

कृत्रिम बुद्धिमत्ता : एक अभ्यास

प्रा.डॉ. ज्योत्स्ना. एस. जोशी

रा. आ. कला, श्रीक. मि. वाणिज्य आणि श्री स. रा. राठी विज्ञान महाविद्यालय वाशीम

प्रा. डॉ. एस. व्ही. इंगळे

रा. आ. कला, श्रीक. मि. वाणिज्य आणि श्री स. रा. राठी विज्ञान महाविद्यालय वाशीम



प्रस्तावना

मानव हा पृथ्वीवरील सर्वात बुद्धिमान जीव मानला जातो. त्याच्या विचारशक्ती, स्मरणशक्ती, विश्लेषण व निर्णयक्षमतेमुळेच त्याने विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने झपाट्याने प्रगती केली आहे. परंतु आजच्या घडीला तंत्रज्ञानाने इतकी झेप घेतली आहे की, मानवाच्या बुद्धिमत्तेची नक्कल करणारी साधने आणि संगणकीय यंत्रणा तयार होऊ लागली आहेत. यालाच कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) असे म्हटले जाते. एकेकाळी केवळ साहित्यात, कादंबऱ्यांमध्ये किंवा विज्ञानकथांमध्ये दिसणारी 'बुद्धिमान यंत्रे' ही संकल्पना आज प्रत्यक्ष वास्तव ठरू लागली आहे. मोबाईल फोनवरील व्हाईस असिस्टंट, गूगल मॅप्स, ऑनलाइन खरेदीतील शिफारसी, वैद्यकीय निदान, शेतीतील ड्रोन, बँकिंगमधील फसवणूक शोध प्रणाली — ही सर्व उदाहरणे कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या प्रत्यक्ष वापराची आहेत.

विषयप्रवेश :

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा इतिहास मागील शतकाच्या मध्यावर जातो. १९५० मध्ये ब्रिटीश गणितज्ञ आलन ट्यूरिंग यांनी "यंत्रे विचार करू शकतात का?" हा प्रश्न उपस्थित केला. त्यांनी 'ट्यूरिंग टेस्ट' ही संकल्पना मांडली, ज्यामध्ये संगणकाने दिलेला प्रतिसाद मानवी प्रतिसादासारखा वाटतो का हे तपासले जाते. १९५६ मध्ये अमेरिकेतील डार्टमथ परिषदेत जॉन मॅकार्थी यांनी Artificial

Intelligence हा शब्द प्रथम वापरला. सुरुवातीला या क्षेत्रात प्रचंड अपेक्षा होत्या, परंतु तांत्रिक मर्यादा आणि

संगणकीय क्षमतेच्या अभावामुळे प्रगती संथ झाली. १९८० च्या दशकात मशीन

लर्निंग, तर २०१० नंतर डीप लर्निंग आणि बिग डेटा यांच्या साहाय्याने AI मध्ये झपाट्याने विकास झाला. आज कृत्रिम बुद्धिमत्ता केवळ प्रयोगशाळेत किंवा संशोधनापुरती मर्यादित नाही, तर ती

दैनंदिन जीवनाचा अविभाज्य भाग झाली आहे. Google, Microsoft, Tesla, IBM, OpenAI यांसारख्या कंपन्यांपासून ते भारतातील स्टार्टअपपर्यंत सर्वत्र AI संशोधनाला गती मिळत आहे.

उद्दिष्टे:

