

ભારતીય જ્ઞાન પરંપરામાં આર્યભટ્ટનું પ્રદાન અને વૈશ્વિક ગણિત- એક અભ્યાસ

DR. VINOD M.BATHAVAR

KAVISHREE BOTADKAR ARTS AND COMMERCE COLLEGE-BOTAD

MO-9408883080

સારાંશ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસલેખમાં પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ પ્રણાલી અને તેની વિવિધ વિદ્યાશાખાઓનું આલેખન થયું છે. સાથે આ શિક્ષણ પ્રણાલીનો વિકાસ અને વિસ્તારને ની છણાવટ થઈ છે. પ્રાચીન ભારતીય વિશ્વ વિદ્યાલયોમાં ચાલતા અભ્યાસક્રમો દ્વારા ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાને જીવંત સ્વરૂપ મળ્યું છે તથા ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાની વિભાવના અને વિવિધ શાખાઓ તથા પ્રાચીન ભારતીય ગણિતશાસ્ત્રીઓ અને આ વિદ્યાના વિકાસમાં યોગદાન આપનાર આર્યભટ્ટ અને તેમનું પ્રારંભિક જીવન અને તેમના ગ્રંથો અને આ ગ્રંથોમા ગણિતનું સ્થાન વગેરે બાબતોની ચર્ચા થઈ છે. આધુનિક વિજ્ઞાનમાં આર્યભટ્ટની પ્રાસંગિકતાને અભ્યાસલેખમાં આલેખન કરાયું છે.

- કિ-વર્ડ- પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ પ્રણાલી, આર્યભટ્ટ, વિજ્ઞાન,

૧. પ્રસ્તાવના :

ભારત, વિશ્વની સૌથી પ્રાચીન અભ્યુત્થાનોમાંની એક અભ્યુત્થાનો છે. આ સભ્યતામાં જ્ઞાનને માત્ર માહિતી તરીકે નહીં પરંતુ જીવન જીવવાની કલા તરીકે ઓળખ મળી છે. ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાએ સદીઓથી વિકાસશીલ રહી છે અને તેમાં આધ્યાત્મિકતા, વિજ્ઞાન, તત્ત્વજ્ઞાન, શિક્ષણ, ચિકિત્સા, ગણિત, ખગોળવિજ્ઞાન, કલા અને સમાજવ્યવસ્થા જેવા વિવિધ ક્ષેત્રોનો સમાવેશ થાય છે. આપણા ગ્રંથોમાં આલેખન થયું છે કે ભારતીય સંસ્કૃતિમાં જ્ઞાનનો હેતુ માત્ર ભૌતિક વિકાસ નહિ પરંતુ માનવ જીવનનું સર્વાંગી કલ્યાણ થાય એ રહ્યો હતો. આથી આ સંસ્કૃતિના શ્લોકમાં કહ્યું છે કે “સા વિદ્યા: યા વિમુક્તયે” — એટલે કે મુક્તિ તરફ દોરી જાય તે જ સાચું જ્ઞાન.”

