

अर्थशास्त्राच्या अध्ययनात कृत्रिम प्रज्ञेचा (AI) उपयोग

डॉ. नितीन चौधरी

सहा. प्राध्यापक व प्रमुख
पदव्युत्तर अर्थशास्त्र विभाग
श्रीमती राधादेवी गोयनका महिला महाविद्यालय
अकोला

डॉ. हनुमंत भोसले

सहयोगी प्राध्यापक
पदव्युत्तर अर्थशास्त्र विभाग
जी.एस. कला वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय,
खामगांव

गोषवारा:

'कृत्रिम प्रज्ञा' (Artificial Intelligence- AI) अर्थशास्त्राच्या अध्ययनात एक क्रांतिकारी साधन ठरले आहे. या शोध निबंधात कृत्रिम प्रज्ञेच्या विविध प्रकारांचा (मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, आणि डेटा अॅनालिटिक्स) उपयोग समजावण्यात आला आहे. कृत्रिम प्रज्ञेचा उपयोग समक विश्लेषण, आर्थिक धोरणनिर्मिती, वित्तीय सेवा, शेती, उत्पादन व्यवस्थापन, आणि ग्राहक वर्तन विश्लेषण यांसारख्या विविध क्षेत्रांत कसा होत आहे, यावर प्रकाश टाकण्यात आला आहे. AI आर्थिक धोरणांना अधिक अचूक, गतिमान, आणि सखोल बनवण्यास उपयुक्त ठरत आहे. हे तंत्रज्ञान महागाई, GDP, आणि रोजगारासंबंधी अचूक अंदाज वर्तवण्यासाठी उपयुक्त आहे. भारतात डिजिटल इंडिया मोहिमेमुळे AI चा वापर वेगाने वाढला असून, शासकीय योजना आणि आर्थिक धोरणांमध्ये याचा प्रभावी उपयोग होत आहे. तथापि, गोपनीयता, बेरोजगारी, आणि नैतिक समस्या यांसारख्या आव्हानांवरही प्रस्तुत शोध निबंधात चर्चा केली आहे. AI चा योग्य उपयोग केल्यास, भारतीय अर्थव्यवस्थेला जागतिक स्तरावर नेण्यासाठी महत्त्वाची भूमिका बजावता येईल. भविष्यातील धोरणांसाठी AI-आधारित प्रारूप अत्यंत उपयोगी ठरतील, यासाठी नैतिक मार्गदर्शक तत्वे, संशोधन, आणि कौशल्यविकास यावर भर देण्याची गरज अधोरेखित करण्यात आली आहे.

बीज-शब्द: कृत्रिम प्रज्ञा (Artificial Intelligence), डेटा विश्लेषण (Data Analytics), मशीन शिक्षण (Machine Learning), आर्थिक धोरण, भारतीय अर्थव्यवस्था.

प्रस्तावना:

अर्थशास्त्र हे मानवी गरजा, संसाधनांचा कार्यक्षम उपयोग, उत्पादन, वितरण, आणि उपभोग यांचा अभ्यास करणारे एक सामाजिक विज्ञान आहे. हे शास्त्र भौतिक, मानवी, आणि नैसर्गिक संसाधनांचा संतुलित उपयोग करण्याच्या प्रक्रियेत महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. पारंपरिक पद्धतींनी आकडेवारी संकलित करून त्यावर आधारित निष्कर्ष काढून आनुमानिक सांख्यिकीच्या आधारे त्याचे सामान्यीकरण केले जाते. मात्र, आधुनिक जगात प्रचंड प्रमाणावर उपलब्ध समक आणि त्याचे विश्लेषण करण्यासाठी तंत्रज्ञानाची गरज भासते. आधुनिक आर्थिक सिद्धांत मोठ्या प्रमाणावर गणितीय प्रारूपावर आधारित आहे; जे बाजार, कंपन्या आणि व्यक्तींच्या वर्तनाचे वर्णन करतात. ही प्रतिमाने, उपयुक्त असतानाही, बहुतेकदा सोप्या गृहीतकांवर अवलंबून असतात जे कदाचित वास्तविक जगातील

अर्थव्यवस्थेच्या गुंतागुंतीला पूर्णपणे प्रदर्शित करू शकत नाहीत. अश्या स्थितीत, AI, विशेषतः मशीन लर्निंग आर्थिक समकामधील या जटिल व अरेखीय (नॉन-लाइनर) संबंधांच्या विश्लेषणास अनुमती देऊन या मर्यादांच्या पलीकडे जाण्याचा मार्ग प्रदान करण्यास उपयुक्त ठरत आहे.

