

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे ग्रंथालयातील महत्त्व

प्रा. जे. डी. हाटकर

ग्रंथपाल, भारती विद्यापीठाचे डॉ. पतंगराव कदम महाविद्यालय, सांगली
संलग्नता: शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर
jayashri.hatkar@bharativedyapeeth.edu

डॉ. सरला पी. निभोरकर

ग्रंथपाल, गोपिकाबाई सीताराम गावंडे महाविद्यालय, उमरखेड
संलग्नता: संत गाडगे बाबा अमरावती विद्यापीठ, अमरावती
nimbhorkar@gsgcollege.edu.in

सार:

आजच्या डिजिटल युगात कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) हे एक प्रभावशाली तंत्रज्ञान म्हणून उदयास आले आहे. सुरुवातीला विज्ञानकथांपुरते मर्यादित वाटणारे हे क्षेत्र आता विविध मानवी कार्यपद्धतींचा भाग बनले आहे. हे तंत्रज्ञान ग्रंथालयांमध्येही प्रभावीपणे वापरले जात असून, सेवा कार्यक्षमता, माहितीचा शोध, व्यवस्थापन, वाचकांचे अनुभव आणि शैक्षणिक सहाय्य यामध्ये मोठे बदल घडवत आहे. या अभ्यासात कृत्रिम बुद्धिमत्तेची व्याख्या, मुख्य घटक (जसे की मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, NLP, रोबोटिक्स, कॉम्प्युटर व्हिजन, एक्स्पर्ट सिस्टम्स), तसेच त्याचा ग्रंथालयीन सेवांवरील प्रभाव सांगण्यात आला आहे. विशेषतः माहिती शोध व पुनर्प्राप्ती, वैयक्तिकृत सेवा, चॅटबॉट्स, ग्रंथालय व्यवस्थापन, शैक्षणिक सहाय्य व डिजिटल संग्रह व्यवस्थापन यामधील AI चा उपयोग विशद करण्यात आला आहे. शिवाय, AI प्रणाली राबवताना येणाऱ्या अडचणी, नैतिकता, निधी अभाव, तांत्रिक गुंतागुंत, प्रशिक्षित मनुष्यबळाचा अभाव यांचाही अभ्यास केला आहे. समारोप मध्ये AI हे आधुनिक ग्रंथालयांसाठी केवळ एक पर्याय नसून, ते प्रभावी व तांत्रिकदृष्ट्या समृद्ध सेवा पुरवण्याचे साधन आहे, जे ग्रंथालयांची कार्यप्रणाली पूर्णपणे बदलण्याची बदलण्यास उपयोगी पडत आहे.

कीवर्ड्स (Keywords): (कृत्रिम बुद्धिमत्ता, स्मार्ट ग्रंथालय, ग्रंथालय सेवा, माहिती पुनर्प्राप्ती, मशीन लर्निंग, तज्ज्ञ प्रणाली)

प्रस्तावना:

आजच्या डिजिटल युगात आपण वेगाने बदलणाऱ्या जगाचा भाग आहोत. आपल्या आजूबाजूला घडणाऱ्या तांत्रिक प्रगतीमुळे अनेक गोष्टी शक्य झाल्या आहेत. या बदलांचा केंद्रबिंदू ठरतोय 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता'. कधी काळी विज्ञानकथांमध्ये स्वप्नवत वाटत होते, ते आज आपल्या आयुष्यात वास्तव बनून प्रवेश करत आहे. मोबाईल ॲप्स आपल्याशी बोलतात, गाड्या स्वतः चालतात आणि यंत्र आता माणसासारखी शिकू लागली आहेत आणि जटील ठिकाणी यंत्रमानव कामं करू लागली आहेत. सध्या ही केवळ एक सुरुवात आहे ; पुढे काय होणार याचा विचार केल्यावर आश्चर्य तर वाटतेच पण एक प्रकारे भीतीही वाटते की ही कृत्रिम बुद्धिमत्ता एक दिवस माणसाच्या कंट्रोलच्या बाहेर जावून हे जगच नष्ट तर होणार नाही ना? कृत्रिम बुद्धिमत्ताचा वापर आता ग्रंथालयांमध्येही होवू लागला आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ताचे मुख्य घटक आणि ग्रंथालयातील भूमिका, कृत्रिम बुद्धिमत्ता ग्रंथालयात वापरण्यातील आव्हाने याचा उहापोह या पेपर मध्ये करण्यात आलेला आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence):

मानव इतिहासात अनेक तांत्रिक क्रांती घडल्या. शेती, औद्योगिकीकरण, संगणक युग आणि आता आपण एका नवीन युगात प्रवेश करत आहोत, ते म्हणजे कृत्रिम बुद्धिमत्ता किंवा Artificial Intelligence (AI) युग.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे केवळ एक संगणकीय प्रणाली नाही, तर एक अशी संकल्पना आहे जी माणसासारख्या विचारक्षमतेचे अनुकरण करते. यातून निर्माण होतात अशा मशीन किंवा आज्ञावली जे शिकतात, समजून घेतात, निर्णय घेतात आणि काही वेळा स्वतःहून काम करतात. याचा उपयोग सध्या विविध क्षेत्रांत होत आहे- शिक्षण, वैद्यक, कृषी, उद्योग आणि आपल्या मोबाईलमध्येही. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आपल्या दैनंदिन जीवनाचा एक अविभाज्य घटक झाला आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे संगणक प्रणालींचा असा विकास जो मानवी बुद्धिमत्तेची आवश्यकता असलेल्या कार्यांना पार पाडू शकतो. या कार्यांमध्ये शिकणे, विचार करणे, समस्यांचे निराकरण करणे, जाणिवे ठेवणे, भाषण ओळखणे आणि भाषेचे आकलन करणे अशा अनेक गोष्टींचा समावेश होतो.

