 ISSN: 2349-6002

ઈતિહાસના ક્ષેત્રમાં AI નો વિનિયોગ

Dr. Umeshkumar P. Nimbark
Assistant Professor, SMT.Y.J.J Doshi College of Commerce & H.B. Doshi Arts College, Talaja
doi.org/10.64643/IJIRTV12I8-191050-459

પ્રસ્તાવના- ઈતિહાસના ક્ષેત્રમાં આર્ટિફિશિયલ ઈન્ટેલિજન્સ (AI) નો ઉપયોગ એક ક્રાંતિકારી બદલાવ લાવી રહ્યો છે. ભૂતકાળને સમજવા, સાચવવા અને તેનું વિશ્લેષણ કરવા માટે AI હવે પુરાતત્વવિદો અને ઈતિહાસકારો માટે એક મહત્વપૂર્ણ સાધન બની ગયું છે. AI નો ઉપયોગ એક સંશોધક અને શિક્ષક માટે અત્યંત મદદરૂપ સાબિત થઈ રહ્યો છે. તે પરંપરાગત પદ્ધતિઓને આધુનિક ટેકનોલોજી સાથે જોડે છે.

1. પ્રાચીન લિપિઓ અને ભાષાઓનું અર્થઘટન (Deciphering Ancient Scripts)

AI નો સૌથી રોમાંચક ઉપયોગ લુપ્ત થયેલી અથવા ન ઉકેલાયેલી ભાષાઓને સમજવામાં થઈ રહ્યો છે. પ્રાચીન લિપિઓ (Scripts) અને લુપ્ત થઇ ગયેલી ભાષાઓ (Lost Languages) નું અર્થઘટન કરવું એ પુરાતત્વવિદો અને ઇતિહાસકારો માટે સૌથી જટિલ કાર્ય છે. આ પ્રક્રિયાને Epigraphy (પુરાલેખ વિદ્યા) કહે છે. પરંપરાગત રીતે આ કામમાં દાયકાઓ લાગે છે, પરંતુ AI ટેકનોલોજી આ પ્રક્રિયાને ઝડપી અને વધુ સચોટ બનાવી રહી છે.

- પેટર્ન રેકગ્નિશન: AI અલ્ગોરિધમ હજારો શિલાલેખો અને હસ્તપ્રતો (Manuscripts) સ્કેન કરી શકે છે અને માનવ આંખ જે પેટર્ન ચૂકી જાય તે પકડી શકે છે.
- ઉદાહરણ: 'ડીપ માઈન્ડ' (DeepMind) નું "Ithaca" નામનું AI ટૂલ પ્રાચીન ગ્રીક શિલાલેખોના તૂટેલા ભાગોને ભરી શકે છે અને તેનો સમયગાળો પણ નક્કી કરી શકે છે.

2. દસ્તાવેજોનું ડિજિટાઇઝેશન અને પુનઃસંગ્રહ (Restoration & Archiving)

ઈતિહાસના લાખો દસ્તાવેજો જીર્ણ થઇ ગયા છે અથવા વાંચી શકાય તેવી સ્થિતિમાં નથી. ઐતિહાસિક દસ્તાવેજો (Documents) અને હસ્તપ્રતો (Manuscripts) સમય જતાં નાશવંત હોય છે. કાગળ પીળા પડી જવા, શાહી ઝાંખી થવી, અથવા ઉધઈ લાગવી જેવી સમસ્યાઓ સામાન્ય છે. AI દ્વારા ડિજિટાઇઝેશન અને પુનઃસંગ્રહ (Restoration) માત્ર ફોટો પાડવાની પ્રક્રિયા નથી, પરંતુ દસ્તાવેજને નવું જીવન આપવાની પ્રક્રિયા છે. ચાલો તેને તબક્કાવાર સમજીએ: સ્માર્ટ સ્કેનિંગ અને ડી-વોર્પિંગ (Smart Scanning & De-warping) જ્યારે આપણે કોઈ જાડા પુસ્તક કે બંધાયેલી હસ્તપ્રતનો ફોટો પાડીએ છીએ, ત્યારે પાના વળેલા (Curved) હોવાથી અક્ષરો ત્રાંસા દેખાય છે. De-warping (વળાંક સીધા કરવા): AI અલ્ગોરિધમ દસ્તાવેજના 3D આકારને સમજે છે. તે ફોટામાં રહેલા વળાંકને ગાણિતિક રીતે સીધો કરે છે, જાણે કે પાનું સ્કેનર પર સીધું મૂક્યું હોય.આ ટેકનોલોજીને કારણે હવે જૂના પુસ્તકોને સ્કેનર પર જોરથી દબાવવાની જરૂર રહેતી નથી, જેથી બાઈન્ડિંગ તૂટવાનો ભય રહેતો નથી.