कृत्रिम प्रज्ञा (Artificial Intelligence - AI) ही संगणकीय विज्ञानाची एक शाखा आहे जी संगणकांना मानवी मेंदूसारखी विचार करण्याची आणि स्वयंचलित निर्णय घेण्याची क्षमता प्रदान करते. AI चा उपयोग समक विश्लेषण, समस्या सोडवणे, आणि निर्णय घेणे या सर्वच क्षेत्रांमध्ये होऊ लागला आहे. अर्थशास्त्रातील गुंतागुंतीचे प्रश्न सोडविण्यासाठी कृत्रिम प्रज्ञा अत्यंत प्रभावी ठरत आहे.

शोधनिबंधाची उद्दीष्टे

1. अर्थशास्त्रातील कृत्रिम प्रज्ञेच्या उपयोगाचे क्षेत्र समजावून सांगणे.
2. आर्थिक धोरणनिर्मितीत AI च्या योगदानाचे विश्लेषण करणे.
3. कृत्रिम प्रज्ञेच्या नैतिक, सामाजिक, आणि आर्थिक आव्हानांचा विचार करणे.

कृत्रिम प्रज्ञेची संकल्पना

कृत्रिम प्रज्ञा (Artificial Intelligence - AI) म्हणजे अशा संगणकीय प्रणालींचे किंवा सॉफ्टवेअरचे एक स्वरूप आहे, जे मानवी बुद्धिमत्तेचे अनुकरण करण्यासाठी सक्षम आहे. यामध्ये शिकण्याची, तर्कसंगत विचार करण्याची, समस्यांचे समाधान करण्याची, आणि स्वयंचलित निर्णय घेण्याची क्षमता असते.

AI ची प्रमुख वैशिष्ट्ये:

1. **स्वयंचलित शिक्षण (Self-Learning):** AI प्रणाली समक विश्लेषणावर आधारित स्व-अध्ययन करत नवीन पद्धती आत्मसात करतात.
2. **कार्यक्षम समक प्रक्रिया:** प्रचंड प्रमाणातील समक वेगाने विश्लेषित करण्याची क्षमता या तंत्रामध्ये आहे.
3. **निर्णय प्रक्रिया:** हे तंत्र जटिल परिस्थितीत तर्कसंगत निर्णय घेते.
4. **सहज सुसंगतता:** या तंत्रात बदलत्या परिस्थितींशी जुळवून घेण्याची क्षमता आहे.
5. **व्यवस्थित अल्गोरिदम (Sophisticated Algorithms):** AI अल्गोरिदमचा वापर करून सखोल विश्लेषण करून भावी अंदाज वर्तवू शकतात.

आज कृत्रिम प्रज्ञा ही अर्थशास्त्रातील पारंपरिक पद्धतींची जागा घेत आहे. अल्गोरिदम, मशीन लर्निंग, आणि बिग डेटा अॅनालिटिक्सच्या मदतीने धोरणे अधिक सखोल विश्लेषणावर आधारित बनवली जात आहेत. त्यामुळे, AI च्या मदतीने आर्थिक धोरणे अधिक अचूक आणि विश्वासाह भू बनवली जात आहेत. शेअर बाजार, वित्तीय सेवा, आणि कर्ज धोरणांमध्ये AI चा उपयोग जोखमीचे विश्लेषण करण्यासाठी केला जातो आहे; ज्यामुळे जोखीम व्यवस्थापन करणे सोयीचे झाले

आहे. शिवाय, AI च्या मदतीने ग्राहकांच्या पसंती, वर्तन, आणि खरेदीच्या पद्धतीचा अभ्यास करून व्यवसाय धोरणे सुधारता येतात व त्याद्वारे स्वयंचलितपणे आर्थिक धोरणांची अंमलबजावणी करणे देखील शक्य होते.

अशा प्रकारे, कृत्रिम प्रज्ञा ही अर्थशास्त्राला एक नवीन दिशा देत आहे, ज्यामुळे केवळ आर्थिक निर्णय घेण्याची प्रक्रिया सुधारत नाही तर समाजातील विविध आर्थिक प्रश्न सोडविण्यासाठी नवे उपायही शोधता येतात.