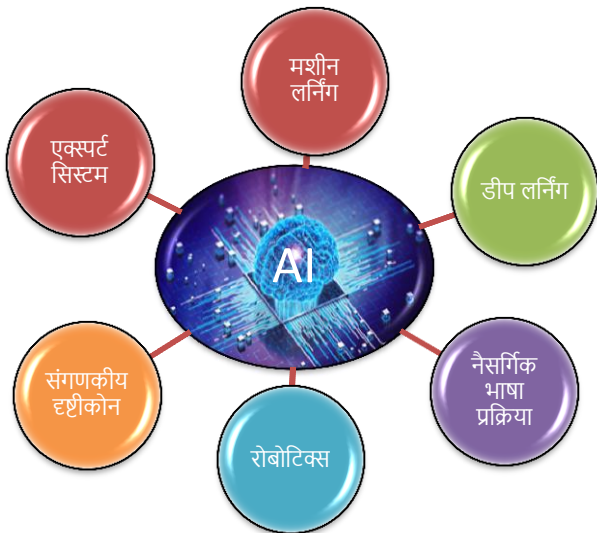
कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा उगम आणि विकास:

AI ही संकल्पना प्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहे, जिथे दंतकथांमध्ये मानवी गुणधर्म असलेली कृत्रिम जीवसृष्टीची वर्णने आढळतात. मात्र, AI चे औपचारिक संशोधन एक स्वतंत्र अभ्यासशाखा म्हणून २० व्या शतकाच्या मध्यापासून सुरू झाले. "कृत्रिम बुद्धिमत्ता" हा शब्द प्रथम १९५६ मध्ये जॉन मॅकार्थी यांनी वापरला होता. त्यांनीच 'डार्टमाउथ परिषदे'चे आयोजन केले होते, ज्याला कृत्रिम बुद्धिमत्ता या शास्त्रशाखेचा प्रारंभ मानला जातो.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे मुख्य घटक:

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे काम म्हणजे डेटा घेणे, त्यावर प्रक्रिया करणे आणि योग्य निर्णय देणे. हे मुख्यतः मशीन लर्निंग व डीप लर्निंग या शाखांद्वारे होत असते. आपण जेव्हा गुगलवर काही शोधतो, तेव्हा गुगल आपल्याला त्याचाशी संबंधित माहिती सुचवतो- हे म्हणजेच कृत्रिम बुद्धिमत्ता होय.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे संगणकांना मानवाप्रमाणे विचार करणे, शिकणे आणि निर्णय घेणे शिकवणारी तंत्रज्ञान प्रणाली. यामध्ये अनेक महत्वाचे घटक असतात. कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे अशा यंत्रांची निर्मिती जी मानवासारखी विचार करू शकतात, शिकू शकतात आणि स्वयंचलितपणे विविध कामे पार पाडू शकतात. यामध्ये मशीन लर्निंग (Machine Learning), डीप लर्निंग (Deep Learning), नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing), रोबोटिक्स (Robotics), संगणकीय दृष्टिकोन (Computer Vision), एक्सपर्ट सिस्टम (Expert System) यांचा समावेश होतो.



<https://www.livescience.com/technology/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence-ai>

१. मशीन लर्निंग (Machine Learning - ML)

मशीन लर्निंग म्हणजे अनुभवाच्या आधारे शिकणे. यात संगणक स्वतःच डेटा वापरून पॅटर्न ओळखतो व निर्णय घेतो. यामुळे संगणक एखाद्या विषयातील तथ्ये व नियम

समजून घेऊ शकतो. उदाहरण: स्पॅम ईमेल व स्पॅम कॉल ओळखणे.

२. डीप लर्निंग (Deep Learning)

डीप लर्निंग ही मशीन लर्निंगची उपशाखा आहे ज्यामध्ये न्यूरल नेटवर्क्स वापरून जटिल समस्या सोडवतात. उदाहरण: व्हॉइस असिस्टंट, चित्रांची ओळख, गेम.

३. नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing - NLP)

नैसर्गिक भाषा प्रक्रियाचा उद्देश संगणकांना मानवी भाषा समजणे, विश्लेषण करणे आणि त्याचा इतरत्र वापर करणे हा आहे. उदाहरण: चॅटबॉट्स, भाषांतर प्रणाली, आवाज ओळखणारी उपकरणे.

४. रॉबोटिक्स (Robotics)

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर करून तयार केलेले रोबोट हे स्वतः निर्णय घेऊन काम करू शकतात. उदाहरण: स्वयंचलित वाहने, औद्योगिक रोबोट, वैद्यकीय रोबोट.