या संशोधन पत्रिकेची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत –

1. कृत्रिम बुद्धिमत्तेची व्याख्या, संकल्पना व पार्श्वभूमी स्पष्ट करणे.
2. कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे प्रकार, तंत्रज्ञान व कार्यपद्धतींचा सविस्तर अभ्यास करणे
3. वैद्यकीय, शिक्षण, शेती, उद्योग, संरक्षण इत्यादी क्षेत्रांमधील कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे प्रत्यक्ष उपयोग समजून घेणे.
4. सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक व नैतिक परिणामांचा विचार करणे.
5. भारतातील कृत्रिम बुद्धिमत्तेची सद्यस्थिती, सरकारी धोरणे व भविष्यातील संधी-आव्हाने अभ्यासणे.
6. कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या मर्यादा व त्यावरील उपाययोजना मांडणे.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेची संकल्पना :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता म्हणजे अशी संगणक प्रणाली जी मानवी बुद्धिमत्तेसारखी कार्ये करू शकते. या कार्यांमध्ये शिकणे, अनुभवातून सुधारणा करणे, तार्किक विश्लेषण करणे, भाषा समजणे, प्रतिमा ओळखणे, समस्या सोडवणे आणि निर्णय घेणे यांचा समावेश होतो. उदा. – मोबाईलमधील Google Assistant हा वापरकर्त्याचे प्रश्न ऐकतो, त्यांचा अर्थ समजतो, इंटरनेटवरून योग्य उत्तर शोधतो आणि काही वेळा आपल्या आवाजात ते उत्तर देतो. हे सर्व प्रक्रिया मानवी मेंदूप्रमाणे टप्प्याटप्प्याने घडतात. बुद्धिमत्ता मानवाला मिळालेली सर्वात मोठी देणगी आहे. आपल्या बुद्धीच्या जोरावर माणूस विचार करतो, आकलन करतो, ज्ञान वाढवितो, संशोधन करतो, योग्य निर्णय घेतो

आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स एआय म्हणजेच कृत्रिम बुद्धिमत्ता होय. ही संगणक विज्ञानाचीच एक शृंखला असून ज्यामध्ये मानवाकडे असलेल्या बुद्धिमत्तेसारखी प्रोग्रामिंग करून कार्य करते. थोडक्यात एआय हा गणितशास्त्र व सॉफ्टवेअरचा एक भाग म्हणजे 'अल्गोरिदम' होय ज्यांच्याद्वारे मशीनचे मानवीकरण होऊन ती मानवी बुद्धिमत्तेनुसार कार्य करते. ही संकल्पना सर्वप्रथम अमेरिकन संगणक वैज्ञानिक जॉन मेकाॅर्थीने इ.स.न 1956 साली संकल्पना मांडली होती. इ.स.न 1997 मध्ये सुपर कॉम्प्युटरचा जन्म झाला. शाकी 'नावाच्या पहिल्या मोबाईल रोबोटचा जन्म झाला. ज्याने बुद्धिबळात विश्वविजेताला पराजित केले. इ.स.न 2002 मध्ये यंत्रमानवाने विज्ञान प्रगती करून पहिल्या व्यावसायिक व्हॅक्यूम क्लिनर रोबोट तयार केला. तो यंत्र रोबोट मनुष्याची सर्व कामे करू लागला. आजच्या आधुनिक काळात आपण कळत-नकळत मशीन लर्निंग चा उपयोग करतो, तो यायचाच एक प्रकार आहे. मशीन लर्निंग म्हणजे नुकत्याच जन्मलेल्या मुलाला शिकवण्यासारखं असते. मशीन लर्निंग हा प्रकार म्हणजे मशीनला विविध गोष्टींचा, चित्रांचा परिचय करून देणे होय. 'अॅड्रॉइड' किंवा आयफोन मोबाइलमध्ये सुद्धा आपल्याला त्याची झलक मिळते. यंत्रमानव (रोबोटद्वारे) शस्त्रक्रिया करता येते हे सिद्ध झाले; तेव्हा वैद्यकीय क्षेत्रातील फार मोठी क्रांती म्हणावयास हरकत नाही. कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे काही प्रकार आहेत ते खालील प्रमाणे-

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे प्रकार:

विक आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स -

आपण कित्येक वर्षांपासून विक एआय वापरत आहोत त्यामध्ये अनेक बदल झाले आहेत. उदा. आपण कॉम्प्युटरवर खेळत असलेले वेगवेगळे खेळ होय. पत्त्याचे खेळ खेळताना तो संगणक चाल ओळखून त्या प्रकारे पत्ते टाकतो या चाली अल्गोरिदम यांच्यामार्फत टाकलेल्या असतात. वैद्यकीय क्षेत्रामध्ये अभियंते विक एआयचाच वापर करताना दिसतात. मशीन मानवाच्या

बुद्धीप्रमाणे स्वतःचा विचार करून निर्णय घेत असते. ही यंत्र मशीन नेहमीच शिकत असते. आपल्यासोबत गप्पा करणारा चॅट रोबोट हा विक एआयचाच एक प्रकार आहे.