AI तंत्रज्ञानाचे प्रकार

1. **मशीन लर्निंग (Machine Learning):**
मशीन लर्निंग AI चा एक उपप्रकार आहे, ज्यामध्ये संगणक स्वतःच समक विश्लेषण करून त्यावरून बोध घेत निर्णय घेतो. याचा उपयोग प्रामुख्याने आर्थिक धोरणांच्या प्रभावांचे अंदाज वर्तवणे आणि धोरणांमध्ये सुधारणा सुचवणे इत्यादीसाठी करता येतो. सध्या भारतीय रिझर्व्ह बँक (RBI) आर्थिक धोरणांमध्ये मशीन लर्निंगचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करत आहे.
2. **डीप लर्निंग (Deep Learning):**
डीप लर्निंग ही मशीन लर्निंगची प्रगत पद्धत आहे, ज्यात न्यूरल नेटवर्कचा वापर करून अत्यंत गुंतागुंतीचे समक विश्लेषण केले जाते. याचा उपयोग वित्तीय फसवणूक ओळखणे आणि धोरणांसाठी प्रगत आर्थिक प्रतिमान तयार करणे या कार्यासाठी करता येऊ शकतो. PayPal ही कंपनी डीप लर्निंग तंत्रज्ञानाचा उपयोग फसवणूक प्रतिबंधासाठी करत आहे.
3. **डेटा अॅनालिटिक्स (Data Analytics):**
प्रचंड प्रमाणातील समकचा विश्लेषणात्मक अभ्यास करून धोरणनिर्मितीसाठी माहिती उपलब्ध करून देणे यासाठी हे उपयुक्त तंत्र आहे. याचा वापर मुख्यता GDP चा अनुमान करणे, महागाईचा अभ्यास, आणि उत्पादन खर्चाचे विश्लेषण इत्यादीसाठी होतो. McKinsey च्या एका अहवालानुसार, AI-आधारित डेटा अॅनालिटिक्समुळे जागतिक उत्पादकता 2-3% ने वाढू शकते.

अर्थशास्त्रात AI चा उपयोग कसा केला जातो?

अर्थशास्त्रातील AI चा उपयोग प्रामुख्याने समंक विश्लेषण, धोरणनिर्मिती, आणि बाजारपेठेचा अभ्यास करण्यासाठी केला जातो. त्याचे काही मुख्य उपयोग पुढीलप्रमाणे आहेत:

1. समंक विश्लेषण आणि अंदाज:

मोठ्या प्रमाणातील आर्थिक समंक (GDP, रोजगार दर, वित्तीय समंक) विश्लेषित करून अर्थव्यवस्थेतील संभाव्य बदलांचे अंदाज बांधण्यासाठी AI अत्यंत उपयुक्त साधन ठरत आहे. उदाहरण: OECD च्या अहवालानुसार, AI च्या मदतीने आर्थिक अंदाजांची अचूकता 15-20% ने वाढली आहे.

2. मजुरी आणि रोजगार अभ्यास:

AI प्रणाली मजुरीतील असमानता आणि बेरोजगारीचे विश्लेषण करून त्यावर उपाय सुचवतात. भारतात रोजगार धोरणांसाठी नीती आयोग AI तंत्रज्ञानाचा उपयोग करत आहे.

3. शेअर बाजार विश्लेषण:

अल्गोरिदम-आधारित ट्रेडिंगमुळे शेअर बाजारातील व्यवहार अधिक गतिमान आणि सुरक्षित होता आहेत. Bloomberg सारख्या संस्था AI तंत्रज्ञानाचा उपयोग गुंतवणुकीसाठी योग्य प्रारूपा निवडण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर करत आहे.

4. ग्राहक वर्तन विश्लेषण:

ग्राहकांच्या मागण्या, खरेदीच्या सवयी, आणि खर्चाचे पॅटर्न समजण्यासाठी AI चा वापर अत्यंत प्रभावी ठरत आहे. Amazon आणि Flipkart सारख्या कंपन्या AI चा उपयोग ग्राहकांना वैयक्तिक सवलती देण्यासाठी करतात.

