



कृत्रिम बुद्धिमत्ता व तत्त्वज्ञानातील प्रवाह

मृणाल जोशी

 <https://orcid.org/0000-0001-7223-4496>

 jmrunal21@gmail.com

॥ आलोक ॥

पुष्प दुसरे

२४ जून, २०२१

अनुक्रमणिका

१ प्रस्तावना	२
२ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि तत्त्वज्ञान- मुख्य संदर्भ बिंदू	६
२.१ तर्कशास्त्र	७
२.१.१ पारंपरिक तर्कशास्त्र	७
२.१.२ आधुनिक तर्कशास्त्र	९
२.१.३ अविशद तर्क	१०
२.१.४ मानवी बुद्धिमत्ता आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता - सत्ताशास्त्र व ज्ञानशास्त्र	१३

२.१.५ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि नैतिकता	१५
२.१.६ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि सौंदर्यशास्त्र	१६
३ कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे तत्त्वज्ञान: मुख्य सिद्धांत	१७
३.१ जॉन सर्ल (१९३२) आंतरवाद	१७
३.२ डॉन आहिद (१९३४) उत्तर-मानसघटनावाद	१९
३.३ डॅनिएल डेनेट (१९४२) बाह्यवाद	२०
३.४ डेविड चाल्मर्स (१९६६) सशर्त आंतरवाद	२१
३.५ निक बोस्ट्रॉम (१९७३) भविष्यवाद	२२
३.६ डोना हॅरवे (१९४४) स्त्रीवाद	२३
४ निष्कर्ष व टिप्पण्या	२५

१ प्रस्तावना

मागील भागात^१ आपण पाहिले की कृत्रिम बुद्धिमत्ता मूळच्या साध्या, प्रायोगिक संकल्पनेतून एखाद्या अवाढव्य विश्वव्यापी वस्तूमध्ये कशी परिवर्तित झाली. आधी नुसत्याच कुतूहलाचा विषय असलेली ही संकल्पना आता आपण विकतो, विकत घेतो, आपण हिच्याशी बोलतो, हिने तयार केलेली गाणी ऐकतो, हिच्या हातचे अन्न खातो, हिच्याबरोबर राहतो आणि कदाचित भविष्यात आपण आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्यातील नाते आणखी दृढ होण्याच्या मार्गावर आहे. असे असताना ज्ञानव्यवहाराच्या सगळ्याच शाखा आपल्या वर्तमानातील स्थितीचा आणि भविष्याचा विचार करण्यात मग्न आहेत. यात तत्त्वज्ञान काहीसे आघाडीवर आहे असे म्हणायला हरकत नाही कारण आजूबाजूच्या इतर कोणाला न दिसणाऱ्या आव्हानांना वेळेच्या खूप आधी पाहणे या बाबतीत तत्त्वज्ञान विज्ञानाशी खूप साधर्म्य साधते.

^१जोशी २०२१.

१९५६ च्या डार्टमाउथ परिषदेत^२ सर्वप्रथम 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' ही संज्ञा वापरली गेली. जॉन मॅककार्थी यांच्या पुढाकारातून घेण्यात आलेल्या दोन महिने डार्टमाउथ कॉलेज, न्यू हॅम्पशायर येथे चाललेल्या या परिषदेत पुढील मुद्दे गृहीतक म्हणून अभ्यासले गेले.

- असे होऊ शकते का की प्रशिक्षण अथवा मानवी मेंदूशी संबंधित अन्य कोणतेही वैशिष्ट्य तत्त्वतः इतक्या स्पष्टपणे मांडता येईल की एखादे यंत्रही त्याचे अनुकरण करू शकेल?
- यंत्रांना भाषेचे शिक्षण, अमूर्त संकल्पना तयार करण्याचे शिक्षण, माणसांच्याच अखत्यारीत असलेल्या समस्या सोडवण्याचे शिक्षण कसे देता येईल?
- यंत्रे स्वतःहून स्वतःत सुधारणा करू शकतील का? इत्यादी.

या सगळ्या प्रश्नांवर १० सहभागींनी विज्ञान, मनोविज्ञान, तत्त्वज्ञान, गणित अशा वेगवेगळ्या ज्ञानशाखांचे या विषयावरील विवेचन मांडले. आज या परिषदेला ५० हून अधिक वर्षे झाली आहेत. मात्र या परिषदेत मांडले गेलेले प्रश्न त्या काळी खूपच खळबळजनक होते.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा थेट संबंध मानवी बुद्धिमत्तेशी जोडला जात होता याचे मुख्य कारण असे की जे काम मानवी बुद्धिमत्तेला झोपणार नाही ते गणनविधीच्या साहाय्याने करणे यासाठी तिचा जन्म झाला. ट्युरिंग आणि त्याच्या क्रांतिकारी 'कॅन मशीन्स थिंक' नावाच्या निबंधानंतर कृत्रिम बुद्धिमत्तेची केवळ निर्णयक्षमता नव्हे तर अन्यही अनेक क्षमता असू शकतात आणि तंत्राच्या विकासाने त्या साध्यही होऊ शकतात हे स्पष्ट होऊ लागले होते. अशात आधी मानवी बुद्धिमत्तेला (मग यात भावना, विचार, हेतू अशा सगळ्या मनोवस्था आल्या) पुरते जाणून घेणे अत्यावश्यक होऊ लागले. कारण जर ते केले नाही तर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा तौलनिक विचार

^२मॅकार्थी व इतर २००६.

होणे शक्य नव्हते. याच दरम्यान मेंदूचा कार्यलक्ष्यी सिद्धांत समोर येत होता. कार्यलक्ष्यी सिद्धांत^३ असे सांगतो की मानवी मेंदू एका अतिक्रिष्ट उपकरणासारखा आहे. मात्र या कारणामुळे त्याला समजून घेणे अशक्य आहे असे नाही. या अतिक्रिष्ट मेंदूचे लहान लहान भाग लहान लहान क्रियांमधून व्यक्त होत असतात. आपण जर त्या क्रिया समजून घेतल्या तर आपल्याला मेंदू समजणे सहज शक्य आहे. संगणकासारखे या मेंदूत जे शिरते त्यावर प्रक्रिया होऊन ते बाहेर येते. प्रक्रिया क्रिष्ट जरी असली आणि संगणकाइतका (तेव्हाच्या) हा मेंदू एककल्ली जरी नसला तरी त्यात गूढ काहीही नाही हे निश्चित.

या सिद्धांताला आव्हान दिले १९७४ साली 'फ़िलॉसॉफ़िकल रिव्ह्यू'मध्ये प्रकाशित झालेल्या थॉमस नागेल यांच्या 'व्हॉट इट इज लाईक अ बॅट' या शोधनिबंधाने. यात नागेल यांनी असे म्हटले की एखाद्याच्या मेंदूत काय चालले आहे हे जाणून घेण्यासाठी पूर्ण वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोन हा एक मार्ग असू शकतो मात्र तो अंतिम सत्याचे दर्शन घडवणार नाही कारण सगळ्या वर्णनात्मक विश्लेषणानंतर काही एक असे उरते जे बाह्य वर्णनाने समजत नाही. एका वटवाघुळाची मनोवस्था समजून घेण्याचा आपण आटोकाट प्रयत्न केला आणि ते कसे ध्वनिलहरी ऐकून आकाशात विहार करते, त्याला चौकोन, वर्तुळ अशा आकारांचे ज्ञान कसे होते इत्यादी आपण समजून घेऊ मात्र त्या वटवाघुळाला वटवाघुळ असताना कसे वाटते हे आपल्याला कदापि कळणार नाही. 'क्वालिया' म्हणजे मनाच्या अत्यंत व्यक्तिनिष्ठ अवस्थेत असलेल्या संवेदनांची जाणीव ही एका मनाची दुसऱ्या मनाला कळणे किती अवघड आहे हे त्यांनी या प्रभावी सिद्धांतातून मांडले.

यातून भौतिकवादी दृष्टिकोन आणि कार्यलक्ष्यी दृष्टिकोन अशा दोन्ही मानवी बुद्धिमत्तेच्या सिद्धांतांना आव्हान मिळाले. भौतिकवाद म्हणजे मानवी मेंदू भौतिक आहे असे मानणे. जे मेंदूत घडत आहे ते एका भौतिक पातळीवर घडत आहे असे मानणे. थॉमस नागेल याच शोधनिबंधात पुढे म्हणाले की 'मानवी मेंदू भौतिक

^३लेव्हिन २०१८.

आहे' असे सकारात्मक विधान करत असताना 'आहे' या शब्दाला अत्यंत ठोस आधार देणे गरजेचे आहे. अन्यथा त्या 'आहे'ची सैद्धांतिक मांडणीत काहीच मदत होत नाही. म्हणजेच सिद्धांत कच्चा राहतो.

या शोधनिबंधानंतर मानवी मनाच्या तत्त्वज्ञानात दोन प्रवाह निर्माण झाले. एका प्रवाहाने मानवी मेंदू, मानवी बुद्धिमत्ता याचा थेट संबंध चेतासंस्था, रासायनिक प्रक्रिया आणि भौतिकता यांच्यापुरता मर्यादित ठेवला, तर दुसऱ्या कंपूने मानवी मेंदू आणि मानवी बुद्धिमत्ता यांच्यात काहीतरी अंतर्गत विलक्षणता आहे जी बाह्य साधनांनी कळू शकत नाही असा पवित्रा घेतला. मागच्या लेखात म्हटल्याप्रमाणे ट्युरिंग (१९५०) हे इमिटेशन गेम म्हणजेच अनुकरणाच्या खेळाचा उल्लेख करतात. यंत्र जर मानवी बुद्धिमत्तेचे अनुकरण सलग ५ मिनिटे खऱ्या मानवी बुद्धिमत्तेला पटेल अशा रीतीने करू शकले, तर ते अनुकरणाच्या खेळात यशस्वी आणि ट्युरिंग चाचणीत उत्तीर्ण झाले असे समजावे असे ते म्हणाले होते. या प्रकारचे मनाचे तत्त्वज्ञान ही प्रत्यक्ष कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या तत्त्वज्ञानाची सुप्तावस्था होती.

