક્ષણની ઘણી તકો ઊભી થઈ. ઝ્યુરિચ, પ્રાગ અને બર્લિનમાં તેણે પ્રોફેસર તરીકે કાર્ય કર્યું. ૧૯૦૯થી ૧૯૧૮ના ગાળામાં આઇન્સ્ટાઇને **સાપેક્ષતાનો વ્યાપક સિદ્ધાંત રચ્યો.** ૧૯૦૫ના તેના સિદ્ધાંતમાં વિદ્યુતચુંબકીય બળક્ષેત્રમાં ગતિ કરતાં પદાર્થો માટે સાપેક્ષતાના સિદ્ધાંતોની મદદથી તણે ગતિનિયમો તારવ્યા હતા. પરંતુ આપણી આસપાસની **ઘણીખરી ગતિ તો ગુરુત્વાકર્ષણ બળને કારણે ઉદ્ભવે છે.** ૧૯૦૫નો મર્યાદિત સિદ્ધાંત આ ગતિને આવરી લેતો નથી તેથી તેવી ગતિને પણ આવરી લે તેવા સિદ્ધાંતની ખોજ આઇન્સ્ટાઇને આરંભી. તેમ કરવા જતાં, જે પ્રદેશમાં ગુરુત્વાકર્ષણ બળ હોય તે પ્રદેશની ભૂમિતિ બદલાઈ જાય છે, એવું ક્રાન્તિકારી પરિણામ આઇન્સ્ટાઇને તારવ્યું.

સૂર્ય આસપાસની આઇન્સ્ટાઇનીય ભૂમિતિમાં પ્રકાશનો ગતિમાર્ગ સરળ રેખા નથી રહેતો પણ સહેજ વંકાય છે. આઇન્સ્ટાઇને પ્રકાશના ગતિમાર્ગની આ વક્રતા ગણી કાઢી અને જાહેર કર્યું કે **૨૯મી માર્ચ ૧૯૧૯ને રોજ** થનાર સૂર્યના ખગ્રાસ ગ્રહણ સમયે સૂર્યબિમ્બ જ્યારે ઢંકાઈ ગયું હોય ત્યારે સૂર્ય નજીકથી પસાર થતા તારક-તેજકિરણને અવલોકી શકાય અને પ્રકાશકિરણના ગતિમાર્ગની ગણતરી મુજબ વક્રતા અસ્તિત્વ ધરાવે છે કે નહીં તે નક્કી કરી શકાય.

બ્રિટનના ખગોળવેત્તાઓએ આ પડકાર ઝીલી લીધો અને ખગ્રાસ ગ્રહણના અવલોકનો ઉપરથી સ્થાપિત કર્યું કે સૂર્યના ગુરુત્વાકર્ષણક્ષેત્રમાં બરાબર આઇન્સ્ટાઇનની ગણતરી પ્રમાણે પ્રકાશમાર્ગ સુરેખામાંથી વંકાય છે અને એ રીતે ગુરુત્વાકર્ષણનો આ નવો સિદ્ધાંત નિસર્ગનું વધુ સાચું વર્ણન કરે છે એમ પ્રતિપાદિત થયું.

લગભગ ૧૯૧૨ના અરસામાં આઇન્સ્ટાઇનનાં સંશોધનોને **આમજનતામાં ખ્યાતિ મળવા માંડી હતી.** તે વખતના વિયેનાના એક દૈનિકમાં હેડ લાઇન હતી, 'કલાક, મિનિટ અને સેકન્ડ ભયમાં છે. એક ગાણિતિક વૈજ્ઞાનિકે મચાવેલો તરખાટ' ખગ્રાસ સૂર્યગ્રહણના અવલોકન પછી 'લંડન ટાઇમ્સ'માં હેડ લાઇન હતી, 'Revolution in Science. Newtonian ideas overthrown'. –વિજ્ઞાનમાં ક્રાંતિ ન્યુટોનિયન ખ્યાલોનું પતન. સામાન્ય રીતે રાજકીય નેતા કે સાહિત્યકારને પ્રાપ્ત થાય તેવી લોકપ્રિયતા આ વૈજ્ઞાનિકને પ્રાપ્ત થઈ.

પહેલા વિશ્વયુદ્ધ પછી જર્મનીમાં નાઝી સત્તાનો ઉદય થતાં, નિસર્ગમાં સંવાદિતા ખોજનાર અને **મુકત-ધરા, મુકત-હવામાં મુકત મને વિહરવાની તમન્ના** ધરાવતા આ યહૂદી વૈજ્ઞાનિકને જર્મનીમાં ગૂંગળામણ થવા લાગી અને છેવટે નાઝીઓએ તેનો જર્મનીનો વસવાટ અશકય બનાવી દીધો. ૧૯૩૩માં તેણે જર્મની છોડ્યું અને અમેરિકામાં વસવાટ શરૂ કર્યો. તેણે જર્મની છોડ્યા પછી નાઝી પોલીસે આ 'રાજકીય ચળવળિયા'ના ઘરની ઝડતી લીધી. વિજ્ઞાનમાં પ્રયોગોને બદલે સિદ્ધાંતોને મહત્ત્વ આપતા આ વૈજ્ઞાનિકના સિદ્ધાંતો લખેલા કાગળોની હોળી કરવામાં આવી.

