

કર્મચોગી સ્વ. સાંકળચંદભાઈ પટેલ જીવનઘડતર ગ્રંથશ્રેણી : 10

# ડાયનોસૌર

પ્રવીણસાગર સતપંથી



ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ ઇ-બુક શ્રેણી : 17

કર્મયોગી સ્વ. સાંકળચંદભાઈ પટેલ જીવનઘડતર ગ્રંથશ્રેણી : 10

# ડાયનોસૉર

લેખક

પ્રવીણસાગર સતપંથી

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટના પ્રકાશનો ઓનલાઈન જોવા માટે લિંક  
<https://gujarativishwakosh.org/ebooks>



ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ

## Dinosaur

By P. S. Satpanthi

© ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ

પ્રકાશક

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ

પહેલી આવૃત્તિ 2009 ❖ કિંમત રૂ. 100 ❖ પૃષ્ઠ 10 + 102

મુદ્રક

ચંદ્રિકા પ્રિન્ટરી, મીરજાપુર રોડ, અમદાવાદ-380 001

મુખ્ય વિકેતા

ગૂર્જર એજન્સીઝ, રતનપોળ નાકા સામે, ગાંધીમાર્ગ, અમદાવાદ-380 001

ફોન નં. 22144663, 22149660

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ

રમેશપાર્કની બાજુમાં, વિશ્વકોશ માર્ગ, ઉસ્માનપુરા, અમદાવાદ-380 013

ફોન નં. 2755 1703

[www.vishwakosh.org](http://www.vishwakosh.org)

Email : [drthakerad1@sancharnet.in](mailto:drthakerad1@sancharnet.in), [vishvakoshad1@gmail.com](mailto:vishvakoshad1@gmail.com)

## પ્રકાશકનું નિવેદન

ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ ગુજરાતી વિશ્વકોશ તૈયાર કરે છે અને તેના અત્યાર સુધીમાં પચીસ ગ્રંથો પ્રકાશિત થઈ ચૂક્યા છે. એ ઉપરાંત ગુજરાતી વિશ્વકોશના પ્રથમ છ ગ્રંથોની નવી સંવર્ધિત આવૃત્તિ પણ પ્રસિદ્ધ થઈ છે અને હવે પછી અન્ય ગ્રંથોની સંવર્ધિત આવૃત્તિઓ તૈયાર કરવાનું કાર્ય અવિરત ચાલ્યા જ કરશે. આનંદની વાત તો એ છે કે બાળવિશ્વકોશનો સુંદર રંગીન ચિત્રો સાથેનો પ્રથમ ખંડ પણ પ્રકાશિત થયો છે. ચરિત્રકોશ, પરિભાષાકોશ જેવા કોશ તૈયાર કરવાની કામગીરી પણ ચાલે છે.

વળી, મહત્વના લોકોપયોગી વિષયો પર પ્રમાણભૂત અને સર્વગ્રાહી માહિતી અલગ ગ્રંથ રૂપે પ્રગટ કરવાની યોજના કરેલ છે. તે અનુસાર કર્મયોગી સ્વ. સાંકળચંદભાઈ પટેલ જીવનઘડતર ગ્રંથશ્રેણી, શ્રી કસ્તૂરભાઈ લાલભાઈ વિદ્યાવિસ્તાર ગ્રંથશ્રેણી, શ્રી ગંભીરચંદ ઉમેદચંદ શાહ વિશ્વવિદ્યાશ્રેણી તથા પૂજ્ય શ્રીમોટા સંશોધનશ્રેણી - એમ જુદી જુદી શ્રેણીઓનાં પુસ્તકો પ્રકાશિત કરવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત શ્રી નવનીતભાઈ શાહ પ્રેરિત ધન્ય ગુર્જરી કેન્દ્ર દ્વારા પણ ગ્રંથપ્રકાશનની પ્રવૃત્તિ ચાલે છે. અત્યાર સુધીમાં જુદી જુદી શ્રેણીમાં ગુજરાત વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટ દ્વારા 28 પુસ્તકો પ્રગટ થયાં છે.

કર્મયોગી સ્વ. સાંકળચંદભાઈ પટેલ ગ્રંથશ્રેણી અંતર્ગત દસમું પુસ્તક 'ડાયનોસૉર' પ્રગટ કરતાં સંસ્થા આનંદ અનુભવે છે. ગુજરાતી વિશ્વકોશના વિજ્ઞાન વિભાગ સાથે ઘણાં વર્ષ સુધી સંકળાયા પછી કેટલાક સમયથી અમેરિકા સ્થાયી થયેલા શ્રી પ્રવીણસાગર સતપંથીએ આ પુસ્તક તૈયાર કરી આપ્યું છે.

આ પુસ્તકમાં પૃથ્વીના પટ પર ભૂસ્તરીય અતીતમાં થઈ ગયેલાં વિશાળકાય સરીસૃપોના સમૂહ 'ડાયનોસૉર'ની વિસ્તૃત માહિતી રજૂ કરીને વાચકોની જિજ્ઞાસાને તૃપ્ત કરી છે. ડાયનોસૉરના ઉદયથી શરૂ કરી તેની ઉત્ક્રાંતિ, તેના વિવિધ પ્રકારો, તેના જીવાવશેષોના પુરાવા અને તેની જાળવણી તેમજ નિદર્શન ઉપરાંત અન્ય કેટલીક સંલગ્ન માહિતી આપેલ છે. વળી શક્ય તેટલાં ચિત્રો, ચાર્ટ, સારણીઓ અને રંગીન ચિત્રોથી પુસ્તક વધુ સુંદર બન્યું છે.

આ પુસ્તક માટે શ્રી ગિરીશભાઈ પંડ્યાએ આપેલા સાથ-સહકાર બદલ તેમના ખાસ આભારી છીએ. ઉપરાંત શ્રી આર. વાય. ગુપ્તેનો પણ ઋણસ્વીકાર કરીએ છીએ. પુસ્તક વાંચતાં પહેલાં તેની ભૂમિકા વાંચી જનારને પુસ્તક વિશેષ રસપૂર્ણ લાગશે.

આશા છે કે આ પુસ્તકને પણ વિશ્વકોશ ટ્રસ્ટનાં અન્ય પ્રકાશનોની જેમ ઉમળકાથી આવકાર મળશે.

અમદાવાદ

તા. 5-9-2009

ધીરુભાઈ ઠાકર

કુમારપાળ દેસાઈ

## ભૂમિકા

‘જુરાસિક પાર્ક’ ચલચિત્રે દેશ-પરદેશમાં જે ધૂમ મચાવી, ત્યારબાદ લોકોને ડાયનોસૉર વિશે વધુ ને વધુ જાણકારીની ઇતેજારી વધી. સરકારી અને ખાનગી શૈક્ષણિક સંસ્થાઓમાં નાનામોટા જુરાસિક પાર્ક, ચિત્રહરીફાઈ વગેરેનું આયોજન કરવાના વિચારો સૂઝ્યા. ગીર (GEER) ફાઉન્ડેશન, ઈન્દોડા પાર્કમાં ડાયનોસૉરના વિવિધ પ્રકારોનું લાઈફસાઈઝ મોડલિંગનું નૈસર્ગિક પર્યાવરણમાં સુંદર આયોજન કરવામાં આવ્યું છે. ગીર ફાઉન્ડેશને તેના ‘સૃષ્ટિ’ સામયિકનો ‘ડાયનોસૉર’ વિશેષાંક ડિસેમ્બર 2001માં પ્રકાશિત કર્યો છે.

ડાયનોસૉરના વિવિધ પ્રકારો, તેમનો ઉદભવ, ઉત્ક્રાંતિ અને વિલોપન વિશે રુચિકર ભાષામાં સળંગ માહિતીપૂર્ણ અને ખાસ કરીને ભૂસ્તરશાસ્ત્રના સંદર્ભમાં લખાયેલું પુસ્તક ‘ડાયનોસૉર એ ડૉ. પ્રવીણસાગર સતપંથીની વિદ્વત્તા અને પરિશ્રમનું પ્રતીક છે. પ્રો. સતપંથી ખંભાતની કૉલેજમાં વ્યાખ્યાતા હતા. આ ઉપરાંત તેમણે કેડીલા, ગુજરાત ફાર્મા, સેલ્યુલોઝ પ્રોડક્ટ્સ, મનીષ ઓર્ગેનિક જેવી પ્રતિષ્ઠિત કંપનીઓમાં ઔદ્યોગિક સલાહકાર તરીકે પોતાની મૂલ્યવાન સેવાઓ આપી છે. ખાસ તો પ્રો. સતપંથીએ ગુજરાતી વિશ્વકોશના રસાયણ વિભાગના અધિકરણ-લેખનમાં પણ પ્રદાન કરેલું છે. આ પુસ્તકના લેખનમાં મૂલ્યવાન સુધારા કરી આપનાર તેમજ ડાયનોસૉર વિશેની કેટલીક ઉપયોગી માહિતી પૂરી પાડનાર પ્રો. ગિરીશભાઈ પંડ્યા એમ. જી. સાયન્સ કૉલેજ, અમદાવાદમાં અગાઉ જીયોલોજી વિભાગના અધ્યક્ષ હતા. ગુજરાત વિશ્વકોશ દ્વારા પ્રકાશિત તેમનું ‘ભૂકંપ’ વિશેનું પુસ્તક પણ ખૂબ જાણીતું છે.

આવા સિદ્ધહસ્ત વિદ્વાનોએ લખેલું ‘ડાયનોસૉર’ પુસ્તક ઉચ્ચ સ્તરે પણ સંદર્ભ પુસ્તક તરીકે ઉપયોગી નીવડશે. આ પુસ્તકમાં ભૂસ્તરશાસ્ત્રના પ્રખર અભ્યાસી તરીકે મધ્ય પ્રકલ્પ(Mesozoic Era)ના ટ્રાયાસિક, જુરાસિક અને ક્રિટેશિયસ કલ્પો દરમિયાન વિવિધ ડાયનોસૉરનાં ઉદભવ, વિકાસ, ઉત્ક્રાંતિ તથા વિલોપનની પ્રક્રિયાઓનો ક્રમબદ્ધ અહેવાલ આપ્યો છે. તે માત્ર જે તે કલ્પમાં મળી આવતાં અશ્મીભૂત પ્રાણીઓની યાદી નથી. જુદા જુદા કલ્પોમાં પૃથ્વીના પેટાળમાંથી મળી આવતા અશ્મીભૂત અવશેષોના કંકાલતંત્રોને ક્રમબદ્ધ ગોઠવીને તેમાંથી કેવા પ્રકારનાં ડાયનોસૉર તૈયાર થાય છે, તેમજ તેને મ્યુઝિયમ સ્પેસિમેન્સ તરીકે શો-કેસમાં રજૂ કરી શકાય તેની પણ માહિતી આપી છે. પૃથ્વીના પેટાળમાં જુદા જુદા સ્તરે પ્રાણીઓના અવશેષો કેવી રીતે સચવાય છે, કેવી રીતે રૂપાન્તર પામે છે, અને તે કયા સમયનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવે છે તેની વિગતો આ પુસ્તકમાં મળી રહે છે.

પુસ્તક રંગીન ચિત્રો, ચાર્ટ અને સારણીઓથી સુસજ્જ છે. તેથી તેની આકર્ષકતામાં ઘણો વધારો થયો છે. પુસ્તકમાં ગ્રેજ્યુએટ સ્તરથી ઊંચા પ્રકારનું સાહિત્ય ઉપલબ્ધ

છે. ક્યારેક વધુ પડતું ટેકનિકલ હોવાનો ભય છે. પરંતુ જેની પાસે પૂર્વ-ભૂમિકા તૈયાર છે તેવા વાચકોને આ પુસ્તક જરૂર ઉપયોગી નીવડશે.

‘ડાયનોસૉરનું વિલોપન કેવી રીતે થયું ? – એ પ્રશ્ન સહેલો છે, પરંતુ તેનો સર્વકાલીન પ્રત્યુત્તર આપવો અતિ કઠિન છે’ એવું વિધાન એડવિન કોલબર્ટ નામના પ્રખ્યાત પ્રાણી-અશ્મિવિદ અને ‘અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નૅચરલ હિસ્ટ્રી’ના ક્યુરેટરે કહ્યું છે. તેમના તલસ્પર્શી ઊંડા અભ્યાસનું તાત્પર્ય વિલોપનની ઘટના ઉપર પ્રકાશ ફેંકે છે. તેમના મત મુજબ ‘ક્રિટેશિયસ કલ્પનો ઉત્તરાર્ધ અને ‘સિનેઝોઇક પ્રકલ્પ’ના ‘ધ્વાયોસી કલ્પ’ના પૂર્વાર્ધ સમયગાળાના સંક્રાંતિ કાળમાં (આશરે 100 મિલિયનથી 60 મિલિયન વર્ષના ગાળામાં) પૃથ્વી ઉપર બે મોટા ફેરફારો થયા : (1) પૃથ્વી ઉપરના ખંડો-મહાખંડોમાં ઊથલપાથલ, અને (2) સપુષ્પ વનસ્પતિ(એકદળી અને દ્વિદળી વનસ્પતિ)નો ઉદભવ. બદલાતી પરિસ્થિતિને અધીન સપુષ્પ વનસ્પતિએ અનુકૂળતા સાધી આજ સુધી માત્ર તેનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખ્યું નથી, પરંતુ વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં તેનું ‘પ્રભુત્વ’ પણ દાખવ્યું છે. વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં આ સપુષ્પ વનસ્પતિ સૌથી મોટા જૈવ-વિવિધતા ધરાવતો વર્ગ છે. વિશાળકાય ડાયનોસૉર સિવાયના અનેક નાના મોટા પ્રાણીસમૂહોએ અનુકૂળતા સાધી આજ સુધી પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખ્યું છે.

હવે પ્રશ્ન એ ઉપસ્થિત થાય છે કે, વિશાળકાય ડાયનોસૉર આવી અનુકૂળતા સાધવામાં શા માટે નિષ્ફળ ગયાં. અત્રે એ નોંધવું જરૂરી છે કે આર્કિયોઝોઇક અને મેસોઝોઇક પ્રકલ્પમાં ટ્રાયલોબાઇટ અને એમોનાઇટ જેવી વિશાળ કાયા ધરાવનારાં અપૃષ્ઠવંશીય પ્રાણીઓ પણ વિલોપન પામ્યાંનાં ઉદાહરણો છે. વિશાળકાય ડાયનોસૉર બદલાતા પર્યાવરણમાં અનુકૂલિત શા માટે ન થઈ શક્યાં તેનાં પણ કારણો છે : પરમિયન કલ્પમાં ડાયનોસૉરના પ્રકારનાં પ્રાણીઓનો પ્રથમ ઉદભવ થયો. તે વખતનું પર્યાવરણ વિશાળકાય શરીરવિકાસ માટે વધુ અનુકૂળ હતું. આ અનુકૂળતાને કારણે, ખોરાકની વિપુલતાને કારણે વિશાળકાય ડાયનોસૉર ઉદભવ્યાં અને તેની સાથે સાથે તેમનો શિકાર કરનાર વિશાળકાય માંસાહારી ડાયનોસૉર પણ ઉદભવ્યાં. આ અનુકૂળતાને કારણે ડાયનોસૉર મધ્યયુગના પ્રકલ્પમાં એકચક્રી વિશાળકાયનાં પ્રાણીઓ બન્યાં. 24.4 મીટર(80 ફૂટ) લાંબાં અને 40-50 ટન વજન ધરાવતાં મહાકાય પ્રાણીઓ ઉદભવ્યાં. તેમના માટેનું આ અનુકૂલન 150 મિલિયન વર્ષ રહ્યું. આમ, આ વિશાળકાય ડાયનોસૉર માત્ર વિશાળકાય ન રહ્યાં પણ એકચક્રી શાસક બની રહ્યાં. ઉત્ક્રાંતિનો આવો અનુકૂળ ગાળો મળી જતાં ડાયનોસૉર ઉત્ક્રાંતિની ચરમ સીમાએ પહોંચી ગયાં. તેમનું આ રાજ્ય ટ્રાયાસિક, જુરાસિક અને ક્રિટેશિયસ કલ્પના ઉત્તરાર્ધ ગાળા સુધી ચાલ્યું.

સાનુકૂળ પરિસ્થિતિમાં ઉત્ક્રાંતિનો વેગ અને તેની દિશા પણ અનુકૂળ રહે છે. પ્રાણીઓ વિવિધ અનુકૂળતા સાધી ઉત્ક્રાંતિ પામે છે. જે જીવો આ સંઘર્ષ સામે અનુકૂલન નથી પામી શકતા તે નાશના પંથે જાય છે. સાનુકૂળ પરિસ્થિતિમાં આ

વિશાળકાય ડાયનોસૉર ઉત્ક્રાંતિની ચરમ-સીમાએ અપરિવર્તનીય રીતે પહોંચી ગયાં હતાં. ક્રિટેશિયસના ઉત્તરાર્ધ અને કેનોઝોઇકના પૂર્વાર્ધ કાળમાં પૃથ્વી ઉપર થયેલ ઊથલપાથલ અને વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાંના એકાએક ફેરફારો સામે પોતાની જાતને બચાવી શક્યાં નહિ. વળી જમીન ઉપરની ઊથલપાથલને કારણે તેઓ જે તે વિસ્તારોમાં એકબીજાથી અલગ પડી બંદીસ્ત બની ગયાં. આવાં રાક્ષસી કદનાં ડાયનોસૉર માટે ફરજિયાત આત્મઘાતી વિલોપન એક જ માર્ગ રહ્યો. આ જ કારણથી આવાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો એક સ્થળે મોટી સંખ્યામાં સાંપડે છે. આ કારણો ઉપરાંત અન્ય કારણો તેમના વિનાશ માટે જવાબદાર હશે, તેને નકારી શકાય નહિ. ‘ઓવરસ્પેશિયલાઇઝડ’ ડાયનોસૉર પ્રથમ આ આપત્તિનો ભોગ બન્યાં. સાપ, ઘો, કાયબા કે મગર જેવાં અન્ય સરીસૃપો તેમના પ્રમાણમાં નાના કદને કારણે ઉત્ક્રાંતિને પગલે નવાં નવાં અનુકૂલનો ગ્રહણ કરી બચી ગયાં. પૃથ્વી ઉપરની આવી કોઈ ઊથલપાથલમાં નાના શરીરવાળા જીવોને બદલાતા પર્યાવરણમાં સ્વબચાવની તકી હંમેશાં વધારે મળે છે.

તમને જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે 600 મિલિયન વર્ષથી અનેક આપત્તિ કે ઊથલપાથલનો સામનો કરી આજે પણ આ પ્રજીવો લગભગ તેની તે જ જૈવ-વિવિધતા સાથે જીવી રહ્યા છે. – કારણ તેમની સૂક્ષ્મ અને અતિસૂક્ષ્મ શરીરરચના !

બીજો આવો સફળ પ્રાણીવર્ગ તે કીટકોનો છે. કીટકોનું સામ્રાજ્ય 450 મિલિયન વર્ષથી ચાલે છે. પૃથ્વી ઉપરની તમામ જીવિત જાતિઓની કુલ સંખ્યાના 65-70 ટકા માત્ર કીટક વર્ગનાં પ્રાણીઓ છે. દુનિયા ઉપરની તમામ વનસ્પતિ-જાતિઓની સંખ્યા 350 લાખની આસપાસ છે, તેમાં માત્ર સપુષ્પ વનસ્પતિ-જાતિઓની સંખ્યા આશરે 250 લાખની હશે. તેની સામે પ્રાણીજગતની 15 લાખ જાતિઓ (species) પૈકી માત્ર કીટકોની જાતિઓની સંખ્યા 12 લાખ ઉપરાંત ગણાય છે. કીટકોની સફળતાનું એક કારણ, વૈજ્ઞાનિકો તેના નાના કદને આપે છે.

‘કીડીને કણ અને હાથીને મણ’ – આડકતરી રીતે તેની શાશ્વતી કેટલી ભરોસાપાત્ર છે તેના તરફ આપણું ધ્યાન ખેંચે છે. પ્રાણીઓ કે કોઈ પણ જીવમાં મહાકાય શરીર હોવું તે લાભકારક છે, પરંતુ તેની સાથે તેના અસ્તિત્વની સાતત્ય ટકાવી રાખવા સામે જોખમ પણ ખડું કરે છે. વિશાળકાય ડાયનોસૉર એ વરદાનરૂપ છે કે શાપરૂપ છે તે તેનો લાંબો ઇતિહાસ જ કહી શકશે.

તા. 15-8-2009

આર. વાય. ગુપ્તે

નિવૃત્ત પ્રિન્સિપાલ અને

ભૂતપૂર્વ પ્રોફેસર ઓફ ઝૂલોજી,

ગુજરાત કૉલેજ, અમદાવાદ

## અનુક્રમણિકા

1.	ઉદય-ઉત્ક્રાંતિ-વિલોપન.....	11
2.	અન્ય પૃષ્ઠવંશીઓ સાથેના સંબંધો.....	15
3.	પૃષ્ઠવંશીઓનાં ચાવીરૂપ લક્ષણો.....	19
4.	વર્ગીકરણ.....	28
5.	જીવાવશેષોના પુરાવા.....	81
6.	જીવાવશેષોની જાળવણી અને નિદર્શન.....	92
7.	ભારતમાં ડાયનોસૉર.....	104
8.	વિલોપન.....	107
9.	પ્રકીર્ણ.....	113



ડાયનોસૉર



પી. એસ. સત્યપંથી

ભૂસ્તરીય કાળક્રમ				
મહાયુગ	યુગ	કાળ	કાલ અવધિ (વર્તમાન પૂર્વે)	
જીવનધારક મહાયુગ દૃશ્ય જીવયુગ (59 કરોડ વર્ષથી આજ પર્યત)	કેનોઝોઈક યુગ (6.5 કરોડ વર્ષથી આજ પર્યત)	ચતુર્થજીવયુગ કાલખંડ	20 લાખ વર્ષથી આજ પર્યત	
		અર્વાચીન	10,000 વર્ષથી આજ પર્યત	
		પ્લાયસ્ટોસીન	20, લાખ વર્ષથી 10,000 વર્ષ	
		તૃતીય જીવયુગ કાલખંડ	6.5 કરોડ વર્ષથી 20 લાખ વર્ષ	
		પ્લાયોસીન	50 લાખ વર્ષથી 20 લાખ વર્ષ	
		માયોસીન	2.5 કરોડ વર્ષથી 50 લાખ વર્ષ	
		ઓલિગોસીન	3.8 કરોડ વર્ષથી 2.5 કરોડ વર્ષ	
		ઇયોસીન	5.4 કરોડ વર્ષથી 3.8 કરોડ વર્ષ	
		પેલિયોસીન	6.5 કરોડ વર્ષથી 5.4 કરોડ વર્ષ	
		મધ્ય જીવયુગ (22.5 કરોડ વર્ષથી 6.5 કરોડ વર્ષ)	ક્રિટેશિયસ	13.5 કરોડ વર્ષથી 6.5 કરોડ વર્ષ
	જુરાસિક		19.5 કરોડ વર્ષથી 13.5 કરોડ વર્ષ	
	ટ્રાયાસિક		22.5 કરોડ વર્ષથી 19.5 કરોડ વર્ષ	
	પ્રથમ જીવયુગ (59 કરોડ વર્ષથી 22.5 કરોડ વર્ષ)	પર્મિયન	28 કરોડ વર્ષથી 22.5 કરોડ વર્ષ	
		કાર્બોનિફેરસ	34.5 કરોડ વર્ષથી 28 કરોડ વર્ષ	
		ડેવોનિયન	40 કરોડ વર્ષથી 34.5 કરોડ વર્ષ	
		સાઇલ્યુરિયન	44 કરોડ વર્ષથી 40 કરોડ વર્ષ	
		ઓર્ડોવિસિયન	50 કરોડ વર્ષથી 44 કરોડ વર્ષ	
		કેમ્બ્રિયન	59 કરોડ વર્ષથી 50 કરોડ વર્ષ	
	પ્રી-કેમ્બ્રિયન મહાયુગ (460 કરોડ વર્ષથી 59 કરોડ વર્ષ)	પ્રાગૂજીવયુગ 250 કરોડ વર્ષથી 59 કરોડ વર્ષ	નૂતન મધ્યજીવયુગ	90 કરોડ વર્ષથી 59 કરોડ વર્ષ
			મધ્ય પ્રાગૂજીવયુગ	160 કરોડ વર્ષથી 90 કરોડ વર્ષ
પ્રાચીન પ્રાગૂજીયુગ			250 કરોડ વર્ષથી 160 કરોડ વર્ષ	
આર્કિયન		380 કરોડ વર્ષથી 250 કરોડ વર્ષ		
હેડિયન		460 કરોડ વર્ષથી 380 કરોડ વર્ષ		
પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ 460 કરોડ વર્ષ વર્તમાન પૂર્વે				

## પ્રકરણ 1

# ઉદય-ઉત્ક્રાંતિ-વિલોપન

ડાયનોસૉર એટલે પૃથ્વીના પટ પર ભૂસ્તરીય અતીતમાં થઈ ગયેલાં વિશાળકાય પ્રાણીઓ. પૃથ્વી પર ક્યારેક તેમનું અસ્તિત્વ હતું, તે ખડકસ્તરોમાંથી મળી આવતા તેમના અવયવોના અશ્મિભૂત પુરાવાઓ પરથી જાણી શકાય છે. આવાં વિશાળકાય સરીસૃપોનો સમૂહ ‘ડાયનોસૉર નામથી ઓળખાય છે. આ કોઈ એક પ્રાણીનું નામ નથી, વિવિધ જાતિ-ઉપજાતિઓમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં સમલક્ષણી પ્રાણીઓને આવું સામૂહિક નામ અપાયેલું છે. ગ્રીક ભાષામાં ‘ડાયનો એટલે ભયંકર અને ‘સૉરસ એટલે ઘો અથવા ગરોળી એવો અર્થ થાય છે; અર્થાત્ તે સામાન્ય ગરોળી જેવાં નાનાં પ્રાણીઓ ન હતાં. વાસ્તવમાં પૃથ્વી પર અત્યાર સુધી પેદા થયેલાં બધી જ જાતનાં પ્રાણીઓ કરતાં તે રાક્ષસી કદનાં હતાં. આજના હાથી કરતાં તે પૈકીનાં મહાકાય પ્રાણીઓ અંદાજે દસગણું વજન ધરાવતાં હતાં. જળચર પ્રાણીઓમાં માત્ર બ્લૂ વ્હેલ (સસ્તન પ્રાણી) સૌથી મોટું પ્રાણી ગણાય.

બ્રિટિશ વૈજ્ઞાનિક રિચાર્ડ ઓવેને 1842માં તેને ‘ભયંકર ગરોળી (terrible lizard) નામ આપ્યું હતું. તેમના જીવાવશેષો, દાંતો અને અસ્થિઓ શોધવામાં આવ્યાં તે એવું સૂચવતાં હતાં કે તેઓ રાક્ષસી કદનાં લુપ્ત થયેલાં પ્રાણીઓ હશે. ઓવેનના સમયમાં ડાયનોસૉર વિશે લોકો જે વિચાર ધરાવતા હતા, તેમાં તેમને રાક્ષસી કદનાં, વિરૂપ દેહરચના ધરાવતાં રાક્ષસી પ્રાણીઓ ગણવામાં આવતાં. પણ 100 વર્ષની શોધ અને સંશોધન પછી તેમને માટે હવે આપણે વધુ ચોક્કસ વિચારો ધરાવતા થયા છીએ. તેમાંનાં કેટલાંક ચોક્કસપણે જરૂર રાક્ષસી કદનાં હતાં, તો કેટલાંક ઘણાં નાનાં અને ચેતનશીલ પ્રાણીઓ પણ હતાં. હાલ સુધીમાં તેમની 550 પ્રજાતિઓ જાણીતી બની છે અને બીજી વધુ જાતો શોધાઈ રહી છે. ડાયનોસૉર આ પૃથ્વી પર એટલી સારી રીતે અનુકૂળ થઈ ગયેલાં કે તેઓ લાખો વર્ષો સુધી પૃથ્વી પર જીવંત રહ્યાં અને અજાયબી પમાડે તેટલા વિવિધ પ્રકારમાં અને કદમાં ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં. તેઓ ભૂમિ પરના વિવિધ પર્યાવરણીય સંજોગોમાં રહેતાં હતાં. જોકે આપણે

હવે તેમનાં કદ અને હાડિંપજર વિશે, તેમના ઉત્ક્રાંતિક સંબંધ વિશે સારું એવું જ્ઞાન ધરાવતા થયા છીએ. પણ તેમની વર્તણૂક અને જૈવવિજ્ઞાન વિશે જે જાણકારી છે તે સમજવી મુશ્કેલ છે, તે વિવાદાસ્પદ પણ છે. તેમની નિશાનીઓના પથ (track ways), દફનનાં પર્યાવરણો (burial enviroments), ચામડીની છાપ અથવા મહોર, વયસ્ક પ્રાણીઓના જીવાવશેષો (fossils) અને બીજી બાબતો ડાયનોસૌરની વર્તણૂક વિશે જોકે પ્રકાશ પાડે છે, પણ તેમાંથી જે આધારભૂત સારો ઉકેલ અથવા પ્રશ્નનો જવાબ મળે છે, તેનું નિરાકરણ થવાને બદલે તેઓ વધુ પ્રમાણમાં પ્રશ્નો ઊભા કરે છે.



મધ્ય જીવયુગનાં 16 કરોડ વર્ષના કાળગાળા દરમિયાનનાં ડાયનોસૌર પ્રાણીઓ

### ડાયનોસૌરની ઉત્પત્તિ અગાઉનું પૃથ્વી પરનું પર્યાવરણ

ડાયનોસૌર સર્વપ્રથમ મધ્ય જીવયુગ – Mesozoic era – (વ. પૂ. 22.5 કરોડ વર્ષથી 6.5 કરોડ વર્ષના 16 કરોડ વર્ષના કાળગાળા)ના ટ્રાયાસિક કાળમાં ઉદભવ્યાં. તત્કાલીન પર્યાવરણ અનુકૂળ રહ્યું હોવાથી ક્રમશઃ તેમની ઉત્ક્રાંતિ થતી ગઈ, દેહનું કદ વિકસતું ગયું અને પૃથ્વીના પટ પર લગભગ બધે જ વિચરતાં રહ્યાં. ટ્રાયાસિક પછીના જુરાસિક કાળમાં વિવિધ જાતિઓમાં તેમનું રૂપાંતર થતું ગયું, મહાકાય બનતાં ગયાં. તે પછીના ક્રિટેશિયસ કાળ દરમિયાન પર્યાવરણીય સંજોગો બદલાતા જવાથી ક્રમે ક્રમે તે એક પછી એક વિલોપ પામ્યાં. (વિશદ માહિતી માટે જુઓ : વિલોપન.)

મધ્ય જીવયુગના અગાઉના મહાકલ્પ પ્રથમ જીવયુગ (વ. પૂ. 60 કરોડ વર્ષથી 22.5 કરોડ વર્ષના 37.5 કરોડ વર્ષના કાળગાળા) દરમિયાન પૃષ્ઠવંશીઓ પૈકી મત્સ્યાદિ વર્ગનાં પ્રાણીઓનું અને ઉભયજીવીઓનું અસ્તિત્વ હતું; તે ઉપરાંત મૃદુકાય, કીટકવર્ગ, સંધિપાદ જેવાં અપૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ પણ ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં હતાં. આ મહાકલ્પને કુલ 6 કાળગાળા – કેમ્બ્રિયન, ઓર્ડોવિસિયન, સાઇલ્યુરિયન, ડેવોનિયન, કાર્બોનિફેરસ અને પર્મિયન – માં વિભાજિત કરવામાં આવેલો છે. આ

મહાકલ્પના છેલ્લા કાળ(પરિચય)માં આદિ સરીસૃપોના ઉદભવનો પ્રારંભ થયેલો.

મત્સ્યો અને ઉભયજીવીઓ મોટે ભાગે તો મીઠા કે ખારા પાણીમાં નભનારાં પ્રાણીઓ હતાં. સરીસૃપો પ્રથમ વાર પાણીમાં ઉદભવ્યાં. અમુક કાળગાળા પછી તે પૈકીનાં કેટલાંક ભૂચર બનતાં ગયાં. કેટલાંક સરીસૃપો પ્રજનન માટે પાણીમાંથી નીકળી ભૂમિ પર આવતાં ગયાં અને ભૂમિ પર આશ્રય લેતાં થયાં, જેમ કે મગર અને કાયબા. ડાયનોસૉરના વિવિધ પ્રકારો પૈકી કેટલાંક આ રીતે જળચર બની રહ્યાં, તો કેટલાંક ભૂચર બની રહ્યાં, કેટલાંકે તે પછીના કાળગાળે ઉડ્ડન કરવાની ક્ષમતા કેળવી જે ખેચર કહેવાયાં. વળી કેટલાંક ડાયનોસૉરમાંથી વિહંગો (પક્ષીઓ) તો કેટલાંકમાંથી સસ્તન પ્રાણીઓ ઉત્કાંતિ પામ્યાં. આ પ્રાણીઓ વનસ્પતિઆહારી કે માંસાહારી હતાં.

પર્યાવરણના અનુકૂલનની સમસ્યાઓને હલ કરતા જઈને ઉત્કાંતિ પામતો ગયેલો ડાયનોસૉર સમૂહ જેટલી સફળતા મેળવી શક્યો તેટલા પ્રમાણમાં બીજો કોઈ પણ સમૂહ સફળ થયો હોય એવું જણાતું નથી. સસ્તન પ્રાણીઓ લગભગ 6.5 કરોડ વર્ષથી અને માનવજાતિ છેલ્લાં 10થી 20 લાખ વર્ષથી પૃથ્વી પર અસ્તિત્વ ધરાવે છે. આ ઉપરાંત કૃમિઓ, મૃદુશરીરી પ્રાણીઓ, કીટકો, માછલીઓ, ઉભયજીવીઓ ઉત્કાંતિની જુદી જુદી અવસ્થામાંથી પસાર થતાં ગયેલાં છે, તે પૈકીનાં ઘણાંખરાં આજે હયાત છે.

આગળ જોઈ ગયા તે પ્રમાણે ડાયનોસૉર પ્રાણીઓએ પૃથ્વીના પટ પર અંદાજે 16 કરોડ વર્ષ સુધીના સમયગાળા માટે એકચક્રી શાસન કરેલું એમ કહેવામાં કોઈ અતિશયોક્તિ નથી. પૃથ્વીના 60 કરોડ વર્ષના જીવન-અસ્તિત્વના કાળગાળામાં ડાયનોસૉર સમૂહનાં પ્રાણીઓએ જે લાંબી અને સફળ કારકિર્દી ભોગવી તેનું રહસ્ય જાણવા જેવું છે. ડાયનોસૉરની ઉત્પત્તિ, ઉત્કાંતિ અને વિલોપનની માહિતી એક વિશિષ્ટ પ્રકારનું ઘટનાચક્ર રજૂ કરે છે.

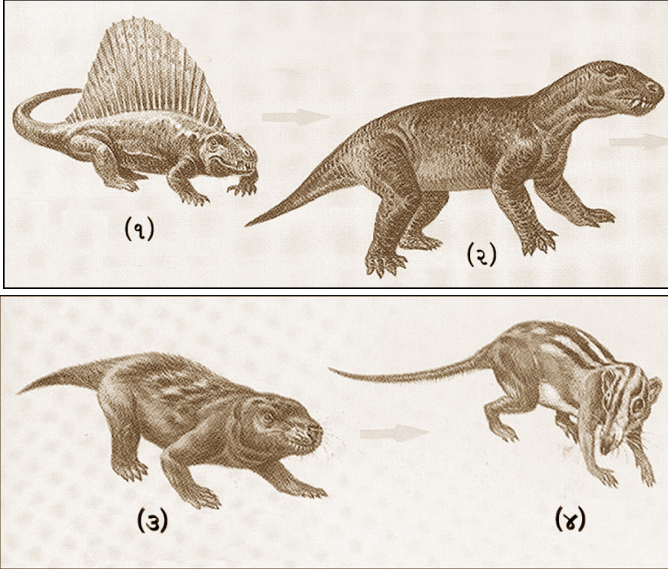
## સસ્તનોની ઉત્કાંતિ

મોટા ભાગનાં સસ્તનો ચાર પગવાળાં પ્રાણીઓ છે. તેમને શરીરે વાળ હોય છે, અને તેઓ તેમનાં બચ્ચાંને સ્તન ગ્રંથિથી દૂધ પિવડાવે છે. ગાય, કૂતરાં, વાનરો અને બે પગવાળો માનવી પણ સસ્તન પ્રાણી છે.

પક્ષીઓ સિવાય બધાં જ ડાયનોસૉર લુપ્ત થઈ ગયાં પછી ડાયનોસૉર પ્રાણીઓએ જે પર્યાવરણ છોડેલું તેમાં સસ્તનો આવી ગયાં. પણ સસ્તનોને લીધે ડાયનોસૉરો લુપ્ત નહોતાં થયાં. સસ્તનો સિનાપ્સિડોના સમૂહમાં આવે છે, જેમાં તેમના લુપ્ત થયેલા સંબંધીઓ પણ આવી જાય છે. સિનાપ્સિડો, ડાયનોસૉર પહેલાં અસ્તિત્વમાં આવેલાં અને તેમને આંખની પાછળ ખોપરીમાં ફક્ત એક જ છિદ્ર

છે. પ્રારંભિક સસ્તનો ડિમેટ્રોડોન જેવાં સિનાપ્સિડોમાંથી ઊતરી આવ્યાં અને ડાયનોસૉર જ્યારે અસ્તિત્વમાં આવ્યાં ત્યારે તેઓ પણ અસ્તિત્વમાં આવ્યાં.

લાખો વર્ષ સુધી સસ્તનો સ્થિર રહ્યાં, પણ તેમનું વૈવિધ્ય ડાયનોસૉર લુપ્ત થયાં તે પહેલાં શરૂ થવા માંડેલું. લાખો વર્ષ પસાર થયાં પછી વાનરો અસ્તિત્વમાં આવ્યા; પણ માનવીના સંબંધીઓ 30 લાખ વર્ષ પહેલાં અસ્તિત્વમાં આવ્યા હોય તેવા કોઈ જીવાવશેષો મળ્યા નથી, પણ તે પછીના જીવાવશેષો મળેલા છે. માનવી ડાયનોસૉરો લુપ્ત થયાં પછી, એટલે કે 6 કરોડ વર્ષો બાદ જ અસ્તિત્વમાં આવ્યો.



સસ્તન પ્રાણીઓની ઉત્ક્રાંતિના તબક્કા : 1. ડાયમેટ્રોડોન, પ્રારંભિક સિનાપ્સિડ; 2. લાયકેનોપ્સ, વિકસિત સિનાપ્સિડ; 3. થ્રિનેક્સોડોન, સસ્તન પ્રાણી સમકક્ષ વિકસિત સિનાપ્સિડ; 4. મેગાઝોસ્ટ્રોડોન, પ્રારંભિક સસ્તન પ્રાણી

પણ પક્ષીઓ અને સસ્તનો જીવતાં રહ્યાં જ્યારે અન્ય સમૂહો શા માટે લુપ્ત થયા તે કોઈ જાણતું નથી, પણ આવો સવાલ સતત પુછાતો રહે છે, અને તેનો જવાબ આપણે આપી શકતા નથી !



## પ્રકરણ 2

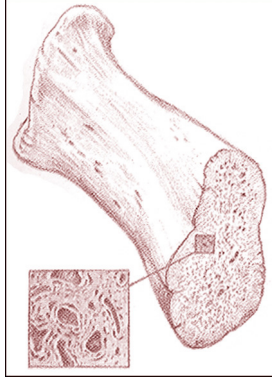
# અન્ય પૃષ્ઠવંશીઓ સાથેના સંબંધો

આપણે ડાયનોસૉર વિશે ખરેખર શું જાણીએ છીએ ?

ડાયનોસૉરના વિવિધ પ્રકારના જીવાવશેષો મળી આવે છે, પણ તેમાં સૌથી સામાન્ય તો અસ્થિઓ જ હોય છે. અસ્થિઓ દોરડી જેવા પ્રોટીન ફાઇબરનાં (તાંતણામાં), કૉલેજનનાં (collagen) બનેલાં હોય છે, જે એક જાળ જેવા બંધારણમાં હોય છે અથવા મૃત્તિકાઓ હોય છે જેમાં એપેટાઇટ ખનિજ (કેલ્શિયમ ફૉસ્ફેટ) નિક્ષેપિત થયેલું હોય છે. જ્યારે પ્રાણી મરણ પામે છે, ત્યારે પ્રોટીનના તાંતણા વિઘટન પામી તેમાંથી દૂર થાય છે. તેથી કોઈ કુદરતી બનાવથી જ્યારે પ્રાણી ભૂમિમાં દટાય છે ત્યારે અસ્થિ જીવાવશેષ બની જાય છે. જેમકે તે કાદવ અથવા રેતીથી દબાઈ જાય અને તેમાંના પ્રાણીનું વહન થાય. જોકે કૉલેજન તાંતણા દૂર થાય છે, પણ તેની સાથેનું ખનિજ જળવાઈ રહે છે, અને તે રીતે અસ્થિઓનો આકાર અને બંધારણ જેવાં હતાં તેવાં રહે છે. પણ તે પ્રક્રિયા સારી રીતે સમજી શકાઈ નથી. મુખ્ય એપેટાઇટ સાથે બીજાં ખનિજ ઉમેરાય છે, અને તેમાં પડેલી જગ્યા ભરાઈ જઈ અસ્થિ પહેલાં કરતાં વધુ વજનદાર થઈ જાય છે.

મડદું દટાતાં તેનાં અસ્થિઓને નુકસાન થાય છે. હાડિંપજરમાંથી અસ્થિઓ છૂટાં પડી વેરવિખેર થઈ જાય છે, તેથી પૂર્ણ હાડિંપજર તેનાં પૂરાં અસ્થિઓ સાથે મળવું બહુ જ દુર્લભ હોય છે. તેમ છતાં ઘણાં હાડિંપજર એવી રીતે મળ્યાં છે કે જેને લીધે તે ડાયનોસૉર માટે ઘણી માહિતી મળી શકી છે. પૂર્ણ હાડિંપજર તે ડાયનોસૉરનું કદ અને તેનો આકાર કહી જાય છે અને પછી તેનાં લક્ષણ અને બંધારણ વિશે શંકા રહેતી નથી. એવા પણ જીવાવશેષના નમૂના મળેલા છે જેમાં ચામડી અને સ્નાયુની છાપ મળેલી છે. જેનાથી તેની ચામડી અને પોચા સ્નાયુઓ વિશે પણ જાણકારી મળી શકી છે. જવલ્લે જ કોઈ કિસ્સામાં એકદમ બારીક પંકિલ દ્રવ્ય ડાયનોસૉરને દાટી દે પણ તે વખતે ચામડી અને માંસપિંડ વિઘટન

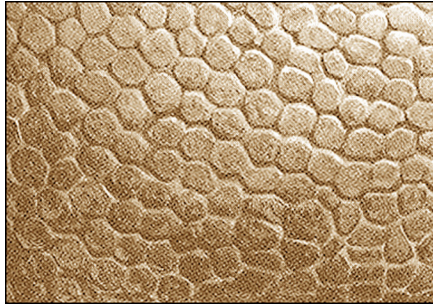
પામેલાં ન હોય. આવી જાતના જીવાવશેષો ચામડીની બનાવટ અને ઘાટ બતાવી આપે છે કે ડાયનોસૉરને કાંકરાની ભાત જેવી ચામડીની સપાટી હતી, પણ હાલની ગરોળી અને સર્પોને જેમ ચામડી પર ભીંંગડાં હોય છે, તેવી ચામડી ન હતી.



અસ્થિ જીવાવશેષ. એપેટાઇટ ખનિજ તેમજ અન્ય ખનિજો તેમાં ઉમેરાયાં. આ અવશેષ ખડકમાં દટાયેલું. તેમાં મૂળ સૂક્ષ્મદર્શક રચના પણ જળવાઈ રહે છે.

### પર્યાવરણ

ડાયનોસૉરનાં પર્યાવરણ : ક્યાં તો ડાયનો સૉર કળણમાં રહેતાં, અથવા ઘાસિયા વિસ્તારમાં રહેતાં, અથવા જંગલમાં રહેતાં કે દરિયાકિનારે રહેતાં, તે જીવાવશેષો – હાઈડ્રોજરો જે જગ્યાએથી મળ્યાં હોય તેના પરથી નક્કી કરી શકાય નહીં. હાઈડ્રોજર જે આપણને સીધેસીધા તેના સ્થાન વિશે પુરાવો આપે તે તેના દટાવાની જગ્યા પરથી જ મળી રહે, પણ પ્રાણીઓ જ્યાં દટાતાં હોય ત્યાં હંમેશાં જળવાઈ રહે જ તેવું બનતું નથી.



પંકમાં જળવાયેલી ડાયનોસૉરની ચામડીની છાપ; જે આજે ખડકના સખત સ્વરૂપમાં દેખાય છે. જ્યારે તે દટાયેલું તે દરમિયાન મૂળ ચામડી સડી ગઈ હોવી જોઈએ.



ડાયનોસૉરનો ખોરાક અને તેમનું ચાલવાનું અથવા હલનચલન જોકે વધુ સારી રીતે સમજી શકાય તેમ છે. તેમાં પણ વધારે તો કલ્પના અથવા અનુમાન હોય છે અને થોડો જ મજબૂત પુરાવો હોય છે. એક બતકયાંચ (duck-billed) ડાયનોસૉરના નમૂનામાં તેના પેટમાંનો ખોરાક જળવાઈ રહેલો, પણ અન્ય ડાયનોસૉર માટે તેમનો ખોરાક જાણવા તેમના દાંતની સરખામણી કરી અને હાલના સરીસૃપો અને સસ્તનો જેમનો ખોરાક તે જ પ્રકારના દાંતની સાથે સરખાવી તે જાણી શકાય. તેમાં પણ સામાન્ય વિચારો જ વિકસાવી શકાય. દાખલા તરીકે તીણા, અણીદાર દાંત સામાન્ય રીતે માંસભક્ષકોને જ હોય છે. આપણે તેમાંથી એવું ચોક્કસ ન કહી શકીએ કે તેઓ શિકારી હશે, કે પ્રાણી ફક્ત મડદાં ખાઈને નભતું હશે.