थॉमस नागेल (१९३७), हिलरी पटनॅम (१९२६-२०१६), सॉल क्रीप्की (१९४०) यांनी मनाचे तत्त्वज्ञान, नैसर्गिक भाषेचे तत्त्वज्ञान अशा विविध दृष्टिकोनांतून या होऊ घातलेल्या बदलाची कल्पना करायला सुरुवात केली. आजही व्यक्तिनिष्ठ संवेदना जाणून घेणे मेंदूविज्ञानशास्त्र, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि संबंधित शाखांसाठी एक आव्हान आहे. हे आव्हान इतके मोठे आहे की अशा प्रकारे जाणिवेच्या अत्यंत व्यक्तिगत पातळीवर जाऊन स्वप्नांचा अभ्यास करताना, दुसऱ्याच्या जाणिवेत शिरण्यासाठी जे संशोधन केले जाते त्यात प्रयोगवस्तू होण्यासाठी प्रचंड पैसे दिले जातात. हे निव्वळ एक उदाहरण झाले. तत्त्वज्ञान आणि कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा संबंध खूप जवळचा आणि किती स्तरांवरचा आहे आणि आपल्या काळातले तत्त्वज्ञ याविषयी काय म्हणतात ते आता जाणून घेऊया.

२ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि तत्त्वज्ञान- मुख्य संदर्भ बिंदू

तत्त्वज्ञानाच्या पाच मुख्य शाखा मानल्या जातात. सत्ताशास्त्र, ज्ञानशास्त्र, तर्कशास्त्र, नैतिकता आणि सौंदर्यशास्त्र. पैकी सत्ताशास्त्राचे मुख्य वर्णविषय सत् म्हणजे 'असण्याशी' संबंधित असतात. एखादी विशिष्ट कल्पना उदा. जग आहे की नाही याचा गोचर विश्वाच्या पलीकडे जाऊन विचार करणे. भौतिक अस्तित्वाशी निगडित हे प्रश्न अत्यंत व्यापक आणि व्यामिश्र स्वरूपात सत्ताशास्त्रात चर्चिते जातात. दुसरी शाखा नावाप्रमाणे, ज्ञान, जाणीव इत्यादींशी संबंधित. यात ज्ञान होते म्हणजे काय? ज्ञानाची प्रक्रिया काय असते? नेमके कशाला ज्ञान म्हणावे असे ज्ञानविषयक प्रश्नांचे सखोल चिंतन केले जाते. तर्कशास्त्र विचारांच्या तर्कसंगतीचा विचार करते. त्यामुळे विचारांची सुसंगतता, सुबोधता कशी साध्य होईल आणि ही तर्कसुसंगतता भाषेतही कशी येईल याचे विश्लेषण केले जाते. नैतिकतेचा अभ्यासविषय अर्थातच मूल्ये, नैतिकतेच्या संकल्पना आणि सिद्धांत, त्यांची समर्पकता इत्यादींशी असतो आणि सौंदर्यशास्त्र कलांचा अभ्यास करते. कलेचा अर्थ काय? चांगली कला कोणती? कलेचे सौंदर्य कसे निश्चित होते? असे अनेक पातळ्यांवर उलगडत जाणारे प्रश्न सौंदर्यशास्त्राचा मुख्य विषय असतात. यात काळाबरोबर अनेक उपशाखा निर्माण झाल्या आणि दिवसागणिक त्या होत आहेत. मात्र गोचर विश्व, जीवन आणि यांच्याशी निगडीत सगळ्याचा अमूर्त, सखोल आणि समर्पक/ साधार विचार करणे ही धारणा अखंडित राहिली आहे. याच शाखांचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या क्लिष्ट प्रश्नाविषयी काय दृष्टिकोन आहे ते समजून घेऊया.

२.१ तर्कशास्त्र

२.१.१ पारंपरिक तर्कशास्त्र

गॉटलॉब फ्रेग नावाच्या जर्मन तर्कशास्त्रज्ञ व गणितज्ञाने तर्कशास्त्राची परिभाषा अशी केली होती- “सत्य शोधणे हे शास्त्रांचे काम आहे; मात्र सत्यनिश्चितीचे नियम शोधण्याचे काम तर्कशास्त्र करते. मी तर्कशास्त्राला सत्यनिश्चितीचे नियम शोधण्याचे साधन मानतो, विधान अथवा विचारांच्या मागील नियम नव्हे.”^४ ही परिभाषा पारंपरिक आणि आधुनिक तर्कशास्त्राचा साधारण आराखडा देते. तर्कशास्त्र आधी भाषेच्या तार्किकतेला मोजत होते. विधान सत्य की असत्य आणि युक्तिवाद तार्किक की अतार्किक हे या निकषांनी ठरवता येते. कधी युक्तिवादाची निव्वळ रचना बघून, कधी त्यातील विधानांची सत्यासत्यता, कधी दोन पूर्ण सत्य विधानांमधील अंतर्गत संबंध तपासून ही तार्किकता ठरवली जाते. उदा.

सगळे विचारवंत गरीब असतात.

सॉक्रेटिस विचारवंत आहे.

म्हणून, सॉक्रेटिस गरीब आहे.

वरील युक्तिवादातील तीनही विधाने सत्य, एकमेकांशी अन्योन्यसंबंधाने बांधलेली आणि त्यांचा निष्कर्ष अपरिहार्यपणे निघणारा म्हणून सत्य आहे. म्हणून पारंपरिक तर्कशास्त्र म्हणते की हा युक्तिवाद तार्किक आहे. परंतु,

काही विचारवंत गरीब असतात.

काही प्राणी गरीब असतात.

म्हणून, सगळे विचारवंत प्राणी असतात.

^४फ्रेग १९५६.

वरील युक्तिवादातील तीनही विधाने सत्य आहेत असे आढळले तरीही ती एकमेकांशी अन्योन्यसंबंधाने जोडलेली नाहीत आणि त्यांचा निष्कर्ष अपरिहार्यपणे सत्यदेखील नाही. विधाने आणि निष्कर्ष यांच्यात अभिव्यंजन संबंध प्रस्थापित होऊ शकत नाही. कारण पहिल्या दोन्ही विधानांचा संख्यापक 'सगळे' असा आहे. पारंपरिक अॅरिस्टॉटलप्रणीत तर्कशास्त्र असे म्हणते की दोन 'सगळे' या संख्यापकाने सुरू होणाऱ्या विधानांतून निघणारा निष्कर्ष 'काही' या संख्यापकाने सुरू होऊ शकत नाही.^५ कारण 'काही' हा शब्द प्रस्तुत विषयाच्या संचाचा (येथे विचारवंत आणि प्राणी यांचा संच) अंशतः भाग व्यक्त करतो त्यामुळे पूर्ण संचाबद्दल असलेल्या विधानांचा निष्कर्ष देखील पूर्ण संचाबद्दल असायला हवा. त्यामुळे वरील युक्तिवाद सदोष आहे. येथे सगळे विचारवंत प्राणी असतात असा निष्कर्ष असायला हवा.

पारंपरिक तर्कशास्त्राच्या काही मर्यादा:

१. हे तर्कशास्त्र नैसर्गिक भाषेवर आधारलेले होते.
२. संख्यापक, उद्देश्यपद, संयोजक आणि विधेयपद अशी रचना असलेल्या वाक्यांनाच विधान म्हणजे तर्काच्या कसोटीवर पडताळून पाहता येईल असे मानले जायचे त्यामुळे अशी रचना नसलेले काहीच तर्काच्या कसोटीला उतरत नसे. उदा. काही गाढवे चार कान असलेली असतात. हे तर्काच्या परीक्षणासाठी योग्य वाक्य आहे म्हणून हे विधान आहे. मूलतः ते कितीही निरर्थक वाटले तरी पारंपरिक तर्कशास्त्र त्याला अर्थहीन विधान असे म्हणेल. मात्र 'काल मी पंख असणारे विमान पाहिले' या वाक्याला विधानाचा दर्जा मिळू शकत नाही कारण वर नमूद केलेल्या क्रमाने या वाक्याची रचना नाही. मग या वाक्याचे प्रमाणीकरण करून त्याला 'विधान' स्वरूपात आणले जाई - म्हणजे 'काल मी पंख असलेले विमान पाहिले'चे प्रमाणित रूपांतर 'काही विमाने पंख असलेली असतात.' असे करावे लागेल. मग त्याला विधानाचा

^५हॉल दिनांक अनिर्दिष्ट, पृ. ४.

दर्जा मिळेल आणि मग ते तर्काच्या कसोटीला उतरेल.

३. हे सोपस्कार करत असताना तर्कशास्त्र नैसर्गिक भाषेत जास्त अडकून राहिले होते आणि तार्किक विश्लेषणाचा आवाका अरुंद झाला होता.