અમેરિકામાં આઇન્સ્ટાઇને તેનું સંશોધન ચાલુ રાખ્યું. **બીજું વિશ્વયુદ્ધ શરૂ** થયું તે અરસામાં જર્મનીથી સમાચાર આવ્યા કે યુરેનિયમ પરમાણુનો વિસ્ફોટ કરવામાં જર્મન વૈજ્ઞાનિકો સફળ થયા છે. આ જ ક્ષેત્રમાં અમેરિકામાં કામ કરતા **ફર્મી અને ઝિલાર્ડ** આઇન્સ્ટાઇનને મળ્યા

અને બીજી ઑગસ્ટ ૧૯૩૯ના રોજ આઇન્સ્ટાઇને હવે વિશ્વ વિખ્યાત બનેલો પત્ર, રૂઝવેલ્ટને લખ્યો. તેમાં યુરેનિયમ પરમાણુ વિસ્ફોટમાંથી પ્રાપ્ત થનારા શક્તિના વિપુલ ભંડાર વિશે ઉલ્લેખ કર્યો અને તેમાંથી બૉમ્બ બનાવવાની શક્યતા જર્મની વિચારી રહ્યું છે તેનો પણ નિર્દેશ કર્યો.

ત્યાર પછી જે થયું તે તો જાણીતો ઇતિહાસ છે. અમેરિકન વૈજ્ઞાનિકોએ માનવ અંકુશ નીચે પરમાણુ વિભાજનની ક્રિયા વિકસાવી અને હિરોશિમાના ભયંકર હત્યાકાંડમાં તેનો ઉપયોગ થયો. **અમેરિકાએ એક બાજુ પરમાણુ બૉમ્બ બનાવ્યો અને બીજી બાજુ જર્મનીએ શરણાગતિ સ્વીકારી.** આમ જર્મની તરફનો ભય તો દૂર થયો પણ એક નવો ભય ઊભો થયો. 'જર્મની આપણને શું કરશે તેવા ભયને સ્થાને અમેરિકા હવે અન્ય દેશોને શું કરશે તેવો નવો ભય અમારા મનમાં ઊભો થયો.' આઇન્સ્ટાઇને રૂઝવેલ્ટને પરમાણુ બૉમ્બનો ઉપયોગ ન કરવાની વિનંતી કરતો **એક બીજો પત્ર લખ્યો.** 'પરંતુ એપ્રિલ ૧૨, ૧૯૪૫ને દિવસે પ્રમુખ રૂઝવેલ્ટનું એકાએક અવસાન થતાં એ **પત્ર ખોલાયા વગરનો** પ્રમુખના ટેબલ ઉપર પડી રહ્યો.'

હિરોશિમા હત્યાકાંડે આઇન્સ્ટાઇનના મન ઉપર ગંભીર અસર કરી. આઇન્સ્ટાઇનના અંગત મંત્રી વેલેન્ટિન આ વિષયમાં આઇન્સ્ટાઇન સાથેની પોતાની વાતચીત નીચે પ્રમાણે નોંધે છે :

'મારું કામ તો ફક્ત ટપાલીનું હતું.' આઇન્સ્ટાઇને કહ્યું, 'પત્ર મારી પાસે તૈયાર મૂકવામાં આવ્યો હતો. મારે તો ફક્ત તેની ઉપર સહી કરવાની હતી. . . .' મેં કહ્યું, 'અને છતાં પહેલું બટન તો તમે દબાવ્યું.' આઇન્સ્ટાઇન તરત જ મોં ફેરવી ગયા. બારી બહાર નજર ફેરવી. બહારનાં વૃક્ષોને પણ જવાબ દેતા હોય તેમ ધીરે ધીરે દરેક શબ્દને છૂટો પાડીને બોલ્યા, 'હા, પહેલું બટન મેં દબાવ્યું.'

