



प्रथम अखिल भारतीय तकनीकी राजभाषा सम्मेलन

10-11 जनवरी 2024



आयोजक

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन मुख्यालय, नई दिल्ली

एवं

संग्राम वाहन अनुसंधान एवं विकास स्थापना, चेन्नई

विघातक प्रौद्योगिकियां (डिसरप्टिव टेक्नोलॉजी) और नई संभावनाएँ: एक सारगर्भित अवलोकन

सत्यजीत नायक एवं संजय चौधरी

तकनीकी सहायक एवं हिंदी अधिकारी व संपादक, सीएसआईआर

satyajit.crii@nic.in

सार

विघातक प्रौद्योगिकियां (डिसरप्टिव टेक्नोलॉजी) तेजी से हमारी दुनिया को बदल रही हैं तथा उद्योगों, अर्थव्यवस्थाओं और समाजों को प्रभावित कर रही हैं। मौजूदा प्रतिमानों को मौलिक रूप से बदलने और लोगों के काम काज करने के नए तरीकों को पेश करने की क्षमता इन प्रौद्योगिकियों की विशेषता है। यह अध्ययन विभिन्न विघातक प्रौद्योगिकियों और हमारी दुनिया के विभिन्न पहलुओं पर उनके परिवर्तनकारी प्रभाव का एक सारगर्भित अवलोकन प्रस्तुत करता है। देखा गया है कि विघातक प्रौद्योगिकियों के विकास और व्यावसायीकरण में जो देश आगे हैं, वे तकनीकी तौर पर सबसे समुन्नत हैं। विघातक प्रौद्योगिकियों की विशेषताओं का पता लगाने के साथ उनके संभावित प्रभावों की पड़ताल करना और उनके द्वारा प्रस्तुत चुनौतियों और अवसरों का आकलन करना इस अध्ययन का उद्देश्य है। इसमें विघातक प्रौद्योगिकियों से संबद्ध नई संभावनाओं में अनुसंधान एवं इस क्षेत्र के शोध प्रकाशनों की संख्या पर विशेष रूप से ध्यान केंद्रित किया गया है। सबसे साथ ही, स्वास्थ्य देखभाल और वित्त के क्षेत्रों में एआई के परिवर्तनकारी सामर्थ्य के साथ-साथ उद्योगों में सुरक्षित लेनदेन की सुविधा उपलब्ध कराने में वर्तमान विघातक प्रौद्योगिकियों की भूमिका पर विशेष जोर दिया गया है। हालांकि ये प्रौद्योगिकियां वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने और जीवन को बेहतर बनाने के लिए अभूतपूर्व संभावनाएं प्रदान करती हैं लेकिन गोपनीयता, सुरक्षा, नौकरी विस्थापन और नैतिक विचारों से संबंधित मुद्दों और इनके समाधान के महत्व को रेखांकित करना इस आलेख का मुख्य उद्देश्य है।

कीवर्ड

विघातक प्रौद्योगिकियां, टिकाऊ भविष्य, तकनीकी परिवर्तन, स्कोपस डेटाबेस, अनुसंधान, नवाचार

परिचय

21वीं सदी एक ऐसे तकनीकी पुनर्जागरण की गवाह बनी है जो विघातक प्रौद्योगिकियों के व्यापक प्रभाव की विशेषताओं से युक्त है। ये प्रौद्योगिकियां सामाजिक संरचनाओं को नया आकार दे रही हैं और नवाचार और प्रगति के लिए नई संभावनाएं पेश कर रही हैं। क्लेटन क्रिस्टेंसन द्वारा अपने मौलिक काम, "द इनोवेटर्स डिलेमा" (1997) में गढ़ा गया शब्द "विघातक तकनीक" उन नवाचारों को संदर्भित करता है जो न केवल नए समाधान पेश करते हैं बल्कि मौजूदा परिदृश्य को मौलिक