सिंगुलरिटी आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स :

सिंगुलरिटी म्हणजे सुपर एआय होय. या एआयची वैज्ञानिकांना खरी भीती असली तरी सध्या तरी हा सुपर इंटेलिजन्स प्रकार अस्तित्वात नाही. यायचे वैशिष्ट्य म्हणजे हा यंत्रमानव स्वतः सर्व गोष्टी शिकून मानवाच्या बुद्धिमत्तेपेक्षा त्याची बुद्धिमत्ता वाढत जाईल वैज्ञानिकांच्या मतानुसार, "मशीनची बुद्धिमत्ता रनवे रिअॅक्शन्स चक्रात अडकून तिचा वेग इतका प्रचंड वाढेल की मशीन कितीतरी हजार वर्षांचा संशोधन काही दिवसात करतील." मानवी बुद्धिमत्तेपेक्षा उच्च क्षमतेची बुद्धिमत्ता. भविष्यात अशी

यंत्रणा मानवापेक्षा जास्त वेगाने आणि अचूकतेने विचार करू शकते. मात्र याचे सामाजिक आणि नैतिक परिणाम अतिशय गंभीर ठरू शकतात.

नॅरो AI (Narrow AI):

याला कमकुवत AI असेही म्हणतात. ही बुद्धिमत्ता एका विशिष्ट कामापुरती मर्यादित असते.

उदा. - Netflix किंवा Amazon मधील शिफारसी, Google Translate, फेस रिकग्निशन सिस्टीम.

जनरल AI (General AI):

ही मानवी मेंदूप्रमाणे सर्व प्रकारची कामे करू शकणारी बुद्धिमत्ता आहे. ती विविध परिस्थितींमध्ये शिकून योग्य निर्णय घेऊ शकते. अद्याप संशोधनाच्या पातळीवर आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेतील महत्त्वाची तंत्रे:

मानवी मेंदू आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI):

आपल्या शरीरातील मेंदू हा खूप गुंतागुंतीचा अवयव आहे. त्याची क्षमता किती प्रचंड आहे. जवळपास २.५ पेटाबाईट्स मेमरी, म्हणजेच साधारण १६ जीबी मेमरी असलेले सुमारे १,५६,००० फोन एकत्र येतील इतकी! त्यामुळे मानवी मेंदू संगणकापेक्षाही कितीतरी पटीने वेगाने काम करतो. एका सेकंदात तो जवळपास ३८ हजार हून अधिक ऑपरेशन्स करू शकतो. मेंदूत सुमारे १०,००० कोटी न्यूरॉन्स असतात. जर फक्त ते मोजायला लागलो, तर जवळपास ३१७१ वर्षे लागतील! म्हणूनच मानवी मेंदूप्रमाणे बुद्धिमत्ता निर्माण करणं किती कठीण आहे हे आपल्याला समजतं. वैज्ञानिकांनी अभ्यास केला की आपण निर्णय घेताना नकळत मेंदूमध्ये अनेक गणितं सोडवत असतो. ह्याच पद्धतीवर आधारित आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स (AI) काम करते.

AI मध्ये मोठ्या प्रमाणात सॉफ्टवेअर प्रोग्रामिंग आणि सांख्यिकी वापरून त्वरित योग्य उत्तर दिलं जातं. उदाहरणार्थ - एखादा संदेश किंवा चित्र AI मशीनमध्ये दिलं, तर ते आधीच्या लाखो-करोडो उदाहरणांशी तुलना करून बरोबर उत्तर काढते. मशीन लर्निंग (Machine Learning) मध्ये मशीनला अनुभवातून शिकवलं जातं, ज्यामुळे त्याची अचूकता वाढते. उदा. रुग्णालयात ECG किंवा CT Scan काढल्यानंतर लगेच आजाराचं विश्लेषण मशीन करते. डीप लर्निंग (Deep Learning) यात आणखी पुढे जातं - जसं आपल्या मेंदूत न्यूरॉन्सच्या स्तरांमुळे शिकण्याची क्षमता असते, तशीच कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क्स सतत नवी माहिती शिकून AI अधिक बुद्धिमान बनवत जातात. आज AI मध्ये व्हाईस रिकग्निशन, ग्राफिक्स प्रोसेसिंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स आणि अॅडव्हान्स अल्गोरिदम्स यांचा समावेश आहे.