२.१.२ आधुनिक तर्कशास्त्र

पारंपरिक तर्कशास्त्रात एक कमतरता राहून गेली. जर अमुक एका प्रकारची वाक्यरचना, अमुक एका प्रकारचे संख्यापक नसतील तर हे तर्कशास्त्र योग्य-अयोग्य, तर्कयुक्त-तर्कशून्य असा न्याय करू शकत नव्हते. सगळाच तर्क काही शब्दांमध्ये व्यक्त होत नसतो. थोडा गणितातून, क्लिष्ट विधानांच्या गणिती मांडणीतून व्यक्त होतो. तर्क विधानाच्या बाह्य म्हणजे आकारात्मक रचनेची सत्यासत्यता दाखवणारा, तर काही विधानाची अंतर्गत संबद्धता दाखवणारा असतो. तर्कातील भाषेचा अडथळा दूर केला, तर गणितीय प्रतीकभूत तर्क अधिक स्वतंत्र बनतो. कालांतराने या प्रतीकभूत तर्कशास्त्राची गरज आणि व्याप्ती वाढली. नवीन चिन्हांकित तर्कशास्त्रामुळे भाषेचे विश्लेषण करण्याची गरज संपून आता मोठ्या विधानांची जागा लहान चिन्हांनी घेतली. त्यामुळे विधानांचा भाषिक आशय काय यापेक्षा दोन किंवा अधिक विधानांचा एकमेकांशी संबंध काय हे अधिक महत्वाचे बनले. उदा.

‘अ’ हे विधान सत्य आणि ‘आ’ विधान असत्य असेल तर त्यांचा संयोग करून बनवलेले विधान सत्य असेल की असत्य? ‘अ. आ’^६ हे विधान तर्कशास्त्रात असत्य ठरते. सत्य व असत्य विधानांचे एकमेकांशी असणारे अशा स्वरूपाचे तार्किक संबंध दाखवणारी अनेक चिन्हे निर्माण करण्यात आली. त्यामुळेच दोन किंवा अधिक विधानांच्या अंतिम सत्यासत्यतेच्या असंख्य शक्यता इथे निर्माण झाल्या. पुढे पुढे वैधानिक चले निर्माण झाल्याने कुठल्याही प्रमाण वैधानिक चलाच्या साहाय्याने आकारिकदृष्ट्या तर्कदुष्ट वाटणारी विधाने तर्काच्या कसोटीवर

^६‘अ आणि आ’. ‘आणि’ हा संबंध दर्शवण्याकरिता . हे चिन्ह तर्कशास्त्रात वापरले जाते.

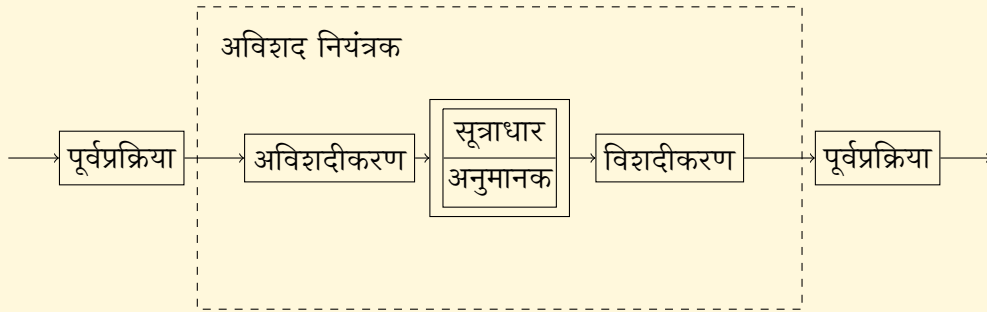
मापून पाहता येऊ लागली. म्हणजे 'अ' (मला आत्ता प्रचंड भूक लागली आहे) या विधानात पारंपरिक निकषांप्रमाणे विधान असण्याच्या अटी पूर्ण झाल्या नाहीत, यात एक उद्देश्यपद, एक विधेयपद, एक संख्यामापक, एक संयोजक नाही, परंतु तरीही हे तर्काच्या कसोटीला उतरू शकते. ह्या व्यवस्थेमुळे तर्कशास्त्र काय करू शकते याचा परीघ रुंदावला. कारण आधुनिक तर्कशास्त्राने विश्लेषणासाठी भाषा हा केंद्रबिंदू आणि भाषा हेच माध्यम न समजता अधिक सूक्ष्म तार्किक संबंध, विधानांचे परस्पर-संबंध अशा अधिक मूलभूत घटकांना तर्काच्या विश्लेषणात महत्त्व दिले.

२.१.३ अविशद तर्क

अविशद तर्क बहुमूल्यक तर्काच्या कुटुंबातील एक आहे. यान वूकाशेविक्ष नावाच्या पोलिश तर्कशास्त्रज्ञाने सर्वप्रथम १९२० साली बहुमूल्यक तर्काची पायाभरणी केली. यात पुढे अनेक गणितज्ञांनी आणि तर्कशास्त्रज्ञांनी भर घातली. यात गोडेल (१९३२), बोश्वार (१९३८), क्लिन (१९३८) आणि क्रीप्की (१९७५) ही नावे प्रामुख्याने घ्यावी लागतील. यात अप्रमाणित, अस्पष्ट, अविशद संकल्पना तर्कसुसंगत, प्रमाणित स्वरूपात प्रतिरूपित केल्या जातात.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेशी सगळ्यात निकटचा आणि भौतिक पातळीवरचा संबंध तर्कशास्त्राचा त्यातही संगणक विज्ञानासाठी महत्त्वाच्या अशा अविशद तर्काचा आहे. संगणकाची निर्णयप्रक्रिया ही अविशद तर्काने नियमित होत असते. पुढील आकृतीत अविशद तर्क एखाद्या यंत्रणेमध्ये काम कसा करतो हे दाखवले आहे. तो अर्थातच कार्यप्रणालीचा महत्त्वाचा घटक असतो. संकेतन, विसंकेतन आणि विशदीकरण, अविशदीकरण या दोघांमध्ये फरक हा की संकेतन हे मर्यादित स्वरूपाच्या माहितीचे होऊ शकते मात्र विशदीकरण हे अधिक व्यापक स्वरूपाच्या माहितीचे होते. पुढे विस्ताराने सांगितल्याप्रमाणे अविशद संचात ० ते १ मधल्या सगळ्या शक्यता विस्ताराने येतात. त्यामुळे पारंपारिक ० आणि १ अशा दोनच शक्यतांच्या द्विमान

संचाच्या मर्यादांना येथे विस्तारले जाते. आता काही संगणकीय पूर्वप्रक्रियांनंतर अविशदीकरण म्हणजे माहितीचे अविशद संच तयार केले जातात. हे अविशद संच आणि सूत्राधार (ज्ञात माहितीचा साठा) हे दोन या प्रक्रियेचे मुख्य आधारस्तंभ असतात. यातील अनुमानक जो जर-तर^७च्या नियमांनुसार या अस्पष्ट माहितीचे वर्गीकरण ढोबळ संचांमध्ये करतो. उदा. एखादी बर्फाबद्दलची माहिती ध्रुवीय हिमनद्या, हिमालयातील हिमवादळे ते शीतकपाटातील बर्फ अशा सर्वच संचात समाविष्ट होऊ शकते. यातील काही संचांत माहितीचा पूर्ण समावेश, काही संचांत जेमतेम समावेश होतो. असे ढोबळ संच तयार करून मग विशदीकरणात यातील नेमक्या कुठल्या संचात ही माहिती चपखल बसते ते निश्चित केले जाते. आणि वरवर पाहता अस्पष्ट वाटणारी माहिती या प्रक्रियेच्या शेवटी स्पष्ट होते. यातील मुख्यतः अनुमान लावणे^८ म्हणजे ज्ञात झालेल्या संवेदनीय खुणांच्या आधारे अज्ञात परिणामांची निश्चिती करणे हे मानवी बुद्धीचे मानले जाणारे काम आता कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या आवाक्यात आले.^९ माहितीच्या आदानापासून ते आकलन होईपर्यंत ही प्रक्रिया स्वयंचलित असते.



गॉटफ्रिड लाइब्रिज़ने अठराव्या शतकात भावनांनाही मोजता येऊ शकेल इतकी बुद्धीची प्रगती व्हावी अशी इच्छा व्यक्त केली होती.^{१०} ही इच्छा आणि सुधारित

^७मोडस पोनन्स

^८त वरून ताकभात ओळखणे, धुरावरून अग्नीचे अनुमान लावणे इत्यादी.

^९गीक्स २०१९.

^{१०}लाइब्रिज़ १९५१.

यंत्रांची क्षमता या फझी तर्कामागच्या प्रेरणा आहेत. द्विमान पद्धतीत (जिला संगणकाची भाषा असे मानले जायचे तीत) एखादे विधान ० किंवा १ यातील एक असलेच पाहिजे असे मानले जाते. उदा. तुम्ही पाणी गरम घेता की थंड असे विचारल्यावर पाहुण्यांनी कोमट असे म्हटले आणि तर्ककठोर यजमानांना हे दोन ध्रुवांच्या मधले उत्तर कळणारच नाही. याचा अर्थ तर्कशास्त्रात सत्य आणि सत्याच्या मधल्या मूल्यांची गरज होती. सत्य, अधिक सत्य, असत्य, असत्याकडे झुकलेले असे वर्गीकरण करण्याची गरज होती. ही पारंपरिक आणि चिन्हांकित तर्कशास्त्रामध्ये शक्य नसलेली गोष्ट अविशद तर्कशास्त्रात सहज शक्य झाली.

अविशद तर्काने ही कमतरता भरून काढली. अशी कल्पना करा की एखादी गोष्ट गरम आहे की थंड ह्याचे मूल्यांकन १-१० ह्या आकड्यांमध्ये करायचे झाले व त्यात १ म्हणजे थंड व १० म्हणजे गरम असे निकष ठरवले, तर ध्रुवीय व्यवस्थेत १०हून कमी ते सगळे थंड म्हणजे ९लाही थंडच म्हणावे लागेल. संगणकाला कळणाऱ्या द्विमान पद्धतीत जर ० म्हणजे थंड व १ म्हणजे गरम असे म्हटले तर ज्या वस्तूचे मूल्यांकन ९ झाले आहे तिला थंड म्हणावे लागेल. मात्र हे योग्य नाही हे अगदीच स्पष्ट आहे. तसेच ३पेक्षा ४ हे मूल्य वस्तूचे अधिक गरम असणे दाखवते हे ह्या व्यवस्थेत दाखवता येऊ शकत नाही. अविशद तर्क ० आणि १ ह्यांमधील सगळ्या वास्तव संख्यांना प्रमाण मानतो व त्यामुळे दोनाहून अधिक मूल्यांमध्ये एखाद्या वस्तूची गुणवत्ता ठरवता येते.

