

विज्ञान शोध लेखन : पग-पग पथ बन जाए Writing Scientific Research

ओम विकास
Om Vikas

Formerly, Director (VC), ABV-IIITM Gwalior & Sr. Dir. Ministry of Electronics & IT

Email : dr.omvikas@gmail.com

सारांश

विज्ञान शोध की परिणति नवाचार में हो, तभी नव उद्यमों का विकास होगा, उद्योगों की कार्य क्षमता और उत्पाद प्रकारों में बढ़ोतरी होगी। फलस्वरूप आर्थिक प्रगति होगी। वर्तमान में विज्ञान शोध मुख्यतः अंग्रेजी में उपलब्ध है। इसमें राष्ट्रीय उपादेयता के विषय कम होते हैं क्योंकि हाई इंपैक्ट फेक्टर जर्नल में प्रकाशन के प्रलोभन में प्रायः बाहरी विषयों पर शोध प्रकाशन का प्रचलन है। मेक इन इंडिया जैसी नवाचार परक योजना के अंतर्गत बहुतेरे उद्यमियों को लोकभाषा हिन्दी में शोध सामग्री और संदर्भ मिलने पर आसानी होगी। उद्यमिता का प्रसार होगा।

प्रस्तुत लेख में विज्ञान शोध लेखन की प्रविधि का वर्णन है। मौलिक लेखन श्रेष्ठ है, लेकिन अभ्यास न होने के कारण कठिन है। अनुवाद प्रायः अटपटा रहता है, सुबोध नहीं होता। और, अनुवाद के लिए लेखक / जर्नल की पूर्व अनुमति आवश्यक है। इसलिए अनुसृजन (Transcreation) प्रविधि प्रस्तावित है। शोध लेखन की प्रचलित फॉर्मेट का भी वर्णन किया गया है।

Abstract

When research in science and technology promotes innovation then entrepreneurs and start-ups grow. Industry benefits by adopting better methods of improving productivity and quality of products- Currently in India scientific and technological research findings are available only in English- Start-ups are growing under Make in India mission. Many entrepreneurs will be more comfortable to get research findings in Hindi. It will augur entrepreneurship and skill set of workers.

The paper describes new methodology for knowledge transfer from source language into target language that is Transcreation. An author will be comfortable to describe subject based on some article together with information from other sources in simple Hindi with technical terms as in vogue in English. Tentative guidelines for writing a technical paper are also described.

विषय बोधक शब्द -विज्ञान शोध प्रकाशन, नवाचार, उद्यमिता, अनुवाद, अनुसृजन

Keywords : Scientific Research Publication, Innovation, Entrepreneurship, Translation, Transcreation

1. विज्ञान में सत्यं, शिवं, सुन्दरं का समन्वय

मानव मन जिज्ञासु है। क्या, क्यों, कैसे आदि प्रश्नों से उत्तर ढूंढता है। अवलोकन, परीक्षण, विश्लेषण और प्रयोग कर सत्यापन के आधार पर सही जानकारी लेना विज्ञान विधि है। विज्ञान सत्य की खोज करता है, मानवीय संवेदनाओं से अनुसिक्त हो सुन्दर सृजन करता है, और शिवं को साधता है। विज्ञान वस्तुतः सत्यं, शिवं, सुन्दरं का समन्वित स्वरूप है।

प्राकृतिक घटनाओं और नव नवीन आविष्कारों की तथ्यात्मक तर्कसंगत जानकारी जन सामान्य को इस प्रकार मिले कि वह समझ में आए, और सम्भव हो तो उसका उपयोग कर उद्योग करने में समर्थ हो। विज्ञान की प्रस्तुति लेखन, भाषण, साक्षात्कार, नाटक आदि के माध्यम से करते हैं। विज्ञान लेखन मौलिक, अनुवाद, अथवा अनुसृजन होता है।

भारत के सामान्य जन में वैज्ञानिक दृष्टिकोण को बढ़ाने, विज्ञान-आधारित उद्यम करने और भारत की सम्पदा का उत्तरोत्तर संवर्धन करने का लक्ष्य रहे। इसके लिए वैज्ञानिक समुदाय छोटे-छोटे कदमों से महती लक्ष्य सिद्धि का पथ प्रशस्त करे।

हिन्दी में विज्ञान लेखन खबरों, विज्ञापन, मेन्युअल (यंत्र प्रचालन संदर्शिका), सरकारी रिपोर्ट, पाठ्य सामग्री निर्माण आदि के लिए प्रचलन में है, व्यावसायिक स्तर पर भी हो रहा है, लेकिन शोध परक विज्ञान लेखन में अवरोध हैं - लेखक, पाठक, टाइपिंग सुविधा और प्रकाशन स्तर पर।