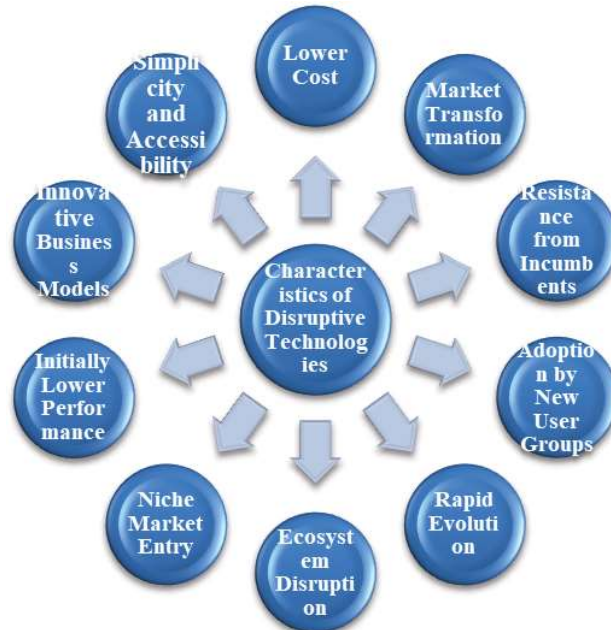
रूप से बदल देते हैं और अक्सर स्थापित मानदंडों को अप्रचलित बना देते हैं। समकालीन युग में, विघातक प्रौद्योगिकियों के आगमन ने एक आदर्श बदलाव की शुरुआत की है, नवाचार की सीमाओं को फिर से परिभाषित किया है और दुनिया भर में उद्योगों की कार्य प्रणाली को बदल दिया है।

विघातक प्रौद्योगिकी क्या है?

विघातक प्रौद्योगिकी एक नवीन तकनीकी सफलता का प्रतीक है जो पारंपरिक प्रक्रियाओं और प्रथाओं को मौलिक रूप से बदल देती है। यह स्थापित व्यवस्था में क्रांति लाते हुए नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। इस तरह की प्रगति अक्सर उद्योगों को फिर से परिभाषित करती है, अधिक कुशल, लागत प्रभावी या उपयोगकर्ता के अनुकूल विकल्प प्रदान करके पारंपरिक तरीकों को अप्रचलित बना देती है। इन परिवर्तनकारी प्रौद्योगिकियों में संपूर्ण क्षेत्रों को नया आकार देने की शक्ति है, जो व्यवसायों और व्यक्तियों को उभरते अवसरों का लाभ उठाने के लिए तेजी से अनुकूलन करने के लिए मजबूर करती है। तेजी से विकसित हो रहे परिदृश्य में प्रतिस्पर्धी बने रहने के लिए विघातक प्रौद्योगिकी को अपनाना आवश्यक है, जहां अनुकूलनशीलता और दूरदर्शिता सफलता की कुंजी है (डेनिल्स, 2004)। बहुत सरल शब्दों में, विघातक प्रौद्योगिकी एक नई तकनीक है जो काम करने के तरीके को पूरी तरह से बदल देती है (कैम्ब्रिज ऑनलाइन डिक्शनरी, एन.डी.)।

विघातक प्रौद्योगिकियों के लक्षण

विघातक प्रौद्योगिकी (डिसरप्टिव टेक्नोलॉजी) कई प्रमुख विशेषताओं को प्रदर्शित करती हैं जो उन्हें स्थायी नवाचारों से अलग करती हैं। ये विशेषताएँ उद्योगों और बाजारों पर उनके परिवर्तनकारी प्रभाव में योगदान करती हैं। इन्हें चित्र 1 में दर्शाया गया है।



चित्र 1: विघातक प्रौद्योगिकियों के लक्षण

प्रमुख वस्तुपरक अध्ययन (केस स्टडी)

