अध्याय

13

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस-एआई) युग में श्रम व्यवस्थाः संकट या उत्प्रेरक?

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस-एआई) की तीव्र प्रगति दुनिया भर के श्रम बाजारों के लिए अभूतपूर्व अवसर के साथ साथ महत्वपूर्ण चुनौतियाँ भी प्रस्तुत करती हैं। इस संदर्भ में, नीति निर्माताओं के रूप में, विकासमान प्रोद्योगिकिए परिदृश्य और श्रम बाजार पर इसके संभावित प्रभाव के विषय में ध्यान देना महत्वपूर्ण है। पहले की प्रोद्योगिकिए क्रांतियों के साथ ऐतिहासिक समानताएँ व्यवधान का उपाय करने और समान परिणाम सुनिश्चित करने में समावेशी संस्थानों की महत्वपूर्ण भूमिका को प्रकट करती हैं।

वर्तमान में एआई को बड़े पैमाने पर अपनाने में बाधाएं बनी हुई हैं, जिसमें विश्वसनीयता, संसाधन अक्षमता और बुनियादी ढांचे की कमी से जुड़ी चिंताएं शामिल हैं। ये चुनौतियां, एआई की प्रयोगपरक प्रकृति के साथ, नीति-निर्माताओं के लिए कार्य करने हेतु एक राह तैयार करती हैं। भारत की जनसांख्यिकीय लाभ और वैविध्यपूर्ण आर्थिक परिदृश्य एआई से लाभ उठाने के लिए इसे अद्वितीय स्थिति प्रदान करता है। हालाँकि, इन लाभों को प्राप्त करने के लिए सक्षमता, सुनिश्चयन और प्रबंधक संस्थाओं द्वारा समर्थन देते हुए शिक्षा और कार्यबल कौशल में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है। ये तंत्र श्रमिकों को आवश्यक सुरक्षा जाल प्रदान करते हुए बदलती मांगों के अनुकूल होने में मदद कर सकते हैं।

नीति निर्माताओं, निजी क्षेत्र और शिक्षाविदों के बीच सहयोग को बढ़ावा देकर, भारत एआई-संचालित नवाचार को सामाजिक लक्ष्यों के साथ जोड़ सकता है। इस संक्रमण अवधि में समावेशन और स्थिरता सुनिश्चित करना अधिकतम लाभ प्राप्त करने और व्यवधानों को कम करने की कुंजी है। मजबूत संस्थागत ढांचे और कार्यनीतिक योजना के साथ, एआई संकट के रूप में नहीं बल्कि न्यायसंगत आर्थिक परिवर्तन के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य कर सकता है, जिससे भारत तेजी से स्वचालन व्यवस्था की दुनिया में आगे बढ़ सकता है।

परिचय

13.1. इस बात के प्रति चिंताएं और आशंकाएं तेज हो गई हैं कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) श्रमिक कार्यसमूहों की व्यवस्था को अस्त-व्यस्त कर देगी क्योंकि पिछले चार वर्षों में इस क्षेत्र में लगातार तेजी से वृद्धि हुई है। आज विकसित किए जा रहे मॉडलों की बढ़ती जटिलता एआई के क्षेत्र में एक मॉडल को ही बदल देने की ओर अग्रसर है, जो दुनिया को यह दिखाती है कि कुछ वर्षों में, 'बुद्धिमत्ता युक्त मशीनें' उन कार्यों को करने में सक्षम होंगी जिन्हें आज मुख्य रूप से मनुष्यों द्वारा किया जाता है। एआई अनुसंधान और परिनियोजन कंपनी ओपनएआई के संस्थापक ने हाल ही में एक ब्लॉग पोस्ट में कहा कि उन्हें उम्मीद है कि वर्ष 2025 के अंत तक कार्यालयी व्यवस्था के लिए 'एआई कार्यबल' तैयार हो जाएगा।[1]

1 रिफ्लेक्शंस बाय सैम ऑल्टमैन 6 जनवरी 2025, https://tinyurl.com/59t77hv4

13.2. एआई से की जा रही अपेक्षाएँ एक ऐसे रुझान की ओर संकेत करती हैं, जहां एआई स्वास्थ्य सेवा, दांडिक न्याय, शिक्षा, व्यवसाय और वित्तीय सेवाओं जैसे क्षेत्रों में महत्वपूर्ण निर्णयन प्रक्रियाओं में मनुष्यों से बेहतर कार्य-निष्पादन शुरू कर देता है। भविष्य की अनिश्चितताओं को बढ़ाने वाला तथ्य यह है कि अनुसंधान और विकास की गति इसके जोखिमों को प्रबंधित करने हेतु आवश्यक विनियामक और नीतिसम्मत ढाँचों से आगे निकल रही है। इसके अलावा, एआई की स्वीकृति योग्य क्षमताओं[2] और लागत-बचत संभावनाओं के प्रति आशावादी होने के साथ, श्रम बाजार, विशेषकर प्रविष्टि स्तर के रोजगारों पर एआई का प्रभाव नीति निर्माताओं के लिए चिंता का विषय बनता जा रहा है। यह आर्थिक विस्थापन इस विषय में बहुत अधिक व्यग्रता बढ़ाता है कि क्या एआई मौजूदा सामाजिक और आर्थिक विभाजन को बढ़ाएगा।

13.3. वर्तमान में, एआई अनुसंधान और विकास कुछ गिनी-चुनी, बहुत बड़ी कंपनियों के हाथों में केंद्रित है, जो संसाधनों को नियंत्रित करते हुए इस क्षेत्र में प्रवेश के लिए उच्च बाधाएं उत्पन्न कर रही हैं। ऐसे में, मानवों के स्थान पर एआई अपनाने से स्वचालन के लाभों को केंद्रीकृत करने का जोखिम उत्पन्न होता है। कोरिनेक और स्टिग्लिट्ज (2021) यह चेतावनी देते हैं कि श्रम और संसाधन बचाने वाली स्वचालन तकनीक जो 'विजेता-सर्वाधिकार' दृष्टिकोण उत्पन्न कर सकता है, श्रम और संसाधन-समृद्ध विकासशील देशों के लिए हानिकारक होगा।[3] प्रौद्योगिकी में ऐसे विकास जो असमानता को बढ़ाते हैं, नवाचार से होने वाले किसी भी संभावित लाभ को समाप्त कर सकते हैं, और इस परिवर्तन की लागत का समाधान करने की जिम्मेदारी सार्वजनिक क्षेत्र पर छोड़ सकते हैं। इसने AI को अपनाने के लिए एक अधिक जिम्मेदार दृष्टिकोण की मांग को प्रेरित किया है,[4] विशेष रूप से भारत जैसे देश में, जहां रोजगार का पैमाना इसके प्रभाव को अत्यंत महत्वपूर्ण बनाता है।

13.4. हालाँकि इस समय तक, एआई/मशीन लर्निंग (एमएल)[5] संसाधित उपकरणों और अनुप्रयोगों का उपयोग पहले से ही व्यापक स्तर पर हो रहा था और कई वर्षों से उत्पादकता सुइट्स का हिस्सा था, एकीकृत 'एआई' सुविधाओं वाले अंतिम प्रयोक्ता का फेसटाइम अनिवार्य रूप से न्यूनतम और अनिच्छित था। इसके उदाहरणों में कई अन्य विशिष्टताओं में से स्मार्टफोन कुंजीपटल पर ऑटोकम्प्लीट फंक्शन, गूगल और एप्पल के स्मार्टफोन वर्चुअल असिस्टेंट, ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्म और मीडिया स्ट्रीमिंग सेवाओं के संबंध में व्यक्तिगत अनुशंसाएँ और सोशल मीडिया साइट्स पर क्यूरेटेड फीड्स शामिल हैं। अधिकांश प्रयोक्ताओं ने खुद को प्राप्त सुविधा का लाभ उठाते समय कभी भी एमएल-संचालित सेवाओं के होस्ट पर ज्यादा ध्यान नहीं दिया। पिछले चार वर्षों में देखे गए विकास के आलोक में इसमें बदलाव आया है। एआई के बारे में धारणाएँ अब काफी हद तक बदल गई हैं, जिससे एआई के विकास को व्यापक सामाजिक लक्ष्यों के साथ पंक्तिबद्ध करने की आवश्यकता के संबंध में विमर्श शुरू हो गया है।

2 2024 गार्टनर सीईओ एंड सीनियर बिजनेस एग्जीक्यूटिव सर्वे. गार्टनर. 27 जून 2024, https://tinyurl.com/yez68sp8

3 कोरिनेक, एंटोन और जोसेफ ई स्टिग्लिट्ज (2021). आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, ग्लोबलाइजेशन, एंड स्ट्रेटेजीज फॉर इकॉनॉमिक डेव्लपमेंट। वर्किंग पेपर 28453। नेशनल ब्यूरो ऑफ इकोनॉमिक रिसर्च,

4 डॉ. राजीव कुमार (नीति आयोग के पूर्व उपाध्यक्ष), श्रीधर वेम्बू (सीईओ, जोहो कॉर्पोरेशन) और शरद शर्मा (आईएसपीआईआरटी फाउंडेशन के सह-संस्थापक) द्वारा संयुक्त रूप से लिखे गए एक पत्र में उनकी चिंताओं को उजागर किया गया है।

5 एक ओर जहां कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग मानव बुद्धि की नकल करने की मशीन की क्षमता का वर्णन करने के लिए किया जाता है, वहीं मशीन लर्निंग एआई का एक उपसमुच्चय है जो मशीनों को डेटा से सीखने तथा स्पष्ट रूप से प्रोग्राम किए बिना सुधार करने की अनुमति देता है।

13.5. ओपन एआई ने 2022 और 2024 के बीच एआई में 'शस्त्रीकरण की होड़' शुरू कर दी है, बड़ी टेक फर्मों सहित कई कंपनियों ने एआई की मांग का लाभ उठाने के लिए संघर्ष किया है। इनके उदाहरण ों में गूगल (जेमिनी), माइक्रोसॉफ्ट (को-पायलट), मेटा (मेटाएआई विद लामा), एक्स/ट्विटर (ग्रोक), एंथ्रोपिक (क्लाउड एआई), मिडजर्नी, पेरप्लेक्सिटी एआई (पेरप्लेक्सिटी) और स्टेबिलिटी एआई (स्टेबल डिफ्यूजन) आदि शामिल हैं, लेकिन यह इन तक सीमित नहीं है। वर्ष 2021 और 2022[6] के बीच वैश्विक स्तर पर दिए गए एआई पेटेंट की संख्या 62.7 प्रतिशत बढ़कर 62,000 से कुछ अधिक हो गई। इसी तरह, जेनरेटिव एआई में वार्षिक वैश्विक निजी निवेश 2022 में लगभग 3 बिलियन अमेरिकी डॉलर से बढ़कर 2023[7] के अंत तक 25.2 बिलियन अमेरिकी डॉलर हो गया। 2021 और 2023 के बीच, सभी प्रकार के एआई में वैश्विक कॉर्पोरेट निवेश कुल 761 बिलियन अमेरिकी डॉलर रहा। इसके अतिरिक्त, अधिकतर कंपनियाँ हाल ही में घोषित अपनी आय के नतीजों में एआई का उल्लेख कर रही हैं जिसमें सीईओ आशावान है कि एआई को अपनाने से श्रमिक आवश्यकताएं कम होंगी।[8]

13.6. अगर कोई इन रुझानों और निवेशों से प्रत्याशित मूल्य सृजन को देखे, तो ऐसा लगेगा कि 'एआई क्रांति' आ चुकी है और श्रम व्यवस्था शीघ्र ही अतीत की बात हो जाएगी। श्रमिकों के लिए एआई क्या मायने रखता है और समग्र रूप से मानवता के लिए इसका क्या मतलब है, इस बारे में मानसिक उद्वेलन शिक्षाविदों और नीति निर्माताओं के बीच दैनिक विमर्श का हिस्सा बन गई है, जैसा कि कई प्रकाशनों और रिपोर्टों में परिलक्षित होता है। इन आशंकाओं और चिंताओं को समझने के लिए अल्पकालिक और दीर्घकालिक प्रभावों का अधिक गहराई से विश्लेषण करना होगा। चूंकि इस समय एआई से जुड़ी कई अज्ञात बातें हैं, इसलिए विगत तकनीकी क्रांतियों के लेंस के माध्यम से वर्तमान को देखने से भावी उपाय के बारे में कुछ जानकारी मिल सकती है। आगे आने वाली चुनौतियों और अवसरों के बारे में समझ का विस्तार इस लेख-रचना का उद्देश्य है।

13.7. इस संबंध में खंड 2 पिछली तकनीकी क्रांतियों के दौरान अस्तित्व में आए प्रतिकूल प्रभावों को प्रकाश में लाता है और यह बताता है कि वे कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बारे में वर्तमान समय की चिंताओं से कैसे संबंधित हैं। यह खंड सजग और सचेत रहने के महत्व पर भी विस्तार से प्रकाश डालता है, क्योंकि जिन व्यवधानों को सावधानीपूर्वक प्रबंधित नहीं किया जाता है, वे भारत जैसे देश के लिए स्थायी सामा. जिक क्षति का कारण बन सकते हैं। अतः, खंड 3 में इसकी चर्चा की गई है कि सामाजिक अवसंरचना यानी संस्थाओं के निर्माण के माध्यम से इन जोखिमों को कैसे कम किया जा सकता है। यहाँ प्राथमिकता जोखिमों का न्यूनीकरण है क्योंकि उसे कभी भी पूरी तरह से कम नहीं किया जा सकता है। यह नवाचार से उत्पन्न सृजनात्मक ध्वंस के खामियाजे के रूप में है। इस खंड में जिन विभिन्न प्रकार के संस्थानों का विवरण दिया गया है, वे बदलाव के क्रम में उत्पन्न कष्ट को कम करने के लिए एक बहुत ही आवश्यक सहायता प्रणाली प्रदान कर सकते हैं।

13.8 हालाँकि, संस्थाओं का निर्माण एक समयसाध्य प्रक्रिया है, जिसके लिए सार्वजनिक क्षेत्र, निजी क्षेत्र और शिक्षाविदों के सदस्यों द्वारा सम्मिलित प्रयास किए जाने की आवश्यकता होती है। खंड 4 में, हमने यह

6 चित्र 1.2.1. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस इंडेक्स रिपोर्ट 2024, स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी, https://tinyurl.com/y4edef43

7 पूर्वोक्त

8 आकाश कल्याणी, सेर्डार ओजकान, मिकेन्जी बास और मिक ड्यूहोम, ''एआई ओप्टिमिज्म एंड अनसर्टेंटी: व्हाट कैन अर्निंग्स काल्स टेल यूएस पोस्ट-चौटजीपीटी?'', सेंट लुइस फेड ऑन द इकोनॉमी, 30 सितंबर, 2024, https://tinyurl.com/bdhnyyu7

परिकल्पना प्रस्तुत की है कि वर्तमान में, भारत ने प्रौद्योगिकी को अपनाने को विस्तार देने की चुनौतीपूर्ण प्रकृति के कारण इतना समय वहन किया है। बड़े पैमाने पर तैनाती के लिए एआई डेवलपर्स को कुछ प्रमुख चुनौतियों का समाधान करना होगा जिसके लिए बहुत समय की आवश्यकता होगी। अतः, खंड 5 एआई द्व ारा भारत के लिए खोले जा सकने वाले संभावित अवसरों की रूपरेखा प्रस्तुत करता है। यह एक संभावित श्रम बाजार के विकास की कल्पना करना चाहता है जहाँ काम का भविष्य एआई द्वारा संवर्धित होता है। हम इस रास्ते पर चलते हैं या नहीं, यह पूरी तरह से इस बात पर निर्भर करेगा कि हमारे संस्थान कितने मजबूत हैं। खंड 6 इस लेख-रचना का समापन करता है।