2. विज्ञान शोध से नवाचार संवर्धन

इन्नोवेशन उच्च शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों तक सीमित रह रहा है। उद्यमियों (entrepreneurs) को लोक भाषा/हिन्दी में विज्ञान शोध की जानकारी नहीं मिल पाती। कम अंग्रेजी का जानकार और

बिना तकनीकी डिग्री वाला भी सफल उद्यमी बन सकता है, उसके लिए हिन्दी अथवा अन्य भारतीय भाषा में, जिसमें उसे समझने में आसानी हो, विज्ञान शोध की जानकारी सहायक होगी। इस समय विज्ञान एवं तकनीकी अनुसंधान बहुतेरे उद्यमियों के लिए खट्टे अंगूरों की भांति पहुंच से दूर हैं। समृद्ध नव भारत के निर्माण में इस दूरी को कम करना अत्यन्त आवश्यक है। नवाचार बढ़ेगा तो देश की अर्थव्यवस्था भी मजबूत बनेगी। नवाचार की गति और मात्रा छोटे उद्योगों और नए उद्यमियों में अपेक्षाकृत अधिक होती हैं।

विज्ञान शोध प्रकाशन लोकभाषा हिन्दी में क्यों हो? शोध करने वाले वैज्ञानिकों में हिन्दी में विज्ञान लेखन की रूचि प्रतीत होती हैं, लेकिन व्यक्ति स्तर पर एकेडेमिक पर्फॉमेंस इंडिकेटर (API) में उच्च-इम्पेक्ट फेक्टर वाले (जो इंग्लिश में हैं) जर्नल में प्रकाशन को प्रधानता दी जाती है। विज्ञान शोध लेखन में बहुत समय और परिश्रम लगता है। ऐसी स्थिति में क्यों कोई हिन्दी में लिखेगा? सुझाव है कि लोकभाषा हिन्दी में समीक्षायित शोध पत्र को API गणना में समान मान्यता मिले। मानते हैं कि बाधाएं हैं - व्यक्तिगत स्तर पर हिन्दी में लेखन के अभ्यास का अभाव है, इससे प्रतिष्ठा भी नहीं, प्रकाशक नहीं, समीक्षक नहीं, हिन्दी में लेखन को कार्यस्थल पर प्रोत्साहन नहीं। लेकिन,

**लहरों से डर कर नौका पार नहीं होती।
कोशिश करने वालों की कभी हार नहीं होती।।**

विज्ञान लेखन तीन प्रकार का हो सकता है - मौलिक लेखन, अनुसृजन, अनुवाद। उत्तम श्रेणी में मौलिक लेखन है, मध्यम श्रेणी में अनुसृजन है। अनुवाद लेखकोन्मुखी होता है, लेखक के उदाहरण और प्रस्तुति शैली को बनाए रखने की आवश्यकता है। अनुसृजन में दूसरे लेखक की विषय वस्तु को पढ़-समझ कर

लगभग 80 प्रतिशत इस विषय पर अन्य सामग्री को लगभग 20 प्रतिशत जोड़कर अपनी भाषा और शैली में इस प्रकार लिखते हैं कि सुबोध हो, समझने में आसान हो। इस प्रकार अनुसृजन पाठकोन्मुखी है। याद रखें कि विज्ञान शोध लेखन से विधिपूर्वक किए गए अवलोकन, परीक्षण, विश्लेषण और निष्कर्षण के आधार पर जानकारी को तद् विषयक पूर्व ज्ञान पुंज में जोड़ते हैं। ऐसी शोध जानकारी में नवीनता, सत्यता और उपादेयता हो। शोध पत्र में स्पष्टता हो, तर्क संगत प्रस्तुति हो, सुबोध एवं संप्रेषणीय हो।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में हिन्दी में साहित्य सृजन एवं व्यवहार पर बल देने की नितांत आवश्यकता है। इससे समाज से जुड़ेंगे, बहुतों को ज्ञान दे सकेंगे, धन-ऐश्वर्य के साथ खुशी भी मिलेगी।

3. ज्ञानांतरण प्रविधि

अनुवाद लेखकोन्मुखी है, इसमें व्याकरणिक शुद्धता आवश्यक है, तथ्यात्मक प्रतिपादन ज्यों का त्यों हो। प्रायः एक-व्यक्ति (हिन्दी अधिकारी) प्रक्रिया है। विशेषज्ञ की भागीदारी नहीं होती है। पाठक वर्ग प्रमुख नहीं है।