ઈમેજ ક્લીનિંગ અને બાઈનરીકરણ (Image Cleaning & Binarization)

જૂના કાગળો પર ડાઘ, પાણીના નિશાન (Water damage) અને કાગળનો પીળો રંગ લખાણને વાંચવામાં મુશ્કેલી ઊભી કરે છે.

- Binarization (બાઈનરીકરણ): આ પ્રક્રિયામાં AI ઈમેજને બે ભાગમાં વહેંચે છે: (૧) લખાણ (Foreground) અને (૨) બેકગ્રાઉન્ડ.
- Denoising (ઘોંઘાટ દૂર કરવો): AI કાગળ પર રહેલા ડાઘા, રજકણો અને 'Foxing' (કાગળ પર થતા બદામી ટપકાં) ને ઓળખીને દૂર કરે છે, જ્યારે શાહીના ઝાંખા અક્ષરોને ઘાટા (Enhance) કરે છે.
- ઈનપેઈન્ટિંગ: તૂટેલા ભાગોનું સમારકામ (Inpainting)

ઘણીવાર દસ્તાવેજોમાં કાણાં પડી ગયા હોય છે અથવા ખૂણા ફાટી ગયા હોય છે. AI 'ઈનપેઈન્ટિંગ' ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે. તે આજુબાજુના કાગળના ટેક્સચર (Texture) અને રંગનો અભ્યાસ કરીને, ડિજિટલ ઈમેજમાં તે ખાડા કે ફાટેલા ભાગને ભરી દે છે. તે એટલી સફાઈથી ભરે છે કે અસલ કાગળ જેવું જ લાગે છે.

- ઝાંખી શાહીને પુનઃજીવિત કરવી (Enhancing Faded Ink)

સૌથી મોટી સમસ્યા ત્યારે થાય છે જ્યારે શાહી એટલી ઝાંખી થઈ ગઈ હોય કે નરી આંખે દેખાય જ નહીં.

- મલ્ટી-સ્પેક્ટ્રલ ઈમેજિંગ (Multi-spectral Imaging): AI દસ્તાવેજના જુદા જુદા કલર લેયર્સ (Color Channels) નું વિશ્લેષણ કરે છે. જે અક્ષરો માનવ આંખે નથી વંચાતા, તેને AI કોન્ટ્રાસ્ટ વધારીને ડિજિટલ સ્વરૂપે સ્પષ્ટ વાંચી શકાય તેવા બનાવે છે.

- OCR અને HTR: AI આધારિત 'ઓપ્ટિકલ કેરેક્ટર રેકગ્નિશન' (OCR) અને 'હેન્ડરિટન ટેક્સ્ટ રેકગ્નિશન' (HTR) જૂની હસ્તલિખિત નોંધોને ડિજિટલ ટેક્સ્ટમાં ફેરવી શકે છે, જેથી તે સર્ચ કરી શકાય (Searchable) તેવી બને.
- ઈમેજ રિસ્ટોરેશન: જૂના, ઝાંખા કે ફાટી ગયેલા ફોટા અને દસ્તાવેજોને AI ની મદદથી ફરીથી સ્પષ્ટ અને રંગીન (Colorize) બનાવી શકાય છે.

3. પુરાતત્વીય સ્થળોની શોધ અને મેપિંગ
(Archaeological Discovery)