एखाद्या आंतरजालावर असणाऱ्या सर्वेक्षणात एखाद्या उत्पादनाविषयी अथवा सेवेविषयी आपल्याला ते आवडते का? काहीसे आवडते का? आवडत नाही का? काहीसे आवडत नाही का? असे विचारले जाते. याचे विश्लेषण करणारी संपूर्ण आणि स्वयंपूर्ण रचना त्यामागे असते. आपण ज्यावर भिस्त ठेवलेली असते ती कार्यप्रणाली याच उत्तरांच्या नियतरिती (अल्गोरिदम) कार्यान्वित करत असते. या नवीन पद्धतीने अत्यंत व्यक्तिगत, अत्यंत भावनिक, अत्यंत अर्थशून्य वाटणाऱ्या विधानांना तर्कसुसंगत करून दाखवले. हे माहितीचे स्तरीकरण आता प्रवणतेचे

नकाशे वापरून, चेतासंस्थेचे जाळे वापरून केले जाते. अचूक लक्ष्य साधता येत असल्याने कितीही माहिती दिली तरी कृत्रिम बुद्धिमत्तेला ती अनाकलनीय वाटत नाही. त्यामुळे अधिक आशयघन नैसर्गिक भाषा समजून घेणे कृत्रिम बुद्धिमत्तेला शक्य आहे. आधुनिक तर्कशास्त्र कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे आकलन करायला मदत करते.

२.१.४ मानवी बुद्धिमत्ता आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता - सत्ताशास्त्र व ज्ञानशास्त्र

सत्ताशास्त्राच्या दृष्टीने प्रत्येक वस्तू व संकल्पनेच्या असण्याचे काही अर्थ काही परीघ असतात. अन्यथा एखादी वस्तू किंवा संकल्पना असणे याला एका विधानापलीकडे काहीही अर्थ राहणार नाही. उदाहरणार्थ संयुक्त राष्ट्रे आहेत म्हणजे काय आहे? आणि युनिकॉर्न नाही म्हणजे काय नाही? कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे काल-अवकाशातील अस्तित्व कसे समजून घ्यावे हा खरा पेच आहे. याची चर्चा आधुनिक सत्ताशास्त्र करते.

मागे नमूद केल्याप्रमाणे एकलता म्हणजे सिंग्युलॅरिटीचा सिद्धांत असे सांगतो की एक दिवस असा येईल की जेव्हा कृत्रिम बुद्धिमत्ता स्वायत्त होऊन स्वतः नवीन कृत्रिम बुद्धी असलेली नवी व्यक्ती निर्माण करेल, ही अगोचर व्यक्ती अर्थातच स्वायत्त आणि स्वयंपूर्ण असेल आणि अशी साखळी तयार होऊन कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या विकासातील मानवी हस्तक्षेपाची गरज शून्य होईल. आज १० लाखांहून अधिक कृत्रिम व्यक्ती/बुद्धिमत्ताधारक जगभरात काम करत आहेत.^{११} यात अतिसूक्ष्मयंत्रमानवांपासून ते जपानमधील वृद्धांना सोबत करणाऱ्या यंत्रमानव ते यांत्रिक प्रभाषकांपर्यंत सगळेच आले. आता सत्ताशास्त्रानुसार यांचे अस्तित्व वास्तव की अवास्तव की न-वास्तव (म्हणजे वास्तव आणि अवास्तवाविषयी उदासीन मानायचे)? आपण ज्याला आभासी वास्तव (व्हर्चुअल रिअॅलिटी) म्हणतो ते आभासी असते की वास्तव? जर एखादे नैसर्गिक संकट येऊ घातले आहे हे कृत्रिम बुद्धिमत्तेला कळले, तर ते अंतिम सत्य की त्या क्षणी मानवी बुद्धीला

^{११}बोस्ट्रॉम २०१७.

वाटते/जाणवते ते सत्य? दोघांसाठी शिकण्याचा अवकाश वेगळा असल्याने^{१२} अर्थात त्यांचा ज्ञातविश्वाबद्दलचा विचार वेगळा असणार मग अशावेळी या सक्षम होत चाललेल्या मानवाच्या सोबत्याला सक्षम होऊ द्यायचे का? की त्याचे जगलेल्या वास्तवातील (लिव्हूड् रिअॅलिटी) अस्तित्व मर्यादित ठेवायचे? हे प्रश्न आधुनिक सत्ताशास्त्रासमोर आहेत.

एकीकडे आपण बुद्धिमत्तेला कृत्रिम म्हणत आहोत आणि त्याच वेळी बुद्धिमत्ताही म्हणत आहोत. पारंपरिक व आधुनिक ज्ञानशास्त्राला यामुळे नवे वळण मिळते. जो विचार करतो, खरे-खोटे यात विवेक करतो, जो सृजनशील आहे तो मेंदू मानवी मेंदू नव्हेच तर केवळ एक आज्ञांचे जाळे आहे असे कळले तर आजवर गूढतेत राहिलेल्या, मानवी मेंदूच्या विचारप्रक्रियेला नवाच अर्थ मिळतो. यांत्रिक प्रशिक्षण मानवी प्रशिक्षणाला समांतर जाऊ शकले तर मानवी प्रशिक्षणही यांत्रिकच होते, मानवी सृजन, मानवी प्रतिभाही यांत्रिकच होती असे म्हणायची वेळ येईल. मग तीच प्रक्रिया, तिला यांत्रिक म्हणजे निर्धारणात्मक म्हटले तर ज्ञाननिर्मितीच्या, आकलनाच्या प्रक्रियेतील गूढता संपते. मात्र येथे काही बाबतीत आत्ताची कृत्रिम बुद्धिमत्ता अशा चुका करते की ज्या मानवी मेंदूकडून कधीच होणार नाहीत. उदा. नैसर्गिक भाषेचे चुकीचे आकलन आणि त्यातून निर्माण होणारे गोंधळ. माणसाचे ज्ञान सवयीवर आधारित आहे तर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे ज्ञान शक्यतांवर आणि संभाव्यतांवर! त्यामुळे पुन्हा खरेच हा फरक इतका स्पष्ट आहे का याचा शोध आधुनिक ज्ञानमीमांसेत बोधविज्ञानाच्या शाखेच्या बरोबरीने घेतला जात आहे. शिवाय मुळात ती जाणीव आहे का? बुद्धी आहे का? असल्यास तिच्यात जी

^{१२}कृत्रिम बुद्धिमत्ता बृहन्माहितीतून वास्तव समजून घेते. यात निर्णयप्रक्रिया जरी मानवी मेंदूशी साधर्म्य साधणारी असली तरी माहितीची उपलब्धी आणि माहितीविषयीची सजगता मानवी मेंदूहून कितीतरी पटींनी वेगळी आहे. उदा. मुंबईत वादळ येत असल्याचे संकेत देणाऱ्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेला कॉलोराडोतील वादळाबद्दलदेखील माहिती आहे. अशी माहिती हाताळण्याची, तिचे अधिक खोलवर विश्लेषण करायची क्षमता (आत्तापेक्षा अधिक प्रगल्भतेने) कृत्रिम बुद्धिमत्तेत आली तर मानवी बुद्धी चुलीतील ओल्या लाकडाइतकी निरूपयोगी होईल. ही भीती कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या सक्षमीकरणाला विरोध करणाऱ्यांमध्ये आहे.

सजगता आहे ती किती स्थल-कालसुसंगत आहे अशा मुद्द्यांवर आधुनिक ज्ञानशास्त्र प्रकाश टाकते.

२.१.५ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि नैतिकता

१६ सप्टेंबर २०२०च्या बीबीसीच्या वृत्तानुसार अमेरिकेत विनाचालक गाडीमुळे अपघात झाल्यानंतर पेटलेला नैतिक वाद जगप्रसिद्ध झाला होता.^{१३} आता कुठे विनावाहक/कृत्रिम बुद्धिमत्ता-चलित गाड्यांना लोकमान्यता मिळते आहे असे वाटत असताना हा अपघात झाला. जेव्हा असा अपघात होतो तेव्हा शिक्षा कोणाला करायची हा मोठा प्रश्न उद्भवतो. जर गाडीचे उत्पादन करणाऱ्या कंपनीविरोधात गुन्हा दाखल करावा तर ज्या तात्कालिक कारणामुळे अपघात झाला ती कृती उत्पादक कंपनीने नाही तर स्वतः गाडीतील प्रणालीने केलेली असते. गाडीचा/गाडीची मालक गाडी चालवत नसतात. गाडीतील प्रणाली चुकते तेव्हा माणसाने निर्माण केलेली न्यायव्यवस्थाच बुचकळ्यात पडते. जेव्हा कठीण किंवा सोप्या नैतिक अडचणी येतात तेव्हा कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या अस्तित्वाचा स्तर हा मोठा धोका असतो. मानवाबरोबर असणाऱ्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेने चूक केली तर दोष द्यायला कोणीच नसते कारण दोष घेण्याची क्षमता (अपराधी भावना) ही दोघांपैकी मानवातच आहे. हा उत्क्रांतीचा भाग आहे की नाही हे अजून कळलेले नाही. त्यामुळे अशीही अपेक्षा करणे अवास्तव ठरते की मानवापेक्षाही वेगवान अशा उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेत एक दिवस कृत्रिम बुद्धिमत्ता दोष पत्करायला शिकेल. कदाचित असे होईल, कदाचित असे कधीही होणार नाही. अशा वेळी नैतिक निर्णय कसा करायचा? कृत्रिम बुद्धिमत्तेला नैतिक/अनैतिक असे निकष लावायचे की तिला न-नैतिक म्हणजे नैतिकतेच्या बाबत उदासीन म्हणायचे आणि कदाचित आपल्याच उत्क्रांतीत राहून गेलेला न-नैतिकतेचा टप्पा आपणही गाठायचा? नैतिकतेत हेतू-कृती-परिणाम अशा तीन टप्प्यांत कृतीचे विश्लेषण करायचे असते. (मेटा-एथिक्स) मध्ये नैतिकतेच्या

^{१३}वार्ताहर २०२०.