अनुसृजन पाठकोन्मुखी टीम सृजन है, इसमें

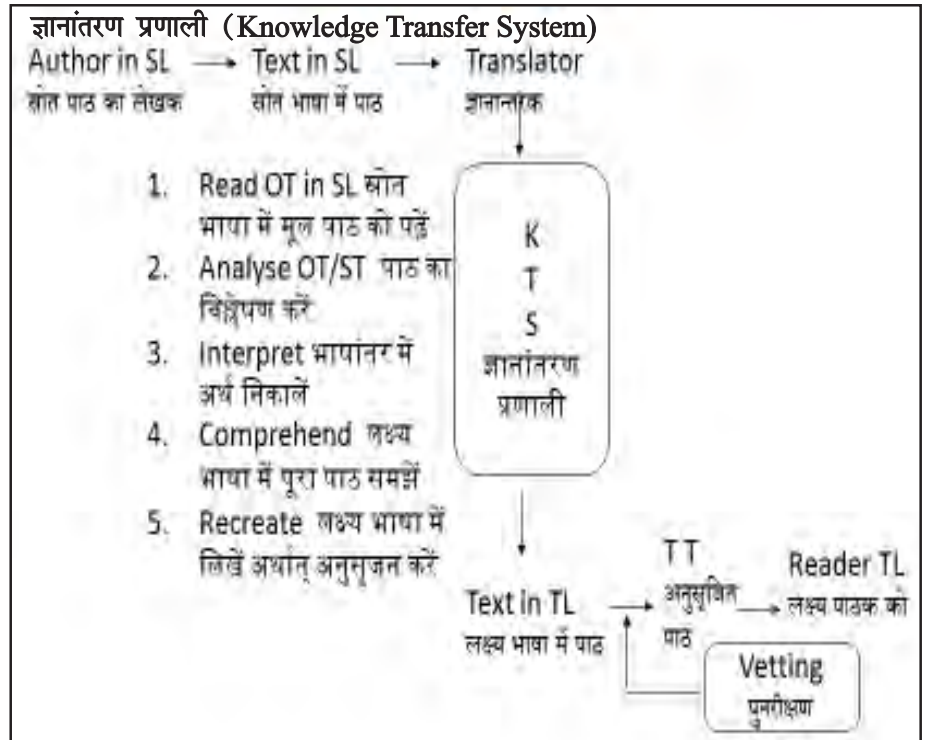
सुबोधता-सरसता-प्रभावकारिता प्रधान है।

ज्ञानांतरण की आवश्यकता लगभग 90% है, लेकिन वर्तमान अनुवाद की उपादेयता शायद 5-10% से भी कम, क्योंकि अनुवाद का मूल्यांकन नहीं होता, विषय विशेषज्ञ की इसमें कोई भूमिका नहीं होती। विषय विशेषज्ञ एवं भाषाविद् की टीम से विज्ञान साहित्य अनुवाद को अनिवार्य प्रक्रिया बनाया जाए।

विज्ञान शोध लेखन का मॉडल : नया विचार

-> शोध मध्य लेख -> रिसर्च-पूर्ण मूल लेख।

शोध मध्य विज्ञान लेखन से शोध विचार में स्पष्टता आती है, छोटी मध्य उपलब्धि से उत्साह बनाता है, आगे की दिशा प्रशस्त होती है। अन्तः सम्बन्ध, पूर्व शोध विवेचन, नवीनता के बारे में स्पष्टता होगी। कॉन्फरेस में प्रस्तुति एवं प्रकाशन आसान और कम समय में होते हैं। रिसर्च-पूर्ण शोध लेखन में अभीष्ट लक्ष्य प्राप्ति का वर्णन होता है। शोध मध्य