જમીનની નીચે દટાયેલા શહેરો શોધવા માટે હવે ખોદકામ પહેલાં AI નો ઉપયોગ થાય છે. પુરાતત્વશાસ્ત્રમાં ખોદકામ (Excavation) કરતા પહેલા સૌથી મહત્વનું સોપાન છે 'સાઈટની શોધ' (Discovery). પરંપરાગત રીતે, પુરાતત્વવિદોએ વર્ષો સુધી જમીન પર ચાલીને (Field Walking) સર્વેક્ષણ કરવું પડતું હતું. પરંતુ હવે AI અને રિમોટ સેન્સિંગ ટેકનોલોજીએ આ કામને આકાશમાંથી જ શક્ય અને અત્યંત ઝડપી બનાવ્યું છે. પૃથ્વીની આસપાસ ફરતા ઉપગ્રહો સતત ઉચ્ચ-ગુણવત્તાવાળી તસવીરો લેતા હોય છે. લાખો ચોરસ કિલોમીટરના વિસ્તારની તસવીરો તપાસવી એક માણસ માટે અશક્ય છે. AI અલ્ગોરિધમને શીખવવામાં આવે છે કે 'ટીંબો' (Mound) કેવો દેખાય અથવા દટાયેલી દીવાલ ઉપરની જમીન કેવી દેખાય. AI આખા દેશના નકશા સ્કેન કરીને સેકન્ડોમાં સંભવિત પુરાતત્વીય સ્થળો માર્ક કરી આપે છે. જમીનની નીચે જો કોઈ જૂની ઈમારત દટાયેલી હોય, તો તેની ઉપર ઊગતું ઘાસ કે પાક આજુબાજુના પાક કરતા થોડો જુદો (ઓછો લીલો અથવા જલ્દી સુકાયેલો) હોય છે. માનવ આંખ આ સૂક્ષ્મ તફાવત જોઈ શકતી નથી, પણ AI 'મલ્ટી-સ્પેક્ટ્રલ ઈમેજ' દ્વારા આ તફાવત પકડીને નીચે દટાયેલા મકાનોનો નકશો બનાવી શકે છે.

- સેટેલાઇટ ઈમેજરી: AI ઉપગ્રહની તસવીરોનું વિશ્લેષણ કરીને જમીનમાં દટાયેલા સ્ટ્રક્ચર્સ (જેમ કે

 ISSN: 2349-6002

સિંધુ ખીણની સંસ્કૃતિના મકાનો કે રસ્તાઓ) ની ઓળખ કરી શકે છે.

- LiDAR ટેકનોલોજી: ગાઢ જંગલોની નીચે છુપાયેલા અવશેષો શોધવા માટે મશીન લર્નિંગ ડેટાનો ઉપયોગ થાય છે.

4. ઈતિહાસનું વિઝ્યુઅલાઈઝેશન અને 3D રિકન્સ્ટ્રક્શન

ભૂતકાળ કેવો દેખાતો હતો તે હવે આપણે માત્ર કલ્પના કરવાની જરૂર નથી; AI તેને આબેહૂબ બનાવી શકે છે. ઇતિહાસ માત્ર પુસ્તકોનાં પાનાંમાં દટાયેલો વિષય નથી, પરંતુ તેને નજરે નિહાળવો એ એક રોમાંચક અનુભવ છે. AI દ્વારા "ઈતિહાસનું વિઝ્યુઅલાઈઝેશન અને 3D રિકન્સ્ટ્રક્શન" એટલે કે, માત્ર ખંડેરો, પાયાના અવશેષો કે જૂના પુસ્તકોના વર્ણનોના આધારે ભૂતકાળની ભવ્ય ઈમારતો અને શહેરોને ડિજિટલ દુનિયામાં ફરીથી આબેહૂબ ઊભા કરે છે આ પ્રક્રિયા જાદુઈ લાગે છે, પરંતુ તેની પાછળ જટિલ AI અલ્ગોરિધમ્સ કામ કરે છે જ્યારે કોઈ ઐતિહાસિક ઇમારત (જેમ કે રાણકી વાવ કે કોઈ કિલ્લો) હયાત હોય, ત્યારે તેનું 3D મોડેલ બનાવવા માટે આ પદ્ધતિ વપરાય છે. સૌથી મોટો પડકાર ત્યારે આવે છે જ્યારે ઇમારત તૂટી ગયેલી હોય. દા.ત., કોઈ મંદિરના માત્ર થાંભલા બચ્યા છે, પણ છત નથી AI ને જે-તે સમયની સ્થાપત્ય શૈલી (જેમ કે નાગર શૈલી, દ્રવિડ શૈલી, કે મુઘલ સ્થાપત્ય) નો ડેટાબેઝ આપવામાં આવે છે. AI હયાત થાંભલાની ડિઝાઈન અને માપનો અભ્યાસ કરે છે અને ડેટાબેઝ સાથે સરખાવીને "અનુમાન" લગાવે છે કે તેની ઉપરની છત કે ગુંબજ મૂળ સ્વરૂપે કેવો દેખાતો હશે. તે તેટલો ભાગ ડિજિટલી બનાવીને મોડેલમાં જોડી દે છે.

- વર્ચ્યુઅલ રિયાલિટી (VR): ખંડેર હાલતમાં રહેલા કિલ્લાઓ કે મહેલોનું ડિજિટલ મોડેલ તૈયાર કરી, AI તેને તેના મૂળ સ્વરૂપમાં બતાવી શકે છે.
- ચહેરાનું પુનર્નિર્માણ: ખોપરીના આકાર પરથી ઐતિહાસિક વ્યક્તિઓ વાસ્તવમાં કેવી દેખાતી હશે, તે AI જનરેટેડ ઈમેજ દ્વારા જાણી શકાય છે.