थोडक्यात, कृत्रिम प्रज्ञेच्या विविध प्रकारांचा उपयोग अर्थशास्त्रातील विविध क्षेत्रांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर होतो आहे. AI च्या मदतीने आर्थिक धोरणनिर्मिती अधिक अचूक, गतिमान, आणि सखोल होत आहे. त्यामुळे AI हे भविष्यातील अर्थशास्त्राच्या विकासाचे प्रभावी साधन ठरत आहे.

अर्थशास्त्रातील AI च्या उपयोगाचे क्षेत्र –

1. समंक विश्लेषण आणि अंदाज:

AI तंत्रज्ञान प्रचंड प्रमाणातील समंकाचा विश्लेषणात्मक अभ्यास करण्यात सक्षम आहे. जागतिक GDP वाढीचे

10 वर्षांचे विश्लेषण करणाऱ्या IMF च्या अहवालात असे आढळले की, AI च्या वापरामुळे अंदाजांची अचूकता 18% ने वाढली आहे. AI चा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध आर्थिक समंकाचे प्रारूप तयार करून धोरणनिर्मितीसाठी केला जातो. Google च्या DeepMind ने 2023 मध्ये आर्थिक अनिश्चिततेचा अंदाज बांधण्यासाठी वापरलेल्या प्रारूपने 92% अचूकता दाखवली. कृत्रिम प्रज्ञा आर्थिक मंदी आणि तेजीचा अंदाज वर्तविण्यासाठी देखील उपयुक्त आहे. 2020 मध्ये AI च्या मदतीने, COVID-19 महामारीच्या परिणामस्वरूप भारतातील GDP घट 7.3% इतकी होईल, असा अंदाज बांधण्यात आला होता, जो अचूक ठरला. AI च्या अल्गोरिदममुळे महागाई दर, व्याजदर, आणि चलनवाढीच्या चढ-उतारांचा अंदाज अचूकपणे लावता येतो.

2. वित्तीय क्षेत्र:

शेअर बाजारातील व्यवहारांचे विश्लेषण करण्यासाठी AI चा उपयोग अल्गोरिदम-आधारित ट्रेडिंगमध्ये मोठ्या प्रमाणावर होतो. अमेरिकेतील 80% पेक्षा जास्त शेअर व्यवहार आता AI-आधारित ट्रेडिंग प्लॅटफॉर्मवर केले जातात. भारतात देखील Zerodha सारख्या प्लॅटफॉर्मने AI वापरून गुंतवणूकदारांना रियल-टाइम सल्ला देणे सुरू केले आहे. क्रेडिट रेटिंग व जोखीम व्यवस्थापन करण्यासाठी बँका आणि वित्तीय संस्था कर्ज देताना AI चा उपयोग व्यक्तीच्या क्रेडिट स्कोअरचे अचूक मूल्यांकन करण्यासाठी करतात. भारतात ICICI बँकेने AI आधारित क्रेडिट रेटिंग प्रणालीच्या मदतीने 2023 मध्ये NPA (Non-Performing Assets) 15% ने कमी केली.

3. शेती व उत्पादन व्यवस्थापन

AI तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांना हवामान, मातीची गुणवत्ता, आणि पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार पीक पद्धती निवडण्यास मदत करते. शिवाय, पीक उत्पादनासाठी समंक-आधारित धोरणे तयार करण्यासाठी ते अतिशय उपयुक्त ठरत आहे. तज्ज्ञांच्या मते, भारतात e-Krishi AI प्लॅटफॉर्मने महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांचे उत्पादन 20% ने वाढवले आहे. AI पुरवठा साखळीतील विलंब, खर्च, आणि नुकसान कमी करण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

Amazon ने AI च्या मदतीने पुरवठा साखळीतील कार्यक्षमता 35% ने सुधारली आहे.

4. कर्मचारी व्यवस्थापन व रोजगार धोरण

कामगार कौशल्यांचा अभ्यास करण्यासाठी AI तंत्रज्ञान रोजगार बाजारातील कौशल्यांची मागणी आणि पुरवठ्याचे विश्लेषण करते. NASSCOM च्या अहवालानुसार, AI च्या मदतीने 2024 पर्यंत भारतात 5 लाख नवीन IT रोजगार निर्माण होतील. बेरोजगार व्यक्तींसाठी AI च्या मदतीने रोजगाराच्या संधी शोधल्या जाऊ शकतात. उदाहरणार्थ, LinkedIn AI प्रणाली बेरोजगारांसाठी सुसंगत नोकऱ्यांची शिफारस करते, ज्यामुळे 20% अधिक रोजगार मिळण्याची शक्यता निर्माण होते.