लेख में लगभग 3-5 पृष्ठ, और 5 -7 संदर्भ हों। पूर्ण मूल लेख में लगभग 8-10 पृष्ठ, और 10-15 संदर्भ संवर्धन हों। तीसरे प्रकार के लेख रिव्यू, ओवरव्यू, ट्रेंड पेपर में लगभग 10 पृष्ठ, चित्र, 60-70 संदर्भ हों। प्रायः विज्ञान शोध लेखन में भाषा का भी महत्व है। लेखन में स्पष्टता हो, सही तथ्य हों। घुमा फिराकर कई शब्दों का प्रयोग न हो, कम शब्दों में सटीक स्पष्ट अभिव्यक्ति हो।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारतीय समाज अंग्रेजी से हिन्दी में शोध प्रस्तुति और प्रसार के संक्रमण काल में हैं। अंग्रेजी के शोध परक विज्ञान साहित्य को पहले पूरा पढ़ें, मुख्य विचार बिन्दु या बुलेट पॉइंट नोट कर लें। दूसरे स्तर पर इसका विश्लेषण करें, विचार बिन्दुओं के बीच संबंध को भी समझें। तीसरे स्तर पर लक्ष्य भाषा हिन्दी में सोचते हुए अर्थ निकालें। चौथे स्तर पर लक्ष्य भाषा हिन्दी में पूरा पाठ समझें। अंतिम पांचवें स्तर पर लक्ष्य भाषा हिन्दी में अनुसृजन करें, मौलिक लेखन की तरह लिखें। मौलिक लेखन में नए शोधात्मक विचार अपने होते हैं, जबकि अनुसृजन में दूसरे शोधकर्ताओं के शोध विचारों को समन्वित करते हैं।

अंग्रेजी में विज्ञान शिक्षा के शोधात्मक विचारों और संभावित अनुप्रयोगों की जानकारी युवा शोधकर्ता और नव उद्यमियों (start-up entrepreneurs) को समझने के उद्देश्य से सरल सुबोध हिन्दी में हो, और वैश्वीकरण की दृष्टि से अन्तरराष्ट्रीय प्रचलित अंग्रेजी के तकनीकी शब्दों का प्रयोग हो। कुछ तकनीकी शब्दों के हिन्दी में समतुल्य शब्द इस प्रकार बनावें कि पारिभाषिक बन सकें। रसायन, भौतिकी, और गणित में प्रयुक्त यूनिट और सूत्रों को न बदला जावे। संक्षेपाक्षर जैसे ISRO, WTO, WIPO, DTH आदि को रोमन में लिखना उचित होगा, क्योंकि इनका

विस्तार कर समझना आसान होगा। उदाहरण,

H_2O , NH_4 , $NaCl$, $\sin(\beta)$, $\cos(\beta)$, kg इत्यादि

$$\text{Binomial Sum: } (x+a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

$$\text{Fourier series: } f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)$$

हिन्दी में समतुल्य अर्थ द्योतक शब्द भी बना सकते हैं। जैसे, Program = प्रोग्राम, क्रमानुदेश, Knowledge Technology = नॉलेज टेक्नोलोजी, संज्ञानिकी (अर्थात् सम्यक् ज्ञान) संयोजन एवं संसाधन की प्रौद्योगिकी)

विज्ञान लेखन में महत्वपूर्ण हैं - शब्द चयन, प्रतीक पद, चिर प्रचलित शब्द, नाम लिप्यंतरण, प्रक्रिया पद, सांस्कृतिक एवं मानव मूल्य, और प्रस्तुति शैली। अनुसृजन सहायक टूल्स का प्रयोग भी मददगार होगा।

शब्दों का सही चयन हो। वर्तनी की अशुद्धियां न हों। कम्प्यूटर प्रोग्राम, बजट, एयरपोर्ट, रेल, स्टेशन आदि प्रचलित शब्दों का प्रयोग उचित होगा। वाक्य विन्यास में लिंग, वचन, काल सही हों। वाक्य छोटे हों। एक संकल्पना के लिए एक वाक्य उचित होगा। यौगिक वाक्य का प्रयोग न करें या कम करें। व्याकरणिक दृष्टि से कर्तृवाच्य वाक्य का प्रयोग करें, वाक्य अधूरा न रहे। गुणात्मक विशेषणों का और योजक अव्यय शब्दों का भी प्रयोग कम किया जाए। पाठक की दृष्टि से लेख की स्वयं समीक्षा करें, आवश्यक संशोधन करें। किसी मित्र से भी लेख को पढ़वाकर इसकी संप्रेषणीयता एवं तथ्यात्मक सत्यता सुनिश्चित कर सकते हैं।

4. विज्ञान लेख का फॉर्मेट

लेख का शीर्ष अंश-

1. शीर्षक आकर्षक हो, विषय-बोधक हो, छोटा हो एक लाइन के अन्तर्गत उत्तम, दो लाइन का शीर्षक विषय की आवश्यकता के अनुसार हो सकता है। शीर्षक इंग्लिश में भी हो जिससे वेब पर इस लेख को सर्च करने पर यह लेख भी दिखाई दे।
2. लेखक का नाम, कार्यस्थल, और ई-मेल दिया जाए।
3. सारांश (Abstract) - विषय वस्तु का संक्षेप वर्णन हो। प्रचलित तद्विषयक ज्ञान से शोध की संक्षिप्त नवीनता और इससे होने वाले लाभ का उल्लेख किया जाए। लगभग 150 - 300 शब्दों के बीच रहे। सारांश हिन्दी के साथ-साथ इंग्लिश में भी दिया जाए जिससे वेब पर सर्च करने पर शोध की महत्ता का परिचय इंग्लिश में भी मिले। उत्सुक पाठक लेखक से सम्पर्क कर विस्तृत जानकारी ले सकता है।
4. विषयाबोधक शब्द (Keyword) भी हिन्दी और इंग्लिश में दिए जाएं। कीवर्डस वेब पर सर्च में सहायक होते हैं।