- ❖ **‘उबर’ की परिवहन क्रांति:** विघातक प्रौद्योगिकी का एक प्रमुख उदाहरण ‘उबर’ ने पीयर-टू-पीयर राइडशेयरिंग प्लेटफॉर्म पेश करके परिवहन उद्योग में क्रांति ला दी। इसके नवोन्मेषी मॉडल ने पारंपरिक टैक्सी सेवाओं को बाधित कर दिया, जिससे इसे बड़े पैमाने पर अपनाया गया और परिवहन परिदृश्य में बुनियादी बदलाव आया।
- ❖ **मनोरंजन उद्योग में विघातक ‘नेटफ्लिक्स’:** ‘नेटफ्लिक्स’ ने सदस्यता-आधारित स्ट्रीमिंग सेवा शुरू करके पारंपरिक टेलीविजन और फिल्म उद्योग के स्थापित साम्राज्य को हिला दिया। इसके ऑन-डिमांड, विज्ञापन-मुक्त मॉडल ने उपभोक्ताओं के मनोरंजन के दायरे और उपभोग करने के तरीके को बदल दिया, जिससे पारंपरिक केबल टेलीविजन के उपयोग में गिरावट आई।
- ❖ **‘भीम’ (भारत इंटरफेस फॉर मनी):** मोबाइल भुगतान ऐप: ‘भीम’ ने लेनदेन करने के लिए एक सरल, सुरक्षित और इंटरऑपरेबल प्लेटफॉर्म प्रदान करके भारत में डिजिटल भुगतान में क्रांति ला दी है। इसने लाखों भारतीयों को डिजिटल अर्थव्यवस्था में भाग लेने के लिए सशक्त बनाया है।
- ❖ **ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्म ‘फ्लिपकार्ट’:** ‘फ्लिपकार्ट’ ने ऑनलाइन शॉपिंग के लिए एक सुविधाजनक और सुलभ मंच प्रदान करके भारतीय ई-कॉमर्स परिदृश्य को बदल दिया है। इसने भारत में इंटरनेट की पहुंच बढ़ाने और डिजिटल वाणिज्य को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।
- ❖ **डिजिटल भुगतान मंच ‘पेटीएम’:** ‘पेटीएम’ ने लेनदेन करने के लिए एक सहज और सुरक्षित मंच प्रदान करके भारत में डिजिटल भुगतान को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इसने लाखों भारतीयों को वित्तीय सेवाओं तक पहुंचने और डिजिटल अर्थव्यवस्था में भाग लेने का अधिकार दिया है (महलांगा, 2023)।
- ❖ **खाद्य वितरण ऐप ‘ज़ोमैटो’ और ‘स्विगी’:** ‘ज़ोमैटो’ और ‘स्विगी’ ने ऑनलाइन खाना ऑर्डर करने के लिए एक सुविधाजनक और सुलभ मंच प्रदान करके भारत में खाद्य उद्योग को बदल दिया है। उन्होंने रेस्तरां की पहुंच का विस्तार किया है और रोजगार के नए अवसर पैदा किए हैं।
- ❖ **ऑनलाइन किराना रिटेलर ‘बिगबास्केट’:** ‘बिगबास्केट’ ने ऑनलाइन किराना खरीदारी के लिए एक सुविधाजनक, विश्वसनीय और विस्तृत विकल्प वाला मंच प्रदान करके भारत में लोगों के किराने का सामान खरीदने के तरीके को बदल दिया है। इसने विशेष रूप से भारत के शहरी क्षेत्रों में इंटरनेट की पहुंच बढ़ाने और ई-कॉमर्स को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।
- ❖ **इलेक्ट्रिक स्कूटर निर्माता ‘ओला इलेक्ट्रिक’:** ‘ओला इलेक्ट्रिक’ स्टाइलिश, किफायती और उच्च प्रदर्शन वाले इलेक्ट्रिक स्कूटर प्रदान करके भारत में इलेक्ट्रिक मोबिलिटी क्रांति का नेतृत्व कर रहा है। यह इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में तेजी ला रहा है और भारत में स्वच्छ और अधिक टिकाऊ परिवहन प्रणाली में योगदान दे रहा है।

- ❖ **होटल एग्रीगेटर और बुकिंग प्लेटफॉर्म 'ओयो रूम्स':** 'ओयो रूम्स' ने मानकीकृत, किफायती और सुलभ आवास विकल्प प्रदान करके भारत में आतिथ्य उद्योग में क्रांति ला दी है। इसने आतिथ्य सेवाओं की पहुंच का विस्तार किया है और विशेष रूप से पर्यटन क्षेत्र में रोजगार के नए अवसर पैदा किए हैं।
- ❖ **ऑनलाइन शिक्षा मंच 'बायजू':** 'बायजू' ने अपने ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से इंटरैक्टिव, आकर्षक और व्यक्तिगत शिक्षण अनुभव प्रदान करके भारत में शिक्षा परिदृश्य को बदल दिया है। इसने गुणवत्तापूर्ण शिक्षा तक पहुंच को लोकतांत्रिक बना दिया है और देश भर में छात्रों के लिए सीखने का एक अधिक सुलभ मंच दिया है।