मूल्यांची पुनर्तपासणी केली जाते. उदा. नेहमी खरे बोलावे हे नैतिक मूल्य कोणत्या प्रेरणेतून जन्माला आले? या मूल्याची समर्पकता काय आहे? याचे चिंतन केले जाते. मात्र हे चिंतन करण्याची गरज काळाबरोबर संपताना दिसत आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि तिच्या वापरकर्त्यांकडून केले जाणारे अनैतिक वर्तन पडताळून पाहण्याऐवजी, सुधारण्याऐवजी त्यात थोडे-फार जुजबी बदल करून ते तसेच चालू राहू देण्याची वृत्ती सगळीकडे दिसते.^{१४} नैतिकतेची गरजच अशाने संपून जाणार का असा प्रश्न अनिश्चित काळ आणि अवकाशात आपण सोडवू पाहतो आहोत.

२.१.६ कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि सौंदर्यशास्त्र

सुरुवातीलाच नमूद केल्याप्रमाणे कृत्रिम बुद्धिमत्ता संगीत निर्माण करत आहे, गाणी/कविता लिहीत आहे आणि चित्रेही काढत आहे. आता सृजनशीलता जर मानवाव्यतिरिक्त अन्य व्यक्तीत असेल तर त्याला सृजन म्हणायचे की योगायोग की चेतातंतूंच्या जाळ्याची विशिष्ट प्रकारची जुळणी? आणि तसे म्हटले तर मानवी सृजन हाही योगायोग/भौतिक जुळणी ठरत नाही काय? कलानिर्मिती आणि सृजन ही मानवी बुद्धीच्या अखत्यारीतील दोन क्षेत्रे कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या स्वाधीन होण्याची शक्यता त्यामुळे निर्माण होते. पूर्वापार सौंदर्यशास्त्रात कलानिर्मितीचा संबंध थेट संस्कृती-सभ्यतेशी जोडण्यात आला आहे. मानवी सृजनशीलतेच्या विकासाचा पाया आंतर-आत्मनिष्ठतेत असल्याचे कान्ट (१७९०) म्हणतो. जिथे व्यक्तिनिष्ठ जाणिवेचा/चेतनेचा अभाव आहे, तिथे आंतर-आत्मनिष्ठता कुठून येणार? आणि हजारो पिढ्यांच्या परिश्रमानंतर मानवी बुद्धीने साध्य केलेल्या सृजनशीलता/कलासक्ती

^{१४}अमेरिकेतील मार्क झुकरबर्गचा खटला किंवा केम्ब्रिज ॲनालिटिकाचे अमेरिकी निवडणुकांदरम्यानचे गैरवर्तन किंवा नुकताच बुद्धिबळ विश्वचषक स्पर्धेत झालेला कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा अनैतिक हस्तक्षेप ही याची ताजी उदाहरणे आहेत. जे अनैतिक आहे ते सर्वच बेकायदेशीर मानले जात नाही. कारण मुळात कायद्याची प्रेरणाच बाह्यनियंत्रित आहे आणि नैतिकतेची प्रेरणा आंतरिक आहे. मग अशा वेळी जे बेकायदेशीर म्हणून सिद्ध होऊ शकत नाही ते अनैतिक असले तरी काय फरक पडतो असा सामान्य समज या तीनही प्रकरणांमध्ये पाहायला मिळतो. डॉफमन २०१९; कोशी २०२१; टीम २०२१

यांचे होणार काय? आभासी आणि वास्तव कलेत ती विभागली जाईल का? सौंदर्यशास्त्र आणि कृत्रिम बुद्धिमत्तेवरचा तत्त्वज्ञानातील खल तुलनेने नवीन असून अजून तरी त्यातील साहित्यनिर्मिती पूर्णत्वास पोहोचलेली नाही.

मूल्यात्मकदृष्ट्या मानवी कलानिर्मिती कृत्रिम बुद्धिमत्तेने केलेल्या कलानिर्मितीपेक्षा कशी वेगळी आहे हे सिद्ध करणे अथवा खरेच ती वेगळी आहे का हे पडताळून पाहणे आधुनिक सौंदर्यशास्त्र करत आहे. वरील पाचही शाखांमध्ये एक समान धागा आहे. तो म्हणजे आत्तापर्यंत जीवसृष्टीत फक्त मानवच करत असलेली किती तरी कार्ये करणारी एक स्वतंत्र व्यक्ती/जीव/वस्तू/संघटना निर्माण होत असल्याने आता सगळ्याच मूलभूत प्रश्नांच्या क्लिष्टतेत भर पडली आहे. मानव नसलेल्या बुद्धिमत्तेला पटकन बेदखल करणे जसे शक्य नाही तसेच तिचे नैसर्गिकीकरणदेखील सोपे नाही.

३ कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे तत्त्वज्ञान: मुख्य सिद्धांत

मागील भागात आपण पाहिले की ट्युरिंग चाचणीत उत्तीर्ण झालेली यंत्रे मानवसदृश वागू शकतात. जर यंत्रे मानवांना ती मानवच असल्याचे भासवू शकली तर वास्तव बुद्धी आणि आभासी बुद्धीतील अंतर कमी कमी होत जाईल. कृत्रिम बुद्धिमत्तेला मग अशा वेळी कसे समजून घ्यावे? वर्तमान स्थिती कशी/कुणाच्या/कुठल्या चौकटीतून पाहावी याचे अनेक दिशादर्शक तत्त्वज्ञ या क्षेत्रात काम करत आहेत. त्यांपैकी काहींचे प्रातिनिधिक दृष्टिकोन आपण आता पाहूया.

३.१ जॉन सर्ल (१९३२) आंतरवाद

‘चायनीज रूम आर्ग्युमेंट’ने १९८० साली प्रथम जॉन सर्ल यांनी कृत्रिम बुद्धिमत्तेवर टीका केली होती. १९५४ सालच्या ट्युरिंग चाचणीनुसार नैसर्गिक भाषेचे यशस्वी अनुकरण हे कृत्रिम बुद्धिमत्ता मानवी बुद्धिमत्तेच्या पातळीवर पोहोचल्याचे एक

लक्षण होते. मात्र या सिद्धांताला आव्हान देत त्यांनी 'चायनीज रूम'चा सिद्धांत मांडला. चायनीज रूमधील यंत्रे आणि मानवांच्या भूमिका ट्युरिंग चाचणीमधील यंत्रे आणि मानवांसारख्याच होत्या मात्र जॉन सर्ल यांनी या वादातून हे पडताळून पाहायचा प्रयत्न केला की जर यंत्रांनी नैसर्गिक भाषेचे यशस्वी अनुकरण केले तर ती खरेच मानवी बुद्धीएवढी/मानवी बुद्धीसारखी सबोध/सचेतन आहेत असे म्हणता येईल का? त्यांचा संपूर्ण मुद्दा संक्षेपाने असा की समजा एखाद्या खोलीत खरे चीनी आहेत आणि दुसऱ्या खोलीत यंत्रे/यांत्रिक प्रभाषक आहेत; दोघांत प्रत्यक्ष संवाद न होता दाराच्या फटीतून चिठ्ठ्या सरकवून संभाषण झाले. या संवादादरम्यान म्हणजेच चिठ्ठ्यांच्या आदान-प्रदानादरम्यान पहिल्या खोलीतील चीनी लोकांना जर असे भासले की जिथे प्रत्यक्षात यंत्र आहे त्या खोलीत चीनी बोलणारी जिवंत व्यक्ती आहे तर ज्या यंत्राला चीनी भाषा अवगत नाही ते ट्युरिंग चाचणीत उत्तीर्ण झाले आणि मानवी बुद्धिमत्तेइतके सबोध/सचेतन झाले. मात्र यातील अडचण अधोरेखित करत जॉन सर्ल म्हणतात की ट्युरिंगने दुर्दैवाने भाषा अवगत असणे हे भाषा अवगत असल्याचे लक्षण न मानता मानवी प्रभाषकांकरता भाषा येत असल्याचा आभास निर्माण करणे हे भाषा अवगत असल्याचे लक्षण मानले. दुसरे म्हणजे मानवी प्रभाषकांना ज्या चिन्हांमधून आणि जसे चीनी भाषेचे आकलन होत होते त्याच चिन्हांमधून आणि तसेच चीनी भाषेचे आकलन यंत्राला झाले होते का? तर अजिबातच नाही. नैसर्गिक भाषेचा संदर्भबिंदू मानवासाठी आणि यंत्रासाठी एवढा भिन्न असताना प्रस्तुत यंत्राला चीनी भाषा 'अवगत' झाली असे आपण खरेच म्हणू शकतो का? याचा अर्थ ट्युरिंग चाचणीत यशस्वी झालेल्या यंत्राकडे शिकण्याची, आकलनाची क्षमता नाही. ही क्षमता ज्यात अधिष्ठित असते त्या जाणीव/बोध/सजगता/चेतनेचा यंत्रामध्ये अभाव आहे. त्यामुळे ट्युरिंग चाचणीत उत्तीर्ण झालेली यंत्रे मानवी बुद्धिमत्तेइतकी सचेतन/सबोध असतील हे ट्युरिंगचे गृहीतक चुकीचे आहे.