આઇન્સ્ટાઇનનાં સૈદ્ધાંતિક સંશોધનોમાં **તર્ક, સુસંગતતા, સંવાદિતા અને તજજન્ય સૌંદર્ય ઉપરાંત એવું તથ્ય હતું જે માનવીને તરત જ ઉપયોગમાં આવી શકે તેમ છે.** તે આ પરમાણુ શક્તિના આવિષ્કારથી સ્પષ્ટ થતું હતું. પરમાણુ શક્તિનો સદુઉપયોગ કરવામાં આવે તો તે માનવજાતને આશીર્વાદરૂપ થઈ પડે તેમ છે. એ સમજવા છતાં **આઇન્સ્ટાઇન હિરોશિમાને વીસરી શક્યા નહીં.** અને વિજ્ઞાનનો જે દુરુપયોગ થયો અને ભવિષ્યમાં થઈ શકે તે માટે પોતાની નૈતિક જવાબદારીના બોજથી આઇન્સ્ટાઇને કદી છુટકારો અનુભવ્યો નહીં. પોતાની **તીવ્ર કલ્પનાશક્તિ અને ગાણિતિક પૂર્વદૃષ્ટિથી તે જોઈ શક્યા કે સત્યની નિઃસ્વાર્થ ખોજના ધ્યેયથી વિમુખ એવા વર્તુળોના હાથમાં વિજ્ઞાન રમી રહ્યું છે** અને તેમણે જિંદગીનાં અંતિમ વર્ષો આ પરિસ્થિતિમાંથી વિજ્ઞાનને ઉગારવામાં ગાળ્યાં.

૧૮ એપ્રિલ ૧૯૫૫ સવારના ૧-૨૫ વાગ્યે ઊંઘમાં આ મહામાનવ ચિરશાંતિમાં પોઢી ગયો.

૪. આત્મરક્ષણનો સામાજિક સિદ્ધાંત :

સમાજની જરૂરતો સંતોષવાના માનવીના પ્રયત્નોમાંથી જ વિજ્ઞાનનો વિકાસ થાય છે એટલે વિજ્ઞાનનો સામાજિક સંદર્ભ તો સ્પષ્ટ છે. પરંતુ વિજ્ઞાનવિકાસથી સમાજ પ્રગતિ કરે છે તેની સાથે સાથે જ **ઘણા પ્રસંગે વિજ્ઞાનવિકાસના બહુજનહિત વિરુદ્ધ ઉપયોગ થયાના દાખલા પણ બનતા રહ્યા છે.** અને જ્યારે જ્યારે આવું બને છે ત્યારે ત્યારે વિજ્ઞાનના આવા દુરુપયોગ **સામે સમાજમાંથી પરિબળો ઊભાં થતાં જ આવ્યાં છે અને આવાં પરિબળોમાં જ અહિંસાના સામાજિક સંદર્ભનાં મૂળ છે.** માનવસમાજના આ ગુણધર્મને આત્મસંરક્ષણના સામાજિક સિદ્ધાંત (સોસ્યટલ સરવાઇવલ પ્રિન્સિપલ) નામ આપણે આપી શકીએ. આ સિદ્ધાંતનું સ્વરૂપ વીસમી સદીમાં ખૂબ જ ઊપસી આવ્યું છે.

૧૯૦૫ના આઈન્સ્ટાઈનના સાપેક્ષવાદના સિદ્ધાંતે વિજ્ઞાનની ઝડપી પ્રગતિનાં મંડાણ કર્યાં. આજે આપણે ઇલેક્ટ્રોનિક્સના યુગમાં કે અવકાશયુગમાં કે કોમ્પ્યૂટરયુગમાં જીવી રહ્યા છીએ એમ કહીએ છીએ ત્યારે આ ઝડપી વિજ્ઞાનપ્રગતિથી થતા સમાજઉત્થાનની જ વાત કરી રહ્યા છીએ અને આ સઘળી વિજ્ઞાનપ્રગતિનાં મૂળ ૧૯૦૫ના આઇન્સ્ટાઇનના સિદ્ધાંતમાં પડેલાં છે. સાથે સાથે આઇન્સ્ટાઇનના એ જ સિદ્ધાંતમાંથી મળેલાં નિર્દોષ સમીકરણ $E=mc^2$નો કેવો ભયંકર દુરુપયોગ થઈ શકે છે તે પણ આપણે હિરોશિમામાં જોયું છે.

એ ૧૯૦૫ના અરસામાં જ એક બીજી ઘટના આકાર લઈ રહી હતી. એ અરસામાં ગાંધીજીએ દક્ષિણ આફ્રિકામાં **વ્યક્તિગત સત્યાગ્રહમાંથી સામાજિક સત્યાગ્રહ તરફ જવાના પ્રયોગો શરૂ કર્યા.** જેમ આઇન્સ્ટાઇનના જીવનમાં આપણે જોયું કે ૧૯૦૫થી ૧૯૪૫ સુધી વિજ્ઞાન ઉત્તરોત્તર પ્રગતિના શિખર સર કરતું ગયું તેમ તેની સાથે ગાંધીજીનું જીવન સરખાવીશું તો દેખાશે કે એ જ સમયગાળામાં અહિંસાનો સામાજિક સંદર્ભ સિદ્ધ કરવામાં પણ ઉત્તરોત્તર પ્રગતિ થતી રહી.