ચામડીનો રંગ, કંઠમાંથી બહાર પડતો અવાજ, સામૂહિક વર્તણૂક, સ્થળાંતરની ટેવો, અને પ્રજાતિઓ વચ્ચે આંતર પ્રક્રિયાઓ, વગેરે બાબતો પણ આપણે તેના પરથી જાણવી જરૂરી છે. તે માટે બુદ્ધિપૂર્વકની કલ્પના કરવી જરૂરી છે. જે જીવાવશેષોની નોંધણી કરી તેને બારીકાઈથી તપાસી અને તેને માટે આપણે જે વિચાર કરીએ તેની કસોટી કરવી પણ જરૂરી છે. પણ જીવાવશેષોનો પ્રકાર એવો હોય છે કે તે આવી માહિતી મેળવવા માટે ગંભીર મર્યાદાઓ દર્શાવે છે, જેથી આપણે ચોક્કસ રીતે તેમની જાણકારી મેળવી શકતા નથી, અને તેમાં પણ ઘણા રસપ્રદ સવાલના જવાબ મળી શકે તેમ હોતા નથી.

### શું ડાયનોસૉર ગરમ લોહી ધરાવતાં પ્રાણીઓ હતાં ?

પ્રાણીના શરીરમાં જે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થતી રહે છે, અને જેનાથી તેઓ જીવતાં રહી શકે છે તે માટે અમુક ચોક્કસ તાપમાન શરીરમાં રહે તે જરૂરી છે. તેથી જો પ્રાણીનું શરીર એકદમ ગરમ થઈ જાય અથવા એકદમ ઠંડું થઈ જાય તો તે મરણ પામશે. તેથી પ્રાણીઓએ પોતાના શરીરના તાપમાનની મર્યાદા સાચવવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ અપનાવેલી હોય છે.

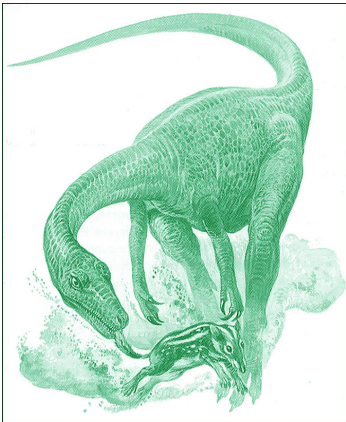
જીવતાં સરીસૃપો તેમના શરીરના તાપમાનના નિયમન માટે પોતાની વર્તણૂકમાં ફેરફાર કરે છે. તેઓ સામાન્ય રીતે તો ઠંડું લોહી ધરાવતાં પ્રાણીઓ છે; કારણ કે તેઓ પોતાના શરીરના તાપમાનના નિયમન માટે આજુબાજુના હવામાન પર આધાર રાખે છે અને ઠંડીમાં કાં તો એકદમ ધીમાં પડી જાય છે અથવા નિષ્ક્રિય થઈ જાય છે.

બીજી બાજુ, સસ્તનો અને પક્ષીઓ, પોતાના શરીરના તાપમાનના નિયમન માટે શરીરમાંની રાસાયણિક પ્રક્રિયા પર આધાર રાખે છે અને તેઓ બાહ્ય તાપમાન પર આધાર રાખ્યા વગર શરીરમાં આંતરિક ગરમી પેદા કરે છે અથવા ઠંડક મેળવી લે છે. આ કારણથી સસ્તનો અને પક્ષીઓને ગરમ લોહીવાળાં પ્રાણીઓ ગણવામાં આવે છે.

તેમ છતાં, કેટલાક પ્રાચીન પ્રાણીજશ્નો એવી દલીલ કરે છે કે, ડાયનોસૉર સસ્તનો અને પક્ષીઓની જેમ ગરમ લોહી ધરાવતાં પ્રાણીઓ હતાં. મોટા ભાગના પુરાવા આ વિચારને સમર્થન આપે છે, તે એ છે કે ડાયનોસૉરના હાડકાંપજરમાંથી જે લક્ષણો તારવી શકાય તેમાં તેઓ સક્રિય અને ઝડપથી દોડતાં પ્રાણીઓ હશે, તેવું અનુમાન થાય છે, તે માટેની દલીલમાં એમ કહી શકાય કે એકદમ સક્રિય રહેવા માટે શરીર નરમ હોવું જરૂરી છે. તેથી તેઓ ગરમ લોહી ધરાવતાં પ્રાણીઓ હશે. વધારામાં, અસ્થિઓને જ્યારે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી તપાસવામાં આવ્યાં ત્યારે એવું સૂચન મળ્યું કે ડાયનોસૉર ઝડપથી વિકાસ પામતાં હશે અને શક્ય છે કે તેમની સક્રિયતાનું સ્તર ઊંચું હશે. તેમ છતાં એવા પુરાવા પણ નથી, જે મોટા ભાગનાં સસ્તનોમાં જોવા મળે છે, જેમાં તેઓ સતત ભારે સક્રિયતા બતાવે છે. સરીસૃપોની સક્રિયતા અસ્થાયી સ્તરે જોવા મળે છે. આગળ જોતાં, થોડા જ પ્રાચીન પ્રાણીજશ્નો, એવા વિધાનનો એ રીતે બચાવ કરશે કે ડાયનોસૉર વધુ પડતી મોટી ગરોળીઓ હશે.

હાલમાં આપણે નીચે પ્રમાણે સમાપન કરી શકીએ :

1. ડાયનોસૉરના શરીરના તાપમાનનું નિયમન શક્ય છે. બહુ જ સંકીર્ણ હશે, જે હાલનાં જીવંત પ્રાણીઓમાં જોવા મળે છે. 'ગરમ લોહી' સામે 'ઠંડું લોહી' જેનો અર્થ, કારણ બહુ જ સરળ છે.
2. ડાયનોસૉરમાં ગરોળી જેવી તાપમાન-નિયમનની પદ્ધતિ નહીં હોય.
3. હાલમાં જે પુરાવો ડાયનોસૉર માટે છે તે એવું સૂચવે છે કે, તેમને સસ્તનો કે પક્ષીઓની જેમ શરીરના તાપમાનના નિયમન માટે જે પદ્ધતિ છે તેવી પદ્ધતિ ન પણ હોય. તે ઉપરાંત તે એમ પણ પુરવાર કરતું નથી કે તેમને તે પદ્ધતિ ન હોય, તો તેમને વિશિષ્ટ ડાયનોસૉરિયન પદ્ધતિ હશે.



સસ્તન પ્રાણીઓની મોટા પાયા પરની સંચલનક્રિયાઓ ભલે ડાયનોસૉર પ્રાણીઓમાં ન હોય (જોકે તેની ઝાઝી જાણ નથી) પરંતુ ઘણાંખરાં ડાયનોસૉર કોઈક કોઈક કાળગાળા દરમિયાન વધુ સક્રિય રહ્યાં હશે.



## પ્રકરણ ૩

# પૃષ્ઠવંશીઓનાં ચાવીરૂપ લક્ષણો

### પૃષ્ઠવંશીઓનાં ચાવીરૂપ લક્ષણો

(Key characteristics of vertebrate Animals)

જીવાવશેષ રેકૉર્ડ બધા જ પૂર્વજો અને તેમના અનુગામીઓને નોંધતા નથી. તેથી તેમના સંબંધ અને ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસ માટે બહુ જ આગળ પડતા અથવા તેમાંથી મેળવેલાં લક્ષણો પર આધાર રાખવો જરૂરી બને છે. અહીં આવાં પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓનાં ચાવીરૂપ લક્ષણો આપવામાં આવેલાં છે.

### પૃષ્ઠવંશીઓ : કરોડરજ્જુ (Back bone)

કરોડરજ્જુ જે બ્લોક આકારનાં અસ્થિઓ જોડાઈને એક લાંબો સ્તંભ બનાવે છે, જેને આ સમૂહનું મુખ્ય લક્ષણ કહે છે. આ કરોડરજ્જુનો સ્તંભ તે હાથ, પગ અને ઘડના સ્નાયુઓના પાયામાં હોય છે, જેથી તેમનું હલનચલન થઈ શકે છે. તેમાં માછલીઓ, પક્ષીઓ, સસ્તનો, માનવી વગેરે પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય છે.



### ટેટ્રાપોડ (Tetrapods) : ચતુષ્પાદ પ્રાણીઓ (Four limbs)

ટેટ્રાપોડ એટલે ચાર પગવાળાં પ્રાણીઓ. બધાં જ પૃષ્ઠવંશીઓ જેમને ચાર પગ, સાથે અસ્થિઓથી પહોંચી, ઘૂંટી, આંગળાં અને ટેરવાં હોય તેઓ આ સમૂહમાં આવે છે. માછલીઓથી ઊલટું, આ ચતુષ્પાદોને ભૂમિ પર ચાલવા, હરવા-ફરવાની વધુ સારી અનુકૂળતા હોય છે. આ સમૂહમાં ઉભયજીવીઓ (amphibians), સસ્તનો અને તેમના લુપ્ત થયેલા સંબંધીઓ (synapsids), કાયબાઓ, પ્લેસિયોસૉરસ અને

ઇકિથયોસૉરસ, ગરોળીઓ અને સાપ (જેમણે પગ ગુમાવ્યા છે), મગર, ટેરોસૉર અને ડાયનોસૉર (સાથી પક્ષીઓ) આવી જાય છે.



**ગર્ભ અંત:ત્વચા આવરણવાળા એમ્નિઓટેસ (Amniotes) :**

ભૂમિ પરના પૃષ્ઠવંશીઓના ઇતિહાસમાં પ્રથમ સમૂહમાં પ્રાણીઓ ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં જેમનાં ઈંડાંને ભૂમિ પરની અનુકૂળતાઓ સાંપડી; જેમ કે એક સખત આવરણ અને શ્રેણીબદ્ધ ત્વચાઓ જેનાથી તેમાંનું પાણી બહાર જતું રહેતું નથી અને અંદર વિકાસ પામતા ગર્ભનું રક્ષણ કરે છે. આવી એક ત્વચા એમ્નિઓન છે. તેથી તેવાં ઈંડાંને એમ્નિઓટેસ કહે છે. બધાં જ પ્રાણીઓ જે એમ્નિઓટિક ઈંડાં પેદા કરે તેમને એમ્નિઓટેસ કહે છે.



તેમને બે મોટા સમૂહમાં વહેંચી નાખવામાં આવેલા છે :  
(1) સિનેપ્સિડ જેમાં સસ્તનો અને લુપ્ત થયેલા તેમના સંબંધીનો સમાવેશ થાય છે. (2) સૉરોપ્સિડ (Sauropsids).

**સૉરોપ્સિડ (Sauropsids)**

સૉરોપ્સિડમાં એક વિશિષ્ટ લક્ષણ એ છે કે તેમને મોઢાના છાપરાના હાડકામાં કાણાની એક જોડી હોય છે. આ ઉપ-ગોખલા જેવા કાણાનું શું કાર્ય છે, તે સમજમાં આવેલું નથી. સૉરોપ્સિડમાં કાચબા, ગરોળીઓ, સાપ, મગર અને ડાયનોસૉર(પક્ષીઓ સહિત)નો સમાવેશ થાય છે. સામાન્ય રીતે તેમાં હાલનાં સરીસૃપો અને પક્ષીઓનો સમાવેશ થાય છે.



### ડાયપ્સિડ (Diapsids)

પ્રાથમિક સોરોપ્સિડ. જેવાં કે કાચબાઓ અને તેમના લુપ્ત થયેલા સંબંધીઓ. જેમને ઉભયજીવીઓની જેમ એકદમ ઘન ખોપરી હોય છે. વધુ આગળ પડતા સોરોપ્સિડને આંખની પાછળ બે જોડી કાણાં હોય છે. આ સમૂહને ડાયપ્સિડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, જેનો અર્થ બે દ્વાર થાય છે. આ છિદ્રો જડબાના સંકીર્ણ સ્નાયુઓના જોડાણ માટે ઉપયોગી છે.



આંખોની પાછળ છિદ્રોની બે જોડ

### આર્કોસોરસ (Archosaurs)

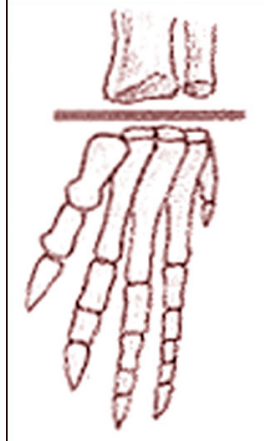
આ સમૂહમાં ખોપરીમાં તેથી વધુ છિદ્રો હોય છે. નસકોરાં પર એક જોડી છિદ્રો હોય છે, સાથે નસકોરાં અને આંખની વચ્ચે છિદ્રો હોય છે. અને બીજું કાણું નીચેના જડબાની બાજુમાં હોય છે. મગર, ટેરોસોરસ (Pterosaurs), પક્ષીઓ અને ડાયનોસોરનો તેમાં સમાવેશ થાય છે.



આંખો અને નસકોરાં વચ્ચે છિદ્રની એક જોડ

### ઓર્નિથોડાયર્સ (Ornithodires)

તેમને પહોંચી પર મિજગરા જેવો સાંધો હોય છે. આમાં ટેરોસોર, ડાયનોસોર અને પક્ષીઓનો સમાવેશ થાય છે કે જેથી તેઓ વધુ સરળ અને સારી રીતે ચાલી શકે.



ઘૂંટીનો મિજાગરા જેવો સાંધો

### અધિકૃત સરીસૃપોની ઉત્ક્રાંતિ (Evolution of the Rulling Reptiles)

#### આર્કોસૌરસ (Archosaurs)

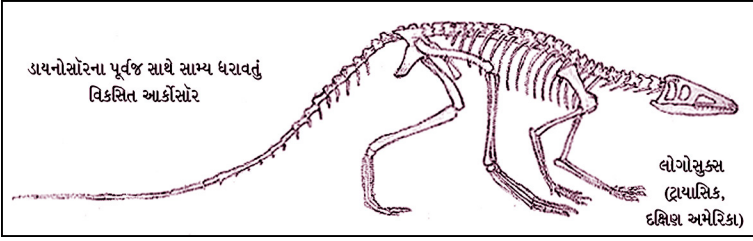
ઢાયનોસૌર અને પક્ષીઓ, ટેરોસૌર (મગર) સહિતનો આર્કોસૌર સમૂહમાં સમાવેશ થાય છે. આર્કોસૌરનો અર્થ અધિકૃત સરીસૃપો થાય છે અને તે સમયે ઢાયનોસૌર અને તેમના સંબંધીઓ પૃથ્વીની ધરતી પર આગળ પડતાં જીવંત પ્રાણીઓ હતાં.

આર્કોસૌરની ખોપરી બીજા ઢાયોપ્સિડ કરતાં જુદી પડે છે. જેમાં તેમને વધુ છિદ્રો હોય છે. નસકોરાં અને આંખની વચ્ચે એક જોડી છિદ્ર હોય છે.

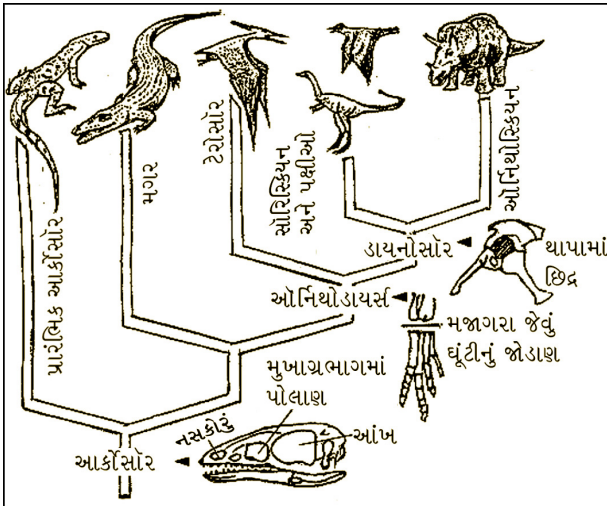
#### પ્રારંભિક આર્કોસૌર



લોગોસુકસ (Logosuchus) ઢાયનોસૌરનું નજીકનું સંબંધી છે. તેને થાપાના સાંધામાં છિદ્ર હોય, પણ તે ઢાયનોસૌર જેટલું મોટું નહિ. તે વધુ વિકાસ પામેલ આર્કોસૌર છે. તેને બીજાં પ્રારંભિક આર્કોસૌર જેવાં હતાં તેમને ટ્રિસિનોસુકસ કરતાં વધુ સીધી અંગસ્થિતિ (Posture) હતી. કારણ કે તેના પાછળના પગ શરીરની આગળની બાજુ તરફ વધુ પ્રમાણમાં આવેલા હતા.



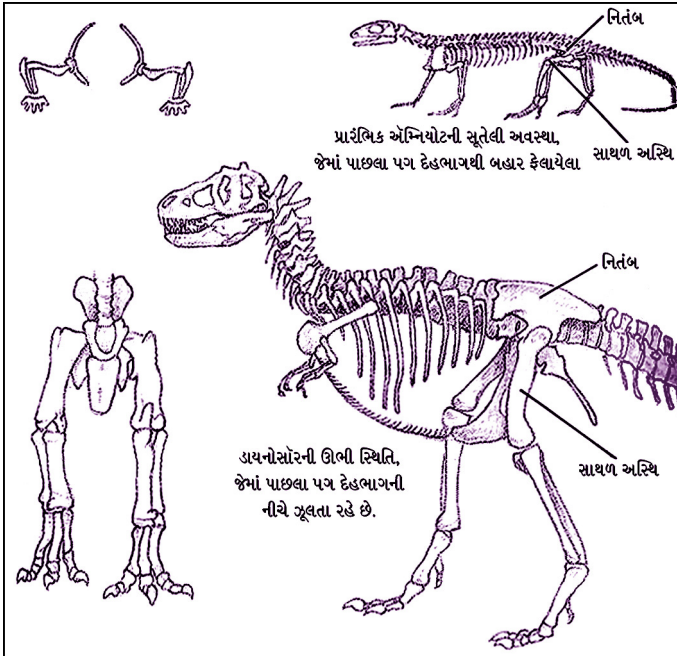
નીચેના જડબા પર પણ એક છિદ્ર હોય છે. આ છિદ્રના કાર્ય વિશેની જાણકારી અસ્પષ્ટ છે, પણ તેનાથી કદાચ ખોપરીનું વજન ઓછું થાય. તેમના જડબામાં દાંત હાડકાના પેદામાં છેક અંદરની બાજુ મૂળ ધરાવતા હોય છે. આ જાતના દાંતના જોડાણને થેકોડોન્ટ (Thecodont) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આર્કોસૉરની આ એક લાક્ષણિકતા છે. ટેરોસૉર, ડાયનોસૉર અને પક્ષીઓ બીજા આર્કોસૉર કરતાં વધુ નિકટનો સંબંધ ધરાવે છે, પણ તેમની ખોપરી હલકી હોય છે, તેઓ ઓર્નિથોડાયર સમૂહ તરીકે ઓળખાય છે. ઓર્નિથોડાયર એક સામાન્ય લક્ષણથી જોડાયેલા હોય છે. તેમનું હલનચલન, ચાલવું વધુ સક્રિય પ્રકારનું હોય છે. બીજાં લક્ષણોમાં, તેઓને વિશિષ્ટ પ્રકારનો ઘૂંટણનો સાંધો હોય છે, જેમાં અસ્થિઓ મિજાગરાની જેમ જોડાયેલાં હોય છે, જેનાથી તેઓ આગળ-અને-પાછળ હલનચલન કરી શકે છે. આ જાતના ઘૂંટણના સાંધાથી તેઓ ટટ્ટાર ઊભાં રહી શકે છે. આ સાથે આગળ-અને-પાછળ જૂનું હલનચલન જે આર્કોસૉરના પાછલા પગને અનુકૂળ થાય છે, તે પ્રાણીને લાંબા અંતર સુધી ચાલવા કે દોડવા માટે વધુ અનુકૂળ થઈ પડે છે.



અધિકૃત સરીસૃપની ઉત્ક્રાંતિ : આર્કોસૉરસ

## ડાયનોસૌરનાં લક્ષણો

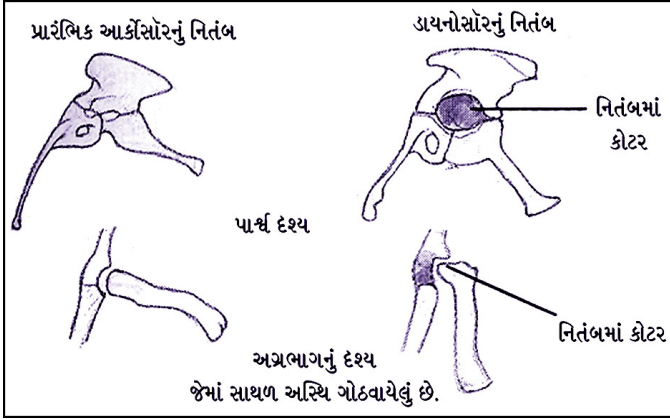
ડાયનોસૌર માટેનો લોકપ્રિય વિચાર કે કલ્પના એટલે, મોટા રાક્ષસી, લુપ્ત થયેલા સરીસૃપો જે ઓવેનના વિચારોથી જુદા નથી. હાલમાં બહુ જ ચોક્કસ, પણ સંકીર્ણ દષ્ટિ આ ગૂઢ સમૂહ માટે આપણી પાસે છે. આપણે આગળ જોઈ ગયા કે ડાયનોસૌર પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ છે, કારણ કે તેમને અસ્થિઓથી બનેલી કરોડરજ્જુ છે, તેઓ ચાર પગવાળાં પ્રાણી છે. તેઓ એમ્બ્રિઓટેસ છે, કારણ કે તેમના ઈંડાંના આવરણમાં એમ્બ્રિઓનિક ત્વચા હોય છે; તેઓ સૌરોપ્સિડ છે, કારણ કે તેમને તાળવામાં છિદ્રોની જોડી છે; તેઓ ડાયપ્સિડ છે, કારણ કે આંગળી પાછળ તેમને બે છિદ્રો છે; તેઓ આર્કોસૌર છે, કારણ કે તેમને નસકોરાં પર છિદ્રો છે અને તેઓ ઓર્નિથોડાયર છે, કારણ કે તેમને ઘૂંટણે મિજાગરા જેવા સાંધા છે. આ લક્ષણો ડાયનોસૌરને નાના અને નાના સમૂહ સાથે જોડે છે અને છેવટે આપણે ડાયનોસૌર સુધી પહોંચી જઈએ છીએ.



ડાયનોસૌર તેમનાં હલનચલનનાં મળેલાં લક્ષણોથી ઓળખી શકાય. તેમનું થાપાનું હાડકું (Pelvis, or hip bone) પૂર્ણ રીતે ઊભું (Vertical) હોય છે, અને થાપાનું ખામણું (hip socket) અથવા એસેટાબ્યુલમ (acetabulum) હોય છે. આ થાપાના ખામણાના છેક ઉપરના ભાગે પગનું જોડાણ રહે છે, જે તેનું વજન ઝીલે છે, જ્યારે બીજા ટ્રેપોડમાં (ચાર પગવાળાં પ્રાણીઓમાં) તે ખામણાની અંદરથી



જોડાયેલું હોય છે. થાપાના ખામણાનો મધ્ય ભાગ કોઈ પણ હાડકું ધરાવતો નથી, કારણ તે ત્યાંથી વજન ધારણ કરતો નથી. આથી થાપાનાં ખામણાં જેમાં મધ્યમાં છિદ્રો હોય છે અને ઉપરની ધાર પર હાડકાની વધેલી કોર હોય છે, જે એક આગળ પડતું લક્ષણ છે, જે ફક્ત ડાયનોસૉર અને પક્ષીઓમાં જોવા મળે છે.



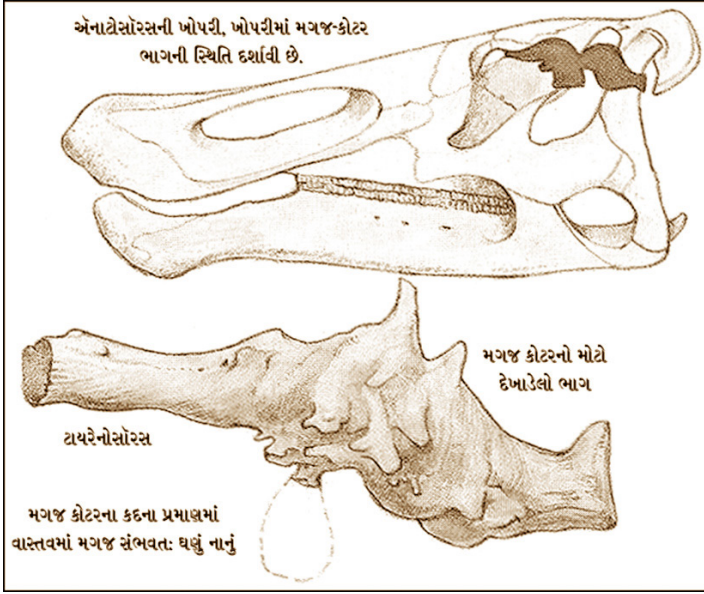
ડાયનોસૉર અને પક્ષીઓમાં પાછળના પગ અને થાપાના જોડાણનાં લક્ષણોનો અર્થ એવો થાય કે પાછળના પગ શરીરની નીચે ઝૂલા ખાઈ શકે છે. આ પ્રાણીઓને સીધો ટટાર અંગવિન્યાસ હોય છે, જે હાલના દોડતાં સસ્તનોમાં જોવા મળે છે. ઘૂંટણના અસ્થિનો ઉપરનો ભાગ અથવા ફેમર (Femur), જે અંદરની બાજુ વળેલો હોય છે, તે થાપામાં જડાયેલો રહે છે. જેથી પાછલા પગ ભૂમિ પર આગળપાછળ જઈ શકે છે.

ડાયનોસૉર અને પક્ષીઓમાં રહેલા પગ અને થાપાનાં લક્ષણોનો સાપેક્ષ અર્થ એવો થાય કે તેઓ ઝડપથી ચાલી શકે કે દોડી શકે છે.

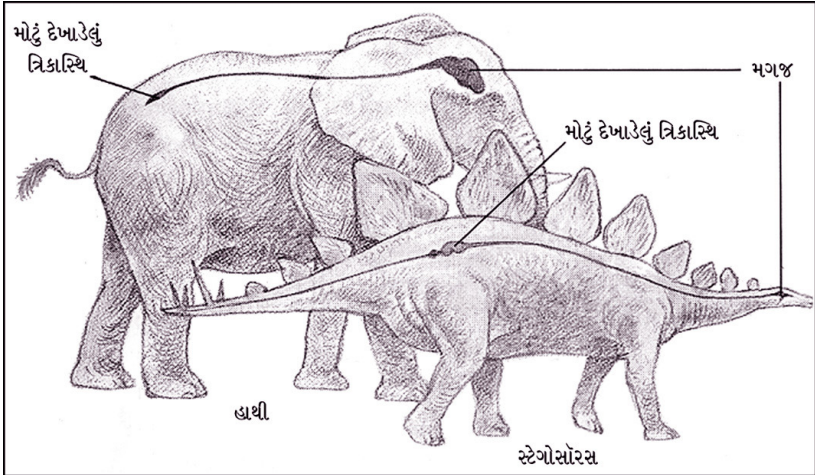
### ડાયનોસૉરનું મગજ

1890માં જ્યારે ઓ. સી. માર્શે સ્ટેગોસૉરસનું વર્ણન બારીકાઈથી કર્યું, ત્યારે તેણે તેના મગજના કદને નાનું ગણાવ્યું અને થાપામાં બીજા 'મોટા મગજ(second brain)ની હાજરી હોય છે તેમ વર્ણવ્યું. આ વર્ણનને લીધે ડાયનોસૉરને અસામાન્ય રીતે નાનું મગજ હોય છે તેવી ખોટી કલ્પના પ્રવર્તવા માંડેલી.

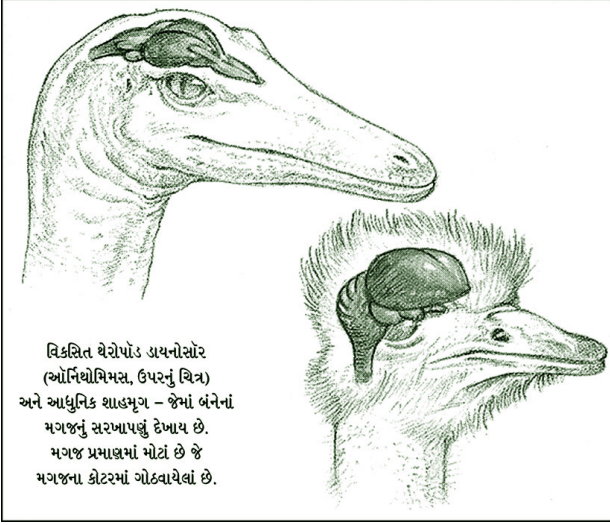
જ્યારે ડાયનોસૉરને પ્રમાણમાં મગર અને ગરોળીઓ જેટલું પ્રમાણમાં સરખું અને જટિલ મગજ હોય છે, થોડાં ડાયનોસૉર જેવાં કે થેરોપોડને (Theropods) પ્રમાણમાં મોટાં મગજ હતાં, અને કેટલાંક પક્ષીઓ જેવાં થેરોપોડને નાનાં પક્ષીઓ અને સસ્તનોના જેટલાં નાનાં મગજ હતાં. જોકે મગજ કોઈ પણ જીવાવશેષમાં જળવાયેલું મળી આવે નહીં, પણ ખોપરીનાં અસ્થિઓ તો મળી આવે છે.



ખોપરીની અંદરની ખાલી જગ્યા તેના આકાર અને કદની માહિતી આપે છે. આવી જાતનો અભ્યાસ ડાયનોસૉરના મગજનું સાપેક્ષ કદ અને સામાન્ય સંકીર્ણતાની માહિતી તો જરૂરી આપે છે.



ડાયનોસૉરમાં બીજું મગજ હોય છે તે પણ ખોટી કલ્પના છે. મોટા ભાગના પૃષ્ઠવંશીઓમાં કરોડરજ્જુમાં થાપાના ભાગમાં ત્રિકાસ્થિનો વધેલો ભાગ થાય છે. મોટા પ્રાણીમાં આ ભાગ વધુ મોટો હોય છે. ડાયનોસૉરને આ વધેલો ત્રિકાસ્થિનો ભાગ હોય છે પણ તે ખરેખર મગજ નથી.



વિકસિત થેરોપોડ ડાયનોસોર  
(ઓર્નિથોમિમસ, ઉપરનું ચિત્ર)  
અને આધુનિક શાહમૃગ - જેમાં બંનેનાં  
મગજનું સરખાપણું દેખાય છે.  
મગજ પ્રમાણમાં મોટું છે જે  
મગજના કોટરમાં ગોઠવાયેલાં છે.

### ડાયનોસોરની પગદંડી (tracks)

જ્યારે ડાયનોસોર પોચા કાદવ પર ચાલતું, ત્યારે તે ઘણી વાર પોતાના પગની નિશાની મૂકતું. તેથી જ્યારે આવી પગદંડી પર વધુ ધૂળ અથવા કાદવ લાગી જતાં ત્યારે તે પગદંડી જીવાવશેષ સ્વરૂપ બની જતી; તેનાથી જીવંત પ્રાણી વિશે કાંઈ જાણવાનું મળી રહેતું, કે ચાલતી વખતે તેની પૂંછડી ઘસડાતી કે ઊભી રહેતી હશે. અને પ્રાણી ચાર પગે ચાલતું હશે, કે પછી ફક્ત પાછલા પગે જ ચાલતું હશે.



## પ્રકરણ 4

# વર્ગીકરણ

ડાયનોસૉરના બે મુખ્ય વર્ગો

સૉરિસ્કિયનો અને ઓર્નિથિસ્કિયનો (Saurischians and Ornithischians)

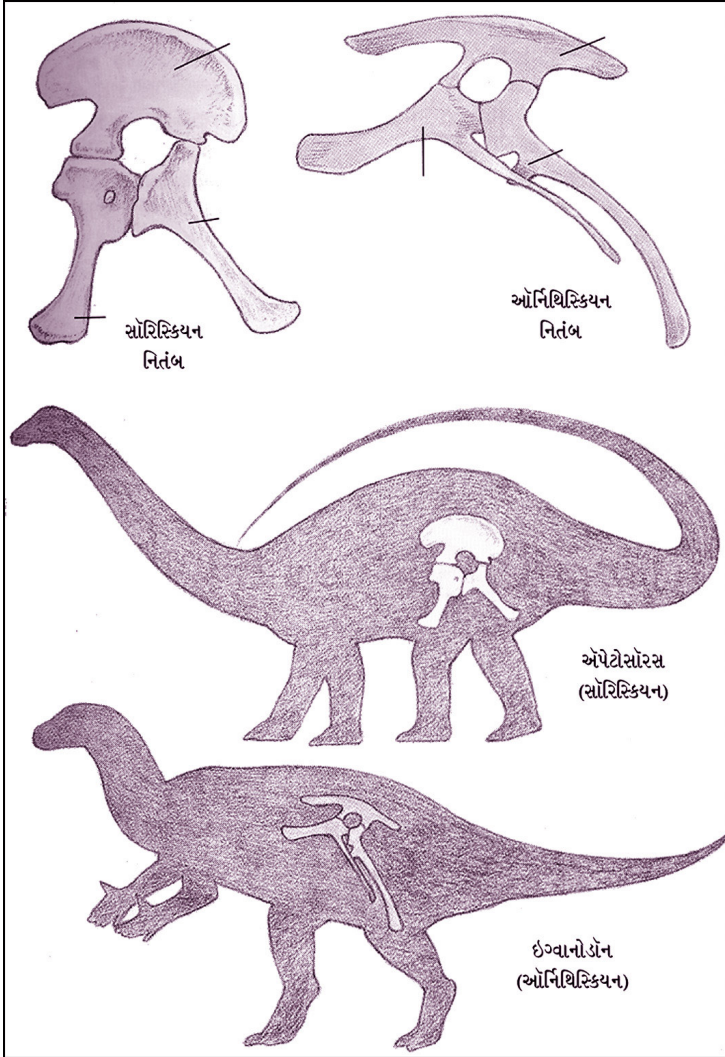
1887માં એચ. જી. સીલે(H. G. Seeley)એ જે ડાયનોસૉરના વર્ગીકરણની પદ્ધતિ અપનાવેલી તે એક સૈકા સુધી ટીકાત્મક કસોટીમાંથી પસાર થયેલી છે. કૂલા અથવા બસ્તિ પ્રદેશનાં ત્રણ અસ્થિઓ જે જોડાઈને તે ભાગ બનાવે તેના પ્રમાણે ડાયનોસૉરને તેણે બે મુખ્ય વર્ગમાં વહેંચી નાખેલાં. સૉરિસ્કિયન (સરીસૃપો જેવા કૂલા ધરાવતાં) ડાયનોસૉર અને ઓર્નિથિસ્કિયન (પક્ષી જેવા કુલા ધરાવતાં) ડાયનોસૉર. પક્ષી જેવા કૂલાવાળાં ડાયનોસૉર પક્ષીઓ સાથે સમાનતા ધરાવે છે, પણ તેઓ પક્ષીઓના સંબંધી નથી. સરીસૃપો જેવા કૂલાવાળાં ડાયનોસૉર જેમાં પક્ષીઓ આવે છે.

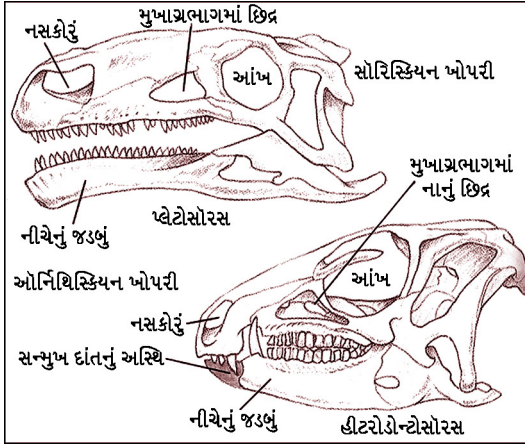
સૉરિસ્કિયનો

પ્રાથમિક પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓના બસ્તિપ્રદેશ જેવા જ સૉરિસ્કિયન ડાયનોસૉરના બસ્તિપ્રદેશો હોય છે, તેથી તે લક્ષણ સૉરિસ્કિયનો માટે સામાન્ય છે. પણ બીજાં કેટલાંક લક્ષણો સૉરિસ્કિયનો માટે અસામાન્ય છે, તે એવું દર્શાવે છે કે તેમને સામાન્ય પૂર્વજો હતા.

તેમાં સૌથી વધુ દેખાય તેવા શારીરિક લક્ષણમાં લાંબી અને સ્થિતિસ્થાપક ડોક છે, જે 'S' જેવો આકાર ધરાવે છે. આ જાતની ડોક બધાં જ પ્રાથમિક કક્ષાનાં સૉરિસ્કિયન ડાયનોસૉરનું લક્ષણ છે. કેટલાક વધુ આગળ પડતા સમૂહમાં આ ડોક દ્વિતીયક રીતે ટૂંકી થઈ છે, જેમકે કાર્નોસૉર (Carnosaurs) (ટાયરેનોસૉરસ અને તેના નજીકના સંબંધીઓમાં).

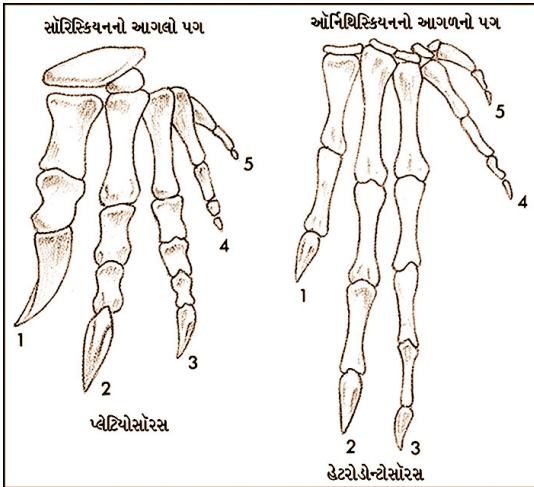
સૌરિસ્કિયનમાં આગળના પગ જે સરખામણીમાં મોટા હોય છે તેમાં તેમની બીજી આંગળી સૌથી લાંબી હોય છે અને અંગૂઠા પર મજબૂત ફાંટો ધરાવે છે, જે અસામાન્ય અસ્થિઓનાં જોડાણ છે. આ ફાંટાવાળો અંગૂઠો અને બીજાં લક્ષણો એવું સૂચવે છે કે થોડાં સૌરિસ્કિયનોને આગળનો પગ વધુ સ્થિતિસ્થાપકતા ધરાવતો હશે અને કેટલાંકને આગળની સામે આવે તેવો અંગૂઠો હશે અને પકડવા માટે આગળનો પગ કામ આપતો હશે. આ પ્રકારનો આગળનો પગ પાછળનાં સૌરિસ્કિયનો જેવાં કે સૌરોપોડ (Sauropods) અને કાર્નોસૌર (Carnosaurs)માં વધુ ફેરફાર પામ્યો હશે.



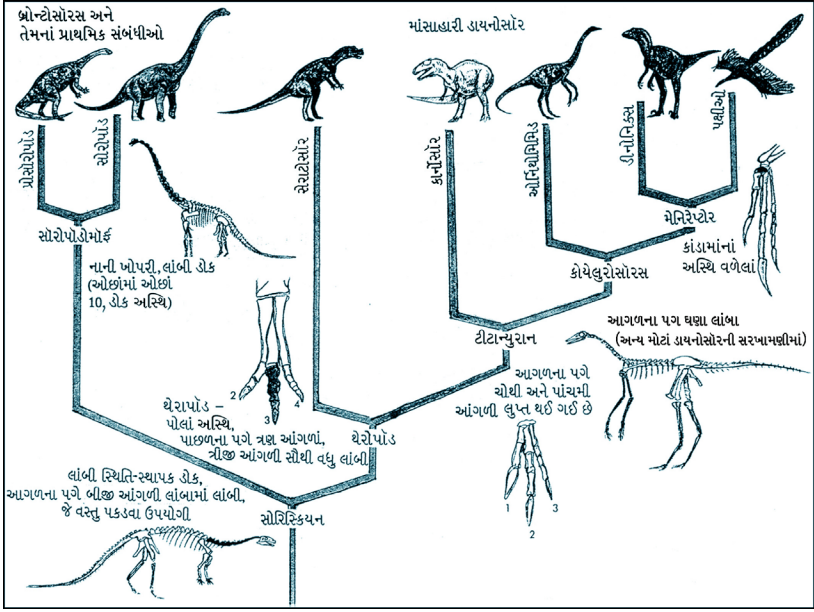


### ઓર્નિથિક્સિયનો (Ornithischians)

ઓર્નિથિક્સિયનમાં બસ્તિપ્રદેશ (Pelvis) અસામાન્ય લક્ષણ ધરાવે છે. બસ્તિ સામેના જંઘાસ્થિ(Pubis)ની સામેની બાજુએ વધારાનો ભાગ હોય છે જે નીચેની બાજુ પાછળ લંબાયેલ હોય છે. ઘણા ઓર્નિથિક્સિયનોમાં જંઘાસ્થિની સામેનો ભાગ નાનો અથવા ગેરહાજર હોય છે.



ઓર્નિથિક્સિયનની ખોપરીને કેટલાંક અસામાન્ય લક્ષણો હોય છે. મોટા ભાગના ઓર્નિથિક્સિયનોને આગળના દાંત ક્યાં તો નાના હોય છે અથવા ગેરહાજર હોય છે અને તેને બદલે શિંગડાની ચાંચ હોય છે. નીચે વધારાનું જડબાનું હાડકું, જે પ્રિ-ડેન્ટરી (prementary) તરીકે ઓળખાય છે, જે તેમનામાં અસામાન્ય છે. તેના પર ચાંચ હોય છે.



### સોરિસ્કયન ડાયનોસોરની ઉત્ક્રાંતિ (Evolution of Saurischian Dinosaurs)

પછીથી વિકાસ પામેલાં ઓર્નિથિસ્કયનોમાં દાંત સંકીર્ણ અને વિવિધ હોય છે, પણ પ્રાથમિક કક્ષાના પ્રકારમાં તે પાંદડા આકારના અને ત્રિકોણ હોય છે. સાથે તેમની કિનારી પરથી ઊપસેલા અથવા ધારવાળા હોય છે. આ પાંદડા આકારના દાંત ઓર્નિથિસ્કયનોનું એક અસામાન્ય લક્ષણ છે. ખોપરીમાં નસકોરાં અને આંખ વચ્ચે છિદ્ર જે બીજા આર્કોસોરમાં હોય છે, તે ક્યાં તો આછું અથવા ગેરહાજર હોય છે. તેનું કારણ અજાણ છે.

### રાક્ષસી ડાયનોસોર અને તેમના સંબંધીઓ

બ્રોન્ટોસોર (Brontosaur) પ્રકારના રાક્ષસી ડાયનોસોરને સોરોપોડ (Sauropods) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જુરાસિક (Jurassic) અને ચાક (Cretaceous) યુગમાં એક જુદા પ્રકારનો સમૂહ જે ટ્રાયાસિક યુગના (Triassic) સમૂહ પ્રોસોરોપોડ (Prosauropods) (અથવા 'સોરોપોડ પહેલાં') પછી અસ્તિત્વમાં આવેલો તેને સોરોપોડ કહેવામાં આવ્યાં. આ બંને સમૂહ બનીને સોરોપોડોમોર્ફ (Sauropodomorphs) તરીકે ઓળખાય છે.

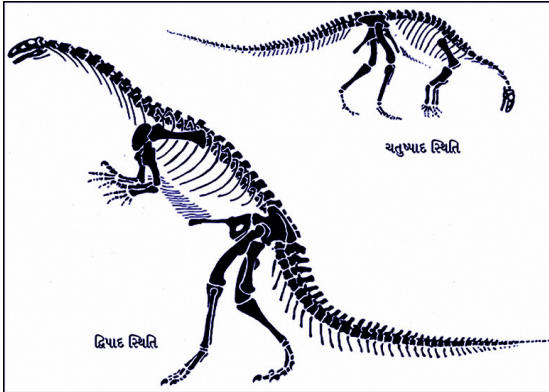
સોરોપોડોમોર્ફને લાંબી ડોક, લાંબી પૂંછડી અને પ્રમાણમાં નાની ખોપરી હોય છે. ડોકમાં દસ અથવા તેથી વધુ અસ્થિ-મણકા હોય છે અને પેન્સિલ આકારના દાંત પર ઉપરની બાજુ દાંતા હોય છે. થોડા વધુ વિકાસ પામેલા સોરોપોડમાં આ

દાંતા હોતા નથી. આગળના પગે પ્રથમ આંગળી મજબૂત અને મોટી હોય છે, જેના પર અસામાન્ય મોટો નહોર હોય છે. બીજાં આંગળાં પ્રમાણમાં નાનાં હોય છે. વધુ વિકાસ પામેલા સૉરોપોડમાં, જેવાં કે ડિપ્લોડોકસ (Diplodocus) અને બ્રેન્કિયોસૉરસમાં (Branchiosaurus) ઘણાં આંગળાં નાનાં થઈ ગયાં હોય છે, અથવા ઓછાં થઈ ગયેલાં હોય છે અને તેને બદલે ભારે, થાંભલા જેવો પગ હોય છે. પણ અંગૂઠા પરનો નહોર બહાર પડતો હોય છે.

પ્રોસૉરોપોડમાં, પાછલો પગ પ્રાથમિક ડાયનોસૉર જેવો હોય છે, જેમાં બીજી, ત્રીજી, અને ચોથી આંગળીઓ સરખી લંબાઈની હોય છે, અને બાકીની બે આંગળીઓ કરતાં લાંબી હોય છે. પણ પાંચમી આંગળી ટૂંકી થઈને ફક્ત નાના હાડકાના સ્વરૂપે જ હોય છે. સૉરોપોડમાં આંગળાં ટૂંકાં અને ઓછાં હોય છે, પણ કેટલાંકમાં નહોર રહેલો હોય છે. પાછલા પગે સ્નાયુની મોટી પોચી ખરી જેવું હોય છે અને જે સ્થિતિસ્થાપક હોય છે.

### પ્લેટોસૉરસ (Plateosaurus)

યુગ : ટ્રાયાસિકનો અંતિમ સમય; થોડા નજીકના સંબંધીઓ, પૂર્વ જુરાસિક યુગમાં. જીવાવશેષો મળ્યા : યુરોપ, નજીકના સંબંધીઓ એન્ટાર્કટિકા સિવાય બધા ખંડમાં. કદ : 7.8 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : પ્રોસૉરોપોડ, અંગૂઠે મોટો નહોર, લાંબી ડોક, નાની ખોપરી, ઉપરછલ્લે, બેપગા અને ચારપગા.



પ્રોસૉરોપોડ એક જુદો સમૂહ નથી, પણ તે બધાં જ પ્લેટોસૉરસને મળતાં આવે છે. તેમને સાંકડા, અણીદાર તીણા દાંત હતા, જેના પર દાંતા હતા. તેઓને વનસ્પતિઆહારી માનવામાં આવે છે, કારણ કે તેમના દાંત ચીરવા માટે (Slice) હતા, ખોરાક ઈંદવા (Mash) માટે ન હતા. બીજું પણ એક સૂચન છે જેમાં તેઓ ક્યાં તો માંસાહારી હતાં અથવા બહુભક્ષી હતાં અને વિવિધ વનસ્પતિ અને પ્રાણીનો ખોરાક ખાતાં હશે.