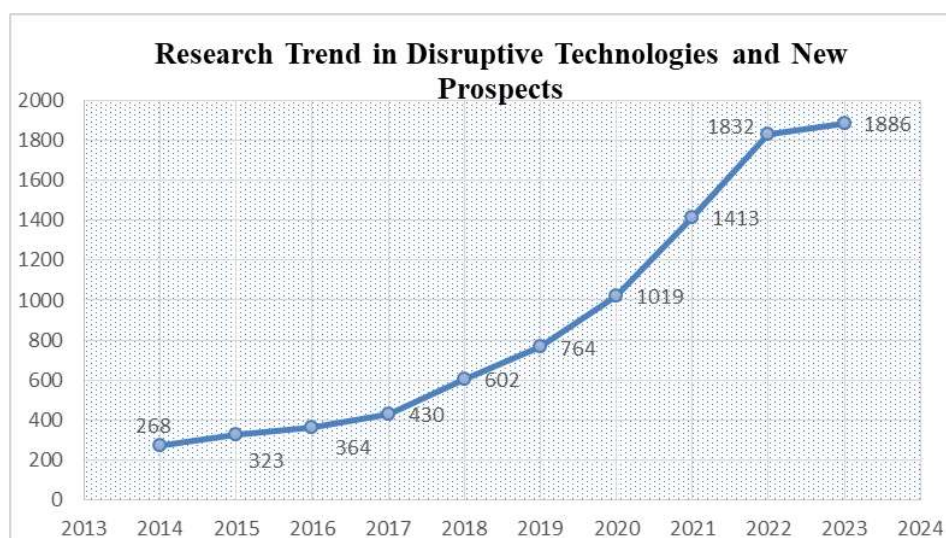
नई संभावनाएँ

- ❖ **वैयक्तिकृत स्वास्थ्य देखभाल:** जीनोमिक्स, एआई और डेटा एनालिटिक्स में प्रगति वैयक्तिकृत स्वास्थ्य देखभाल का मार्ग प्रशस्त कर रही है। किसी व्यक्ति की आनुवंशिक संरचना पर आधारित उपचार योजनाएं अधिक प्रभावी और कुशल स्वास्थ्य देखभाल समाधान प्रदान करती हैं।
- ❖ **सतत प्रौद्योगिकियाँ:** विघातक प्रौद्योगिकियां पर्यावरणीय चुनौतियों से निपटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। नवीकरणीय ऊर्जा, टिकाऊ कृषि और चक्रीय अर्थव्यवस्था जैसे नवाचार अधिक पर्यावरण-अनुकूल भविष्य को आकार दे रहे हैं।
- ❖ **संवर्धित वास्तविकता (एआर) और आभासी वास्तविकता (वीआर):** एआर और वीआर प्रौद्योगिकियां गेमिंग से लेकर शिक्षा और स्वास्थ्य सेवा तक विभिन्न उद्योगों में व्यापक अनुभव पैदा कर रही हैं। ये प्रौद्योगिकियां प्रशिक्षण, दूरस्थ सहयोग और इंटरैक्टिव उपभोक्ता जुड़ाव के लिए नई संभावनाएं खोलती हैं।
- ❖ **स्वायत्त वाहन और स्मार्ट परिवहन:** AI और IoT के बीच समन्वय से स्मार्ट परिवहन में प्रगति हो रही है। स्वायत्त वाहन, कनेक्टेड बुनियादी ढांचा और पूर्वानुमान विश्लेषण अद्भुत तरीके से यातायात प्रबंधन में सुधार कर रहे हैं, दुर्घटनाओं को कम कर रहे हैं और लोगों और सामानों की आवाजाही के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव ला रहे हैं।
- ❖ **3डी प्रिंटिंग और रोबोटिक्स:** 3डी प्रिंटिंग और रोबोटिक्स का तालमेल विनिर्माण प्रक्रियाओं में क्रांति ला रहा है। ये प्रौद्योगिकियाँ अनुकूलन को बढ़ाती हैं, उत्पादन समय को कम करती हैं और दक्षता बढ़ाती हैं। साथ ही, एयरोस्पेस से लेकर स्वास्थ्य सेवा तक के उद्योगों में नवाचार के नए रास्ते खुल रहे हैं।