૧૯૪૫ના ઑગસ્ટમાં હિરોશિમા ઉપર પરમાણુબૉમ્બ ફેંકાયો અને વિજ્ઞાનના દુરુપયોગનું ભયંકર પરિણામ સમાજે અનુભવ્યું અને તરત જ સમાજનું ધ્યાન ગાંધીજીના અહિંસાના પ્રયોગો તરફ ખેંચાયું. વિજ્ઞાનવિકાસના પ્રણેતા આઇન્સ્ટાઇનના 'હા, પહેલું બટન મેં દબાવ્યું'ના પશ્ચાત્તાપ પછી વિજ્ઞાન અને અહિંસાનું પરસ્પર અવલંબન સમાજમાં સ્પષ્ટ થયું.

૫. ચિન્તનજન્ય સમાનતા :

વિજ્ઞાનનો પાયાનો સંદર્ભ સમાજ અને વ્યવહાર સાથે છે અને અહિંસાનો પાયાનો સંદર્ભ તત્ત્વચિંતન સાથે છે. પરંતુ સમાજ અને વ્યવહારના સંદર્ભમાં અહિંસાના પ્રયોગ કરી ગાંધીજીએ અહિંસાનો

સામાજિક સંદર્ભ આપ્યો હતો અને પરિણામે વિજ્ઞાન અને અહિંસા વચ્ચે તાલમેલ બેસાડી સમાજને વિજ્ઞાનના વિનાશકારી દુરુપયોગથી સુરક્ષિત કરવાનો એક રસ્તો મળી શકે છે તે આપણે જોયું.

આથી પ્રતીપ પરિસ્થિતિનો (ઊલટી પરિસ્થિતિનો) આપણે વિચાર કરીશું. અહિંસાનો પાયાનો સંદર્ભ તત્ત્વચિંતન સાથે છે. તેથી હવે આઇન્સ્ટાઇને વિજ્ઞાનના તત્ત્વચિંતનને નવું રૂપ આપ્યું. તેના વિશે ચર્ચા કરીશું અને એ **રીતે ચિન્તન પ્રક્રિયામાં** પણ વિજ્ઞાન અને અહિંસાના **તાલમેલનું નવું પાસું** વિચારી શકીશું.

સામાજિક સંદર્ભમાં અહિંસાનો વ્યવહાર કરવા માટે ગાંધીજીએ જે પ્રયોગો કર્યા તેનું નામ તેમણે **સત્યના પ્રયોગો આપ્યું** અને અહિંસાત્મક પ્રતિકારની ક્રિયાને તેમણે **સત્યાગ્રહ** નામ આપ્યું. આનું કારણ સ્પષ્ટ છે. ગાંધીજીને મન **અહિંસા તો સાધન છે.** સાધ્ય તો સત્ય છે. અને અહિંસાના ઉપયોગ સિવાય અન્ય કોઈ રસ્તે સત્યને પામી શકાશે નહીં તે તેમના ચિંતનનો પાયો છે. સરળ ભાષામાં કહીએ તો **અહિંસા દ્વારા સત્યની ખોજ એ ગાંધી-ચિંતનના મૂળમાં છે.**

આઇન્સ્ટાઈને વિજ્ઞાનના તત્ત્વચિંતનમાં આવો જ ફાળો આપ્યો છે તે સમજવા આપણે હવે પ્રયત્ન કરીશું.

૬. વિજ્ઞાન - તત્ત્વ - વિચાર :

વિજ્ઞાન તો અનુભવજન્ય જ્ઞાન છે તેથી તેમાં માનવીઓનો અનુભવોનો ગણ કે સેટ કેન્દ્રસ્થાને છે. અનુભવોના ગણ માટે આપણે એક શબ્દ યોજીશું - **જગત.** જગત એટલે માનવીઓના અનુભવોનો સેટ. આ અનુભવો ઇન્દ્રિયપ્રાપ્ત હોય, બુદ્ધિગમ્ય હોય કે ચિંતનજન્ય હોય. ત્રણ પ્રકારના જગતની આપણે વાત કરીશું :

(૧) અવલોકનીય જગત : નિસર્ગની પરિઘટનાઓ તથા

ક્રિયા-પ્રક્રિયાઓનું અવલોકનપ્રાપ્ત અનુભવોનું જગત તે અવલોકનીય જગત.

(૨) **જગતસત્ત્વ :** અવલોકનકારનું અસ્તિત્વ હોય કે ન હોય તોપણ નિસર્ગની પરિઘટનાઓ તથા ક્રિયા-પ્રક્રિયાઓ તો થયા જ કરે છે એમ માની લઈએ તો અવલોકનથી નિરાળું અને તેનાથી સ્વતંત્ર અસ્તિત્વ ધરાવતું નિસર્ગનું જગત તે જગતસત્ત્વ.

(૩) **ગાણિતિક જગત :** અમુક મૂળભૂત ખ્યાલો અને સ્વીકૃત સિદ્ધાંતો માન્ય રાખી તેમાંથી ગણિત અને તર્કની મદદથી અનુભવ-જ્ઞાનની તારવણી કરી એક જગતની રચના કરીએ તો તે જગતને ગાણિતિક જગત કહીશું. આ જગતને કલ્પનાજગત કે ગાણિતિક જગત - મૉડેલ પણ કહી શકાય.