પ્લેટોસોરસને આગળના પગ કરતાં પાછળના પગ વધુ લાંબા હતા, પણ તે સ્પષ્ટ નથી કે તેઓ પાછલા બે પગે દોડતાં હશે, અથવા ચારે પગે ચાલતાં હશે, અથવા બંને રીતે ચાલતાં હશે. અંગૂઠા પરનો મોટા નહોરનો ઉપયોગ રક્ષણ માટે તેમજ ખોરાક મેળવવા કરવામાં આવતો હશે. પ્રોસોરોપોડ મધ્ય ટ્રાયાસિકથી પૂર્વ જુરાસિક યુગ પર્યંત હશે, પણ મધ્ય ટ્રાયાસિકવાળા બહુ જ ઓછાં જાણીતાં છે. ડાયનોસોરમાં સૌથી મોટાં વનસ્પતિઆહારી શક્ય છે કે તેઓ હશે, અને ઘણા ખંડોમાંથી મળેલા નમૂનાથી તેઓ જાણીતાં છે. જર્મનીમાં એક ખાણમાંથી આવાં 40 પ્રોસોરોપોડના જીવાવશેષો મળી આવેલા, જોકે તેમાં થોડાં જ પ્રાણીઓનાં અસ્થિઓ જોડાયેલાં મળી આવેલાં. બીજાં ઉત્તર-પૂર્વ અને દક્ષિણ-પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ, દક્ષિણ આફ્રિકા, દક્ષિણ અમેરિકા અને ચીનમાંથી મળી આવેલાં છે.

### મુસાસોરસ (Mussasaurus)

યુગ : ટ્રાયાસિક અંતિમ ભાગમાં. જીવાવશેષો મળ્યા : આર્જેન્ટિના. કદ : જાણીતા નમૂના 20 સેમી. લાંબા, પુખ્ત વયનાં સંભવતઃ વધુ લાંબાં. લક્ષણો : પ્રોસોરોપોડ, સૌથી નાના ડાયનોસોર.

મુસાસૉરસ નાના પ્રાણીઓના જીવાવશેષો પરથી જાણીતું છે. મોટી આંખો અને મગજ તથા પાતળાં નાજુક અસ્થિઓ એવું સૂચવે છે કે તે પુખ્ત વયના પ્રાણીનાં અસ્થિઓ હશે. બસ્તિપ્રદેશ અને પગનાં અસ્થિઓ એવું સૂચવે છે કે તેઓ પ્રોસૉરોપોડ હશે. પણ પુખ્ત વયના નમૂના બીજાં પ્રાણીઓ સાથે સરખાવી શકાય તેમ નથી. તેમના નમૂના તેમનાં ઈંડાં સાથે મળી આવેલા છે.

### ડિપ્લોડોકસ (Diplodocus)

યુગ : જુરાસિકનો અંતિમ સમય. જીવાવશેષો મળ્યા : યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સ. કદ : 26.1 મીટર લાંબું. લક્ષણો : એક સૉરોપોડ, ડાયનોસૉરમાં વધુ લંબાઈ ધરાવતું, પણ પાતળું શરીર, જેના પગ પ્રમાણમાં હલકા, આંખોની વચ્ચે ખોપરી પર છેક ઉપર તરફ નસકોરાં, પૂંછડી લાંબી અને પાતળી.

ડિપ્લોડોકસ એક સૉરોપોડ છે, અને તેના મોટા કદને લીધે તે સૌથી વધુ આકર્ષક પ્રાણી. તેને બહુ જ લાંબી ડોક હોય છે, જેમાં ગળાના 15 મણકા હોય છે. પૂંછડી તેથી પણ વધુ લાંબી, જેમાં 70 અસ્થિઓ હોય છે. જેમાં છેલ્લાં બહુ જ નાનાં, સળકડી જેવાં હોય છે. તેના આગળના પગ સ્પષ્ટ રીતે પાછળના પગથી નાના હોય છે. કેમેરાસૉરસ અને બ્રેકિયોસૉરસ જે જાડા પગ ધરાવે છે તેના પ્રમાણમાં ડિપ્લોડોકસ જે સૉરોપોડ છે તેને પ્રમાણમાં પાતળા પગ હોય છે. જ્યારે બ્રેકિયોસૉરસ અને તેના બીજા રાક્ષસી કદ ધરાવતા સંબંધી અલ્ટ્રાસૉરસ (Ultra-saurus) જેમનું વજન 80 ટન માનવામાં આવેલું છે, તેના પ્રમાણમાં ડિપ્લોડોકસ 10થી 12 ટન વજન ધરાવે છે, જોકે તે સૉરોપોડમાં એક સૌથી લાંબું પ્રાણી હતું.

ડિપ્લોડોકસ એક ટિટાનોસૉર (Titanosaurs) સમૂહનું સૉરોપોડ છે, જેમને લાંબી સાંકડી ખોપરી અને આંખની વચ્ચે છેક ઉપર તરફ નસકોરાં હોય છે. ટિટાનોસૉરના દાંત સાદા, લાંબી ખીંટી જેવા હોય છે, જે મોઢામાં સામેની બાજુ હોય છે. ટિટાનોસૉર પૃથ્વી ઉપર બધે જ મળી આવેલાં છે.

ડિપ્લોડોકસ પ્રથમ 1877માં કોલોરાડોના કેનિયન શહેરમાં એસ. ડબ્લ્યુ. વિલિસ્ટનને મળી આવેલાં, અને પછી ઓ. સી. માર્શે તેનું નામ પાડ્યું. મૂળ નમૂનામાં થોડાં જ અસ્થિઓ હતાં પણ પછી વધુ હાડિંપજર 1899માં મળી આવેલાં.

### એપાટોસૉરસ (Apatosaurus)

યુગ : જુરાસિકનો અંતિમ સમય. જીવાવશેષો મળ્યા : પશ્ચિમ યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સ. કદ : 21 મીટર લંબાઈ, ઊંચાઈ. ખભેથી 4.2 મીટર. લક્ષણો : સૉરોપોડ, ડિપ્લોડોકસ જેવાં, પણ ગળું અને શરીરનો બાંધો મજબૂત.

ડાયનોસૉર, જેમનું સામાન્ય નામ 'બ્રોન્ટોસૉરસ' છે. તેમનું સાચું નામ

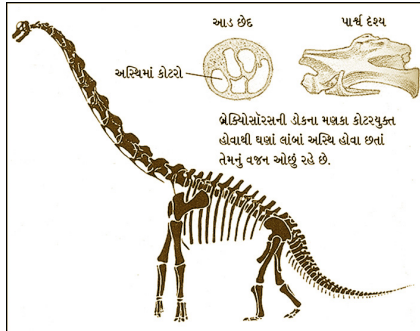
એપાટોસૉરસ છે. આ પ્રાણીનાં પ્રથમ જીવાવશેષો અપૂર્ણ હતા અને જુદાં અસ્થિઓને જુદાં જુદાં નામ આપવામાં આવેલાં; કારણ કે તે વખતે એવું નહોતું સૂઝ્યું કે તે એક જ પ્રજાતિનાં છે. પછી જ્યારે વધુ સારા નમૂના હાથ લાગ્યા ત્યારે તેનું સાચું નામ એપાટોસૉરસ આપવામાં આવેલું, જોકે ઘણાં લોકપ્રિય પુસ્તકોમાં તેનું નામ બ્રોન્ટોસૉરસ આપવામાં આવેલું છે.

1873માં જ્યારે ઓ. સી. માર્શે પ્રથમ જેને આપણે એપાટોસૉરસ ડાયનોસૉર કહીએ છીએ, તેની ખોપરી વગર તેના હાડિંપજરની રચના કરી ઊભું કર્યું. તે સૌથી શ્રેષ્ઠ કહી શકાય તે રીતે કેમારાસૉરસની ખોપરી લગાવીને તે હાડિંપજર ઊભું કરેલું. 1915માં ડબ્લ્યુ. જે. હોલેન્ડ કાર્નેગી સંગ્રહાલય માટે ડાયનોસૉરના નમૂના એકઠા કરતા. તેમને બે એપાટોસૉરસના નમૂના મળી આવ્યા. તેમણે જે ખોપરી વાપરીને હાડિંપજર બનાવ્યું તે દેખાવમાં ડિપ્લોડોકસ જેવું લાગ્યું. હોલેન્ડને લાગ્યું કે આ ખોપરી એપાટોસૉરસની હશે, પણ તે ચોક્કસ ન હતા કારણ કે એપાટોસૉરસ કેમારાસૉરસ સાથે સંબંધ ધરાવે છે તેમ માનવામાં આવતું.

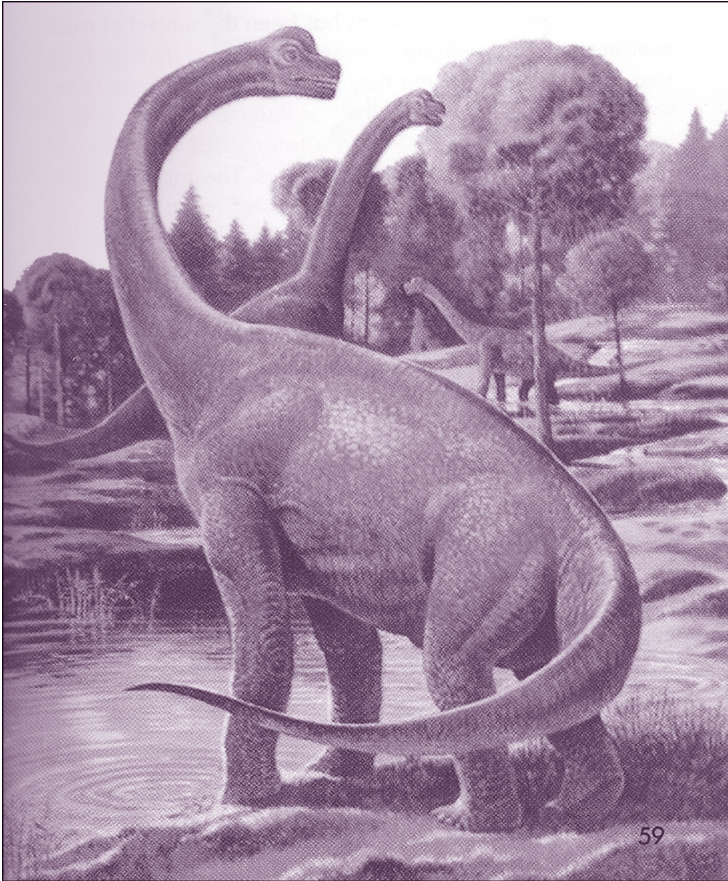
1970ના પાછલા સમયે સૉરોપોડ - તજજ જહોન મેકીન્ટોશે ભૂમિ પરથી મળેલ જીવાવશેષોની નોંધ પરથી જોયું કે હોલેન્ડ સાચો હતો. એપાટોસૉરસ ડિપ્લોડોકસ સાથે નિકટનો સંબંધ ધરાવે છે, કેમારાસૉરસ સાથે સંબંધ ધરાવતું નથી; અને તેથી તેને તેવી ખોપરી હતી. આથી મર્યાદિત જીવાવશેષોને લીધે પ્રાચીન પ્રાણીશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં ખોટા પણ ઠરી શકીએ છીએ.

### બ્રેકિયોસૉરસ (Brachiosaurus)

સમય : જુરાસિક અંતિમ સમય. જીવાવશેષો મળ્યા : પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ અને ટાન્ઝાનિયા. કદ : 22.5 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : રાક્ષસી સૉરોપોડ, જિરાફ જેવો અંગવિન્યાસ, જેમાં પાછલા પગ આગળના પગથી ટૂંકા, ભારે શરીર, પ્રમાણમાં પૂંછડી ટૂંકી, લાંબી ડોક, અને બહુ જ મોટાં ગળાનાં અસ્થિઓ, ખોપરી ટૂંકી, મોટાં નસકોરાં, જે પાતળાં અસ્થિથી છૂટાં પડેલાં હોય છે.



બ્રેકિયોસૉરસ એક સૌથી મોટું ઊભું કરેલું ડાયનોસૉર છે. આ પ્રાણીનું વજન 80 ટન માનવામાં આવે છે. તેના પગ તેના નજીકના સંબંધીની જેમ બહુ મોટા જાડા થાંભલા જેવા હતા, જેનાથી તે સૂકી ભૂમિ પર ચાલી શકતું હશે. તેની નાની ખોપરી અને એકદમ નાના દાંતને લીધે આ ડાયનોસૉરનો ખોરાક શું હશે તે ફક્ત ધારણાનો વિષય બની જાય છે. તેઓ બાહ્ય રીતે વનસ્પતિઆહારી હશે, પણ તેના જઠરમાંથી કોઈ પદાર્થ મળી આવેલા નથી. તેના ગળાના બધા મણકા(અસ્થિઓ)ની લંબાઈ કુલ 90 સેમી.થી વધુ હશે, જેમાં કેટલાંકને તેના કાંટા પર સ્નાયુનાં નિશાનો હતાં. તેનાં અસ્થિઓમાં આરપાર પોલાણ હતાં, હવા આવવા-જવાનાં શ્રેણીબદ્ધ પોલાણો હતાં જેનાથી તેની ડોક અથવા ગરદન હલકી થઈ હશે.



જોકે પ્રથમના ડાયનોસૉર કાર્યકરોએ આ સૈકાના અંતમાં છેવટે એવું નક્કી કરેલું કે આ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો નીચે સુવાડીને ગોઠવવા, પણ આ સૉરોપોડના ચાલવાના પગનાં નિશાનની સાથે સાંકડી ચાલવાની ઢબ દર્શાવતા

હતા, જે એવું સૂચવે છે કે તેઓ હાથીની જેમ ટટ્ટાર ચાલતાં હશે. તેમની પગદંડીની સાથે પૂંછડીનાં નિશાન નહીં હોવાથી, આ સૌરોપોડ તેમની પૂંછડી ભૂમિથી ઉપર તરફ સમાંતર રાખીને ચાલતાં હશે કે નીચે રાખીને ચાલતાં હશે તે કહેવું મુશ્કેલ છે.

### કેમારાસૌરસ (Camarasaurus)

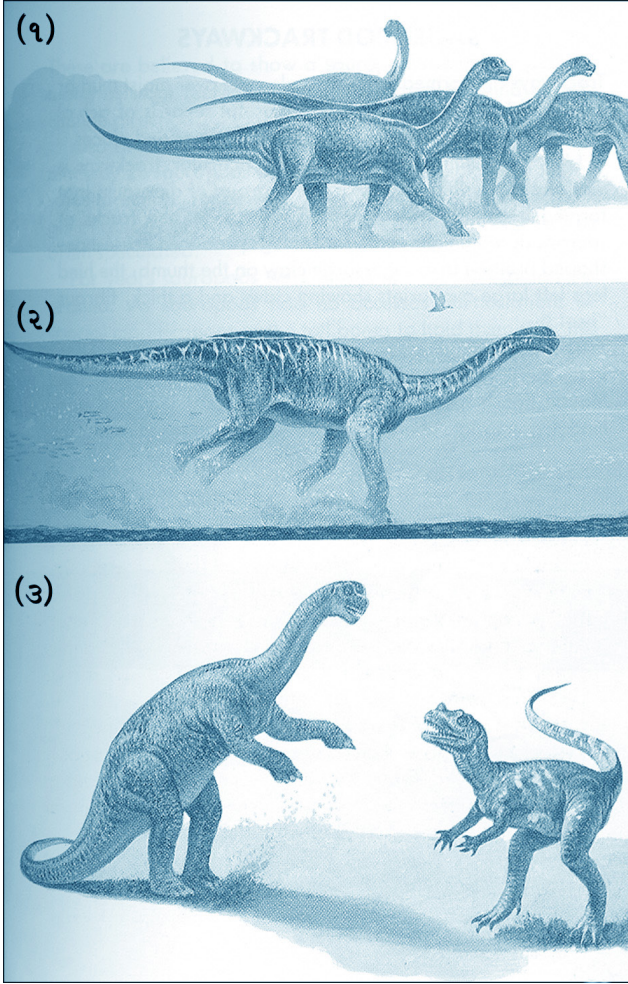
**સમય :** જુરાસિક અંતિમ સમય. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ. **લક્ષણો :** મધ્યમ કદનું સૌરોપોડ, સામાન્ય રીતે વધુ વજનદાર અને બીજા સૌરોપોડના પ્રમાણમાં ટૂંકી ગરદન, ખોપરી પ્રમાણમાં મોટી અને ટૂંકી, જેમાં મોટાં નસકોરાં અસ્થિઓની પટ્ટીથી છૂટાં પડેલાં હોય છે.

કેમારાસૌરસ એક સૌથી વધુ સારી રીતે જાણીતું સૌરોપોડ છે. અપુખ્ત વયના કેમારાસૌરસનું હાડિંપજર જે 5.1 મીટર લાંબું હતું, અને પુખ્ત વયના પ્રાણીથી ચોથા ભાગનું હતું, જે સૌરોપોડ પૈકી એક પૂર્ણ જાણીતું હાડિંપજર છે.

સૌરોપોડના જીવન વિશે ઘણી કલ્પનાઓ કરવામાં આવેલી છે. પ્રથમના કાર્યકરો તેમના મોટા કદ અને ભારે વજનથી એટલા બધા અસર પામેલા કે તેઓ એવું વિચારતા કે આ સૌરોપોડ સૂકી ભૂમિ પર ચાલી શકે જ નહીં, કારણ કે વજનને લીધે તેમનાં સાંધાનાં અસ્થિઓ અને કોમલાસ્થિ ભાંગીને ભુક્કો થઈ જાય. તેથી આ સૌરોપોડ કળણમાં અને નદીઓમાં તેમજ ભૂમિ પર રહેતાં હશે. તેમના માથા પર છેક ઉપરના ભાગમાં જે નસકોરાં છે તે પાણીમાં શ્વાસ લેવા માટેનાં હશે, જેથી તેઓ પાણીમાં રહી શકે અને નસકોરાં વાટે તેઓ બહારથી હવા લઈ શકે. જોકે તે બની શકે તેમ ન હતું કારણ કે તેમની મોટી છાતી પર પાણીનું દબાણ આવતાં તેઓ શ્વાસ લઈ શકે નહીં.

સૌરોપોડની પગદંડી એવું બતાવે છે કે કેટલાંક સૌરોપોડ પાણીની અંદર કોઈ આધાર વગર ચાર પગે ચાલતાં હશે. બીજી પગદંડી જોકે એવું દર્શાવતી હતી કે સૌરોપોડ ફક્ત આગળના બે પગથી પાણીમાં ચાલતાં હશે. હાલેની કલ્પનાઓ પ્રમાણે ડાયનોસૌર સસ્તનોના મોડલ પ્રમાણે વધુ પડતું કાર્ય કરતાં હશે. સૌરોપોડ ઊંચાઈ પર રહેતાં હશે, અને ઊંચાં વૃક્ષોનાં પાંદડાં ખાઈ ટોળામાં રહેતાં હશે અને કૂદકા મારીને ચાલતાં હશે.

સાચું શું છે ? સૌરોપોડોની ઘણી પ્રજાતિઓ છે. તેઓ 10 કરોડ વર્ષો સુધી પૃથ્વી પર રહ્યાં અને એ પણ શક્ય છે કે તે ઘણાં પર્યાવરણોમાં રહેતાં હશે. તેથી તે બધાં માટેનું જીવન એક જ પ્રકારનું આંકવું વધુ પડતું ગણાય. તેથી આ સમૂહનાં પ્રાણીઓ માટે આપણે તેમના પર્યાવરણના સાચા વિસ્તાર માટે કશું ચોક્કસ કહી શકીએ તેમ નથી.



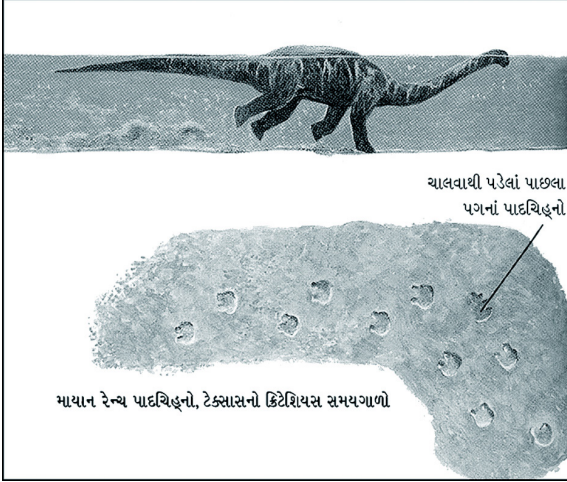
કેમારાસૉરસ : (1) પગવાટ પરથી કહી શકાય કે કેટલાંક સૉરોપોડ ચતુષ્પાદ હતાં, જે ચારે પગે ચાલતાં હતાં; (2) કેટલાંક તરી શકે એવાં હતાં; (3) કેટલાંક ત્રિપાદ સ્થિતિવાળાં પણ હતાં, જેમાં તેઓ તેમની પૂંછડીનો આધાર લેતાં હતાં.

### સૉરોપોડની પગદંડીઓ

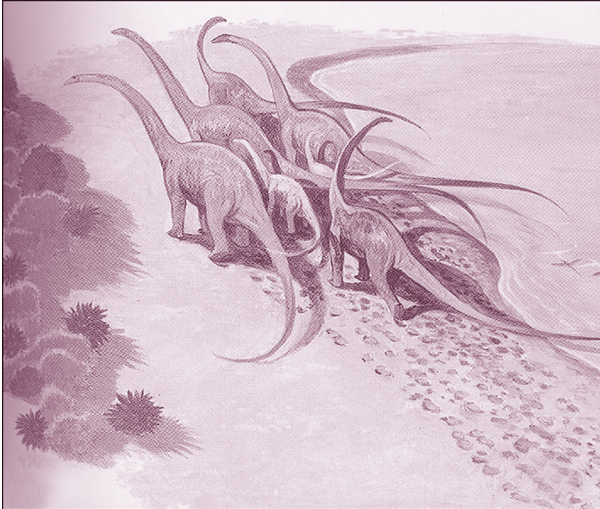
જ્યારે પ્રાણી ભીના કાઢવ અથવા રેતી પર ચાલે છે, ત્યારે તેઓ પગનાં નિશાન પગદંડી તરીકે મૂકીને જાય છે. આવી પગદંડીઓ પ્રાગૈતિહાસિક પ્રાણીઓ વિશિષ્ટ જગાએ અને સમયે તેમની સક્રિયતાનાં નિશાન મૂકતાં જાય છે.

પણ આવી પગદંડી કઈ ચોક્કસ પ્રજાતિએ છોડી હશે તે ઓળખી કાઢવું લગભગ અશક્ય છે. પણ ડાયનોસૉરના સામાન્ય સમૂહે તે છોડી હશે તે જાણી

શકાય છે. દાખલા તરીકે સૌરોપોડ જે પગદંડીનાં નિશાન મૂકીને ગયાં તે અસામાન્ય હોય છે, તેમના આગલા પગથી તેઓ ઘોડાની નાળ જેવાં પગલાંની છાપ મૂકે છે. જેમાં તેમના એક અંગૂઠા પર નહોરનું નિશાન મૂકી જાય છે, પાછળના પગ મોટા ગોળ લંબઆકાર, જેમાં નહોર અને એક જાડી તાંતણાવાળી ખરી દર્શાવે છે.



આવા સૌથી વધુ પ્રખ્યાત સૌરોપોડની પગદંડીનાં નિશાન ટેક્સાસના ગ્લેન રોઝમાં પૂર્વ ચાક યુગનાં પ્રાણીઓના શ્રેણીબદ્ધ પગદંડીનાં નિશાન મળે છે. માયાન રેન્ચ (Mayan Ranch) પગદંડીઓ ફક્ત આગળના પગ અને એક પાછલા પગનાં નિશાન બતાવે છે, જેમાં આ પગદંડીની દિશાની બદલી થતી જોવા મળે છે.



સંચલનથી પડેલાં પાદચિહ્નો

આ સૉરોપોડ તરતાં બતાવેલાં છે, જેઓ પોતાના આગળના પગ આગળ ધકેલતા હોય અને પાછળના પગથી લાત મારતા દિશા બદલતાં હોય એવું નિહાળી શકાય છે.

ગ્લેન રોઝ પર એકબીજા પર ઉપરાછાપરી 23 પગદંડીઓ પણ જોવા મળેલી છે, જે જુદા જુદા કદનાં 23 સૉરોપોડ એક જ દિશામાં ચાલતાં હોય એવું જોવા મળ્યું છે. આ પગદંડીઓ શક્ય છે કે પાણીના કિનારે થયેલી હતી. પરંતુ તે એક વિધિસરનું ટોળું ચાલતું હોય તેવું બતાવતું નથી.

વર્ષો સુધી સૉરોપોડને ચાલતી વખતે પૂંછડી નીચે ઘસાતી બતાવવામાં આવતી. સૉરોપોડની પૂંછડીનાં અસ્થિઓને કડક રીતે સીધાં રાખવા માટે વધારાનાં અસ્થિઓ કે સાંધા હતાં નહીં તેથી આમ માનવું સાચું હતું. પણ સૉરોપોડની પગદંડીમાં કોઈ પણ જગ્યાએ આ પૂંછડી જમીન પર ઘસડાતી હોય તેવાં નિશાન મળી આવેલાં નથી, જે એવું સૂચવે છે, કે સૉરોપોડ પૂંછડી ઊંચી રાખીને ચાલતાં હશે, જે તેમના ઊભા કરેલા હાડિંપજરમાં જોવા મળે છે.

### સૉરોપોડનાં દફનસ્થાનો

સૉરોપોડ અને અન્ય જુરાસિક યુગના અંતિમ સમયના ડાયનોસૉર જે પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાં મળી આવેલાં છે, તેઓના શ્રેણીબદ્ધ અસ્થિઓના જથ્થા નદીના તળિયે મળી આવેલા છે. ડાયનોસૉરનું સંગ્રહસ્થાન નેશનલ મોન્યુમેન્ટ જે વરનાલ, ઉટાહ પાસે છે, તે આવાં અસ્થિઓનાં સ્થાને ખુલ્લામાં બાંધવામાં આવેલું છે, જે પૈકી એકમાં તે જગ્યાએ 2000 અસ્થિઓ પુખ્ત અને શિશુ ડાયનોસૉરનાં મળી આવેલાં હતાં.

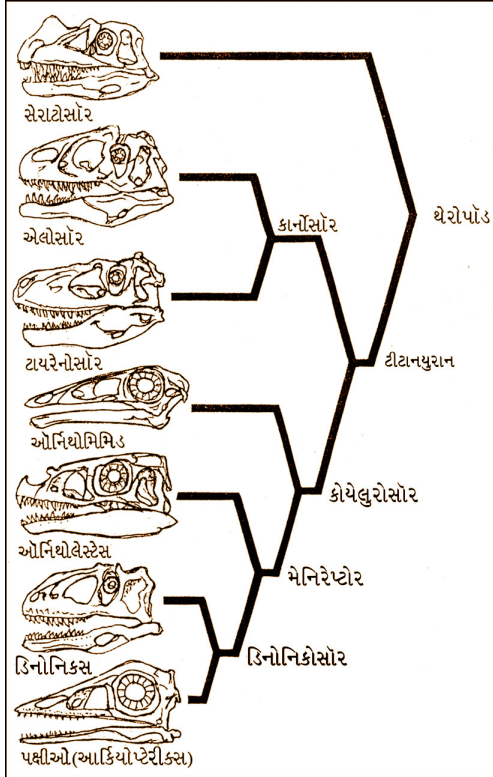


પ્રદેશ નીચાણવાળો હોવા છતાં, સર્પાકારે વહેતી નદીના વિસ્તારમાં ડાયનોસૉર પ્રાણીઓ વિચરતાં; આ ઉપરાંત બીજું વધારાનું પર્યાવરણ પણ ઉપલબ્ધ હતું. ઊંચાણવાળા કળણપ્રદેશ, સરોવરો, ઝરણાં, રેતીના ઢૂવા, તેમજ દરિયાકિનારાના ભાગોમાંથી પણ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષ મળેલા છે.



જે ખડકો પર આ અસ્થિઓ મળી આવેલાં તેના પર રેતીના પટ્ટા હતા, જેવા કે હાલમાં મિસિસિપી નદી જેવી મોટી નદીના મુખ પર કાંપના ઢગલા હોય છે. કાંપયુક્ત, ધીમી વહેતી નદી, જે નીચેના પ્રદેશમાં વહેતી હોય છે. તે સાથે શંકુ આકારનાં વૃક્ષો અને બીજા ખુલ્લાં બી ધરાવતી વનસ્પતિને દાટી દે છે. ડાયનોસૉર જે નદીમાં કે તેના તટ પર મરણ પામ્યાં હોય તેઓ ત્યાંથી તણાઈને જ્યાં કાંપ ભેગો થાય ત્યાં ભેગાં થાય અથવા પૂર વખતે આવી રેતીની પથારીમાં ભેગાં થાય છે. જે હાડિંપજરો તરત જ દટાઈ જાય તે આખાં રહે છે, પણ મોટા ભાગનાં છૂટાં પડી ગયેલાં હોય છે.

જોકે જે નદીઓ નીચાણવાળા પ્રદેશમાં વહેતી તેવા વિસ્તારમાંથી ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો મળી આવેલા છે, તેમ છતાં બીજા પ્રકારના પર્યાવરણમાંથી પણ ડાયનોસૉર મળી આવેલાં છે. ઉપરના ભાગનાં કળણો, તળાવો, ઝરણાં, પવનની ક્રિયાથી બનેલા રેતીના ટેકરાઓ અને દરિયાકિનારેથી પણ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો મળી આવેલા છે.



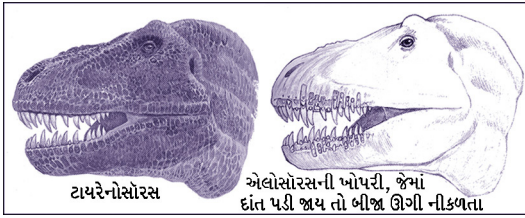
થેરોપોડની ખોપરીઓ (Skulls of Theropods)

## માંસભક્ષક ડાયનોસૉર (Meat Eating Dinosaur)

### થેરોપોડ અને પક્ષીઓ (Theropods & Birds)

થેરોપોડ (Theropod), એટલે પ્રાણીના પગથી ઓળખાતો સમૂહ, જેમાં ટાયરેનોસૉરસ, બહુ જ ભારે માંસભક્ષક પ્રાણીઓ હતાં, જે આ પૃથ્વી પર હયાત હતાં; હમિંગ પક્ષીઓ, તેમાં સૌથી નાનાં એમ્બિઓટેસ છે. હાલમાં પક્ષીઓ એ જીવતાં થેરોપોડ છે, જે આ સમૂહમાં ભારે વિવિધતા બતાવે છે. તેઓ ટ્રાયાસિકના અંતિમ સમયથી જાણીતાં છે અને તેથી ડાયનોસૉરમાંથી તૈયાર થયેલા સૌથી પહેલાં હતાં, મોટાં થેરોપોડ ચાક યુગના અંત સુધી હયાત હતાં.

થેરોપોડ સમૂહમાં મોટાં વિવિધ માંસભક્ષક પ્રાણીઓ હતાં જે લુપ્ત થઈ ગયેલાં છે. કાર્નોસૉર, જેવાં કે એલોસૉરસ અને ટાયરેનોસૉરસને મોટી ખોપરી હતી, મોઢામાં તેમને મજબૂત દાંત હતા, જે અન્ય ડાયનોસૉરની જાડી ચામડીમાં પણ અંદર પેસી શકતા હતા. નાના થેરોપોડ જેવાં કે ઓર્નિથોલેસ્ટસ (Ornitholestes) અને ડીનોનિકસ (Deinonychus) નાના શિકારની પાછળ પડતાં. તેમની ખોપરી વજનમાં હલકી, વધુ નાની હતી અને તેમને નાજુક દાંત હતા.



હાલનાં પક્ષીઓને દાંત હોતા નથી. પણ તેમને શૃંગીય (horny) ચાંચ હોય છે. જોકે જુરાસિક પક્ષી આર્કિયોપ્ટેરીક્સને ચાંચ ન હતી અને ઘણા નાના દાંત હતા. થેરોપોડના બીજા સમૂહ ઓર્નિથોમિમિડ (Ornithomimids), તેમણે દાંત ગુમાવ્યા હતા અને તેને બદલે તેમને શૃંગીય ચાંચ હતી. તેમની ખોપરીનું બંધારણ હલકું, પક્ષી જેવું હતું. તેમને મોટી આંખો હતી અને મગજ હાલના પક્ષીઓના જેટલું પ્રમાણમાં નાનું હતું. જેઓને મગજ મોટાં હતાં તેઓ ચપળ અને ચાલાક પ્રાણીઓનો શિકાર કરતાં.

થેરોપોડની ખોપરીમાં જે ફેરફાર થયા તે સ્પષ્ટ રીતે શિકાર અને તેમની ખાવાની પદ્ધતિ પર આધાર રાખતાં. તેમના આગળના પગ પણ ફેરફાર ધરાવતા જે ઘણા કિસ્સામાં એકદમ છેડાના હતા. ટાયરેનોસૉરસમાં આગળનો નાનો પગ બે આંગળામાં જ ફેરવાઈ ગયેલો હતો. પણ બીજા થેરોપોડને આગળના પગ મોટા હતા. જેનાથી તેઓ શિકાર પકડીને હાથમાં લેતા. મેનિરેપ્ટોરમાં (Maniraptors, હાથથી પકડનારા) આગળના પગમાં વિશિષ્ટ ફેરફાર થયેલા હતા, જેમાંથી હાલના પક્ષીના ઊડવામાં ફેરફાર પામેલાં છે.

## માંસભક્ષક ડાયનોસૉરના દાંત

માંસભક્ષક મોટા ડાયનોસૉરના દાંત બહુ જ ઊંડી અસર ઉપજાવે તેવા છે. અહીં તેની કાયાના કદ પ્રમાણેનો (ટાયરેનોસૉરસનો) દાંત બતાવવામાં આવેલો છે. થેરોપોડના જૂના દાંતને બદલે બીજા નવા દાંત આવતા, જે એલોસૉરસના જડબામાં ઊગેલા બતાવવામાં આવેલા છે, બધા જ સમયે જૂના દાંત પડી જતા નવા દાંત ઊગતા જ રહે છે, જે મોટા ભાગના ઓર્કોસૉર અને ઘણા એમ્નિઓટેસમાં જોવા મળે છે. સસ્તનોમાં તો ફક્ત બે જ વખતે દાંત બદલાય છે, દૂધિયા દાંત અને સ્થાયી દાંત.

## કોલોફાયસિસ (Coelophysis)

**સમય :** ટ્રાયાસિક યુગનો અંતિમ સમય. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ, નજીકના સંબંધી એન્ટાર્કિટિકા સિવાય બધા ખંડોમાં. **કદ :** આશરે 1.80 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** નાનું, બે પગે ચાલતું થેરોપોડ, લાંબી અને સાંકડી ખોપરી અને પ્રમાણમાં આગળના લાંબા પગ.

20મી સદીમાં ડાયનોસૉરના ઇતિહાસમાં સૌથી ઉત્તેજક ઘટના તે એડવિન એચ. કોલ્બર્ટ (Edwin H. Colbert) 20 કોલોફાયસિસ ડાયનોસૉરના હાડકાંપજરની ઘોસ્ટ રેન્ચ ન્યૂ મેક્સિકોમાંની શોધેલી સમુદાયમાંની કબરો હતી. આ ટ્રાયાસિક થેરોપોડના અવશેષોનો એક ઉત્તમ નમૂનો હતો. નહીં તો આ સમૂહના જીવાવશેષોના નમૂના નબળા હોય છે.

કોલોફાયસિસ એક ચપળ માંસભક્ષક પ્રાણી હતું. તેને લાંબી ખોપરી અને ઘણા તીણા દાંત હતા. ઘૂંટણના સાંધા અને બસ્તિપ્રદેશના સાંધા વિશિષ્ટ હતા, જે એવું સૂચવે છે કે તે મોટા માંસભક્ષકો સેરાટોસૉરસ અને ડિલોફોસૉરસની નિકટનું સંબંધી હતું.

ઘોસ્ટરેન્ચની શોધનું એક રસપ્રદ લક્ષણ એ હતું કે, કેટલાક નમૂનામાં તેમના પેટમાં નાના ડાયનોસૉરનાં અસ્થિઓ હતાં. આ અસ્થિઓ તે તેના જ નાનાં પ્રાણીનાં હતાં.

## ડિલોફોસૉરસ (Dilophosaurus)

**સમય :** જુરાસિક યુગનો પ્રારંભિક સમય. **જીવાવશેષો મળ્યા :** એરિઝોનામાં. **કદ :** 6 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** મધ્યમ કદનું થેરોપોડ, જેમાં માથે એક જોડી કલગી, જે આંખની ઉપર તરફ પૂરી ખોપરી પર લંબાયેલી હતી.

ડિલોફોસૉરસને ખોપરી પર પાતળી દીવાલની કલગીઓ હતી, જે નાકથી શરૂ થઈને છેક પાછળ આંખની ઉપરની બાજુએ લંબાયેલી હતી. આ કલગીઓનું કાર્ય અજાણ છે. બાકીની ખોપરી પર અણીદાર, વળેલા દાંતની એક શ્રેણી હતી અને ખોપરી પર પ્રમાણમાં મોટાં છિદ્રો હતાં.

1942માં ઉત્તર એરિઝોનામાં નાવાજો ઈન્ડિયન આરક્ષણમાં પ્રથમના ડિલોફોસૉરસના જીવાવશેષો મળી આવેલા. જુરાસિક યુગના પૂર્વાર્ધ ભાગનાં આ થોડા પ્રમાણમાં પૂર્ણ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો છે. ઝરણા અને સરોવરમાં આ રેતી અને માટીના બનેલા શ્રેણીબદ્ધ જામેલ થરો જે કાયેન્ટા (Kayenta) ભૂસ્તર રચનામાં ડિલોફોસૉરસના જીવાવશેષો હતા. તેમાં ન માની શકાય તેવાં પૃષ્ઠવંશીઓ દટાયેલા હતા, જે પ્રારંભિક જુરાસિક યુગના બહુ જ ઓછા જાણીતા જીવો, જેવા કે કાયબા, ઊડતાં સરીસૃપો, ઉભયચરો, મગરો, સસ્તન જેવાં સરીસૃપો અને કેટલાક સૌથી જૂના સસ્તનોના જીવાવશેષો હતા.

### સેરાટોસૉરસ (Ceratosaurus)

**સમય :** જુરાસિક ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** ઉત્તર અમેરિકા, તેના નજીકના સંબંધીઓ આફ્રિકામાં. **કદ :** 6 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** થેરોપોડ પણ એલોસૉરસથી કદમાં અડધું, જેના નાકે નાનું શિંગડું અને આગળના પગે ચાર આંગળાં.

અન્ય કાર્નોસૉરની જેમ, સેરાટોસૉરસને મોટું માથું અને ટૂંકી, જાડી ગરદન હતી; પ્રમાણમાં ટૂંકા આગળના પગો, પાછલા મોટા મજબૂત પગો, અને બધા જ પગે સારી રીતે વિકાસ પામેલા વળેલા નહોર. તેની ખોપરીમાં મોટાં છિદ્રો હોવાથી તેનું વજન ઓછું હતું. વાંકા લાંબા દાંતે ખોપરીમાં અને જડબામાં સારી રીતે મૂળ ધારણ કરેલા. જૂના દાંત સતત નવા દાંતથી દૂર થતા. ગમે તે સમયે મોઢામાં નવા અને જૂના દાંત જોવા મળે, જેમાં નવા દાંત નાના હોય તેમ બનતું.

નાક પરના શિંગડા પરથી સેરાટોસૉરસને તેનું નામ મળ્યું છે, જે એક પાતળી કલગી હતી જેના પર શૃંગીયનું આવરણ હતું નહિ. સેરાટોસૉરસને આંખની ઉપરના ભાગમાં કપાળની નીચી ધારો હતી. એલોસૉરસમાં તે ધારો વધુ મોટી અને ખરબચડી હતી. ડિલોફોસૉરસને તેની ખોપરી પર એક જોડી લાંબી, પાતળી કલગી હતી અને ટાયરેનોસૉરસને બરછટ કપાળ પર ધારો હતી. આ વિવિધ ધારો શા કારણથી હતી તે જાણવા મળ્યું નથી. પણ તે ઘણા થેરોપોડમાં જોવા મળેલી છે.

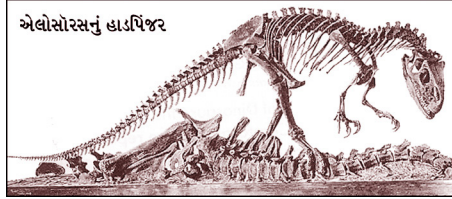
સેરાટોસૉરસ, કોલોફાયસિસ અને ડિલોફોસૉરસ વધુ પ્રાથમિક કક્ષાના થેરોપોડ છે, કારણ કે તેમના બીજાં લક્ષણોમાં તેમને દરેક પગ પર ચાર આંગળાં હતાં. તેમાં ચોથું આંગળું નાનું હતું. ટેટાનુરાન (Tetanurans), પણ થેરોપોડ છે, સિવાય સેરાટોસૉર, તેમણે ચોથું આંગળું ગુમાવેલું છે અને તેમની બીજી આંગળી સૌથી વધુ લાંબી હોય છે.

ડાયનોસૉરના જીવનનાં ઘણાં પાસાંઓમાં, તેમની શિકારી આદત વિશે ઘણી કલ્પનાઓ, ધારણા છે. એવા વિચારો પણ રજૂ કરવામાં આવેલા છે કે તેઓ

સમૂહમાં શિકાર કરતાં, જેથી તેઓ મોટાં ડાયનોસૉરને જેવાં કે સૉરોપોડને નીચે લાવી શકે. કેટલાંકનું સૂચન કે મોટાં થેરોપોડ બહુ જ ધીમાં હોવાથી તેઓ શિકાર ઝડપથી પકડી શકે નહીં અને તેથી તેમના મોટા કદને લીધે અને ધીમેથી હરતાં-ફરતાં હોવાથી ફક્ત મરેલાં પ્રાણીઓ જ ખાતાં હશે. પણ હાડિંપજરમાંથી મળતા પુરાવા તેમજ તેમની પગદંડી અને તેમનાં દટાયેલાં સ્થાન આ બધા વિચારોને ગંભીર રીતે અનુમોદન આપતાં નથી.

### એલોસૉરસ (Allosaurus)

સમય : જુરાસિક ઉત્તરાર્ધ કાળ. જીવાવશેષો મળ્યા : પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. કદ : 9થી 12 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : થેરોપોડ. ત્રણ સારી રીતે વિકાસ પામેલી આંગળીઓ અને દરેક હાથે નહોર, ખોપરી પ્રમાણમાં મોટી, કપાળે નીચે તરફ શિંગડાં.



એલોસૉરસના હાડિંપજર પરથી ચાર્લ્સ આર. નાઈટે તૈયાર કરેલું ચિત્ર

એલોસૉરસ એ સૌથી વિશેષ રીતે જાણીતું જુરાસિક કાર્નોસૉર છે. બે પગે (પાછલા) ચાલતું પ્રાણી, અને આગળના નાના સક્રિય પગ. દરેક પગે ત્રણ નહોર, જેમાં અંગૂઠા અને આગળની આંગળીના સૌથી મોટા. ખોપરીમાં ઘણાં છિદ્રો હોવાથી તે હલકી થયેલી. મોટા ભાગનાં ડાયનોસૉરમાં નાક અને આંખ વચ્ચેનાં છિદ્રો નાનાં હોય છે. પણ એલોસૉરસમાં અને બીજાં માંસભક્ષક ડાયનોસૉરમાં તેઓની ખોપરીમાં સૌથી મોટાં છિદ્રો હોય છે. મોટા, વળેલા દાંત, જેને કરવત

જેવી ધાર હોય છે, જે બીજા માંસભક્ષકોમાં પણ હોય છે અને આ દાંત મોઢામાં આગળથી પાછળની બાજુ તરફ લંબાયેલા હતા.

1880માં ઓ. સી. માર્શ (O. C. Marsh) તેનું નામ એલોસૉરસ પાડ્યું, પણ સી. ડબ્લ્યુ. ગિલમોર (C. W. Gilmore)ના સંશોધન પછી તેનું વર્ણન કરવામાં આવેલું. તેણે 1920 માં સ્મિથસોનિયન ઈન્સ્ટિટ્યૂશનમાં કાર્ય કરેલું. 1927માં ઉત્સાહમાં ક્લીવલેન્ડ-લોયડની ખાણમાંથી ઓછામાં ઓછાં 44 પ્રાણીઓનાં છૂટાંછવાયાં અસ્થિઓ ભેગાં કરવામાં આવેલાં. તેમાં 3 મીટર લંબાઈવાળાં પ્રાણીથી 12 મીટર લંબાઈવાળાં પ્રાણીઓનાં અસ્થિ હતાં. 20મી સદીની શરૂઆતમાં ચાર્લ્સ આર. નાઈટ (Charles R. Knight) કોપ સંગ્રહાલયમાં અમેરિકન સંગ્રહાલયમાં (નેચરલ હિસ્ટરી) ઊભાં કરેલાં એલોસૉરસનાં જીવાવશેષોનાં અસ્થિઓ પરથી જે ચિત્ર તેણે દોરેલું તે એક વિષય બની ગયેલો. આ હાડિંપજર એપાટોસૉરસના આંશિક હાડિંપજર પર ઊભું કરવામાં આવેલું હતું. તેમાં એપાટોસૉરસ હાડિંપજરના પૂંછડીના અસ્થિના ભાગમાં ખાંચ છે, જે માંસભક્ષક ડાયનોસૉરે આક્રમણ કરીને ત્યાં નુકસાન કરેલું હશે.

### આલ્બર્ટોસૉરસ (Albertosaurus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. કદ : 7.8 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** થેરોપોડ, ટાયરેનોસૉરસની જેમ મોટી ખોપરી, પણ આગળના હાથે ફક્ત બે આંગળાં; આગળના હાથ ટૂંકા, અને ટાયરેનોસૉરસથી કદમાં અડધું.