एआई के क्षेत्र में आविष्कार क्रांतियाँ और हलचल

13.9. अंतरराष्ट्रीय संगठनों और सामाजिक विज्ञान शोधकर्ताओं द्वारा एआई के संबंध में वर्तमान विमर्श में यह माना गया है कि एआई के कारण निकट भविष्य में बड़े पैमाने पर श्रम बाजार में बाधाएँ उत्पन्न हो सकती हैं। अंतरराष्ट्रीय मुद्रा कोष (IMF) का कहना है कि एआई नौकरी के विस्थापन का जो. खिम पैदा करता है, विशेष रूप से उभरते बाजारों और विकासशील अर्थव्यवस्थाओं के लिए, जो उन्नत अर्थव्यवस्थाओं[9] के सापेक्ष प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने के लिए अच्छी स्थिति में नहीं हैं। अंतरराष्ट्रीय श्रम संगठन (ILO)[10] का अनुमान है कि एआई के कारण उत्पन्न स्वचालन के परिणामस्वरूप वैश्विक स्तर पर लगभग 75 मिलियन नौकरियाँ पूर्ण जोखिम में हैं। यूके के संबंध में प्रस्तुत अनुमान बताते हैं कि यूके में मौजूदा नौकरियों में से 7 प्रतिशत निकट भविष्य में स्वचालन के उच्च जोखिम का सामना करने वाली हैं, जो 10 वर्षों[11] के बाद बढ़कर लगभग 18 प्रतिशत हो जाएगा। उद्योग विशेषज्ञों ने मीडिया आउटलेट्स को बताया है कि 'एआई मॉडल कुछ क्षेत्रों में नियमित नौकरियों को बदलने सहित श्रम बाजार को प्रभावी रूप में बाधा विछिन्न कर सकते हैं। बैंक फॉर इंटरनेशनल सेटलमेंट्स द्वारा किए गए[12] एक अध्ययन में पाया गया है कि संयुक्त राज्य अमेरिका में वेतन वितरण के ऊपरी चतुर्थक में 45 प्रतिशत नौकरियां एआई के प्रभाव में हैं। एआई अत्यधिक सक्षम हो जाने की स्थिति में आय वितरण के सभी चतुर्थकों में जोखिम बढ़ जाता है।[13]

13.10 निजी क्षेत्र की फर्मों के अनुमान भी इसी तरह की तस्वीर पेश करते हैं। गोल्डमैन सैश के अर्थशास्त्रियों का कहना है कि करीब 30 करोड़ पूर्णकालिक नौकरियां अभी भी एआई-संचालित स्वचालन के प्रभाव में हैं। मैकिन्से के अनुमान बताते हैं कि 2030 तक यूरोप और अमेरिका में जनरेटिव एआई के जरिए मौजूदा कार्य घंटों के 30 प्रतिशत तक की मात्रा को स्वचालन के रूप में बदला जा सकता है।[14] उनका कहना है कि व्यापारिकक्षेत्रों को 'कौशल में बड़े स्तर पर सुधार की जरूरत होगी' क्योंकि आई[15]

9 काजानिगा, एम., जौमोट्टे, एम. एफ., ली, एल., मेलिना, एम. जी., पैंटन, ए. जे., पिज्जिनेली, सी., ... - तवरेस, एम.एम.एम. (2024). जेन-एआई : आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एंड थे फ्यूचर ऑफ वर्क. इंटरनेशनल मॉनेटरी फंड, https://tinyurl.com/33hjum83

10 मिनिमाइजिंग द नेगेटिव इफेक्ट्स ऑफ एआई-इंड्यूस्ड टेक्नोलॉजिकल अनएम्प्लॉयमेंट. जैनीन बर्ग. आईएलओ. 9 अक्टूबर 2024, https:/ tinyurl.com/4f7thztd

11 ब्रायोन, पी., पॉवेल, ए., फ्रांसिस-डिवाइन, बी., रोघ, ई., कॉड, एफ., - बुचनन, आई. (2023). पोटेंशियल इम्पैक्ट ऑफ आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ऑन द लेबर मार्केट. हाउस ऑफ कॉमन्स लाइब्रेरी, https://tinyurl.com/jjj68k86

12 विल चौटजीपीटी टेक योर जॉब ख्र एंड मिलियन्स ऑफ अदर्स? पब्लिश्ड इन अल जजीरा. 28 मार्च 2023, https://tinyurl.com/bdejbpxk

13 Auer, R., Köpfer, D., & Švéda, J. (2024). द राइज ऑफ जेनरेटिव एआई: मॉडेलिंग एक्सपोजर, सब्स्टीट्यूशन, एंड इनेक्वालिटी इफेक्ट्स ऑन द यूएस लेबर मार्केट. सब्स्टीट्यूशन, एंड इनेक्वालिटी इफेक्ट्स ऑन द यूएस लेबर मार्केट, https://tinyurl.com/3t6hekt4

14 जेनरेटिव एआई कुड रेज ग्लोबल जीडीपी बाई 7" गोल्डमैन सैश रिसर्च. 5 अप्रैल 2023 https://tinyurl.com@2vypxt3d

15 ए न्यू फ्यूचर ऑफ वर्क: द रेस टू डिप्लॉय एआई एंड रेज स्किल्स इन यूरोप एंड बियोंड. मैककिन्से ग्लोबल इंस्टीट्यूट. 21 मई 2024, https://tinyurl.com/48tnydzu

के इस्तेमाल से सामाजिक और भावनात्मक कौशल की मांग बढ़ेगी और साथ ही आलोचनात्मक

सोच और रचनात्मकता की जरूरत भी बढ़ेगी। आईएमएफ के अनुमानों के अनुरूप, अन्र्स्ट एंड यंग की अंतर्दृष्टि बताती है कि उभरती अर्थव्यवस्थाओं पर एआई का प्रभाव उन्नत अर्थव्यवस्थाओं की तुलना में कम है, फिर भी यह प्रत्याशित है कि उभरते देशों में 57 प्रतिशत व्यवसाय उच्च जेनरेटिव एआई[16] को अपनाने से प्रभावित होंगे। सर्वेक्षण में शामिल सीईओ[17] और अन्य निजी क्षेत्र के अनुमानों प्राक्कलनों में भी इसी प्रकार की भावनाएँ प्रचलित हैं।[18]

13.11. भारत की अर्थव्यवस्था सेवाओं पर आधारित होने के के विचार से, हमारे देश में एआई के प्रभाव को लेकर चिंताएँ अधिक हैं। भारतीय प्रबंध संस्थान, अहमदाबाद के एक सर्वेक्षण में बताया गया है कि वेतन भोगी कार्यालयी कर्मचारियों के बीच किए गए सर्वेक्षण में 68 प्रतिशत कर्मचारियों को उम्मीद है कि अगले पाँच वर्षों[19] में उनकी नौकरियां आंशिक या पूरी तरह से एआई द्वारा स्वचालन के दायरे में आ जाएँगी।[20] चालीस प्रतिशत कर्मचारियों का मानना है कि एआई उनके कौशल को अप्रभावी बना देगा। कोपस्टेक एवं अन्य (2023) ने यह भी कहा है कि फर्मों द्वारा विभिन्न क्षेत्रों, उद्योगों, फर्मों और व्यवसायों में एआई कौशल की माँग में काफी वृद्धि हुई है। उनके निष्कर्षों के अनुसार, इन नौकरियों में बेसलाइन आंकलन की तुलना में 13 से 17 प्रतिशत वेतन प्रीमियम दिया जाता है। भारतीय रिजर्व बैंक[21] के हाल ही में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार, भारत का बैंकिंग क्षेत्र भी अधिक पूंजीकृत और बड़ेबैंकों के स्वरूप को अपना रहा है।[22]

13.12. ये आंकलन पर्याप्त हैं और एतिहासिक दृष्टिकोण से यह तर्क दिया जा सकता है कि चिंताएँ कुछ हद तक वैध भी हैं। पिछली प्रौद्योगिकीय क्रांतियाँ कष्टदायक रही हैं, और इससे दीर्घकालिक नुकसान हुआ है। एंड्रयू हाल्डेन बताते हैं कि उत्पादकता और लाभ की राह में, पूंजी के लिए श्रम के प्रतिस्थापन के परिणामस्वरूप व्यापक आर्थिक कठिनाई हुई है, जिससे सामाजिक सामंजस्य को नुकसान पहुँचा है। प्रत्येक प्रौद्योगिकीय क्रांति ने कार्यबल के एक बड़े हिस्से को विस्थापित कर दिया।[23] कई लोगों को नया रोजगार पाने के लिए संघर्ष करना पड़ा, खासकर उन भौगोलिक क्षेत्रों और व्यवसायों में जहाँ इसका प्रभाव अप्रत्याशित था या कम आंका गया था। परिणामस्वरूप, आय असमानता बढ़ गई क्योंकि जिन लोगों ने नई प्रौद्योगिकीय माँगों के अनुकूल खुद को ढाला, उनके वेतन में वृद्धि हुई, जबकि अन्य ने वेतन में गिरावट और अवसरों में कमी का अनुभव किया। इसी तरह के हालिया अनुभव, जैसे कि ऊर्जा क्षेत्र में परिवर्तन के कारण पूरे संयुक्त राष्ट्र में कोयला खनन श्रमिकों के बीच रोजगार में भारी कमी यह दर्शाती है कि श्रम बाजार झटकों को सहने के लिए कितना तैयार है।[24]

16 द इम्पैक्ट ऑफ जेनएआई ऑन द लेबर मार्केट. ग्रेगरी डेको. ईवाई-पार्थेनों. 14 फरवरी, 2024, https://tinyurl.com/m9vs3c4a

17 2024 गार्टनर सीईओ एंड सीनियर बिजनेस एक्जीक्यूटिव सर्वे. गार्टनर. 27 जून 2024. https://tinyurl.com/mr3ybvss

18 एआई जॉब्स बैरोमीटर 2024. प्राइसवाटरहाउसकूपर्स, https://tinyurl.com/4dnwpfs8

19 लेबर-फोर्स परसेप्शन एबाउट एआई: ए स्टडी ऑन इंडियन व्हाइट-कॉलर वर्कर्स. बृज दिसा सेंटर फॉर डाटा साइंस एंड आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, आईआईएम अहमदाबाद. अगस्त 2024 https://tinyurl.com/2mjmuke4

20 कोपेस्टेक, ए., मार्कजिनेक, एम., पोपले, ए., - स्टेप्लेटन, के. (2023). एआई एंड सर्विसेज-लेड ग्रोथ: एविडेंस फ्रॉम इंडियन जॉब एडवर्ट्स. वर्किंग पेपर, इंटरनेशनल मॉनेटरी फंड एंड वर्ल्ड बैंक, वॉशिंगटन, डीसी, https://tinyurl.com/2ms6y2sz

21 हाउ इंडियन बैंक्स आर एडॉप्टिंग आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस? शोभित गोयल, दीर्घाउ के. राउत, मधुरेश कुमार एंड मानू शर्मा. आरबीआई बुलेटिन, अक्टूबर 2024, https://tinyurl.com/4jznsbsc

22 एआई एडॉप्शन इंडेक्स 2.0. नैसकॉम।

23 आइडियाज एंड इंस्टीट्यूशंस ख्र ए ग्रोथ स्टोरी. स्पीच बाय एंड्यू हाल्डेन. 23 मई 2018, https://tinyurl.com/246jvy5p

24 मार्क, ई., रफती, आं., - श्वार्ज, ऍम्. (2024). स्पेशियल-टेम्पोरल डायनामिक्स ऑफ स्ट्रक्चरल अनएम्प्लॉयमेंट इन डिक्लाइनिंग कोल माइनिंग रीजन्स एंड पोटेंशियलिटीज ऑफ द 'जस्ट ट्रांजिशन'. एनर्जी पॉलिसी, 195, 114338, https://tinyurl.com/mz557rfd

13.13 इन क्रांतियों का सामाजिक प्रभाव आर्थिक असमानता तक भी जाता है। प्रौद्योगिकीय प्रगति से जुड़ी उत्पादकता और लाभप्रद प्राप्तियों से श्रमिकों को तुरंत लाभ नहीं मिल पाने की संभावना हो सकती है। उदाहरण के लिए, औद्योगिक क्रांति के आरंभिक चरणों में मजदूरी में बढ़ोत्तरी अक्सर उत्पादकता में वृद्धि की तुलना में कम रह जाती थी। ये संक्रमण काल दीर्घकालिक थे, क्योंकि विस्थापित श्रमिकों को वैकल्पिक आजीविका खोजने में दशकों लग जाते थे। प्रथम औद्योगिक क्रांति इस गतिशीलता का उदाहरण है, जिसमें काम से निकाले गए श्रमिकों को 19वीं शताब्दी-वह अवधि जिसे 'एंगल्स पॉज' कहा जाता है; तक निरंतर बेरोजगारी का सामना करना पड़ा। इस प्रकार, ऐसे समाज जहां पूंजी और श्रम के बीच संतुलन को सक्षम संस्थानों द्वारा सावधानीपूर्वक प्रबंधित नहीं किया गया था, उनमें कई प्रभावित लोगों को बहुत लंबे समय तक कठिनाई का सामना करना पड़ा।

13.14 लंबे समय तक श्रमिकों का विस्थापन एक ऐसी चीज है जिसका भार भारत जैसे श्रम-अधिशेष वाले देश वहन नहीं कर सकते। हमारी प्राथमिक चुनौती संख्याबल की चुनौती है। जैसा कि आर्थिक सर्वेक्षण 2023-24 में उजागर किया गया है कि भारत को बढ़ते कार्यबल की जरूरतों को पूरा करने के लिए 2030 तक गैर-कृषि क्षेत्र में सालाना औसतन 78.5 लाख नौकरियां पैदा करनी होंगी। इसके अलावा, भारत मुख्य रूप से सेवा आधारित अर्थव्यवस्था है, जिसमें आईटी कार्यबल का एक महत्वपूर्ण हिस्सा कम मूल्यवर्धित सेवाओं में कार्यरत है। ऐसी नौकरियाँ स्वचालन के संबंध में सर्वाधिक संवेदनशील हैं, क्योंकि लागत कम करने के लिए कंपनियाँ तकनीक के स्थान पर श्रम का इस्तेमाल कर सकती हैं।[25] हम भारत में तकनीकी-फर्मों और फिलीपींस[26] में बीपीओ क्षेत्र के मामले में पहले से ही इसे देख रहे हैं। भारत एक उपभोग आधारित अर्थव्यवस्था भी है इसलिए इसके कार्यबल के विस्थापन के परिणामस्वरूप उपभोग में गिरावट का व्यापक आर्थिक प्रभाव पड़ना तय है। यदि सबसे खराब स्थिति के संबंध में व्यक्त आंकलन सच साबित होते हैं तो इससे देश की आर्थिक वृद्धि की राह बाधित हो सकती है।

13.15. ऐसी स्थिति में, प्रतिकूल परिणाम की संभावना पर अधिक ध्यान देना आवश्यक है क्योंकि आत्मतोष किसी भी नकारात्मक प्रभाव को दीर्घावधिक असर पैदा करते हुए बढ़ा सकती है। यह समय-सीमा और प्रभावों की मात्रा से जुड़ी अनिश्चितता है जो नीति-निर्माताओं के ध्यानाकर्षण की मांग करती है। एलन ग्रीनस्पैन के शब्दों में, 'अनिश्चितता जोखिम के समान नहीं है... अनिश्चितता में अत्यधिक प्रतिफल युक्त अज्ञात संभावनाएँ और परिणाम शामिल हैं।[27]' बहुत ज्यादा प्रतिफल वाले किसी भी ऐसे परिणाम को गंभीरता से लिया जाना चाहिए, चाहे उसकी संभाव्यता कितनी भी कम क्यों न हो। चूँकि नीति-निर्माण एक बहुत बड़ी समस्या है इसलिए अनिश्चितताओं का ज्यादा अनुमान लगाना और उसके लिए ज्यादा तैयार रहना बेहतर है, बजाय इसके कि प्रभावों को कम करके आँका जाए और उसके नतीजों का प्रबंधन किया जाए।

25 फोनपे कट्स 60" ऑफ सपोर्ट स्टाफ ऐज एआई ड्राइव्स 40-फोल्ड ट्रांजैक्शन सर्ज. पब्लिश्ड इन बिजनेस स्टैंडर्ड. 21 अक्टूबर 2024, https://tinyurl.com/2nf8wfua

26 द वर्ल्ड्स कॉल सेंटर इज ग्रिप्ड बाय एआई फीवर-एंड फियर. पब्लिश्ड इन ब्लूमबर्ग. 28 अगस्त 2024, https://tinyurl.com/9r47nk4h

27 वी विल नेवर हैव ए परफेक्ट मॉडल ऑफ रिस्क बाय एलन ग्रीनस्पैन. पब्लिश्ड इन द फाइनेंशियल टाइम्स. 16 मार्च 2008, https://tinyurl.com/58ma6ujh