५. कॉम्प्युटर व्हिजन (Computer Vision)

कॉम्प्युटर व्हिजन म्हणजे संगणकाला प्रतिमा आणि व्हिडिओ समजून घेण्याची क्षमता देणारे तंत्रज्ञान. उदाहरण: चेहरा ओळख, नंबर प्लेट ओळख, मेडिकल इमेज विश्लेषण.

६. एक्सपर्ट सिस्टम (Expert Systems)

एक्सपर्ट सिस्टम ही प्रणाली विशिष्ट क्षेत्रातील मानवी तज्ज्ञासारखा निर्णय घेते. संगणक तार्किक विचार करून निर्णय घेण्याची क्षमता विकसित करतो. यात गणिती मॉडेल्स व अल्गोरिदम वापरले जातात. यात ज्ञानसाठा (Knowledge Base) व तर्कबुद्धी (Inference Engine) हे घटक असतात. उदाहरण: वैद्यकीय निदानासाठी निर्णय सहाय्य प्रणाली (Decision Support System).

कृत्रिम बुद्धिमत्तेची (AI) ग्रंथालयातील भूमिका:

आधुनिक ग्रंथालयांवर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) याचा मोठ्या प्रमाणावर प्रभाव पडत आहे. ही तंत्रज्ञान सेवा, ग्रंथालय संचालन आणि वापरकर्त्यांचा अनुभव यामध्ये मूलभूत बदल घडवत आहे. ग्रंथालयांमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर अनेक कामांसाठी केला जावू शकतो. ग्रंथालयातील सेवा कार्यक्षमपणे देण्यासाठी व ग्रंथालयांचे स्मार्ट व्यवस्थापन यासाठी प्रामुख्याने कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर केला जावू शकतो.



माहितीचा शोध
आणि पुनर्प्राप्ती

वैयक्तिकृत सेवा

चॅटबॉट्स आणि
व्हर्च्युअल
सहाय्यक

ग्रंथालय
व्यवस्थापन

तज्ज्ञ प्रणाली

शैक्षणिक सहाय्य

डिजिटल संग्रह
व्यवस्थापन

<https://www.aje.com/arc/ways-artificial-intelligence-impacts-libraries>

१. माहिती शोध आणि पुनर्प्राप्ती (Information Search & Retrieval):

ग्रंथालयामध्ये माहिती शोधणे आणि ती योग्य पद्धतीने वापरकर्त्यापर्यंत पोहोचवणे ही एक अत्यंत महत्वाची प्रक्रिया असते. पारंपरिक शोध प्रणालींमध्ये वापरकर्त्याला नेमके कीवर्ड माहिती असणे आवश्यक असते. मात्र, कृत्रिम बुद्धिमत्ता या पारंपरिक मर्यादा ओलांडून अधिक सुस्पष्ट, बुद्धिमान आणि वापरकर्ता-केंद्रित माहिती शोध व पुनर्प्राप्ती प्रणाली उपलब्ध करून देते. AI च्या नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing – NLP) तंत्रज्ञानामुळे वापरकर्त्याचे प्रश्न समजून घेणे शक्य होते. यामुळे वापरकर्ता अगदी नैसर्गिक भाषेत प्रश्न विचारला तरीही AI त्याचे अर्थपूर्ण विश्लेषण करून योग्य तो माहिती स्रोत शोधून देतो. उदाहरणार्थ, वापरकर्ता "भारतात हरित ग्रंथालयांची संकल्पना काय आहे?" असा प्रश्न विचारल्यास, AI संबंधित संशोधन नोंदी, लेख, ग्रंथ आणि ई-स्रोत पटकन शोधून देतो. याशिवाय, AI वापरून वापरकर्त्याच्या मागील शोधाचा अभ्यास केला जातो व त्यावर आधारित वैयक्तिकृत शिफारसी दिल्या जातात. हे वापरकर्त्याला केवळ त्याच्या गरजेचीच नव्हे तर त्याच्या स्वास्थांची माहिती शोधून देण्यात मदत करते. AI प्रणाली संदर्भ ग्रंथपालाचा पर्याय म्हणूनही कार्य करू शकते, जसे की चॅटबॉट्स किंवा व्हर्च्युअल सहाय्यक जे २४x७ माहिती शोधण्यास सहाय्य करतात. AI प्रणाली विविध डेटाबेसमध्ये एकत्रितपणे शोध घेण्यास मदत करतात (फेडरेटेड सर्च), आणि यामधून आलेल्या निकालांचे महत्त्व, अचूकता व सुसंगती यांनुसार क्रमवारी लावून वापरकर्त्याला सर्वोत्तम माहिती सादर करतात. अशा प्रकारे AI आधारित माहिती शोध आणि पुनर्प्राप्ती प्रणाली

ग्रंथालयीन सेवा अधिक कार्यक्षम, वेगवान आणि वापरकर्ता-अनुकूल बनवतात.