उद्योगक्षेत्रातील बदल:

आर्टिफिशियल इंटेलिजन्समुळे भविष्यात आपले जीवन अजून सोपे होईल. औद्योगिक आणि सामाजिक क्षेत्रात मोठे बदल घडतील. अनेक कामांसाठी माणसांची गरज भासणार नाही, त्यामुळे कंपन्या AI चं स्वागत करण्यासाठी आत्तापासून तयारी करत आहेत. आपल्या दैनंदिन जीवनातही अनेक चमत्कारिक गोष्टी दिसतील – फक्त आवाजाच्या आदेशावर घरातील उपकरणे चालतील, वातावरणाशी जुळवून घेणारी यंत्रे मिळतील आणि कामे आणखी सोपी होतील. बँकेत होणारे सायबर घोटाळे टाळण्यासाठी एआयचा उपयोग होऊ शकतो. तसेच ग्राहकांच्या वारंवार विचारल्या जाणाऱ्या प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी प्रोग्रामिंग केलेल्या मशीनचा वापर 'ग्राहक सेवा' क्षेत्रात केला जाऊ शकतो. इंटरनेट ऑफ थिंग्स आणि एआयच्या मदतीने रस्त्यावर चालकरहित (ड्रायव्हरलेस) कार धावतील, स्मार्ट घरे उभी राहतील आणि अनेक स्मार्ट सिटी विकसित होतील. अशा शहरांमध्ये विविध प्रकारचे एआयवर चालणारे रोबोट काम करतील. घरात वृद्धांना मदत करणारे रोबोट आल्यामुळे त्यांची अनेक अडचणी दूर होतील. वैद्यकीय क्षेत्रात आणि शेतीतही रोबोट मोठ्या प्रमाणावर उपयोगी ठरतील. एकदा प्रोग्रामिंग केलेल्या मशीनला झोप लागत नाही, कंटाळा येत नाही, त्यामुळे ती सतत काम करू शकतात. यामुळे उत्पादनात आणि नफ्यात वाढ होईल. मशीन काम करत असल्याने मानवी चुका टळतील. हवामानाचा परिणाम एआयवर होत नसल्यामुळे अवकाश, जमिनीखालील भाग, खोल समुद्र आणि धोकादायक जागांवरील कामे सोपी होतील. वैद्यकीय क्षेत्रातही हे रोबोट डॉक्टरांची जागा घेऊन शस्त्रक्रिया करतील. एवढंच नाही तर युद्धात किंवा अवकाश संशोधनातही हे यंत्रमानव मदत करतील. पण या तंत्रज्ञानाचे फायदे जितके मोठे आहेत तितकाच त्याचा धोका देखील आहे, असे भविष्यवेत्ते सांगतात. बुद्धिमत्ता हा मानवाचा नैसर्गिक गुण आहे आणि त्याच्यामुळेच तो इतक्या काळापासून पृथ्वीवर राज्य करत आहे. मग मनुष्याने स्वतःपेक्षा जास्त बुद्धिमान यंत्र तयार केले, तर ते त्याच्यावर राज्य करणार नाहीत ना, अशी भीती आहे. मशीन

शस्त्रक्रिया करू शकतील; पण आजारी माणसाला लागणारा भावनिक स्पर्श, समजावणे किंवा मानसिक आधार देऊ शकतील का? तसेच माणसाची बुद्धी कल्पक व सर्जनशील असते, मशीनमध्ये तेवढी सर्जनशीलता येईल का? याची उत्तरे फक्त भविष्यातच मिळतील. शिवाय सॉफ्टवेअर आणि मायक्रो-तंत्रज्ञानावर हॅकिंग व सायबर हल्ल्यांचा धोका कायम असतो, त्यामुळे एआयमध्ये असुरक्षितता ही मोठी समस्या राहणार आहे. त्याशिवाय एआय सिस्टीम्सची दुरुस्ती, देखभाल आणि तज्ज्ञ तंत्रज्ञांची उपलब्धता हा देखील खूप महागडा प्रश्न असेल.