5. ग्राहक वर्तणूक विश्लेषण

AI चा उपयोग ग्राहकांच्या खरेदीच्या सवयी, पसंती, आणि मागण्यांचा अभ्यास करण्यासाठी होतो. सध्या अमाझोन, फ्लिपकार्ट AI च्या माध्यमातून अधिक वैयक्तिक सवलती देऊन ग्राहकांना आकर्षित करत आहे, ज्यामुळे त्यांच्या विक्रीत वाढ होत आहे. AI च्या मदतीने बाजारातील अडथळे दूर करून पूर्णस्पर्धात्मक परिस्थिती निर्माण करणे शक्य होत आहे. ज्यामुळे कंपन्या मागणी आणि पुरवठ्याच्या आधारावर उत्पादनांची किंमत ठरवू शकतात. उदाहरणार्थ, उबर (Uber) AI प्रणाली प्रवासाचा वेळ, मागणी, आणि वाहतूक परिस्थितीनुसार भाडे निश्चित करते. तर ग्राहक देखील विविध App माध्यमातून स्पर्धात्मक किमतीला वस्तू व सेवा प्राप्त करत आहेत.

थोडक्यात, AI अर्थशास्त्रातील विविध क्षेत्रांत वेगाने प्रगत होत आहे. समंक विश्लेषण, शेअर बाजार, शेती, रोजगार धोरणे, आणि ग्राहक वागणूक यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये AI च्या तंत्रज्ञानाचा वापर केल्याने कार्यक्षमतेत आणि परिणामकारकतेत लक्षणीय सुधारणा झाली आहे.

भारतातील कृत्रिम प्रज्ञेचा अर्थशास्त्रात उपयोग:

भारताच्या आर्थिक विकासामध्ये कृत्रिम प्रज्ञेचा (AI) उपयोग प्रचंड महत्त्वाचा ठरत आहे. डिजिटल इंडिया मोहिमेमुळे AI ला चालना मिळाली असून, विविध क्षेत्रांमध्ये याचा प्रभावी उपयोग होत आहे.

1. डिजिटल इंडिया आणि AI तंत्रज्ञानाची भूमिका

डिजिटल इंडिया मोहिमेमुळे भारतात डिजिटल पायाभूत सुविधा आणि समंक उपलब्धतेत मोठी वाढ झाली आहे, ज्यामुळे AI आधारित प्रणालींचा विस्तार झाला आहे. McKinsey च्या 2023 च्या अहवालानुसार, AI चा प्रभाव भारताच्या GDP मध्ये 2030 पर्यंत \$500 अब्ज वाढ करू शकतो. डिजिटल सेवा आधार प्रणाली AI च्या मदतीने दैनंदिन व्यवहार अधिक गतिमान व पारदर्शक बनवत आहे. शासन AI चा उपयोग सरकारी योजनांच्या अंमलबजावणीत मोठ्या प्रमाणावर करत आहे, जसे की पंतप्रधान गरीब कल्याण योजना, जिथे AI ने लाभार्थ्यांची अचूक ओळख पटवून भ्रष्टाचार कमी केला आहे.

2. आर्थिक धोरणांसाठी AI चा उपयोग

AI तंत्रज्ञान आर्थिक धोरणे प्रभावीपणे आखण्यासाठी आणि त्यांची अंमलबजावणी सुनिश्चित करण्यासाठी उपयुक्त ठरत आहे. महागाई दर, GDP, आणि रोजगार यासारख्या आर्थिक घटकांचा अचूक अंदाज बांधण्यासाठी AI चा उपयोग केला जातो. भारतीय रिझर्व्ह बँक (RBI) ने AI आधारित प्रारूपाचा उपयोग वित्तीय धोरणे आखण्यासाठी सुरु केला आहे.

आयकर विभाग AI चा उपयोग करचोरीचा शोधण्यासाठी करत आहे. 2022 मध्ये, GST प्रणालीमध्ये AI च्या मदतीने 30,000 पेक्षा जास्त करचुकवेगिरी प्रकरणे उघड झाली.