5. ડેટા વિશ્લેષણ અને સંશોધન (Big Data in History)

ઈતિહાસ માત્ર રાજાઓના નામ નથી, પણ સામાજિક અને આર્થિક બદલાવોનો અભ્યાસ છે. ઈતિહાસકાર તરીકે તમે જાણો છો કે એક વ્યક્તિ જીવનભરમાં મર્યાદિત પુસ્તકો જ વાંચી શકે છે. પરંતુ AI સેકન્ડોમાં લાખો પુસ્તકો વાંચી શકે છે. પરંપરાગત ઈતિહાસકાર 'માઈક્રો' લેવલે (એક દસ્તાવેજ પર) કામ કરે છે. AI 'મેક્રો' લેવલે કામ કરે છે. દા.ત., ૧૭મી થી ૧૯મી સદી વચ્ચેના ૫૦,૦૦૦ પત્રોનું વિશ્લેષણ કરીને AI કહી શકે છે કે ભાષામાં, વિચારોમાં અને સામાજિક મૂલ્યોમાં ક્યારે અને કેવો બદલાવ આવ્યો. AI ટ્રેક કરી શકે છે કે કોઈ ચોક્કસ શબ્દ (જેમ કે "લોકશાહી" અથવા "ક્રાંતિ") નો ઉપયોગ કયા વર્ષમાં વધ્યો અને કયા ઐતિહાસિક ઘટના સાથે તેનું જોડાણ છે.

- મોટા ડેટાનું પૃથક્કરણ: AI લાખો વસ્તી ગણતરીના રેકોર્ડ્સ, વેપારના ચોપડાઓ અને શિપિંગ લોગ્સનું વિશ્લેષણ કરી શકે છે. આનાથી તે સમયના લોકોનું આયુષ્ય, ખોરાક, અને આર્થિક સ્થિતિ વિશે ચોક્કસ માહિતી મળે છે જે એકલા હાથે વાંચવી અશક્ય હતી.

6. શિક્ષણ અને મ્યુઝિયમમાં AI

શિક્ષણ (Education) અને સંગ્રહાલય (Museum) એ બે એવા ક્ષેત્રો છે જ્યાં ઈતિહાસને જીવંત રાખવામાં આવે છે. AI આ બંને ક્ષેત્રોમાં "Passive Learning" (માત્ર સાંભળવું કે વાંચવું) ને "Active Experience" (અનુભવવું) માં બદલી રહ્યું છે. પરંપરાગત મ્યુઝિયમમાં કાચની પેટીમાં મુકેલી વસ્તુઓ જોઈને અને બાજુમાં લખેલી

તકતી (Plaque) વાંચીને આગળ વધવાનું હોય છે. AI આ અનુભવને સંપૂર્ણપણે બદલી નાખે છે. અમેરિકાના એક મ્યુઝિયમમાં બીજા વિશ્વયુદ્ધના સર્વાઇવરનો હોલોગ્રામ છે. તમે તેને માઇકમાં પ્રશ્ન પૂછો (જેમ કે "તમને ડર લાગ્યો હતો?"), અને AI તેમના હજારો રેકોર્ડ કરેલા ઈન્ટરવ્યુમાંથી યોગ્ય જવાબ શોધીને, તેમના જ અવાજ અને હાવભાવ સાથે જવાબ આપે છે. જાણે તમે કોઈ જીવંત વ્યક્તિ સાથે વાત કરતા હોવ. દરેક મુલાકાતીની રુચિ અલગ હોય છે. AI મોબાઈલ એપ મુલાકાતીને પૂછે છે કે "તમને શેમાં રસ છે? યુદ્ધમાં, કલામાં કે ઘરેણાંમાં?" ત્યારબાદ AI આખા મ્યુઝિયમમાંથી માત્ર તે વ્યક્તિને ગમે તેવી વસ્તુઓનો જ રૂટ (Route) બનાવી આપે છે, જેથી તેમનો સમય બગડે નહીં અને મજા આવે. તેમજ વિદેશી પ્રવાસીઓ માટે AI કેમેરા એપ તરત જ મ્યુઝિયમની માહિતીને તેમની માતૃભાષામાં અનુવાદિત કરી આપે છે.