પ્રાચીન ભારતની આગવી સંસ્કૃતિની લાક્ષણિકતાઓમાં શિક્ષણ આગવું લક્ષણ રહ્યું હતું. જે અન્ય દેશો કરતા ચડિયાતું અને ઉત્કર્ષ હતું. અહીં શિક્ષણને માત્ર રોજગાર મેળવવાનું સાધન નહીં, પરંતુ માનવજીવનના સર્વાંગી વિકાસનું સાધન માનવામાં આવ્યું હતું. પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ પ્રણાલી હજારો વર્ષોથી માનવ મૂલ્યો, આધ્યાત્મિકતા, શિસ્ત અને વ્યવહારિક જ્ઞાન પર આધારિત રહી હતી. સમયના પ્રવાહની સાથે સમાજ, અર્થતંત્ર અને ટેકનોલોજીમાં અનેકપરિવર્તનો થયા. આ પરિવર્તનો વ્યાપક સ્વરૂપે શિક્ષણ વ્યવસ્થામાં અસર કરી અને આથી શિક્ષણમાં પરિવર્તન અનિવાર્ય બન્યું. પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ વ્યવસ્થાએ તત્ત્વજ્ઞાન, ખગોળવિદ્યા, ચિકિત્સા, ભાષાશાસ્ત્ર, સ્થાપત્ય અને ગણિત જેવા ક્ષેત્રોમાં અદભૂત યોગદાન આપ્યું હતું. પ્રાચીન ભારતીય વિશ્વ વિદ્યાલયોમાં ઉપરોક્ત અનેક વિદ્યાશાખાના અભ્યાસક્રમો મૌખિક પરંપરાઓને આધારે શિક્ષણનો અભિન્ન ભાગ રહ્યો હતો. સમયના પ્રવાહની સાથે આ વિવિધ શાખાનો વિકાસ અને વિસ્તાર થયો. આ વિવિધ વિદ્યાશાખાઓમાં ગણિત ક્ષેત્રે અનેક મહત્વપૂર્ણ શોધો થઈ હતી. પ્રાચીન ભારતીય ગણિતના વિદ્વાનોએ તેમણી ગાણિતિક શોધોના પરીણામે સમગ્ર વિશ્વના વૈજ્ઞાનિક વિકાસને નવી દિશા આપી છે.

૨. ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાનો અર્થ અને વ્યાખ્યા

ભારતીય જ્ઞાન પરંપરા એટલે પ્રાચીન ઋષિ-મુનિઓ દ્વારા વિકસાવાયેલ જ્ઞાન, જે અનુભવ, અવલોકન અને આધ્યાત્મિક ચિંતન પર આધારિત છે અને જે માનવ તથા પ્રકૃતિ વચ્ચે સંતુલન સ્થાપિત કરે છે. આ પરંપરામાં આધ્યાત્મિક અને વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાન, નૈતિક મૂલ્યો, સામાજિક વ્યવસ્થા, જીવનદર્શન વગેરે બાબતોનો સમાવેશ થાય છે. ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાના મુખ્ય સ્ત્રોત ઋગ્વેદ, યજુર્વેદ, સામવેદ અને અથર્વવેદ વગેરે વેદો છે તથા આવેદોમાં વિજ્ઞાન, સંગીત, ચિકિત્સા અને તત્ત્વજ્ઞાન વગેરેનો આધાર મળે છે. જ્યારે ઉપનિષદોમાં વ્યક્તિ આત્મા, બ્રહ્મ અને જીવનના રહસ્યો વિશે જ્ઞાનપ્રાપ્ત કરે છે અને પુરાણો માં ઈતિહાસ, સંસ્કૃતિ અને સમાજજીવનનું વર્ણન રહ્યું છે. આ પરંપરાના સ્ત્રોતોમાં આપણને રામાયણ અને મહાભારત દ્વારા નૈતિકતા અને રાજકીય જ્ઞાન મળે છે. આ જ્ઞાન પરંપરાના વિકાસ અર્થશાસ્ત્ર, ધર્મશાસ્ત્ર, આયુર્વેદ

અને નાટ્યશાસ્ત્ર વગેરે અગત્યના સાહિત્યના સ્ત્રોતો રહ્યા છે. ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાની મુખ્ય વિશેષતાઓમાં સર્વાંગી વિકાસ, અનુભવ આધારીત જ્ઞાન, પ્રકૃતિ સાથે સમન્વય, નૈતિકતા આધારીત જીવન, ગુરુ-શિષ્ય પરંપરા વગેરે છે.