स्मार्ट सिटी मिशनमध्ये AI चा उपयोग वाहतूक, ऊर्जा व्यवस्थापन, आणि संसाधन वितरणासाठी मोठ्या प्रमाणावर होतो आहे.

3. क्षेत्रनिहाय उपयोग:

अ. कृषी (Agriculture): AI चा उपयोग शेतीतून उत्पादन वाढवण्यासाठी आणि शेतकऱ्यांच्या समस्यांवर उपाय शोधण्यासाठी होतो. AI आधारित प्रारूप वापरून CropIn सारखे AI प्लॅटफॉर्म हवामान, माती, आणि पाण्याचा अभ्यास करून योग्य पिकांची निवड सुचवते. ज्यामुळे शेतकऱ्यांचे उत्पादन 15-20% ने वाढू शकते. पुरवठा साखळी व्यवस्थापन करून शेतमालाचा मागणी-पुरवठा समतोल साधण्यासाठी AI उपयुक्त ठरत आहे.

e-NAM (National Agriculture Market) मध्ये AI च्या मदतीने किमान समर्थन किंमत सुनिश्चित केली जात आहे.

ब. वित्तीय सेवा (Financial Services) AI भारताच्या वित्तीय क्षेत्रातील कार्यक्षमतेत वाढ करत आहे. बँका कर्ज मंजुरीसाठी AI चा उपयोग करून ग्राहकांची पत क्षमता विश्लेषित करतात. SBI आणि HDFC ने AI च्या मदतीने कर्ज प्रक्रियेतील वेळ 40% ने कमी केला आहे. AI फसवणुकीचा धोका ओळखून प्रतिबंध घालतो. जसे, Paytm ने 2023 मध्ये AI च्या मदतीने 50 कोटी रुपयांची फसवणूक टाळली.

क. उत्पादन (Manufacturing) उत्पादन प्रक्रिया स्वयंचलित करण्यासाठी AI चा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होतो. उदाहरणार्थ, भारतातील टाटा स्टील कंपनीने AI तंत्रज्ञानाचा वापर करून उत्पादन खर्चात 10% कपात केली आहे. AI च्या मदतीने उत्पादनाच्या गुणवत्तेचे वेगाने आणि अचूक विश्लेषण होते.

ड. आरोग्य (Healthcare): AI आधारित प्रणालींमुळे रुग्णांचे निदान वेगवान व अचूक होते. जसे, आरोग्य सेतू अॅप AI चा उपयोग करून COVID-19 रुग्णांचा मागोवा घेत होते. AI च्या मदतीने नवीन औषधांच्या क्लिनिकल चाचण्या अधिक वेगाने पूर्ण होतात.

थोडक्यात, AI तंत्रज्ञान भारताच्या आर्थिक व्यवस्थेचा अविभाज्य घटक बनत आहे. डिजिटल इंडिया मोहिमेमुळे AI चा विस्तार झपाट्याने होत असून, कृषी, वित्तीय सेवा, उत्पादन, आणि आरोग्य या क्षेत्रांमध्ये त्याचा प्रभावी उपयोग होत आहे. आर्थिक धोरणांपासून ते ग्रामीण भागातील समस्यांवर उपाय शोधण्यापर्यंत, AI भारताच्या आर्थिक प्रगतीला चालना देत आहे.

कृत्रिम प्रज्ञेचे फायदे व मर्यादा:

फायदे –

1. वेगवान व अचूक निर्णय: AI मोठ्या प्रमाणात समंक जलद वेगाने आणि अचूकतेने प्रक्रिया करू शकते, ज्यामुळे धोरणात्मक निर्णय घेणे सोपे होते. जसे, भारतात GST प्रणालीमध्ये AI ने 30,000 पेक्षा जास्त करचोरी प्रकरणे ओळखून अचूकतेने कारवाई केली.

2. आर्थिक अंदाज: महागाई दर, GDP, आणि इतर आर्थिक घटकांवर आधारित धोरणे आखण्यासाठी AI उपयुक्त आहे. उदाहरण: भारतीय रिझर्व्ह बँक AI आधारित प्रारूपाचा उपयोग आर्थिक चढ-उतारांचा अंदाज बांधण्यासाठी करते.