- **AI અવતાર**: કેટલાક પ્રોજેક્ટ્સમાં ઐતિહાસિક વ્યક્તિઓના AI અવતાર બનાવવામાં આવ્યા છે, જેની સાથે વિદ્યાર્થીઓ "વાત" કરી શકે છે અને તેમના જીવન વિશે જાણી શકે છે.

7.પડકારો (Challenges)

AI ફાયદાકારક છે છતાં તેના ઉપયોગમાં સાવચેતી જરૂરી છે: ઇતિહાસના ક્ષેત્રમાં AI ના ઉપયોગના ઘણા ફાયદા છે, પરંતુ તેની સામે ગંભીર પડકારો (Challenges) અને મર્યાદાઓ પણ છે. એક ઇતિહાસકાર તરીકે, આ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરતા પહેલા આ મર્યાદાઓ જાણવી અત્યંત આવશ્યક છે. AI પોતે કશું વિચારતું નથી, તે તમે આપેલા ડેટા પરથી શીખે છે. ઇતિહાસમાં એક કહેવત છે: *"History is written by the victors"* (ઈતિહાસ વિજેતાઓ દ્વારા લખાય છે). હાલમાં ઉપલબ્ધ મોટાભાગના AI મોડલ્સ (જેમ કે ChatGPT) અંગ્રેજી અને પશ્ચિમી સાહિત્ય પર તાલીમ પામેલા છે. તેથી, જ્યારે તમે એશિયન કે ભારતીય ઇતિહાસ વિશે પૂછો, ત્યારે તેના જવાબોમાં યુરોપિયન દ્રષ્ટિકોણ વધુ જોવા મળી શકે છે. અધૂરો ડેટા: સ્ત્રીઓ, દલિતો કે સામાન્ય માણસોનો ઇતિહાસ ઘણીવાર દસ્તાવેજોમાં હોતો નથી. AI પાસે આ ડેટા ન હોવાથી, તે આ વર્ગોને ઇતિહાસમાંથી સંપૂર્ણપણે બાકાત રાખી શકે છે. બનાવટી સંદર્ભો: ક્યારેક AI ખૂબ જ આત્મવિશ્વાસ સાથે ખોટી સાલવારી આપે છે અથવા તો એવા પુસ્તકો અને લેખકોના નામ સંદર્ભ (Reference) તરીકે આપે છે જેનું વાસ્તવમાં અસ્તિત્વ જ નથી. ખોટું અર્થઘટન: ઐતિહાસિક ઘટનાઓને જોડી દેવી (જેમ કે અકબર અને શિવાજી મહારાજને સમકાલીન બતાવી દેવા) જેવી ભૂલો AI કરી શકે છે.

1. બાયસ (Bias): જો AI ને શીખવવામાં આવેલો ડેટા પક્ષપાતી હોય, તો તે ઇતિહાસનું ખોટું અર્થઘટન કરી શકે છે.
2. ખોટી માહિતી (Hallucinations): ક્યારેક AI ખૂટતી માહિતીને પોતાની રીતે ભરી દે છે, જે ઐતિહાસિક રીતે ખોટી હોઇ શકે છે.

સારાંશ

ટૂંકમાં, AI ઈતિહાસકારનું સ્થાન નથી લઈ શકતું, પરંતુ તે ઈતિહાસકાર માટે એક અત્યંત શક્તિશાળી "માઈક્રોસ્કોપ" અને "ટેલિસ્કોપ" જેવું કામ કરે છે, જે ભૂતકાળને વધુ સ્પષ્ટ રીતે જોવામાં મદદ કરે છે. ઇતિહાસના ક્ષેત્રમાં કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા (AI) નો વિનિયોગ (Application) ક્રાંતિકારી બદલાવ લાવી રહ્યો છે. જેને વિદ્વાનો **"Digital History"** તરીકે ઓળખે છે. પરંપરાગત ઇતિહાસ લેખનમાં જે કામો કરવામાં વર્ષો લાગતા હતા, તે AI ની મદદથી ઝડપથી અને સચોટ રીતે થઇ શકે છે. ઇતિહાસકારને એવા પેટર્ન અને તથ્યો બતાવે છે જે સામાન્ય રીતે નજર બહાર રહી જતા હોય છે. તે ભૂતકાળને માત્ર સાચવતું નથી, પણ તેને નવેસરથી સમજાવે છે.

સંદર્ભગ્રંથ

ISSN: 2349-6002

[1] The Historian's Macroscope: Big Digital History
[2] Digital History: A Guide to Gathering, Preserving, and Presenting the Past on the Web
[3] Journal of Digital History (JDH)
[4] Digital Humanities Quarterly (DHQ)
[5] www.wikipedia.com