13.16. इन अनिश्चितताओं के प्रत्युत्तर में समन्वित प्रयासों की आवश्यकता है, जिसका उद्देश्य उन संरचन. त्मक मुद्दों को संबोधित करना है जो भारत के श्रम बाजार पर एआई के प्रभाव को बढ़ा सकते हैं। यहाँ पर, नए संस्थानों की स्थापना और मौजूदा संस्थानों का उन्नयन, महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। सामाजिक बुनियादी ढांचा यह सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक आधार प्रदान करेगा कि प्रौद्योगिकी से प्राप्त लाभ समावेशी विकास में परिवर्तित हो सकें।

मजबूत संस्थाओं की आवश्यकता

13.17 सृजनात्मक ध्वंस से पड़ने वाले नकारात्मक प्रभावों को न्यूनतम करने के लिए सदैव एक 'सामा. जिक प्रतिक्रिया' की आवश्यकता रही है जिसमें ऐसे वातावरण को बढ़ावा देने के लिए नया सामाजिक बुनियादी ढांचा बनाया जाता है, जहाँ नवाचार समावेशी विकास को प्रेरित करता है। Pre संस्थागत क्षमता के महत्व को उजागर करने वाला सबसे उल्लेखनीय कार्य डेरन ऐसमोग्लू और जेम्स रॉबिन्सन की पुस्तक 'व्हाई नेशंस फेल' है।[28] समावेशी संस्थाएँ नवाचार से होने वाले लाभों में व्यापक भागीदारी को बढ़ावा दे सकती हैं और निरंतर आर्थिक विकास और समृद्धि के लिए परिस्थितियाँ निर्मित कर सकती हैं। वे ऐसे हाथ हैं जो किसी देश की आर्थिक नियति को आकार देते हैं।

13.18 एरिक पॉसनर ने एक विकट परिदृश्य की ओर इशारा करते हुए पर्याप्त संस्थागत क्षमता के निर्माण के महत्व पर जोर दिया है, जो एआई के संबंध में सबसे अधिक आशावादी प्रेक्षणों पर विश्वास करने पर ही संभव है। उन्होंने कहा कि 'कोई समाज या सामाजिक सुरक्षा व्यवस्था उतनी सक्षम नहीं है जो लोगों को उन मानसिक-स्वास्थ्य और राजनीतिक उथल-पुथल के प्रभावों से सुरक्षा प्रदान करे जो दीर्घकालिक और स्थायी बेरोजगारी के कारण उपजी व्यापक निराशा और अलगाव से उत्पन्न होते हैं।[29]' यह न्यूनतम वांछनीय परिणाम होगा।

13.19 उच्च गुणवत्ता वाले संस्थान यह सुनिश्चित करते हुए मध्यस्थ के रूप में कार्य करते हैं कि तकनी. की प्रगति व्यापकत लाभ प्रदान करती है, जबकि कमजोर या अनुपस्थित संस्थाएं या अक्सर असमानताओं को बढ़ाते हैं जिसके परिणामस्वरूप असमान आर्थिक और सामाजिक प्रतिफल होते हैं। भारत को एआई के प्रभावों के संबंध में गंभीरता से विचार करने के लिए, कार्यों को मजबूत संस्थान निर्माण पर ध्यान केंद्रित करना होगा। इस संदर्भ में, एंड्रयू हाल्डेन संस्थागत आवश्यकता को दो व्यापक श्रेणियों - सक्षम बनाने वाले संस्थान और सुरक्षा देने वाले बीमा संस्थान में विभाजित करते हैं।

13.20 सक्षम संस्थाएँ कार्यबल को बदलते परिदृश्य में अनुकूलन और विकास के लिए आवश्यक कौशल से युक्त करने पर केंद्रित हैं। वे यह सुनिश्चित करते हुए कौशल प्रदान करते हैं और शिक्षा की सामग्री को संवर्धित

28 रॉबिन्सन, जे. ए., - एसीमोग्लू, डी. (2012). व्हाई नेशंस फेल: द ओरिजिंस ऑफ पॉवर, प्रोस्पेरिटी एंड पॉवर्टी (पीपी. 45-47). लंदन: प्रोफाइल.

29 द फ्यूचर ऑफ वर्क इन द एआई एरा बाय एरिक पोजनर. पब्लिश्ड इन प्रोजेक्ट सिंडिकेट. 11 अप्रैल 2024, https://tinyurl.com/bde9ksce

करते हैं कि शिक्षा जॉब मार्केट की माँगों के अनुरूप बनी रहे। इसके अलावा, प्रौद्योगिकी के व्यापक रूप से अपनाए जाने से जैसे-जैसे नए सहायक कार्य और क्षेत्र उभर रहे हैं, सक्षम संस्थाएँ कार्यबल के इन नए कार्यों में सुचारू रूप से संक्रमण की सुविधा प्रदान करती हैं, जिससे श्रमिकों की आय को होने वाले नुकसान को कम किया जा सके और रोजगार की हानि को रोका जा सके। इसका उत्तरार्द्ध सबसे महत्वपूण र्ा है क्योंकि यदि परिवर्तनों को सावधानीपूर्वक प्रबंधित नहीं किया जाता है तो श्रमिक लंबे समय तक बेरोजगारी का सामना कर सकते हैं, जिसमें बाजार की माँगों को पूरा करने की बहुत कम संभावना है। चूंकि कम कौशल और कम मूल्यवर्धित सेवाओं में भारत का कार्यबल एआई से प्रभावित हो सकता है।, इसलिए श्रमिकों को मध्यम और उच्च कौशल वाली नौकरियों में परिवर्तन में मदद करने के लिए मजबूत सक्षम संस्थाएँ आवश्यक हैं, जहाँ एआई उनकी जगह लेने के बजाय उनके प्रयासों को बढ़ा सकता है।

13.21. बीमा संस्थाओं का उद्देश्य उन श्रमिकों की राह आसान करना है जिनकी वित्तीय स्थिति प्रभावित हुई है और जिनकी खुशहाली परिवर्तन काल के दौरान प्रभावित हुई है। ये संस्थाएँ बदलाव के दौरान जीवन स्तर को सुरक्षित रखने, असमानताओं को नियंत्रित रखने और सामाजिक ताने-बाने को एकजुट रखने में मदद करती हैं। वे व्यक्तियों और समाजों के संबंध में मंदी के जोखिम को कम करने के लिए भी जिम्मेदार हैं। बीमा संस्थाएँ सुरक्षा जाल बनाती हैं (जैसे कि राष्ट्रीय बीमा अधिनियम, 1911 और यू.के. में बेवरिज रिपोर्ट, 1942), श्रमिकों के अधिकारों की रक्षा करती हैं, वित्त (जैसे कि क्रेडिट यूनियन), आवास (19वीं शताब्दी के दौरान यंग मेन्स क्रिश्चियन एसोसिएशन का उदय) और विस्थापन की अवधि के दौरान सामाजिक और भावनात्मक समर्थन प्रदान करती हैं।

13.22 हाल्डेन द्वारा उल्लिखित दो संस्थाओं के अलावा, हम एक तीसरी संस्था, स्टीवर्डिंग संस्थाओं की आवश्यकता का प्रस्ताव करते हैं। विज्ञान के उत्पाद न तो अच्छे हैं, न ही बुरे और समाज पर उनके कुल प्रभाव का निर्धारण इस बात से होता है की उन्हे लागू कैसे किया जाता है।प्रभाव यह अनुप्रयोग इस बात पर निर्भर करता है कि समाज प्रौद्योगिकी की उपयोगिता, इसके अनुप्रयोगों को नियंत्रित करने वाली नैतिकता और समाज में उनके स्थान को संरचित करने वाले नियमों को कैसे परिभाषित करता है। यह स्पष्ट करना महत्वपूर्ण है कि इस मामले में स्टीवर्डिंग का अर्थ नवाचार पर प्रतिबंध लगाना या प्रौद्योगिकी के लिए अनुप्रयोगों के एक संकीर्ण सेट को निर्देशित करना नहीं है। इसका तात्पर्य है कि नीति-निर्माता उभरती प्रौद्योगिकियों के मामले में कुछ हद तक जागरूकता प्रदर्शित करते हैं। ताकि जब आवश्यकता पड़े तो वे तकनीकी अनुप्रयोगों के उप-उत्पादों के रूप में उभरने वाले किसी भी प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए अच्छी तरह से तैयार हों। ये संस्थाएँ सतर्क होंगी, विभिन्न क्षेत्रों में काम करेंगी और नवीनतम विकास से परिचित रहेंगी ताकि वे अवसरों और खतरों दोनों को पहचानने में सक्षम हों। स्टीवर्डिंग संस्थाओं को एक ऐसा दृष्टिकोण तैयार करने का दायित्व उठाना होगा जो नवाचार को बाधित किए बिना सार्वजनिक कल्याण को संतुलित करे। एआई अनुप्रयोगों में पारदर्शिता और जवाबदेही के सही स्तरों को बढ़ावा देकर एआई की सामाजिक स्वीकार्यता को प्रोत्साहित करने के लिए भी इनकी आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए स्वास्थ्य सेवा, स्वास्थ्य बीमा और शिक्षा में उच्च-स्तर की पारदर्शिता और जवाबदेही से एआई अनुप्रयोगों को बहुत लाभ होगा क्योंकि ये क्षेत्र अन्य क्षेत्रों की तुलना में कहीं अधिक मानव-केंद्रित हैं। इन क्षेत्रों में कार्यान्वित किए जा रहे मॉडलों में पूर्वाग्रहों के परिणामस्वरूप प्रतिकूल, अनपेक्षित परिणाम हो सकते हैं।

13.23 इनमें से प्रत्येक संस्थान का निर्माण एक समयसाध्य प्रक्रिया है क्योंकि इसके लिए आवश्यक बौद्धिक और वित्तीय संसाधन जुटाने में कई चुनौतियाँ शामिल हैं। इनकी आवश्यकता तुरंत स्पष्ट नहीं है और हमारे सामाजिक ढाँचों, विनियामकों, सहकारी समितियों और नीति-निर्माण संस्थानों को दूर के लक्ष्य की ओर ले जाना अक्सर एक श्रमसाध्य कार्य होता है। हालाँकि, पिछली प्रौद्योगिकीय क्रांतियों के विपरीत, आज एआई में प्रगति और इसके द्वारा प्रदान की जाने वाली उपयोगिता को वैश्वीकरण के कारण सभी देशों द्वारा साझा किया जा रहा है। एआई वर्तमान में अपनी प्रारंभिक अवस्था में है इसलिए हर देश, चाहे उसकी आय का स्तर कुछ भी हो, इसकी प्रयोज्यता की खोज के मामले में समान स्तर पर है। यह समान अवसर भारत को अपेक्षित संस्थानों के निर्माण के लिए समय प्रदान करता है जो व्यवधानों को कम करेगा और अधिकतम सामाजिक लाभ प्रदान करेगा।

13.24. हम यह मानते हैं कि भारत के पास सहायक संस्थानों को सुदृढ़ करने और बनाने के लिए समय उपलब्ध होने का एक और कारण प्रौद्योगिकीय क्रांतियों की प्रकृति है। प्रौद्योगिकियों को व्यापक रूप से अपनाए जाने के लिए उन्हें कई बाधाओं को पार करना होगा जो उन्हें सर्वव्यापी बनाती हैं। ऐतिहासिक रूप से, जिन प्रौद्योगिकियों ने खुद को सामान्य प्रयोजन वाली प्रौद्योगिकियों के रूप में स्थापित किया है, उन्होंने शोधन और लागत-प्रभावशीलता में वृद्धि के माध्यम से ऐसा किया है। इसके बाद प्रौद्योगिकी की मांग पैदा हुई जिससे हमारे निवेश के तरीके, हमारी मांग, हमारे द्वारा प्रभावित की जाने वाली शिक्षा और हमारे द्वारा अपेक्षित श्रम की मात्रा में बदलाव करके इसके आसपास की व्यापक आर्थिक प्रक्रियाओं को पुनः उन्मुख किया गया। इस आकार के पुनः अनुस्थापन का मार्ग लंबा है और हम अनुमान लगाते हैं यह एआई को अपनाने संबंधी स्केलिंग के लिए अलग नहीं हो सकता है। एआई को वास्तविक दुनिया में व्यापक रूप से लागू करने के लिए इसे व्यावहारिक, विश्वसनीय बनाने की आवश्यकता है, इसके लिए सहायक बुनियादी ढांचे की स्थापना की आवश्यकता है और इसके व्यवहार्य होने के लिए पर्याप्त स्तर की संसाधन दक्षता प्राप्त करनी होगी।

दृष्टि से व्यवहार्यता की ओरः एआई के लिए प्रत्यक्ष चुनौतीयाँ

सफलता और व्यावहारिकता के बीच अंतर

13.25. प्रौद्योगिकी के संदर्भ में सफलता एक महत्वपूर्ण खोज को संदर्भित करती है जो एक बड़ी बाधा को दूर करती है, नई संभावनाओं को सक्षम करती है या तकनीकी के स्तर में महतवपूर्ण रूप से प्रगति करती है। यह पहले से अनसुलझी समस्याओं का समाधान करने, नई क्षमताओं को पेश करने या मौजूदा प्रणालियों, प्रक्रियाओं या उद्योगों में क्रांति लाने की अपनी क्षमता से भी पहचानी जाती है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता अभी स्वयं को इसी चरण में पाती है। भाषा के बड़े मॉडल परीक्षाओं में सफल होने और टेस्ट में उच्च स्कोर प्राप्त करने में सक्षम हैं, लेकिन यह क्षेत्र अभी भी मूल, प्रकाशन योग्य शोध के साथ एक मॉडल बनाने से दूर है।

13.26 इसके विपरीत, व्यावहारिकता का तात्पर्य वास्तविक दुनिया की समस्याओं या जरूरतों को संबो. धित करने में व्यवहार्यता, प्रभावशीलता और उपयोगिता से है। इसमें कार्यान्वयन में आसानी, लागत-प्रभ. ावशीलता, मापनीयता, प्रयोक्ता अभिगम और स्पष्ट रूप से मापनीय लाभ प्रदान करने की क्षमता भी

शामिल है। इस चरण को प्राप्त करना सबसे चुनौतीपूर्ण है क्योंकि पिछले कुछ वर्षों में सामने आए कई नवाचार स्पष्ट रूप से सफल होने के बावजूद व्यापक स्वीकृति पाने में विफल रहे हैं जो एक सामान्य प्रयोजनपरक प्रौद्योगिकी की विशेषता है। आज एआई में उत्पादकता के मामले में स्पष्ट रूप से मापन योग्य लाभ प्रदान करने की क्षमता है, किंतु विशेषतया अपेक्षित निवेश के मामले में लागत अधिक है।

13.27 विकास प्रक्रिया के अपने वर्तमान चरण में एआई अधिक प्रयोगात्मक है क्योंकि यह अभी भी अपने कदम साध रहा है। यह स्वाभाविक रूप से नकारात्मक नहीं है, क्योंकि यह नवाचार की जिज्ञासु और खोजपूर्ण प्रकृति को दर्शाता है। हालाँकि, व्यावहारिक दृष्टिकोण से, इसकी प्रयोगात्मक प्रकृति इसकी वास्तविक दुनिया की उपयोगिता को अस्पष्ट बनाती है, भले ही यह प्रौद्योगिकी प्रभावशाली क्षमताओं को दर्शाती हो। उदाहरण के लिए, बेहतर एआई मॉडल की खोज स्व-चालित कारों की प्रयोज्यता को बढ़ावा देने का वादा करती है। लेकिन यह पहचानना कि एआई की आवश्यकता क्यों है, उसकी लागत प्रभावशीलता क्या है, और क्या इसके प्रति सामाजिक स्वीकृति मिल सकती है, यह एक निरंतर चुनौती है। भरोसा प्रस्तुत किया गया है, लेकिन यह पहचानना कि उनकी आवश्यकता क्यों है, उनकी लागत-प्रभ‌ ावशीलता और सामाजिक स्वीकार्यता सतत एक चुनौती बनी हुई है। इसी तरह, चौटबॉट मानवीय बातचीत का अनुकरण कर सकते हैं, लेकिन ग्राहक सेवा में उनकी व्यावहारिक प्रभावशीलता स्थापित नहीं है क्योंकि ग्राहक अपने जटिल प्रश्नों का समाधान मनुष्यों द्वारा प्राप्त किया जाना पसंद करते हैं।[30]