जाणिवेचा आंतरवादी सिद्धांत असे सांगतो की जाणीव ही बाह्य परिस्थितीने

बदलता येत नाही. ती असते किंवा नसते. त्यामुळे कृत्रिम बुद्धिमत्तेला मुख्य प्रवाहात आणताना आपण सतत हा प्रश्न विचारला पाहिजे की ती सचेतन आहे का? दुसरा प्रश्न हा विचारला पाहिजे की आपण जितके आणि जसे सचेतन आहोत तितकी आणि तशी सचेतन कृत्रिम बुद्धिमत्ता आहे का? दोन्हीचे उत्तर 'नाही' असे असेल तर कृत्रिम बुद्धिमत्ता कुठल्याही क्षेत्रात मानवी बुद्धिमत्तेइतकी प्रगत/विकसित होण्याची सुतराम शक्यता नाही, असे मत जॉन सर्ल यांनी व्यक्त केले.

३.२ डॉन आहिद (१९३४) उत्तर-मानसघटनावाद

डॉन आहिद यांनी १९९० साली लिहिलेल्या 'टेक्नोलॉजी अँड द लाइफ वर्ल्ड' या पुस्तकात सर्वप्रथम मानव आणि यंत्रे यांच्यातील संबंधांवर मानसघटनावादी दृष्टिकोनातून भाष्य करायला सुरुवात केली. त्यांच्या मते यंत्रे आणि त्यातही आधुनिक यंत्रे आणि मानव यांच्यातील संबंध हे अधिकाधिक जवळचे आणि व्यामिश्र झाले आहेत. आपला यंत्रांशी विविध प्रकारांनी संबंध येत असतो. पहिल्या प्रकाराला ते मूर्त स्वरूप (एम्बॉडीमेंट रिलेशन्स) असे म्हणतात. आपण यंत्राद्वारे जगाशी संबंध प्रस्थापित करतो जेव्हा उदा. आपण चष्मा घालतो तेव्हा किंवा दूरदर्शन पाहतो तेव्हा अशा प्रकारचा संबंध प्रस्थापित होतो; दुसऱ्या प्रकाराला ते अन्वेषणात्मक संबंध (हर्मेन्युटिक रिलेशन्स) असे म्हणतात. यात आपण यंत्राशी संबंध प्रस्थापित करतो मात्र स्वतः यंत्र स्वतःच्या पलीकडल्या जगाशी संबंध प्रस्थापित करत असते आणि आपण हे संबंध समजून घेण्याचा प्रयत्न करत असतो. उदा. गूगल मॅपद्वारे स्थळ शोधणे, वाहतूक इत्यादी समजून घेणे; तिसऱ्या प्रकाराला ते फलितपणा संबंध (ऑल्टेरिटी रिलेशन्स) म्हणतात. यात आपण थेट यंत्राशी ते दुसरी 'व्यक्ती' असल्यासारखे संबंध प्रस्थापित करतो उदा. आपले यंत्रमानवांशी असलेले संबंध. चौथ्या प्रकाराला ते पडद्यामागील संबंध (बॅकग्राउंड रिलेशन्स) म्हणतात. आपण जेव्हा वातानुकूलकाची स्वयंचलित कार्यपद्धत सुरू करतो तेव्हा

आपल्याला न विचारताच आपल्याभोवतीचे तापमान म्हणजेच आपला तापमानाचा अनुभव यंत्र नियंत्रित करत असते. अस्तित्वात असलेली सगळी यंत्रे यातील कोणत्या न कोणत्या प्रकारांत येतातच. आता ते यंत्रांबद्दल जे म्हणतात ते थोडेसे विस्तारित करून त्यांचा मिडीयेशनचा सिद्धांत असे सांगतो की यंत्रांचा आणि पर्यायाने कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा आपल्या दैनंदिन आयुष्यातील सहभाग पाहता आता आपण अपरिहार्यपणे कृत्रिम बुद्धिमत्तेशी जोडले गेलो आहोत त्यामुळे आता मोठी जबाबदारी या बुद्धिमत्तेच्या रचनाकारांवर आहे. जर यंत्रांची रचना बेजबाबदारपणे झाली तर आपण या रोजच्या संवादाच्या/व्यवहाराच्या प्रक्रियेत कमी महत्त्वाचे होत जाऊ. म्हणजे आपले असणे तत्त्वतः असेल पण ते फार सवंग असेल. एका अर्थाने आपलाच आपल्या जगण्यातील सहभाग कमी कमी होत जाईल.

३.३ डॅनिएल डेनेट (१९४२) बाह्यवाद

डॅनिएल डेनेट यांनी १९९१ सालच्या कॉन्शसनेस एक्स्प्लॅंड या पुस्तकातून असा सिद्धांत मांडला की खरे तर जे वरवर दिसते, जे मोजता येते, तपासता येते त्याव्यतिरिक्त मानवी जाणीवेत फार काही नसतेच. यालाच चेतनेविषयीचा बाह्यवाद म्हणतात. २००८ साली नेड ब्लॉक यांनी व्यवच्छेदक चेतना (अॅक्सेस कॉन्शसनेस) आणि प्रत्ययी चेतना (फिनोमिनल कॉन्शसनेस) असे जाणिवेचे दोन प्रकार सांगणारा शोधनिबंध लिहिला होता.^{१५} यात त्याने लिहिल्याप्रमाणे पहिल्या प्रकारातील जाणीव ही निकटच्या अनुभवांची असते आणि दुसऱ्या प्रकारातील जाणीव होणाऱ्या अवस्थेचे सुप्त रूपातील अवस्थांतर असते. प्रत्ययी चेतना (फिनोमिनल कॉन्शसनेस) मानवी जाणिवेचे व्यवच्छेदक लक्षण आहे. अशी चेतना अन्य कुठल्याही यंत्रात असणे शक्य नाही. यावर डॅनिएल डेनेट असे म्हणतात की जाणिवेचे असे दोन भिन्न प्रकार असणे हे एक मिथक आहे कारण या जाणिवेचा आशय आपल्याला वाटतो तितका माहितीपूर्ण नसतो. त्याचे स्वतःचे ठोकताळे हे बाह्य परिस्थितीवर अवलंबून

^{१५} ब्लॉक २००८.

असतात आणि त्याचे मापन करणे शक्य आहे. 'क्वालिया'^{१६} म्हणजे व्यक्तीनिष्ठ जाणिवेचा सिद्धांत व अन्य तत्सम सिद्धांत माणसाच्या जाणीवेभोवती गूढतेचे वलय निर्माण करणारे आहेत आणि खरे तर त्याने काही साध्य होत नाही. त्यामुळे कृत्रिम बुद्धिमत्तेला शत्रू अथवा स्पर्धक न मानता तिला एक विहित वैज्ञानिक प्रगती म्हणून पाहणे इष्ट असे डेनेट म्हणतात. एकलतेच्या संकल्पनेलाही ते नाकारतात. एकलता येईल का? तर माहीत नाही आणि येऊ द्यावी का? तर नाही. असे स्पष्ट मत ते व्यक्त करतात.

३.४ डेविड चाल्मर्स (१९६६) सशर्त आंतरवाद

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा तात्त्विक प्रश्न सैद्धांतिक स्वरूपात मांडण्याचे श्रेय डेविड चाल्मर्सला जाते. द कॉन्शस माइन्ड: इन सर्च ऑफ् अ फन्डामेंटल थियरी (१९९६) या पुस्तकात त्याने सर्वप्रथम जाणिवेच्या प्रश्नाला सैद्धांतिक रूप दिले. 'म्हणजे काय प्रकारचे प्रश्न' (हार्ड प्रॉब्लेम ऑफ कॉन्शसनेस) आणि 'कसे प्रकारचे प्रश्न' (सॉफ्ट प्रॉब्लेम ऑफ कॉन्शसनेस) असे दोन प्रॉब्लेम म्हणजे तात्त्विक प्रश्न त्याने उपस्थित केले. त्याच्या मते जाणिवेचे कार्य कसे होते? जाणिवेत ज्ञान कसे येते? भावना कशा उत्पन्न होतात? हे 'कसे' प्रकारातील प्रश्न सॉफ्ट प्रॉब्लेम मध्ये येतात आणि अनेक प्रयोग करून त्यांची वैज्ञानिक उत्तरे शोधणे शक्य आहे. मात्र जाणिवे कशी उत्पन्न झाली? जाणिवेचे अंतिम लक्ष्य काय? जाणिवेत जे आशयरूप आहे ते का आहे? हे प्रश्न मोठे, व्यापक आणि वैज्ञानिक प्रयोगांतून कदाचित कधीच सुटणार नाहीत असे आहेत. एकलता किती दुरापास्त आहे आणि वर्तमान जाणिवेबद्दलचे आपले ज्ञान पाहता त्यात कसे अजूनही छुपे, अज्ञात कोपरे आहेत हे त्यांनी मांडले आहे. त्यांच्या मते एकलता एवढ्यात येणार नसली, तरी ती येऊ शकते हे नाकारणे

^{१६}थॉमस नागेल यांनी 'क्वालिया' ह्या सिद्धांतातून हे प्रतिपादित केले असल्याचे आपण आपण निबंधाच्या सुरुवातीला पाहिले पाहिलेच की व्यक्तिनिष्ठ जाणिवे कृत्रिम बुद्धिमत्तेत येणे अशक्य आहे.