२. वैयक्तिकृत सेवा (Personalized Services):

ग्रंथालयांमध्ये वैयक्तिकृत सेवा म्हणजे प्रत्येक वापरकर्त्याच्या गरजेनुसार आणि आवडीनुसार सेवा देणे. पारंपरिक ग्रंथालय सेवांमध्ये ही गोष्ट पूर्णपणे शक्य होत नव्हती, कारण त्यासाठी प्रत्येक वापरकर्त्याचा वैयक्तिक अभ्यास करावा लागतो. मात्र आता कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) च्या मदतीने ही प्रक्रिया अधिक सुलभ, अचूक आणि कार्यक्षम झाली आहे. AI वापरून ग्रंथालये आता वापरकर्त्याचा वाचन इतिहास, शोध पद्धती, पसंतीची विषयवस्तू, आणि त्याच्या शोध क्वेरीजचे विश्लेषण करू शकतात. AI प्रणाली अशा माहितीवर आधारित वैयक्तिकृत पुस्तक शिफारसी (Book Recommendations) देतात. उदाहरणार्थ, जर एखाद्या वापरकर्त्याने सतत माहिती तंत्रज्ञानावरील पुस्तके वाचली असतील, तर AI प्रणाली त्याला त्या विषयाशी संबंधित नवीन पुस्तके, लेख, किंवा संशोधन प्रबंध सुचवते. ही शिफारस प्रणाली Netflix किंवा Amazon प्रमाणे कार्य करते म्हणजेच वापरकर्त्याच्या आवडीनुसार सामग्री सुचवते. तसेच, AI आधारित चॅटबॉट्स किंवा व्हर्च्युअल सहाय्यक वापरकर्त्याच्या वैयक्तिक प्रश्नांना उत्तर देऊ शकतात, जसे की "माझ्यासाठी कोणते नवीन संदर्भ लेख उपलब्ध आहेत?" किंवा "माझ्या अभ्यासक्रमाशी संबंधित कोणती पुस्तके ग्रंथालयात आहेत?" अशा प्रश्नांना त्वरित उत्तर मिळू शकते. या प्रणाली वापरकर्त्याचे नाव, अभ्यासक्रम, वाचन सवयी लक्षात ठेवून संवाद करतात. याशिवाय, AI वापरून वैयक्तिक अधिसूचना सेवा देखील पुरवल्या जातात. उदाहरणार्थ, वापरकर्त्याच्या अभ्यास क्षेत्राशी संबंधित नवीन पुस्तके, ई-स्रोत, किंवा आयोजन केलेल्या कार्यशाळांची माहिती त्याला वैयक्तिक ईमेल किंवा ॲप नोटिफिकेशनद्वारे पाठवता येते. थोडक्यात, कृत्रिम बुद्धिमत्ता वापरून ग्रंथालये प्रत्येक वापरकर्त्याला केंद्रस्थानी ठेवून सेवा देण्यास सक्षम झाली आहेत. ही वैयक्तिकृत सेवा केवळ माहिती मिळवण्याची प्रक्रिया सुधारत नाही, तर वापरकर्त्याचा अनुभवही समृद्ध करते व ग्रंथालयाच्या वापरात वाढ करते.

३. चॅटबॉट्स आणि व्हर्च्युअल सहाय्यक (Chatbots & Virtual Assistants):

आजच्या डिजिटल युगात कृत्रिम बुद्धिमत्ताचा वापर ग्रंथालय सेवांमध्ये झपाट्याने वाढत आहे, विशेषतः चॅटबॉट्स आणि व्हर्च्युअल सहाय्यकांच्या माध्यमातून. हे AI आधारित उपकरणे वापरकर्त्यांना २४x७ माहिती सेवा देतात, जी पूर्वी मानवी ग्रंथपालांपुरती मर्यादित होती. चॅटबॉट्स म्हणजे संवाद साधणारे सॉफ्टवेअर प्रोग्राम्स असून, ते वापरकर्त्याच्या प्रश्नांना त्वरित उत्तर देतात. त्याचप्रमाणे व्हर्च्युअल सहाय्यक हे अधिक प्रगत असतात आणि ते वापरकर्त्याच्या सवयी, प्रश्न व गरजा समजून सेवा देण्याचे काम करतात. उदाहरणार्थ, वापरकर्ता

ग्रंथालयाच्या वेबसाइटवर "AI वर नवीन पुस्तके कोणती आहेत?" असा प्रश्न विचारला, तर चॅटबॉट त्या क्षणी संबंधित सूची, लेखकांची नावे व उपलब्धतेची माहिती देऊ शकतो. हे चॅटबॉट्स नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing - NLP) तंत्रज्ञानावर आधारित असल्यामुळे वापरकर्ता कोणत्याही कठीण संगणकीय भाषेचा वापर न करता सहज संवाद साधू शकतो. व्हर्च्युअल सहाय्यक यामध्ये एक पाऊल पुढे जातात. ते वापरकर्त्याची मागील वाचन सवय, त्याने विचारलेले प्रश्न, व त्याच्या अभ्यास क्षेत्राचा अभ्यास करून वैयक्तिकृत सेवा पुरवतात. ते पुस्तक शिफारसी, अभ्यास साहित्य, उपयुक्त डेटाबेस लिंक्स व ग्रंथालयाच्या इतर सेवांची माहितीही देतात. अशा सहाय्यकांचा वापर ॲप्स, वेबसाइट्स किंवा डिजिटल कीओस्कवर केला जाऊ शकतो. AI आधारित हे ग्रंथपालांवरील कामाचा ताण कमी करतात आणि एकाच वेळी अनेक वापरकर्त्यांना सेवा देण्याची क्षमता वाढवतात. शिवाय, हे उपकरण वापरकर्त्यांच्या वेळेची बचत करतात व सेवा अनुभव अधिक सुलभ व स्मार्ट बनवतात. चॅटबॉट्स आणि व्हर्च्युअल सहाय्यक हे ग्रंथालयीन सेवांमध्ये त्वरित, सुसंगत आणि वैयक्तिकृत माहिती देणारे प्रभावी साधन ठरले आहेत. त्यांनी वापरकर्त्यांचा अनुभव आधुनिक व संवादक्षम बनवून ग्रंथालयाच्या उपयुक्ततेत मोठी वाढ केली आहे.