ડાયનોસૉરની હયાતીના છેલ્લા અથવા પાછલા સમયમાં, જુરાસિક થેરાપોડો જેવાં કે એલોસૉરસ અને સેરાટોસૉરસની જગ્યા ચાક યુગના કાર્નોસૉર – જેવાં કે, આલ્બર્ટોસૉરસ, ટાર્બોસૉરસ અને ટાયરેનોસૉરસે લીધેલી. આ શિકારી ડાયનોસૉર તેમનાથી પૂર્વેના માંસભક્ષકો કરતાં શરીરના પ્રમાણમાં જુદાં પડતાં. તેમને પ્રમાણમાં મોટાં માથા અને પાછળના પગો મોટા હતા અને આગળના પગો પ્રમાણમાં નાના હતા. તેમની ખોપરી જે મોટી હતી તે કરડવા માટે હતી. જેમાં મોટા દાંત માટે ઊંડાણનાં અસ્થિઓનાં વિસ્તાર હતા. નીચેનાં જડબાં ઊંડાં અને સ્નાયુના જોડાણ માટે વધુ મોટી જગ્યા ધરાવતાં. આ પ્રાણીઓ તેના જેવડાં જ બીજાં પ્રાણીઓને મારી શકતાં હતાં. આગળના નાના પગ અને આંગળાની ઓછી સંખ્યા, જે ફક્ત બે આંગળાં ધરાવતા, જે એવું સૂચવે છે, કે તે બહુ જ ઓછા કામમાં આવતાં હશે, કદાચ તે કામમાં આવતાં નહીં હોય.

### ટાયરેનોસૉરસ (Tyrannosaurus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** ઉત્તર અમેરિકા, તેના નજીકના સંબંધીઓ એશિયામાંથી. કદ : 12 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** થેરોપોડ,

મોટું માથું અને પાછળના પગ મોટા, આગળના પગ નાના જેના પર ફક્ત બે આંગળાં, ઊંડાં જડબાં, જેમાં મોટા વળેલા અણીદાર દાંત હોય છે.

ટાયરેનોસૌર એક મોટું માંસભક્ષક ડાયનોસૌર હતું, પ્રાચીન પ્રાણીશાસ્ત્રમાં 1902માં થયેલી તેની શોધ એક સૌથી મોટું સોપાન હતું.

બેરનમ બ્રાઉન (Barnum Brown), અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરીનો અસ્થિઓ શોધનાર ચેમ્પિયન. તેણે 1902 અને 1908માં મોન્ટાનાના હેલ કીક વિસ્તારમાંથી આ જીવાવશેષો એકઠા કરેલા. આ નમૂનાઓ મોટી નદીની પ્રણાલીમાં ગ્રેનાઈટ પથ્થરમાં દબાઈને પછી તેના પર સખત ખનિજ લાગેલ અવસ્થામાં મળી આવેલા. તેનાં કેટલાક હાડિંપજરના ભાગો જુદા પાડી શકાયા ન હતા, અને તેમને આખી જ શિલા તરીકે ખસેડવામાં આવેલાં. કૂલાનો ભાગ એક શિલા તરીકે દૂર કરવામાં આવેલો, તેનું વજન 2 ટનથી વધુ હતું. આ અને બીજી શિલાઓને વેગનમાં મૂકીને તેને ઘોડાની મદદથી 208 કિમી. સુધી લઈ જઈ નજીકના રેલવેસ્ટેશન પર લાવવામાં આવેલાં.

ટાયરેનોસૌરના નમૂનાને સારા પ્રમાણમાં માનવીનો ઉપયોગ કરી, સારા પ્રમાણમાં શક્તિ વાપરીને, થોડાં વર્ષોમાં તેને અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરીની જગ્યાએ ઊભું કરવામાં આવેલું. સૌથી શ્રેષ્ઠ હાડિંપજર ન્યૂયૉર્કમાં પ્રદર્શિત કરવામાં આવેલું છે. બીજા હાડિંપજરને પિટ્સબર્ગમાં કાર્નેગી સંગ્રહાલય માટે વેચવામાં આવેલું જ્યાં તેને પણ પ્રદર્શિત કરવામાં આવેલું છે.

### ઓર્નિથોમિમસ (Ornithomimus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** ઉત્તર અમેરિકા; નિકટના સંબંધીઓ યુરોપ, આફ્રિકા અને એશિયા. કદ : ૩થી 4.2 મીટર લંબાઈ.

**લક્ષણો :** થેરોપોડ, નાની ખોપરી, દાંત ગેરહાજર પણ શિંગડાની ચાંચ, મોટી આંખો, આગળના લાંબા પગે લાંબા વળેલા નહોર.

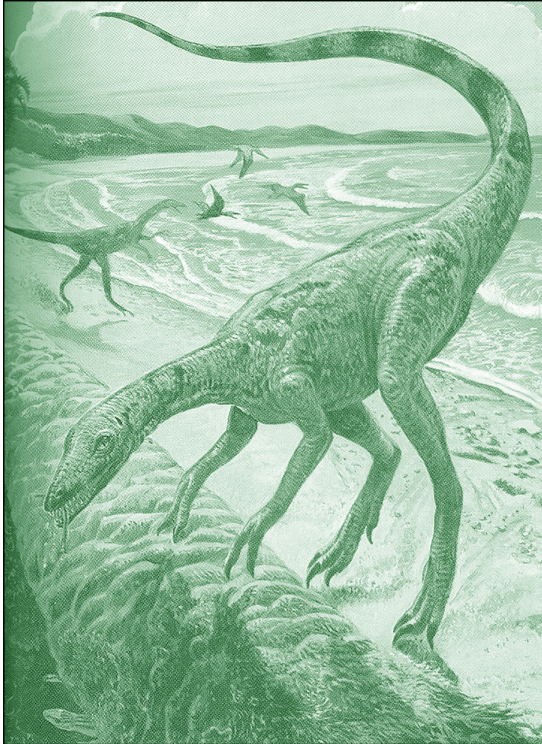
ઓર્નિથોમિમસને ઘણી વાર શાહમૃગ ડાયનોસૌર પણ કહેવામાં આવે છે, કારણ કે તે કદમાં અને દેખાવમાં શાહમૃગ જેવું દેખાય છે. આ હલકા બાંધાનું ડાયનોસૌર તેના પાછલા પગેથી ઝડપથી દોડવાની અનુકૂળતા ધરાવતું હતું. તેનું શરીર ધરતીને સમાંતર રહેતું અને તેની લાંબી પૂંછડી પાછળ લંબાયેલી રહેતી, જેનાથી તે શરીરને સમતોલ રાખતું હશે, ખોપરીમાં દાંત ન હતા અને આંખ પાસે મોટાં દિવ્રો હતાં. ગરદન લાંબી અને સ્થિતિસ્થાપક હતી. જડબાં પર શિંગડાના દ્રવ્યની ચાંચ હતી, જે પક્ષીની ચાંચ સાથે મળતી આવતી. મગજ પ્રમાણમાં મોટું હતું, અને હાલનાં પક્ષીઓની જેમ શરીરના પ્રમાણમાં મોટું હતું. આગળના પગે ત્રણ આંગળાં હતાં. પણ તે ચાલવા માટે ઉપયોગી ન હતાં.

### કોમ્પ્સોગ્નેથસ (Compsognathus)

**સમય :** જુરાસિક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** યુરોપ. કદ : 60 સેમી. લાંબાં. **લક્ષણો :** થેરોપોડ, નાનું કદ, આગળના બંને પગને બે આંગળાં, પક્ષી જેવા થેરોપોડથી જુદાં પડે છે.

તે મરઘાના કદનું હોય છે, જે સૌથી નાનું, પુખ્ત વયના ડાયનોસૌર તરીકે જાણીતું છે. ઓર્નિથોલેસ્ટેસની જેમ તે હલકું હતું, જેને લાંબી ડોક અને લાંબી પૂંછડી હતી. પાછળના લાંબા પગ દોડવા માટે ઉપયોગમાં લેતું હશે, નાના આગળના પગ જેમાં બે જ આંગળાં હતાં, જે શિકારને પકડવા માટેનાં હશે.

અન્ય ડાયનોસૌરથી ઊલટું કોમ્પ્સોગ્નેથસના શિકાર વિશે ચોક્કસ માહિતી મળી છે. કારણ કે એક નમૂનામાં તેના પાંસળી-પાંજરામાં ખોરાકનો નમૂનો રહી ગયેલો. યેલ યુનિવર્સિટીના તજજ્ઞ જહોન ઓસ્ટ્રોમે એવું ચોક્કસ રીતે નક્કી કર્યું કે પાંસળીમાં જે નમૂનો હતો તે એક ઝડપથી દોડતી ગરોળી-બેવરિસૌરસ(Bavarisaurus)નો હતો. આ શોધ એવું દર્શાવે છે કે કોમ્પ્સોગ્નેથસ દોડીને શિકાર પકડવાની અનુકૂળતા ધરાવતું હશે.



કોમ્પ્સોગ્નેથસ



કોમ્સોગ્નેથસ એક જૂજ ડાયનોસૉર છે, કારણ કે તેના થોડા જ નમૂના મળ્યા છે. આ જીવાવશેષો જર્મનીમાં સોલ્નહોવેન (Solnhofen) ખડકોમાં મળી આવેલા. આ એક દરિયાઈ, ચોકના ખડકો છે, જે ગરમ છીછરા સમુદ્રમાં બનેલા છે અને જે પરવાળાના ટાપુ સાથે ભળેલા છે. મોટા ભાગના જીવાવશેષો જે ત્યાંથી મળ્યા તેઓ દરિયાઈ પ્રજાતિઓ હતી, પણ કેટલાક જીવાવશેષો કોમ્સોગ્નેથસના અને અન્ય ગરોળીઓના હતા જે કિનારા પર રહેતા હશે. તેમાં ટેરોસૉરસ (Pterosaurus) અને આર્કિયોપ્ટેરીક્સ જૂનું પક્ષી, તેના જીવાવશેષ પણ ત્યાંથી મળી આવેલા છે.

### ઓર્નિથોલેસ્ટસ (Ornitholestes)

**સમય :** જુરાસિકનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા; નજીકના સંબંધી, યુરોપ, એશિયા, આફ્રિકા અને ઑસ્ટ્રેલિયા. કદ : 1.95 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** થેરોપોડ, નાની ખોપરી, નાના અણીદાર દાંત, આગળના પગે ત્રણ આંગળાં, જે પ્રારંભિક પક્ષીઓ જેવાં.

ઓર્નિથોલેસ્ટસનાં ઘણાં પ્રાથમિક લક્ષણો, માંસભક્ષક ડાયનોસૉર જેઓ પક્ષીઓ જેવાં લક્ષણો ધરાવતાં, તેમના જેવાં જ લક્ષણો ધરાવતાં. તેમનાં અસ્થિઓ પોલાં હતાં, ખોપરી હલકી જેમાં મોટાં છિદ્રો હતાં અને આગળના પગે ત્રણ આંગળાં જેના પર સારી રીતે વિકાસ પામેલા નહોર હતા. આ નાનું ડાયનોસૉર સક્રિય શિકારી હતું, જે પાછલા પગે દોડતું, અને નાનાં પ્રાણીઓને પકડવા ઝડપ અને ચપળતાનો ઉપયોગ કરતું.

જ્યારે પ્રથમ 1890માં તેના જીવાવશેષો શોધી કાઢવામાં આવ્યા ત્યારે તેનું નામ પક્ષી લુંટારુ ('ઓર્નિથોલેસ્ટસ') પાડવામાં આવ્યું; તે એવું સૂચવે છે કે તે પક્ષીઓના શિકાર કરી તેમને મારી નાખતું હશે. પણ તે સાચું છે કે નહિ તે પુરવાર કરવું શક્ય ન હતું, પણ તે શક્ય હોઈ શકે છે. રસપ્રદ રીતે હવે ઓર્નિથોલેસ્ટસ એક ડાયનોસૉર છે, જે પક્ષીઓની વધુ નિકટ છે, પણ તે તેમનું શિકારી નથી.

ઓર્નિથોલેસ્ટસ એક કીમતી જીવાવશેષ હતો, જે અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી માટે 1890માં દક્ષિણ વ્યોમિંગમાં પ્રખ્યાત બોન કેબિન ખાણમાંથી મળી આવેલો. ઓર્નિથોલેસ્ટસનું આથી વધુ સારો જીવાવશેષ મળી આવેલો નથી.

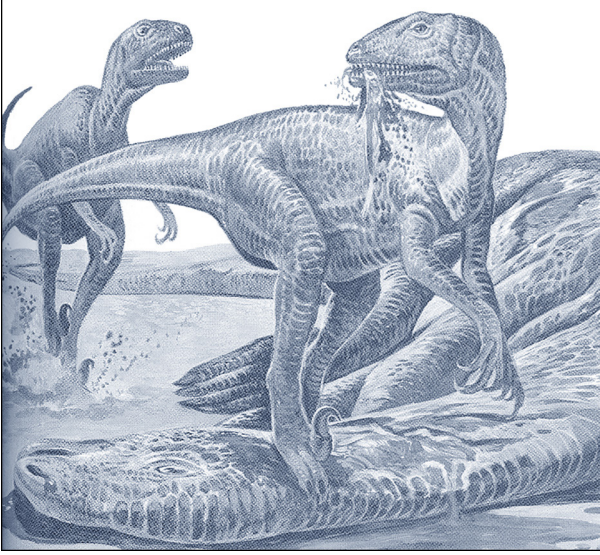
### ડિનોનિક્સ (Deinonychus)

**સમય :** પૂર્વ ચાક યુગ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** મોન્ટાના. કદ : 2.1 મીટર લાંબું. **લક્ષણો :** થેરોપોડ, જેમાં પાછલા પગના બીજા આંગળાના ટેરવે બહુ લાંબો નહોર, પૂંછડી મણકા પર લાંબા વધારાના ઉપાંગને લીધે અક્કડ રહેતી.

જોકે આ નાના થેરોપોડને બાહ્ય રીતે એલોસૉરસ જેવા માંસભક્ષક સાથે સરખાપણું છે, છતાં તેના પગની રચનામાં મહત્વના ફેરફાર છે, જેથી તેનું જીવન બીજા કરતાં સાવ જુદું હશે. થેરોપોડમાં પાછળના પગે જે ત્રણ આંગળાં હોય છે, તે ડિનોનિક્સમાં ફેરફાર પામેલાં હોય છે, તે ફક્ત બે જ આંગળાં ચાલવા તથા દોડવામાં ઉપયોગમાં લેતું હશે અને બાકીનાં આંગળાં પર વધુ પ્રમાણમાં મોટા

નહોર હોય છે, જે ખરેખર તો ચાલતી વખતે અંદર ખેંચી લેતું હશે. જ્યારે તે નહોર નીચે વળે ત્યારે તે નહોર એક બચાવ માટેનું સાધન બની જતું હશે, અથવા તેનાથી પ્રાણી પર હુમલો કરી તેને મારી શકતું હશે.

બસ્તિપ્રદેશ અને પાછલા પગના બંધારણમાં ફેરફાર જોવા મળે છે, અને ત્યાં વધુ મજબૂત, માંસલ સ્નાયુની હાજરી જોવા મળે છે. આ બધાં લક્ષણો એકત્ર કરવામાં આવે તો ડિનોનિક્સ એક બહુ જ સક્રિય, આક્રમક માંસભક્ષક હશે.



ડિનોનિક્સના આગળના પગ પ્રારંભિક પક્ષી જેવા છે, અને તે એવું પુરવાર કરે છે કે પક્ષીઓ ખરેખર ડાયનોસૉરની ઉત્ક્રાંતિમાંથી થયેલાં છે.

### આર્કિયોપ્ટેરીક્સ (Archaeopteryx)

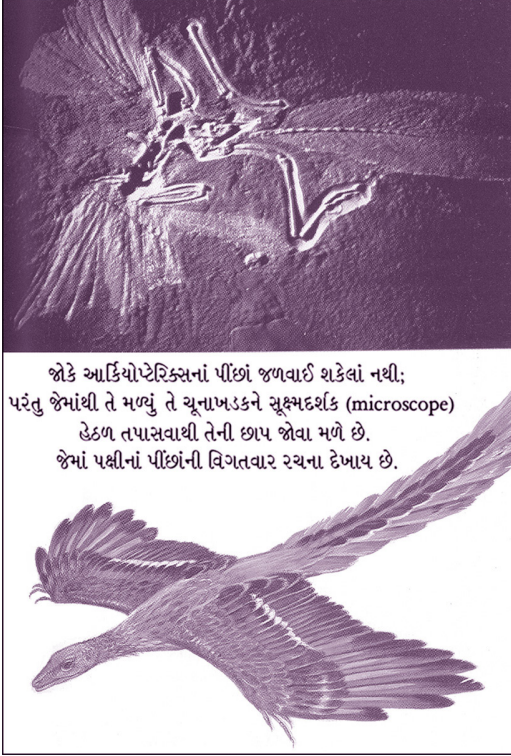
**સમય :** જુરાસિકનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** યુરોપ. કદ : 60થી 90 સેમી. લંબાઈ. **લક્ષણો :** થેરોપોડ; હાડિંપજર ઓર્નિથોલેસ્ટસ જેવું, અથવા કોમ્પ્સોગ્નેથસ જેવું પણ તેને પીંછાં હતાં, અને સાથે છાતી અને ગરદન વચ્ચેનું અસ્થિ (wishbone, furcula) હતું.

આર્કિયોપ્ટેરીક્સ એક સૌથી જૂનું પ્રાણી છે જેને ચોક્કસ રીતે પક્ષી કહી શકાય. જુરાસિક યુગના ઉત્તરાર્ધ કાળના સોલનહોવેન, જર્મનીમાંના ચૂનાના ખડકોમાં કેટલાક નમૂનામાં પીંછાંની ઊંડી છાપવાળા જીવાવશેષો મળી આવેલા છે.

આ ચૂનાના ખડકો પહેલાં એકદમ બારીક કણ ધરાવતો કાદવ હતો, જે દરિયાના છીછરા તળિયે હતો અને આર્કિયોપ્ટેરીક્સ આ દરિયાની નજીક અથવા તે ઉપર રહેતાં હશે. કેટલાંક દરિયામાં પડી અને ડૂબી ગયાં હશે, જ્યાં તેમનાં

અસ્થિઓ તેમ ને તેમ રહ્યાં હશે જ્યારે પીંછાં કાઢવમાં ખૂંપી ગયાં હશે.

જોકે આર્કિયોપ્ટેરીક્સને પીંછાં હતાં, પણ તેઓ હાલનાં પક્ષીઓની જેમ ઊડી શકતાં હશે ? શક્ય નથી. હાલનાં પક્ષીઓને મોટું પહોળું, છાતીનું અસ્થિ (keel) હોય છે, જેના પર ઊડવા માટેના મજબૂત સ્નાયુ લાગેલા હોય છે. આર્કિયોપ્ટેરીક્સને આ છાતીનું અસ્થિ હતું નહીં અને ઊડવા માટેના મજબૂત સ્નાયુ પણ ન હતા. પણ તેમ છતાં ઊંચા સ્થાનેથી તે નીચે સરકીને ઊડી શકતું હશે.



જોકે આર્કિયોપ્ટેરીક્સનાં પીંછાં જળવાઈ શકેલાં નથી;  
પરંતુ જેમાંથી તે મળ્યું તે ચૂનાખડકને સૂક્ષ્મદર્શક (microscope)  
હેઠળ તપાસવાથી તેની છાપ જોવા મળે છે.  
જેમાં પક્ષીનાં પીંછાંની વિગતવાર રચના દેખાય છે.

## પક્ષીઓ અને ડાયનોસૌર

આર્કિયોપ્ટેરીક્સની શોધ અને તેનો અભ્યાસ અને ઓર્નિથોલેસ્ટસ અને ડિનોનિક્સના પક્ષી જેવા ડાયનોસૌર લક્ષણોથી પક્ષીઓની ઉત્ક્રાંતિ માટેની કડી મળી આવી. જોકે ખડકના પડમાંથી સીધેસીધું ઉત્ક્રાંતિની વંશાવળીનું દર્શન થઈ શકે નહીં, પણ જીવાવશેષો લુપ્ત થઈ ગયેલાં પ્રાણીઓનાં લક્ષણો વિશે માહિતી પૂરી પાડી શકે છે, જે ઉત્ક્રાંતિના વિચારોની કસોટી તરીકે કામ આવી શકે છે. આર્કિયોપ્ટેરીક્સ અને ડાયનોસૌરના જીવાવશેષો આવા ઉપયોગ માટેના સારા દાખલા પૂરા પાડે છે.

ડાયનોસૉર અને પક્ષીઓ નીચેનાં અસામાન્ય લક્ષણોમાં સરખાપણું બતાવે છે :

1. ઘૂંટણના સાંધા જે આગળ અને પાછળ હલનચલન કરી શકે તે માટે ઘૂંટણનાં અસ્થિઓ નીચેના પગનાં અસ્થિઓને સખત રીતે જોડાયેલાં હોય છે.

2. ઊભા અથવા સીધા પગો.

3. ખોપરી અને જડબામાં વધારાનાં પોલાણો.

તેની સાથે, કેટલાંક નાનાં થેરોપોડ ડાયનોસૉર, જેવાં કે ઓર્નિથોલેસ્ટસ અને ડિનોનિકસ જેઓ પક્ષીઓની નિકટ છે તેમને નીચેનાં લક્ષણો જે આર્કિયોપ્ટેરીક્સમાં પણ જોવા મળે છે.

1. આગળના પગે ત્રણ લાંબાં આંગળાં અને વિશિષ્ટ પોંચીનો સાંધો.

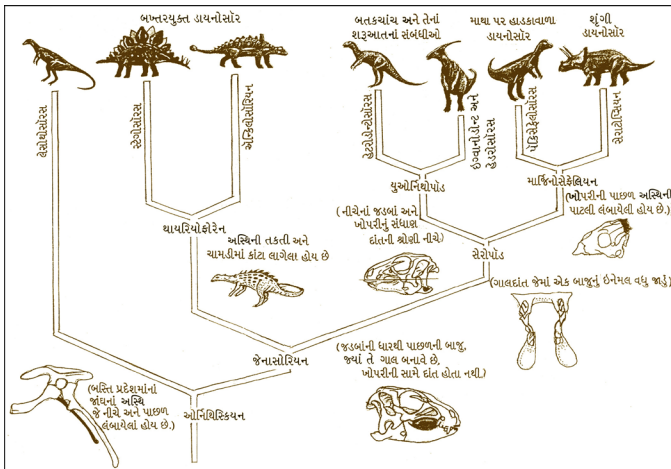
2. અસ્થિઓમાં પોલાણ.

3. બસ્તિપ્રદેશ અને જાંઘ પાછળ લટકતાં.

આ જવાવશેષો એવું બતાવે છે, કે અમુક ચોક્કસ સમૂહના શિકારી નાના ડાયનોસૉરમાંથી પક્ષીઓ કેવી રીતે ઉત્ક્રાંતિ પામેલાં છે.

શું કેટલાંક ડાયનોસૉર જેવાં કે ઓર્નિથોલેસ્ટસ ગરમ લોહી ધરાવતાં હતાં અને હાલનાં પક્ષીઓની જેમ વધુ ઊર્જા ધરાવતાં હતાં ? શું આર્કિયોપ્ટેરીક્સ મગર જેવું હતું કે હાલના જીવંત પક્ષીઓ જેવું હતું ? આપણે આવા સવાલના જવાબ આપી શકતા નથી. જવાવશેષો ઉત્ક્રાંતિ વિશે જવાબ આપી શકે છે, પણ લુપ્ત થયેલા પ્રાણીના જીવનની પદ્ધતિ પ્રાણીશાસ્ત્ર વિશે બહુ જ ઓછી માહિતી આપી શકે છે.

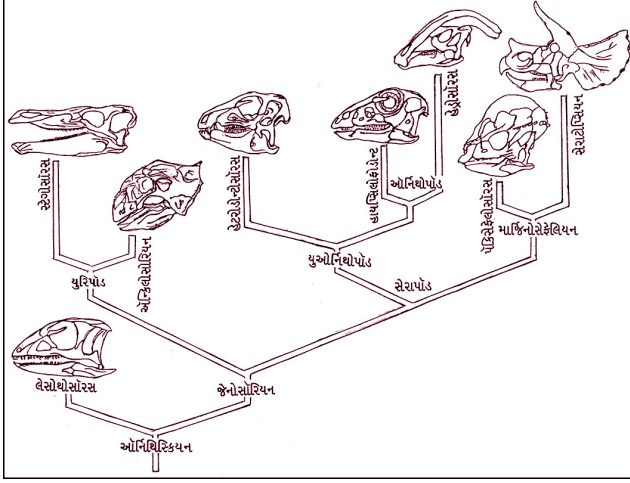
એક પ્રશ્ન એ પણ અહીંયાં ઊઠે છે, કે શું પાંસળીનું હાડકું એકદમ આવી ગયું હશે ? તેમનાં વચગાળાનાં પ્રાણીઓ શું મળી શક્યાં છે ?



ઓર્નિથિમિફોર્મિયન ડાયનોસૉરની ઉત્ક્રાંતિ

## ઓર્નિથિસ્કાયન ખોપરીઓ :

ઓર્નિથિસ્કાયન ડાયનોસૉરની ખોપરીમાં ભારે તફાવત આ સમૂહની વિવિધતાનું પરાવર્તન કરે છે. મોટું ઉત્ક્રાંતિક અંતર પ્રાથમિક લેસોથોસૉરસને (Lesothosaurus), સેરાટોપ્સિયન (Ceratopsian) અને હેડ્રોસૉર (hadrosaurs) થી જુદાં પાડે છે. તેમ છતાં બધાનો પૂર્વજ એક સામાન્ય છે.



## ઓર્નિથિસ્કાયનની ખોપરીઓ

તેમને બધાંને એક જુદું દાંત વગરનું તત્વ છે, દા. ત. પ્રયોકર્ટું (પ્રીડેન્ટરી), જે નીચેના જડબાની સામે હોય છે અને નસકોરાં અને આંખ વચ્ચેનું છિદ્ર નાનું અથવા ગેરહાજર હોય છે.

લેસોથોસૉરસમાં, જડબાંની ધાર પર દાંત ગોઠવાયેલા હોય છે, જેનાસૉરિયનમાં જે જડબાંની બાજુ પર દાંત પાછળ ગાલ પર હોય છે.

## ઓર્નિથિસ્કાયન ડાયનોસૉરના પગ

સૉરિસ્કાયનોમાં પગમાં સંચલનની જે વિવિધ અનુકૂળતાઓ જોવા મળે છે, તેવી અનુકૂળતાઓ ઓર્નિથિસ્કાયનોમાં જોવા નથી મળતી, પણ તેઓ ચાલવા માટે અને શરીરના આધાર માટે પગની અનુકૂળતા હોવાનું બતાવે છે.

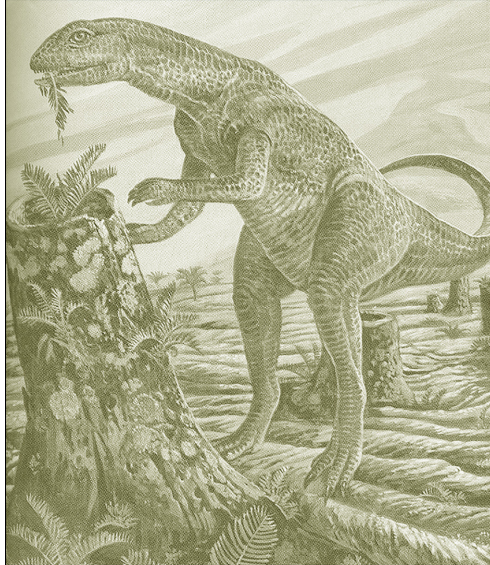
ઓર્નિથિસ્કાયન તેમના આગળના પગમાં વિવિધતા બતાવે છે. સ્ટેગોસૉરસના (Stegosaurus) આગળના પગ નક્કર હોય છે, જેમાં મોટા ભાગનાં આંગળાંના સાંધા હોતા નથી, જ્યારે હેટરોડોન્ટોસૉરસમાં (Heterodontosaurus) તે લાંબા અને નાજુક હોય છે, જે સ્થિતિસ્થાપક લાગે છે અને ખોરાકને પકડવા અને ખાવા માટે ઉપયોગમાં લેતું હશે. ઇગ્વાનોડોન્ટ અને હેડ્રોસૉરમાં આગળના પગના પાયા

લાંબા (metacarpals), જેમાં વચલાં ત્રણ આંગળાં લાંબાં અને નક્કર હોય છે. વચલા આંગળા પરના નહોર વધુ પહોળા અને ખરી જેવા હોય છે. આ ડાયનોસૉર ચાર પગે ચાલતાં હશે. હાયપ્સિલોફોડોન્ટના આગળના પગ હેટરોડોન્ટોસૉરસના આગળના પગથી બહુ જુદા પડતા નથી. પણ તેમનાં આંગળાં વધુ વજનદાર અને ઓછાં સ્થિતિસ્થાપક હોય છે, જે વધુ વિકાસ પામેલા ઓર્નિથોપોડમાં હોય છે.

ઓર્નિથિસ્કિયનોના પાછલા પગો, મોટા ભાગના સમૂહમાં, મુખ્ય વજન ઝીલનાર પગ હતા. નાના, વધુ સામાન્ય ઓર્નિથિસ્કિયનોને હલકાં અસ્થિઓ હતાં, તે લાંબાં અને નાજુક, જેમ કે હાયપ્સિલોફોડોન અને હેટરોડોન્ટોસૉરસમાં હોય છે. ઓર્નિથોપોડ, જેવાં કે ઇગ્વાનોડોન અને એનાટોસૉરસ જેમને ત્રણ આંગળાં હોય છે. જેમાં પ્રથમ અને પાંચમું આંગળું એકદમ નાનું હોય છે જે તેમની ઉત્ક્રાંતિ દરમિયાન ક્રમશઃ તદ્દન નાનાં થઈ ગયાં છે; બાકીનાં ત્રણ આંગળાં મજબૂત અને જાડાં હોય છે, જેનાથી મોટાં અને ભારે પ્રાણી આધાર પામેલાં હોય છે. સ્ટેગોસૉરસ અને મોનોકલોનિયસને જાડા અને થાંભલા જેવા પગ હોય છે. મોનોકલોનિયસમાં ચાર કાર્યશીલ આંગળાં હોય છે.

### લેસોથોસૉરસ (Lesothosaurus)

સમય : ટ્રાયાસિક પછીનો અથવા પૂર્વ જુરાસિક. જીવાવશેષો મળ્યા : દક્ષિણ આફ્રિકા. કદ : 90 સેમી. લંબાઈ. લક્ષણો : અત્યાર સુધી જાણીતા ઓર્નિથિસ્કિયનમાં સૌથી પ્રાથમિક, નાનું, વજનમાં હલકું, લાંબી પૂંછડી, પાછળના પગ લાંબા જેમાં ચાર આંગળાં, ચાંચ ગેરહાજર અથવા એકદમ નાની.



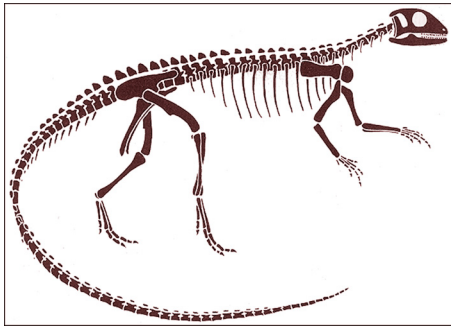
લેસોથોસોરસે ઓર્નિથિસ્કિયન ઉત્ક્રાંતિ સમજવામાં ઘણો અગત્યનો ભાગ ભજવેલો છે. કેટલાંક આંશિક તો કેટલાંક પૂર્ણ હાડિંપજરના જીવાવશેષો દક્ષિણ આફ્રિકામાં લેસોથોમાં (જૂનું બાસુટોલેન્ડ); ટ્રાયાસિક-જુરાસિક કાળ વચ્ચેની હદમાંના ખડકમાંથી મળી આવેલા છે. લેસોથોસોરસને ઓર્નિથિસ્કિયન જેવા કૂલા છે, જેના પર વધારાનું અસ્થિ છે અને નીચેના જડબા પર પ્રીડેન્ટરી અસ્થિ છે. જોકે આ અસ્થિઓમાં દાંત નથી, બાકીનાં જડબાંમાં નાના, પાંદડા આકારના દાંત હોય છે જે પરંપરાગત પ્રાથમિક ઓર્નિથિસ્કિયનોમાં હોય છે. પછીથી ઓર્નિથિસ્કિયન પ્રાણીઓએ ખોપરીમાં આગળના દાંત ગુમાવી દીધા. લેસોથોસોરસને પરંપરાગત ચાંચ હોતી નથી પણ દાંત વગરનું પ્રીડેન્ટરી હાડકું નાનું છે અને ઉપરનાં જડબાં પર મોઢામાં સામેની બાજુ નાના દાંત હતા.

જો લેસોથોસોરસને ઓર્નિથિસ્કિયનમાં પ્રારંભિક પ્રાણી તરીકે ગણવામાં આવે તો, મોટા ચાર પગવાળાં ઓર્નિથિસ્કિયનો જેવાં કે એન્કિલોસોર અને સેરાટોપ્સિયન બે પગવાળા (ચાલતાં) પૂર્વજોમાંથી તેઓ ઊતરી આવ્યાં હોય.

### સ્કુટેલોસોરસ (Scutellosaurus)

**સમય :** પૂર્વ જુરાસિક. **જીવાવશેષો મળ્યા :** દક્ષિણ પશ્ચિમ યુનાઈટેડ સ્ટેટ્સ. **કદ :** 1.2 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** નાનું પ્રારંભિક ઓર્નિથિસ્કિયન, સંભવતઃ બે પગે ચાલનારું, શરીર પર અસ્થિઓની તકતીનું આવરણ.

એન્કિલોસોરસ (Ankyklosaurus) અને સ્ટેગોસોરસ (Stegosaurus) થાયરિયોફોરેન (Thyreophorens) સમૂહમાં આવેલાં છે, તે ચામડીમાં અસ્થિઓના બપ્તરને લીધે તેમાં આવેલાં છે. સ્કુટેલોસોરસ આ સમૂહનું પ્રારંભિક સભ્ય છે, તેને પણ અસ્થિઓનું બપ્તર હોય છે, પણ એન્કિલોસોરસ અને સ્ટેગોસોરસના બીજાં લક્ષણો ધરાવતું નથી. આથી ઊલટું, તેની પૂંછડીએ કાંટા અથવા ધોકો હોતો નથી જે સ્ટેગોસોરસ અને એન્કિલોસોરસમાં હોય છે.



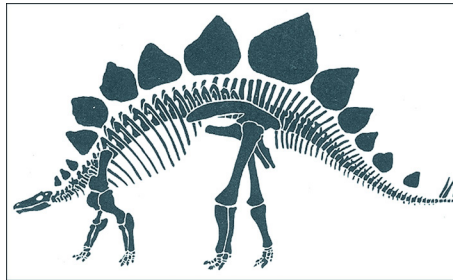
સ્કુટેલોસોરસ શક્ય છે બે પગે ઊભા થઈને ચાલતું હશે. પણ જેવી રીતે ઘણાં ડાયનોસોર જેમને આગળના પગ નાના હોય છે, જેઓ ચારે પગે પણ ચાલી

શકે છે અથવા ચાલી શકતાં હશે. જોકે તેના જીવાવશેષો જે પૂર્વ જુરાસિક યુગના કાયેન્ટા ખડકમાંથી મળી આવેલા છે તે જોકે સારી રીતે સચવાયેલા નથી છતાં પછીના સ્ટેગોસૉરસ અને ઍન્કિલોસૉરસ સાથે સરખામણી માટે રસપ્રદ છે.



### સ્ટેગોસૉરસ (Stegosaurus)

**સમય :** જુરાસિક યુગ ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ. **કદ :** 9 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** તેના શરીરે બે શ્રેણી ઊભી ત્રિકોણાકાર તકતી જે માથાથી પૂંછડી સુધી પથરાયેલી હોય છે અને પૂંછડીને બે જોડી કાંટા હોય છે.



સ્ટેગોસૉરસ શક્ય છે કે ચાર પગે ચાલતું હશે. જોકે પાછળના પગ આગળના પગથી બમણા મોટા હતા. આ ડાયનોસૉરના ઓળખી શકાય તેવી, જુદા પડતા જોઈ શકાય તેવી શરીર પરની બે શ્રેણી ઊભી ત્રિકોણાકાર તકતી જે માથાથી છેક



પૂંછડી સુધી અને પીઠ પર હતી, તે બહુ જ સ્પષ્ટ દેખાય છે. બાકીનું હાડિંપજર પ્રારંભિક ઓર્નિથિસ્કિયનોને મળતું આવે છે.

પૂંછડીએ જે કાંટા હોય છે, તે શક્ય છે કે રક્ષણ માટે હશે. તકતીનું કાર્ય જોકે સ્પષ્ટ નથી. આ તકતીનો પાયો નીચે જાડો થતો જાય છે, જે ચામડીની અંદર આવેલો હોય છે. તકતીની સપાટી પર ખાંચા હોય છે, જેમાં લોહીની નળીઓ આવેલી હશે, જે એવું સૂચવે છે કે બંને બાજુએ ચામડી આવેલી હશે. તેથી આ તકતી શરીરના તાપમાનના નિયમન માટે હશે એવી કલ્પના કરવા પ્રેરે છે. આવી જાતના વિચારો રસપ્રદ છે, પણ તેને માટે પુરાવા નથી જેનું તેઓ અનુમોદન કરી શકે.



બીજાં સ્ટેગોસોરસ, કેન્ટ્રોસોરસ (Kentrosaurus) જેના જીવાવશેષો આફ્રિકામાંથી અને ટુઓજિંગોસોરસ (Tuojiangosaurus) જેના જીવાવશેષો ચીનમાંથી મળી આવ્યા તેમને આ તકતીઓ નાની હતી, અને પૂંછડીના કાંટા નાના હતા. જે એવું સૂચવે છે કે આ બખ્તર ફક્ત રક્ષણ માટે હશે.

### એન્કિલોસોરિયનની ખોપરી

એન્કિલોસોરની ખોપરી બીજા ઓર્નિથિસ્કિયનોથી એ રીતે જુદી પડે છે કે તે એકદમ નક્કર હોય છે. એન્કિલોસોરમાં ખોપરીનાં પોલાણો જે ડાયનોસોરનાં લક્ષણો છે અને આર્કોસોરમાં હોય છે તે અહીંયાં મર્યાદિત હોય છે, અથવા તેઓ અસ્થિથી આવરણ પામેલ હોય છે. એન્કિલોસોરિયનની ખોપરી આગળની બાજુથી દાંત વગરની હોય છે, પ્રમાણમાં મોટી હોય છે, અને શક્ય છે કે ઉપર અને નીચેના જડબા પર ચાંચથી ઢંકાયેલ હશે. પેનોપ્લોસોરસ (Panoplosaurus) અને તેના નજીકના સંબંધીઓમાં તે સાંકડી ચાંચ તરીકે બહાર આવે છે. યુઓપોસેફેલસ અને વધુ વિકાસ પામેલા એન્કિલોસોરમાં, તે વધુ પહોળી અને નીચે વળેલી હોય છે. ગાલના દાંત જે એક સીધી હારમાં હોય છે, તેઓ નાના અને પાંદડા આકારના

હોય છે, જે પ્રાથમિક ઓર્નિથિસ્કિયનમાંના કરતાં જુદા નથી હોતા, પણ ખોપરીના પ્રમાણમાં નાના હોય છે. દાંત ખોપરીની ધારમાં પાછળના ભાગમાં સારી રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે, જે ગાલમાં મોટો ખાડો પાડે છે.

સેરોટોપ્સિયન અને હેડ્રોસૌરમાં હજાર દાંતની હાજરી તેનાથી જુદી પડે છે. યુઓપોસેફેલસની ખોપરીમાં એક રસપ્રદ લક્ષણ એ છે કે તેમની આંખો પર બપ્તર હતું. આંખના ગોળામાં વાંકી વળેલી અસ્થિઓની તકતી હતી. તે જરૂર પડે ત્યારે આંખના ડોળાને બંધ કરી શકતી હશે.

એન્કિલોસૌરને દ્વિતીયક તાળવું હોય છે. જે હવા અંદર લેવાની નળીને ખોરાકને ચાવવાની પ્રક્રિયાથી જુદા પાડે છે. પેનોપ્લોસૌરસને પ્રમાણમાં સામાન્ય નસકોરાનો પોલો ભાગ હતો અને બીજા આગળ પડતા એન્કિલોસૌર અને યુઓપ્લોસેફેલસમાં તેમાં વળેલો માર્ગ હતો જેમાં સાથે સંકીર્ણ સાનસો હતા જેમનું કાર્ય અજાણ છે.

### સૌરોપેલ્ટા (Sauropelta)

સમય : ચાક્યુગ પૂર્વનો સમય. જીવાવશેષો મળ્યા : પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સ.

કદ : 7.5 મીટર લાંબું. લક્ષણો : ચાર પગે ચાલતું એન્કિલોસૌર, જેની ખોપરી પ્રમાણમાં નાની હોય છે, આગળથી સાંકડી થાય છે, શરીર પર મોટા ગોળાકાર ગઢા. તે (અસ્થિઓના) બપ્તર ધરાવે છે. આ ગઢાની આજુબાજુ નાનાં કઠણ અસ્થિઓ હોય છે. પૂંછડી પર અસ્થિઓનો ધોકો હોતો નથી.



સૌરોપ્લેટા એક નોડોસૌર (Nodosaur) છે. બપ્તરિયા ડાયનોસૌર અથવા એન્કિલોસૌરનો આ એક સમૂહ છે. અન્ય નોડોસૌરોની જેમ, સૌરોપેલ્ટાને પૂંછડી પર ધોકો હોતો નથી; જ્યારે યુઓપ્લોસેફેલસ (Euoplocephalus) જેવા એન્કિલોસૌરમાં પૂંછડી પર ધોકો હોય છે. નોડોસૌરોમાં એક સૌથી મોટું પ્રાણી, તે ત્રણ ટન વજન ધરાવે છે. તે ચારે પગે ચાલતું હતું, અને તેના શરીરે માથાથી પૂંછડી સુધી સ્થિતિસ્થાપક બપ્તર હતું. આ બપ્તર પ્રમાણમાં નાના અસ્થિની તકતીઓનું બનેલું હતું, જેની આજુબાજુ મોટા ગૂમડા જેવા અસ્થિઓના ભાગ હતા, જેમાં બીજાં નાનાં અસ્થિઓ હતાં.

બેરનમ બ્રાઉને તેના જીવાવશેષો મોન્ટાનામાંના ક્લેવરલીના (Claverly) ચાક યુગના ખડકમાંથી શોધી કાઢેલા, તેમાંનો એક નમૂનો અસ્થિઓના ગૂમડા સાથે મોટા ભાગનું હાડિંપજર, પાંસળી અને હાડિંપજરના બીજા ભાગ સહિત હતું. આ નમૂનો અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરીમાં ગોઠવવામાં આવેલો છે, જેથી તેના બપ્તર સહિત આખું હાડિંપજર ત્યાં જોઈ શકાય. આ સૌરોપેલ્ટા સાથે માંસભક્ષક ડાયનોસૌર ડિનોનિકસ અને ઓર્નિથોપોડ ટેનોન્ટોસૌરસ (Tenontosaurus) રહેતાં હતાં.

### યુપ્લોસેફેલસ (Euoplocephalus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. **કદ :** 6.6 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** એન્કિલોસૌર, ખોપરી પહોળી, બાજુ પર કાંટા અને પીઠ પર પણ કાંટા, પૂંછડીના છેડે મોટો ગોળો.

યુપ્લોસેફેલસ એક સૌથી સારી રીતે જાણીતું એન્કિલોસૌર છે, કારણ કે તેનાં આંશિક રીતે જોડાયેલ હાડિંપજર જેમાં ખોપરી, બપ્તર અને પગ જોડાયેલાં મળી આવેલાં છે. જોકે હજુ સુધી પૂર્ણ હાડિંપજર મળેલું નથી. યુપ્લોસેફેલસને પ્રમાણિત એન્કિલોસૌર દેહ ગોઠવણી હતી. તે એક ચાર પગે ચાલતું પ્રાણી હતું, જેના શરીરે બપ્તરિયા તકતીઓ અથવા ગજા હતા. તેના પગ એકસરખી લંબાઈ ધરાવતા હતા, માથું અને ગરદન ટૂંકાં હતાં. અન્ય એન્કિલોસૌર અને ઘણા ડાયનોસૌરની જેમ તે દેખીતી રીતે પોતાના પગ શરીરની નીચે તાણીને રાખતું, અને લાંબા કરીને ચાલતું ન હતું. શક્ય છે કે તે ઝડપથી ચાલતું હશે, કદાચ કોઈ કોઈ વખતે ઝડપથી ચાલતું હશે, તે ધીમું અને નિષ્ક્રિય ન હતું અને તે પોતાના રક્ષણ માટે બપ્તરનો ઉપયોગ કરતું હશે.



યુપ્લોસેફેલસ અને તેના નજીકના સંબંધીઓ નોડોસૉરથી જુદા પડતા, જેમને પૂંછડીએ મોટો ધોકો હતો અસ્થિઓ ત્યાં ભેગાં થઈને પૂંછડીના છેવટના મણકાને લાગેલાં હતાં. નોડોસૉરને તેવો પૂંછડીએ ધોકો ન હતો. તેની પગદંડીમાં પૂંછડીની છાપ નહીં મળેલી હોવાથી તે પૂંછડીને ઊંચી રાખીને ચાલતું હશે, તેને જમીન પર રાખી ચાલતું નહીં હોય.



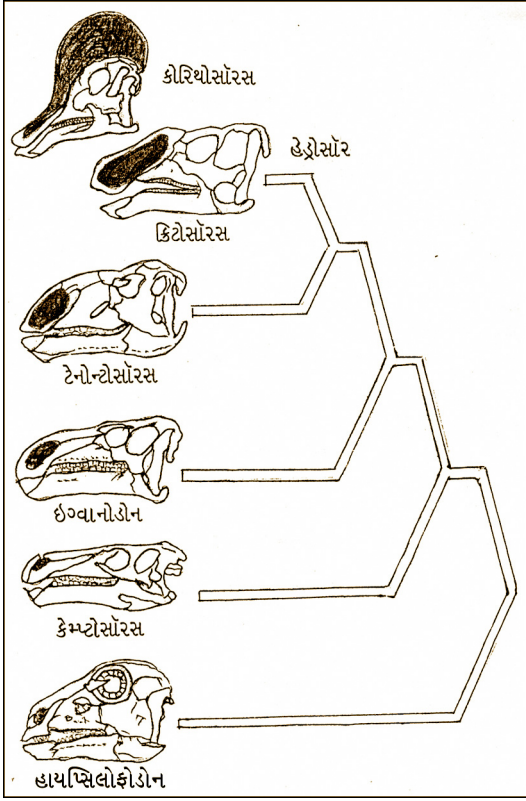
એન્કિલોસૉરસ તેનાં નજીકના સંબંધીના થોડા આંશિક જીવાવશેષોથી સારી રીતે જાણીતું છે, તેની ગણતરી પ્રમાણેની લંબાઈ 19.5 મીટર થવા જાય છે, જેથી તે એન્કિલોસૉરમાં સૌથી મોટું હશે.