नॅचरल लॅंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP):

मानवी भाषेतील अर्थ संगणकाला समजावणे. ChatGPT, Google Translate, Siri, Alexa हे त्याची उदाहरणे. कंप्यूटर व्हिजन, प्रतिमा, व्हिडिओ यांचे विश्लेषण करून त्यातील माहिती समजणे. उदा. – सीसीटीव्ही कॅमेऱ्यातील संशयास्पद हालचाल ओळखणे.

रोबोटिक्स:

AI आधारित रोबोट्स जे कारखान्यांमध्ये, शस्त्रक्रियेत किंवा घरगुती कामांमध्ये वापरले जातात. विविध क्षेत्रातील उपयोग

वैद्यकीय क्षेत्र:

एक्स-रे, एमआरआय सारख्या स्कॅनमधील दोष शोधणे.

कर्करोग निदानात AI आधारित प्रणाली.

औषध निर्मिती प्रक्रियेत संशोधन गतीमान करणे.

शस्त्रक्रियेसाठी सहाय्यक रोबोट जे अचूकतेने काम करतात

शिक्षण:

विद्यार्थ्यांच्या क्षमतेनुसार वैयक्तिक अभ्यासक्रम.

ऑनलाइन ट्यूटोरिंग, परीक्षांसाठी प्रश्नपत्रिका निर्मिती.

ग्रामीण भागातील शिक्षण पोहोचवण्यासाठी AI आधारित ॲप्स.

शेती :

हवामान अंदाज व पिकांना पाणी देण्याचे स्वयंचलित नियोजन.

ड्रोनद्वारे पिकांचे निरीक्षण व रोग नियंत्रण.

बी-बियाण्यांची गुणवत्ता तपासणे.

उद्योग व व्यवसाय:

उत्पादन प्रक्रियेतील ऑटोमेशन.

पुरवठा साखळीचे नियोजन.

शिक्षण, आरोग्य, शेती आणि स्मार्ट सिटी या क्षेत्रांमध्ये AI चा वापर करण्यावर भर.

ग्राहकांच्या पसंतीनुसार नवीन उत्पादने तयार करणे.

युद्धात वापरले जाणारे ड्रोन.

सायबर हल्ल्यांचे विश्लेषण करून सुरक्षा वाढवणे.

सीमावर्ती भागातील हालचालींचे निरीक्षण.

दैनंदिन जीवन:

ई-कॉमर्सवरील शिफारसी.

स्मार्ट होम उपकरणे – स्मार्ट टीव्ही, रेफ्रिजरेटर, लाईट कंट्रोल.

मोबाईलवरील वैयक्तिक सहाय्यक ॲप्स.

सामाजिक व नैतिक परिणाम:**रोजगारावर परिणाम:**

स्वयंचलित यंत्रांमुळे काही पारंपरिक नोकऱ्या नाहीशा होण्याची शक्यता आहे. कारखान्यातील कामगार, बँकेतले लिपिक, वाहतूक क्षेत्रातील चालक यावर परिणाम होऊ शकतो. भारत सरकारने "राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता धोरण" (National AI Strategy) आखले आहे. शिक्षण, आरोग्य,

शेती आणि स्मार्ट सिटी या क्षेत्रांमध्ये AI चा वापर करण्यावर भर. आयआयटी, आयआयएम यांसारख्या संस्थांमध्ये संशोधन केंद्रे. शिक्षण, आरोग्य, शेती आणि स्मार्ट सिटी या क्षेत्रांमध्ये AI चा वापर करण्यावर भर. शिक्षण, आरोग्य, शेती आणि स्मार्ट सिटी या क्षेत्रांमध्ये AI चा वापर करण्यावर भर.