13.28 उद्योग जगत ने एआई को अपनाने पर अपना ध्यान केंद्रित किया है, आशा करते हुएकि यदि तकनीक यथासंभव अधिकाधिक लोगों तक पहुँचती है, तो उपयोगकर्ता, अपने आप ही, अंततः अधिक अनुप्रयोगों के साथ आएंगे और इस प्रकार तकनीक को मान्यता प्रदान करेंगे। अभी के लिए, जबकि एआई कुछ नौकरियों की खोज और अनुकूलन में उपयोगी है, विशेष रूप से वे जो ज्ञान-आधारित या रचन. ात्मक हैं, तो उपयोगी आउटपुट निकालने के लिए आवश्यक मानवीय हस्तक्षेप के अपने स्तर के कारण इसकी व्यावहारिकता का पूरा दायरा अभी भी सीमित है। एआई मॉडल, विशेष रूप से अत्यधिक जटिल जनरेटिव एआई जो बहुत समृद्ध हैं और जिनमें बहुत सारे पैरामीटर हैं, वे सत्य से तथा अपने आउटपुट की 'शुद्धता' और दुनिया की वास्तविकताओं से बेपरवाह हैं। एआई गलत तथ्यों को जोड़ता है और भ्रम (जिसे एआई जगत में ''हैलुसिनेशन'' कहा जाता है) वाले परिणाम उत्पन्न करता है जो सही नहीं होते बल्कि प्रस्तुत प्रश्न के लिए ''बेस्ट-फिट'' सिद्धांत पर आधारित होते हैं। एआई को अभी अपनी क्षमताओं के अनुसार सर्वोत्तम तरीके से उपयोग करने के लिए किसी को इसकी सीमाओं के बारे में पूरी तरह से जागरूक होने की आवश्यकता है।[31]

विश्वसनीयता

13.29 व्यक्तिगत उपयोग से जुड़े अधिकांश दैनिक उपयोग के मामलों में, 10 प्रतिशत की त्रुटि दर का भी कोई खास प्रभाव नहीं होगा क्योंकि बहुत हद तक संभव है कि त्रुटि की पहचान करके प्रयोक्ता उसे सही कर देगा। जब व्यापार और वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों में एआई को प्रयोग में लाने की बात आती है तो जोखिम बहुत अधिक होते हैं क्योंकि परिणामों की गंभीरता एक अनुप्रयोग से दूसरे अनुप्रयोग में भिन्न होगी। ग्राहक सेवा चौटबॉट के पास भ्रांतियों को ठीक करने के कई मौके हो सकते हैं, जबकि

30 कोगिटो कस्टमर एक्सपीरिएंस सर्वे रिजल्ट्स. 6 अगस्त 2024, https://tinyurl.com/ynf37mm6

31 हिक्स, एम. टी., हम्फ्रीज, जे., - स्लेटर, जे., (2024). चौटजीपीटी इज बुलशिट. एथिक्स एंड इन्फॉर्मेशन टेक्नोलॉजी, 26(2), 38, https://tinyurl.com/3cun5e9d

किसी स्वायत्त माध्यम के संबंध में पथ नियोजन एल्गोरिदम को इसे सुधारने का केवल एक ही मौका मिलता है। विश्वसनीयता की चुनौती को अनदेखा करने और जल्दबाजी में कार्यान्वयन के परिणामस्वरूप गंभीर, अनिच्छित परिणाम सामने आते हैं।

13.30. मैकेंड्रिक और थुराई (2022) के प्रकाशन में उल्लेखित कई उदाहरण विश्वसनीयता की अपरिहार्य प्रकृति को प्रदर्शित करते हैं।[32] एक स्वचालित कार ने चार लेन वाली सड़क पर एक पैदल यात्री को घातक रूप से टक्कर मार दी, क्योंकि उस व्यक्ति के क्रॉसवॉक के पास नहीं होने के कारण वह उसे पैदल यात्री के रूप में पहचानने में विफल रही, जिसे उसके प्रशिक्षण डेटा में सामान्य रूप से दर्शाया गया था। भर्ती में एआई के अनुप्रयोग से पता चला कि इसके प्रशिक्षण नमूने में पुरुषों की संख्या अधिक होने के कारण महिला आवेदकों की तुलना में पुरुष उम्मीदवारों को प्राथमिकता दी गई। कंपनी ने कई बार एआई स्क्रीनर को लिंग-तटस्थ बनाने का प्रयास किया, लेकिन असफल रही। एआई का उपयोग करके पूर्वानुमानित पुलिस कार्य व्यवस्था भी अल्पसंख्यकों के खिलाफ पूर्वाग्रह रखती है[33]।

13.31 वाणिज्यिक उत्पादों पर अनुप्रयोज्य जाँची-परखी हुई देयताओं के ढांचे सीधे तौर पर एआई उत्पादों पर लागू नहीं हो सकते हैं क्योंकि एआई एप्लीकेशनों से जोखिमों को कम करने के लिए विश्वसनीयता की समस्या को हल करना भी आवश्यक है।[34] इसके अतिरिक्त, मनुष्यों और जवाबदेही के बीच के सूक्ष्म संबंध को देखते हुए, व्यक्ति कार्यों में अपनी प्रत्यक्ष भागीदारी घटने पर कम जिम्मेदार महसूस करते हैं। यह घटना विशेष रूप से तब महत्वपूर्ण हो जाती है जब फर्मों और संगठनों के भीतर मानव द्वारा निर्णय लेने की जगह कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग किया जाता है। एआई का आगमन मनुष्यों को पारंपरिक रूप से निर्णय लेने से जुड़ी नैतिक जिम्मेदारियों से दूर करता है, जो संभावित रूप से जवाबदेही की कमी को बढ़ाता है। ऐसे ढाँचों में, जहाँ कंपनियाँ मानव द्वारा लिए जाने वाले निर्णय के विकल्प के रूप में एआई पर तेजी से निर्भर करती हैं, वहाँ एआई की विश्वसनीयता सुनिश्चित करने का महत्व सर्वोपरि हो जाता है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि मनुष्यों के विपरीत, एआई में जवाबदेही की अंतर्निहित क्षमता का अभाव है, जिससे इसके उपयोग के नैतिक और प्रचालनात्मक निहितार्थों पर ध्यान देना और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है।

13.32. प्रिंसटन के अरविंद नारायणन और सायश कपूर ने कहा कि एलएलएम (स्स्ड) 'अभी तक सफल उत्पाद बनने के लिए पर्याप्त विश्वसनीय नहीं हैं'।[35] वे कहते हैं कि एआई को व्यापक रूप से अपनाने के लिए, कंपनियों को सॉफ्टवेयर विकास की भांति एआई विकास के बारे में सोचना शुरू करना होगा। यह उत्पाद विश्वसनीय और भरोसेमंद होना चाहिए। तब तक, एआई के श्रम विस्थापन संबंधी प्रभाव व्यापक नहीं हो सकते हैं क्योंकि किसी भी तरह के एआई एप्लिकेशन के लिए मानवीय निगरानी जरूरी होगी।

अवसंरचना संबंधी चुनौती

नई प्रौद्योगिकी के प्रसार के संबंध में तीसरा मानदंड सहायक अवसंरचना में वृद्धि है। जैसा कि कार्लोटा पेरेज ने अपनी पुस्तक में प्रौद्योगिकीय क्रांतियों के इतिहास की जांच करते हुए बताया है कि नई प्रौद्योगिकी

32 मैकेंड्रिक, जे., – थुरई, ए. (2022). एआई इज नॉट रेडी टू मेक अनसुपरवाइज्ड डिसिजन्स. हार्वर्ड बिजनेस रिव्यू, 15, 10, https://tinyurl.com/4uxf3bbz

33 प्रेडिक्टिव पोलिसिंग एल्गोरिथम्स आर रेसिस्ट. विल डगलस हेवेन. एमआईटी टेक्नोलॉजी रिव्यू. जुलाई 2020, https://tinyurl.com/yaef2evv

34 राहुल मत्थान (ट्राइलीगल), अनपब्लिश्ड मैनुस्क्रिप्ट, दिसंबर 2024.

35 एआई एजेंट्स दैट मैटर. सायश कपूर एंड अरविंद नारायणन. 3 जुलाई 2024, https://tinyurl.com/3pd7ftkk

के प्रसार के लिए आवश्यक अवसंरचना महत्वपूर्ण है क्योंकि यह उसे अपनाने और व्यापक उपयोग हेतु सुविधाजनक बनाने वाले बाह्य कारकों को उपलब्ध कराता है।[36] अवसंरचना को शुरुआती चरण में उस समय संस्थापित किया जाता है जब नई तकनीक की क्षमता को लेकर उत्साह अधिक होता है, जिससे आने वाले दशकों में प्रौद्योगिकी के पूर्ण परिनियोजन हेतु परिस्थितियाँ तैयार होती हैं।

13.34. नहरों, जलमार्गों और टर्नपाइक सड़कों ने औद्योगिक क्रांति के लिए आवश्यक संपर्क सुविधा प्रदान की, जिससे इनपुट और तैयार माल की आवाजाही सुविधाजनक हुई है। संयुक्त राज्य अमेरिका में सड़कों और राजमार्गों के निर्माण के कारण ऑटोमोबाइल युग ने गति पकड़ी है। बिजली ग्रिड के विस्तार ने घरों में बिजली पहुँचाई है, जिससे घरेलू उपकरणों की मांग में वृद्धि हुई और बड़े पैमाने पर उत्पादन का युग शुरू हुआ। दूरसंचार के लिए बनाए गए कंप्यूटर और अवसंरचना के प्रसार ने इंटरनेट को अपनाने को बढ़ावा दिया।

13.35. एक बार जब कोई प्रौद्योगिकी अपनी व्यावहारिकता साबित कर देती है (अपनी विश्वसनीयता से अधिक, क्योंकि विश्वसनीयता प्रौद्योगिकी के परवर्ती बदलावों के साथ उत्तमोत्तम हो जाएगी), तो स्वाभाविक रूप से अवसंरचना का निर्माण होता है। हालाँकि, चूँकि अवसंरचना निर्माण एक अत्यधिक समय–साध्य प्रक्रिया है, इसलिए प्रौद्योगिकी की पूरी क्षमता का दोहन तब तक नहीं किया जा सकता जब तक कि सहायक अवसंरचना व्यापक रूप से उपलब्ध न हो। इसी तरह एआई का विकास और उसकी स्वीकृति दर गुणवत्तापूर्ण अवसंरचना की उपलब्धता और इसके निर्माण की गति पर निर्भर करेगी।

13.36. एआई के मामले में, अवसंरचना के निर्माण का विषय, पिछली प्रौद्योगिकी क्रांतियों की तरह सीधा नहीं है क्योंकि इसकी आवश्यकताएँ भौतिक क्षेत्र से परे हैं।

भूमि, विश्वसनीय चिप आपूर्ति और डेटा सेंटर जैसे पहले से ही ज्ञात पहलुओं के अलावा, एआई अव. संरचना में सबसे महत्वपूर्ण डाटा है, जो एआई विकास की जीवनरेखा है। जैसा कि पहले चर्चा की गई है, एआई मॉडल को अपूर्ण डाटा के संबंध में प्रशिक्षण नहीं दिया जा सकता है; क्योंकि बहुत अधिक संभावना है कि डाटा मॉडल को पक्षपाती बना दे। इसके अतिरिक्त, अपने अपूर्ण रूप में डाटा में विषाक्तता, अश्लील सामग्री और अन्य आयाम शामिल हो सकते हैं जिससे मॉडल अप्रत्याशित रूप से कार्य–निष्पादन करने लग सकता है। अक्सर ऐसा होता है कि डाटा को मॉडल के लिए प्रशिक्षण सेट में शामिल करने से पहले, इसे मनुष्यों द्वारा बड़े पैमाने पर साफ किया जाता है जो ऊपर बताए गए किसी भी और सभी मुद्दों के लिए डेटासेट को फिल्टर करते हैं। डाटा का यह परिष्करण अपने स्वयं के पूर्वाग्रहों का एक सेट प्रस्तुत करती है क्योंकि डाटा को डेवलपर्स के विवेक पर शामिल या बाहर किया जा सकता है, जो मॉडल के समग्र आउटपुट को पक्षपाती बनाता है।

13.37. एआई को उद्योगों में व्यापक रूप से अपनाने के लिए तकनीकी संसाधनों, मानव विशेषज्ञता और संगठनात्मक तत्परता युक्त एक समग्र अवसंरचना की आवश्यकता है। इतने भारी परिवर्तन को साकार होने में समय लगता है, तथा उस स्थिति तक पहुंचने में और भी अधिक समय लगता है जहां नई प्रौद्योगिकी संपूर्ण मूल्य–संवर्द्धन प्रक्रिया के साथ सहज तालमेल बिठा लेती है। इस प्रकार, एआई द्वारा श्रम को विस्थ. ापित करने की चिंता कुछ हद तक कम हो सकती है, जब तक कि बड़े पैमाने पर एआई को अपनाने

36 पेरेज, सी. (2002). टेक्नोलॉजिकल रिवॉल्यूशन्स एंड फाइनेंशियल कैपिटल: द डायनामिक्स ऑफ बबल्स एंड गोल्डन एजेस. इन टेक्नोलॉजिकल रिवॉल्यूशन्स एंड फाइनेंशियल कैपिटल. एडवर्ड एल्गर पब्लिशिंग।

के लिए आवश्यक पूरक सुविधाएं सामने नहीं आ जातीं।

संसाधन संबंधी चुनौती

13.38. मध्यम अवधि में एआई के बड़े पैमाने पर प्रसार में सबसे महत्वपूर्ण बाधा संसाधन दक्षता है। एआई को प्रभावी ढंग से स्केल करने के लिए, तकनीकी प्रगति और निष्पादन लाभ को लागत में महत्वपूर्ण कमी और अल्प संसाधनों के अधिक कुशल उपयोग के साथ जोड़ा जाना चाहिए – एक उपलब्धि जो अभी भी भ्रमपूर्ण है। यह चुनौती इस तथ्य से और भी जटिल हो जाती है कि आधुनिक एआई प्रणाली, जो अभी भी अपनी विकास प्रक्रिया के प्रारंभिक चरण में हैं, अनुसंधान और विकास में अत्यधिक निवेश की मांग करते हैं। इसके अतिरिक्त, एआई विकास में प्रचलित प्रक्षेपवक्र लागत-प्रभावशीलता के ऊपर प्रदर्शन को प्राथमिकता देता है, जो इस विश्वास से प्रेरित है कि लागत बचत के पक्ष में मॉडल के प्रदर्शन के संबंध में कोई भी समझौता कमतर परिणामों की ओर ले जाएगा। समझने की बात यह है कि यह दृष्टिकोण संधारणीय और कुशल एआई नवाचारों की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करता है।

13.39. एआई मॉडल के प्रशिक्षण पर होने वाला व्यय तेजी से बढ़ता जा रहा है क्योंकि डाटा की उपलब्धता कम होती जा रही है और उच्च गुणवत्ता वाले डाटा प्राप्ति की लागत बढ़ रही है। गूगल द्व ारा विकसित पहला 'ट्रांसफॉर्मर' मॉडल प्रशिक्षित करने में, जिसने चौटजीपीटी की नींव रखी, लगभग 930 USD डॉलर की लागत आई। इसके विपरीत, ओपन एआई के जीपीटी-4 को प्रशिक्षित करने में कंपनी को 78.4 मिलियन यूएस डॉलर की लागत आई, जबकि गूगल द्वारा जेमिनी अल्ट्रा को प्रशिक्षित करने में 191.4 मिलियन[37] यूएस डॉलर खर्च हुए। चूंकि लागत में केवल वृद्धि होने की ही उम्मीद है, इसलिए डेवलपर्स 'सिंथेटिक डाटा' का उपयोग करने की संभावना तलाश रहे हैं, लेकिन इसकी भी अपनी चुनौतियां हैं। कृत्रिम रूप से उत्पन्न डाटा अपने साथ मॉडल के लचीलेपन को प्रभावित करने वाली पूर्णता संबंधी विशेषता लेकर आते हैं,[38] जिसमें कई अशुद्धियाँ और त्रुटियाँ हो सकती हैं जो कि वास्तविक डाटा में उपलब्ध सामयिक और गतिशील पहलुओं की उपेक्षा कर सकती हैं और वास्तविक डाटा में मौजूद कारकों के संबंध में मूल्यांकन करने पर अत्यधिक असंगत होती हैं।