**ઓર્નિથોપોડ ડાયનોસૉરની ઉત્ક્રાંતિ**

**બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર અને તેમના સંબંધીઓ**

ઓર્નિથોપોડ (Ornithopods) (અર્થ : ‘પક્ષી-પગા; અને પાછલા પગે ત્રણ આંગળાં હોય તેવો અર્થ થાય). ઓર્નિથિસ્કિયન ડાયનોસૉરનો એક મોટો સમૂહ છે. ઓર્નિથોપોડમાં બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર અથવા હેડ્રોસૉર (Hadrosaurs) અને તેના સંબંધીઓ ઇગ્વાનોડોન્ટ, કેમ્પ્ટોસૉરસ (Camptosaurus) અને હાયપ્સિલોફોડોન્ટ (Hypsilophodonts) આવી જાય છે. બધાંનાં હાડકાંપજરો એકસરખાં હોય છે, પણ તેમની ખોપરીમાં તફાવત હોય છે.

બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર, અથવા હેડ્રોસૉરસને (hadrosaurs) ખોપરીમાં અસામાન્ય અનુકૂળતાઓ હોય છે. પણ હેડ્રોસૉરોમાં એક બહુ જ વિચિત્ર લક્ષણમાં તેમનાં નસકોરાં બહુ જ પહોળાં થઈને મોટું નાક બનાવે છે. અને માથે અસ્થિઓની કલગી હોય છે.



ઓર્નિથોપોડની ખોપરીઓમાં નાક અને નસકોરાં વિસ્તારનો જટિલ સ્વરૂપે વિકાસ. કોરિથોસોરસ અને ક્વિટોસોરસ જેવાં હેડ્રોસોરમાં પૂર્ણ રૂપે વિકાસ. જોકે આ વિસ્તૃતિની કાર્યવિધિ અજાણ રહી છે.

હાયપ્સિલોફોડોન્ટમાં નસકોરાં સામાન્ય કદનાં અને આકારનાં હોય છે. કેમ્ટોસોરસમાં નાક લંબાયેલું હોય છે અને સારી રીતે વિકાસ પામેલી ચાંચ હોય છે, જ્યારે નસકોરાં થોડાં મોટાં હોય છે. ઇગ્વાનોડોનમાં ચાંચ અને નસકોરાંનો ભાગ વધુ મોટો હોય છે. ટેનોન્ટોસોરસ હેડ્રોસોર સ્થિતિ સુધી પહોંચે છે, જેમાં ખોપરીના ત્રીજા ભાગ જેટલો નસકોરાંનો ભાગ હોય છે અને આંખ અને નસકોરાં વચ્ચેનો ભાગ ઊપસી આવેલો હોય છે. હેડ્રોસોરમાં (દાખલા તરીકે ક્વિટોસોરસ અને કોરિથોસોરસ) આપણને એકદમ છેવટની પરિસ્થિતિ જોવા મળે છે; નસકોરાં અથવા નાકનાં અસ્થિઓ ખોપરીનો અડધો ભાગ રોકે છે, અને માથા પર એક જુદું પડી આવતું બંધારણ રચે છે.

આ નાકના બંધારણ માટે ઘણા વિકલ્પો કરવામાં આવેલા છે. આ પ્રાચીન પ્રાણીશાસ્ત્રની ગૂઢતા બીજી અન્ય ગૂઢતાની જેમ કદી પણ સમજાવી શકાશે નહીં.

## ઇગ્વાનોડોન (Iguanodon)

**સમય :** પૂર્વ ચાક યુગ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** યુરોપ; નજીકના સંબંધીઓ એશિયા, આફ્રિકા, ઉત્તર અમેરિકા અને ઑસ્ટ્રેલિયા. **કદ :** 8.4 મીટર લાંબું. **લક્ષણો :** મોટું ઓર્નિથોપોડ, બે પગે અને ચાર પગે ચાલે, ખોપરી પર નસકોરાનો ભાગ મોટો, અંગૂઠા પર ફાંટો.

ઇગ્વાનોડોન તેની ઐતિહાસિક અગત્યના કારણે, ડાયનોસૉરમાં એક બહુ જ પ્રખ્યાત સરીસૃપ છે. તે ડાયનોસૉરમાં પ્રથમ નામ પાડેલ પ્રાણી છે. 1825માં ગિડીઅન મેન્ટેલ (Gideon Mantell) દાંત અને અસ્થિઓના કટકા જે ઇંગ્લેન્ડમાં મળી આવેલા તેના પરથી તેનું નામ પાડેલું. પણ 1878માં બેલ્જિયમની કોલસાની ખાણમાંથી ઘણા ઇગ્વાનોડોનના સાંધાવાળાં હાડિંપજરના જીવાવશેષો મળી આવ્યા, જેનાથી આ ડાયનોસૉર વિશે વધુ સમજણ પડી. પ્રથમ વાર પૂર્ણ હાડિંપજરો અભ્યાસ માટે ઉપલબ્ધ થયાં.

ઇગ્વાનોડોન અગત્ય એટલા માટે ધરાવે છે, કે તે ઓર્નિથોપોડના શરીરનો નકશો રજૂ કરે છે, જે બધા સભ્યોના સમૂહમાં જોવા મળે છે, જે હેડ્રોસૉરમાં પણ જોવા મળે છે. તેમના પાછળના પગો મજબૂત છે, જેમાં ત્રણ મોટાં આંગળાં હોય છે, જ્યારે બીજાં એકદમ નાનાં થઈ ગયાં હોય છે અથવા નથી હોતાં. ખોપરીમાં ઓર્નિથિસ્કિયન ચાંચ જે આગળ હોય છે, તેમને જડબાની ધારમાંથી દાંતની હાર ગાલ સુધી હોય છે. પાયાનો આ દેહવિન્યાસ બહુ જ સફળ રહ્યો હશે, કારણ કે ઓર્નિથોપોડ મેસોઝોઇક મધ્યજીવ યુગમાં ઉત્તરાર્ધ ભાગમાં પૃથ્વી પર મળી આવેલાં. આગલા હાથનો અંગૂઠો અણીદાર નહોરવાળો અને મોટા ફાંટાવાળો હોય છે. એવું માનવામાં આવે છે કે તે રક્ષણ માટે વપરાતો હશે.

## એનાટોસૉરસ (Anatosaurus)

**સમય :** ચાક યુગ ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. **કદ :** 10.5 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** ઓર્નિથોપોડ, સપાટ માથાવાળું હેડ્રોસૉર, બહુ લાંબું નાક અને નસકોરાંનાં છિદ્રો, ખોપરી પર ગજા અથવા ઊપસેલો ભાગ નહીં.

એનાટોસૉરસ એક સારી રીતે જાણીતું ડાયનોસૉર છે, તેની સાથે ઘણાં હાડિંપજર સહિત, બે નમૂના જેમાં ચામડીની સારી રીતે જળવાયેલ છાપવાળા પણ મળેલા છે. આ બે નમૂના જેનો શોધક સ્ટેર્નબર્ગ હતો, જે વ્યવસાયિક જીવાવશેષ-શોધકના કુટુંબનો સભ્ય હતો. આ જીવાવશેષ શક્ય છે નદીની પ્રણાલીમાં ઝડપથી કાઢવ અને રેતી નીચે દટાઈને બનેલા હતા. તેથી ચામડી જતી રહ્યા પછી રેતી પર આ ચામડીની છાપ સારી રીતે રહી ગયેલી.

આવી રીતે પ્રથમ નમૂનો મળ્યા પછી, સ્પષ્ટ થયું કે થોડાં ડાયનોસૉરના

જીવાવશેષોમાં ચામડીની છાપ પણ રહી ગઈ હોય છે. આવા નમૂના આલ્બર્ટમાં બેલી નદીમાં (Belly River) અને લેન્સ-હેલ (Lance-Hell) ખાડીના જીવાવશેષોવાળા વિસ્તારમાં - વ્યોમિંગમાંથી મળી આવેલાં છે. તેમાંના એક નમૂનામાં તો ચામડી જતી રહ્યા પછી તેના પર ચામડીની છાપ રહી ગયેલી હતી.



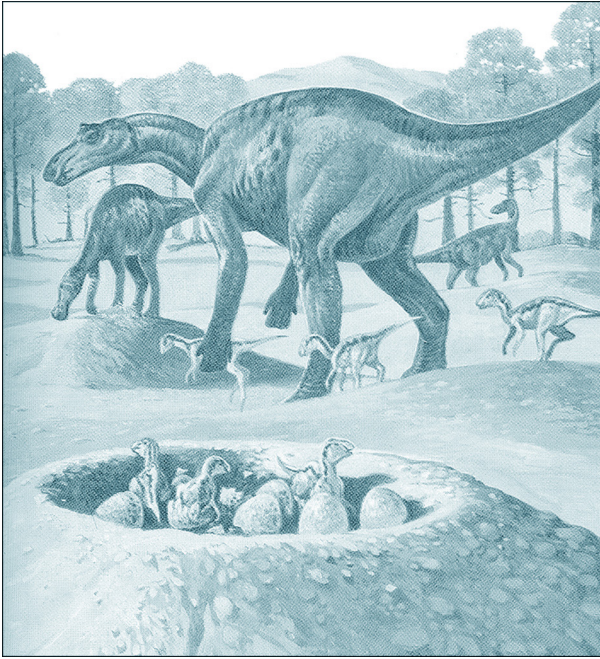
એનાટોસૉરસમાં મળતી ચામડીની છાપ એવું દર્શાવે છે કે આ પ્રાણી પર ભીંગડાં હશે, જે મોટા ભાગે ગરોળી અને સાપમાં જોવા મળે છે, ભીંગડાં એકબીજા પર આવેલાં નહીં હોય, પણ તેને બદલે તેની ચામડી પર વિવિધ ગૂમડા જેવા ભાગ ઊપસી આવેલા હતા. આ જોકે નાના, અણીદાર ઊપસેલા ભાગ હતા, જેમાં ચામડી પર મોટા ભીંગડાની પશ્ચાતભૂમાં તેઓ આવી જતાં હતાં.

### માઈઆસુરા (Maiasura)

સમય : ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. જીવાવશેષો મળ્યા : મોન્ટાના-યુ.એસ.એ..  
કદ : 9 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : ઓર્નિથોપોડ, ક્રિટોસૉરસને મળતાં આવતાં, પણ આંખની વચ્ચે જે અસ્થિઓનો આગળ પડતો ભાગ હોય છે, તે ટૂંકો હતો.

1978માં જહોન હોર્નર અને રોબર્ટ મેકેલાએ ઈંડાંનો માળો, નાનાં બચ્ચાં,

યુવાન બચ્ચાં અને પુખ્ત વયના એક નવા હેડ્રોસૉર માઇઆસુરાન જીવાવશેષો શોધી કાઢ્યા, જે એવું સૂચવે છે કે જીવાવશેષ રેકૉર્ડ મોન્ટાના જેવા સારી રીતે વસ્તી ધરાવતા વિસ્તારમાં પણ નવીનતા પ્રદર્શિત કરે છે. પણ આ રીતે માળો, નાનાં બચ્ચાં, યુવાન બચ્ચાં અને પુખ્ત વયના એક જ પ્રાણીનાં જીવાવશેષો એકીસાથે મળી આવે તે હોર્નર અને મેકેલોને એવું વિચારવા પ્રેર્યા કે આ એક કૉલોનીની માળાની જગ્યા હશે. તેઓની દલીલ પ્રમાણે 90 સેમી. લાંબા યુવાનવયસ્ક પ્રાણીની હાજરીનો એવો અર્થ થાય કે આ હેડ્રોસૉર યુવાનો પુખ્તવયનાં માતાપિતાની સંભાળ નીચે, તેઓ જ્યારથી ઈંડાંમાંથી બહાર આવે અને વધુ ઉંમરનાં થાય ત્યાં સુધી તેમની સાથે રહેતાં હશે.



મોન્ટાના નજીકના નિક્ષેપો ઉપર કામ કરતા હોર્નરનાં લખાણોને આધારે માઇઆસુરાની દેહાકૃતિની રચના કરી

જો હોર્નર અને મેકેલા સાચા હોય, તો આ હેડ્રોસૉરને સંકીર્ણ સામાજિક વ્યવસ્થા હશે, જે કેટલાકના કહેવા પ્રમાણે સસ્તનોની રચના ધરાવતાં હોય તેવા પ્રાણીમાં એટલે કે ગરમ લોહીવાળાં પ્રાણીઓમાં જોવા મળે છે. તેમ છતાં, હાલમાં મગરના અભ્યાસ પરથી એવું જાણવા મળેલું છે, કે આ ઠંડા લોહીવાળાં પ્રાણીઓ ડાયનોસૉરના સંબંધી ગણાય છે. તેઓમાં પણ માતાપિતા બચ્ચાંની સંભાળ લે છે અને તેઓ પણ પોતાનાં બચ્ચાંને શિકારીઓ સામે રક્ષણ આપવા માટે સંભાળ



માટેની જગ્યામાં તેમને રાખી તેમની સારી રીતે સંભાળ લે છે. ફરીથી આપણી સામે આ રસપ્રદ વિચાર આવેલો છે, પણ બહુ જ ગંભીરતાથી તેમની ખાતરી કરી શકાય તેમ નથી.

### ક્રિટોસૌરસ (Kritosaurus)

**સમય :** ચાક યુગ, ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. કદ : 9 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** ઓર્નિથોપોડ, સપાટ માથાવાળું હેડ્રોસૌર, લાંબાં નસકોરાં, જે ઉપર લંબાઈવાળો અને પાછળ દેખાય તેવો ઢેકો બનાવે છે, બાકી એનાટોસૌરસને મળતું આવે છે.

ક્રિટોસૌરસ પશ્ચિમ કેનેડા અને દક્ષિણ પશ્ચિમ યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાંથી થોડી સંખ્યામાં મળી આવેલા જીવાવશેષો પરથી સારી રીતે જાણીતાં બન્યાં છે. આ મધ્યમ કદનું હેડ્રોસૌર છે, અથવા બતક-ચાંચ ડાયનોસૌર છે, જેને પ્રમાણમાં ઊંડી અને સાંકડી ખોપરી હતી, જેના પર લાંબાં નસકોરાં હતાં, જેવાં કે કલગી વગરનાં હેડ્રોસૌરમાં હોય છે. કોઈક જીવતાં પ્રાણીમાં આ ભાગ પોચા બંધારણથી ભરેલો હશે. એનાટોસૌરસના એક નમૂનામાં આ નસકોરાં પરના મોટા ભાગની ચામડીની ગડીની છાપ આ વાતને સમર્થન આપે છે. એવું પણ વિચારમાં આવે છે અથવા કલ્પના કરવામાં આવે છે કે આ કલગી વગરનાં હેડ્રોસૌરમાં ખોપરી પર કોમલાસ્થિ અથવા ફુલાવી શકાય તેવી કોથળી જેવું કોઈ બંધારણ તેના પર બંધબેસતું હશે, જે કલગીવાળા હેડ્રોસૌર જે કાર્ય કરતાં હશે તે કાર્ય તે પણ કરતું હશે.

### સૌરોલોફસ (Saurolophus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા અને એશિયા. કદ : 9 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** ઓર્નિથોપોડ; સપાટ માથાવાળું, હેડ્રોસૌર, એકદમ લાંબાં નસકોરાં અને ખોપરી ઉપર આંખોની વચ્ચે નક્કર અસ્થિઓનો તીણો ખીલી જેવો ભાગ જે ઉપર અને પાછળની બાજુએ લંબાયેલો હોય છે.

સૌરોલોફસને લંબાયેલ નસકોરાંની સપાટી હતી, જે નસકોરાંના મોટા બંધારણને માટે નીચેનો આધાર હશે. જે ક્યાં તો ફૂલી શકતું હશે અથવા કોમલાસ્થિ બલૂન બનાવતું હશે. સૌરોલોફસ બેરનમ બ્રાઉનનું લાલ ડીયર નદીના વિસ્તારમાં આલ્બર્ટમાં બીજું એક કદર કરવા યોગ્ય કાર્ય ગણાય. તેનો પૂર્ણ જીવાવશેષ મળી આવેલો, જેના પર પાણીનાં મોજાંનાં નિશાન અને બીજા ઝરણામાંના દટાવાના પુરાવા હતા. શું તેનો અર્થ એવો થાય કે સૌરોલોફસ નદીમાં રહેતું હશે ? અથવા આ હેડ્રોસૌર વખતોવખત નદીકિનારે આવતું હશે ? આપણે ફક્ત એટલું જ જાણીએ છીએ કે તે ત્યાં દટાયેલું હતું અને તે ઝડપથી દટાયેલું હશે કારણ કે તેમાં

થોડાં જ અસ્થિઓ બાકી રહી જતાં હતાં.

### કોરિથોસૉરસ (Corythosaurus)

સમય : ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. જીવાવશેષો મળ્યા : આલ્બર્ટા. કદ : 10.5 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : ઓર્નિથોમીડ, હેડ્રોસૉર, જેની ખોપરી પર મોટો ગોળાકાર ફેલાવો, જે નસકોરાંનાં અસ્થિઓનો હતો. તેની કલગી પોલી હતી.

કોરિથોસૉરસ, હેલ્મેટવાળી ગરોળી, તેના જીવાવશેષો 1912માં બેરનમ બ્રાઉને શોધી કાઢેલ. તે ડાયનોસૉરના કેટલાક જીવાવશેષોમાં સૌથી શ્રેષ્ઠ છે. તેમાંના બે અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી ન્યૂયૉર્કમાં પ્રદર્શિત કરવામાં આવેલા છે.

તેના નસકોરાંમાંનો અથવા નાકનો ભાગ જે ગોળાકાર સ્વરૂપમાં વધેલો છે, એવા વિશિષ્ટ બંધારણનું કાર્ય શું છે તેને માટે સૂચનો આગળ ધરવામાં આવેલાં છે. કેટલાકની દલીલ પ્રમાણે શિકારીઓને શોધી કાઢવામાં તેમની ગંધ પારખવાની સારી તીવ્રતા હશે, જ્યારે બીજાનું એવું માનવું છે કે તેનાથી સંભોગ માટેના કોલ સારી રીતે બહાર પાડી શકાતા હશે. પણ આ વિચારોને ગંભીરતાથી પુરવાર કરવા શક્ય નથી.

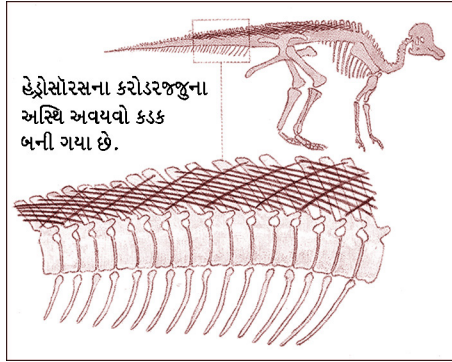


1912માં કોરિથોસૉરસની ખોજ પછી બારનમ બ્રાઉન દ્વારા અંતિમ ક્રિટેસિયસ વખતની તેની શારીરિક રચના તૈયાર કરી. ડાબે કોરિથોસૉરસ, મધ્યમાં એનાટોસૉરસ અને જમણે ક્રિટોસૉરસ દર્શાવેલાં છે.

બતક-ચાંચ ડાયનોસૉરમાં હલનચલન (Locomotion in Duck-billed Dinosaur)

બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર અથવા હેડ્રોસૉરને આગળના પગ કરતાં પાછળના પગ વધુ લાંબા હતા; જે પ્રાથમિક રીતે એવું બતાવે છે કે તેઓ પાછળના બે પગે જ ચાલતાં હશે. પણ તેમની પગદંડી એવું પુરવાર કરે છે કે તેઓ કોઈક વખતે ચારે પગે પણ ચાલતાં હશે. એવું શક્ય છે કે ધીમેથી ચાલતી વખતે તેઓ ચારે પગે ચાલે, અને ખાસ કરીને જ્યારે ભૂમિ પરથી ખોરાક ખાતાં હોય, અથવા જ્યારે તેઓ દોડતાં હોય અથવા ઝડપથી ચાલતાં હોય ત્યારે બે પગે તેમ કરતાં હશે.

હેડ્રોસૉર દેખીતી રીતે દોડવા માટે વધુ અનુકૂળતા ધરાવતાં હતાં. બસ્તિ-પ્રદેશો અને કૂલાના ભાગમાં પીઠનાં અસ્થિઓને અસ્થિઓના સાંધા હતા, જે એક-બીજાને કાપતા હશે અને સાથે કરોડના અસ્થિઓના મણકાને જોડતા હશે. આ સાંધા જે દોરડી જેવા સ્થિતિસ્થાપક સ્નાયુના બનેલા હોય છે, જે એમ્નિઓટેસમાં હાજર હોય છે. તેઓ ભેગા થઈને અસ્થિઓમાં ફેરવાય છે. આવું થોડાં જ પ્રાણીઓમાં શક્ય બને છે. છેવટે તેઓ અસ્થિઓને અક્કડ બનાવે છે, જેથી તેઓ થોડા પ્રમાણમાં જ વળે છે. આ રીતે પ્રાણી જ્યારે દોડતું હોય ત્યારે પૃષ્ઠ અથવા પીઠનું હાડકું અક્કડ રહે છે; જે ન ઊડી શકે તેવાં પક્ષી જેવાં કે શાહમૃગમાં જોવા મળે છે.



હેડ્રોસૉરના નમૂના જેમાં ચામડીની છાપ રહી ગયેલી હોય છે, તે હેડ્રોસૉરના ચાલવામાં જોકે જુદું ચિત્ર રજૂ કરે છે. આ નમૂના એવું બતાવે છે કે બંને આગળના અને પાછળના પગ જાળપાદ અથવા બે આંગળાં વચ્ચે ચામડી હતી. આ પરિસ્થિતિમાં પ્રાણી આ અવયવનો ઉપયોગ કરી પાણીમાં તરી શકે છે, એવી પણ દલીલ કરવામાં આવે છે. આ જાળપાદ ખરેખર સખત હતી અને તેની સાથે માંસલ પેટ સૂકી ભૂમિ પર ચાલવા માટે હશે. બીજી બાજુ, હેડ્રોસૉરની પૂંછડી ઊંચી અને સાંકડી હતી. અને તે તરવા માટે ઉપયોગી હશે, જે તરવાની પરિકલ્પનાને અનુમોદન આપે છે.

જોકે કેટલાક પુરાવા વિરુદ્ધમાં છે અને લુપ્ત થયેલાં પ્રાણીઓમાં વિલુપ્તિનું

કારણ નક્કી કરવા માટે તેમની વર્તણૂક અને પ્રાણીજીવન વિશે ગંભીર મર્યાદા દર્શાવે છે. હેડ્રોસૉરને સૂકી ભૂમિ પર ચાલવા અને દોડવા અને પાણીમાં તરવા બંને અનુકૂળતા હશે, પણ શું હેડ્રોસૉર એ બેમાંથી એક પૂરતા મર્યાદિત તો નહીં હોય ને ?

### બતક-ચાંચ ડાયનોસૉરમાં ખોરાક

ડાયનોસૉરમાં પ્રાથમિક પરિસ્થિતિમાં જડબાની ધારે દાંતની એક હાર હોય છે. હેડ્રોસૉર અને બીજાં ઓર્નિથિસ્કિક્યનોમાં, જડબામાં સામેની બાજુએ દાંત ગેરહાજર હોય છે. અને તેને બદલે શિંગડિયા ચાંચ હોય છે. બાજુમાં વધુ સંખ્યામાં દાંતની હાજરીના વિકાસથી બંને બાજુ વધુ સંકીર્ણ દાંતની હાજરી જેમાં હજારો દાંત ઊગતા અને જતા રહેતા જોવા મળેલા છે. આથી તેમાં ચાવવા માટેનો વિસ્તાર વધુ મોટો હોય છે જેનાથી તેઓ કચડીને, દળીને ખોરાક ખાવાની ક્રિયાશક્તિ ધરાવે છે.

પરંપરાગત રીતે હેડ્રોસૉરને કળણમાં રહેતાં પ્રાણીઓ માનવામાં આવેલાં છે, જેઓ પાણીની પોચી વનસ્પતિ બતક-ચાંચ જેવા નાકથી તેને ચમચાની જેમ મોઢામાં લેતાં હશે. જોકે જડબાની ક્રિયાશક્તિ કાપવા અને દળવા માટે અનુકૂળતા ધરાવે છે જેથી તેઓ સખત વનસ્પતિને કાપી શકે, જે પોચી વનસ્પતિ કરતાં ઊલટું છે. એક એનાટોસૉરસ નમૂનો જેમાં પેટમાં લીલા ઝાડની વનસ્પતિનો સારી રીતે દળેલ ભાગ હતો. આ પ્રાણી સોય જેવી અણીદાર ચીજો, છાલ અને શંકુ આકારના ટુકડા આ પ્રાણીઓ ખાવાની શક્તિ ધરાવે છે. તેમનાં જડબાંની ગોઠવણી એવી હોય છે કે આ બધાં દ્રવ્યો તે ચાવી શકે છે. આ જ માત્ર એક એવું પ્રાણી છે જે હાઇડ્રોસૉરસના સામાન્ય ખોરાક કરતાં તદ્દન જુદાં જ આહારદ્રવ્યો તેની હોજરીમાં સમાવે છે. જોકે શક્ય પરિકલ્પના પ્રમાણે આ ઉપજાતિઓ એવી વિશિષ્ટ હતી જે નિર્દેશ કરે છે કે પરંપરાગત રીતે કેટલાંક બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર આવી વનસ્પતિ ખાતાં હશે.

### કલગીવાળા હેડ્રોસૉર (Crested Hadrosaurus)

હેડ્રોસૉરની ખોપરીની ટોચે અસ્થિનો વિકૃત અને વધારાનો ઊગેલો ભાગ હોય છે. તેના કાર્ય વિશે વિવિધ કલ્પના કરવામાં આવેલી છે, પણ તેનું સંશોધનકાર્ય હજુ વણઊકલ્યું છે. આ કલગી પ્રાથમિક રીતે તો નાક અને નસકોરાંના માર્ગની આજુબાજુ સારી રીતે લંબાયેલાં અને પહોળા થયેલાં અસ્થિઓને લીધે હોય છે. આ અસ્થિઓ બીજા સરીસૃપોમાં ટૂંકી નળી બનાવે છે જેમાંથી હવા પસાર થઈ શકે છે. પેરાસૉરોલોફ્સ જેવા પ્રાણીમાં આ અસ્થિની નળીઓ ખોપરીની ટોચ પર લંબાઈને અને પછી પાછળ વળી જાય છે અને ખોપરી પર પાછી આવે છે. બીજામાં

જેમકે કોરિથોસોરસમાં આ અસ્થિના માર્ગ મોટા પોલા વિભાગ બનાવે છે, જે ખોપરીની ટોચે હોય છે. થોડામાં જેવાં કે લેમ્બિયોસોરસમાં થોડી અથવા આખી કલગી નક્કર હોય છે. સપાટ માથાવાળા હેડ્રોસોરને પણ નસકોરાંની વિશિષ્ટતા હોય છે, કારણ કે તેમાં નસકોરાંનાં છિદ્રો બહુ જ ફેલાયેલાં હોય છે.

એક વખતે એવી કલ્પના કરવામાં આવતી કે પ્રાણી જ્યારે પાણીમાં ડૂબતું હોય ત્યારે તેને હવા લેવા માટે તે કલગી બહાર રહેતી હશે. અર્થાત્ તે હવા શ્વાસમાં લેવાની નળી તરીકે કામ આપતી હશે. પણ તેના નાકનાં દ્વાર, નસકોરાં તે ખોપરીમાં સામે બાજુએ છે અને તે ટોચ પર નથી. હાલના સરીસૃપોમાં સરખાવવામાં આવે તો મોટા નસકોરાનો વિસ્તાર સંવેદનશીલ સ્નાયુ ધરાવે છે, અને તેથી પહોળા નાકનો માર્ગ આ ડાયનોસોરોમાં તેમની સૂંઘવાની શક્તિમાં વધારો કરતું હશે. વધુ ધારણાયુક્ત કલ્પના એવું સૂચવે છે કે જુદી જુદી કલગીના આકારથી જુદા જુદા અવાજ બહાર પડતા હશે, જેવી રીતે મોટું સારસ અવાજ કાઢે છે. અને આ અવાજ સંવનન માટે અથવા ભય પમાડવાની વતણૂક માટે હશે. હેડ્રોસોરના જીવાવશેષો બહુ સારી રીતે જળવાયેલા હોવા છતાં, આ જીવાવશેષની નોંધ માટે વિવિધ કલ્પના અથવા ધારણા કરવામાં મદદરૂપ થતા નથી.

### સ્ટેગોસીરસ (Stegoceras)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ, તેના નજીકના સંબંધીઓ માટે ચાક યુગમાં પ્રારંભિક સમય. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા, બીજા પેકિસેફલોસોરસ (Pachycephalosarus), એશિયા, આફ્રિકા અને યુરોપમાંથી જાણવા મળ્યા. **કદ :** 1.95 મીટર લંબાઈ, પેકિસેફલોસોર આશરે 4.5 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** બે પગે ચાલતા પેકિસેફલોસોર, ખોપરી પર જુદું હાડકું, પણ ઘુમ્મટ આકાર નહીં; આવું પેકિસેફલોસોરમાં હોય છે, આંખ અને જડબાના સ્નાયુઓ માટે નાનાં છિદ્રો.

પેકિસેફલોસોર, માથે વધારાનાં અસ્થિઓવાળાં ડાયનોસોર, બીજા ડાયનોસોરના સમૂહ જેટલા સારી રીતે જાણીતાં નથી. કેટલીક સારી ખોપરીઓ મળેલી છે, પણ પાછળનાં અસ્થિઓ બહુ જ જૂજ મળેલાં છે. સ્ટેગોસીરસ એકલું જ હાલ સુધી જાણીતું છે, જેના પાછળનાં પૂરતાં અસ્થિઓ મળેલાં છે. પેકિસેફલોસોરને પાછળના પગ આગળના પગ કરતાં વધુ લાંબા હતા, અને લાંબી પૂંછડી હતી; જે બીજા ઓર્નિથોપોડમાં પણ હતી. તેઓ બે પગે ચાલતાં હશે તેવું માનવામાં આવે છે. ખોપરી બીજા ડાયનોસોર કરતાં જુદી પડે છે, જે ઉપરથી એકદમ જાડી હોય છે અને તેની ધારેથી સૂઝી ગયેલા ગૂમડાની જેમ ઘેરાયેલી હોય છે. આ ખોપરીના પાછળનાં અને બાજુનાં વધારાનાં અસ્થિઓ શુંગી ડાયનોસોરને,

અથવા સેરાટોપ્સિયનને મળતા આવતાં હતાં અને બંને વચ્ચે નિકટનો સંબંધ દર્શાવે છે. સ્ટેગોસૌરસ 1.8થી 2.1 મીટર લાંબાં હતાં, અને પેકિસેફેલોસૌરસથી અડધા લાંબા હતા.

એવું સૂચન કરવામાં આવેલું છે કે પેકિસેફેલોસૌરસ તેમની જાડી ખોપરી એકબીજાના માથા સામસામે ટકરાવવામાં વાપરતાં હશે, પણ લુપ્ત થયેલાં પ્રાણીઓમાં, આવી જાતની કલ્પના માટે પૂરતા પુરાવા મળી શકતા નથી.

### શુંગીય ડાયનોસૌરની ખોપરીઓ (Skulls of Horned Dinosaurs)

આ સમૂહને નામ આપવામાં સૌથી આગળ પડતું લક્ષણ તેનું શિંગડું છે, પણ તેની ખોપરીની પાછળ જે વધારાની અસ્થિઓની ઝાલર આવેલી છે, તે વધુ અસામાન્ય છે.

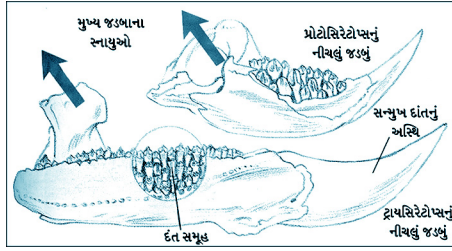
સેરાટોપ્સિયન (શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૌર) પેકિસેફેલોસૌર (અસ્થિઓ-માથાવાળાં ડાયનોસૌર) સાથે સંબંધ ધરાવે છે, કારણ કે બંને સમૂહમાં ખોપરીની પાછળના ભાગમાં વધારાનાં અસ્થિઓની છાજલી હોય છે. એકદમ પ્રાથમિક સેરાટોપ્સિયનમાં, સિટાકોસૌરસમાં (Psittacosaurus) આ છાજલી (દાખલામાં જાંબલી), તે બહુ ફેલાયેલી નથી હોતી, વધુ વિકાસ પામેલા સેરાટોપ્સિયનમાં, જેમકે પ્રોટોસેરાટોપ(Protoceratops)માં અને ટ્રાયસેરાટોપ(Triceratops)માં તે બહુ મોટી હોય છે, જે ખોપરી કરતાં પણ વધુ મોટી હોય છે. આ ઝાલર શિંગડાવાળાં ડાયનોસૌરનું શિંગડાં કરતાં પણ વધુ સારું લક્ષણ છે. કારણ કે પ્રમાણમાં પ્રાથમિક સેરાટોપ્સિયનને જેવાં કે પ્રોટોસેરાટોપમાં આ ઝાલર હોય છે, પણ શિંગડાં હોતાં નથી.

આ ઝાલરને બહુ જ ફેલાયેલાં શ્રેણીબદ્ધ જડબાંના સ્નાયુ લાગેલા હતા. ડાયનોસૌર અને બધા જ ડાયપ્સિડનાં લક્ષણોમાં તેમને જડબાના સ્નાયુના જોડાણ માટે આંખની પાછળ બે જોડી પોલાણ હોય છે. સેરાટોપ્સિનમાં, ઉપરના પોલાણની જોડી વધુ ફેલાયેલી હોય છે અને પોલાણની હદ પાછળ આવેલ અસ્થિઓ ખોપરીમાં પાછળ વધુ લંબાયેલાં હોય છે. આ ફેલાયેલો ભાગ અથવા ઝાલર, તેની સાથે સ્નાયુઓ લઈ જાય છે અને માની શકાય કે તેને વધુ શક્તિ અથવા કાર્યક્ષમતા તે માટે આપતું હશે.

વધુ વિકાસશીલ સેરાટોપ્સિયન બે સમૂહમાં વહેંચાયેલાં છે; ટૂંકી ઝાલરવાળાં જેવાં કે ટ્રાયસેરાટોપ અને લાંબી ઝાલરવાળા જેમકે કેસ્મોસૌરસ (Chasmosaurus). મોટા ભાગના સેરાટોપ્સિયનમાં આ ઝાલરની વચ્ચે મોટું છિદ્ર હોય છે, પણ ટ્રાયસેરાટોપમાં તે બંધ હોય છે, કારણ આ સ્નાયુઓ ઝાલરની ધારે લાગેલા હોય છે. અને તેથી આ છિદ્ર હોય કે નહીં તે તેને અસર કરતું નથી.

## શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉરનો ખોરાક

સૌથી વધુ પ્રાથમિક કક્ષાનાં શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉરને દાંતની એક જ હાર હતી, જે પ્રાથમિક ઓર્નિથોપોડમાં પણ હોય છે, ઓર્નિથિસ્કિયન કુટુંબવૃક્ષમાં બતાવ્યા પ્રમાણે શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉરના દાંતને એક બાજુ વધુ જાડું ઇનેમલ હતું (સેરોપોડ લક્ષણ), અને આ દાંત પાછળ પડતા છેક ગાલ સુધી હતા (જેનાસોરિયન લક્ષણ). કારણ કે દરેક દાંતને એક બાજુથી વધુ જાડું ઇનેમલ હતું, તે બહુ જ ધીમેથી એક બાજુથી ઘસાતું અને તે રીતે તે અણીદાર ધાર ધરાવતું.



ટ્રાયસેરાટોપમાં અને બીજા પ્રગતિશીલ સેરાટોપ્સિયનમાં, આ હારમાં દાંતની સંખ્યા અને લંબાઈ પ્રમાણમાં પ્રાથમિક પ્રોટોસેરાટોપ કરતાં વધુ હતી. બતક-ચાંચ ડાયનોસૉર અથવા હેડ્રોસૉરને સેરાટોપ્સિયનની જેમ જ દાંતની હરોળ હતી. પણ બંને સમૂહમાં તે હાર સ્વતંત્ર રીતે અને જુદા હેતુ માટે અસ્તિત્વમાં આવી. હેડ્રોસૉરમાં ચાવવાનું ક્ષેત્રફળ વધુ રુક્ષ હતું, જે કાનસ જેવી સપાટી ધરાવતું, અને જેમાં સામસામેની બાજુ સીધી મળતી હતી. સેરાટોપ્સિયનમાં દાંતની આ સપાટ બાજુ, સીધી નહોતી મળતી, પણ એક-બીજા પરથી પસાર થતી. બતકચાંચ તેથી બાહ્ય રીતે પોતાના ખોરાકને કચડીને, ભૂસાની જેમ દળતું, જ્યારે સેરાટોપ્સિયન પોતાના ખોરાકના કકડા કરતું. તેમના દાંતની બૅટરીઓ (બંનેની) સખત વનસ્પતિને માટે હતી, પણ તે જુદા પ્રકારે હતી. બતકચાંચ એકદમ લીલીછમ સોયો, કોન અને છાલ ખાતાં. આપણે ફક્ત અનુમાન કરી શકીએ કે સેરાટોપ્સિયન સાઈકેડ અને તેવી બીજી તાંતણાવાળી વનસ્પતિ ખાતાં હશે.

## સિટાકોસૉરસ (Psittacosaurus)

**સમય :** મધ્ય ચાક યુગ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** ઉત્તર એશિયા (ચીન અને મૉંગોલિયા). **કદ :** 1.5 મીટર લંબાઈ, કેટલીક પ્રજાતિ નાની. **લક્ષણો :** સેરાટોપ્સિયન, પોપટની જેમ વળેલી ચાંચ, દાંત નહીં, આગળના પગ ટૂંકા, શિંગડાં કે ઝાલર ન હતાં.

સિટાકોસૉરસ એકદમ પ્રાથમિક કક્ષાનું શૃંગી ડાયનોસૉર, સેરાટોપ્સિયનને, પાછળથી ખોપરી થોડી વધેલી હોય છે, જે બીજાં એના જેવાં પ્રાણીઓનાં શિંગડાં અને અસ્થિઓ સાથે મેળ ધરાવતાં હતાં. આ સમૂહને માર્જિનોસેફેલિયન (Mar-

ginocephalians) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. સિટાકોસૉરસને સેરાટોપ્સિયન તરીકે ગણવા માટે તેને ખોપરીની સામેની બાજુ અને નસકોરાંથી આગળ એક વધારાનું હાડકું હોય છે. આ હાડકું જે રોસ્ટ્રલ (rostral) હાડકા તરીકે ઓળખાય છે, જે બધાં જ શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉરમાં હોય છે, અને તે સિટાકોસૉરસ જેવામાં પણ હોય છે, તેમને શિંગડાં કે ઝાલર હોતી નથી. તે એક રસપ્રદ બાબત છે કે આ પોપટ જેવું અણીદાર અંગ, અથવા સાંકડી ચાંચ પ્રથમ સેરાટોપ્સિયનમાં અસ્તિત્વમાં આવી, જે જડબાના સ્નાયુઓના વધારા સિવાય પણ અસ્તિત્વમાં આવી.



સિટાકોસૉરસ નાનું હતું, અને શક્ય છે બે પગે ચાલતું હશે, ખાસ કરીને દોડતી વખતે. સિટાકોસૉરસ 1920માં અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી તરફથી મધ્ય એશિયાના મોંગોલિયામાં ખેડેલા પ્રવાસનું ફળ હતું.

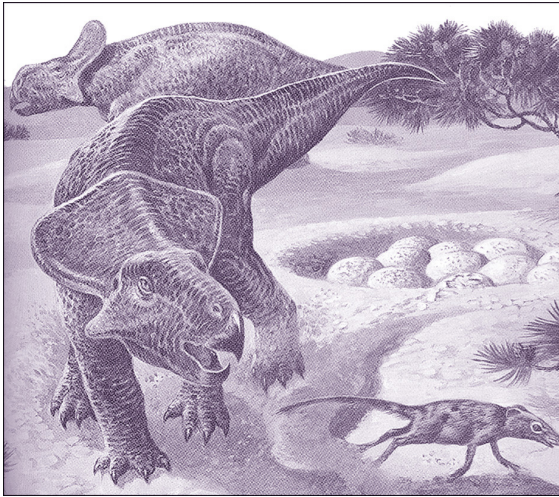
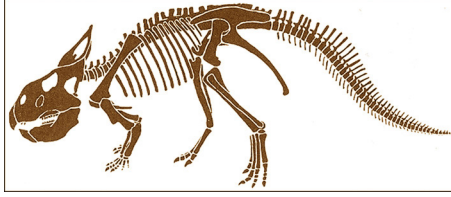
### પ્રોટોસેરાટોપ (Protoceratops)

**સમય :** ચાક યુગ ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** મોંગોલિયા, નજીકના સંબંધીઓ ઉત્તર અમેરિકામાં. **કદ :** 1.8 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** નાનું સેરાટોપ્સિયન જેને ઝાલર હતી, પણ શિંગડાં ન હતાં.

પ્રોટોસેરાટોપને પહોળી ઝાલર હતી, તે સિટાકોસૉરસ કરતાં થોડું વધુ વિકાસ પામેલું ડાયનોસૉર હતું. તેને ખોપરીમાં આગળના ભાગમાં રોસ્ટ્રલ હાડકું હતું જે સેરાટોપ્સિયનોમાંનું લક્ષણ છે, પણ તેને ખોપરી પર શિંગડાં ન હતાં.



1920માં અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી તરફથી મોંગોલિયામાં જે પ્રવાસે ગયેલા તે જીવાવશેષ-શોધકોએ એક ડઝન ખોપરી, આંશિક હાડકાંપજર અને થોડી સંખ્યામાં આ પ્રાથમિક શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૌરના જીવાવશેષો એકઠા કરેલા. તેમને પૂરતા પ્રમાણમાં ખોપરીઓ મળી આવેલી.



પણ તેમાં સૌથી વધુ પ્રખ્યાત પરિણામ આ મોંગોલિયાના કાર્યમાં ડાયનોસૌરના ઈંડાંની શોધ હતી. પહેલાં ડાયનોસૌરનાં ઈંડાંના ટુકડા મળી આવેલા, પણ પછી પ્રથમ વાર એક ચોક્કસ ડાયનોસૌરનાં ઈંડાંનો માળો અને ઈંડાં મળી આવ્યાં. યુવાન પ્રાણી અને બચ્ચાના જીવાવશેષો પણ મળી આવેલા. ખોજકોએ જોકે બીજા ડાયનોસૌરના જીવાવશેષો પણ ભેગા કરેલા, અને વૈજ્ઞાનિક રીતે વધુ અગત્યના ચાક યુગનાં સસ્તનોની ખોપરી, કાયબાના જીવાવશેષો અને તેમાં પણ ડાયનોસૌરનાં ઈંડાં સૌથી વધુ અગત્યની શોધ આ મોંગોલિયાના પ્રવાસનું કાર્ય હતું.

**સ્ટાયરાકોસૌરસ (Styracosaurus)**

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. **કદ :** 5.4 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** મોટું, ટૂંકી ઝાલરવાળું સેરાટોપ્સિયન, જેને નાકે લાંબું શિંગડું હતું, કપાળે શિંગડાં નહીં, પણ ઝાલરની ધારે 6 મોટા ખીલા જેવાં અંગો.



સ્ટાયરાકોસૉરસના મસ્તિષ્કની તૈયાર કરેલી રચના

સ્ટાયરાકોસૉરસ એક બહુ વિચિત્ર શિંગડાંવાળું ડાયનોસૉર છે. તેની ટૂંકી ઝાલર પર મોટાં છિદ્રો ને ત્રણ જોડી મોટા ખીલા જેવાં અંગો તેની ધાર પર હતાં. આ મોટા ખીલા જેવાં અંગો ઝાલરના રક્ષણ માટે હોઈ શકે છે.

### પેચિરહાઇનોસૉરસ (Pachyrhinosaurus)

**સમય :** ચાક યુગ ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** આલબર્ટા અને અલાસ્કા. **કદ :** શક્ય છે 4.5થી 5.4 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** ટૂંકી ઝાલરવાળું સેરાટોપ્સિયન જેને ચહેરા પર શિંગડાં હોતાં નથી, પણ નાક અને આંખ વચ્ચે બહુ જ જાડો ભાગ.

પેચિરહાઇનોસૉરસ હજુ પણ અપૂર્ણ રીતે જાણીતું છે, અને અહીંયાં જે ખોપરી બતાવવામાં આવી છે, તે અપૂર્ણ નમૂનાને ફરીથી રચના કરીને બતાવવામાં આવી છે. ખોપરી સિવાય, બાકીના હાડિંપજર વિશે કશી પણ જાણકારી નથી. જાડી, બરછટ સપાટી, જે ખોપરી પર અસ્થિઓની બનેલી છે, તે માથા ભટકાવી એકબીજાને દૂર રાખવા માટે હશે, પણ જે પ્રમાણે લુપ્ત પ્રાણીઓમાં તેમના એકલા જીવાવશેષોથી જે રીતે તેમની વર્તણૂક અને જીવન વિશે વિચાર રજૂ કરવામાં જે દષ્ટિબિંદુ રજૂ કરવામાં આવે તેનું સમર્થન કરી શકાતું નથી તે રીતે અહીંયાં પણ તે નક્કી કરવું મુશ્કેલ છે. હાલમાં જ પેચિરહાઇનોસૉરસના જીવાવશેષો અલાસ્કામાં મળી આવેલા છે, જ્યાંથી પહેલાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો મળી આવેલા નહોતા, તેમાં પુખ્ત વયના નમૂના ઉપરાંત, નાનાં પ્રાણીના નમૂના પણ મળી આવેલા છે જે શક્ય છે યુવાન પ્રાણીના માનવામાં આવે છે.

### કેસ્મોસૉરસ (Chasmosaurus)

**સમય :** ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. **જીવાવશેષો મળ્યા :** પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. **કદ :** 5.1 મીટર લંબાઈ. **લક્ષણો :** લાંબી ઝાલર, સેરાટોપ્સિયન, કપાળે બે મોટાં શિંગડાં અને નાક પરનું નાનું શિંગડું, ઝાલર પર બારી, પણ ખીલા વગર.