गोपनीयता व सुरक्षा:

AI आधारित निरीक्षण प्रणाली व्यक्तीच्या प्रत्येक हालचालीवर लक्ष ठेवू शकते. त्यामुळे वैयक्तिक स्वातंत्र्य धोक्यात येऊ शकते. AI चा वापर युद्धातील हत्यारे बनवण्यासाठी झाला तर मानवी मूल्यांवर प्रश्नचिन्ह निर्माण होईल.

मानवी नातेसंबंध:

AI आधारित रोबोट्स मानवी सहवासाची जागा घेत आहेत, यामुळे सामाजिक नाती बदलू शकतात.

मर्यादा व आव्हाने:

तांत्रिक गुंतागुंत: AI प्रणाली तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर संगणकीय क्षमता व डेटा आवश्यक.

उच्च खर्च: गरीब व विकसनशील देशांसाठी हे अवघड.

भावनांचा अभाव: AI माणसाप्रमाणे सहानुभूती दाखवू शकत नाही.

कायदेशीर चौकट: AI ने चुकीचा निर्णय घेतल्यास जबाबदारी कोणाची? यावर अद्याप स्पष्ट उत्तर नाही.

ग्रामीण भागातील डिजिटल दरी: सर्वत्र तंत्रज्ञान पोहोचलेले नाही.

समारोप:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही आजच्या युगातील सर्वात प्रभावी तंत्रक्रांती ठरत आहे. तिच्या मदतीने जीवनमान सुधारण्याची, उत्पादनक्षमता वाढवण्याची आणि नवनवीन शोध लावण्याची अपार क्षमता आहे. परंतु त्याचवेळी तिच्या चुकीच्या वापरामुळे बेरोजगारी, नैतिक संकटे आणि

मानवी स्वातंत्र्याला धोका निर्माण होऊ शकतो. जगभरातील शास्त्रज्ञ आणि बुद्धिजीवी एआयबद्दल दोन गटांत विभागले गेले आहेत. फेसबुकचे मार्क झुकेरबर्ग यांना एआय हे वरदान वाटते आणि त्यांनी त्याचा वापरही सुरू केला आहे. पण दुसरीकडे स्टीफन हॉकिंग आणि एलोन मस्क यांना एआय हे संपूर्ण मानवजातीसाठी धोका निर्माण करणारे तंत्रज्ञान वाटते. त्यामुळे आधीच वाढलेल्या बेरोजगारीमध्ये एआयमुळे अजून भर पडेल का, अशी भीती व्यक्त केली जाते. याआधी भारतात संगणकक्रांती येताना देखील याच प्रकारे विरोध झाला होता; पण आज त्याच माहिती तंत्रज्ञानामुळे आपण सहजपणे हा लेख वाचत आहोत. उलट या तंत्रज्ञानामुळे माणूस जवळ येईल. अनेक नवीन नोकऱ्यांच्या संधी निर्माण होतील. एआयमुळे माणसाच्या ज्ञानात भर पडेल आणि ज्ञान साठवण्यासाठी माणूस आमचाही उपयोग करू शकेल.

निष्कर्ष:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही साधन आहे – ती मानवी कल्याणासाठी वापरली गेल्यास सुवर्णयुग आणू शकते. पण योग्य धोरणे, कायदे आणि नैतिक चौकट नसल्यास ती समाजासाठी संकट ठरू शकते. म्हणूनच कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या विकासात मानवकेंद्रित दृष्टिकोन ठेवणे आवश्यक आहे.

संदर्भ:

1. McCarthy, J. (1956). Dartmouth Conference Proceedings.
2. Russell, S. & Norvig, P. (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach.
3. भारत सरकार – इलेक्ट्रॉनिक्स व माहिती तंत्रज्ञान मंत्रालय.
4. विविध शोधनिबंध, संशोधन लेख, वृत्तपत्रे व संकेतस्थळे.
5. प्रेमकुमार जयस्वाल: विचारशोध भाग एक, आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स