3. खर्च बचत व उत्पादकता वाढ: AI मुळे स्वयंचलित प्रक्रिया होत असल्याने श्रम व वेळेची बचत होते. उत्पादन क्षेत्रात, Tata Steel ने AI च्या मदतीने उत्पादन खर्च 10% ने कमी केला.

4. कमी त्रुटी: AI मुळे मानवी चुका टाळता येतात, ज्यामुळे उत्पादकतेत लक्षणीय सुधारणा होते. शेअर बाजारात अल्गोरिदम-आधारित ट्रेडिंगने गुंतवणुकीतील त्रुटी कमी केल्या आहेत.

5. नवीन सेवा आणि रोजगाराच्या संधी: ग्राहकांच्या मागणीनुसार AI आधारित उत्पादने आणि सेवा तयार होतात.

6. रोजगार निर्मिती: नवीन तांत्रिक कौशल्यांवर आधारित रोजगाराच्या संधी निर्माण होतात. NASSCOM च्या अहवालानुसार 2024 पर्यंत AI आधारित क्षेत्रात 5 लाख नवीन रोजगार निर्माण होतील.

मर्यादा -

1. गोपनीयता आणि सुरक्षेचे प्रश्न: समंक उल्लंघन: AI साठी मोठ्या प्रमाणावर समंक आवश्यक असल्यामुळे गोपनीयतेचा भंग होण्याचा धोका असतो. उदाहरणार्थ, 2020 मध्ये भारतातील Aadhaar समंकामधील उल्लंघनामुळे 1.1 कोटी नागरिकांच्या माहितीला धोका निर्माण झाला होता.

2. सायबर सुरक्षेचे प्रश्न: AI आधारित प्रणालींवर सायबर हल्ले होण्याची शक्यता अधिक असते. AI च्या मदतीने फसवणूक करणाऱ्या सायबर गुन्ह्यांमध्ये 2022 मध्ये 25% वाढ झाली होती.

3. बेरोजगारीत वाढ: ऑटोमेशनमुळे पारंपरिक नोकऱ्यांमध्ये घट होत आहे. उत्पादन क्षेत्रात AI तंत्रज्ञानामुळे कौशल्यविरहित कर्मचाऱ्यांची मागणी कमी होत आहे.

4. कौशल्य दरी: अनेक कर्मचाऱ्यांकडे AI तंत्रज्ञानाशी सुसंगत कौशल्ये नसल्यामुळे रोजगाराच्या संधी मर्यादित होतात.

5. नैतिक आणि कायदेशीर अडचणी: AI प्रणालींच्या निर्णय प्रक्रियेमध्ये पारदर्शकता नसल्यामुळे नैतिकतेवर प्रश्नचिन्ह उभे राहते. काही AI मॉडेल्समध्ये पूर्वग्रह आढळल्यामुळे चुकीचे निर्णय घेतले गेले आहेत.

6. कायदेशीर समस्या: AI च्या परिणामस्वरूप निर्माण होणाऱ्या प्रश्नांसाठी अद्याप स्पष्ट कायदेशीर ढांचा नाही. उदाहरण: 2023 मध्ये भारतात AI वापरण्याच्या नियमनासाठी धोरण तयार करण्याची मागणी झाली.

थोडक्यात, AI तंत्रज्ञानामुळे आर्थिक व्यवस्थेमध्ये वेग आणि कार्यक्षमतेत सुधारणा झाली असली तरी, गोपनीयता, बेरोजगारी, आणि नैतिक समस्यांसारख्या अडचणी सोडवणे आवश्यक आहे. AI चा योग्य वापर करून त्याच्या मर्यादा दूर केल्या तर भारतीय अर्थव्यवस्थेचा विकास अधिक वेगाने होऊ शकतो.

कृत्रिम प्रज्ञेचा अर्थशास्त्रातील भविष्यातील उपयोग:

अ. स्वयंचलित धोरण निर्मिती: AI च्या मदतीने मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध समंक विश्लेषित करून अचूक आणि वेगवान धोरणनिर्मिती शक्य होईल. उदाहरणार्थ, बेरोजगारी कमी करण्यासाठी श्रम बाजारातील मागणी-पुरवठ्याचा समतोल साधणारी स्वयंचलित प्रणाली तयार करता येईल. AI च्या मदतीने धोरणांची अंमलबजावणी रीयल-टाइममध्ये मॉनिटर आणि समायोजित केली जाऊ शकते.