13.40 दूसरे, अधिक परिष्कृत मॉडल विकसित करने में भी काफी लागत आती है। चूंकि प्रक्रमण कार्य से जुड़े प्रयोक्ता के प्रश्नों को संसाधित करने में व्यापक कम्प्यूटेशनल संसाधनों का उपयोग होता है, इसलिए एआई फर्म मॉडल के लिए परिचालन लागत वहन करती हैं। उदाहरण के लिए, पहले उल्लेखित ओपन एआई के व3 मॉडल के मामले में, प्रक्रमण क्षमता में सफलता बहुत अधिक लागत पर मिली। एआई के लिए सबसे चुनौतीपूर्ण कार्यों में से एक माने जाने वाले एआरसी-एजीआई बेंचमार्क को संचालित करने में ओपनएआई को अपने कम दक्षता वाले मॉडल के लिए 200,000[39] अमेरिकी डॉलर39 की लागत लगानी पड़ी। हालांकि फर्म ने लेखक से इसकी उच्च दक्षता लागत का खुलासा नहीं करने के लिए कहा, किंतु लेखक ने फिर भी बताया है कि गणना करने पर यह राशि कम दक्षता वाले मॉडल के आंकड़े से 172 गुना अधिक थी। अधिकाधिक जटिल मॉडलों को चलाना संगणकीय दृष्टि से कठिन कार्य है, तथा इसके लिए हार्डवेयर, ऊर्जा और अन्य संसाधनों की आवश्यकता होती है।

---

37 विजुअलाइजिंग द ट्रेनिंग कॉस्ट्स ऑफ एआई मॉडल्स ओवर टाइम. विजुअल कैपिटलिस्ट, https://tinyurl.com/bderacpn

38 हाओ, एस., हन, डब्ल्यू., जियांग, टी., ली, वाइ., वू,एच., जोंग, सी., ... – टांग एच. (2024). सिंथेटिक डाटा इन एआई: चौलेंज, एप्लिकेशन्स, एंड एथिकल इम्प्लीकेशंस. आर्क्सिव प्रीप्रिंट आर जिव: 2401.01629, https://tinyurl.com/zkau6cn4

39 ओपेन एआई 03 ब्रेकथ्रू हाई स्कोर ऑन एआरसी-एजीआई-पीयूबी. फ्रैंकोइस चोले. 20 दिसंबर 2024,//tinyurl.com/2xy69wu8

13.41. इस संबंध में, एआई की ऊर्जा आवश्यकताएं कोई रहस्य नहीं हैं। वैश्विक स्तर पर, सभी डाटा केंद्र पहले से ही इटली, ताइवान, ऑस्ट्रेलिया, स्पेन और मलेशिया जैसे देशों की तुलना में अधिक बिजली की खपत करते हैं।[40] ये आवश्यकताएँ अधिक अपनाए जाने के साथ केवल बढ़ेंगी। हाल ही में प्रकाशित ब्लूमबर्ग विश्लेषण ने अनुमान लगाया है कि दुनिया भर में एआई के लिए डाटा केंद्रों को बिजली देने की उम्मीद 1580 टेरावाट-घंटे तक पहुंचने की उम्मीद है, जो भारत की खपत के बराबर बिजली है।[41] हार्डवेयर को ठंडा करने की भी आवश्यकता होती है, जो पानी पर निर्भर करता है, जिसमें से अधिकांश पीने योग्य होता है। ठंडा करने के लिए प्रतिदिन एक अरब लीटर से अधिक पानी की आवश्यकता होने का अनुमान है। इसके अलावा, डाटा सेंटर परिसर बहुत बड़ी मात्रा में भूमि पर बने हैं और बिजली और पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने वाला सही भूक्षेत्र ढूंढना संसाधन समृद्ध क्षेत्रों में भूमि की कीमतों को बढ़ाने वाला है। एआई प्रसार के लिए आवश्यक अत्यल्प संसाधनों की मात्रा इतनी चिंताजनक नहीं होगी यदि समान संसाधनों की मांग को बढ़ाने वाली कोई प्रतिस्पर्धी जरूरतें न हों। हालाँकि, ऐसा नहीं है और एआई को बढ़ाने से खनिजों, भूमि और पानी के लिए बोली विग्रह शुरू होने की संभावना है जिससे आवश्यक संसाधनों की कीमतें बढ़ सकती हैं।

13.42. एआई को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने के लिए क्रांतिकारी नवाचारों और कार्यनीतियों के बिना – वित्तीय रूप से और संसाधन के इस्तेमाल के मामले में – एआई को लोकसुलभ बनाने के प्रयास ऊर्जा सुरक्षा, जल सुरक्षा और यहां तक कि आवास या खाद्य सुरक्षा जैसी महत्वपूर्ण वैश्विक प्राथमिकताओं को खतरे में डाल देंगे। व्यापक डाटा केंद्रों के निर्माण से आवश्यक भूमि उपयोग के विस्थापन का जोखिम है जिससे ये चुनौतियाँ और भी बढ़ जाती हैं। एआई डेवलपर्स के लिए अनिवार्यता स्पष्ट है: कार्य निष्पादन को तेजी से आगे बढ़ाते हुए संसाधन खपत को कम करना केवल एक तकनीकी बाधा नहीं है बल्कि एआई के भविष्य को आकार देने वाली निर्णायक रुकावट है। यही समय है कि इस महत्वपूर्ण मुद्दे पर बात की जाए।

13.43. प्रौद्योगिकी क्रांतियाँ जो सामूहिक रूप से अपनाई गई, केवल इसलिए संभव हो पाई क्योंकि समय के साथ उन्होंने पिछले खंडों में उल्लिखित कारकों के सूक्ष्म मिश्रण को सही तरीके से अपनाया। व्यावहारिकता, विश्वसनीयता, बुनियादी ढाँचा और दक्षता सभी को बड़े पैमाने पर अपनाने से पहले एक साथ काम करने की आवश्यकता है। जब तक तकनीक प्रयोक्ता और समाज दोनों के लिए आर्थिक रूप से विवेक सम्मत न हो, तब तक कोई भी निवेश बड़े पैमाने पर इसे अपनाने के लिए बाध्य नहीं कर सकता। एआई के मामले में, यदि यह पहले के लिए उपयुक्त है और बाद के लिए नहीं तो नीति निर्माताओं को हस्तक्षेप करना होगा और कुछ कठोर निर्णय लेने होंगे।

एआई और भारत: क्या अवसर हैं?

13.44. जैसा कि भारत अपनी अर्थव्यवस्था में एआई के समाकलन पर विचार कर रहा है, पिछली प्रौद्योगिकीय क्रांतियों के सबक सक्रिय संस्थागत प्रतिक्रिया के विशेष महत्व को रेखांकित करते हैं। अब जो समय

40 एआई इज ऑलरेडी रीकिंग हैवोक ऑन ग्लोबल पॉवर सिस्टम्स. ब्लूमबर्ग. https://tinyurl.com/rdk9p3c9
41 ब्लूमबर्ग में 13 दिसंबर 2024 को प्रकाशित, https://tinyurl.com/4c66sa22

उपलब्ध है, उसका सदुपयोग प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए किया जाना चाहिए, जिसमें कार्य. बल को भविष्य के लिए तैयार कौशल से लैस करना शामिल है। हमें इस समय का उपयोग सामाजिक प्रभावों को कम करने संबंधी प्रणाली की स्थापना के लिए भी करना चाहिए जो कि भारत के अद्वितीय जनसांख्यिकीय और आर्थिक परिदृश्य के साथ गहराई से जुड़ी हुई चुनौती है।

13.45. भविष्य की ओर देखते हुए, देश की मुख्य रूप से सेवा-आधारित अर्थव्यवस्था, साथ ही इसकी युवा और ऊर्जावान आबादी, उभरती हुई प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने के लिए एक ऊर्वर जमीन प्रदान करती है, केवल तभी जब इसे सक्रिय रूप से और सावधानीपूर्वक प्रबंधित किया जाए। प्रौद्योगिकी के लिए आवश्यक नहीं कि वह हमेशा श्रम को विस्थापित ही करे, बल्कि इसके स्थान पर कार्यबल की उत्पादकता बढ़ाने में इसका उपयोग किया जा सकता है। जिस प्रकार इतिहास सावधानी बरतने का तर्क सुझाता है, उसी प्रकार वह मजबूत संस्थाओं की प्रभावशीलता के बारे में आशावादी होने का कारण भी सामने रखता है, जो मनुष्य और मशीन के एक साथ मिलकर काम कर सकने वाले वातावरण को बढ़ावा देती हैं।

13.46. इसके अलावा, एआई संचालित स्वचालन के संबंध में मध्यम से उच्च कौशल वाली नौकरियों का जोखिम कुछ अनुमानों के अनुसार उतना अधिक नहीं हो सकता है, क्योंकि एआई की अंतर्निहित सीमाएँ हैं, जैसा कि बॉक्स XIII-1 में विस्तृत रूप में बताया गया है। इस प्रकार, एआई की श्रम संवर्धन क्षमता को भी नजरअंदाज नहीं किया जाना चाहिए।

बॉक्स XIII.1: कृत्रिम बुद्धिमत्ता का रहस्योद्घाटन

सरल शब्दों में कहें तो आज बाजार में उपलब्ध 'एआई' उपकरण, खास तौर पर जनरेटिव एआई, सांख्यिकीय मॉडल हैं, जो महत्वपूर्ण कंप्यूटिंग शक्ति का उपयोग करते हैं, जो उनमें फीड किए गए बड़ी मात्रा में टेक्स्ट, इमेज और अन्य प्रकार के डेटा का एक फंक्शन हैं। सबसे जटिल मॉडल के लिए किसी भी इनपुट की प्रोसे. सिंग कई परतों में विभाजित होती है, जिसमें प्रत्येक परत में कई हजार नोड्स (या न्यूरॉन्स[42]) होते हैं। परतों और नोड्स का यह संयोजन मॉडल को अकल्पनीय पैमानों पर 'सोचने', 'तर्क करने' और डेटा को प्रोसेस करने की अनुमति देता है, जिससे मॉडल को प्रशिक्षित किए गए मापदंडों के अनुसार आउटपुट तैयार होता है।

जब आप अंतर्निहित बड़े भाषा मॉडल द्वारा संचालित किसी भी आधुनिक चौटबॉट से कोई सरल प्रश्न पूछते हैं, जैसे कि 'सूर्य कहाँ उगता है और कहाँ अस्त होता है?' तो मॉडल प्रश्न में भाषा की व्याख्या उस तरह से नहीं करता है, जैसा कि कोई वास्तविक मनुष्य करता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि 'AI' को अक्षरों और शब्दांशों की अवधारणाओं की कोई समझ नहीं है। मशीन मैट्रिक्स से जुड़ी गणितीय गणनाओं की एक श्रृंखला का उपयोग करके इनपुट टेक्स्ट को प्रोसेस करती है। सबसे पहले, टेक्स्ट को टोकन नामक छोटी इकाइयों में तोड़ा जाता है, जिसे टोकनाइजेशन के रूप में जाना जाता है जहाँ प्रत्येक टोकन को एक विशिष्ट संख्या में मैप किया जाता है। उदाहरण के लिए, 'AI क्रांति' वाक्यांश को [342, 2591] में टोकनाइज किया जा सकता है, जहाँ ये संख्याएँ मॉडल की शब्दावली में शब्दों के सूचकांकों के अनुरूप होती हैं।

42 1940 के दशक में, वॉरेन मैककुलोच और वाल्टर पिट्स ने मस्तिष्क द्वारा सूचना को संसाधित करने की रीति का अनुकरण करने हेतु एक गणितीय मॉडल विकसित किया। उनका प्रस्ताव था कि मस्तिष्क में न्यूरॉन्स स्विच की तरह काम करते हैं, जो अन्य न्यूरॉन्स से प्राप्त संकेतों के आधार पर ''ऑन'' या ''ऑफ'' होते हैं। उनके मॉडल में इस सरल तर्क का उपयोग किया गया कि यदि इनकमिंग सिग्नल्स का योग किसी निश्चित सीमा से अधिक हो जाए तो कंप्यूटर में बाइनरी निर्णय लेने के समान एक न्यूरॉन सक्रिय हो जाता है। इस आधारभूत अवध ारणा ने कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क के विकास को प्रेरित किया, जो एक कंप्यूटर प्रणाली है जिसे पैटर्न की पहचान, निर्णय लेने और समस्या समाधान जैसे कार्यों के लिए मस्तिष्क के सिग्नल प्रोसेसिंग का अनुकरण करने के लिए डिजाइन किया गया है।

एक बार टोकनाइज हो जाने के बाद, मॉडल इनपुट में प्रत्येक शब्द और अन्य सभी शब्दों के बीच टोकन युग्म, ट्रिपल और अन्य अनुक्रमों की आवृत्ति की गणना करने के लिए प्रणाली का उपयोग करता है। यह मॉडल को उनके संदर्भ के आधार पर अलग-अलग शब्दों को महत्व (भार) प्रदान करने की अनुमति देता है। ये भारित प्रतिनिधित्व तंत्रिका नेटवर्क की परतों से होकर गुजरते हैं, जहाँ पैटर्न और संबंधों को परिष्कृत किया जाता है। नेटवर्क आउटपुट प्रत्येक संभावित टोकन को प्रायिकता मान प्रदान करता है, जो दर्शाता है कि प्रत्येक के अगले दिखाई देने की कितनी संभावना है। उच्चतम संभावना वाले टोकन चुने जाते हैं और शब्दावली में उनके संबंधित शब्दों पर वापस मैप किए जाते हैं, जिससे एक सुसंगत टेक्स्ट आउटपुट उत्पन्न होता है। फिर उत्पन्न किए गए नए टोकन को मॉडल में वापस फीड किया जाता है, जिससे यह प्रतीत होता है कि बॉट प्रयोक्ता के साथ प्रवाहपूर्ण वार्तालाप के लिए उपकरण सज्जित है।

इस प्रकार, प्रयोक्ता के प्रश्न का उत्तर देने के लिए, मॉडल द्वारा किया गया डाटा विश्लेषण अनिवार्य रूप से 'अगले शब्द का अनुमान लगाने' का खेल है। दूसरे शब्दों में, यह ऑटोकम्प्लीट फंक्शन का एक अत्यधिक जटिल संस्करण है जिसे हम अपने कंप्यूटर और स्मार्टफोन पर पहले से ही देखते हैं। जनरेटिव एआई को प्रयोक्ता इनपुट टेक्स्ट के आधार पर संभावनाओं की गणना करके शब्दों के अनुक्रम में अगले शब्द की भ. विष्यवाणी करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है। भाषा की गैर-रैखिकता और जटिलता को ध्यान में रखते हुए, ऐसा अभ्यास कम्प्यूटेशनल रूप से बहुत खर्चीला है। प्रयोक्ता के प्रश्न (हमारे उदाहरण में, 'सूर्य पूर्व में उगता है और पश्चिम में अस्त होता है') का एक-पंक्ति वाला उत्तर तैयार करने के लिए, मॉडल को 11-शब्द का उत्तर तैयार करने के संबंध में कभी भी 10 से 20 ट्रिलियन अंकगणितीय प्रचालन करने की आवश्यकता हो सकती है। इसी तरह के सिद्धांत अन्य जनरेटिव एआई के कामकाज को नियंत्रित करते हैं।

एआई-शोध में की गई प्रगति अद्भुत है और आने वाले वर्षों में बहुत मददगार साबित होगी।[43] हालांकि, ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के माइकल वूल्ड्रिज ने सुझाव दिया था कि बुद्धिमत्ता के दावों की अधिक कठोर जांच की आवश्यकता है, उन्होंने कहा कि बड़े भाषा मॉडल, मानव जैसी क्षमता के अपने चमकदार स्वरूप के बावजूद, 'एआई' नहीं हैं।[44] कुछ सतही तार्किक क्षमता वाले और समस्या-समाधान करने में सक्षम होते हुए भी, ये मॉडल अपनी विस्तारित क्षमताओं में सीमित हैं। इन मॉडलों से अपेक्षित किसी भी अतिरिक्त चीज को उनमें स्पष्ट रूप से कोडयुक्त किया जाना चाहिए, जो कि पारंपरिक रूप से 'बुद्धियुक्त' माने जाने वाली चीज से बहुत अलग है। यह दावा करना कि मशीनें 'सीख रही हैं' गलत लेबल देना है क्योंकि ये मॉडल आउटपुट उत्पन्न करने के लिए भविष्य सूचक और संभाव्य सांख्यिकी का उपयोग करते हैं।