વિજ્ઞાનવિકાસના શરૂઆતના કાળમાં વિજ્ઞાન એટલે અનુભવજ્ઞાન એવું જ લગભગ સમીકરણ મૂકી શકાય. નિસર્ગના **અવલોકનોથી મેળવેલું અવલોકનીય જગત એ જ** વિજ્ઞાન ગણાતું. પરંતુ જેમ જેમ અવલોકનીય જગતનો અવલોકન ભંડાર મોટો થતો ગયો તેમ તેમ જુદાં જુદાં અવલોકનો વચ્ચે સૂત્રતા જણાવા લાગી. કેટલાંક અવલોકનો **એકાદ અવલોકન-પરંપરાના ભાગ હોય** તેમ જણાવા લાગ્યું - જાણે કે આ અવલોકનો નિસર્ગનાં જુદાં જુદાં પાસાં દર્શાવતાં હોય તેમ નિયમબદ્ધ જણાવા લાગ્યાં. આ ઉપરથી **વૈજ્ઞાનિકોએ જગતસત્ત્વની કલ્પના કરી અને વિજ્ઞાનની ઉપાસના એટલે જગતસત્ત્વનો પરિચય કરવો એવી વ્યાખ્યા કરી.**

નિસર્ગનાં અવલોકનોનું **અવલોકનીય જગત રચવું, આ જગતને ગણિત અને તર્કની મદદથી વિસ્તારીને એક પૂર્ણ ગાણિતિક જગત રચવું અને એ રીતે જગતસત્ત્વનો પરિચય** મેળવવો - અવલોકનીય જગત અને જગતસત્ત્વ વચ્ચેની કડી રૂપે ગાણિતિક જગતની

રચના કરવી – આમ વિજ્ઞાનતત્ત્વની શરૂઆત થઈ. કેપ્લરનાં ગ્રહોની ગતિ વિશેનાં અવલોકનો, **ગેલિલિયોના** પદાર્થની ગતિ વિશેનાં અવલોકનો, **પૂનમ - અમાસે** થતી **ભરતી-ઓટનાં** અવલોકનો – આ બધાં અવલોકનો વચ્ચે એક નિયમ તારવવા ન્યૂટને **ગાણિતિક જગત રચ્યું** અને આ બધાં અવલોકનોને એક **જગતસત્ત્વનાં જુદાં જુદાં પાસાં** તરીકે બતાવ્યાં.

ન્યૂટનના આગમન પછીના વિજ્ઞાનવિકાસના તબક્કાને સમજવા માટેની આ કેન્ટની પ્રણાલી છે. આ પ્રણાલી ૧૯મી સદીના અંત સુધી ચાલુ હતી. વીસમી સદીની શરૂઆતમાં આઇન્સ્ટાઇનના સાપેક્ષવાદના સિદ્ધાંતે આમાં જે ફેરફાર કર્યો તે હવે આપણે જોઈએ.

સાપેક્ષવાદ માટે તર્કની રાહે એ જરૂરી છે કે કોઈ એક **નિરપેક્ષ સત્યનું અસ્તિત્વ** હોય. આમ જગતસત્વની કલ્પના તો આઇન્સ્ટાઇનના વિચારોમાં પણ કેન્દ્રસ્થાને છે. કેન્ટની પ્રણાલી કરતાં તેની પ્રણાલી **ગાણિતિક જગતની રચના અને ઉપયોગમાં જુદી પડે છે.** આઇન્સ્ટાઇનની એ સ્પષ્ટ માન્યતા હતી કે અવલોકનીય જગત **અને ગાણિતિક જગત વચ્ચે તર્કની મદદથી ન ઓળંગી શકાય તેવી એક ઊંડી ખાઈ છે. એટલે કે અવલોકનીય જગતમાંથી ગાણિતિક જગત તાર્કિક રીતે રચી શકાય જ નહીં. અવલોકનોથી પર એવા મુક્ત વિચારોમાંથી જન્મેલા સિદ્ધાંતો પરથી ગાણિતિક જગતની રચના કરવી જોઈએ–અવલોકનોથી મળેલાં સાદાં વિધાનો સ્વીકારી લઈને તે ઉપરથી ગાણિતિક વ્યવસ્થા ઊભી કરવાને બદલે અવલોકનો સાથે** સંબંધ ન હોય તેવા માનવીના મુક્ત વિચારોમાંથી જન્મતા શુદ્ધ સિદ્ધાંતોની મદદથી ગાણિતિક જગતની રચના કરવી જોઈએ. **આ. તો જાણે આધ્યાત્મિક ચિંતનથી જ જગત રચવાની વાત થઈ!** પરંતુ એક ભેદ છે. આઇન્સ્ટાઇનનું ગાણિતિક જગત ચિંતનજન્ય જગત તો ખરું, પરંતુ તેમાંથી તર્ક અને ગણિતની મદદથી **અવલોકનો વડે ચકાસી શકાય તેવાં** પરિણામો