चुकीचे ठरेल आणि दुसरे म्हणजे मानवी मन क्वालिया व अन्य प्रजातिविशिष्ट गुणांमुळे कृत्रिम बुद्धिमत्तेपासून सदैव भिन्नच असणार आहे. तेव्हा कोण पुढे कोण मागे अशा शर्यतीत न राहता खरे तर या काळात मानसिक प्रक्रियांचा अभ्यास करणे/वाढवणे गरजेचे आहे. शिवाय ही गुणवैशिष्ट्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेजवळ अजून तरी नसल्याने कृत्रिम बुद्धिमत्तेला नाकारणे किंवा तिला पूर्ण बेदखल करणे हे मात्र धोक्याचे ठरू शकते. सशर्त आंतरवाद म्हणजे जाणिवेत काहीतरी अंतर्गतता आहे हे मान्य करणे; पण ती कायम तशीच राहणार आहे असे न मानणे. अशा अंतर्गततावादाचा डेव्हिड चाल्मर्सने पुरस्कार केला.

३.५ निक बोस्ट्रॉम (१९७३) भविष्यवाद

निक बोस्ट्रॉम यांनी सुपरइंटेलिजन्स- पाथ्स, डॅजर्स अँड स्ट्रॅटेजीज् या २०१४ सालच्या पुस्तकातून कृत्रिम बुद्धिमत्तेविषयी व्यावहारिक आणि भविष्यवादी असा सिद्धांत मांडला. जॉन सर्ल यांच्या सजग जाणिवेच्या अटीवर प्रत्युत्तर म्हणून ते विचारतात की उद्या जर दोन कृत्रिम जीव आपल्यावर बंदूक रोखून उभे राहिले तर आपण त्यांना तुम्ही सजग आहात का असे विचारू की स्वतःचे रक्षण करू? अर्थात आपण स्वतःचा जीव वाचवू. त्यामुळे कृत्रिम बुद्धिमत्ता सबोध आहे का या प्रश्नाला काहीही अर्थ नाही. ती सबोध नसली तरी ती आपल्या जीवनात अडचणी निर्माण करू शकते हे आता सिद्ध झाले आहे. तेव्हा आपण प्राप्त अडचणींवर संघटित होऊन तोडगा काढूया असे ते म्हणतात. त्यांचे असेही मत आहे की एकलता आता आपण नाकारू शकत नाही. मात्र या आगंतुक पाहुण्यासाठी नैतिकतेची नवीन चौकट आपण नक्कीच तयार करू शकतो. निक बोस्ट्रॉम म्हणतात की नैतिकतेची चौकट तयार न करता जर आपण एकलतेला घडू दिले तर कदाचित आपल्या गाफील असण्यामुळे आपण महत्त्वाची सूत्रे अन्य जीवांच्या हाती देऊन बसू. कृत्रिम बुद्धिमत्तेवर प्रचंड संशोधन होणे गरजेचे आहे. आज ज्यांना आपण बॉट्स/प्रभाषक म्हणत आहोत आणि ज्यांची कार्ये आज मर्यादित आहेत त्यांना उद्या मानवासारखी

चेतना मिळाली तर कदाचित सरकारी यंत्रणांना जसे मानवी शरीर नसले तरी मानवासारखी ओळख असते तशी या कृत्रिम बुद्धिमत्तेला ओळख/नागरिकत्व द्यावे लागेल. त्यामुळे आगामी भविष्याची तयारी सर्व मानव प्रजातीने एकत्र येऊन करणे गरजेचे आहे अन्यथा एकलता आल्यावर आपली प्रजातीच हतबल होईल.

३.६ डोना हॅरवे (१९४४) स्त्रीवाद

डोना हॅरवे या नव्या सायबरफेमिनिझम – आंतरजालीय स्त्रीवादाच्या निर्मात्या आहेत. आधुनिक काळातील स्त्रीवादाने स्त्रियांसह उपेक्षित अशा सर्वच घटकांचे^{१७} प्रतिनिधित्व करायला सुरुवात केली आणि याच परंपरेच्या पाईक डोना हॅरवे आहेत. ‘मॅनिफेस्टो फॉर सायबॉर्ग: सायन्स, टेक्नोलॉजी अँड सोशलिस्ट फेमिनिझम इन द १९८०’ज’ या १९८० सालच्या शोधनिबंधात त्यांनी सोशलिस्ट फेमिनिझमच्या परिप्रेक्षातून तंत्रज्ञानाविषयीचे विचार व्यक्त केले. त्या म्हणतात की येत्या काळात आपले तंत्रज्ञानाशी, निसर्गाशी आणि पर्यायाने स्वतःशी असलेले नाते बदलणार आहे. सायबॉर्ग तो असतो ज्याच्या मानवी आणि अतिमानवी असण्यातल्या सीमारेषा पुसल्या गेलेल्या असतात. सायबॉर्ग हा त्यांच्या मते लिंगभेदा-तीत प्राणी असतो. नव्या युगात माणसाशी निगडित सगळ्याचे यांत्रिकीकरण झाले आहे. श्रमिकांचे रूपांतर यंत्रमानवात, संभोगाचे रूपांतर कृत्रिम प्रजननात आणि बुद्धीचे रूपांतर कृत्रिम बुद्धीत झाले आहे. याचा अर्थ आपण कदाचित सायबॉर्ग म्हणून जगत आहोत आणि आपल्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा एक भाग असणे आणि नसणे यातील फरक संपलेला आहे. कदाचित आपल्यासाठी सतत नैतिकतेला बाजूला ठेवणे, आत्मकेंद्री असणे, टोकाच्या भावना व्यक्त करणे यात नवीन काही राहिले नाही. आपले मुलभूत आधार पोकळ होत चालले आहेत. शिवाय या कृत्रिम

^{१७}यात समलैंगिक व्यक्ती, दारिद्र्यरेषेखालील व्यक्ती, उपेक्षित देश, स्पर्धेच्या आणि अवाजवी प्रगतीच्या युगात उपेक्षित राहिलेला निसर्ग आणि अगदी अनेक संस्कृतींमध्ये दुर्लक्षिला गेलेला पुरुषवाद असे सगळेच स्त्रीवादाने आपले म्हणून स्वीकारले आणि त्याचे प्रतिनिधित्व केले.

बुद्धिमत्तेच्या आभासी जगातही आपण जगत असलेल्या जगातील भेद पुसट होत चालले आहेत. यातील मुख्य तीन भेद त्यांनी वरील शोधनिबंधात मांडले. त्यातील पहिला भेद म्हणजे माणूस आणि प्राणी यांतील भेद. त्यांच्या मते आपण जेव्हा यंत्रेतर बनू लागतो तेव्हा आपण आणि अन्य प्राणी आपसूकच एका जैविक गटाचा भाग बनतो. दुसरा भेद म्हणजे मानव-प्राणी आणि यंत्रे यातील भेद- आधी यंत्रे आणि मानव-प्राणी यातील ठळक फरक होता स्वायत्ततेचा. मात्र आता यंत्रे स्वायत्त होऊ लागल्यामुळे हा भेद अस्पष्ट होऊ लागला आहे. तिसरा भेद दुसऱ्या भेदातच अनुस्यूत आहे आणि तो म्हणजे भौतिक आणि अभौतिकातला फरक. हवेत तरंगणाऱ्या, संकेतांच्या रूपात अस्तित्वात असलेल्या, अदृश्य लहरींमध्ये असलेल्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेला त्या प्रगतीच्या परिपूर्णतेचे चिन्ह समजतात. मग अशा कृत्रिम बुद्धिमत्तेने व्यापलेली मानवी बुद्धिमत्ता भौतिक आणि अभौतिकमध्ये भेद कसा करेल असा प्रश्न त्या उपस्थित करतात. सोप्या शब्दात हा भेद समजून घ्यायचा तर आपण अशी कल्पना करू की काही क्षण भ्रमणध्वनीवरील संदेशांकडे पाहायचे नाही असे आपण ठरवले तर त्या काही क्षणांमध्ये आपले विचार भौतिक वास्तवात असतील की अभौतिक आभासी विश्वात? सद्यस्थितीत आभासी विश्व आणि वास्तव विश्व यांची अशी सरमिसळ झाली आहे असे डोना हॅरवे म्हणतात. आणि या सगळ्याची परिणती म्हणजे संवेदनशीलतेचा अभाव. या संवेदनशीलतेची जपणूक करणाऱ्या सामाजिक/समाजवादी? स्त्रीवादाचा त्या पुरस्कार करतात.

डोना यांचा स्त्रीवाद मुळांकडे परत जाणारा, कृत्रिम बुद्धिमत्तेला स्वीकारणारा मात्र मानवतेचे, भावनिकतेचे अस्तित्व शाबूत ठेवण्यासाठी झगडणारा अशा स्वरूपाचा आहे असे म्हणायला हरकत नाही.

४ निष्कर्ष व टिप्पण्या

- आपल्या असे लक्षात येते की कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा प्रश्न काळाबरोबर मोठा होत गेलेला आहे. याचा एक अर्थ अर्थ निश्चित निघतो की या प्रश्नाची दाहकता पुढे वाढतच जाणार आहे.
- सुरुवातीच्या तत्त्वज्ञांचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेबद्दलचा संशयवाद नंतर कमी होत जाताना दिसतो आणि आता कृत्रिम बुद्धिमत्ता जगलेल्या वास्तवाचा भाग आहे असे मानून त्याला परिप्रेक्ष्यात ठेवून माणसाचे विश्व जाणीवपूर्वक बदलण्याचा प्रयत्न तत्त्वज्ञ करत आहेत.
- आता आपण कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या बाबतीत जे काही करू त्याचे परिणाम दूरगामी भवितव्यावर होतील.
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही नियमावली आहे, साधन आहे की यंत्रणा आहे असा प्रश्न पारंपरिक तत्त्वज्ञानात विचारला जायचा. आताची कृत्रिम बुद्धिमत्ता हे तीनही आहे. आता प्रश्न हा आहे की तिला काय असू द्यावे.
- हे निर्णय जितक्या सामोपचाराने, व्यापक दृष्टिकोनातून आणि सगळ्या जीवसृष्टीच्या हिताच्या दृष्टीने, राजकीय अहमहमिका बाजूला ठेऊन घेतले जातील तितके आपण ह्या अनिश्चित संकटापासून दूर राहू शकू. या राजकीय बाजूबद्दल पुढच्या भागात.