૩. પ્રાચીન શિક્ષણ વ્યવસ્થા અને ભારતીય જ્ઞાન પરંપરા

પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ પ્રણાલીનો વિકાસ વૈદિક કાળ, ઉત્તર વૈદિક કાળથી બૌદ્ધ, જૈન યુગ સુધી થયો હતો. આ શિક્ષણ પ્રણાલી ધર્મ કેંદ્રીત હતી અને જે પ્રકાશસ્ત્રોત, અંતદ્ષિષ્ટ, અન્તજ્યોતિ, જ્ઞાનચક્ર કે ત્રીજા નેત્ર તરીકે ઓળખ મળી હતી. વૈદિક કાળમાં શિક્ષણનો આધાર વેદો હતા. શિક્ષણ ગુરુકુલ પદ્ધતિ દ્વારા આપવામાં આવતું. જે આચાર્યકુળ, ગુરુકુળ કે ગુરુગૃહ વગેરે નામોથી લોકો ઓળખતા હતા. શિક્ષકને આચાર્ય, ગુરુ અને વિદ્યાર્થીઓને બ્રહ્મચારી, વ્રતધારી, અંતેવાસી, આચાર્ય કુલવાસી, વગેરે નામોથી ઓળખ મળી હતી. શિષ્ય, ગુરુના આશ્રમમાં રહીને અભ્યાસ કરતો હતો. આ વ્યવસ્થા શિક્ષણને ધર્મ અને જીવન સાથે જોડતી હતી અને ધર્મના લૌકિક અને પારલૌકિક તત્વ, પરમતત્વની ઉપાસના, અર્થ,કામ અને મોક્ષ વગેરે પર ભાર મુકવામાં આવ્યો હતો. શિક્ષણ અને ધર્મ સિક્કાની બે બાજુઓથી જોવામાં આવતા હતા.

ઉપનિષદ કાળમાં શિક્ષણ વધુ આધ્યાત્મિક અને દાર્શનિક બન્યું હતું. આત્મા, બ્રહ્મ, કર્મ અને મોક્ષ જેવા તત્વો પર ભાર મૂકાયો. શિક્ષણ વધુ ચિંતનશીલ બને તે હેતુસર પ્રશ્ન-ઉત્તર અને સંવાદ પદ્ધતિ પ્રચલિત બની હતી. જ્યારેબૌદ્ધ અને જૈન યુગમાં પ્રાચીન ભારતીય શિક્ષણ પ્રણાલી પર બૌદ્ધ અને જૈન ધર્મના પ્રભાવથી શિક્ષણ વધુ લોકશાહી અને સમાનતાપૂર્ણ બન્યું હતું. જાતિભેદ વિના સૌને શિક્ષણનો અધિકાર મળ્યો હતો. આજ યુગમાં વિવિધ શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ અસ્તિત્વમાં આવી હતી. જે સંસ્થાઓ ઉચ્ચ શિક્ષણના વૈશ્વિક કેંદ્રો રહ્યા હતા.

નાલંદા, તક્ષશિલા, વિક્રમશિલા, વલ્લભી, ઉદ્ડપુરી વગેરે જેવી મહાન યુનિવર્સિટીઓએ પ્રાચીનભારતને વિશ્વ શિક્ષણ કેન્દ્ર બનાવ્યું હતું. આ યુગના શાસકોએ બૌદ્ધ ધર્મને રાજ્યશ્રય આપ્યો અને અનેક બૌદ્ધ વિહારોની સ્થપના કરી અને જ્યા ધર્મ અને વિજ્ઞાનને કેંદ્રીત રાસાયણ, ગણિત, ખગોળ વિજ્ઞાન, જ્યોતિષશાસ્ત્ર, વૈદિકશાસ્ત્ર વગેરે વિષયો પર અનેક બૌદ્ધ લામાઓએ ઉંડાણપૂર્વક ચિંતન કરી અને અનેક સંસ્કૃત ગ્રંથોની રચના કરી અને જેમાં ધર્મ અને વિજ્ઞાનને સંકલિત કર્યું હતું. પ્રાચીન ભારતીયશિક્ષણ પ્રણાલીમાં અનેક વિષયોનું અધ્યયન અને અધ્યાપન કાર્ય થતું.