તારવવાં જોઈએ અને જ્યારે આ જગત ચકાસી શકાય તેવાં પરિણામો આપે અને પરિણામો **ચકાસણીને કાંટે પસાર થાય** ત્યારે જ તે ગાણિતિક જગત **જગતસત્ત્વનો ઊંડો અભ્યાસ પૂરો પાડે,** અને તે ચિંતનજન્ય જગત વિજ્ઞાનમાં સ્થાન પામે. આઈન્સ્ટાઈનના મત પ્રમાણે **જગતસત્ત્વના પરિચયનો માર્ગ ગણિત અને તર્કનો માર્ગ છે.** તે માર્ગ યોગ્ય છે કે નહીં તે તપાસવા પૂરતો અવલોકનીય જગતનો ઉપયોગ છે.

હજાર વર્ષના વિજ્ઞાનના વિકાસક્રમ પ્રમાણે સ્થિર થયેલી કેન્ટની તત્ત્વપ્રણાલીમાં સૂચવાયેલો આ આઈન્સ્ટાઈનનો ફેરફાર વિજ્ઞાન તરફ જોવાના માનવીના દૃષ્ટિકોણમાં એક ક્રાન્તિકારી પરિવર્તન લાવે છે અને આ નવું દૃષ્ટિકોણ અપનાવ્યા પછી વિજ્ઞાનમાં પ્રગતિ ઝડપી બની.

આઈન્સ્ટાઈનનો આ દૃષ્ટિકોણ ગાંધીજીના ચિંતન સાથે સરખાવવા નીચેના મુદ્દા તપાસીએ:

૧. ગાંધીજીની મુખ્ય ખોજ સત્યની ખોજ છે અને અહિંસા એ ખોજ માટેનું સાધન છે.

૨. આઈન્સ્ટાઈનની મુખ્ય ખોજ જગતસત્ત્વની જ છે અને વિજ્ઞાન એ ખોજ માટેનું સાધન છે.

૩. ગાંધીજીની માન્યતા પ્રમાણે સત્ય એ જ પરમેશ્વર છે. એટલે કે મનુષ્યનું અસ્તિત્વ હોય કે ન હોય સત્ય તો છે જ.

૪. આઈન્સ્ટાઈનની પ્રણાલી પ્રમાણે અવલોકનકારનું અસ્તિત્વ હોય કે ન હોય, જગતસત્ત્વનું અસ્તિત્વ તો છે જ.

૫. સત્યની ખોજના તો અનેક માર્ગ હોઈ શકે એવી માન્યતા સામે ગાંધીજીના ચિંતન પ્રમાણે સત્યને પામવા માટે અહિંસાનો માર્ગ એ એકમાત્ર માર્ગ છે. અન્ય માર્ગોએ સત્યને પામી શકાશે જ નહીં.

૬. એ જ પ્રમાણે આઈન્સ્ટાઈનની માન્યતા પ્રમાણે જગતસત્ત્વને પામવાનો એકમાત્ર માર્ગ શુદ્ધ ગણિત અને તર્કની મદદથી ગાણિતિક જગત રચી તેમાંથી અવલોકનીય પરિણામો તારવવાનો છે. આઈન્સ્ટાઈનનો આ આગ્રહ ગાંધીજીના આગ્રહ જેવો જ છે. પરંતુ વીસમી સદીમાં વિજ્ઞાનનો જે ઝડપી વિકાસ થયો તેમાંથી આઈન્સ્ટાઈનના **આ આગ્રહને ડોલાવે તેવાં કેટલાંક અવલોકનો થયાં છે.** એટલે તેની પહેલાં ચર્ચા કરી લઈએ અને તે સંદર્ભમાં વિજ્ઞાન અને અહિંસાની આ તાત્ત્વિક ચર્ચા આગળ ચલાવીશું.

૭. નીલ બ્હોરની પ્રણાલી:

પ્રકાશનું સ્વરૂપ આંદોલનોનું અને પદાર્થનું સ્વરૂપ અણુ-પરમાણુનું એમ અનુભવજગતમાં જાણીતું હતું. પરંતુ ૧૯૦૫થી ૧૯૪૫ના ગાળામાં એવાં અવલોકનો થયાં છે, જેમાં ક્યારેક ક્યારેક પ્રકાશ અણુ સ્વરૂપ દેખાડે છે અને પદાર્થ આંદોલનનું સ્વરૂપ. વળી **સંયોગો અગાઉથી આપેલા હોય તો તે સંયોગોમાં પ્રકાશ કયું સ્વરૂપ દેખાડશે** તે નક્કી થઈ શકતું નથી! પ્રકાશ અને પદાર્થનાં સૂક્ષ્મ સ્વરૂપ દર્શાવતાં અવલોકનો સમજવા વિજ્ઞાનીઓએ ગાણિતિક જગતની રચના કરી તો પરિણામ બહુ વિચિત્ર આવ્યું- **બધા સંયોગો એમ ને એમ રહે અને ફક્ત અવલોકનોનાં સાધનો બદલાય તો પ્રકાશ અને પદાર્થ** તેમનું સ્વરૂપ બદલે!