एक एआई-संचालित मार्केटिंग टूल पर विचार करें जो केवल क्लिक-F: दरों और संपरिवर्तनों के आधार पर अभियान की सफलता निर्धारित करता है। कुशल होने के बावजूद, यह ब्रांड की धारणा, ग्राहक वफादारी और व्यवसाय के संबंध में अभियान के दीर्घकालिक प्रभाव को अनदेखा कर सकता है। शिक्षा में, छात्रों के लिए एआई-आधारित ग्रेडिंग प्रणाली को लागू करना जो व्याकरण, संरचना और शब्द गणना के आधार पर लेख-रचना का मूल्यांकन करता है, त्वरित और कुशल हो सकता है। लेकिन एआई सामग्री में व्यक्त रचन. त्मकता, मौलिकता और आलोचनात्मक सोच द्वारा लाए गए मूल्य को चूक सकता है।

इसी तरह, स्वास्थ्य सेवा में एआई ऐसे उपचारों की सिफारिश कर सकता है जो सांख्यिकीय परिणामों को प्राथमिकता देते हैं क्योंकि यह जीवन की गुणवत्ता, रोगी की प्राथमिकताओं और नैतिक विचारों जैसे मापदंडो

43हालाँकि, मॉडल की दक्षता अभी भी एक शोध का प्रश्न है जिसका उत्तर जेनरेटिव एआई कम्यूनिटी में अब तक नहीं मिला है। बड़े मॉडलों के लिए कम्प्यूटेशनल संसाधनों और ऊर्जा की मांग अधिक होती है, जिससे बदले में इन मॉडलों की संचालन लागत बढ़ जाती है।

44 चौटजीपीटी इज नॉट 'टू एआई'. माइकल वूल्ड्रिज, 2023, https://tinyurl.com/45s6dkad

को ध्यान में नहीं रख सकता है। न्यायिक निर्णयों के लिए एआई पर निर्भर होने में जोखिम भी शामिल है क्योंकि पुनरावृत्ति की भविष्यवाणी करना या जमानत निर्धारित करना निष्पक्षता, व्यक्तिगत परिस्थितियों और सामाजिक प्रभाव जैसे व्यक्तिपरक विचारों को संतुलित करने की आवश्यकता है। न्यायालयों में पारित निर्णय सरल पूर्व-कथन संबंधी कार्यों से कहीं अधिक हैं और व्यक्तिगत अनुभव के साथ डोमेन-विशिष्ट ज्ञान का एक उत्पाद हैं, जिनमें से पूर्व में एआई का अभाव है।

कंप्यूटर विज्ञान में प्रगति भविष्य में इन चिंताओं को भी संबोधित कर सकती है। हालाँकि, इस बीच, जिस तरह मशीनों को सार्वभौमिक अनुप्रयोग के बजाय विशिष्ट कार्यों के लिए डिजाइन किया गया है, उसी तरह एआई विशेष उद्देश्यों के लिए तैयार किए गए उपकरण के रूप में कार्य करता है। इसका मतलब यह है कि यह उनके द्वारा किए गए कार्य के लिए पूर्ण प्रतिस्थापन होने के बजाय मानवीय क्रिया को पूरक बनाने के लिए अधिक उपयुक्त है।

श्रम बाजार का विकास

13.47. श्रम और प्रौद्योगिकी, जब सही तरीके से समाकलित होते हैं तो एक दूसरे के पूरक बन जाते हैं, न कि एक दूसरे के विकल्प। इसके अलावा, प्रौद्योगिकीय परिवर्तन से हमेशा प्रभावित उद्योग में रोजगार में गिरावट नहीं आती है; बल्कि, इससे उन दशकों के दौरान रोजगार में मजबूत वृद्धि हुई है जब प्रौद्यो. गिकी को परिष्कृत किया जा रहा था। उदाहरण के लिए, बेस्सेन (2018)[45] ने संयुक्त राज्य अमेरिका के कपड़ा, इस्पात और मोटर वाहन उद्योगों पर स्वचालित विनिर्माण के प्रभाव की जांच की। निष्कर्षों से यह स्पष्ट हुआ कि स्वचालन के कारण उत्पादकता में वृद्धि ने स्थिर होने से पहले, लगभग चार दशकों तक रोजगार और श्रमिकों की आय, दोनों में वृद्धि की

13.48. कारखानों में रोबोट की शुरूआत का आकलन करने वाले अध्ययन इसकी पुष्टि करते हैं। जबकि कारखाने के फर्श पर स्वचालित रोबोटों को अपनाने के कारण नियमित मैनुअल नौकरियों में रोजगार का हिस्सा कम हो गया, इसने किसी भी तरह से उन्नत अर्थव्यवस्थाओं[46] में श्रम के लिए पूंजी को प्रतिस्थापित नहीं किया। इस तरह के प्रभाव विकासशील देशों में भी दिखाई दिए, जहाँ रोबोट ने वास्तव में बेरोजगारी की वृद्धि को कम कर दिया क्योंकि समय[47] के साथ रोबोटिक कार्य और मानव कार्य एक दूसरे के साथ एकीकृत हो गए। विशेष रूप से भारत के मामले में, मणि (2018) द्वारा किए गए एक अध्ययन ने बताया कि कैसे रोबोट की शुरूआत ने 2016[48] तक विनिर्माण क्षेत्र में प्रति 10000 में केवल 10 नौकरियों के प्रतिस्थापन के लिए जिम्मेदार ठहराया।48 यह मुख्य रूप से ऑटोमोबाइल क्षेत्र में केंद्रित रहा, जबकि शेष विनिर्माण क्षेत्र स्वचालन से अप्रभावित रहा।

45 बेसेन, जे. (2019). ऑटोमेशन एंड जॉब्स: व्हेन टेक्नोलॉजी बूस्ट्स इम्प्लॉयमेंट. इकोनोमिक पॉलिसी, 34(100), 589-626, https://tinyurl.com/2c7zmj3c

46 डीई व्रीस, जी. जे., जेंटाइल, ई., मीरौडॉट, एस., - वैकर, के. एम. (2020). द राइज ऑफ रोबोट्स एंड द फॉल ऑफ रूटीन जॉब्स. लेबर इकोनॉमिक्स, 66, 101885, https://tinyurl.com/5ffv2wjm

47 फोकासी, सी. एन. (2021). टेक्नोलॉजिकल अनएम्प्लॉयमेंट, रोबोटाइजेशन, एंड ग्रीन डील: ए स्टोरी ऑफ अनस्टेबल स्पिलओवर्स इन चाइना एंड साउथ कोरिया (2008-2018). टेक्नोलॉजी इन सोसायटी, 64, 101504, https://tinyurl.com/mvfmxck4

48 मनी, एस. (2017). रोबोट एपोकैलिप्स: डज इट मैटर फॉर इंडियाज मैन्युफैक्चरिंग इंडस्ट्री?. सेंटर फॉर डेवलपमेंट स्टडीज वर्किंग पेपर, (474), https://tinyurl.com/5vtbfc4v

13.49. इसी तरह, अल्बानेसी एवं अन्य (2024) ने कार्यालयी नौकरियों के संबंध में एआई/एमएल आधारित स्वचालन के प्रभावों पर संबंधित साहित्य में कुछ बहुत जरूरी संतुलन प्रस्तुत किया।[49] यूरोप में कार्यालयी नौकरियों पर एआई/एमएल के प्रभाव के उनके आकलन से पता चलता है कि एआई-सक्षम स्वचालन के बीच एक सकारात्मक संबंध मौजूद है, क्योंकि एक दशक के दौरान उच्च-कौशल युक्त श्रमिकों के क्षेत्र-व्यवसाय रोजगार की हिस्सेदारी 3.1 प्रतिशत से बढ़कर 6.6 प्रतिशत हो गई है।

13.50. इस क्षेत्र में हुए शोध ने यह पहले ही प्रदर्शित कर दिया है कि कैसे ग्राहक सहायता कर्मियों के क्षमता संवर्धन में संलग्न जनरेटिव एआई असिस्टेंट को अमल में लाने से उत्पादकता में औसतन 14 प्रतिशत की वृद्धि हुई है, जिसमें नए और कम कुशल श्रमिकों के लिए 34 प्रतिशत उन्नयन शामिल है।[50] कर्मचारी अपनी समस्या के समाधान में काफी सुधार करने में सक्षम थे, जिससे ग्राहक संतुष्टि में वृद्धि हुई। ग्राहक सहायता फर्म कोगिटो, एआई असिस्टेंट्स के उपयोग को प्रोत्साहित कर रही है, जो ग्राहक भावनाओं का विश्लेषण करने और ग्राहक सहायता प्रतिनिधियों को वास्तविक समय की प्रतिक्रिया प्रदान करने में सक्षम हैं, जिससे समस्या समाधान की दक्षता में सुधार होता है। एक उपकरण के रूप में एआई को लागू करने से इस क्षेत्र में कौशल संबंधी अंतर को पाटने में मदद मिलती है, जिससे कम-कुशल श्रमिकों को बिना किसी उपकरण के उच्च-कुशल श्रमिकों द्वारा किए जाने वाले काम की गुणवत्ता के करीब आउटपुट देने का अवसर मिलता है। कौशल असमानता में कमी आना समग्र रूप से एक बड़ी सकारात्मक बात है क्योंकि इससे समग्र उत्पादकता बढ़ जाती है।

13.51. वैज्ञानिक अनुसंधान जैसे अधिक जटिल क्षेत्रों में, मानव-एआई टीमें मानव और मशीन बुद्धिमत्ता का सर्वोत्तम उपयोग करके उच्च-गुणवत्ता वाले आउटपुट उत्पन्न करने में सक्षम हैं। उदाहरण के लिए, चारनेस एवं अन्य (2023) ने पाया कि एआई-सहायता प्राप्त शोध डिजाइन पाँच मुख्य पहलुओं के संबंध में लाभप्रद है: प्रश्न और संबंधित साहित्य, परीक्षण के लिए परीक्षण योग्य परिकल्पनाएँ और कार्यप्रणाली तैयार करना, निर्देश और अवबोध की जाँच, प्रयोगात्मक कोड और संबंधित प्रलेख तैयार करना, और त्रुटियों के संबंध में ऑडिट करना।[51] नॉर्थवेस्टर्न यूनिवर्सिटी के प्रोफेसर नोशिर कॉन्ट्रैक्टर ने अपने शोध में कई अन्य उदाहरणों का भी हवाला दिया है, जहां एआई-सक्षम शोधकर्ताओं ने परिकल्पना निर्माण, उन्नत डाटा संग्रह, पांडुलिपि समीक्षा और मेटा-विश्लेषण आदि के लिए व्यापक मात्रा में वैज्ञानिक डाटा को संसाधित करने के लिए मशीन की क्षमता से लाभ उठाया है।[52]

13.52. मानव निर्णयन-प्रक्रिया को एआई असिस्टेंट्स का पूरक बनाना, प्रौद्योगिकी के सूक्ष्म और वृहद आर्थिक लाभों को अधिकतम करने के लिए आदर्श और सबसे वांछनीय परिणाम होगा। यही वह लक्ष्य है जिसे अग्रणी एआई फर्म भी हासिल करना चाहती हैं। अपने सबसे हालिया ब्लॉग में, सैम ऑल्टमैन (ओपनएआई के सह-संस्थापक) ने कहा कि उनका इरादा 'लोगों के हाथों में बेहतरीन उपकरण' देना है, जिसका लक्ष्य व्यापक रूप से संवितरित परिणाम प्राप्त करना है।[53] इसी तरह, अल्फाबेट इंक की 2024

---

49 अल्बानेसी, एस., डायस डा सिल्वा, ए., जिमेनो, जे. एफ., लामो, ए., - वाबित्श, ए. (2024). न्यू टेक्नोलॉजीज एंड जॉब्स इन यूरोप. इकॉनोमिक पॉलिसी, ईआईएई058, https://tinyurl.com/ymarmumr

50 जेनरेटिव एआई एट वर्क, एनबीईआर वर्किंग पेपर 31161, नवम्बर 2023, https://tinyurl.com/m2uzkkkt

51 चार्नेस, जी., जैबेरियन, बी., - लिस्ट, जे. ए. (2023). जेनरेशन नेक्स्ट: एक्सपेरिमेंटेशन विद एआई, https://tinyurl.com/3d4yfnwh

52 साइंटिफिक रिसर्च: टू पैराडाइम शिफ्ट्स? प्रेजेंटेड बाय प्रोफे. नोशिर कॉन्ट्रैक्टर एट द विएना यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी, ऑस्ट्रिया, https://tinyurl.com/yh7yj9sf

53 रिफ्लेक्शंस बाय सैम अल्टमैन. 6 जनवरी 2025, https://tinyurl.com/49xwbtam

की तीसरी तिमाही की अर्निंग कॉल में, गूगल के सीईओ ने कहा कि कंपनी आंतरिक रूप से छोटे स्तर के कार्यों को स्वचालित करके अपने इंजीनियरों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए एआई का उपयोग कर रही है, जो उनके लोगों को अधिक जटिल कार्यों पर ध्यान केंद्रित करने का अवसर देता है।[54]

13.53. इसके अतिरिक्त, उत्तरदायित्व एवं जवाबदेही, दुनिया के व्यक्तिपरक और व्यावहारिक वास्त. विकताओं की समझ, तर्क में निरंतर अनुकूलन, परिणामों की जागरूकता और आलोचनात्मक सोच जैसे कारक, सभी महत्वपूर्ण तत्व हैं, जो मानव संसाधन किसी भी उद्यम में लाते हैं। प्रामाणिक, बौद्धिक विच. ार-विमर्श को अमानवीय, संगणनात्मक एल्गोरिदम से बदलने पर एक ऐसा समाज बनेगा जहाँ एल्गोरिदम तर्क से बचने का एक तरीका होगा, न सोचने का बहाना। एआई को एक उपकरण के रूप में देखा और उपयोग किया जाना चाहिए, क्योंकि प्रौद्योगिकीय पूर्ववृत्त का झुकाव मशीनों द्वारा मनुष्यों के प्रतिस्थापन की ओर नहीं है।

भारत के सेवा क्षेत्र का संवर्धन

13.54. भारत एक सेवा-संचालित अर्थव्यवस्था है, और कार्यबल की उत्पादकता बढ़ाने के प्रचुर अवसर हैं। इसके अलावा, देश की युवा आबादी उभरती प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने के लिए एक समृद्ध प्रतिभा पूल उपलब्ध कराती है। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि यूरोप में एआई/एमएल कार्यान्वयन के प्रभावों का विश्लेषण करने वाले अल्बानेसी एट अल (2024) के अध्ययन से पता चला है कि युवा और अत्यधिक कुशल श्रमिक तकनीकी परिवर्तनों को समझने और अपनाने में सबसे अधिक सक्षम हैं।[55]

13.55. शिक्षा और कौशल देश में मानव-केंद्रित एआई अपनाने की सफलता को आगे बढ़ाने में महत्वपूण र्भूमिका निभाएंगे, साथ ही श्रम विस्थापन को यथासंभव कम करेंगे। यदि इतिहास ने हमें कुछ सिखाया है, तो वह यह है कि प्रत्येक आगामी तकनीकी क्रांति के साथ, बुनियादी कौशल का आधार स्तर बढ़ा है। चूंकि स्वचालन नियमित और सामान्य कार्यो को संभाल लेता है, इसलिए दिमाग अब अधिक जटिल प्रश्नों और मुद्दों पर ध्यान केंद्रित करने के लिए स्वतंत्र है, जिससे कौशल अपेक्षाएँ बढ़ जाती हैं। औद्योगिक क्रांति के लिए कारखाने की मशीनों को संभालने हेतु कुशल श्रम शक्ति और उनका रखरखाव करने वाले इंजीनियरों की आवश्यकता थी। भाप और रेलवे के युग ने रोजगार परिदृश्य को, मुख्य रूप से निर्माण, संचालन और रखरखाव क्षेत्र में, औद्योगिक और शहरी नौकरियों की ओर स्थानांतरित कर दिया। इस्पात, बिजली और भारी इंजीनियरिंग के युग में तकनीकी क्षेत्रों में बड़े मशीनरी, विद्युत उपकरण और कई अन्य नौकरियों को संभालने में सक्षम कार्यबल की मांग पैदा हुई। सूचना और दूरसंचार युग के साथ, नौकरियाँ ज्ञान-आधारित और सेवा-उन्मुख नौकरियों की ओर स्थानांतरित हो गई।