ગણિત ક્ષેત્રે હડપ્પાકાલિન સભ્યતા થી લઈને છેક મધ્યકાલીન અને તેના પછીના સમય સુધી ખેડાણ થયું છે. ઉપરોક્ત વિશ્વવિદ્યાલયોમાં અનેકવિધ વિદ્યાશાખાઓ સાથે ગણિતશાસ્ત્રનો અભ્યાસક્રમ રહ્યો હતો. ગણિત, ખગોળવિજ્ઞાન અને જ્યોતિષશાસ્ત્રનો ભાગ હતો. પ્રાચીન ભારતીય ગણિતશાસ્ત્રીઓમાં આર્યભટ્ટ, બ્રહ્મગુપ્ત, ભાસ્કરાચાર્ય-૧, વરાહમિહિર, અને ભાસ્કરાચાર્ય-૨ વગેરે હતા. આ મહાન પરંપરામાં સૌથી તેજસ્વી નામ છે આર્યભટ્ટનું રહ્યું હતું. આર્યભટ્ટને ભારતીય ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાનના પિતા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. તેવો દ્વારા રચીત વિવિધ ગ્રંથોએ ગણિત અને ખગોળ ક્ષેત્રે અનેક ક્રાંતિઓનું સર્જન કર્યું હતું. તેમણે સંખ્યાપદ્ધતિ, બીજગણિત, ત્રિકોણમિતિ અને ખગોળીય ગણતરીઓમાં એવા સિદ્ધાંતો આપ્યા કે જે બાદમાં સમગ્ર વિશ્વમાં સ્વીકારાયા. પ્રાચીન ભારતમા ગણિત ક્ષેત્રે આર્યભટ્ટના પ્રદાન વિશે સમજાવે.

૪. આર્યભટ્ટનું ગણિતક્ષેત્રે પ્રદાન :

પ્રાચીન ભારત, ધર્મ અને વિજ્ઞાનના વિકાસનું મહત્વપૂર્ણ કેન્દ્ર રહ્યું હતું. પ્રાચીન ભારતીય વિશ્વ વિદ્યાલયોમાં ધર્મ અને વિજ્ઞાનના અનેક વિષયોનું અધ્યયન વિદ્વાન આચાર્યો દ્વારા થતું હતું. જેમાં ગણિત ક્ષેત્રે ભારતે અનેક સિદ્ધિઓ મેળવી હતી. ભારતીય ગણિત શાસ્ત્રીઓએ ગણિતને માત્ર ગણતરી સુધી મર્યાદિત ન રાખી, પરંતુ ખગોળવિજ્ઞાન, સમયગણના અને બ્રહ્માંડના અભ્યાસ સાથે જોડ્યું હતું.

આર્યભટ્ટનો જીવન પરિચય આ પ્રમાણે છે. આર્યભટ્ટનો જન્મ: ઈ.સ. ૪૭૬ થયો હતો. તેમનું જન્મસ્થળ કુસુમપુર (આજનું પટણા, બિહાર)માં થયો હતો. જે પ્રાચીન પાટલીપુત્રની નજીકનો વિસ્તાર હતો. તેમના માતા-પિતા અને કુળ વિશે માહિતિ મળતી નથી. આર્યભટ્ટનો સમયગાળો ગુપ્તયુગનો છે. આર્યભટ્ટે ખૂબ નાની ઉંમરે જ ગણિતમાં પ્રખર પ્રતિભાવાનહતા. તેઓ નાલંદા વિશ્વવિદ્યાલયમાં ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાન ક્ષેત્રે અધ્યયન અને અધ્યાપનકરાવતા હતા એવું માનવામાં આવે છે.