४. ग्रंथालय व्यवस्थापन (Library Management):

ग्रंथालय व्यवस्थापन म्हणजे ग्रंथालयातील विविध संसाधने, प्रक्रिया, सेवा आणि वापरकर्ते यांचे नियोजनबद्ध आणि कार्यक्षम संचालन. परंपरागत पद्धतींमध्ये ही कामे मुख्यतः मानवी हस्तक्षेपावर अवलंबून असत, ज्यामुळे वेळ आणि श्रम अधिक लागायचे. मात्र, कृत्रिम बुद्धिमत्ता च्या मदतीने ग्रंथालय व्यवस्थापन अधिक स्वयंचलित, जलद आणि अचूक झाले आहे. AI चा वापर करून ग्रंथालयांमध्ये सूचीकरण व वर्गीकरण यांसारखी प्रक्रिया स्वयंचलित केली जाऊ शकते. यामुळे नव्या पुस्तकांचे वर्णन, विषय टॅगिंग, आणि योग्य विभागात वर्गीकरण हे काम AI प्रणाली स्वतः करू शकते. यासाठी नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (NLP) आणि यंत्र शिक्षण (Machine Learning) तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो, ज्यामुळे मानवी त्रुटी कमी होतात आणि वेळेची बचत होते. RFID (Radio Frequency Identification) सारख्या तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने पुस्तके सहजपणे ट्रॅक करता येतात. AI या डेटाचा वापर करून इन्व्हेंटरी व्यवस्थापन करतो, म्हणजे कोणती पुस्तके उपलब्ध आहेत, कोणत्या अधिक मागणीतील आहेत, आणि कोणती हरवलेली किंवा परत न झालेली आहेत याचे अचूक विश्लेषण केले जाते. यामुळे ग्रंथपालांना संपत्ती नियंत्रण आणि योजना आखण्यात मदत होते. AI आधारित प्रणाली ग्रंथालयाच्या वापर आकडेवारीचे विश्लेषण करतात. उदाहरणार्थ, कोणत्या विभागातील पुस्तके अधिक वाचली जात आहेत, वापरकर्त्यांचा वाचन कालावधी किती आहे,

सर्वाधिक वापरले जाणारे डेटाबेस कोणते आहेत याची माहिती व्यवस्थापकांना सहज मिळते. यामुळे धोरणात्मक निर्णय घेणे सुलभ होते. तसेच, पुस्तक देवघेव प्रक्रिया देखील AI आधारित यंत्रणांमुळे स्वयंचलित केली जाऊ शकते. वापरकर्त्यांना कमी वेळेत पुस्तक घेण्याची किंवा परत करण्याची सुविधा मिळते, तर ग्रंथपालांचा ताणही कमी होतो. कृत्रिम बुद्धिमत्ता ग्रंथालय व्यवस्थापन प्रक्रियांमध्ये कार्यक्षमतेची भर घालते. ती मानवी श्रम, वेळ आणि खर्च कमी करते, निर्णय प्रक्रियेत सुसूत्रता आणते आणि वापरकर्त्यांचा अनुभव अधिक चांगला बनवते. त्यामुळे आजच्या काळातील आधुनिक ग्रंथालयांसाठी AI हे एक अत्यावश्यक तंत्रज्ञान ठरत आहे.

५. तज्ज्ञ प्रणाली (Expert Systems):