13.56. जैसे-जैसे एआई के क्षेत्र में विकास से बुनियादी ज्ञान सृजन और संसाधन को स्वचालित करने में सक्षम उपकरण तैयार होते हैं, आलोचनात्मक सोच, रचनात्मकता के उच्च स्तर और अत्यधिक विशिष्ट ज्ञान की क्षमता जैसे कौशल नई सामान्य बात हो सकती है।

54 2024 क्यू3 अर्निंग्स कॉल. अल्फाबेट इन्वेस्टर रिलेशंस. 29 अक्टूबर 2024, https://tinyurl.com/34mkpesz

55 अल्बानेसी, एस., डायस डा सिल्वा, ए., जिमेनो, जे. एफ., लामो, ए., - वाबित्श, ए. (2024). न्यू टेक्नोलॉजीज एंड जॉब्स इन यूरोप. इकॉनोमिक पॉलिसी, ईआईईई058, https://tinyurl.com/yjn8y9ju

13.57. उपरोक्त के अलावा, कार्यबल की गुणवत्ता में सुधार के लिए अधिक आधारभूत कौशल पर भी ध्यान केंद्रित करना चाहिए, जैसे कि व्यावहारिक कौशल (सॉफ्ट स्किल्स) और मूल दक्षताएँ जो सभी उद्योगों और भूमिकाओं में महत्वपूर्ण हैं। आधारभूत कौशल अनुकूलनशीलता और संज्ञानात्मक दक्षता को बढ़ावा देकर तकनीक-विशिष्ट कौशल सीखने में मदद करते हैं और अप्रचलित होने के जोखिम को काफी हद तक कम करते हैं। आशा की किरण यह है कि एआई की अनुसंधान एवं विकास प्रकृति के कारण, भारत के पास इस बार, यदि इससे आगे चलने का नहीं हो तो इसके साथ बढ़ने का और अपने कार्यबल को तैयार करने का अवसर है।

13.58. इसके अलावा, बेस्सेन (2018)[56] का मानना है कि तकनीकी परिवर्तन केवल श्रम को विस्थापित करता है और बड़े पैमाने पर बेरोजगारी पैदा करता है यदि उद्योग की उत्पाद/सेवा की मांग समाप्त हो जाती है। यदि बाजार में मांग काफी अधिक और जरूरतें अधूरी हैं, तो मशीनों द्वारा संवर्धित श्रम उत्पादकता और रोजगार बढ़ाता है। इसका तात्पर्य यह है कि यदि क्षेत्र के लिए मांग की लोच अधिक है तो नई तकनीक से रोजगार बढ़ना चाहिए।

बॉक्स XIII.2: कड़ियों को जोड़ना - रोजगार, स्वचालन और मांग-लोच

स्वचालन से काम पर क्या असर पड़ता है? अक्सर स्वचालन किसी नौकरी के भीतर के उप-कार्यों को समाप्त कर देता है, जिसके परिणामस्वरूप नौकरी की रूपरेखा (जॉब प्रोफाइल) में संशोधन होता है, न कि नौकरी पूरी तरह से समाप्त हो जाती है (आइएलओ, 2019)[57]।

समय के साथ बैंक-टेलर की भूमिका इस बात का उदाहरण है कि स्वचालन कैसे अन्य नियमित कार्यों, जो अब तक गैर-स्वचालित हैं, उसके साथ-साथ नए उप-कार्यों को सृजित करता है। उदाहरण के लिए, एटीएम जैसे श्रम-बचत नवाचारों की शुरूआत से बैंक रोजगार में कमी नहीं आई। बल्कि बैंक रोजगार में वृद्धि हुई है, और समय के साथ बैंक टेलर की भूमिका लिपिकीय कार्य से बिक्री और परामर्श में स्थानांतरित हो गई है (बेस्सेन, 2015)।[58]

अंतत:, स्वचालन के कारण नौकरियां सृजित करने की किसी क्षेत्र की क्षमता इस बात पर निर्भर करती है कि उस विशिष्ट जॉब प्रोफाइल में उप-कार्यों के नए समूह को लाभदायक माना जाता है या नहीं (आइएलओ, 2019)। यह बदले में इन नौकरियों को भरने के लिए कौशल की आपूर्ति की तुलना में प्रदान की जाने वाली विशेष सेवाओं की मांग का एक कार्य है (ऐसमोग्लू और ऑटोर, 2011[59]; बेस्सेन, 2018[60])। इसलिए, किसी विशेष क्षेत्र की मांग की प्रकृति को समझने से यह पता चल सकता है कि वह क्षेत्र तकनीकी परिवर्तन पर कैसे प्रतिक्रिया देगा।

56 बेसेन, जे. (2019). ऑटोमेशन एंड जॉब्स: व्हेन टेक्नोलॉजी बूस्ट्स इम्प्लॉयमेंट. इकोनोमिक पॉलिसी, 34(100), 589-626, https://tinyurl.com/2c7zmj3c

57 इंटरनेशनल लेबर ऑर्गनाइजेशन 2018, द इकोनॉमिक्स ऑफ एआई: इम्प्लीकेशंस फॉर द फ्यूचर ऑफ वर्क https://tinyurl.com/5n7kcz9e

58 बेसेन, जे. (2015). हाऊ कंप्यूटर ऑटोमेशन अफेक्ट्स ऑक्यूपेशंस: टेक्नोलॉजी, जॉब्स, एंड स्किल्स, लॉ एंड इकॉनोमिक्स रिसर्च पेपर नं. 15-49 (बोस्टन, बोस्टन यूनिवर्सिटी स्कूल ऑफ लॉ), https://tinyurl.com/yshuxcm6

59 एसीमोग्लू, डी. ऑटोर, डी. 2011. "स्किल्स, टास्क्स एंड टेक्नोलॉजीज: इम्प्लीकेशंस फॉर इम्प्लॉयमेंट एंड अर्निंग्स", इन ओ. एशेनफेल्टर एंड डी. कार्ड: हैंडबुक ऑफ लेबर इकॉनोमिक्स (एम्स्टरडम, नॉर्थ होलैंड), वोल. 4बी, पीपी. 1043-1172, https://tinyurl.com/4w3muny8

60 बेसेन, जे. (2018). ऑटोमेशन एंड जॉब्स: व्हेन टेक्नोलॉजी बूस्ट्स इम्प्लॉयमेंट. इकोनोमिक पॉलिसी, 34(100), 589-626, https://tinyurl.com/53vrz2w5

तकनीकी क्रांति के रोजगार प्रभाव का आकलन करने पर, यह समझ में आता है कि अतीत में रोजगार ने 20वीं सदी की शुरुआत की औद्योगिक क्रांति पर कैसे प्रतिक्रिया दी थी। औद्योगिक क्रांति के दिनों से अंतर्दृष्टि प्राप्त करते हुए, बेस्सेन (2018)[61] अमेरिकी कपास, इस्पात, मोटर वाहन और कपड़ा उद्योगों के लिए 1930 के दशक के आंकड़ों पर नजर डालते हैं। उन्होंने पाया कि तकनीकी परिवर्तन केवल श्रम को विस्थापित करता है और बड़े पैमाने पर बेरोजगारी पैदा करता है यदि उद्योग की उत्पाद/सेवा की मांग समाप्त हो जाती है। यदि बाजार में मांग काफी अधिक और जरूरतें अधूरी हैं, तो मशीनों द्वारा संवर्धित श्रम उत्पादकता और रोजगार बढ़ाता है। इसका तात्पर्य यह है कि यदि क्षेत्र के लिए मांग की लोच अधिक है तो नई तकनीक से रोजगार बढ़ना चाहिए।

यद्यपि बदलती कौशल आवश्यकताओं के साथ तालमेल बिठाने में असमर्थ लोगों के लिए कुछ हद तक कामगारों का विस्थापन अपरिहार्य है, इस विस्थापन का पैमाना विस्थापन प्रभावों और उत्पादकता लाभ के बीच परस्पर क्रिया द्वारा आकार लेता है। उदाहरण के लिए, अत्यधिक मांग-लोच वाले बाजारों में, ''पुनर्स्थापना प्रभाव'' ने ऐतिहासिक रूप से स्वचालन के कारण होने वाले विस्थापन प्रभाव के विरुद्ध एक प्रतिसंतुलन के रूप में कार्य किया है। अधूरी मांग वाले बाजारों में तकनीकी प्रगति अक्सर सहायक कार्यों को जन्म देती है जहां श्रम प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त बनाए रखता है। जैसा कि ऐसमोग्लू और रेस्ट्रेपो (2019)[62] ने देखा है, ऐसे कार्य न केवल उत्पादकता बढ़ाते हैं बल्कि श्रम को भूमिकाओं के व्यापक सन्दर्भ में बहाल भी करते हैं, जिससे उत्पादन की कार्य संरचना श्रम के पक्ष में बदल जाती है। यह गतिशीलता अंततः श्रम की बढ़ती मांग और अर्थव्यवस्था के भीतर अधिक श्रम हिस्सेदारी को बढ़ावा देती है।

भारत के सेवा क्षेत्रों के लिए लोच - एक अनुमान

जैसा कि पहले अनुभाग में प्रमाणित किया गया है, मांग की लोच स्वचालन से उत्पादकता में वृद्धि के कारण किसी क्षेत्र की रोजगार बढ़ाने की क्षमता का आकलन करने में मदद कर सकती है। जैसा कि बेस्सेन (2018) द्वारा दर्शाया गया है, किसी क्षेत्र के लिए प्रति व्यक्ति वास्तविक मांग (डी) को वास्तविक मजदूरी (डब्ल्यू) और वास्तविक कीमतों (पी) के एक फंक्शन के रूप में लिखा जा सकता है। यह समीकरण (1) द्वारा दर्शाया गया है

$$\ln D(p/w,w) = \alpha + \beta_1 \ln \frac{w}{p} + \beta_2 (\ln \frac{w}{p})^2 + \gamma_1 \ln w + \gamma_2 (\ln w)^2 + \epsilon \qquad (1)$$

This can also be re-written[63] as,

$$\ln D(A.s,w) = \alpha + \beta_1 \ln A.s + \beta_2 (\ln A.s)^2 + \gamma_1 \ln w + \gamma_2 (\ln w)^2 + \epsilon \qquad (2)$$

Where A denotes labour productivity and s is the labour share of income

The elasticity of demand is given by $\epsilon_D = \frac{(\partial \ln D)}{(\partial \ln w/p)}$ (3)

Further the elasticity of demand with respect to labour productivity can then be interpreted as:

$$\frac{(\partial \ln D)}{(\partial \ln A)} = \epsilon_D (1 + \frac{\partial \ln s}{\partial \ln A}) \qquad (4)$$

61 पूर्वोक्त

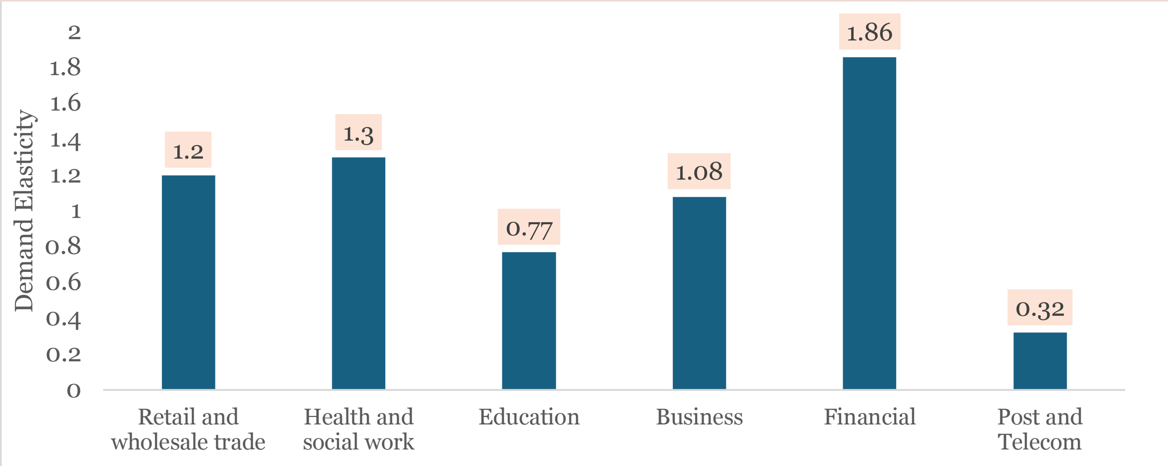
62 एसीमोग्लू, डी., - रेस्ट्रेपो, पी. (2019). ऑटोमेशन एंड न्यू टास्क्स: हाउ टेक्नोलॉजी डिस्प्लेसेज एंड रीइंस्टेट्स लेबर. जर्नल ओएफ इकॉनोमिक पर्सपेक्टिव्स, 33(2), 3-30 ,https://tinyurl.com/yeynaaj4

63 चूंकि आय के हिस्से को $s \equiv \frac{wL}{pY} = \frac{w}{pA}$ के रूप में लिखा जा सकता है

दाईं ओर, ϵ_D मांग की कीमत लोच है जबकि आंशिक व्युत्पन्न उत्पादन में श्रम के हिस्से पर उत्पादकता के प्रभाव को दर्शाता है। समीकरण दर्शाता है कि मांग की कीमत लोच और मांग की उत्पादकता लोच सका. रात्मक रूप से सहसंबद्ध हैं।

भारत के सेवा क्षेत्र में रोजगार बढ़ने की संभावना को समझने के लिए, बेस्सेन (2019) के सैद्धांतिक मॉडल को आरबीआई के केएलईएमएस डेटाबेस के डेटा की मदद से दोहराया गया है। अध्ययन किया गया डेटा 1994 से 2023 की अवधि के लिए है। भारत के सेवा क्षेत्रों के लिए अनुमानित मांग लोच (आरबीआई केएलईएमएस द्वारा प्रदान किए गए वर्गीकरण के आधार पर)[64] चार्ट VIII-1 द्वारा दर्शाई गई है। ध्यान दें कि परिवहन सेवाओं और होटल सेवाओं के लिए लोच 10 प्रतिशत के स्तर पर नगण्य थी और इसलिए इसे चार्ट में दर्शाया नहीं गया है।

चार्ट XIII.1: भारत के लिए सेवा क्षेत्रों में मांग लोच



स्रोत: लेखक का अनुमान

जैसा कि अनुमान से पता चलता है, वित्तीय क्षेत्र सबसे अधिक लोच दिखाता है जिसका मान 1.86 है, उसके बाद स्वास्थ्य और सामाजिक कार्य (1.3), खुदरा और थोक व्यापार (1.2), व्यावसायिक सेवाएँ (1.08), शिक्षा (0.77) तथा डाक और दूरसंचार (0.32) हैं। इस बात पर अवश्य ध्यान दिया जाना चाहिए कि लोच का अनुमान व्यापक स्तर पर होता है जो उत्पाद की गुणवत्ता जैसे पहलुओं पर विचार नहीं करता है। इसके अलावा, चूंकि वर्गीकरण काफी व्यापक होता है (यानी, क्षेत्रों के बजाय उद्योग), यह बखूबी हो सकता है कि उद्योग के भीतर के उप-क्षेत्र उद्योग औसत की तुलना में अधिक या कम लोच दिखाते हों।

भारत में सेवा क्षेत्र पर प्रभाव

अनुमानों की क्षेत्र-वार तुलना से पता चलता है कि वित्तीय सेवाओं, व्यापार सेवाओं, स्वास्थ्य और सामाजिक कार्य तथा व्यावसायिक सेवाओं जैसे क्षेत्रों में मांग की लोच अधिक है। वित्तीय सेवाओं में उच्च लोच इस बात का संकेत हो सकता है कि यह क्षेत्र अभी भी बाजार संतृप्ति के चरण तक नहीं पहुंचा है।

64 राष्ट्रीय खाता सांख्यिकी और आरबीआई केएलईएमएस वर्गीकरण के बीच विस्तृत समन्वय https://tinyurl.com/4cnemd5y ij ns•k tk ldrk gSA

इसलिए उत्पादकता वृद्धि वित्तीय क्षेत्र के लिए रोजगार सृजन करने वाली साबित हो सकती है। शोध यह भी पुष्टि करता है कि सूचना प्रौद्योगिकी में सुधार से वित्त, खुदरा और थोक उद्योगों में रोजगार बढ़ता है।[65]