संदर्भसूची

जोशी, मृणाल (२४ जाने., २०२१). 'कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे तत्त्वज्ञान'. समाविष्ट: आलोक मराठी नियतकालिक. १ला अंक. बुलढाणा: वर्णमुद्रा प्रकाशन, पृ. ३३-४२.

- मॅकार्थी, जॉन व इतर (२००६). 'अ प्रपोझल फॉर द डार्टमाउथ समर रीसर्च प्रोजेक्ट ऑन आर्टिफिशल इन्टेलिजन्स, ३१ ऑगस्ट, १९५५'. समाविष्ट: एआय मॅगझीन २७.४. DOI: 10.1609/aimag.v27i4.1904.. दुवा: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>.
- लेव्हिन, जॅनेट (२०१८). 'फंक्शनलिझम्'. समाविष्ट: द स्टॅनफोर्ड एन्सायक्लोपीडिया ऑफ़ फ़िलॉसॉफी. संपा. एडवर्ड झॉल्टा. फ़ॉल २०१८. मेटाफिझिक्स रीसर्च लॅब, स्टॅनफोर्ड विद्यापीठ.
- ट्युरिंग, अॅलन (१९५०). कॉम्प्युटिंग मशीनरी अँड इन्टेलिजन्स. दुवा: <http://web.iitd.ac.in/~sumeet/Turing50.pdf>.
- फ्रेग, फ्रेड्रिक लुडविग गॉटलॉप (जाने. १९५६). द थॉट: अ लॉजिकल इन्क्वायरी. अनु. पीटर थॉमस गीच. DOI: 10.1093/mind/65.1.289.
- हॉल, रोनाल्ड (दिनांक अनिर्दिष्ट). लॉजिक: अ ब्रीफ़ इन्ट्रॉडक्शन. दुवा: <https://www.stetson.edu/artsci/philosophy/media/G.%20%20Chapter%206.pdf>.
- गीक्स, गीक्स फ़ॉर (२८ ऑग., २०१९). डिफ़रन्स बिटवीन फ़झीफ़िकेशन अँड डीफ़झीफ़िकेशन. दुवा: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-fuzzification-and-defuzzification/>.
- लाइब्रिझ, गॉटफ्रीड विलहेल्म (१९५१). सिलेक्शन्स. संपा. व अनु. फिलिप पॉल वीनर. न्यू यॉर्क: चार्ल्स स्क्रिबनर्स सन्स.
- बोस्ट्रॉम, निक (२०१७). सुपरइंटेलिजन्स. ऑक्सफोर्ड: ऑक्सफोर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेस.
- वार्ताहर, बीबीसी (१६ सप्टें., २०२०). उबर्स सेल्फ-ड्राइव्हिंग ऑपरेटर चार्ज्ड ओव्हर फेटल क्रॅश. दुवा: <https://www.bbc.com/news/technology-54175359>.
- डॉफमन, झॅक (३१ मे, २०१९). 'फेसबुक लूझेस कोर्ट बॅटल टू कीप इंटर्नल प्रायव्हेसी ब्रीच रेकॉर्डस् प्रायव्हेट'. समाविष्ट: फोर्ब्स. दुवा: <https://www.forbes.com/sites/zakdoffman/2019/05/31/facebook-loses-in->

[court-over-privacy-emails-as-zuckerberg-votes-to-keep-full-control/?sh=4645cd14560c](https://www.indianexpress.com/article/explained/explained-can-grandmasters-cheat-in-online-chess-and-getaway-7257938/) (१६/०६/२०२१ भेट दिली).

कोशी, निहाल (०४ ऑग., २०२१). 'एक्स्प्लेन्ड: कॅन ग्रॅन्डमास्टर्स चीट इन ऑन-लाईन चॅस अँड गेट अवे?' समाविष्ट: इंडियन एक्सप्रेस. दुवा: <https://indianexpress.com/article/explained/explained-can-grandmasters-cheat-in-online-chess-and-getaway-7257938/> (१६/०६/२०२१ भेट दिली).

टीम, लोकसत्ता (०४ ऑक्टो., २०२१). "आभासी" नैतिकता'. समाविष्ट: लोकसत्ता. दुवा: <https://www.loksatta.com/agralekh-news/editorial-on-cheat-in-online-chess-competition-abn-97-2440854/> (१६/०६/२०२१ भेट दिली).

कान्ट, इमॅन्युएल (१७९०). क्रिटीक ऑफ जजमेन्ट. बर्लिन उन्ट लिबाऊ.
ब्लॉक, नेड (२००८). 'कॉन्शियसनेस अँड कॉग्निटिव्ह अॅक्सेस'. समाविष्ट: प्रोसी-डिंग्ज् ऑफ् द अॅरिस्टॉटेलियन सोसायटी. खंड १०८. ऑक्सफ़र्ड: ऑक्सफ़र्ड युनिव्हर्सिटी प्रेस, पृ. २८९-३१७.

चाल्मर्स, डेव्हिड जॉन (१९९६). द कॉन्शस माइन्ड: इन सर्च ऑफ् अ फन्डामेन्टल थियरी. ऑक्सफ़र्ड: ऑक्सफ़र्ड पेपरबॅक्स.

डेनेट, डॅनियल (१९९३). कॉन्शियसनेस एक्स्प्लेन्ड. लंडन: पेंग्विन.

सर्ल, जॉन (२००४). माईंड: अ ब्रीफ इंट्रोडक्शन. ऑक्सफ़र्ड: ऑक्सफ़र्ड युनिव्हर्सिटी प्रेस.

हॅरवे, डोना (१९९१). सीमिअन्स, सायबॉर्ग अँड विमेन. रूटलेज.

स्मिथ, रॉबिन (२०२०). 'अॅरिस्टॉटल्स लॉजिक'. समाविष्ट: द स्टॅनफ़र्ड एन्सायक्लोपीडिया ऑफ् फ़िलॉसॉफी. संपा. एडवर्ड झॉल्टा. फ़ॉल २०२०. मेटाफ़िझिक्स रीसर्च लॅब, स्टॅनफ़र्ड विद्यापीठ.

- थॉमस, नागेल (१९९४). 'व्हॉट इज इट लाईक टू बी अ बॅट'. समाविष्ट: द फिलॉसॉफिकल रिव्ह्यू. खंड ८३. ४. नॉर्थ कॅरोलिना: ड्यूक युनिव्हर्सिटी प्रेस, पृ. ४३५-४५०.
- जॉन, सर्ल (१९८०). द थॉट: अ लॉजिकल इन्क्वायरी. DOI: 10.1017/S0140525X00005756.
- हॅरवे, डोना (जाने. १९८५). 'अ मॅनिफेस्टो फॉर सायबॉर्ग्स: सायन्स, टेक्नॉलॉजी अँड सोशलिस्ट फेमिनिझम इन द १९८०'ज़'. समाविष्ट: सोशलिस्ट रिव्ह्यू ८०. DOI: 10.1145/2751314.
- डोर्सी, जॉन (२०१७). 'नेटफ्लिक्सस बिगेस्ट कॉम्पिटीटर: स्लीप'. समाविष्ट: द गार्डियन. दुवा: <https://www.theguardian.com/technology/2017/apr/18/netflix-competitor-sleep-uber-facebook>.
- कोन्झरू, हॅरी (०२ जाने., १९९७). यू आर अ सायबॉर्ग. दुवा: <https://www.wired.com/1997/02/ffharaway/>.
- डॅनिएल, डेनेट (०४ जुलै, २०१२). अ फेनॉमिनल कन्फ्युजन अबाऊट अॅक्सेस कॉन्शसनेस. दुवा: <https://www.youtube.com/watch?v=AaCedh4Dfs4>.
- लर्न, फ्यूचर (दिनांक अनिर्दिष्ट). व्हॉट कॅन वी लर्न फ्रॉम डॉन आहिद. दुवा: <https://www.futurelearn.com/info/courses/philosophy-of-technology/0/steps/26324>.
- इंत्रोना, लुकास (२०१७). 'फेनॉमिनॉलॉजिकल अॅप्रोचेस टू एथिक्स अँड इन्फॉर्मेशन टेक्नॉलॉजी'. समाविष्ट: द स्टॅनफ़र्ड एन्सायक्लोपीडिया ऑफ़ फ़िलॉसॉफी. संपा. एडवर्ड झॉल्टा. फ्रॉल २०१७. मेटाफ़िझिक्स रीसर्च लॅब, स्टॅनफ़र्ड विद्यापीठ.

ह्या सामग्रीचा संदर्भ कसा द्याल?

मृणाल जोशी (२४ जून, २०२१). 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता व तत्त्वज्ञानातील प्रवाह'.
समाविष्ट: आलोक मराठी नियतकालिक. १ला अंक. बुलढाणा: वर्णमुद्रा प्रकाशन,
पृ. १७-३२

बिबटेक् आज्ञावली

```
@article{आलोकमृणाल,  
author={मृणाल जोशी},  
title={कृत्रिम बुद्धिमत्ता व तत्त्वज्ञानातील प्रवाह},  
journaltitle={आलोक मराठी नियतकालिक},  
date={२०२१-०६-२४},  
series={२},  
note={बुलढाणा : वर्णमुद्रा प्रकाशन}  
}
```