હવે, સાધનો ભલે જુદાં હોય પણ એક જ જગતસત્ત્વનું અવલોકન કરીએ **તો અવલોકનનું પરિણામ સાધન ઉપર ન અવલંબે.** ઊલટું જો એમ જણાય કે અવલોકનનું પરિણામ સાધનો ઉપર અવલંબે

130456

તો જગતસત્ત્વની માન્યતા કેવી રીતે ટકી શકે? **પરંતુ એમ ન હોઈ શકે કે આપણાં સાધનો પૂરતાં સૂક્ષ્મ ન હોવાથી અવલોકનોનું પરિણામ સાધનો** પર અવલંબતું જણાય છે? અને તેથી ઊલટું જો અવલોકનો સમજવા માટે ઊભી કરેલી ગાણિતિક વ્યવસ્થામાંથી જ એમ પ્રતિપાદિત થાય કે અવલોકનોનું પરિણામ સાધનો પર અવલંબશે જ તો એમ માનવુ રહ્યું કે આપણાં સાધનોની સૂક્ષ્મતાને મર્યાદા છે.

વીસમી સદીના પહેલા પચાસ વર્ષના અણુવિજ્ઞાનના અવલોકનજગતને સમજવા માટે **નીલ બ્હોરે** જે ચિંતનપ્રણાલી સૂચવી છે તેના મુખ્ય મુદ્દા નીચે મુજબ છે:

૧. માનવીથી રચાતાં અવલોકનસાધનોની સૂક્ષ્મતાને મર્યાદા છે.

૨. તેથી સાધનો પરનું અવલોકનોનું અવલંબન સિદ્ધાંતતઃ નાબૂદ ન કરી શકાય.

૩. નિસર્ગની સૂક્ષ્મતર પરિઘટનાઓના અવલોકનમાં **અવલોકન સાધનો અંતરાય ઊભો કરે છે.** અને આપણને **સાધનોથી અંતરિત થયેલી પરિઘટના અવલોકવા મળે છે.** પરંતુ સાધનોથી ઊભો થતો આ **અંતરાય** ઉપર(૧)માં જણાવેલી મર્યાદાને કારણે **નાબૂદ થઈ શકે તેમ ન હોવાથી** આપણાથી સાધનોની અંતરાયવિહીન પરિઘટના અવલોકી શકાવાની જ નથી અને તેથી આવી કોઈ પરિઘટના જગતસત્ત્વનું પ્રતિબિમ્બ છે એમ કલ્પવાનો કાંઈ અર્થ નથી.

૪. તેથી અવલોકનીય જગત એ જ એકમાત્ર જગત છે. અવલોકનીય જગતનો અવલોકનભંડાર વિસ્તૃત કરવા પૂરતો ગાણિતિક જગતનો ઉપયોગ કરવાનો રહે છે.

આઇન્સ્ટાઇનને નીલ બ્હોરની પ્રણાલીમાં શ્રદ્ધા નથી. આઇન્સ્ટાઇનના મત પ્રમાણે અવલોકનસાધનોની મર્યાદા જે નીલ બ્હોરને જણાય છે તે ખરી રીતે તો આપણાં અત્યારનાં ગણિતજ્ઞાનની મર્યાદા છે. ગણિતમાં વિકાસ થતાં મુક્ત વિચારથી એવું ગાણિતિક જગત જરૂર રચી શકાશે જેમાં કાર્યકારણના સિદ્ધાંતને યોગ્ય સ્થાન મળશે અને અત્યારનાં અવલોકનો અસંદિગ્ધ રીતે સમજી શકાશે.

લગભગ ૧૯૫૫ સુધી નીલ બ્હોરની પ્રણાલી પ્રમાણે અવલોકનજગતનો ખૂબ વિસ્તાર થયો, પરંતુ અવલોકનીય જગતને **વિસ્તારવા માટે ઊભા કરેલા ગાણિતિક જગતની રચનામાં કેટલીક મૂળભૂત ગણિતની ક્ષતિઓ જણાવાથી ફરી પાછો ૧૯૫૫** પછી આઇન્સ્ટાઇનની પ્રણાલી તરફ ઝોક વરતાવા લાગ્યો છે અને મુક્ત વિચારો વડે ગાણિતિક જગતની રચના કરી તેનો અવલોકન સાથે મેળ બેસાડવાના પ્રયત્નો શરૂ થયા છે.