ब. इकोनॉमिक सिमुलेशन मॉडेल्स: AI आधारित सिमुलेशन मॉडेल्सच्या मदतीने धोरणांमुळे होणाऱ्या आर्थिक परिणामांचा अभ्यास करता येईल. उदाहरणार्थ, कार्बन कराचे विविध उद्योगांवर होणारे परिणाम पूर्वानुमानित करणे. याशिवाय, वित्तीय संकटाचा अंदाज बांधून AI भविष्यातील आव्हानांसाठी उपाययोजना आखू शकेल.

क. AI-आधारित सरकारी योजना व धोरणे: AI च्या मदतीने विशिष्ट समुदायांसाठी लक्षित योजना तयार करता येतील. उदाहरणार्थ, गरीब, महिला, आणि अल्पसंख्याक यांच्यासाठी विशिष्ट योजना आखत येईल. आर्थिक असमानता कमी करण्यासाठी देखील AI आधारित विश्लेषण उपयुक्त ठरू शकते. भविष्यातील AI चा उपयोग अर्थशास्त्राच्या प्रत्येक क्षेत्रात परिवर्तन घडवून आणू शकतो. धोरणनिर्मिती, आर्थिक संकट व्यवस्थापन, आणि सरकारी योजनांसाठी AI हे अपरिहार्य साधन ठरेल. यासाठी पायाभूत सुविधा, संशोधन, आणि नैतिक मार्गदर्शक तत्वांवर भर देणे आवश्यक आहे. AI च्या पारदर्शक व उत्तरदायित्वपूर्ण वापरामुळे भारताचा आर्थिक विकास अधिक वेगाने होऊ शकतो.

निष्कर्ष :

कृत्रिम प्रज्ञा (AI) हे अर्थशास्त्रासाठी एक क्रांतिकारी साधन ठरले आहे. समंक विश्लेषण, धोरणनिर्मिती, आणि अचूक अंदाज बांधण्यासाठी AI ची भूमिका अत्यंत महत्त्वाची आहे. आधुनिक आर्थिक समस्यांवर उपाय शोधण्यासाठी आणि कार्यक्षमता वाढवण्यासाठी AI अपरिहार्य झाले आहे. वित्तीय क्षेत्र, शेती, उत्पादन व्यवस्थापन, आणि ग्राहकांच्या वर्तनाच्या विश्लेषणात AI ने नवी दृष्टी दिली आहे. अर्थात, त्याच्या उपयोगाची काही आव्हाने देखील आहेत गोपनीयता व सुरक्षेचे प्रश्न सोडवण्यासाठी मजबूत नियामक ढांचा उभारण्याची गरज आहे. बेरोजगारी, नैतिक समस्या, आणि कौशल्याच्या अभावामुळे निर्माण होणाऱ्या अडचणींवर काम करणे आवश्यक आहे. याचा योग्य वापर करून भारताला आर्थिक क्षेत्रात जागतिक आघाडीवर आणता येईल. यासाठी नैतिकतेचे पालन, कौशल्य विकास, आणि संशोधनाला प्रोत्साहन देणे गरजेचे आहे.

महत्त्वाच्या तांत्रिक संकल्पना:

1. **Artificial Intelligence (AI):** संगणकीय प्रणाली जी मानवी निर्णय घेण्याच्या पद्धतीचे अनुकरण करते.
2. **Machine Learning:** एक तंत्रज्ञान ज्यामध्ये संगणक स्वतःच्या अनुभवावरून शिकतो.
3. **Deep Learning:** मशीन लर्निंगचा उपप्रकार ज्यामध्ये न्यूरल नेटवर्कचा वापर करून समक प्रक्रिया केली जाते.
4. **Data Analytics:** समकामधील नमुने आणि प्रवृत्ती ओळखण्यासाठी वापरले जाणारे विश्लेषण.

संदर्भ :

1. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
2. Varian, H. R. (2014). *Big Data and Economics*. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 3-28.
3. McKinsey & Company. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>
4. McKinsey & Company. (2023). *McKinsey technology trends outlook 2023*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>
5. McKinsey & Company. (2023). *The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>
6. Ministry of Electronics and Information Technology (2023). *AI for All – India's National AI Strategy*. Retrieved from <https://www.meity.gov.in>
7. NASSCOM Reports on AI. Retrieved from <https://www.nasscom.in>