કેસ્મોસૉરસને એક લાંબી ઝાલર હતી. જે પાતળાં અસ્થિઓની ફેમ પર રચાયેલી હતી, જે મોનોક્લોનિયસ (Monoclonius) અને ટ્રાયસેરાટોપની નક્કર

ઝાલર કરતાં જુદી પડતી હતી. આ જાતની ઝાલરથી રક્ષણ માટેનો વિચાર ભાગ્યે જ પુરવાર થાય, પણ આ ઝાલર ફક્ત સ્નાયુના જોડાણ માટે જ ઉપયોગમાં આવતી હશે. એવી પણ કલ્પનામાં કરવામાં આવે છે કે શિંગડાં અને ઝાલર પ્રાથમિક રીતે દેખાવ માટે જ હશે.



### મોનોક્લોનિયસ (Monoclonius)

સમય : ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. જીવાવશેષો મળ્યા : પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકા. કદ : 6 મીટર લંબાઈ. લક્ષણો : ટૂંકી ઝાલર, સેરાટોપ્સિયન જેને નાકે લાંબું શિંગડું હતું, કપાળ પર નાનાં શિંગડાં, ઝાલર પર બારી, પણ ખીલા નહીં.

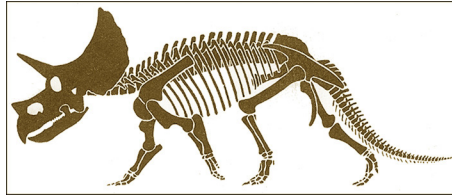


મોનોક્લોનિયસ (શક્ય જાતિ સેન્ટોસૉરસ); તે એક સૌથી સારી રીતે જાણીતું શિંગડાંવાળું ડાયનોસૉર છે. ને આલ્બર્ટામાંથી મળી આવેલું; જેનું પૂર્ણ હાડિંપજર અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી, ન્યૂયોર્કમાં ગોઠવાયેલું છે. આ શિંગડાંવાળું ડાયનોસૉર ટૂંકી ઝાલરવાળી પ્રજાતિ છે, અને તેના નાકે એક શિંગડું હોય છે. કેટલાક નમૂનામાં આ નાક પૂરતું શિંગડું આગળની બાજુ વળેલું છે. તે શા માટે છે તે અજાણ છે.

### ટ્રાયસેરાટોપ્સ (Triceratops)

સમય : ચાક યુગનો ઉત્તરાર્ધ કાળ. જીવાવશેષો મળ્યા : વ્યોમિંગ, મોન્ટાના, આલ્બર્ટા. કદ : આશરે 7.5 મીટર લંબાઈ, ખભેથી 1.8 મીટર ઊંચાઈ. લક્ષણો : સેરાટોપ્સિયન, નાક પર નાનું શિંગડું, કપાળ પર દેખાય તેવાં શિંગડાં અને અગત્યની વસ્તુ મોટી નક્કર ઝાલર.

ટ્રાયસેરાટોપને 'છેલ્લું ડાયનોસૉર કહેવામાં આવે છે, કારણ કે તેનાં અસ્થિઓ હમણાંના બનેલા ખડક દ્રવ્યમાં મળી આવે છે, જેમાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો છે. પર્વતો પર આ ખડકો જ્યાં વધુ સારી રીતે ખુલ્લા થયા છે ત્યાં તે મળે છે. જોકે ટ્રાયસેરાટોપનાં અસ્થિઓ મોટે ભાગે બહુ જ સામાન્ય ગણવામાં આવે છે. છતાં તેમાં થોડાં જ સારાં હાડિંપજર મળ્યાં છે. જોકે 1900માં ડબ્લ્યૂ. બી. હેચરે (W. B. Hatcher) (એક પ્રખ્યાત ડાયનોસૉરના જીવાવશેષ એકઠા કરનારે) લેન્સ ક્રીક (Lence Creek) વિસ્તારમાં વ્યોમિંગમાં 30 ટ્રાયસેરાટોપ(Triceratops)ની ખોપરીઓ શોધી કાઢેલી.



ટ્રાયસેરાટોપની ગરદન પરની ઝાલર અન્ય શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉર કરતાં જોકે નાની હતી અને તેમાં જે મોટું છિદ્ર હતું તે પૂર્ણ રીતે ભરાયેલું હતું. જોકે તેનું કારણ હજુ જાણી શકાયું નથી. ઝાલરનું મુખ્ય કામ જડબાના સ્નાયુઓને જોડવાનું છે, કારણ કે ઝાલરના પાયામાં જે એક છિદ્ર હતું, તેમાંથી સ્નાયુ પસાર થતા હશે, દાંત જડબામાં છેક પાછળ લાગેલા હતા, જે ખોપરીના જોડાણ સુધી લંબાયેલા હતા. તે દાંત કાપવા, દળવા તેમજ કચરવા માટે સારી અનુકૂળ સ્થિતિ ધરાવતા હતા.

પરંપરાગત રીતે સેરાટોપ્સિયન અથવા શિંગડાંવાળાં ડાયનોસૉર ફૂર પ્રાણી હશે, જે આગળના પગ લંબાવીને ધીમેથી ચાલતાં હશે; ઝડપથી ચાલી શકતાં

નહીં હોય. તેને માટે અન્ય વિચારો પણ આગળ ધરવામાં આવેલા છે. તેઓ રહાઈનોસોરસની જેમ કૂદકા મારીને દોડતાં હશે, અથવા તેઓ પાણીમાં રહેતાં હશે, કારણ કે તેમનાં હાડિંપજરો સામાન્ય રીતે મીઠા પાણીથી બનેલા કાંપના વિસ્તારમાંથી મળી આવેલાં છે. હાલમાં તેને માટે સ્પષ્ટ વિચારો અથવા દષ્ટિકોણ રજૂ કરી શકાય તેમ નથી.



કેટલાંક ડાયનોસોર ખાસ વિશિષ્ટ લક્ષણો ધરાવે છે, જે તદ્દન અસામાન્ય હોવાથી તેમાંનાં કેટલાંકનું અહીંયાં વર્ણન કરવામાં આવેલું છે.

### માસિઆકાસોરસ (Masiakasaurus)

સમય : 7 કરોડથી 6.5 કરોડ જૂના જીવાવશેષો. જીવાવશેષો મળ્યા : માડાગાસ્કર.

આ ડાયનોસોરનું મોઢું જર્મન ભરવાડ કદના માંસભક્ષી કૂતરા જેવું હતું. તેઓ માડાગાસ્કરની નદીના મુખમાંથી ઉત્તર પશ્ચિમ ભાગમાંથી મળી આવેલ. ડેવિડ ક્રોસ (David Krause) જે સ્ટોની બ્રુક યુનિવર્સિટીનો પાષાણયુગનો ભૂસ્તરવિદ્દ હતો અને તેની સાથેના તેના કાર્યકરોએ આ જીવાવશેષો શોધ્યા હતા, જેમાં તેમણે જડબાનો નીચેનો ભાગ શોધેલો. આ ડાયનોસોરને જડબાની આગળની બાજુ શંકુ આકારના લાંબા દાંત હતા, જેમની ધાર હૂક જેવી હતી, તેમના દાંત મોઢામાંથી બહાર પડતા હતા. આ લક્ષણ થેરોપોડમાં અસામાન્ય છે. તેના પાછળના દાંત બ્લેડ જેવા, કરવત જેવા હતા. તેનું આવું વિશિષ્ટ મોઢું, જેનાથી તે તેને ખોરાક ખાવા કેવી રીતે વાપરતું હશે ?

કદાચ તે નાના શિકારને જેવાં કે સસ્તનો, ગરોળી અથવા પક્ષીઓને તેમના શરીરમાં આ દાંત ભોંકી તેમને મારતું હશે. પાછળના દાંતથી શિકારને ચીરતું હશે. આવા ભયંકર દાંત છતાં તે બીજાં મોટા માંસભક્ષીઓનો શિકાર બની જતું હશે. તે 6 મીટર લાંબા મેજુંગાસૉરસ(Majungasaurus)નું શિકાર બનતું હશે. આવા રાક્ષસી કદના ડાયનોસૉર સામે તે ચપળતા અને ઝડપનો ઉપયોગ કરી પોતાનું રક્ષણ કરતું હશે.



વિશિષ્ટ પ્રકારના દાંત

### સ્પિનોસૉરસ (Spinosaurus)

સમય : 9.7 કરોડ વર્ષ જૂનાં. જીવાવશેષો મળ્યા : ઉત્તર આફ્રિકા. કદ : લંબાઈ 15 મીટર. લક્ષણ : ઊંચા કાંટા (High spined), રાક્ષસી ડાયનોસૉર.

1912માં અર્ન્સ્ટ સ્ટ્રોમરે (Ernst Stromer) ઈજિપ્તના રણમાંથી આ શિકારી ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો મેળવ્યા હતા. તેને મગર જેવા દાંત હતા. તેમના કરોડના મણકામાંથી 1.8 મીટર લાંબા ઊભા કાંટા બહાર પડતા હતા. તેથી તેનું નામ તેના શોધકે સ્પિનોસૉરસ પાડ્યું. આ કાંટા પર માંસલ (Fleshy) ભાગ આવેલો હતો, તેના કાર્યમાં તે માદા સાથીને તેનાથી આકર્ષતું હશે. તે તેનાથી શરીરના તાપમાનનું નિયમન કરતું હશે તેમ પણ માનવામાં આવે છે.

બીજા અન્ય વૈજ્ઞાનિકોની દલીલ પ્રમાણે રણપ્રદેશમાં રહેતાં વનસ્પતિઆહારી પ્રાણીઓને પણ આવા ભાગ અથવા સારી રીતે ઊપસી આવેલા ઢેકા હતા. તેનાથી તેઓ ગરમીનું નિયમન કરતાં હશે. પણ આ ડાયનોસૉર મેન્ગ્રોવના કિનારાવાળા પ્રદેશમાં રહેતાં અને તેઓ માંસાહારી હતાં. પૉલ સેરેનો(Paul Sereno)ના મત પ્રમાણે આ સઢ જેવો ઊંચો માંસલ ભાગ તેઓ સંવનનના પ્રદર્શન માટે વાપરતાં હશે તેવું સૂચવે છે.

### ડાયનોશીરસ (Deinocheirus)

**સમય :** અવશેષો 7 કરોડ વર્ષો જૂના. **જીવાવશેષો મળ્યા :** મોંગોલિયા. **લક્ષણ :** મોટા લાંબા હાથ અને રાક્ષસી નહોર.

આ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો જ્યારે ગોઠવવામાં આવ્યા ત્યારે તેના પગની લંબાઈ 2.4 મીટર જેટલી થયેલી. તેના આંગળાં પરના નહોર 25 સેમી. લાંબા હતા. તેમના આગળના હાથ શરીરરચનાશાસ્ત્ર (anatomy) પ્રમાણે ઓર્નિથોમિમિડ જેવા લાગેલા. તેનાથી તેઓ શિકારને પકડતા. આ ડાયનોસૉરના હાથ અને પગની લંબાઈ ગણતરીમાં લેવામાં આવે તો તેનું શરીર 12 મીટર લાંબું હોઈ શકે. પણ તે બીજા વિચાર પ્રમાણે નાનું ડાયનોસૉર પણ હોય જેને લાંબા અસામાન્ય પગ હશે. તે ઓર્નિથોમિમિડ નથી તો તે શું છે ?



વિશાળ ભુજાઓ, રાક્ષસી પંજા

### નાઈજરસૉરસ (Nigersaurus)

**સમય :** 11 કરોડ વર્ષો જૂના. **જીવાવશેષો મળ્યા :** ઉત્તર આફ્રિકા. **લક્ષણ :** પાવડા જેવા મોઢાવાળું અને તેમાં 600 દાંતવાળું ડાયનોસૉર.

તેનું મોઢું વેક્સ્યુમ ક્લીનર જેવું હતું, જેમાં સેંકડો નાના દાંત હતા. ખોપરીનાં અસ્થિઓ પાતળાં હતાં. તેને ઘણા નાના દાંત હોવા છતાં તે કરડવામાં નિર્બળ હતું. ખોપરી સાથે જડબાના જોડાણ માટેના સ્નાયુઓ પાતળા કાગળ જેવા હતા. તેના દાંત પ્રમાણે તે સહરાના હાલના રણમાંના દક્ષિણ ભાગમાં આવેલી પોચી વનસ્પતિ ખાતું હશે. તેની લાંબી ડોક તેને ભૂમિ પરથી અથવા અન્ય જગ્યાએથી તે ખાવા માટે મદદરૂપ થતી હશે.

## એપિડેન્ડ્રોસૉરસ (Epidendrosaurus)

સમય : 16 કરોડ વર્ષ જૂના જીવાવશેષો. જીવાવશેષો મળ્યા : મોંગોલિયા.



એપિડેન્ડ્રોસૉરસ : નાનો દેહ, લાંબાં આંગળાં

તેનું શરીર ચકલી જેટલું નાનું હતું, પણ પ્રમાણમાં તેના હાથ અને આંગળાં વધુ લાંબાં અને મોટાં હતાં. પાષાણ-ભૂસ્તરવિદોએ 2002માં ચીનમાં એકેડેમી ઓફ સાયન્સમાં તેનું વર્ણન કરેલું. ડાયનોસૉરમાં તે સૌથી નાનું હતું. તે નાના બાળ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો છે કે મોટાના છે તે વિશે વૈજ્ઞાનિકો પૂરી માહિતી ધરાવતા નથી. તે ઝાડમાંથી જીવડાં ખાતું હશે. તેના બહુ જ ઓછા નમૂના પ્રાપ્ત થયા છે, જેથી વધુ નમૂના મળે તો જ તેના વિશે વધુ ચોક્કસ પ્રકાશ પાડી વધુ સારી માહિતી મળી શકે.

□



## પ્રકરણ 5

# જીવાવશેષોના પુરાવા

### પૃથ્વી – ડાયનોસૉરનો ગ્રહ (Planet of the Dinosaurs)

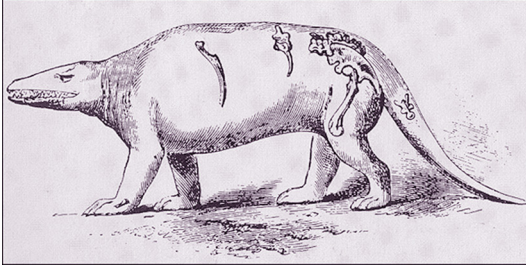
23 કરોડ વર્ષ પૂર્વે જ્યારે પૃથ્વી પર ડાયનોસૉર અસ્તિત્વમાં આવ્યાં ત્યારે પૃથ્વી પરની ભૂમિ ફેરફાર માટે પરિપક્વ થયેલી હતી. તે દરમિયાન પૃથ્વી પર શક્તિશાળી હરીફો(પ્રાણીઓ)નું, ગંજાવર વિલોપન જે પર્મિયન (Permian) યુગમાં થયેલું પૃથ્વી પર ખંડોનું સ્થળાંતર થતાં એક અસામાન્ય મોટા ખંડ પેન્જિયા(Pangaea)ની રચના થઈ, જે એક ધ્રુવથી બીજા ધ્રુવ સુધી લંબાયેલો હતો. લાખો વર્ષો દરમિયાન ત્યાં ડાયનોસૉર સારા પ્રમાણમાં અસ્તિત્વમાં આવવા માંડ્યાં. જે દરેક પ્રકારના પર્યાવરણમાં નભતાં ગયાં. કાળક્રમે પેન્જિયા બે મોટા ભૂમિ-વિસ્તારોમાં છૂટો પડવા માંડ્યો; દક્ષિણમાં ગોંડવાના (Gondwana), અને ઉત્તરમાં લોરેશિયા (Laurasia) – એમ બે મુખ્ય ભૂમિવિભાગોમાં ડાયનોસૉર વહેંચાઈ ગયાં. તે એકબીજાંથી સ્વતંત્ર રીતે ઉત્ક્રાંતિ પામ્યાં. 16 કરોડ વર્ષ સુધી નભ્યાં. છેવટે 6.5 કરોડ વર્ષ પૂર્વે તેઓ લુપ્ત થઈ ગયાં.

### ડાયનોસૉરની શોધ

સર રિચાર્ડ ઓવેને ડાયનોસૉરનાં અસ્થિઓને નામ આપ્યું તે પહેલાં તેમનાં અસ્થિઓ હજારો વર્ષ પૂર્વે શોધાયાં હતાં ખરાં; પણ જે રીતે પૃથ્વીના કુદરતી ઇતિહાસમાં બને છે તેમ ડાયનોસૉર વિશેની માહિતી ધીમેથી અને અવ્યવસ્થિત રીતે બહાર પડવા માંડેલી.

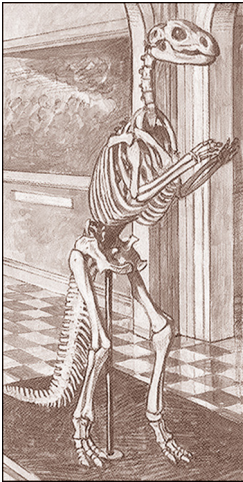
18મા અને 19મા સૈકામાં દરેક બનાવ માટે અથવા સંશોધનમાં વૈજ્ઞાનિક વલણ વધુ પ્રમાણમાં અપનાવવામાં આવ્યું. તેની સાથે, મળતા જીવાવશેષો પ્રત્યે નવા વિચારો પ્રસ્તુત થવા માંડ્યા. પ્રાણીસૃષ્ટિ અને વનસ્પતિ-સૃષ્ટિ જે લુપ્ત થતી અને તેથી ઉત્ક્રાંતિમાં જે વિવાદ ઊભો થતો તેમાં ડાયનોસૉરે સારો એવો વિવાદાસ્પદ ખોરાક પૂરો પાડેલો.

19મા સૈકાના પ્રાચીન પ્રાણીશાસ્ત્રીઓ જેવા કે જ્યોર્જસ કુવિયર (Georges Cuvier), વિલિયમ બકલેન્ડ (William Buckland) અને ગિડીઅન મૅન્ટેલ (Gideon Mantell) વગેરેએ જીવાવશેષોને હાલનાં જીવંત પ્રાણીઓ સાથે સરખાવવાના વિચારને પ્રેરણા પૂરી પાડી. તેમના અવલોકન પ્રમાણે જીવાવશેષ-અંગો અને દાંત હાલના સરીસૃપો (reptile) અને સસ્તનો (mammals) સાથે મળતાં આવતાં હતાં. વળી તેમાં સારા એવા તફાવત પણ હતા.



મેગાલોસૉરસ : એલોસૉરસ સાથે સામ્ય ધરાવતું ડાયનોસૉર. મળી આવેલાં થોડાં અસ્થિઓને ગોઠવીને ઓવેને તૈયાર કરેલી તેની કાયા

19મા સૈકાની મધ્યમાં જીવાવશેષોએ આપણી સમક્ષ સારા એવા પુરાવા રજૂ કર્યા કે આ પ્રાણીઓનો વિશાળ સમૂહ લુપ્ત થઈ ગયેલો છે. તેમાંનાં ઘણાં પ્રાણીઓ ઘણી બાબતમાં હાલનાં જીવંત પ્રાણીઓને મળતાં આવતાં હતાં. ડાયનોસૉર ક્યારેક જીવંત હતાં તેવો પુરાવો પણ આપેલો છે. 19મા સૈકાના મધ્ય ભાગમાં આવા જીવાવશેષોના વધુ નમૂના ભેગા કરી તેના સંશોધનનો બારીકાઈથી પ્રયાસ કરવામાં આવેલો.

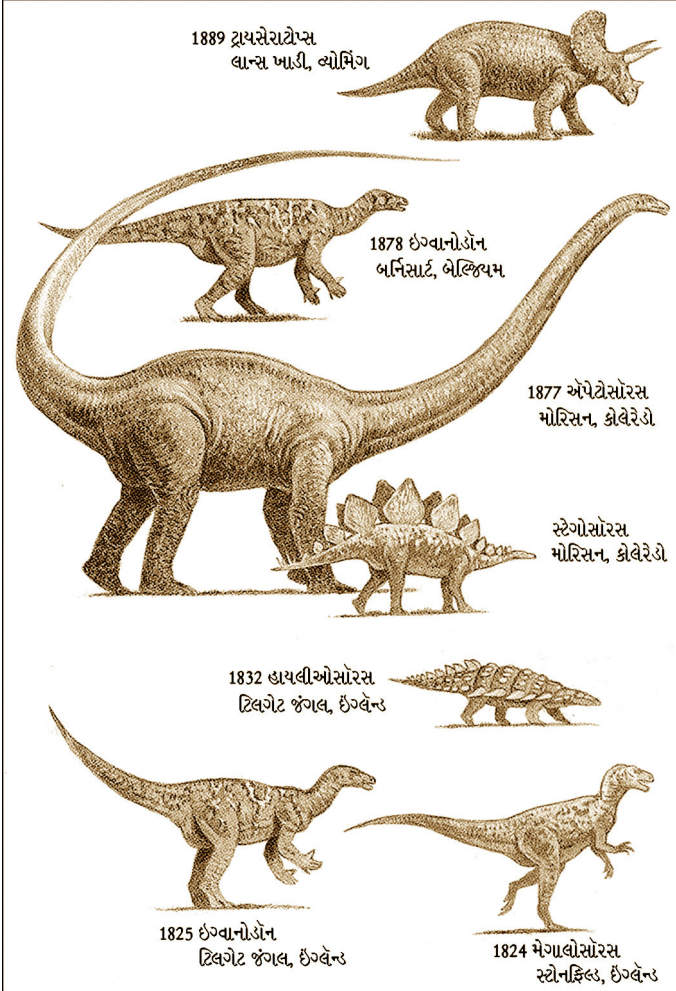


ન્યૂ જર્સીમાંથી મળેલાં અસ્થિઓ પરથી તૈયાર કરેલું  
હેડ્રોસૉરસનું હાડિંપજર

થોડાં મળેલાં અસ્થિઓની મદદથી સર રિચાર્ડ ઓવેને મેગાલોસૉરસ (Megalosaurus) ડાયનોસૉરની અંગરચના તૈયાર કરવાનો પ્રયત્ન કરેલો, પણ પછી તેમાં ઘણા ફેરફાર કરવા પડ્યા. 1868માં ફિલાડેલ્ફિયામાં જોસેફ લીડી (Joseph Leidy) અને વોટરહાઉસ હૉકિન્સે (Waterhouse Hawkins) પ્રથમ ડાયનોસૉર-હાડિંપજર હેડ્રોસૉરસને (Hadrosaurus) ઊભું કર્યું. તેમને જોકે ઓવેને કરતાં વધુ અસ્થિઓ મળેલાં, છતાં તેમનું હાડિંપજર અધૂરું હતું. ડાયનોસૉર માટે વધુ સાચું અને માહિતીપ્રદ જ્ઞાન મેળવવાનું હજુ બાકી હતું,

જે ફક્ત સારી રીતે સચવાયેલા, પૂર્ણ રીતે મેળવેલા જીવાવશેષોથી જ થઈ શકે તેમ હતું. ઉત્તર અમેરિકાના પશ્ચિમ ભાગમાં ડાયનોસૌરના જીવાવશેષોનું ક્ષેત્ર મળી આવ્યું, અને બીજે મધ્ય એશિયા, પૂર્વ આફ્રિકા અને યુરોપમાં ડાયનોસૌરના જીવાવશેષોની સઘન શોધ પણ થઈ. 1890થી 1920 સુધીમાં ઉત્તર અમેરિકાના પશ્ચિમ ભાગમાંથી સારી રીતે જળવાયેલાં ડાયનોસૌરના જીવાવશેષો સારા પ્રમાણમાં મળી આવ્યા.

### વધુ પુરાવા



માહિતી-ઉપલબ્ધિનાં શરૂઆતનાં વર્ષોમાં કરવામાં આવેલી ડાયનોસૌરની વધુ મહત્વની ખોજની ફલશ્રુતિ

આ ક્ષેત્રમાં મહત્વની પ્રગતિ 1878માં થઈ, જેમાં ખટીક યુગ(Cretaceous) માંના પ્રથમ ચરણના ઇગ્વાનોડોન (Iguanodon) ડાયનોસૉરના સઘન જીવાવશેષો બેલ્જિયમની કોલસાની ખાણોમાંથી મળી આવ્યા. પ્રથમ ઇગ્વાનોડોન હાર્ડિંગ્જર તેના ભાગો મુશ્કેલીથી ભેગા કરી સાચવી શકાયા હતા. 1883માં તૈયાર કરી તેને લોકો સમક્ષ પ્રદર્શિત કરવામાં આવ્યું. બ્રસેલ્સમાં હાલમાં જે જીવાવશેષો ભેગા કરવામાં આવેલા છે તેમાં 11 મુક્તપણે ઊભાં રાખી શકાય એવાં અને બીજાં તેમની મૂળ સ્થિતિમાં આધારિત રાખીને ઊભાં કરેલાં હાર્ડિંગ્જરો છે.

પશ્ચિમ ઉત્તર અમેરિકામાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષોનું ક્ષેત્ર શોધાયા પછી, તેણે બેલ્જિયમના શોધાયેલા જીવાવશેષોને જાણકારીની દષ્ટિએ ઢાંકી દીધા અને સાથે તે ક્ષેત્રે બેરનમ બ્રાઉન (Barnum Brown), સ્ટેનબર્ગ કુટુંબ, અર્લ ડગ્લાસ (Earl Douglas) અને બીજાં ડાયનોસૉર સંશોધકોને આકર્ષેલા. 1900થી 1915 સુધી ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો ભેગા કરવાનો 'સુવર્ણયુગ' હતો, જેનાથી ઉત્તર અમેરિકાના મોટા ડાયનોસૉરથી કક્ષ (hall) ભરાઈ ગયા. ડાયનોસૉરના હાલના વિચારો માટે આ ઉગમસ્થાનો ગણાય.

### ડાયનોસૉરના જીવાવશેષોનાં ખોજસ્થાનો

મોટા ભાગનાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષોની શોધનાં સ્થાનકો આ નકશામાં બતાવવામાં આવેલ છે. અગાઉ જેમ જોઈ ગયા તે પ્રમાણે તેમની વસ્તી સ્વતંત્ર રીતે મુખ્ય બે વિભાગમાં અસ્તિત્વમાં આવેલી હતી. જોકે એન્ટાર્કિકામાં તે ગેરહાજર છે, પણ તેથી તેઓ ત્યાં હશે જ નહીં તેમ માની શકાય નહીં. અલાસ્કાના ઉત્તર ઢોળાવ પરથી બતક-ચાંચ ડાયનોસૉરના જીવાવશેષોની શોધ પછી અન્ય જગ્યાએથી પણ તેમના જીવાવશેષો મળી આવેલા છે.



જુદા જુદા ખંડોમાંથી મળી આવેલાં ડાયનોસૉર પ્રાણીઓનાં સ્થળો (...)  
દર્શાવતો પૃથ્વીનો નકશો

## લોરેશિયાનાં ડાયનોસૉર (ઉત્તર ગોળાર્ધ)

ગોંડવાના(Gondwana)થી લોરેશિયા (Laurasia) વધુ ઝડપથી છૂટા પડ્યા પછી વૈજ્ઞાનિકોના મત પ્રમાણે ઉત્તર ગોળાર્ધમાંના લોરેશિયામાં ડાયનોસૉર સારી એવી વિવિધતા ધરાવતાં હશે. તેથી ઉત્તર અમેરિકા, યુરોપ અને એશિયામાં તેઓના જીવાવશેષો સારા પ્રમાણમાં મળી આવેલા છે.

ઉત્તર ગોળાર્ધનાં ડાયનોસૉરોમાં પછીના સમયમાં વધુ વિવિધતા અસ્તિત્વમાં આવવા માંડી. મેમેનશિસૉરસમાંથી (Mamenchisaurus) સારા પ્રમાણમાં નાનાં ઝડપી વનસ્પતિહારી ડાયનોસૉર જેવાં કે ટિટાનોસૉરસ (Titanosaurus) ઉત્ક્રાંત થતાં ગયાં જેમને શરીરે કાંટા, કલગી અથવા ઢેકા અને શિંગડાં અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. જીવાશ્મવિજ્ઞાની(Paleontologists)ના મત પ્રમાણે આ લક્ષણો વધુ પ્રગતિશીલ વર્તણૂક સૂચવે છે. કારણ કે તેનાથી તેઓ સાથીને સંભોગ માટે આકર્ષતા અથવા એક જ પ્રકારની પ્રજાતિઓને ઓળખવામાં તે ઉપયોગી નીવડે તેમ હતાં. આ વધુ ચપળ વનસ્પતિઆહારીઓનો શિકાર કરવા મોટા થેરોપોડ (Theropods) વધુ વિકસતાં ગયાં, જેમાંથી મોટા કદના મગજવાળાં ડાયનોસૉર જેવાં કે સૌથી વધુ જાણીતાં ટાયરેનોસૉરસ રેક્સ (Tyrannosaurus) અસ્તિત્વમાં આવ્યાં.

નીચે હાલમાં ઉત્તરનાં કેટલાંક ડાયનોસૉરની ટૂંકમાં યાદી આપવામાં આવેલી છે, જેમાંનાં કેટલાંકનું પછીનાં પાનાંઓમાં વધુ સારી રીતે વર્ણન કરવામાં આવેલું છે.

### મેમેનશિસૉરસ (Mamenchisaurus)

તેમની 10.8 મીટર લાંબી ડોક જે ડાયનોસૉર પ્રાણીઓ પૈકી સૌથી વધુ લાંબી હતી. તેમના કરોડના મણકાનો આકાર એવું સૂચવે છે કે તેઓ (એશિયામાંનાં વનસ્પતિઆહારી પ્રાણીઓ) પોતાનું માથું ખભાથી વધુ ઊંચાઈએ લઈ જઈ શકતાં ન હતાં.

### ટાયરેનોસૉરસ (Tyrannosaurus)

વૈજ્ઞાનિકો આ ડાયનોસૉરનાં અંગોનો અભ્યાસ હજુ પણ કરતા રહ્યા છે. તેઓના જીવાવશેષો 1900માં પ્રથમ વાર ખોદી કાઢવામાં આવેલા. નવા સંશોધન પ્રમાણે તેઓ શિકાર કરતાં અને સાથે સાથે મરેલાં પ્રાણીનું માંસ ખાઈને સફાઈ (scavenger) પણ કરતાં હતાં.

### જાઇગેન્ટોરેપ્ટોર (Gigantoraptor)

લબડતી ચાંચવાળાં આ ડાયનોસૉર હાલમાંના ચીનમાં મળી આવેલાં. પણ તેમની બતક-ચાંચને દાંત ન હતા. તેમનો ખોરાક નક્કી ન કરી શકાય તેવો હતો, પણ તેમના મોટા નહોર એવું સૂચવતા હતા કે તેઓ શિકારી હશે.

### પેરાસૉરોલોફસ (Parasaurolophus)

તેમની ખોપરીની ઉપરનું પોલું હાડકું હરણનાં શિંગડાં સાથે મળતું આવે છે, પણ આ બતકયાંય ડાયનોસૉર, ઉત્તર અમેરિકામાં મળી આવેલાં જે ટ્રમ્પેટની જેમ અવાજ કરી શકતાં હશે.

### એરકેટુ (Erketu)

મોંગોલિયાના આ સૉરોપોડની ગરદન 7.5 મીટર લાંબી હતી, જે ધડની લંબાઈથી બમણી હતી. તેના કરોડના મણકા એવું સૂચવતા હતા કે તે ભૂમિસપાટી પર જ ચરતાં હશે.

### વેલોસિરેપ્ટોર (Velociraptor)

આ ડાયનોસૉર ગોબીના રણમાંથી શોધાયેલું. પીંછાંવાળા આ થેરોપોડ(Theropod)ને અન્ય પ્રાણીઓને મારવાનો ફાયદો એ હતો કે તેમના પાછળના પગે આવેલા દાતરડા જેવા નહોરને તે સ્વચ બ્લેડની જેમ આગળ વધારી શકતું.

### સિનોસૉરોપ્ટેરિક્સ (Sinosauropteryx)

આ ડાયનોસૉર પ્રથમ ચીનમાં શોધાયેલું, જેને પ્રાથમિક કક્ષાનાં પીંછાં હતાં. તેના પેટમાંથી મળેલી ખોપરીની શોધથી તે એવું સૂચવતું હતું કે તે બહુભક્ષી હશે.

### ટુઓજિંગોસૉરસ (Tuojiangosaurus)

તેના જીવાવશેષો ચીનમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવેલા. આ સ્ટેગોસૉર(Stegosaurs)ને પીઠની અસ્થિ-તકતીઓ અને ખભાની શૂળ (spikes) હતી. આ વનસ્પતિઆહારી ડાયનોસૉર વધુ મોટું દેખાતું, અને તેનાથી તે શિકારીને કદાચ દૂર રાખતું હશે.

### મોનોનિકસ (Mononykus)

કીડીખાઉની તકનીકની જેમ મોંગોલિયાના આ થેરોપોડ(theropod)ને તેના આગળના પગ પર એક જ નહોર હતી. જેનાથી તેઓ જીવડાં જમીનમાંથી ખોદી કાઢતાં હશે તેવું વૈજ્ઞાનિકોનું માનવું હતું.

### સ્ટાઇરૅકોસૉરસ (Styracosaurus)

તે આલબર્ટા, કેનેડામાંથી મળી આવેલું. તે સમૂહમાં ફરતું હશે. તેનું નાક પરનું શિંગડું થેરોપોડ પ્રાણીઓને દૂર રાખતું, જ્યારે તેની શિંગડાની જીવી માદાને આકર્ષતી.

ઉપર જણાવેલાં તેમજ કેટલાંક નહિ દર્શાવેલાં ડાયનોસૉરોનું વિગતવાર વર્ણન અન્યત્ર કરવામાં આવેલું છે.

### ગોંડવાના (Gondwana) વિસ્તારનાં ડાયનોસૉર

દક્ષિણમાં જે ડાયનોસૉર અસ્તિત્વમાં આવ્યાં તેઓ ઉત્કાંતિની દોડમાં મોટા અને નાના કદના બંને પ્રકારે અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. વનસ્પતિહારી સૉરોપોડ (Sauropods) વધુ મોટાં થતાં ગયાં. જેમાંથી છેવટે પેરાલિટિટાન (Paralititan) અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. તે નાના શિકારી ડાયનોસૉરોનો શિકાર થતો અટક્યો. તેની સાથે માંસાહારી થૉરોપોડ પણ કદમાં મોટાં થવા માંડ્યાં. કરકારોડોન્ટોસૉરસ (Carcharodontosaurus) જેવાં રાક્ષસી ડાયનોસૉર સૌથી મોટા સૉરોપોડ(Sauropods)ને મહાત કરતાં. દક્ષિણ ગોળાર્ધના પ્રદેશો હવે પશ્ચિમના પુરાતત્ત્વવાદીઓ માટે એક જંગલ સમાન પુરવાર થયા છે, જ્યાં વૈજ્ઞાનિકો આ રાક્ષસી કદનાં ડાયનોસૉર અને નાનાં ડાયનોસૉર વિશેનું જ્ઞાન વધુ સારી રીતે મેળવવા માંડ્યા છે. ઉત્તર ગોળાર્ધના પ્રમાણમાં દક્ષિણ ગોળાર્ધ બહુ જ ઓછા પ્રમાણમાં ખેડાયેલું છે.

નીચે કેટલાંક દક્ષિણ ગોળાર્ધનાં ડાયનોસૉર છે, જે ગોંડવાના વિસ્તારમાંથી મળી આવેલાં. તેની ટૂંકી યાદી અહીં આપવામાં આવેલી છે.

### પેરાલિટિટાન (Paralititan)

તેના જીવાવશેષો ઈજિપ્તમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવેલ છે. તે સમુદ્રકિનારા પરની ખાડીમાં છીછરા પાણીમાં વિચરતાં અને મેન્ગ્રોવના ઉપરના ભાગની વનસ્પતિને ચરતાં. તેમને પૃથ્વી પરનાં સૌથી મોટાં પ્રાણી ગણવામાં આવે છે, જેમાંનાં ટિટાનોસૉર (Titanosaur) 27 મીટર લંબાઈ ધરાવતાં હતાં.

### સ્પિનોસૉરસ (Spinosaurus)

ઉત્તર આફ્રિકાના દરિયાકિનારા વિસ્તારમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવેલા જીવાવશેષોમાંથી તે મળી આવેલું છે. જેને દલીલ ખાતર પૃથ્વી પરનું સૌથી મોટું શિકારી ગણવામાં આવે છે, જે મગર જેવા મોટા દાંત વડે શિકાર કરતું હતું અને સાથે મોટા શિકારને તે નહોરથી નાના કટકામાં ફેરવી નાખતું હતું.

### આફ્રોવેનેટોર (Afrovenator)

આ 'આફ્રિકાના શિકારીના દાંત અને નહોર ઉત્તર ગોળાર્ધના થેરોપોડને મળતા આવતા હતા, જે પહેલાંનાં શિકારી ડાયનોસૉર કેવી રીતે વિખેરાયાં / વિતરણ પામ્યાં હશે તેનું માર્ગદર્શન પણ કરે છે.

### નાઇજરસૌરસ (Nigersaurus)

ઝીણા દાંત સહિતનું તેમનું મોઢું આપોઆપ સફાઈ રાખતા માળખામાં હોય છે. તેનાથી તેઓ સહરા પરની તત્કાલીન નદીઓના કિનારા પર તેમની લાંબી ડોક વડે જળવનસ્પતિ ચરતાં હશે.

### માજુંગાસૌરસ (Majungasaurus)

પૃથ્વી પરનાં આ છેલ્લાં ડાયનોસૌર જે રહ્યાં હશે, તેઓ હાલના માડાગાસ્કરના ટાપુઓ પર શિકારી તરીકે સારા પ્રમાણમાં હશે. પણ પુરાવા એવો નિર્દેશ કરે છે કે તેઓ પોતાની જ પ્રજાતિઓ ખાઈ જતાં હશે.

### મોસિઆકાસૌરસ (Masiakasaurus)

તેઓ ઝડપી અને ચપળ હતાં. તે માડાગાસ્કરના મોટા માંસાહારી માજુંગાસૌરસથી છટકી શકતાં હતાં. તેઓ પોતાના વાંકા અને ખંજર જેવા દાંત વડે નાનાં પ્રાણીઓને મારી નાખતાં હશે.

### લીએલીનાસૌરા (Leaellynasaura)

તેમના જીવાવશેષો ઓસ્ટ્રેલિયામાંથી મળી આવેલા છે જે તે વખતે દક્ષિણ ધ્રુવની નજીક હશે, અને વર્ષ દરમિયાન તે અંધારામાં રહેતા હશે. આ ડાયનોસૌરને તેના મગજ પર આંખોના મોટા દાબડા હતા, જે એવું સૂચવે છે કે તેમને રાત્રિ દરમિયાન સારી દષ્ટિ હશે.

### કાર્નોટૌરસ (Carnotaurus)

તેમને એકદમ નાના હાથ હતા, જે ટાયરેનોસૌર રેક્સના આગળના હાથથી પણ નાના હતા. ‘માંસભક્ષીર વાંઢ’ (meta-eating bull) અને શિંગડાયુક્ત પેટાગોનિયન (Patagonian) માંસાહારીને લાંબા પગો અને પ્રચંડ જડબાં હતાં જે તેમનાથી (ટી. રેક્સથી) વિરુદ્ધ લક્ષણવાળાં હતાં.

### અમરગાસૌરસ (Amargasaurus)

બહુ-ટન વજનવાળા પિતરાઈના પ્રમાણમાં તે બટુક જેવાં હતાં; આ ડાયનોસૌરના જીવાવશેષો આર્જેન્ટિનામાં શોધાયા. તેમને પૃષ્ઠના મણકાની બે હાર હતી, તેનાથી શક્ય છે તે ત્યાંની ચામડી અને અસ્થિબંધ(Ligaments)નું રક્ષણ પૂરું પાડતાં હતાં.

### કારકારોડેન્ટોસૌરસ (Carcharodontosaurus)

તેમને મોટી ખોપરી, શાર્ક જેવા અણીદાર દાંત અને મજબૂત પગ હતા. જેનાથી તેઓ ઝડપથી દોડી શકતાં. તેમાંથી તેઓ મોટા સૌરોપોડ જેવાં કે પેરાલિટિટાન જેવાં ડાયનોસૌરને મારી શકતાં હશે.



ગોંડવાનાનાં ડાયનાસોર પૈકી કેટલાંકનું વર્ણન અન્યત્ર કરવામાં આવેલું છે.

વિવિધ વિસ્તારોમાંથી મળી આવેલા ડાયનાસોરના જીવાવશેષો

### 1. ચીનમાં મળી આવેલા ડાયનોસોરના જીવાવશેષો

હાલમાં ચીનના શાન્ડોંગ રાજ્યના ઝુયોંગ શહેર નજીક અશિમવિદોએ 15 જેટલા વિસ્તારોમાંથી હજારોની સંખ્યામાં ડાયનોસોરનાં અસ્થિઓ શોધી કાઢ્યાં છે એવો દાવો ‘બેજિંગ ન્યૂઝ’ કરે છે. (સંદર્ભ ‘અમદાવાદ મિરર’ – તા. 31 ડિસેમ્બર, 2008) અત્યાર સુધી શોધાયેલા ડાયનોસોરના જીવાવશેષો પૈકી આ સૌથી મોટો જથ્થો છે. આમ આ સ્થળ ભૂતકાળનાં ડાયનોસોરનું અતિમોટું કબ્રસ્તાન ગણી શકાય. આ એક જ સ્થાન – 297 મીટર લાંબું અને 10.5 મીટર પહોળા વિસ્તારમાંથી 3,000 જીવાવશેષો મળી આવ્યા છે. 2008ના માર્ચ માસથી તા. 31-12-2008 સુધીમાં ખોદકામ કરતાં 7600 અસ્થિઓ સાંપડ્યાં છે.

આ જીવાવશેષ-સમૂહમાં જે પ્રકારના જીવાવશેષ પ્રાપ્ત થયા છે, તે પૈકી એક પ્રકાર – હેડ્રોસોર (Hadrosaurs) અથવા ભતક-ચાંચ ડાયનોસોરનો છે. આ ડાયનોસોરની ઊંચાઈ 9 મીટર અને ફેલાયેલાં પાંખ જેવાં અગ્ર ઉપાંગનો વિસ્તાર 18.9 મીટરથી પણ વધુ છે. આ ડાયનોસોર 6.5 કરોડ વર્ષ પહેલાં હયાત હતાં. આ ઉપરાંત, અશિમવિદોએ એન્કિલોસોરસ, ટાયરેનોસોરસ અને સિલોસોરસના જીવાવશેષોને પણ ઓળખી આપ્યા છે. 1960થી આ વિસ્તારમાં 50 ટન જેટલા ડાયનોસોરના જીવાવશેષો પ્રાપ્ત થઈ ચૂક્યા છે અને હજુ વધારે જીવાવશેષો મળી આવવાની શક્યતા છે. (જુઓ આકૃતિ)



હેડ્રોસોરસ

## 2. ભારતમાં ઢાયનોસોર

ભારતમાં ઉત્તર ક્રિટેશિયસ યુગના લેમ્બેટાશ્રેણીના ખડકોમાં જબલપુર (મધ્યપ્રદેશ), પિસદુરા (ચંદ્રપુર જિલ્લો - મહારાષ્ટ્ર) અને નર્મદા ખીણના બાઘ સ્તરોની કક્ષામાં અગર જળજન્ય નિક્ષેપશ્રેણીને જે લેમ્બેટા શ્રેણી તરીકે ઓળખાય છે તેમાં ઢાયનોસોરના અવશેષો મળી આવે છે. ભારતમાં મળી આવેલા ઢાયનોસોર જીવાવશેષોમાં બાર નવી જાતિઓનો વધારો થયો છે. તેમાં સ્ટેગોસોરિયા અને સીલુરોસોરિયાના પ્રથમ અવશેષોનો સમાવેશ થાય છે. લેમ્બેટા કાળ દરમિયાન ભારતમાં ઢાયનોસોર ખૂબ જ વિકાસ પામ્યાં. કરોડના મણકા, ખોપરી અને અવયવનાં અસ્થિઓ, કવચ, દાંત અને હુગારના અવશેષો ઉપરથી ઢાયનોસોરની બાર જાતિઓ ઓળખવામાં આવી છે. તેની મુખ્ય જાતિઓ નીચે મુજબ છે :

ટીટેનોસોરસ 3 ઉપજાતિ, એન્ટોકેર્ટસોરસ બે ઉપજાતિઓ, ઇન્ડોસોરસ બે ઉપજાતિ, લેમ્બેટોસોરસ, લેપ્લાટાસોરસ, જબલપોરિયા, મેગાલોસોરસ અને કેટલાક માંસાહારી ઢાયનોસોર. લેમ્બેટા યુગમાં ભારતમાં ઢાયનોસોરનો ખૂબ વિકાસ થયો. વૉન હ્યુએનના મત મુજબ જબલપુર, નાગપુર, નર્મદા ખીણ વગેરે સ્થળે મળી આવતાં ઢાયનોસોરના જીવાવશેષો અને માડાગાસ્કર, બ્રાઝિલ, પેટેગોનિયા વગેરે સ્થળોમાં આવતા ઢાયનોસોરના જીવાવશેષોમાં ખૂબ સામ્ય છે. આ બાબત ભારત, આફ્રિકા અને દક્ષિણ અમેરિકા, માડાગાસ્કર વગેરે ગોંડવાનાલેન્ડ તરીકે ઓળખાતા મહા ખંડના ભાગ હતા એવું બતાવી આપે છે.

### ગુજરાત-કચ્છના ઢાયનોસોર :

કચ્છમાં જે સ્તરોમાંથી ઢાયનોસોરના જીવાવશેષો સાંપડ્યા છે તેને ઉમિયા સ્તર (Umia beds) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ખડકની રચના લેમ્બેટા અને બાઘ રચનાના સ્તરો જેવી છે, પરંતુ તેનો સમયગાળો લેમ્બેટાના ખડકો પહેલાંનો છે. તે ટ્રાયાસિકના અંત અને જુરાસિક યુગ વચ્ચેનો ગાળો છે જ્યારે લેમ્બેટાનો ગાળો જુરાસિક અને નિમ્ન ક્રિટેશિયસ વચ્ચેનો છે. કચ્છ વિસ્તારમાં ઢાયનોસોરનાં ઈંડાં અને પગના અવયવોના જીવાવશેષો મળી આવ્યા છે. આ સમયગાળામાં વિવિધ પ્રકારની ત્રિઅંગી વનસ્પતિ, સાયકસ (સાયકેડોફાઇટા) શ્રેણીના ટિલોફાયલમ કચ્છેન્સીસ તેમજ શંકુદ્રુમ જાતિ (કોનિફેરેલ્સ) એટોકેરાઇટ્સ કચ્છેન્સીસ જેવી વનસ્પતિના અવશેષો મળી આવે છે. આ જ સ્તરોમાંથી પ્લેસિયોસોરસ ઇન્ડિકા નામના જલચર (મુખ્યત્વે દરિયાઈ) ઢાયનોસોરના જીવાવશેષો મળી આવે છે.