विघातक प्रौद्योगिकियाँ और नई संभावनाओं में अनुसंधान रुझान

चित्र 2 में वर्ष 2014 से 2023 तक विघातक प्रौद्योगिकियाँ और नई संभावनाओं के अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या को दर्शाया गया है। अनुसंधान प्रवृत्ति शैक्षणिक और अनुसंधान समुदायों में विघातक प्रौद्योगिकियाँ और नई संभावनाओं पर बढ़ती रुचि और ध्यान केंद्रित करने का सुझाव

देती है। प्रकाशनों की बढ़ती संख्या इन विषयों के महत्व की मान्यता और इस तेजी से विकसित हो रहे क्षेत्र में ज्ञान अर्जित करने और प्रसारित करने की आवश्यकता को इंगित करती है। शोधकर्ता, व्यवसायी और नीति निर्माता संभवतः इस वृद्धि में योगदान दे रहे हैं क्योंकि वे विघातक प्रौद्योगिकियों से जुड़े प्रभावों, चुनौतियों और अवसरों का पता लगाते हैं और उनका दस्तावेजीकरण करते हैं। आवश्यक आंकड़े 22 नवंबर 2023 को 'स्कोपस' डेटाबेस से पुनर्प्राप्त किए गए। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त बहु-विषयक ग्रंथ सूची डेटाबेस 'स्कोपस' का इस अध्ययन में प्रासंगिक डेटासेट की सोर्सिंग के लिए प्राथमिक डेटाबेस के रूप में उपयोग किया गया है।