આર્યભટ્ટના સમય દરમિયાન ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાનની સ્થિતિ સારી ન હતી. આ સમયના ગણિત અને ખગોળ ક્ષેત્રના સૌર સિદ્ધાંત, વાસિષ્ઠ સિદ્ધાંત, રોમક સિદ્ધાંત વગેરે સિદ્ધાંતો જૂના થયા હતા અને આ સિદ્ધાંતો ગ્રહોની સ્થિતિ, ગ્રહણ વગેરે વિશે સચોટ માહિતિ આપતા ન હતા. જ્યોતિષવિદ્યાના વિદ્વાનોને આ સિદ્ધાંતો પર થી વિશ્વાસ રહ્યો ન હતો. આર્યભટ્ટ દ્વારા ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાનના ગ્રંથો આધારે સચોટ ઉપરોક્ત સિદ્ધાંતોની ખામીએ દૂર થઈ અને નવીન તથા પ્રભાવશાળી માહિતિ મળી હતી. આર્યભટ્ટ દ્વારા ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાનને આવરીને ત્રણ મહત્વપૂર્ણ ગ્રંથોની રચના કરી હતી. આ ગ્રંથો મુખ્ય સંસ્કૃત ભાષામાં રચાયા હતા. આ ગ્રંથો દશગીતિકા, આર્યભટ્ટીયમ અને તંત્ર હતા.

આર્થભટ્ટનું સૌથી મહત્વપૂર્ણ ગ્રંથ “આર્થભટ્ટીય” છે. અને તેને આર્યસિદ્ધાંત તરીકે પણ ઓળખ મળી છે. આ ગ્રંથમાં તેમના જન્મ સ્થળનું વર્ણન થયું છે અને તેની સાથે જ્યોતિષશાસ્ત્રના મૂળ સિદ્ધાંતોનું આલેખન કરાયું છે. આ ગ્રંથમાં ૧૨૧ શ્લોકોને ચાર ભાગોમાં વહેંચાયેલો છે: જેમાં ૧. ગીત-પાઠિકા ૨. ગણિતપાઠ ૩. કાલક્રિયાપાઠ ૪. ગોળપાઠ નો સમાવિષ્ટ થાય છે.

આર્થભટ્ટ રચિત ગ્રંથમાં “આર્થભટ્ટીય” માં ગણિતપાઠ પ્રકરણમાં વર્ગમૂળ, ઘનમૂળ, ત્રિકોણમિતિ, ક્ષેત્રફળ તથા અંતર વગેરેનું આલેખન થયું છે. જ્યારે સ્થાન મૂલ્ય પદ્ધતિ (Place Value System) આર્થભટ્ટે સંખ્યાઓને સ્થાન આધારિત રીતે રજૂ કરવાની પદ્ધતિ વિકસાવી. હતી. આ વિચાર આધુનિક દશાંશ પદ્ધતિનો આધારરહ્યો છે. જ્યારે શૂન્ય અને દશાંશ વિચારધારા દ્વારા સ્થાન મૂલ્ય પદ્ધતિ દ્વારા શૂન્યનો ઉપયોગ શક્ય બનાવ્યો હતો. આર્થભટ્ટનું સૌથી પ્રસિદ્ધ યોગદાન π (પાઈ)નું મૂલ્ય છે. જેનું મૂલ્ય: $\pi \approx 3.1416$ હતું. જે સમય માટે આ અતિ આશ્ચર્યજનક ચોક્કસાઈ હતી. બીજા ગણિતમાં યોગદાનમાં અજ્ઞાત સંખ્યાઓના ઉકેલ, રેખીય સમીકરણો, ગણિતીય શ્રેણીઓ વગેરેનો વિકાસ માટે “કુટ્ટક પદ્ધતિ” અને ત્રિકોણમિતિને સ્વતંત્ર ગણિતશાખા તરીકે વિકસાવી હતી.