तज्ज्ञ प्रणाली (Expert Systems) या कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा एक महत्वाचा भाग असून, त्या विशिष्ट क्षेत्रातील तज्ञांच्या ज्ञानावर आधारित निर्णय घेण्यासाठी वापरल्या जातात. ग्रंथालय व्यवस्थापन आणि सेवा सुधारणा यामध्ये अशा प्रणालींचा उपयोग वाढत आहे. ग्रंथालयांमध्ये तज्ज्ञ प्रणालींचा वापर करून माहिती शोध, वर्गीकरण, शिफारसी, आणि धोरणात्मक निर्णय प्रक्रियांमध्ये अचूकता व परिणामकारकता आणली जाते. ही प्रणाली वापरून ग्रंथपालाला वापरकर्त्यांच्या गरजा ओळखणे, सेवा सुधारणा सुचवणे, आणि पुस्तक निवड व खरेदीसारख्या निर्णयांमध्ये मार्गदर्शन करता येते. या प्रणाली पूर्वी जमा झालेली माहिती, आकडेवारी, आणि नियम यांचा अभ्यास करून शिफारसी करतात. उदाहरणार्थ, एखाद्या विभागात अभ्यास करणाऱ्या विद्यार्थ्यांना कोणत्या प्रकारच्या संदर्भ ग्रंथांची गरज आहे, याचे विश्लेषण तज्ज्ञ प्रणाली करू शकते. त्याचप्रमाणे, एखादी पुस्तक सूची किती उपयुक्त आहे किंवा नवीन संग्रह कोणत्या प्रकारचा असावा हेही प्रणाली सुचवू शकते. यामुळे संसाधनांची निवड अधिक चांगल्या पद्धतीने होते. ही एक्स्पर्ट प्रणाली ग्रंथालयात "Ask Librarian" सारख्या सेवांमध्ये देखील वापरल्या जातात. वापरकर्ता विशिष्ट माहिती विचारतो तेव्हा प्रणाली त्याच्या प्रश्नाचे उत्तर देते, संदर्भ स्रोत शोधून देते किंवा योग्य मार्गदर्शन करते. यासाठी नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (NLP) आणि ज्ञान आधारित नियम प्रणाली (Knowledge-based Rule Systems) वापरली जाते. एक्स्पर्ट प्रणालींचा वापर केल्यामुळे मानवी त्रुटी कमी होतात, कार्यपद्धती एकसंध व शिस्तबद्ध होते, तसेच वापरकर्त्यांचा अनुभवही अधिक समृद्ध होतो. तसेच ग्रंथपालांना धोरणात्मक पातळीवर निर्णय घेण्यासाठी उपयोगी विश्लेषण मिळते, जे पारंपरिक पद्धतींनी सहज शक्य नव्हते. एक्स्पर्ट प्रणाली ग्रंथालय व्यवस्थापन, माहिती सेवा, आणि वापरकर्ता संवाद या सर्वच स्तरांवर बुद्धिमान सहाय्य देतात आणि ग्रंथालये अधिक स्मार्ट आणि कार्यक्षम बनवतात.

६. शैक्षणिक सहाय्य (Academic Assistance):

ग्रंथालये ही फक्त पुस्तके संग्रहित करण्याची जागा नसून विद्यार्थ्यांना, संशोधकांना आणि अभ्यासकांना शैक्षणिक सहाय्य पुरवणारी ज्ञानसंपन्न केंद्रे आहेत. आजच्या डिजिटल युगात, कृत्रिम बुद्धिमत्ता ग्रंथालयांच्या शैक्षणिक सहाय्य सेवा अधिक प्रभावी, वैयक्तिकृत आणि स्मार्ट बनवत आहे. AI चा वापर करून ग्रंथालये वापरकर्त्यांच्या शोध गरजांचे विश्लेषण करून त्यांना योग्य शैक्षणिक स्रोत शोधून देतात. उदाहरणार्थ, विद्यार्थी जर विशिष्ट विषयावर प्रकल्प करत असेल, तर AI प्रणाली त्याच्या विषयाशी संबंधित लेख, ई-पुस्तके, संशोधन पेपर्स, आणि डेटा स्रोत सहजपणे शोधून देऊ शकते. हे सर्व नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया आणि मशीन लर्निंग तंत्रज्ञानाच्या मदतीने शक्य होते. तसेच, AI वापरून शोध शुद्धता (Search Precision) वाढवली जाते. पारंपरिक कीवर्ड-आधारित शोधांमध्ये नेमक्या माहितीचा अभाव असतो, मात्र AI वापरून वापरकर्त्यांच्या प्रश्नाचा संदर्भ समजून घेऊन अधिक अचूक माहिती दिली जाते. उदा. “हरित ग्रंथालयाचा शैक्षणिक महत्त्व काय आहे?” असा प्रश्न दिल्यास, प्रणाली फक्त “हरित ग्रंथालय” या शब्दावर न थांबता त्याच्या संकल्पना, फायदे व शैक्षणिक दृष्टिकोन यातून संबंधित साहित्य शोधते. AI चा वापर करून ग्रंथालये आता शोध मार्गदर्शन (Research Guidance) देखील पुरवतात. काही प्रगत AI सहाय्यक वापरकर्त्याला संदर्भाची सूची तयार करण्यात, ग्रंथसंपदा व्यवस्थापनात आणि आकडेवारी विश्लेषणात मदत करतात. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना त्यांच्या अभ्यासात अचूक मार्गदर्शन मिळते. शिवाय, AI आधारित शिकवणी (tutorials), व्हर्च्युअल अभ्याससत्रे, आणि वैयक्तिक मार्गदर्शक सत्रे यांद्वारे विद्यार्थ्यांना त्यांच्या अभ्यासक्रमाशी संबंधित साहित्याचा उपयोग कसा करायचा, योग्य संदर्भ कसे शोधायचे, याबद्दलही माहिती मिळते. AI आधारित शैक्षणिक सहाय्यामुळे ग्रंथालयांची भूमिका फक्त माहितीच्या संग्रहापर्यंत मर्यादित राहत नाही, तर ती वैयक्तिक अभ्याससाथी बनते. यामुळे विद्यार्थी व संशोधकांना त्यांचे शिक्षण अधिक सुबक, अचूक आणि परिणामकारक पद्धतीने पुढे नेता येते.