પ્લેસિયોસોરસ પ્રજાતિનાં ઢાયનોસોર જુરાસિક યુગમાં લગભગ વિશ્વવ્યાપી બની ચૂક્યાં હતાં. પાણીમાં રહી માછલાં પકડવામાં તેઓ ખાસ અનુકૂલિત થયાં હતાં અને પગ હલેસાં જેવા હતા. શરૂઆતના પ્લેસિયોસોરસ 3થી 6 મીટર લંબાઈ

ધરાવતાં હતાં, જ્યારે ક્રિટેશિયસ યુગના ઉત્તરાર્ધના કાળમાં ઉત્ક્રાંત થઈને આ ડાયનોસૉર 12 મીટર લાંબાં હતાં. તેમની ડોક અને પૂંછડી લાંબી હતી.

### ૩. સહરાના રણમાં મળેલા નવા પ્રકારના ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો

વિશ્વમાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો ઘણા દેશોમાં મળી આવ્યા છે. હાલમાં જ (તા. 18-12-2008) એક સમાચાર મુજબ ડૉ. ડેવ માર્ટિલ અને નિઝાર ઇબ્રાહીમે સહરાના રણમાંથી ટેરોસૉર નામના શાકાહારી ડાયનોસૉરના અવશેષો શોધી કાઢ્યા છે. આ પ્રકારનાં ડાયનોસૉર સમૂહમાં રહેતાં હતાં. આ ટેરોસૉર ઊંડી શકતાં હતાં, તેની પાંખો 6 મીટર લાંબી હતી. બ્રિટિશ વિજ્ઞાનીઓના સંશોધન મુજબ 10 કરોડ વર્ષ પહેલાં સહરાના રણમાંથી એક વિશાળ નદી પસાર થતી હતી અને આ નદીમાં તે વખતે વિશાળકાય માછલીઓ, પ્રચંડ અને કદાવર ડાયનોસૉર તેમજ 18 મીટર લાંબા મગર પણ હતા. આ વિશાળ નદી ચોમેરથી ગીચ વનોથી ઘેરાયેલી હતી અને તેની આસપાસ તળાવો પણ હતાં.

આ ટેરોસૉર 19.5 મીટર લાંબાં શાકાહારી અને ચાંચ ધરાવતાં ડાયનોસૉર હતાં. અલ્જિરિયા(ઉત્તર આફ્રિકા)ની સરહદ નજીક આવેલા આ સ્થળે ડાયનોસૉરના પગનાં નિશાન પણ મળી આવ્યાં છે. (જુઓ આકૃતિ)



બ્રિટિશ વિજ્ઞાનીઓ ડૉ. ડેવ માર્ટીલ અને નિઝાર ઇબ્રાહીમે સહરાના રણમાં શોધી કાઢવામાં આવેલા નવી જાતિના શાકાહારી ડાયનોસૉરના અસ્થિના અવશેષને ખસેડવાની તૈયારી કરી રહ્યા છે.



## પ્રકરણ 6

# જીવાવશેષોની જાળવણી અને નિદર્શન

### ભૂસ્તરીય સમય (Geological time)

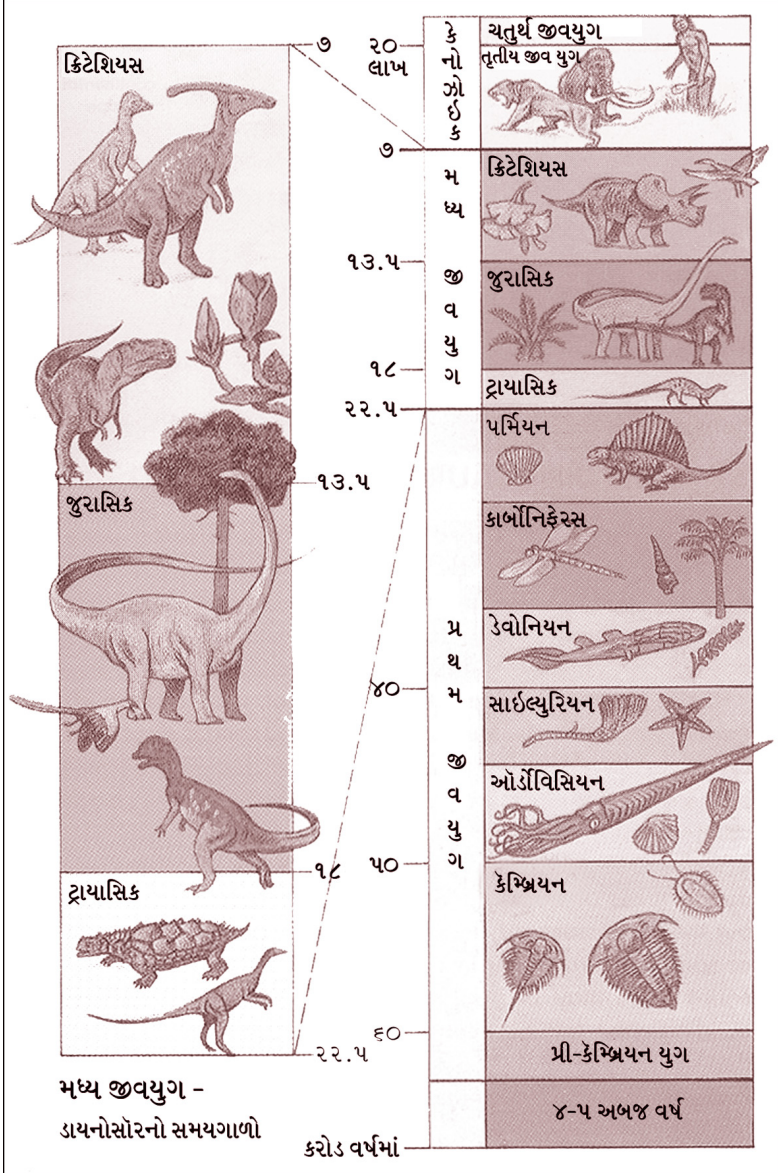
પૃથ્વી અબજો વર્ષ (4.6 અબજ વર્ષ) જૂની છે. કેટલાક તેને 4 થી 5 અબજ વર્ષ જૂની માને છે, તો કેટલાક તેને તેનાથી પણ જૂની એટલે કે 14 અબજ વર્ષ જૂની માને છે. પૃથ્વી પર જીવો ખરેખર ક્યારે હયાતીમાં આવ્યા હશે તે અજાણ છે. હાલમાં જે સૌથી જૂના જીવાવશેષો મળી આવેલા છે તે 3 અબજ વર્ષ જૂના છે. પ્રથમના જીવાવશેષોની નોંધ બહુ જ ઓછી છે અને સામાન્ય જીવાવશેષો જે મળી આવેલા છે તે બધા પ્રથમ જીવયુગ(Paleozoic era)માં અર્થાત્ કેમ્બ્રિયન યુગ(Cambrian period)ના મળી આવેલા છે, જેને 60 કરોડ વર્ષ પૂર્વેના ગણવામાં આવે છે. પ્રથમ પૃષ્ઠવંશીઓ આશરે 41.0 કરોડ વર્ષ પૂર્વે ડેવોનિયન યુગ(Devonian period)માં અસ્તિત્વમાં આવેલાં માનવામાં આવે છે. ડાયનોસૉર અને સસ્તનો બંનેના જીવાવશેષો એકસરખા સમયના મળી આવેલા છે, જે ટ્રાયાસિક યુગ(Triassic period)માં આશરે 25 કરોડ પૂર્વેના માનવામાં આવે છે. તે પછીનાં 18.5 કરોડ વર્ષ સુધી ડાયનોસૉર વિકાસ પામતાં ગયાં, જ્યારે સસ્તનો નજરે ચઢે નહીં તેવાં હતાં. તે પછી તો ડાયનોસૉર લુપ્ત થઈ ગયાં. ડાયનોસૉરના લુપ્ત થયા પછી 6.5 કરોડ વર્ષ પૂર્વેથી સસ્તનો વિવિધ રીતે વિકાસ પામ્યાં.

પાછળ બતાવેલ કાલાનુસાર શ્રેણી નીચેની બે પદ્ધતિઓ દ્વારા મેળવવામાં આવેલી છે.

### (1) વિકિરણધર્મી માપન(Radiometric)થી વયનિર્ધારણ કરવું

કેટલાંક તત્ત્વો વિકિરણધર્મી હોય છે. તેમનો વિઘટનનો વેગ, અથવા દર (rate of decay), ચોક્કસ હોય છે. કુદરતમાંનાં દરેક વિકિરણધર્મી તત્ત્વોને તેના વિઘટનનો ચોક્કસ દર હોય છે. જ્યારે તે તત્ત્વમાંથી તેનું વિઘટન થતાં તેમાં અડધી વિકિરણધર્મીયતા રહે છે, ત્યારે તેને માપવાથી તેને તેના અર્ધઆયુકાળ (half life)

તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. તેને ચોક્કસાઈથી માપી શકાય છે. ઘણાનો આવો અર્ધઆયુકાળનો સમય કરોડો વર્ષોનો હોય છે. તેમાંથી વિઘટન દ્વારા ચોક્કસ બીજાં તત્વો બનતાં રહે છે. તેથી તે તત્વ ક્યારે તે પ્રમાણે બન્યું હશે તે ચોક્કસ રીતે કહી શકાય છે. પણ ઘણા જવાવશેષો જે ભૂમિમાંથી નીકળે છે તે બધા વિકિરણધર્મી હોતા નથી, પણ તેઓ જ્વાળામુખી અથવા તેમાંથી પેદા થયેલી ભૂમિમાં હોય છે.



## (2) સહસંબંધ ધરાવતી પદ્ધતિ (Correlation)

પૃથ્વી પર જે ખડક બનેલા હોય છે તેમને પોતાનો નિર્માણસમય અથવા વય (age) હોય છે, જે ચોકસાઈથી જાણી શકાય છે. તેથી તે ખડકમાંથી તે જીવાવશેષો મળી આવેલા હોય છે તેના પરથી તે પ્રાણી ક્યારે ત્યાં હશે તેનો સાપેક્ષ સમય જાણી શકાય છે. અરસપરસનો આવા ખડકોનો સંબંધ ઘણી વાર જીવાવશેષો સાથે કરવામાં આવે છે. તેમાં એવી ધારણા હોય છે કે નમૂનો અને તેને સંબંધિત પ્રજાતિ એક જ સમયે ત્યાં હયાત હશે. તેથી જે જીવાવશેષોમાં વિકિરણધર્મી તત્ત્વ ન હોય તેનો સમય અરસપરસ સંબંધથી શોધી શકાય છે.

પૃથ્વી પર ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો કેવી રીતે જળવાયેલા !

1. પ્રાણી જે વિસ્તારમાં કે વિસ્તારની નજીક મૃત પામે ત્યાં રેતી કે પંકની ઝડપી નિક્ષેપક્રિયા થતી જાય.



2. નરમ કોષ સડી જાય. જો નિક્ષેપક્રિયા ખૂબ ઝડપી હોય તો તેમાં ચામડીની છાપ રહી જઈ શકે.



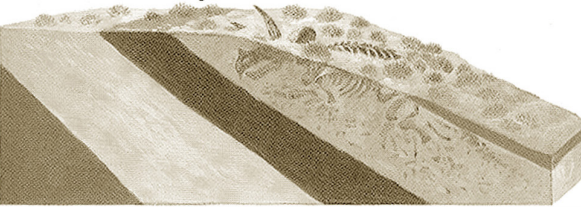
3. રેતી કે પંક દ્વારા દટાઈ જવાની ક્રિયા



4. ભૂગર્ભજળમાં રસાયણોની દ્રાવણક્રિયા દ્વારા અસ્થિઓનું અનિજીકરણ થાય.



5. આ રીતે જળવાયેલા જીવાવશેષો ત્યાંના ખડકોના ઉત્પાન વખતે ઉપર ઊંચકાઈ આવે છે, ખડકોનો ઘસારો થતાં અસ્થિઓ ખુલ્લાં થયેલાં મળે છે.



ડાયનોસૉર અને બીજાં પ્રાણીઓ જે જીવાવશેષો તરીકે જ જાણીતાં થયેલાં છે તેઓ ભૂમિમાં દટાઈ ગયેલાં અને કુદરતની પ્રક્રિયાથી સારી રીતે જળવાયેલાં મળે છે, પછી તેઓ બહાર ખુલ્લાં થયાં, શોધાયાં, અને કેટલાંકને જમીનમાંથી ખોદી કાઢવામાં આવ્યાં. મોટા ભાગનાં સારી રીતે જળવાયેલાં ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો મોટી નદીઓની પ્રણાલીમાંથી મળી આવેલા છે. જેમકે મિસિસિપિ નદીના કાંપના મુખ પાસેના ત્રિકોણાકાર વિસ્તારમાંથી મળી આવેલા છે.

મોટી નદીઓ તેમના પ્રવાહમાં સારા પ્રમાણમાં કાદવ અને રેતી ઉપરવાસના વિસ્તારની ભૂમિના ધોવાણથી સાથે ખેંચી જાય છે. મોટા ભાગનો કાદવ અને રેતી નદીના કિનારાઓ પર જમા થાય છે, શાખા નદીઓમાં કિનારા પર ભેગા થાય છે, તેમજ નદીના મુખ પર કાંપ તરીકે ભેગા થાય છે.

જ્યારે નદીઓમાં ભારે પૂર આવે અને બંને કાંઠે ઝડપથી વહેતી હોય છે ત્યારે તે વિસ્તારમાં નજીકમાં રહેતાં પ્રાણીઓ તેમાં તણાઈ પણ જાય છે. તેઓ મરણ પામ્યાં પછી કાદવ અને રેતી નીચે દટાઈ પણ જાય છે. જેમાં અસ્થિઓ તેમાં દટાયેલાં રહે છે. બાકી તો માંસ, સ્નાયુ વગેરેનો પોચો ભાગ સડીને અદૃશ્ય થાય છે; પણ ઘણી વાર ચામડીની છાપ કોઈક વાર રહી જાય છે. અસ્થિઓની આજુબાજુના કોષો ક્ષારથી ઓગળી જાય છે અથવા આખું અસ્થિ ત્યાંથી છૂટું પડી જાય છે. પછી તે જગ્યા ક્યાં તો ઉપર ઊઠે છે અને પવન અને પાણીના ધોવાણથી જૂનો કાદવ અને રેતી દૂર થતાં, હાડિંપજરનો ભાગ ખુલ્લો થઈ જાય છે, જેને ત્યાં ફરવા આવતી વ્યક્તિ જોઈ શકે છે.

### ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો એકઠા કરવા : જાળવણી કરવી

જીવાવશેષોના શોધકો જ્યાં જૂના ખુલ્લા થયેલા ખડકો પુષ્કળ પ્રમાણમાં હોય અને જે સારા પ્રમાણમાં બહુ જ જૂના હોય ત્યાં ડાયનોસૉરનાં અસ્થિઓ અથવા જીવાવશેષો શોધે છે. પ્રથમ તો તેઓ ભૂમિ પર આવા ખુલ્લા પડી રહેલાં જીવાવશેષો-અસ્થિઓ જે વેરવિખેર હોય છે અને ભૂમિ પર બહાર દેખાતાં હોય છે, તે શોધી કાઢે છે. તેથી આવી જગ્યા ખોળ્યા પછી જ તેઓ ત્યાં જઈને જીવાવશેષો તૂટી ન જાય તેમ ખોદકામ કરે છે. (જુઓ આકૃતિ અ)

(અ)



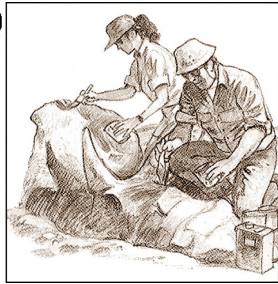
અસ્થિઓ અથવા હાડિંપજરનો વ્યાપ નક્કી કરવા ખોદકામ કરવું પડે છે તેમાં નાના તીકમ અથવા નાના પાવડાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે ત્યાં ક્યાં તો એક જ અસ્થિ અથવા તેનો ભાગ બહાર જોવા મળે છે. તેઓ જોડાયેલાં ભાગ્યે મળી રહે છે, અથવા આંશિક હાડિંપજર મળે છે અથવા પૂરું હાડિંપજર જવલ્લે જ મળી રહે છે અથવા ભાગ્યે જ વધુ હાડિંપજરો એકસાથે મળી રહે છે. (જુઓ આકૃતિ આ)

(આ)



અસ્થિની સપાટી સામાન્ય રીતે તૂટક તૂટક હોઈ શકે છે અને તેથી તેના પર આછા ગુંદર, લાખ અથવા રેઝિન પેઇન્ટ કરવામાં આવે છે. ત્યાર પછી અસ્થિને ભેજવાળા કાગળ અથવા ન્યૂઝપેપરથી લપેટી દેવામાં આવે છે. જેથી તેમાંની તિરાડ અથવા ખાલી જગ્યાઓ પુરાઈ જાય. જીવાવશેષો ભેગા કર્યા પછી જાળવણી માટેનો સમય વધુ લાગે છે અને તે ભારે કુશળતા માગી લે છે. (જુઓ આકૃતિ ઈ)

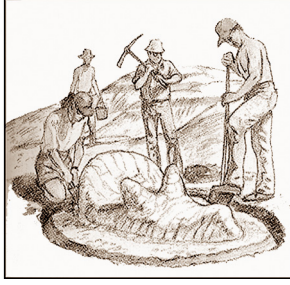
(ઈ)



ઘણી વાર તિરાડને લીધે અસ્થિઓને જાળવી શકાય તેવા એકમમાં સંભાળી રાખી શકાય છે. આ એકમોને પછીથી ખોતરીને છૂટા કરી શકાય છે. કેટલાકને થોડા કાપવા પણ પડે. દરેક એકમને પ્લાસ્ટરયુક્ત કપડાથી લપેટી અથવા પ્લાસ્ટરથી બાંધી દેવામાં આવે છે. પછી તેને કાગળથી વીંટાળી તેનું રક્ષણ કરવામાં આવે છે. (જુઓ આકૃતિ ઈ)



(ઈ)



આખા બ્લોકની આજુબાજુ પ્લાસ્ટર બેન્ડેજ સખત રીતે લગાડી, ઉપર પણ લગાડી, આખો બ્લોક નીચેથી કાપી અને પછી તેને ઉલટાવી નાખવામાં આવે છે. જો કામ બરાબર સફળ રીતે થાય તો નીચે તળિયેથી અસ્થિ રહી જતું નથી કે કશું પણ તેમાંથી પડી જતું નથી. (જુઓ આકૃતિ ઉ)

(ઉ)



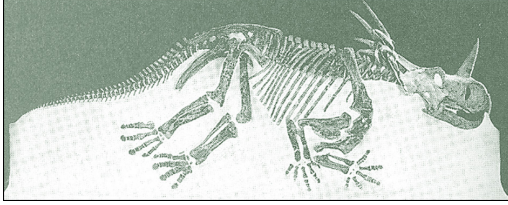
હવે આ કાપેલા આખા બ્લોકને પ્લાસ્ટર બેન્ડેજ અથવા કપડાની ટેપથી, અથવા દોરડીથી લપેટી તેને પ્રયોગશાળામાં મોકલી આપવામાં આવે છે. સખત ખડક, બહુ જ પોચો ખડક, અથવા તેના પર જાડું ખડકનું પડ, અથવા પાણી આ કામને લગભગ અશક્ય અથવા વધુ અઘરું બનાવી દે છે. તેથી તેને માટેનાં હથિયારો વાપરી તેને સરખું કરવામાં આવે છે. પણ આ બધાં જ કાર્ય માટે પૈસા સૌથી વધુ જરૂરી હોય છે, જેના વગર કામ આગળ ધપતું નથી. (જુઓ આકૃતિ ઊ)

(ઊ)



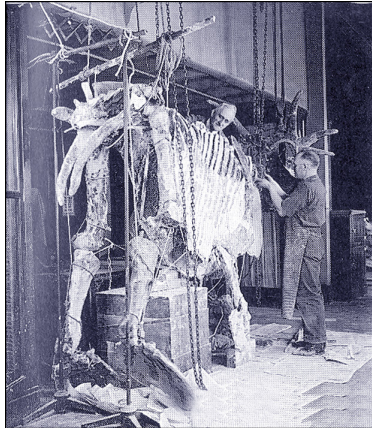
## ડાયનોસૉરનું જાહેરમાં પ્રદર્શન

ઐતિહાસિક સંગ્રહાલયમાં ડાયનોસૉરનાં ઊભાં કરેલાં હાડિંપજરો બહુ જ લોકોના આકર્ષણનો વિષય બની રહેલાં છે. થોડાં જે પહેલાં ઊભાં કરવામાં આવેલાં, તે સાપેક્ષ રીતે તેઓ પૂર્ણ ન હતાં, પણ હાલમાં જે મોટા ભાગના સંગ્રહાલયોમાં મૂકવામાં આવેલાં છે તે મોટે ભાગે લગભગ આખાં હાડિંપજર ધરાવતાં ડાયનોસૉર છે.



### સ્ટાયરેકોસૉરસનું હાડિંપજર

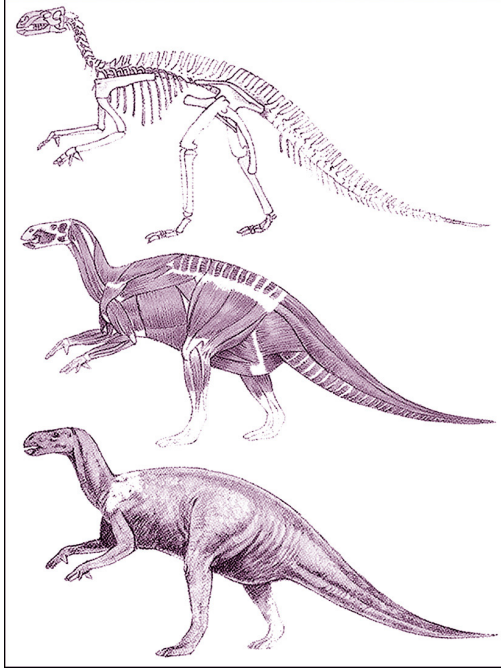
પ્રથમ જે ડાયનોસૉર ઊભાં કરવામાં આવેલાં તેમાં આધાર તરીકે ધાતુની પાઇપો વાપરવામાં આવતી. ધાતુને વાળીને કે એવી રૂપરેખા આપીને ફિટ કરવામાં આવતી, જેથી અસ્થિઓ સારી રીતે દેખાતાં, જ્યારે ધાતુની પાઇપ ઓછી બહાર દેખાય. જ્યારે હાડિંપજરને પેનલમાં ઊભાં કરવામાં આવતાં ત્યારે તેમને પ્લાસ્ટરમાં કવર કરી તેના પર ફેમ લગાડી ઊભાં રાખવામાં આવતાં. હાલમાં જે સામાન્ય પદ્ધતિ અપનાવવામાં આવે છે તેમાં સારી જાતના ફાઇબર-કાય અને પ્લાસ્ટિકના બીબામાં હાડિંપજર ગોઠવવામાં આવે છે. આવી રીતે બીબામાંના ડાયનોસૉરના જે નમૂનાઓ સંગ્રહાલયમાં તૈયાર કરેલા હોય છે તેમાં સાચા નમૂના થોડા હોય છે. કમનસીબે આ જાતના વલણથી લોકોને નવા, સાચા નમૂના જોવા મળતા નથી, જે વૈજ્ઞાનિક રીતે તંદુરસ્ત વલણ ગણાય નહીં.



સ્ટાયરેકોસૉરસના હાડિંપજરને ગોઠવવાની વિધિ

## ડાયનોસૉર જીવાવશેષોને ફરીથી ઊભા કર્યા પછી તે કેટલા ચોક્કસ છે ?

પૂર્ણ રીતે, જોડાયેલાં ડાયનોસૉરનાં હાડિંપજર, તેની ચામડીની છાપ સાથેના જીવાવશેષો માધ્યા પછી પણ જીવતા ડાયનોસૉર જેવું પૂર્ણ દૃશ્ય ફરીથી ઊભું કરવું અશક્ય છે. તેને માટે બે ધારણા કરવી પડે છે.



ઇગ્વાનોડોનના હાડિંપજર પરથી તેની દેહાકૃતિની રચના

પ્રથમ એમ માનવું પડે કે હાડિંપજરમાં કોઈ સમસ્યા નથી. જોડાયેલાં અસ્થિઓનાં હલનચલન થવાની માત્રામાં પણ સમસ્યા નથી. આ એક ગંભીર મુશ્કેલી નથી. જોકે હાલનાં વર્ષોમાં, જુદા પડતાં બહોળા દૃષ્ટિબિંદુમાં, જેવાં કે પૂંછડીની અંગસ્થિતિ. તે ડાયનોસૉર, બે પગે કે ચાર પગે ઊભું રહે છે કે બંને રીતે, તે નક્કી કરવું બહુ જ અઘરું છે. દાખલા તરીકે કેટલાકની દલીલ છે કે સૉરોપોડ (Sauropod) તેની પૂંછડી ઘસડીને ચાલતું, જ્યારે બીજાઓએ એવા દાવો કર્યો છે કે તે પૂંછડી ઊંચી રાખતું હશે અથવા તેને ગોળ વાળી દેતું હશે. સેરાટોપ્સિયન (Ceratosian)ના આગળના હાથ લંબાયેલા હતા કે ઊભા હતા તેની પણ ચર્ચા થતી હોય છે. સારી રીતે જળવાયેલા નમૂનાની ગેરહાજરીમાં, જીવતાં પ્રાણી(મગર, ઘો વગેરે)માં મળી આવેલાં અસ્થિઓ કેવી રીતે ચોક્કસ રીતે ગોઠવાયેલાં હશે તે કહેવું પણ મુશ્કેલ છે.

બીજું, કે સ્નાયુઓ(muscles)ની પુનઃ સ્થાપના(restoration)માં પણ ધારણા કરવી પડે છે, કે ડાયનોસૉર તેનાં સંબંધીઓ જેવાં કે પક્ષીઓ અને મગરના જેવાં તે હશે અને તેમનું જોડાણ પણ તે પ્રમાણેનું હશે. જોકે તે પણ પુરવાર કરવું અઘરું છે અને તેની કસોટી થઈ શકે તેમ નથી. કારણ કે સ્નાયુ પરના ચીરા અને જોડાણ પણ જૂઠાં સાબિત થાય જ્યારે તેને જીવતા નમૂના સાથે, સ્નાયુ સાથે સરખાવવામાં આવે. તેમ છતાં સમજદારીપૂર્વકની ધારણા અને સાથે હાલનાં પ્રાણીઓનું પૂર્ણ જ્ઞાન આ ફરીથી ડાયનોસૉરને ઊભાં ગોઠવવામાં શ્રેષ્ઠ કલ્પના ગણાશે.

આમ છતાં ડાયનોસૉરની પુનર્રચનામાં એક બાબત તો ધ્યાનમાં રાખવી જરૂરી છે કે જીવંત પ્રાણીનાં અસ્થિઓ, સ્નાયુ અને રંગધારક પ્રાણી તથા જીવાવશેષોની મદદથી જે રચના કરવામાં આવે તેમાં ભારે તફાવત હોઈ શકે તેને ધ્યાનમાં રાખવું જરૂરી છે. તેથી જીવાવશેષોની ગોઠવણી પરથી ડાયનોસૉર કેવાં હશે તેનો વિચાર કરવો જોઈએ અને તેમની જે ફરી રચના કરવામાં આવે તે પૂર્ણ સત્ય ના પણ હોઈ શકે.

### ડાયનોસૉર પરિમાણ (લંબાઈ, પહોળાઈ, વજન વગેરે)

1962માં ઈ. એચ. કોલ્બર્ટ ડાયનોસૉરના વજનની ગણતરી કરી, જેમાં તેણે જીવાવશેષો પરથી રચેલા નમૂનાનો આધાર લીધો. તેના પરિણામે જે વજન મળેલાં છે, તે ડાયનોસૉરની સરેરાશ લંબાઈ અને પહોળાઈ લઈને ગણેલાં છે જે નીચે દર્શાવવામાં આવેલાં છે :

નામ	ગણેલ વજન	આશરે લંબાઈ
<b>થેરોપોડ (Theropods) :</b>		
કોમ્પ્સોગ્નેથસ (Compsognathus)	8 રતલ	60 સેમી.
ટાયરેનોસૉરસ (tyrannosaurus)	7.5 ટન	14.3 મીટર
એલોસૉરસ (Allosaurus)	2 ટન	9 મીટર
<b>સૉરોપોડ (Sauropods) :</b>		
ડિપ્લોડોકસ (Diplodocus)	11 ટન	26.1 મીટર
એપાટોસૉરસ (Apatosaurus)	30 ટન	19.8 મીટર
(બ્રોન્ટોસૉરસ, Brontosaurus)		
બ્રેકિયોસૉરસ (Brachiosaurus)	85 ટન	24.4 મીટર

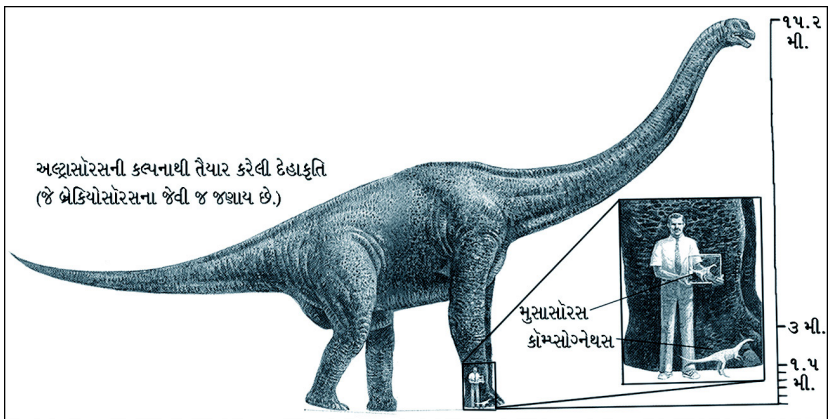
ઓર્નિથિસ્કિયનો (Ornithischians) :		
એનાટોસોરસ (Anatosaurus)	3.5 ટન	10 મીટર
સ્ટેગોસોરસ (Stegosaurus)	2 ટન	6 મીટર
ટ્રાયસેરાટોપ્સ (Triceratops)	9 ટન	8.2 મીટર
પેનોપ્લોસોરસ (Panoplosaurus)	4 ટન	2.1 મીટર

કોલ્બર્ટની ગણતરી બે ધારણા પર આધાર રાખે છે :

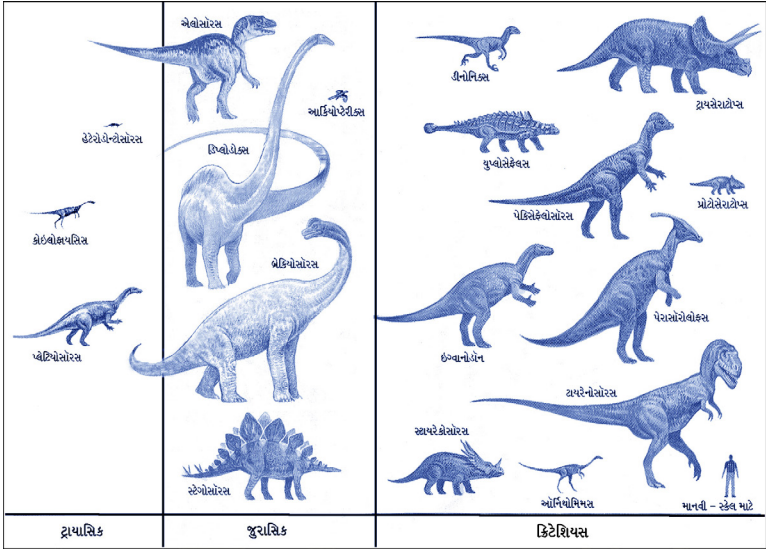
(1) પ્રથમ, ડાયનોસોરના શરીરની વિશિષ્ટ ઘનતા હાલના મગર અને બીજાં સંબંધિત પ્રાણીઓ જેટલી ગણવામાં આવી.

(2) જીવાવશેષોમાંથી તેમની રચના એકદમ ચોક્કસ હશે. જ્યારે પ્રથમ ધારણા શક્ય છે કે સાચી હશે. પણ બીજી ન પણ હોય.

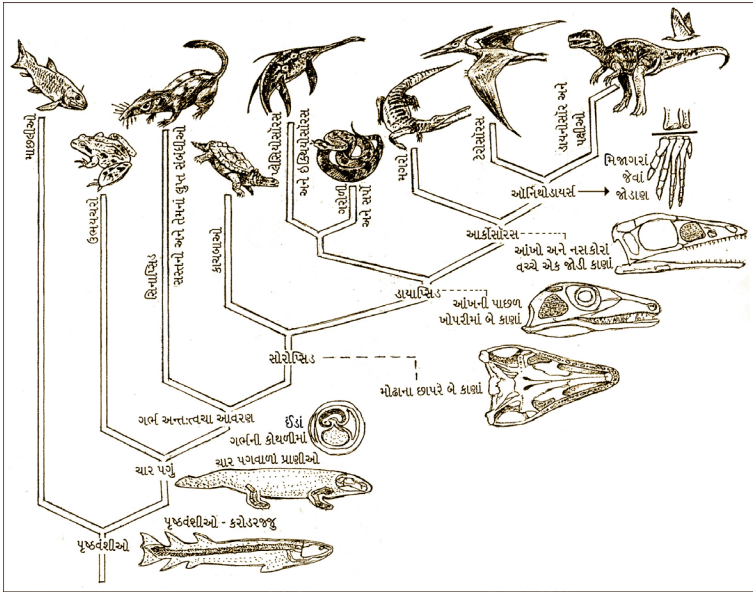
કોલ્બર્ટ વર્ષો દરમિયાન જુદા જુદા લોકોએ જે નમૂના બનાવ્યા તેમની મદદથી જે તે રચના પ્રમાણે વજન ગણવામાં આવ્યાં છે. તેથી જેટલી જીવાવશેષ રચના સાચી હોય તેટલી ગણતરી સાચી હોઈ શકે. પણ તેમાં સમસ્યા એ છે કે ડાયનોસોરના જે નમૂનાની રચના કરવામાં આવેલી છે તે કેટલા અને કેટલાં પ્રમાણમાં સાચી છે તે કોઈ જાણતું નથી. જોકે આ વજન શક્ય છે તેટલાં બધાં તેની મર્યાદાની બહાર નથી, છતાં પણ તેની મર્યાદા શોધવી મુશ્કેલ છે.



સોરોપોડની નવી શોધ પછી બ્રેકિયોસોર કરતાં પણ મોટાં ડાયનોસોર મળ્યાં છે, તેમાં કેટલાંક તો 100 ટનથી વધુ વજન ધરાવતાં હશે.



ઁયનોસૌરનું વૈવિધ્ય



પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓની ઉત્ક્રાંતિ

જેવી રીતે પિતા પુત્રો અને પુત્રી પેદા કરે છે તે રીતે હાલના જીવો તેમના પૂર્વજોમાંથી ઊતરી આવેલા છે. જે પ્રાણી પૂર્વજમાંથી ઊતરી આવ્યા પછીથી ઉત્ક્રાંતિ

પામીને જુદા પ્રકારનું બન્યું હોય તો તે નવા પ્રકારના જીવો પેદા કરે છે. જીવાવશેષ નોંધો બધા જ પૂર્વજો અને તેમાંથી ઊતરી આવેલા જીવોની નોંધ આપતું નથી. તેથી પ્રાણીઓનાં લક્ષણો પર આધાર રાખી તે કોની સાથે મળતું આવે છે, તેનાથી ઉત્ક્રાંતિનો ઇતિહાસ રચાય છે. સામાન્ય પૂર્વજમાંથી જે લક્ષણો ઊતરી આવે છે તેનાથી તે પ્રાણી કોની સાથે નિકટનો સંબંધ ધરાવે છે તે નક્કી થાય છે. તે માટેનાં મુખ્ય લક્ષણો આગળ આપેલાં છે.



## પ્રકરણ 7

# ભારતમાં ડાયનોસૌર

મધ્ય ભારતમાં જબલપુરના લશ્કરી છાવણી વિસ્તારમાંથી અસ્થિ સ્વરૂપે મળેલાં ડાયનોસૌર પ્રાણીઓના અવશેષોનું વર્ણન કેપ્ટન જેમ્સ સ્લિમને કરેલું. એ જ રીતે ભારતીય ડાયનોસૌર પ્રાણીઓનું પદ્ધતિસરનું સર્વપ્રથમ વર્ણન 1870માં લીડેકરે કરેલું; તેમણે અપૂર્ણ આકારમાં મળેલા જંઘાસ્થિ (સાથળ અસ્થિ) તેમજ પૂંછડીના બે મણકાને આધારે ટિટેનોસૌરસ ઇન્ડિકસ નામના ડાયનોસૌરનું સ્વરૂપ તૈયાર કરેલું.

ભારતમાં આજ સુધી મળેલાં ડાયનોસૌર પ્રાણીઓના અવશેષોની પ્રાપ્તિ મધ્ય ભારત, દક્ષિણ ભારત અને ગુજરાત પૂરતી મર્યાદિત રહી છે. ત્યાં આ અવશેષો મધ્યજીવયુગના – ટ્રાયાસિક, જુરાસિક અને ક્રિટેશિયસ – ત્રણે કાળમાંથી મળેલાં છે. ટ્રાયાસિક – જુરાસિક કાળના આ અવશેષો પ્રાણહિતા – ગોદાવરી નદીની ફાટખીણના થાળામાંથી મળેલા છે. આ થાળામાં ઊર્ધ્વ પરિચયથી નિમ્ન ક્રિટેશિયસ કાળગાળાનો પૂર્ણ સ્તરાનુક્રમ છે.

નિમ્ન ટ્રાયાસિક	:	મલેરી રચના (નેન્નાલ, આં. પ્ર.)
ડાયનોસૌર	:	વોકેરિયા મલેરિયેન્સિસ
પ્રારંભિક જુરાસિક	:	કોટા રચના (પ્રાણહિતા – ગોદાવરી થાળું)
ડાયનોસૌર	:	બડાપાસૌરસ ટાગોરી
		(આ અવશેષ કોલકાતાના ઇન્ડિયન સ્ટેટિસ્ટિકલ
		ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ખાતે પ્રદર્શિત કરેલો છે.)
ક્રિટેશિયસ	:	લેમેટા રચના (ભેરિટ્રિકિશયન)



ડાયનોસૌર	:	સૌરિસ્કિયન પ્રાણીઓ
		(સૌરોપોડ્ઝ અને થેરોપોડ્ઝ)
		ટિટેનોસૌરસ અને એન્ટાક્રટોસૌરસ

આ ઉપરાંત, ડાયનોસૌરનાં ઈંડાં મૂકવાનાં સ્થાનોની ખોજ દ્વીપકલ્પીય ભારતના મધ્યભાગોમાં મળતી લેમેટા રચનામાંથી થયેલી છે. અહીંથી તેમના માળાઓનાં સેંકડો સ્થળો તેમજ ઈંડાં સેવવાની જગાઓ જડી આવ્યાં છે. ઉપલબ્ધ ઈંડાંના અવશેષો મોટા કદના ગોલક આકારના છે. તેમનાં કદ 14થી 20 સેમી. જેટલાં છે. ઈંડાં મહદ્ અંશે ટિટેનોસૌરસનાં હોવાનું જણાયું છે. આ ડાયનોસૌર પ્રાણીઓ નજીકનાં તળાવો કે નદીઓમાંથી પાણી પીતાં તથા તાડ અને શંકુ આકારની વનસ્પતિ આરોગતાં. આ કાળ(અંતિમ ટ્રાયાસિક, પ્રારંભિક જુરાસિક)માં અહીં રહેતાં ડાયનોસૌર ભૂચર હતાં. લેમેટા રચનાવાળા ક્રિટેશિયસ કાળગાળામાં પણ ડાયનોસૌર પ્રાણીઓએ માળા બનાવેલા હોવાનું જણાય છે. અહીંથી તેમનાં હાડિંપજર મળેલાં છે. આ ઉપરાંત ગુજરાતના ખેડા જિલ્લામાંથી જે મળ્યાં છે તે ટુકડાઓ રૂપે તથા ખવાણ પામેલી સ્થિતિમાં મળેલાં છે.

ઉપર્યુક્ત કાળગાળાના વિવિધ માહોલમાં વિચરતાં ડાયનોસૌર વિવિધ જાતનાં, પંચરંગી પ્રકારનાં હોવાનું તારણ બંધાય છે. વૉકેરિયા મેલેરિયેન્સિસ જર્મનીના પ્રોકોમ્સોગ્નેથસ કે ઉત્તર અમેરિકાના સિલોફાયસિસ તથા ઝિમ્બાબ્વે અને ઉત્તર અમેરિકાના સિન્ટેસૌરસને સમકક્ષ હતું. ક્રિટેશિયસ ડાયનોસૌર પ્રાણીઓ દક્ષિણ ફ્રાન્સ અને આર્જેન્ટિનામાંથી મળેલાં પ્રાણીઓને સમકક્ષ હતાં. આ બંને વિસ્તારોમાંથી મળેલાં ઈંડાંનાં કવચ ભારતમાંથી મળેલાં એવાં કવચ સાથે ઘનિષ્ઠ સામ્ય ધરાવે છે.

ગુજરાત રાજ્યના ખેડા, પંચમહાલ, દાહોદ, નર્મદા અને કચ્છ જિલ્લાનાં બાલાસિનોર, રહાઇઓલી, ઓથવડ, ખેમપુર, ફેલસાણી, સોનીપુર, ધોળી ડુંગરી, દોલતપોઇરા, પાઓરી, મિરાખોરી, હાથણી નદીપટ, દાહોદ, કેવડિયા અને અંજાર જેવાં સ્થળોમાં ડાયનોસૌરનાં વસવાટી સ્થળો હોવાનું જાણવા મળ્યું છે.

ભૂસ્તરીય વય	:	ઊર્ધ્વ ક્રિટેશિયસ (મેસ્ટ્રીકિયન)
વય	:	વર્તમાન પૂર્વે 6.5થી 7.5 કરોડ વર્ષ
ધારક ખડક	:	રેતાળ ચૂનાખડક
ઉપલબ્ધ અવશેષો	:	ડાયનોસૌરનાં ઈંડાંનાં કવચ અને માળાઓનાં સ્થાનો
ભૂસ્તરીય રચના	:	લેમેટા સ્તરો (ચૂનાખડક)

ગુજરાત સહિત મધ્ય ભારતમાં લાવાના પ્રસ્ફુટનની પ્રક્રિયા સાથે સંકલિત ઊર્ધ્વ ક્રિટેશિયસ જળકૃત ખડકો (ટ્રેપ નિમ્નસ્તરો)માંથી ડાયનોસૉર પ્રાણીઓનાં ઈંડાંનાં કવચ, અસ્થિ ટુકડાઓ અને માળા મૂકવાનાં સ્થાનોનો વિસ્તૃત સંગ્રહ મળેલો છે. વળી તેનું અર્ધઘટન અને જાણકારી પણ ઉપલબ્ધ થઈ શક્યાં છે. મોટા ભાગનાં ઈંડાં માળાઓમાં સેવ્યા વગરનાં રહી ગયેલાં, કદાચ તેથી આંતરિક ગર્ભ દ્રવ્ય જળવાઈ શક્યું નહિ હોય. આવા વિશાળ માળાનાં સ્થળો તથા તેમાંનાં સમાન આકારિકી ધરાવતાં ઈંડાં સૂચવે છે કે ડાયનોસૉરની માળાઓ તૈયાર કરવાની આદત વસાહત પ્રકારની હોવી જોઈએ એવું તારણ નીકળે છે. માળાઓનું વિતરણ અને તેમની વચ્ચેનું અંતર વ્યવસ્થિત હતું. કેટલાક માળાઓમાંનાં ઈંડાંના કવચ-ટુકડા પણ મળેલા છે. તે બતાવે છે કે ઈંડાંના કેટલાક ભાગ સ્થાનાંતરિત થઈ જતા, વળી તેમની કચરાવાની અને તૂટવાની ક્રિયા પણ થતી હશે.

ખેડા જિલ્લાના લેમેટા સ્તરોમાંના માળાઓમાં સ્થાનોનો અભ્યાસ થયો છે, તેની વિસ્તૃત માહિતી પણ રજૂ થયેલી છે. અહીંનાં 15થી વધુ સ્થળોમાંથી 1000 કરતાં વધારે ઈંડાં શોધી કઢાયાં છે. માળા રેતાળ ચૂનાખડકોમાંથી મળેલા છે. આવા જ ખડકો અને ડાયનોસૉર પ્રાણીઓના અવશેષો ગુજરાત સિવાય મહારાષ્ટ્ર અને મધ્યપ્રદેશના આસિફાબાદ, જબલપુર, પિસદુરા અને બાઘ સ્થળોમાંથી પણ ઉપલબ્ધ થયા છે.

ઈંડાં સામાન્ય રીતે 14થી 20 સેમી.ના વ્યાસવાળાં ગોલક આકારનાં છે. તેમનું ઉપરનું એકસ્તરીય કવચ આશરે 2 થી 3.5 મિમી. જાડાઈવાળું છે. મોટા ભાગનાં ઈંડાં ટિટેનોસૉરસ નામના ડાયનોસૉરનાં હોવાનું જણાયું છે. ખેડા-પંચમહાલ-દાહોદ જિલ્લાનાં ઈંડાં તથા ફાન્સના દક્ષિણ ભાગમાંનાં ઈંડાં વચ્ચે ઘનિષ્ઠ સામ્ય જોવા મળ્યું છે.

જ્યારે જ્યારે આબોહવા શુષ્કથી અર્ધશુષ્ક રહેતી હશે તથા આવી આબોહવા વચ્ચેના ભીના (ભેજવાળા) ગાળા પ્રવર્તતા હશે ત્યારે આ ડાયનોસૉર ઈંડાં મૂકવા માટે માળા તૈયાર કરતાં. માળાનાં સ્થળો પ્રમાણમાં થોડા ઊંચાઈવાળા વિસ્તારો, નાનાં છીછરાં મુદતી તળાવો કે જળાશયોના કાંઠા નજીકના વિસ્તારો પસંદ કરતાં હોવાનું જણાય છે.