આર્થભટ્ટે વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ, ત્રિકોણ માપ, ઘનફળ ગણતરી વગેરે માપનનો વિકાસ કર્યો હતો. જે જમીન માપણી અને સ્થાપત્યમાં તેનો ઉપયોગ થતો હતો. જ્યારે ખગોળવિજ્ઞાન અને ગણિતનો સમન્વય કરીને પૃથ્વી ગોળ છે અને પૃથ્વી પોતાની ધરી પર ફરે છે તથા દિવસ-રાતનું કારણ અને આર્થભટ્ટે વૈજ્ઞાનિક રીતે સમજાવ્યું હતું. જ્યારે ચંદ્રગ્રહણ \rightarrow પૃથ્વીની છાયા, સૂર્યગ્રહણ \rightarrow ચંદ્રની છાયા વગેરે ગ્રહણ વિશે સચોટ સિદ્ધાંત આપ્યા હતા. આ વિચાર યુરોપમાં ઘણાં વર્ષો પછી સ્વીકારાયો હતો. આર્થભટ્ટે સમયગણના અને કેલેન્ડર વિજ્ઞાન, વર્ષનું સમયમાન, ગ્રહોની ગતિ, ગ્રહણ સમય વગેરે સિદ્ધાંતો આપ્યા હતા.

૫. વૈશ્વિક સ્તરે અસર

આર્થભટ્ટ ગુપ્તકાળના મહાન ગણિત અને ખગોળવિજ્ઞાની હતા. તેમણે વિજ્ઞાનની સ્થિતિને નક્કર અને સચોટ બનાવી હતી. આ મહાન વૈજ્ઞાનિકની શાખ માત્ર ભારત પુરતી સિમિત રહી ન હતી પરંતુ ભારતીય સીમાઓ પર રહી હતી. ઇ.સ. ૭ સદીમાં અરબ પ્રજાએ સિંધ પર આક્રમણ કર્યું અને સિંધ પર કબજો જમાવ્યો ત્યારે અરબ વિદ્વાનો ભારતીય ગણિત અને ખગોળ વિજ્ઞાનના સંપર્કમાં આવ્યા હતા. આર્થભટ્ટના ગ્રંથોનું અરબી ભાષામાં અનુવાદ કર્યો હતો. અરબ વિદ્વાનો તેને અરજભટ તરીકે ઓળખતા હતા. અરબ વિદ્વાનો દ્વારા ભારતીય ગણિતવિદ્યા વિશ્વમાં પ્રસરી હતી અને આ વિદ્યા સમયના પ્રવાહની સાથે યુરોપ પહોંચી અને ત્યાર બાદ યુરોપીય વિજ્ઞાન ક્રાંતિમાં તેનો ઉપયોગ થયો હતો. આર્થભટ્ટના ગણિત અને ખગોળના સિદ્ધાંતોના વિચારો આજના ખગોળવિજ્ઞાન, એન્જિનિયરિંગ, કમ્પ્યુટર વિજ્ઞાન, અવકાશ સંશોધન વગેરે ક્ષેત્રે પર વ્યાપક અસર કરી છે. આર્થભટ્ટની વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ વિશે વિચારીએ તો તેમણે પરંપરાગત માન્યતાઓને અંધપણે સ્વીકારી નહીં પરંતુ તેમણે અવલોકન, ગણતરી, તાર્કિક વિચાર વગેરે આધારે સિદ્ધાંતો આપ્યા હતા. જે આધુનિક વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિના પાયા સમાન છે.