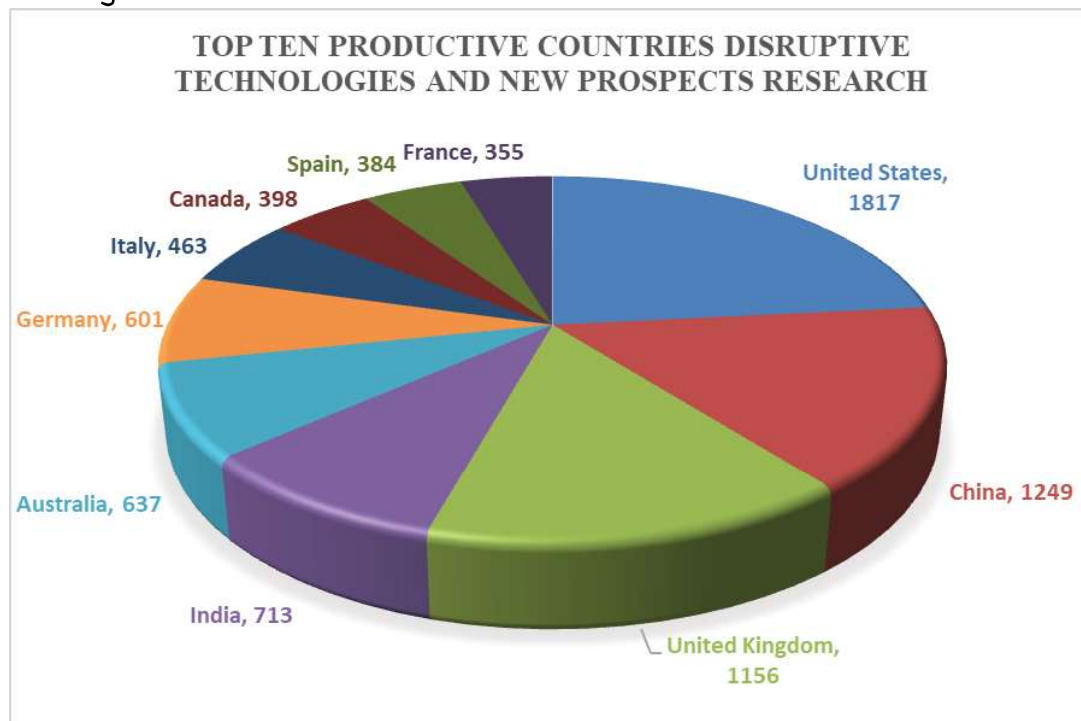


चित्र 2: विघातक प्रौद्योगिकियों और नई संभावनाओं में अनुसंधान रुझान

शीर्ष दस उत्पादक देश

विघातक प्रौद्योगिकियों और नई संभावनाओं के अनुसंधान के क्षेत्र में शीर्ष दस सबसे अधिक उत्पादक देशों को चित्र 3 में दर्शाया गया है। सूची में 1817 शोध प्रकाशनों की संख्या के साथ संयुक्त राज्य अमेरिका सबसे आगे है, उसके बाद चीन (1249), यूनाइटेड किंगडम (1156), भारत (713), ऑस्ट्रेलिया (637), जर्मनी (601), इटली (463), कनाडा (398), स्पेन (384) और फ्रांस (355) आते हैं। यह चार्ट बताता है कि ये देश नई प्रौद्योगिकियों के विकास और व्यावसायीकरण में सबसे आगे हैं जिनमें मौजूदा उद्योगों को बाधित करने और नए अवसर पैदा करने की क्षमता है। विघातक प्रौद्योगिकियां वे हैं जो चीजों को करने के तरीके को मौलिक रूप से बदल देती हैं और अक्सर नए बाजारों के निर्माण की ओर ले जाती हैं। स्कोपस डेटाबेस से 22 नवंबर 2023 को खोज स्ट्रिंग (ALL(Disruptive Technologies and New Prospects) और (LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) or

LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) or LIMIT-TO (PUBYEAR,2023)) का उपयोग करके आवश्यक आंकड़े पुनर्प्राप्त किए गए थे।



चित्र 3: शीर्ष दस उत्पादक देश

निष्कर्ष

विघातक प्रौद्योगिकियों का उपर्युक्त सारगर्भित सिंहावलोकन उद्योगों और बाजारों पर उनके परिवर्तनकारी प्रभाव को रेखांकित करता है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता से लेकर ब्लॉकचेन तक, ये नवाचार व्यवसाय मॉडल को फिर से परिभाषित करते हैं, दक्षता पैदा करते हैं और विकास के नए रास्ते खोलते हैं। इस अध्ययन में हम इस परिणाम पर पहुंचे हैं कि जिम्मेदार और न्यायसंगत समन्वय सुनिश्चित करने के लिए नीति निर्माताओं, उद्योग के नेताओं और शोधकर्ताओं के बीच सहयोग आवश्यक है। विघातक प्रौद्योगिकियों के युग में अपार संभावनाएं हैं। इतना अवश्य है कि अधिक टिकाऊ एवं एक नवाचारी भविष्य का निर्माण करने के लिए रणनीतिक एवं दूरदर्शी दृष्टिकोण अपनाया जाना जरूरी है ताकि विघातक प्रौद्योगिकियों की पूरी क्षमता का उपयोग किया जा सके। इसके अलावा, अध्ययन में अवलोकित प्रकाशनों की बढ़ती संख्या ने विघातक प्रौद्योगिकियों की संभावनाओं को स्पष्ट कर दिया है। इन प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में अनुसंधान की वर्तमान प्रवृत्ति से संबंधित विषयों की स्वीकार्यता का पता चलता है। यही कारण है कि इस तेजी से उन्नत हो रहे क्षेत्र में अधिकाधिक ज्ञान अर्जित करने और सबके साथ उसे साझा करने की ओर पर्याप्त ध्यान देना भी जरूरी है।

संदर्भ

1. Bendix, R. (1967). Tradition and modernity reconsidered. *Comparative studies in society and history*, 9(3), 292-346. <http://doi:10.1017/S0010417500004540>
2. Christensen, Clayton M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
3. Disruptive technology. (n.d.). In *Cambridge Online Dictionary*. Retrieved November 24, 2023, from <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/disruptive-technology>
4. Danneels, E. (2004). Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda. *Journal of product innovation management*, 21(4), 246-258.
5. Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business horizons*, 58(4), 431-440.
6. Topol, E. (2019). *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. Hachette UK.
7. Bourlakis, M., Papagiannidis, S., & Fox, H. (2008). E-consumer behaviour: Past, present and future trajectories of an evolving retail revolution. *International Journal of E-Business Research (IJEER)*, 4(3), 64-76.
8. Turban, E., Whiteside, J., King, D., & Outland, J. (2017). *Introduction to electronic commerce and social commerce*. Springer.
9. Scopus. (n.d.). Scopus preview. Retrieved from <https://www.scopus.com> (Accessed on 22 November, 2022)
10. Mhlanga, D. (2023). FinTech and Artificial Intelligence for Sustainable Development: The Role of Smart Technologies in Achieving Development Goals. In *FinTech and Artificial Intelligence for Sustainable Development: The Role of Smart Technologies in Achieving Development Goals* (pp. 3-13). Cham: Springer Nature Switzerland.