७. डिजिटल संग्रह व्यवस्थापन (Digital Archive Management)

आजच्या माहिती-तंत्रज्ञान युगात ग्रंथालयांचे रूपांतर डिजिटल स्वरूपात वेगाने होत आहे. पारंपरिक छापील दस्तऐवज, पांडुलिपी, शोधनिबंध, अहवाल, नियतकालिके यांचे डिजिटायझेशन हे डिजिटल संग्रह व्यवस्थापनाचे (Digital Archive Management) महत्वाचे अंग बनले आहे. या संपूर्ण प्रक्रियेत कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence – AI) अनेक प्रकारे मदत करते आणि डिजिटल संग्रह अधिक कार्यक्षम, शोधयोग्य व संरक्षित बनवते. AI चा वापर करून ग्रंथालये ओप्टिकल (Optical Character Recognition) तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने

छापील दस्तऐवजांना संगणक वाचू शकतील अशा डिजिटल फॉर्मॅटमध्ये रूपांतरित करतात. AI प्रणाली अक्षरे, भाषा व फॉर्मॅट यांचे अचूक विश्लेषण करते, त्यामुळे जुने, खराब प्रतीचे दस्तऐवजही उच्च अचूकतेने डिजिटायझ करता येतात. हे दस्तऐवज नंतर सर्व इंजिन्सद्वारे शोधण्यायोग्य होतात, जे पारंपरिक स्कॅनमध्ये शक्य नव्हते. AI आधारित प्रणाली स्वयंचलित मेटाडेटा टॅगिंग सुद्धा करतात. म्हणजेच दस्तऐवजातील विषय, लेखक, तारीख, कीवर्ड्स इत्यादी माहिती स्वतः ओळखून त्याचे वर्गीकरण करतात. हे टॅगिंग वापरकर्त्यांना आवश्यक दस्तऐवज जलद शोधण्यास अत्यंत उपयुक्त ठरते. पारंपरिक पद्धतीत ही प्रक्रिया हाताने करावी लागत असे, जी वेळखाऊ आणि त्रुटिपूर्ण असायची. तसेच, AI प्रणाली डिजिटल संग्रहातील दस्तऐवजांचे थीम्सनुसार वर्गीकरण, अनुक्रमणिका तयार करणे आणि संदर्भ जुळवणे यांसारखी कामे देखील मोठ्या प्रमाणावर करते. हे विशेषतः संशोधन संदर्भासाठी उपयुक्त ठरते, कारण संबंधित माहिती एकत्रित स्वरूपात सादर होते. AI चा आणखी एक महत्वाचा उपयोग म्हणजे डिजिटल दस्तऐवजांचे संरक्षण (Preservation) व धोके ओळखणे. AI प्रणाली कोणते दस्तऐवज अपूर्ण आहेत, कोणते फाईल फॉर्मॅट कालबाह्य होत आहेत, किंवा कुठे माहिती गहाळ आहे हे ओळखू शकते. यामुळे ग्रंथालये योग्य त्या वेळी त्यावर कारवाई करून डिजिटल वारसा संरक्षित ठेवू शकतात. त्यामुळे कृत्रिम बुद्धिमत्ता ग्रंथालयातील डिजिटल संग्रह व्यवस्थापन प्रक्रियेत क्रांतिकारी बदल घडवत आहे. ती डिजिटायझेशन, वर्गीकरण, शोध, संरचना आणि संरक्षण यांसारख्या सर्वच टप्प्यांमध्ये महत्वाची भूमिका बजावते आणि ग्रंथालयाच्या ज्ञानसंपदेला अधिक सुबक, शोधयोग्य व दीर्घकालीन बनवते.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणाली ग्रंथालयात अंमलात आणण्याच्या अडचणी :

१. नैतिक विचारसरणी (Ethical Considerations):

AI चा वापर करताना नैतिक मानदंडांचे पालन करणे आवश्यक आहे, विशेषतः जेव्हा सांस्कृतिकदृष्ट्या संवेदनशील कलाकृती किंवा ऐतिहासिक वस्तू डिजिटायझ केल्या जातात. त्यामुळे संस्कृती तज्ज्ञांशी सल्लामसलत करून आदरपूर्वक निर्णय घेणे अत्यावश्यक ठरते.

२. तांत्रिक ज्ञानाचा अभाव:

अनेक ग्रंथालय कर्मचाऱ्यांना कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणाली वापरण्याचे व चालविण्याचे आवश्यक तांत्रिक ज्ञान नाही, त्यामुळे अडचणी येवू शकतात.

३. अपुरा निधी:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणाली विकसित करण्यासाठी किंवा विकत घेण्यासाठी ग्रंथालयांकडे पुरेसा निधी नाही. हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअरच्या खरेदीसाठी उपलब्ध बजेट मर्यादित असते.

४. विकास व देखभाल खर्च:

अशा प्रणालींचा विकास आणि देखभाल करण्याचा खर्च फारच जास्त असतो. त्यामुळे ग्रंथालयांपुढे ही एक फार मोठी आर्थिक अडचण आहे.

५. अनियमित वीजपुरवठा:

विशेषतः विकसनशील देशांमध्ये, अशा प्रणालींसाठी आवश्यक असलेला सातत्यपूर्ण वीजपुरवठा हा एक मोठा अडथळा आहे.

६. प्रणालींची गुंतागुंत:

तज्ञ किंवा कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणालींची रचना अत्यंत क्लिष्ट असते. त्यामुळे ती समजण्यास योग्य ट्रेनिंग किंवा ज्ञान असलेला व्यक्तीच हे हाताळू शकतो.