૬. ઉપસંહાર

આર્થભટ્ટનું ગણિતશાસ્ત્રમાં યોગદાન માનવ ઇતિહાસની અમૂલ્ય સંપત્તિ છે. તેમણે પાઈનું ચોક્કસ મૂલ્ય આપ્યું, ત્રિકોણમિતિ વિકસાવી, બીજા ગણિતમાં નવી પદ્ધતિઓ રજૂ કરી અને ખગોળવિજ્ઞાનને વૈજ્ઞાનિક આધાર આપ્યો હતો. આર્થભટ્ટવિજ્ઞાન અને આધ્યાત્મિકતા સાથે રહી શકે છે અને ગણિત બ્રહ્માંડ સમજવાનું સાધન છે એ બાબતની તેમના ગ્રંથો દ્વારા પુષ્ટિ થઈ. આ મહાન વૈજ્ઞાનિકની મહાન ઉપલબ્ધી એ રહી છે કે તેમણી પાસે પ્રયોગશાળાની છત ન હતી અને આધુનિક લેબ જેમ પ્રયોગના સાધનો ઉપલબ્ધ ન હતા છતાં અમર્યાદિત સાધનો દ્વારા મોટી સિદ્ધિ હાંસલ કરી હતી. તેમના કાર્યે વિશ્વના ગણિત અને વિજ્ઞાનને નવી દિશા આપી. આર્થભટ્ટ માત્ર ભારતીય ગણિતજ્ઞ નહીં પરંતુ વૈશ્વિક વૈજ્ઞાનિક વારસાના પ્રણેતા છે. ભારતના પ્રથમ ઉપગ્રહને પણ તેમના નામ પરથી “આર્થભટ્ટ” નામ આપવામાં આવ્યું. આ યુગમાં આર્થભટ્ટના સિદ્ધાંતો આજેય પ્રાસંગિક રહ્યા છે જે સ્પેસ મિશન, સેટેલાઈટ કેલ્યુલેશન, અવકાશ વિજ્ઞાન કે પછી અન્ય વિજ્ઞાન હોય જેમાં આર્થભટ્ટના ગણિત અને ખગોળ વિજ્ઞાનનો ઉપયોગ અનિવાર્ય રહ્યો છે. જે ભારતીય જ્ઞાન પરંપરાની મોટી સિદ્ધિ કહી શકાય..

સંદર્ભ સૂચી :

- ૧. પંડિત, સુંદરલાલ, ભારતમાં અંગ્રેજી રાજ્ય, ભાગ-૨, ભારતી સાહિત્ય સંઘ, અમદાવાદ, દ્રિ. આ., ૧૯૪૬
- ૨. દોશી, ડો. ટી. ના. પ્રાચીન ભારતમાં કન્યા કેળવણી, યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, અમદાવાદ, પ્ર. આ. ૨૦૨૨
- ૩. મહેતા, દિપક, શિક્ષણ: ભીતરનો ખજાનો, યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, અમદાવાદ, દ્રિ. આ., ૨૦૧૩
- ૪. પંચોળી, મનુભાઈ, આપણો વારસો અને વૈભવ, લોકભારતી સણોસરા, સણોસરા, પ્ર. આ. ૧૯૮૭
- ૫. પટેલ, ડો. ગૌતમ વાડીલાલ, વૈદિક સાહિત્ય અને સંસ્કૃતિ, ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, અમદાવાદ, પ્ર. આ., ૧૯૯૦.
- ૬. રાવલ, જે. જે., ભારતનો વૈજ્ઞાનિક વારસો, ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, અમદાવાદ, પ્ર. આ., ૨૦૧૯

- ७. वैश्य, ऐल, पी, भारतीय सभ्यता एवं संस्कृति का इतिहास , रिचर्स प्रकाशन, जयपुर, प्र.आ, १९९२
- ८. बासम , ए , एल , अदभूत भारत, शिवलाल अग्रवाल कंपनी , प्र.आ,२०००
- ९. महाजन, विधाधर, आधुनिक भारत का इतिहास, एस चंद एड कंपनी, नई दिल्ली,पुनःमुद्रित-२०१८,
- १०. ओझा, डो.डी.डी., प्राचीन भारत में विज्ञान, प्रभात प्रकाशन, दिल्ली, प्र.आ., २०२२
- ११. मुळे, गुणाकर, प्राचीन भारत में विज्ञान, राजकमल प्रकाशन , दिल्ली, प्र.आ. २०१२
- १२. मुळे, गुणाकर, आर्यभट्ट, राजकमल प्रकाशन , दिल्ली, प्र.आ. २०१२
- १३. मुळे, गुणाकर, भास्कराचार्य, राजकमल प्रकाशन , दिल्ली, प्र.आ. २०११
- १४. अग्रवाल, डो. ओम प्रभात, प्राचीन भारत अध्यात्म ओर विज्ञान, सुरुची प्रकाशन, दिल्ली, प्र.आ. २०२०
- १५.कुमारी अजना , ब्रिटिश कालीन भारत की शिक्षा नीति , नालंदा प्रकाशन, दिल्ली, प्र. आ., २०१८