૮. ઉપસંહાર :

નીલ બ્હોરની પ્રણાલીની ચર્ચા ઉપરથી બે મુદ્દા તરત જ નજરે ચઢશે :

૧. સત્યને પામવાનો એકમાત્ર માર્ગ અહિંસાનો છે એવી જેટલી દૃઢ માન્યતા ગાંધીજીનાં ચિંતનમાં જોવા મળે છે એટલી જ દૃઢ માન્યતા જગતસત્ત્વને પહોંચવા માટે શુદ્ધ તર્કના માર્ગ વિશે આઇન્સ્ટાઇનની છે.

૨. પરંતુ વિજ્ઞાનના સીધા સામાજિક સંદર્ભને કારણે તેમાં સતત પ્રગતિ થતી રહે છે એટલે તેનાં તત્ત્વચિંતનમાં પણ ચઢાવ-ઉતાર થતા રહે છે અને એ રીતે વિજ્ઞાનની વણજાર વહેતી રહે છે. આ ઉપરથી એટલું પરિણામ તો જરૂર તારવી શકીએ કે ગાંધીજીએ શરૂ

ના [illegible]

[illegible] ણજાર

[illegible] અહિંસાના સામાજિક સંદર્ભની પ્રક્રિયા જો ચાલુ રહે તો જ વિજ્ઞાનની વણજારની જેમ અહિંસાની વણજાર પણ ચાલુ રહે અને વિજ્ઞાનના દુરુપયોગથી સમાજને રક્ષણ આપવા માટે અહિંસાની વણજાર ચાલુ રાખવી ખૂબ જ જરૂરી છે.

અહિંસાને વિજ્ઞાનની ગાથા જોડે સાંકળતાં સ્પષ્ટ દેખાય છે કે સમાજને વિજ્ઞાનના લાભો મેળવવા હોય અને ગેરલાભોથી બચવું હોય તો અહિંસાનો સામાજિક સંદર્ભ સ્થાપિત કરવાની ગાંધીજીની પ્રક્રિયાને આગળ ધપાવવી જ રહી.

Indian Institute of Advanced Study
Acc. No. 130456
Date 16-9-2010
Simla

પ્રા. પ્રહ્‌લાદભાઈ વૈદ્ય

પ્રા. પ્રહ્‌લાદભાઈ વૈદ્ય ખ્યાતનામ ગણિતશાસ્ત્રી છે. તેમનો જન્મ ૧૯૧૮ના માર્ચની તેવીસમી તારીખે થયો હતો.

પ્રા. વૈદ્ય, કૉલેજ અને યુનિવર્સિટીમાં અધ્યાપક તરીકેનો ત્રીસથી વધુ વર્ષોનો અનુભવ ધરાવે છે. ખ્યાતનામ ગણિતશાસ્ત્રી તરીકે તેઓએ પરદેશની યુનિવર્સિટીઓમાં અતિથિ પ્રાધ્યાપક તરીકે કામ કરેલું છે, જેમાં અમેરિકાની વૉશિંગ્ટન યુનિવર્સિટી, લંડન, યોર્ક અને ન્યૂકૅસલની યુનિવર્સિટી અને ડબલીન અને ઇટાલીની સંસ્થાઓનો સમાવેશ થાય છે.

ગુજરાત પબ્લિક સર્વિસ કમિશનના અધ્યક્ષ તરીકે તેઓએ છ વર્ષ સેવા આપેલી હતી. તેમ જ યુનિયન પબ્લિક સર્વિસ કમિશનના સભ્ય તરીકે પણ તેમણે સેવાઓ આપી છે. ગુજરાત યુનિવર્સિટીને પણ ઉપકુલપતિ તરીકે તેમની સેવાઓનો લાભ મળેલો છે.

૧૯૮૭થી તેમની ગાંધી વિદ્યાપીઠ વેડછીના કુલપતિ તરીકે વરણી થયેલી છે.

ઇન્ડિયન એકેડેમી ઑફ સાયન્સિસ અને ઇન્ડિયન નૅશનલ સાયન્સ એસોસિયેશનના તેઓ ફેલો છે.

રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સામયિકોમાં તેમના અનેક સંશોધનાત્મક લેખો પ્રકાશિત થયેલા છે. જ્ઞાનગંગોત્રી ગ્રંથમાળામાં તેમના ગણિતદર્શન પુસ્તકને ગુજરાત સરકારનું ૧૯૭૦-૭૧નું પારિતોષિક મળ્યું છે.

ગુજરાત ગણિત મંડળના ઉપક્રમે ચાલતા 'સુગણિત' સામયિક સાથે તેના સ્થાપનાકાળથી છેલ્લાં ત્રીસ વર્ષથી તેઓ સંકળાયેલા છે.

Library IIAS, Shimla
GJ 891.474 V 191 E
00130446

SABARMATI ASHRAM
003073 Ahmedabad
Einstein and Gandhiji
MRP: Rs. 20