## પ્રકરણ 8

# વિલોપન

### ડાયનોસૉરનું વિલોપન : સંભવિત પરિબળો

પ્રથમ જીવયુગના અંતિમ ચરણ પરિચયનકાળ વખતે ઉત્ક્રાંતિ પામતાં ગયેલાં ડાયનોસૉર પ્રાણીઓ મધ્ય જીવયુગ પૂરો થયો ત્યાં સુધી (એટલે કે આજથી આશરે 20/25 કરોડ વર્ષ પૂર્વેથી માંડીને 6.5 કરોડ વર્ષ પૂર્વે સુધીના કાળગાળા દરમિયાન) ઉત્ક્રાંતિની કક્ષામાં વિકસતાં રહીને અતિવિશાળ શારીરિક કદની ચરમસીમાએ પહોંચેલાં. પૃથ્વીના પટ પર તે અનેક પ્રકારોમાં અને ઘણી સંખ્યામાં મુક્તપણે વિચરતાં હતાં. તૃતીય જીવયુગમાં બિલકુલ જોવા ન મળતાં આ વિશાળકાય પ્રાણીઓનું એકાએક વિલોપન કયાં કારણોથી થયું તે માટે જુદાં જુદાં પરિબળોને જવાબદાર ગણવામાં આવેલાં છે, જે નીચે મુજબ છે :

(1) વૈશ્વિક કિરણોની વૃદ્ધિ : એક અટકળ મુજબ ક્રિટેશિયસ કાળ(મધ્ય જીવયુગનું અંતિમ ચરણ)ને અંતે અવકાશમાં વિસ્ફોટ થયો. પરિણામે વિનાશકારી વૈશ્વિક કિરણો સારા પ્રમાણમાં પૃથ્વી પર પ્રસર્યાં. આ કિરણોનો પ્રતિકાર ન કરી શકવાથી આ પ્રાણીઓ નાશ પામ્યાં.

(2) લઘુગ્રહોની અથડામણ અને આબોહવાનું પરિવર્તન : આબોહવાના પરિવર્તન અંગે એક પુરાવો એ મળે છે કે મધ્ય જીવયુગના અંત સમયે સમુદ્રસપાટીમાં અને તાપમાનમાં ઘટાડો થયો હતો. 1980ના દસકામાં લુઈસ અને વોલ્ટર આલ્વારેઝ નામના બે ભૌતિક-વિજ્ઞાનીઓએ ડાયનોસૉરના વિલોપન અંગે એક વિવાદાસ્પદ સિદ્ધાંત રજૂ કરેલો. તેમણે શોધી કાઢ્યું કે મધ્ય જીવયુગ અને તૃતીય જીવયુગના સંક્રાંતિકાળના જળકૃત ખડકસ્તરોના નમૂનાઓમાં ઈરિડિયમનું પ્રમાણ સામાન્ય કરતાં ઘણું વધારે હતું. આ ઉપરથી તેમણે અનુમાન કર્યું કે આ ઈરિડિયમ અવકાશમાંથી આવ્યું હોવું જોઈએ, જેને માટે મોટે ભાગે 6.5 કરોડ વર્ષ અગાઉના ક્રિટેશિયસની સમાપ્તિના સમયગાળામાં પૃથ્વી સાથે લઘુગ્રહો(asteroids) ની અથડામણ કારણભૂત હોઈ શકે. આ અથડામણને કારણે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં

લાંબા સમય સુધી ધૂળના રજકણોનાં પ્રચંડ વાદળ છવાઈ ગયાં હશે. રજકણોના ઘટ્ટ આર્ષ્ણાદનને લીધે સૂર્યપ્રકાશ ન મળવાથી પ્રકાશ-વિશ્લેષણ અટકી જતાં વનસ્પતિ-વિકાસ રૂંધાઈ ગયો, ઠંડીનું પ્રમાણ વધી ગયું, પરિસ્થિતિની સમતુલામાં વિક્ષેપ પડ્યો અને આ રીતે પૃથ્વી પરની મોટા ભાગની વનસ્પતિ નાશ પામી હશે. પરિણામે ડાયનોસૉરનો ખોરાક ખૂટી જવાથી તેમનો નાશ થયો હશે. અમેરિકન વિજ્ઞાનીઓ મેંક ધી, લુઇસ આલ્વારેઝ અને વૉલ્ટર આલ્વારેઝની આ સંકલ્પના ગળે ઊતરે એવી છે. અન્ય બે અમેરિકન વિજ્ઞાનીઓ જહોન ડી. ઓકીફ અને થોમસ જે. એંલેન્સ (ઓગસ્ટ, 1988) જણાવે છે કે તે વખતે અથડાયેલા લઘુગ્રહ(અથવા ધૂમકેતુ)ની આઘાતપ્રક્રિયા એટલી તો પ્રચંડ હતી કે પૃથ્વી પર તે પછીના માત્ર દસ જ દિવસમાં 20° સે. જેટલું તાપમાન વધી ગયેલું અને જીવન અસ્તવ્યસ્ત થઈ ગયેલું. અથડામણના સ્થાનમાં કાર્બન-સમૃદ્ધ ખડક-સ્તરો હતા તેમાંથી CO<sub>2</sub> નું વિપુલ પ્રમાણ ઉદભવ્યું અને વાતાવરણના નીચલા સ્તરમાં પ્રસરી રહ્યું. તે એમ પણ જણાવે છે કે આ તાપમાનની અસર તે પછીનાં 10,000 વર્ષ સુધી રહેલી. આ CO<sub>2</sub>ની અસર ગ્રીનહાઉસ પર થઈ. ગરમ હવા ઉપર જતી અટકી ગઈ અને ખોરાકની અછત થઈ. ખોરાક મળવો બંધ થવાથી ડાયનોસૉર વિલુપ્ત થઈ ગયાં. ઘણા ભૂસ્તરશાસ્ત્રીઓ ઈરિડિયમના પુરાવાને અન્ય રીતે મૂલવે છે. તેઓ કહે છે કે ઘણા લાંબા કાળ સુધી આ જ સમય દરમિયાન થયેલાં જ્વાળામુખી-પ્રસ્ફુટનોને લીધે પણ ઈરિડિયમનું પ્રમાણ વધ્યું હોય અને સાથે સાથે આબોહવામાં થયેલ પરિવર્તનોએ તેમનો નાશ કરવામાં મહત્વનો ભાગ ભજવ્યો હોય.

(3) લાવા-પ્રસ્ફુટનો અને આબોહવા : ક્રિટેશિયસના અંત સમય સુધી દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં આજે છૂટા છૂટા જોવા મળતા બધા ખંડો ‘ગોંડવાના ભૂમિસમૂહ’ રૂપે ભેગા હતા. આ કાળગાળામાં ત્યાં ઘણાં સ્થળોએ ફાટો પડવાથી લાવાનાં પ્રસ્ફુટનો ચાલુ થયાં, જે તૃતીય જીવનયુગના ઇયોસીન કાળ સુધી આંતરે આંતરે ચાલુ રહેલાં. આશરે ત્રણ કરોડ વર્ષ સુધી વિપુલ પ્રમાણમાં થતી રહેલી આ પ્રકારની આગનેય પ્રક્રિયાથી પૃથ્વી પરના તાપમાનમાં વૃદ્ધિ થતી ગઈ. ઠંડા લોહીવાળાં ગણાતાં આ પ્રાણીઓ ચોક્કસ પ્રકારની આબોહવામાં જીવવા ટેવાયેલાં હોવાથી આ તાપમાન સહન કરી શક્યાં નહિ, તેમના વધુ પડતા મોટા શારીરિક કદને કારણે ઝડપી સ્થળાંતર પણ કરી શક્યાં નહિ. પરિણામે ક્રમે ક્રમે નાશ પામતાં ગયાં. કેટલાક નિષ્ણાતોનું માનવું એવું પણ છે કે બેસુમાર લાવા-પ્રસ્ફુટનો દરમિયાન કિરણોત્સારી ઉત્સર્જન થતું ગયું. આ પ્રાણીઓ વિકિરણની અસરને સહન કરી શક્યાં ન હોય અને આમ આખા ને આખા પ્રાણીસમૂહો નાશ પામ્યા હોય. લાવા-પ્રસ્ફુટનોથી થતી જતી તાપમાનની વૃદ્ધિને કારણે નજીકના સમુદ્ર-મહાસાગરોમાંથી ભૂમિ પર ભેજનું પ્રમાણ વધ્યું હોય, વનસ્પતિની વૃદ્ધિ થઈ હોય, ઘણાં ગીચ જંગલો ઊગી નીકળ્યાં હોય. પરિણામે તેમનું સ્થળાંતર મર્યાદિત બની ગયું હોય. સાથે સાથે

ભેજવાળી આબોહવા અને વનસ્પતિવૃદ્ધિને કારણે કીટકો-જંતુઓની સંખ્યા વધી ગઈ હોય અને કીટકોની ઝેરી અસરથી વનસ્પતિમાં રોગચાળો ફેલાયો હોય. તૃણભક્ષી ડાયનોસોર આવી વનસ્પતિનું ભક્ષણ કરવાથી મૃત્યુ પામતાં ગયાં હોય. તૃણભક્ષી પ્રાણીઓ પર નભનારાં માંસભક્ષી ડાયનોસોર પણ ખોરાકના અભાવે ખલાસ થતાં ગયાં હોય.

(4) રાસાયણિક પરિબળો : સ્વેઈનના મંતવ્ય પ્રમાણે ડાયનોસોરનું વિલોપન રાસાયણિક પરિબળોની અસરથી થયું હોય. પ્રથમ જીવયુગમાં થયેલી વનસ્પતિની ઉત્ક્રાંતિ વખતે જે પ્રારંભિક વનસ્પતિ વિકસતી ચાલુ રહી તે આલ્કેલોઈડ્ઝથી મુક્ત હતી અને ડાયનોસોર પ્રાણીઓને નુકસાનકર્તા ન હતી; પરંતુ પછીથી સપુષ્પ વનસ્પતિનો વિકાસ થયો, જેમાં એરોમેટિક પ્રકારના આલ્કેલોઈડ્ઝ હતા. આ વનસ્પતિ ડાયનોસોર માટે ધીમા ઝેર સમાન નીવડી હશે. ઉપર જણાવ્યા મુજબ તૃણભક્ષીઓનો નાશ થવાથી, તેમના પર નભતાં માંસભક્ષીઓ પણ ભૂખમરાને લીધે નાશ પામ્યાં હશે.

(5) શારીરિક પરિબળો : વર્તમાન મગર ડાયનોસોરની સમકક્ષ ગણાય છે. મગરોની ક્લિંગનિર્ણાયકતા, તે જ્યાં ઈંડાં મૂકે તે જમીનના તાપમાન પર આધાર રાખતી હોય છે. ઈંડાં મૂક્યાં પછીના બીજા-ત્રીજા સપ્તાહમાં તેમના સેવનમાં યોગ્ય તાપમાન જરૂરી બની રહે છે. ઈંડાંને જો 30° સે. અથવા તેથી નીચેનું તાપમાન મળે તો તેમાંથી માત્ર માદા બચ્યાં જ ઊછરી શકે છે. એ જ રીતે જો તાપમાન 34.5° સે. કે વધુ મળે તો માત્ર નરબચ્યાં જ તૈયાર થાય છે. ડાયનોસોરને જો આ બાબત સ્પર્શી હોય તો એક જ પ્રકારનાં સમક્લિંગી ડાયનોસોર જ ઊછર્યાં હોય, જેને પરિણામે વંશવૃદ્ધિ અટકી ગઈ હોય અને તેમનો મોટા પાયા પર નાશ થતો ગયો હોય. પૃથ્વી પર ક્રિટેશિયસ કાળના ખડકસ્તરોમાંથી તેમનાં અખંડિત ઈંડાંના જીવાવશેષો મળેલા છે, તે સંભવતઃ આ બાબતની સાક્ષી પૂરે છે. અહીં ડાર્વિનના ઉત્ક્રાંતિવાદના સિદ્ધાંત ‘અસ્તિત્વ માટે સંઘર્ષ’(struggle for existence)ને પણ આગળ ધરી શકાય, જે વિલોપ થવા માટે બંધબેસતો આવે છે. ક્રિટેશિયસના અંત વખતે જ ડાયનોસોર કરતાં વધુ સક્ષમ, વધુ ચતુર અને ચપળ સસ્તન પ્રાણીઓ ઉત્ક્રાંતિની કક્ષામાં વિકસી ચૂકેલાં. તેમણે ડાયનોસોરનાં ઈંડાંનું શોધી શોધીને ભક્ષણ કર્યાં કર્યું હોય અને તેથી વંશવૃદ્ધિમાં કમશઃ ઘટાડો થતો જઈ છેવટે ડાયનોસોર વિલોપન પામ્યાં હોય. આ ઉપરાંત અન્ય એક શારીરિક લક્ષણ પણ ધ્યાન દોરે છે કે તેમના વધારે પડતા શારીરિક કદને કારણે તેઓ યોગ્ય રીતે જાતીય સમાગમ કરી શક્યાં ન હોય, જેથી વંશવૃદ્ધિમાં ઘટાડો થતો ગયો હોય અને કાળક્રમે વિલુપ્ત થઈ ગયાં હોય. વળી, મોટા કદનાં આ પ્રાણીઓ વચ્ચે ટકી રહેવાની સ્પર્ધામાં, તેમની સંખ્યા ઘટતી ગઈ હોય.

ક્રિટેશિયસ કાળના અંત વખતે ગોંડવાના ભૂમિસમૂહમાં ભંગાણ પડવાની

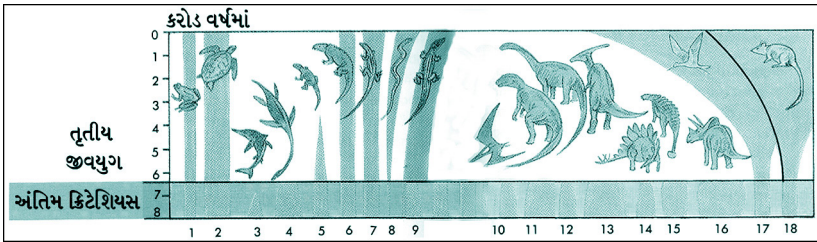
શરૂઆત થયેલી, જેને પરિણામે તૂટેલા વિભાગો અલગ અલગ ખંડો તરીકે ખસતા ગયેલા. ખંડીય પ્રવહન(continental)ની આ ક્રિયા હજી આજે પણ ચાલુ જ છે. ખંડોના વિતરણને કારણે અને તેમનાં ભૂપૃષ્ઠ (પશ્ચાત્ ક્રિટેશિયસ ગિરિનિર્માણ-ક્રિયા) અને આબોહવા (તૃતીય જીવયુગના મધ્યકાળથી હિમીભવનની ધીમી શરૂઆત) જેવાં ભૌગોલિક પરિબળોમાં પરિવર્તનો આવવાથી પણ ક્રમશઃ આ પ્રાણીઓ ટકી શક્યાં ન હોય. આ બાબતને પણ નકારી શકાય નહિ.

ક્રિટેશિયસના અંતિમ કાળગાળા દરમિયાન જુદાં જુદાં પરિબળોનો ઉદભવ થતો ગયો. એક કે બીજાં અથવા બધાં જ પરિબળોની સંયુક્ત અસરને કારણે તેમનું વિલોપન થયું અને તે પછીના તૃતીય જીવયુગમાં તેમનું અસ્તિત્વ રહ્યું નહિ.

– ગિરીશભાઈ પંડ્યા

### ડાયનોસૉરનો અંત (The End of the Dinosaurs) :

ડાયનોસૉર માટે વધુ અજાયબીની બાબત એ છે કે તેઓ ગૂઢ રીતે લુપ્ત થઈ ગયાં. જોકે તેઓ લુપ્ત થયેલાં ગણાય નહીં કારણ કે પક્ષીઓ ડાયનોસૉરનાં ઉત્ક્રાંત સ્વરૂપો છે ! તેમના અંત માટે એક ડઝન જેટલા સિદ્ધાંતો રજૂ કરવામાં આવેલા છે. તેમાંના કેટલા સાચા છે ?



1. ઉભયજીવીઓ, 2. કાચબા, 3. ઇકિથયોસૉર, 4. પ્લેસિયોસૉર, 5. કેમ્સોસૉર, 6. સ્ફેનોડોન્ટિડ, 7. ગરોળીઓ, 8. સાપ, 9. મગર, 10. ટેરોસૉર, 11. થેરોપોડ (પક્ષીઓ સિવાય), 12. સૉરોપોડ, 13. ઓર્નિથોપોડ, 14. સ્ટેગોસૉર, 15. ઢાલવાળાં ડાયનોસૉર, 16. શુંગી ડાયનોસૉર, 17. પક્ષીઓ, 18. સસ્તન પ્રાણીઓ

આ સિદ્ધાંતોમાંથી કયા સાચા છે અને બીજા ફક્ત પરિકલ્પના છે તે બાબત ભાર દઈને કહી શકાય તેમ નથી; કારણ કે તેમનો જીવાવશેષ રેકૉર્ડ અધૂરો અથવા ટુકડા ટુકડામાં છે. મોટા ભાગની માહિતી જે જીવાવશેષો રેકૉર્ડમાં જળવાયેલી છે, તેનાથી વૈજ્ઞાનિક રીતે વિલુપ્તિના સિદ્ધાંતો સારી રીતે અથવા પૂર્ણ રીતે સમજાવી શકાય તેમ નથી.

પ્રથમ તો ડાયનોસૉરોનાં જીવાવશેષો-હાડિંપજરો જે ભૂસ્તરશાસ્ત્ર પ્રમાણે 6.5 કરોડ વર્ષ જૂનાં છે; જેઓ મેસોઝોઇક સમયનાં છે. તેમ છતાં સૌથી નૂતન

ડાયનોસૉરનો સમય ગણવામાં જુદા વિસ્તાર પૂરતો તેમાંનો તફાવત 1 કરોડ વર્ષનો હોઈ શકે છે. છતાં થોડાં વર્ષોમાં તેના પરના અભ્યાસથી, વધુ ને વધુ પુરાવા એકત્ર થવા માંડેલા છે, જેનાથી એમ કહી શકાય તેમ છે કે ચાક યુગ પૂરો થવા આવ્યો તેના પહેલાં 2 કરોડ વર્ષ પૂર્વેથી ડાયનોસૉરની પ્રજાતિઓ ઓછી થવા માંડી હતી.

બીજી બાબત એ પણ છે કે ચાક યુગના અંત વખતે કેટલાંક બીજા પ્રકારનાં જીવંત પ્રાણીઓ પણ લુપ્ત થવા માંડેલાં. ટેરોસૉર (Pterosaurs) (ઊડતાં સરીસૃપો), મોસાસૉર (Mosasaurs), પ્લેસિયોસૉર (Plesiosaurs) અને ઇક્રિથયોસૉર (Ichthyosaurs), દરિયાના સરીસૃપો જેઓ ગરોળી અને સર્પોના સંબંધીઓ હતા) વગેરે પણ લુપ્ત થયાં. ચાક યુગના અંતમાં બીજાં જીવંત પ્રાણીઓ લુપ્ત થયાં તેમાં એકકોષીય જીવો અને થોડા મૃદુકાયો પણ હતાં. આ બધાં પ્રાણીઓ ક્યારે લુપ્ત થયાં તે ચોક્કસ રીતે નક્કી કરી શકાય તેમ નથી.

ત્રીજી અગત્યની સત્ય બાબત તો એ છે કે ડાયનોસૉર ખરેખર તો લુપ્ત થયેલાં કહેવાય નહીં, કારણ કે પક્ષીઓ ડાયનોસૉરમાંથી ઉત્ક્રાંત થયેલાં ગણાય છે, અને તેઓ ચાક યુગમાં જીવંત રહી અને વધુ વિકાસ પામી આજે પણ જીવતાં છે તેમ કહી શકાય. તેથી ડાયનોસૉર લુપ્ત થઈ ગયાં તેમ કહેવું વાસ્તવિક રીતે તો ખોટું ગણાશે.

તેથી આપણે હાલ સુધીમાં તે બાબતની જે માહિતી ધરાવીએ છીએ તે આ પ્રમાણે છે : (1) મોટા ભાગનાં ડાયનોસૉર (પક્ષીઓ સિવાય), 6.5 કરોડ વર્ષ પૂર્વે લુપ્ત થઈ ગયાં; જોકે ઘણાં તે પહેલાં પણ લુપ્ત થયેલાં. (2) તે જ સમયે બીજાં ઘણાં પ્રાણીઓ પણ લુપ્ત થયેલાં. (3) થોડાં ડાયનોસૉર જીવતાં રહ્યાં - જેમકે ઉત્ક્રાંત થયેલાં પક્ષીઓ.

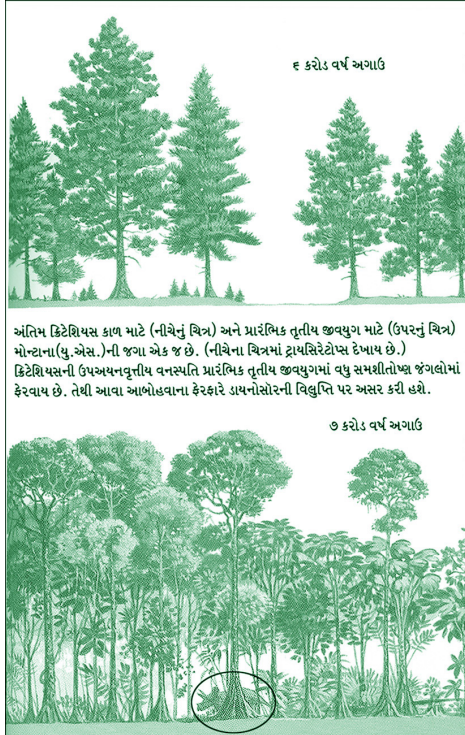
### મોટા ભાગનાં ડાયનોસૉર કેમ લુપ્ત થઈ ગયાં ?

તે સ્પષ્ટ છે કે ફક્ત ડાયનોસૉરો જે રીતે અથવા જે કારણથી લુપ્ત થઈ ગયાં તે કારણો અપૂરતાં છે અને તે વખતે શું બન્યું હશે તેનો વિશદ અભ્યાસ કરવો જરૂરી છે. તે ચોક્કસ રીતે તો કહી શકાય તેમ નથી. દાખલા તરીકે કેટલાકના સિદ્ધાંત પ્રમાણે ડાયનોસૉર લુપ્ત થઈ ગયાં કારણ કે તેઓ બહુ જ મોટાં અને વિશિષ્ટ (specilized) થઈ ગયાં હતાં જેથી તેઓ આજુબાજુના પર્યાવરણ સાથે અનુકૂળ ન થતાં લુપ્ત થયાં. પરંતુ તે પણ સાચું નથી. ડાયનોસૉર તેમની આજુબાજુના પર્યાવરણને સારી રીતે અનુકૂળ થયેલાં હતાં. તેઓ સામાન્ય રીતે તો જડ ન હતાં અને તેઓ 15 કરોડ વર્ષ જેટલા સમય માટે સારી રીતે ઉત્ક્રાંત પામ્યાં હતાં.

એવી પણ દલીલ કરવામાં આવે છે કે બહુ જ મોટા ખરતા તારા સાથે પૃથ્વીની અથડામણથી મોટાં રજ-વાદળો પેદા થયાં જેમાં ડાયનોસૉર બધાં સાથે જ લુપ્ત થઈ ગયાં. તેમ છતાં આ બહારના ખરતા તારાથી મોટા ભાગનાં ડાયનોસૉર લુપ્ત થઈ

ગયાં તે અવલોકન બંધબેસતું આવતું નથી. તેથી આ બનાવ પહેલાં શા માટે બધાં જ ઢાયનોસોરો લુપ્ત થઈ ગયાં ? પણ તેમાંથી ઉત્ક્રાંત થયેલાં પક્ષીઓ બચી ગયાં !

ચાક યુગ(ક્રિટેશિયસ)ના પાછળના સમયમાં જે મોટા પાયે પ્રાણીઓ લુપ્ત થઈ ગયાં તે સમજાવવા માટે કયા સિદ્ધાંતો બાકી રહ્યા છે ! ચાક યુગના પાછળના સમયમાં અને તૃતીયક (ટર્શિયરી) યુગના પૂર્વાર્ધ ભાગમાં પૃથ્વી પર વાતાવરણના ઘણા પુરાવા મોજૂદ છે, તે વખતે પૃથ્વી ભારે ઠંડી પડવા માંડી હતી અને ઋતુઓ એકદમ છેવટની પરિસ્થિતિએ આવી ચઢી. મોટા દરિયા જે ખંડની આસપાસ પાણીથી ભરપૂર હતા તે એકદમ ખાલી થવા માંડ્યા. તેમાં ખાસ કરીને ઉત્તર અમેરિકાને વધુ અસર થવા માંડેલી. આ કારણસર ઘણાં પ્રાણીઓ મરણ પામ્યાં હશે અને તે પ્રજાતિઓ લુપ્ત થવા માંડી હશે. આ ફેરફારોએ જીવંત પ્રાણીઓ પર ભારે અસર ઉપજાવી હશે તે સમજી શકાય તેમ છે. આ એક પૂર્ણ સિદ્ધાંત ગણી શકાય તેમ છે, પણ ચાક યુગના ઉત્તરાર્ધ સમયમાં અને તૃતીયક યુગના પૂર્વાર્ધ ભાગમાં આ પ્રલય કેવી રીતે થયો હશે તે બાબત હજુ પણ ગૂઢ રહસ્ય રહ્યું છે.





## પ્રકરણ 9

### પ્રકીર્ણ

#### ● પગલાંની છાપ :

વિશાળકાય ડાયનોસૉર પ્રાણીના ચાલવાથી તેમની નીચેની ધરા પર જે બોજ પડતો તેથી ત્યાંની ભેજવાળી ધરતી પર તેમનાં પગલાંની છાપ પડતી, જે પૈકીની કેટલીક છાપ ખડકસ્તરોમાંથી મળી આવેલી છે.

#### ● ક્રિટેશિયસ કાળમાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં તૃણભક્ષી ડાયનોસૉર પ્રાણીઓ :

ટ્રાયસીરેટોપ્સ, એન્કિલોસૉરસ, એનાટોટિટાન, ઇગ્વાનોડોન, પોલીકેન્થસ, લીલીનાસોરા, સ્ટેગોસૉરસ વગેરે.

#### ● ધ્રુવીય ડાયનોસૉર :

ઉત્તર ધ્રુવ અને નોર્વેના કિનારા વચ્ચે અડધે અંતરે આવેલા સ્પિટ્સબર્ગન ટાપુ ખાતે 1960માં ડાયનોસૉરનાં પાદચિહ્નો નજરે પડ્યાં ત્યારે જાણવા મળ્યું કે ડાયનોસૉર આવા ધ્રુવીય વિસ્તાર સુધી પણ પહોંચ્યાં હતાં. તે પૈકીનાં 50 % ડાયનોસૉર જીવાવશેષો હિપ્સિલોડોન્ટનાં હતાં. તે તેમના બે પગ પર દોડતાં નાના કદનાં ડાયનોસૉર હતાં. વળી તે પૈકીનું નાનામાં નાનું ડાયનોસૉર માત્ર 40થી 60 સેમી.ની ઊંચાઈવાળું હતું.

#### ● વિશિષ્ટ ગરદનવાળું ઇલેસ્મોસૉરસ :

ક્રિટેશિયસ કાળના હૂંફાળા સમુદ્રોમાં દરિયાઈ સરીસૃપો ઉત્ક્રાંત થતાં ગયેલાં; તરવા માટે તેમને ચાર પાંખો જેવા અવયવો હતા અને લાંબી ગરદન હતી, તેમની ગરદનમાં 70 જેટલા તો મણકા હતા.

1887માં બ્રિટિશ વિજ્ઞાની હેરી સીલીએ ડાયનોસૉર પ્રાણીઓને તેમના નિતંબના આધારે બે પ્રકારોમાં વહેંચેલા છે : ગરોળી સમકક્ષ નિતંબવાળાં (સૉરિસ્કિયન ડાયનોસૉર); પક્ષી સમકક્ષ નિતંબવાળાં (ઓર્નિથિસ્કિયન ડાયનોસૉર).

સૌરિક્કયન ડાયનોસૌરમાં આ જંઘાસ્થિ આગળ તરફ અને નીચે તરફ જાય છે, જ્યારે ઓર્નિથિક્કયન ડાયનોસૌરમાં તે પૂંછડી તરફ અને નીચે તરફ જાય છે. ઓર્નિથિક્કયનનું જંઘાસ્થિ સૌરિક્કયનના જંઘાસ્થિ કરતાં પહોળું હોય છે; તેથી ઓર્નિક્કયન ડાયનોસૌર હલનચલન કરે ત્યારે વધુ સ્થિરતા જાળવી શકે છે. ઓર્નિક્કયન ડાયનોસૌર શાકાહારી હતાં; જ્યારે સૌરિક્કયન ડાયનોસૌર શાકાહારી તેમજ માંસાહારી હતાં.

### ● જૂનામાં જૂનું ભારતીય ડાયનોસૌર :

તે ગુજરાતમાં કચ્છના પચ્છમ ટાપુમાંથી મળેલું છે.

### ● સર્વપ્રથમ પ્રદર્શિત ડાયનોસૌર :

સર્વપ્રથમ તૈયાર કરી પ્રદર્શન માટે ટિંગાડેલું ભારતીય ડાયનોસૌર કોલકાતામાં મૂકેલું છે; તે છે બડાપાસૌરસ (બડા પાદ = મોટો પગ) ટાગોરી.

### ● પ્રારંભિક પુરાવારૂપ ડાયનોસૌર :

ડાયનોસૌર ઈંડાં મૂકતાં પ્રાણીઓ હતાં તેનો પ્રારંભિક પુરાવો 1920ના દાયકામાં મૉંગોલિયામાંથી મળી આવેલાં પ્રોટોસિરેટોસનાં ઈંડાંની ઉપલબ્ધિ પરથી મળેલો.

### ● વિશાળકાય ડાયનોસૌર :

સૌરોપોડ પ્રાણીઓ પૈકી કેટલાંક ડાયનોસૌર વિશાળકાય હતાં. વિજ્ઞાનીઓને તેના અવશેષ મળ્યા ત્યારે તેમણે જાહેર કર્યું કે તેનું વજન પુખ્ત વયના 15 હાથી જેટલું હતું ! આ અવશેષ ઈજિપ્તના બહારિયા રણદ્વીપમાંથી મળેલું. તે વનસ્પતિ આહારી હતું, તેની લંબાઈ 27 મીટર જેટલી હતી અને વજન અંદાજે 70 ટન જેટલું હતું.

### ● ડાયનોસૌર અને પક્ષીઓ વચ્ચે સામ્ય :

આ બંને વચ્ચે સામ્ય ધરાવતી કડી છે એવું હકલવીએ 17મી સદીમાં નોંધેલું; તેમણે નિહાળેલું કે પક્ષીઓનો શારીરિક બાંધો સરીસૃપો જેવો હતો. પક્ષીઓને દાંતને બદલે ચાંચ હતી. સરીસૃપોને હતાં એવાં ત્રણ આંગળાં પક્ષીઓની પાંખોની અંદર તરફ છુપાયેલાં હતાં. આ સામ્ય પરથી કહી શકાય કે પક્ષીઓ સરીસૃપોમાંથી ઉત્ક્રાંત થયાં હોવાં જોઈએ.

### ● ટિટેનોસૌરસ-રેક્સના દાંત

ટિટેનોસૌરસ રેક્સના દાંત પર ખાંચાખૂંચીવાળા કાપા હતા. તે માંસના ટુકડાઓને ચીરી નાખવા ઉપયોગમાં લેવાતા આંકડા (હૂક) જેવા હતા.

● માળાની હરાજી

ડાયનોસૉરનાં 10 ઈંડાં ધરાવતો માળો હરાજી(લિલામ)માં 78,000 યુ.એસ. ડૉલરમાં વેચાયેલો !

● ડાયનોસૉર અને પેન્જિયા

આજથી 23 કરોડ વર્ષ અગાઉ જ્યારે ડાયનોસૉરનો પ્રારંભ થયો ત્યારે પૃથ્વીના પટ પર બધા જ ખંડોનો ભેગો માત્ર એક જ ખંડ હતો, તેને ભૂસ્તરવિદોએ પેન્જિયા નામ આપેલું છે. તો ડાયનોસૉરના અસ્તિત્વનાં 16 કરોડ વર્ષના ગાળા દરમિયાન તૂટતો જઈ તેમાંથી લૉરેશિયા અને ગોંડવાના મહાખંડ છૂટા પડ્યા; ફરીથી તે ખસતા જઈને (ભૂતકતી સંચલનથી) આજે જેમ છે તેમ ગોઠવાયા છે. હજી તે ખસતા જાય છે. આથી આજે ડાયનોસૉરના અવશેષો વહેંચાઈ ગયેલા ખંડોમાં જોવા મળે છે.

● જૂનામાં જૂનો ડાયનોસૉર :

જૂનામાં જૂના ડાયનોસૉરના જીવાવશેષો આર્જેન્ટિના અને બ્રાઝિલમાંથી મળેલા છે. તેમનું વય 23 કરોડ વર્ષનું મુકાયું છે. તે પૈકીનો આદિ પ્રકાર, નાનકડું માંસભક્ષી ‘ઇયોરેપ્ટર નામનું ડાયનોસૉર છે. આથી પણ જૂનાં ડાયનોસૉર હોવાં જોઈએ જે હજી ઉપલબ્ધ થયાં નથી.

● ડાયનોસૉરની ચાલવા-દોડવાની ગતિ :

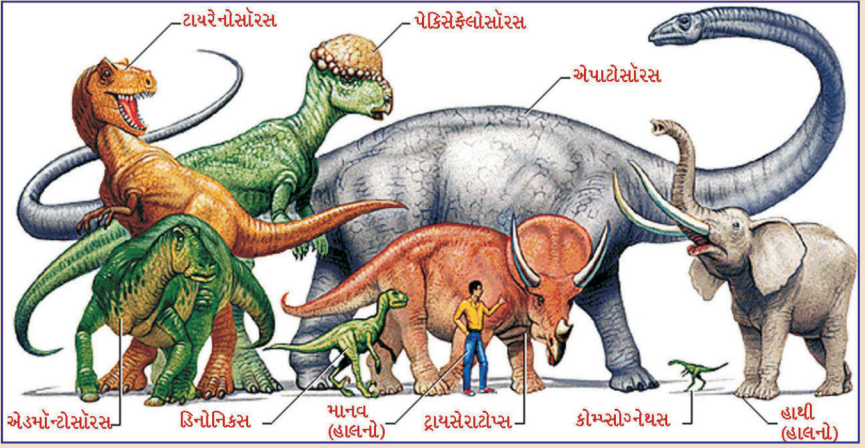
પુખ્ત વયના ટાયરેનોસૉરસની દોડવાની ક્ષમતા પુખ્ત વયની વ્યક્તિની દોડવાની ક્ષમતા કરતાં વધુ હતી. તે પૈકીનાં કેટલાંકની ચાલવાની ક્ષમતા કલાકે 4થી 6 કિમી. અંતરની હતી; તો કેટલાંકની દોડવાની ક્ષમતા દર કલાકે 37થી 88 કિમી. જેટલી હોવાનો અંદાજ મુકાયો છે.

● સંદેશાઓની આપલે :

જુદા જુદા પ્રકારના અવાજ અને દૃષ્ટિ-પ્રદર્શન દ્વારા કરતાં.

● ડાયનોસૉરનું સામ્રાજ્ય અને વિલુપ્તિ :

ડાયનોસૉર 23 કરોડ વર્ષ અગાઉ ઉદય પામ્યાં. 23 કરોડ વર્ષથી 6.5 કરોડ વર્ષ વચ્ચેના 16.5 કરોડ વર્ષ દરમિયાન જુદાં જુદાં સ્વરૂપોમાં ઉત્ક્રાંત થયાં. પૃથ્વી પર 16.5 કરોડ વર્ષ સુધી એકચક્રી શાસન કર્યું અને આજથી 6.5 કરોડ વર્ષ અગાઉ વિલુપ્ત થઈ ગયાં.



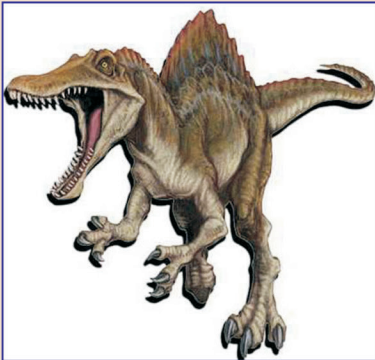
↑ મધ્યજીવ યુગને અંતે  
ડાયનોસોર વર્ગનાં  
પ્રાણીઓ પૃથ્વી  
પરથી લુપ્ત થયાં



જાઈગેન્ટોસ્ટ્રેપ્ટોર ↑



પેરાલિટિટાન



↑ સ્પિનોસોરસ



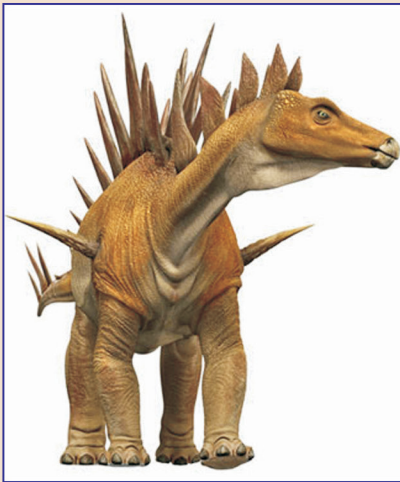
સોરોફોગેનિક્સ ↑



↑ પેરાસોરોલોફસ



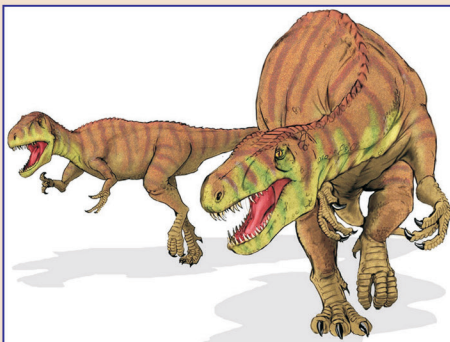
અમરગાસોરસ ↑



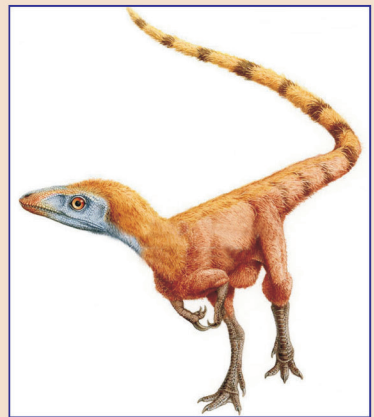
↑ ટુઓર્બિંગોસોરસ



એપિકેન્ડ્રોસોરસ ↑



↑ આફ્રોવેનેટોર



સિનોસોરોપ્ટેરિક્સ ↑



← कारकारोडेन्टोसॉरस



→ अरकेट्टु



← स्टेगोसॉरस



→ निगेरसॉरस



← ઇગ્વાનોડોન

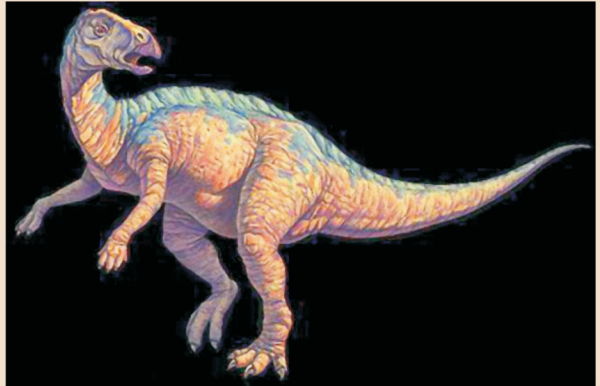


ઓર્નિથોલેસ્ટસ ↑



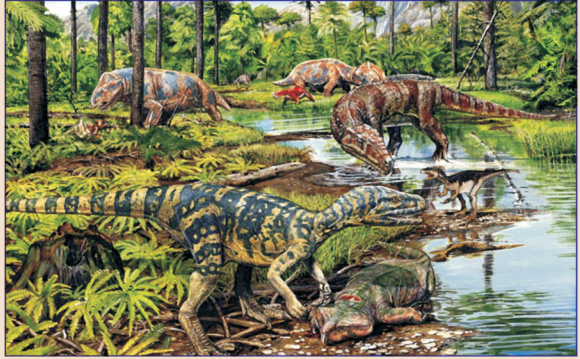
← કાર્નોટોરસ

ટેનોન્ટોસોરસ →





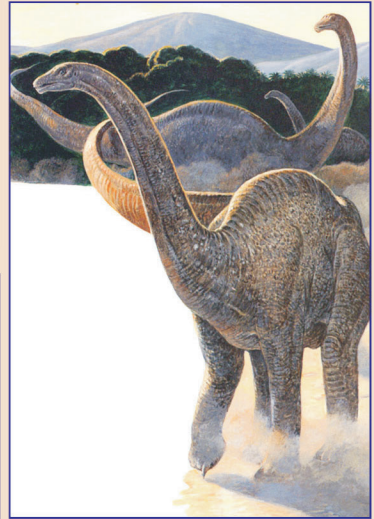
← અમેરિકન મ્યુઝિયમ ઓફ નેચરલ હિસ્ટરી ખાતે ટાયરેનોસૉરસ (ડાબે) અને એપાટોસૉરસ(જમણે)નાં હાડપિંજર



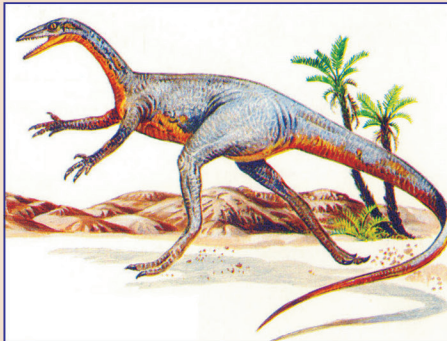
→ ટ્રાયાસિક ડાયનોસૉર



← સ્ટાઇરેકોસૉરસ

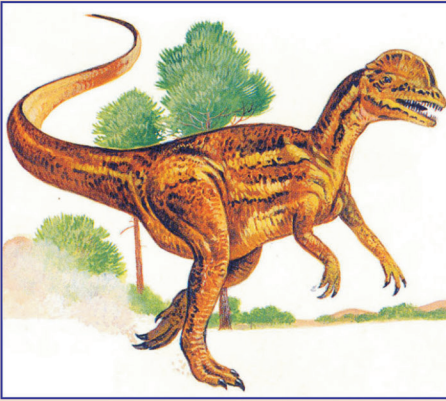


↑ એપાટોસૉરસ

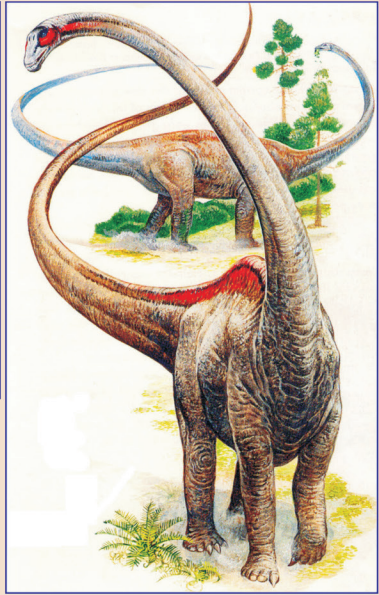


← કોલોફાયસિસ

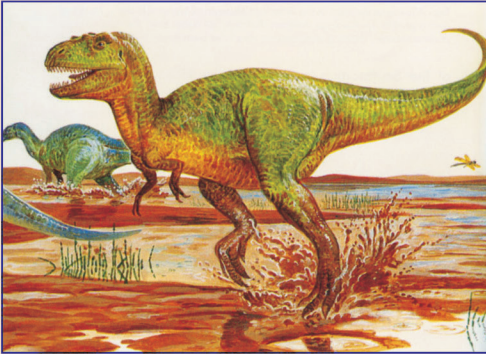




↑ ડિલોફોસોરસ



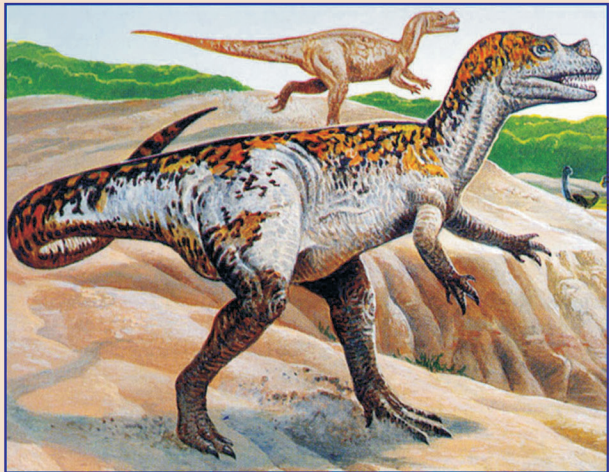
→ ડિપ્લોડોક્સ



↑ વેલોસિરેપ્ટોર



← આલ્બર્ટોસોરસ



→ સેરાટોસોરસ

# ગુજરાતના જીવાવશેષો



પ્રમાણમાપ  
R F 1: 2,000,000



સ્ટેગોસૉરસ  
પચ્છમ ટાપુ



ઓનિથોમિમસ  
માતાનો મહ



કોલોકોર્યપ્સિસ  
થારોદા



કોલેરસ  
અંજાર



મેગાલોસૉરસ  
અંજાર



એવોસૉરસ  
પચ્છમ ટાપુ



હળુઆનોડોન  
દયાપર



મેગાલોસૉરસ  
રાઈઓલી



ટિટેનોસૉરસ  
રાઈઓલી



ટાયરેનોસૉરસ  
રાઈઓલી



ઇગ્વાનોડોન  
રાઈઓલી



ટ્રાયસેરાટોપ્સ  
રાઈઓલી



બ્રોન્ટોસૉરસ  
બાલાસિનોર

મેડી

કચ્છ

## અપૃષ્ઠવંશીઓ

- પરવાળાં બ્રેકિઓપોડ કિનોહડ બ્રાયોઝોઆ
- જહરપદી શૂળત્વચી અંબરમાં કીટક
- ફોરામિનિફેરા એમોનાઇટ દ્વિપુટ

પા કિ સ્તા ન

રાજસ્થાન

ગાંધીનગર

છોટાઉદેપુર કચ્છ



### સસ્તન પ્રાણીઓ

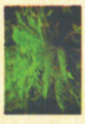


### પાસુદા

### અરબી સમુદ્ર સસ્તન પ્રાણીઓ



### પિટમ ટાપુ



સપુષ્પ વનસ્પતિ સાયકડ  
 અરોકેરાઈટ્સ કોનિકર્ષ ફર્ન  
 હિમ્મતનાગર સુટેન્ડ્રનાગર

### નિર્દેશક સૂચિ

- ચતુર્થજીવયુગ
- નિયોજન
- પેલિયોજન
- ડેક્કન ટ્રૉપ
- ક્રિટેશિયસ
- જુરાસિક
- પ્રોટોઝોઇક