७. मर्यादित नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया:

या प्रणालींमध्ये नैसर्गिक भाषेची समज मर्यादित असते. संगणकीय प्रणालींमध्ये सर्वच नैसर्गिक भाषा असू शकत नाहीत, त्यामुळे भाषेची अडचण निर्माण होवू शकते.

८. मानवी ज्ञानाचा अभाव:

बुद्धिमान प्रणालींकडे मानवी सामान्य ज्ञान नसते, त्यामुळे त्या काही विशिष्ट कार्येच करू शकतात.

९. प्रचंड प्रयत्न व कौशल्याची गरज:

ग्रंथालयासाठी बुद्धिमान प्रणाली तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर प्रयत्न व तांत्रिक कौशल्याची आवश्यकता असते. प्रणाली जितकी अधिक बुद्धिमान, तितके जास्त प्रयत्न व गुंतवणूक लागते. सध्या आवश्यक तज्ञ आणि महागडे विकास साधन किंवा तंत्रज्ञान यांच्या अभावामुळे अशा प्रणाली खूपच मर्यादित प्रमाणात अस्तित्वात आहेत.

१०. स्वयंचालित करण व विक्रेत्यांमध्ये तज्ञांची कमतरता:

ग्रंथालय स्वयंचालित करण प्रणालींच्या तुलनेत कृत्रिम बुद्धिमत्ता खूपच अधिक गुंतागुंतीची आणि तांत्रिक माहितीची मागणी करणारी आहे. त्यामुळे, अशा प्रणाली विकसित करण्यासाठी विशेष प्रशिक्षित कर्मचारी भरती करणे आवश्यक आहे.

समारोप:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ही केवळ एक प्रणाली नसून, विविध तांत्रिक घटकांचा यामध्ये समन्वय आहे. हे घटक एकत्रितपणे संगणकाला मानवाप्रमाणे विचार, समज आणि कृती करण्यास प्रेरित करतात. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) चा ग्रंथालयांमध्ये वापर ग्रंथालय व्यवस्थापन, सेवा वितरण, आणि माहिती शोध यामध्ये क्रांती घडवत आहे. ही माहिती संकलन, वर्गीकरण आणि उपयोग करण्याच्या प्रक्रियेमधील एक क्रांतिकारी बदल आहे. या तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून ग्रंथालये आपली सेवा अधिक कार्यक्षम बनवू शकतात आणि विविध प्रक्रिया जलद आणि सोप्या करू शकतात, ज्यामुळे तंत्रज्ञानाच्या युगात वापरकर्त्यांच्या बदलत्या गरजांची पूर्तता अधिक जलद आणि परिणामकारकपणे करता येते.

यामुळे ग्रंथालये केवळ पुस्तके ठेवण्याचे केंद्र न राहता ज्ञानाच्या स्मार्ट आणि संवादक्षम केंद्रांमध्ये रूपांतरित होत आहेत. कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा ग्रंथालयात वापर करून ग्रंथालये समाजासाठी अजून अधिक सशक्त ज्ञानकेंद्र बनू शकतात.

Reference:

1. वंडे, ए. एम. (2025, July 1). *आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स: सुरवात नव्या युगाची* (p. 9). कृष्णाकाठ लोशाल फाउंडेशन.
2. Isiaka, A. O. (2023, October). Application and use of artificial intelligence (AI) for library services delivery in academic libraries in Kwara State, Nigeria. *Library Philosophy and Practice* (e-journal). <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/>
3. Kumar, P. (n.d.). Reshaping the library landscape: Exploring the integration of artificial intelligence in libraries. (*Publication details not provided—add journal/book/publisher info if available*).
4. Oname, I., & Alex-Nmecha, J. C. (2020). Artificial intelligence in libraries. In *Information diffusion management and knowledge sharing: Breakthroughs in research and practice* (pp. 120–145). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1116-9.ch008>
5. Ex Libris. (2019, October 4). How AI can enhance the value of research libraries. *Library Journal*. <https://www.libraryjournal.com/?detailStory=how-ai-can-enhance-the-value-of-research-libraries>
6. Singh, K. P. (2021). *Application of artificial intelligence and machine learning in library operations and services*. Indian Institute of Technology Delhi. https://library.iitd.ac.in/arpit_2020-2021/Week%207%20-%20Module%2018%20-%20PPT-%20Application%20of%20Artificial%20Intelligence%20and%20Machine%20Learning%20in%20Library%20Operations%20and%20Service.s.pdf
7. Hasan, N., Saifullah, M., & Hashmi, A. H. (2024). Application of artificial intelligence in libraries: Benefits and drawbacks. *Journal of Data Science, Informetrics, and Citation Studies*, 3(2), 98–105. <https://www.jcitation.org>
8. Li, S. (2021). Application analysis of artificial intelligence in library network security. *Journal of Physics: Conference Series*, 1744(3), 032024. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1744/3/032024>
9. Li, J., & Wang, H. (2021). Application of artificial intelligence in libraries. In *2021 3rd*

International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacture (AIAM) (pp. 323–329). IEEE. <https://doi.org/10.1109/aiam54119.2021.00072>

10. Liu, J., Liu, J., & Chen, Y. (2022). Application of artificial intelligence technology in information retrieval of university library. *Innovative Computing*, 791, 221–228. Springer Nature Singapore.