स्वास्थ्य और सामाजिक कार्य उद्योग में उच्च लोच से पता चलता है कि स्वचालन इस क्षेत्र में उत्पादकता और रोजगार वृद्धि में सहायता कर सकता है। उदाहरण के लिए, जैसा कि 'वाल्बे और वाहल, 2020[66] के शोध से पता चलता है, एआई संचालित स्वास्थ्य नियंत्रण में निदान, रोगी मृत्यु जोखिम मूल्यांकन, रोग फैलने की भविष्यवाणी और स्वास्थ्य नीति एवं योजना शामिल है। सामाजिक कार्य उद्योग में, एआई फ्रंटलाइन श्रमिकों की प्रभावशीलता को अधिकतम कर सकता है।

देश में खुदरा और थोक व्यापार में उच्च लोच देश में वृहत उपभोक्ता आधार का संकेत है। इस प्रकार, प्रभावी उत्पादकता लाभ इस उद्योग के लिए औसतन स्वचालित कार्यों के साथ सह-अस्तित्व में नई भूमिकाओं के लिए लाभदायक होने की संभावना है। खुदरा और थोक गतिविधियों में लगे व्यवसायों के लिए उत्पादकता लाभ में ग्राहकों की प्राथमिकताओं की पहचान करना, उन्नत विपणन तकनीक और वस्तु सूची (इन्वेंटरी) प्रबंधन और पूर्वानुमान शामिल हैं।

व्यवसाय क्षेत्र एक निर्यात-उन्मुख क्षेत्र है जिसमें आईटी और आईटी सक्षम सेवाएं, लेखांकन और कानूनी व्यवसायों जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास सेवाएं जैसी गतिविधियां शामिल हैं। क्षेत्र की लोचदार मांग से पता चलता है कि, औसतन, इस क्षेत्र विशेष के लिए एआई की मदद से सेवा रोजगार में वृद्धि हो सकती है। हालांकि, यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि लोच का अनुमान उप-क्षेत्र के लोच को नहीं दर्शाता है। तब यह संभव है कि उद्योग में कम मूल्य-वर्धित उप-क्षेत्रों (जैसे बिजनेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग इकाइयां) में रोजगार के लिए उच्च मूल्य-वर्धित उप-क्षेत्रों (जैसे वैश्विक क्षमता केंद्र) की तुलना में स्वचालन के प्रति नकारात्मक प्रतिक्रिया हो।

शिक्षा क्षेत्र सेवाओं की बेलोच मांग को दर्शाता है। सैद्धांतिक रूप से, इसका मतलब यह हो सकता है कि एआई-आधारित शिक्षण मॉडल के माध्यम से उत्पादकता में वृद्धि से शिक्षक रोजगार में गिरावट आ सकती है। यह उच्च गुणवत्ता वाली शिक्षा तक लागत-प्रभावी पहुंच, शिक्षक ज्ञान को पूरक बनाने और छात्रों के लिए अनुकूलित शिक्षण तरीकों के माध्यम से हो सकता है। हालाँकि, सेवा की अनिवार्य प्रकृति और इसके उच्च स्तर के विनियमन, इसके सुरक्षा (बफर) के रूप में कार्य करने की संभावना है जो यह सुनिश्चित करेगा कि उत्पादकता में सुधार शिक्षक रोजगार की कीमत पर नहीं आएगा।

दिलचस्प बात यह है कि डाक और दूरसंचार क्षेत्र में भी कम लोच दिखाई देती है। पिछले तीन दशकों में यह क्षेत्र विशेष रूप से बाजार संतृप्ति के उच्च स्तर पर पहुंच गया है। उद्योग की अल्पाधिकारवादी प्रकृति का यह अर्थ भी हो सकता है कि श्रम उत्पादकता में वृद्धि कम लागत के साथ आ सकती है जो उच्च लाभ मार्जिन में तब्दील हो जाएगी (और जरूरी नहीं कि कीमतें कम हों)। उच्च स्तर की बाजार संतृप्ति और अल्पाधिकार बाजार संरचना का अर्थ है कि कीमतें घटती लागत को प्रतिबिंबित नहीं कर सकती हैं। इसलिए स्वचालन श्रम बढ़ाने वाली शक्ति के बजाय श्रम-विस्थापन शक्ति के रूप में व्यवहार कर सकता है।

65 गैगल, पॉल, एंड ग्रेग सी. राइट. ''ए शॉर्ट-रन व्यू ऑफ व्हाट कम्प्यूटर्स डू: एविडेंस फ्रॉम ए यूके टैक्स इंसेंटिव.'' वर्किंग पेपर (2014), https://tinyurl.com/4dn6prc6

66 श्वाल्बे, एन., - वाहल, बी. (2020). आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एंड फ्यूचर ऑफ ग्लोबल हेल्थ. लैंसेट (लंदन, इंग्लैंड), 395(10236), 1579-1586, https://tinyurl.com/mr3t97cv

13.59. हालांकि यह उम्मीद है कि बाजार की मांग को पूरा करने में विफल रहने वाले श्रमिकों का प्रारंभिक रूप में विस्थापन होगा, किंतु विस्थापन की मात्रा इस बात पर भी निर्भर करती है कि विस्थापन और उत्पादकता प्रभाव एक दूसरे पर कैसे असर डालते हैं।[67] मांग के अनुरूप पर्याप्त रूप से लचीले बाजार के लिए, विस्थापन प्रभावों को ऐतिहासिक रूप से 'पुनर्स्थापना प्रभाव' द्वारा संतुलित किया गया है। अपूर्ण मांग वाले बाजार में नई प्रौद्योगिकी के कारण नए उत्पादों और सेवाओं की मांग ने नए, सहायक कार्यों को जन्म दिया है, जहां श्रमिकों को प्रतिस्पर्धात्मक लाभ प्राप्त है। ऐसमोग्लू और रेस्ट्रेपो (2019) कहते हैं कि, 'ऐसे नए कार्य न केवल सकारात्मक उत्पादकता प्रभाव उत्पन्न करते हैं, बल्कि श्रम को कार्यों की एक व्यापक श्रेणी में बहाल करने और इस प्रकार उत्पादन की कार्य सामग्री को श्रम के पक्ष में बदलने संबंधी पुनर्स्थापन प्रभाव भी उत्पन्न करते हैं। इससे श्रम की मांग और उसकी हिस्सेदारी में बढ़ोत्तरी होती है।'

13.60. इस नजरिए से श्रम बाजार के इतिहास को देखते हुए, अब हम समझ सकते हैं कि आर्थिक मूल्य संवर्धन को स्वचालित करने वाली प्रमुख नई प्रौद्योगिकियों के बावजूद, 20वीं सदी में रोजगार और जनसंख्या के अनुपात में वृद्धि क्यों हुई।[68] इन दिशाओं में काम का भविष्य 'संवर्धित बुद्धिमत्ता' है, जो मानव और मशीन दोनों को समायोजित करने के लिए कार्यबल का विस्तार करता है, जिसका उद्देश्य मानवता में सुधार करना और साथ ही हमारे कार्य निष्पादन में अधिक दक्षता लाना है।[69]

13.61. एआई के स्पिलओवर प्रभावों से क्या नए अवसर उभरेंगे, यह तभी स्पष्ट होगा जब एआई प्रयोग. त्मक से व्यावहारिक हो जाएगा, लेकिन पहले बताई गई बात को पुष्ट करते हुए, भारत में मानव पूंजी की समग्र गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए नीति निर्माताओं, शिक्षाविदों और निजी क्षेत्र को मिलकर काम करना होगा। यह त्रिपक्षीय समझौता यह सुनिश्चित करने में भी सहायक होगा कि उत्पादकता से होने वाले लाभ सामाजिक अधिशेष उत्पन्न करते हुए व्यापक रूप से संवितरित किए जाएं, न कि यह तेजी से बढ़ती बड़ी कंपनियों के हाथों में केंद्रित हो।[70]

निष्कर्ष

13.62. कृत्रिम बुद्दिमत्ता के विकास के आरंभिक सात दशकों में, पिछले दशक में हुई प्रगति इस क्षेत्र के लिए एक महत्वपूर्ण मील के पत्थर के रूप में स्थापित हुई है। अपने आप में प्रभावशाली होने के बावजूद, एआई अभी भी अपने विकासात्मक चरण में है और इसे अपनाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करना है, जिसने पर्सनल कंप्यूटर और इंटरनेट जैसी प्रौद्योगिकियों को सर्वव्यापी बना दिया है। जिन चुनौ. तियों का समाधान नहीं किया गया है, उनका स्तर महत्वपूर्ण है, और डेवलपर्स को लागत-प्रभावी और संसाधन-कुशल समाधान लाने के लिए समय की भी आवश्यकता है। इसलिए, जैसा कि निबंध में सुझाया गया है, श्रम बाजार के प्रभावों के परिणामके बारे में आकलन उसकी वास्तविक स्थिति से कहीं अधिक

67 एसीमोग्लू, डी., - रेस्ट्रेपो, पी. (2019). ऑटोमेशन एंड न्यू टास्क्स: हाउ टेक्नोलॉजी डिस्प्लेसेज एंड रीइंस्टेट्स लेबर. जर्नल ऑफ इकॉनोमिक पर्सपेक्टिव्स, 33(2), 3-30, https://tinyurl.com/yeynaaj4

68 ऑटर, डी. एच. (2015). व्हाई आर देयर स्टिल सो मेनी जॉब्स? द हिस्ट्री एंड फ्यूचर ऑफ वर्कप्लेस ऑटोमेशन. जर्नल ऑफ इकॉनोमिक पर्सपेक्टिव्स, 29(3), 3-30, https://tinyurl.com/bdprpw9a

69 एआई शुड ऑग्मेंट ह्यूमन इंटेलिजेंस, नॉट रिप्लेस इट. डेविड डी क्रेमर एंड गैरी कास्पारोव. हार्वर्ड बिजनेस रिव्यू. 18 मार्च 2021, https://tinyurl.com/42pt7r8j

70 द एआई ऑक्टोपस बाय एरिक पोजनर. पब्लिश्ड इन प्रोजेक्ट सिंडिकेट. 8 जनवरी 2024, https://tinyurl.com/y9hv7kdf

हो सकता है। फिर भी, इस मुद्दे की 'अल्प संभाव्यता-उच्च प्रभाव' प्रकृति के विषय में आवश्यकता से अधिक आत्मसन्तोषी भारत जैसे देश के लिए बहुत महंगी साबित हो सकती है।

13.63. नीति निर्माताओं के रूप में, हमें खुद से यह सवाल पूछना लाभकारी होगा कि दुनिया में ऐसी कौन सी समस्याएं थीं जिनके समाधान के लिए एआई को प्रयोग में लाया जाना चाहिए?'' दूसरे शब्दों में कहें तो क्या एआई किसी प्रश्न के जवाब में कोई समाधान है? इस प्रश्न का उत्तर देना आसान नहीं है क्योंकि नवाचार हमेशा किसी समस्या का जवाब नहीं देता है, बल्कि यह मानवीय कौशल के उत्पाद के रूप में उभरता है। इस प्रकार, कुछ अर्थों में, एआई पूर्व में असंभव समझी जाने वाली किसी चीज के संबंध में सुधार के लिए मानवीय प्रेरणा का प्रतिनिधित्व करता है। हालाँकि, नवाचार के लिए बड़ी सामाजिक लागत की संभावना होने की स्थिति में नवाचार के मूल्य को उसके संभावित नुकसान के संदर्भ में आंका जाना चाहिए।

13.64. एआई की सीमाओं और इसके व्यापक अनुप्रयोग के संबंध में आवश्यक पूर्व-अपेक्षाओं के बा. वजूद, इस तथ्य पर ध्यान देना उचित है कि श्रम बाजार वर्तमान में दूरगामी भविष्य की प्रत्याशा में बदल रहे हैं। कोई नहीं जानता कि ये परिवर्तन कितने समय तक चलेंगे, लेकिन वे निश्चित रूप से प्रभावित लोगों के शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य पर स्थायी प्रभाव छोड़ सकते हैं। इसके बाद पाठ्यक्रम सुधार की जिम्मेदारी सार्वजनिक क्षेत्र के हाथों में आ जाएगी। इसलिए, नीति-निर्माता के दृष्टिकोण से, आशंक. ाओं को अतिशयोक्तिपूर्ण और प्रतिकूल प्रभावों को अतिप्राक्कलित बताकर खारिज करना भारी पड़ सकता है। इसके बजाय, ये आशंकाएं सतर्कता और समय पर कार्रवाई की आवश्यकता को रेखांकित करते हैं।

13.65. अतीत से सबक लेते हुए, क्षमता निर्माण और संस्था निर्माण भारत के लिए समय की मांग है ताकि भविष्य में आने वाले अवसरों का लाभ उठाया जा सके। मौजूदा कर्मचारियों को आर्थिक और सामाजिक नुकसान से बचाने के लिए सुरक्षा आवरण के अलावा, हमें अपने बच्चों को शिक्षित करने के स्वरूप में संरचनात्मक बदलाव की आवश्यकता होगी। इसके अतिरिक्त, विनियामक ढाँचों की पुनः समीक्षा और संशोधन करना आवश्यक होगा ताकि एआई का उपयोग सामाजिक मूल्यों के साथ संगत हो, जिसमें नवाचार, उत्तरदायित्व और पारदर्शिता के बीच संतुलन स्थापित किया जा सके। हालांकि, नियम और विनियम केवल एक सीमा तक ही प्रभावी हो सकते हैं।

13.66. कॉर्पोरेट क्षेत्र को उच्च स्तर की सामाजिक जिम्मेदारी दिखानी होगी। यद्यपि श्रम व्यवस्था पर एआई का प्रभाव पूरी दुनिया में महसूस किया जाएगा, लेकिन भारत के लिए यह समस्या बहुत बड़ी है, क्योंकि इसकी जनसंख्या विशाल और प्रति व्यक्ति आय अपेक्षाकृत कम है। यदि कंपनियाँ लंबे समय तक एआई की शुरूआत को अनुकूलित नहीं करती हैं और इसे संवेदनशीलता के साथ नहीं संभालती हैं, तो नीतिगत हस्तक्षेप की मांग और क्षतिपूर्ति के लिए राजकोषीय संसाधनों की मांग अपरिहार्य होगी। बदले में, राज्य को उन संसाधनों को जुटाने के लिए प्रौद्योगिकी के साथ श्रम के प्रतिस्थापन से उत्पन्न मुनाफे पर कराधान का सहारा लेना होगा, जैसा कि आईएमएफ ने अपने पेपर में सुझाव दिया है।[71] इससे सभी की स्थिति खराब होगी और परिणामस्वरूप देश की विकास क्षमता प्रभावित होगी।

13.67. एआई के शुरुआती चरणों के दौरान उपलब्ध समय का उपयोग मजबूत संस्थानों के निर्माण के

71 काजानिगा, एम., जौमोट्टे, एम. एफ., ली, एल., मेलिना, एम. जी., पैंटन, ए. जे., पिज्जिनेली, सी., ... - तावरेस, एम. एम. एम. (2024). जेन-एआई: आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एंड द फ्यूचर ऑफ वर्क. इंटरनेशनल मॉनेटरी फंड, https://tinyurl.com/33hjum83

लिए किया जा सकता है, ताकि हम एक राष्ट्र के रूप में लागत को यथासंभव कम करने में सक्षम हों। यह तराजू को तब लाभ की ओर झुकाने में मदद कर सकता है, जिससे भारत जैसी श्रम-संचालित, सेवाओं पर निर्भर अर्थव्यवस्था में 'लागत-लाभ' पहलू में संतुलन लाया जा सकता है। इस परिवर्तन को आगे बढ़ाने के लिए अर्थव्यवस्था के सभी एजेंटों की समन्वित भागीदारी आवश्यक है। सरकार, निजी क्षेत्र और शिक्षाविदों के बीच एक त्रिपक्षीय समझौता यह सुनिश्चित कर सकता है कि एआई-संचालित उत्पादकता से लाभ व्यापक रूप से संवितरित हों, जो हमें आदर्श समावेशी विकास कार्यनीति की दिशा में ले जाएगा। इस प्रयास में सफलता की संभावना प्रस्तुत चुनौती के स्तर और असफलता के परिणामी प्रभाव के प्रत्यक्षतः आनुपातिक है।

******