लेख का मुख्यांश-

1. प्रस्तावना (Introduction) : इस शोध विषय की महत्ता क्या है? समस्या क्या है? समस्या के वर्तमान समाधान क्या हैं? क्या-क्या समस्याएँ हैं, बाधाएँ हैं? शोध से अपेक्षित समाधान क्या है? इन सबका उल्लेख प्रस्तावना में करते हैं।
2. समस्या-समाधान विधि (Methods) : शोध में प्रयुक्त प्रणालियों का विस्तृत विवेचन करते हैं।
3. परिणाम (Results) : चित्र, उदारहण, तालिकाओं, ग्राफ, फोटो आदि से समस्या के समाधान का तर्कसंगत प्रतिपादन करते हैं।

4. विश्लेषण (Discussion/Analysis) : आए हुए परिणामों के अर्थ को समझाना, अब तक उपलब्ध शोध-परिणामों से तुलना करना, किस प्रकार यह शोध-परिणाम नए ढंग के हैं, दूसरे परिणामों से कितना भिन्न हैं, आदि का वर्णन करते हैं। शोध की नवीनता का तर्कसंगत उल्लेख करते हैं।

5. निष्कर्ष (Conclusion) : विषय की उपलब्ध वर्तमान जानकारी के आधार पर किस दिशा में रिसर्च हो रही है? स्पष्ट दृष्टि और भविष्य में सम्भावित शोध प्रयोगों की चर्चा करते हैं।

लेख का पूरक अंश-

1. प्रयुक्त शब्दावली (Equivalent Terminology) :- अंग्रेजी के तकनीकी शब्दों के हिन्दी में समतुल्य शब्दों की तालिका देने से विषय को समझने में आसानी होगी।
2. आभार ज्ञापन (Acknowledgement)
3. संदर्भ (References)
4. परिशिष्ट (Appendix) में अन्य जानकारी (Support Material)

5. गुणवत्ता आकलन

API और NBA के गुणवत्ता मूल्यांकन में भी हाई इम्पैक्ट फेक्टर वाले (अंग्रेजी) जर्नल को ही मान्यता है। इन जर्नलों में शोधपत्र प्रकाशन के लिए प्रायः विदेशी टॉपिक और उन जर्नलों में प्रकाशित लेखों का उल्लेख होता है, तभी समीक्षा में वे स्वीकृत होते हैं। ऐसी स्थिति में भारत की उपादेयता वाले टॉपिक/विषयों पर कम रिसर्च होती है, संभवतः 10% से कम। इसका तात्पर्य है की हमारे देश की रिसर्च की भारतीय संदर्भ में उपादेयता बहुत कम होती है, रिसर्च का बजट बड़ा लेकिन लाभ थोड़ा।

लेख का गुणवत्ता आकलन Citation Index (उल्लेख सूचकांक) से करते हैं। साइटेशन इंडेक्स

का तात्पर्य है कि लेखक के लेख विशेष को दूसरे जर्नलों में कितनी बार उद्धृत किया गया। जितनी अधिक बार आपके लेख को दूसरे शोधकर्ताओं ने अपने लेखों में उद्धृत करेंगे, उतना अधिक उस लेख के नवीन विचारों का महत्त्व माना जाएगा। Science, Social Science और Humanities - Arts में Citation Index प्रचालन में है।

जर्नल की गुणवत्ता का आकलन Impact Factor (महत्त्व सूचकांक) से करते हैं। यह उस जर्नल में प्रकाशित शोध लेखों की औसत उल्लेख संख्या है। यह जितना अधिक होगा उतना अधिक उस जर्नल का महत्त्व आँका जाएगा। उस जर्नल में पिछले दो वर्षों में प्रकाशित लेखों का चालू वर्ष में प्रकाशित लेखों में औसत n बार उल्लेख किया गया हो, n महत्त्व सूचकांक है।

लेखक की शोध लेख प्रकाशन की क्षमता और प्रकाशित शोध लेखों की महत्ता का अनुमान h-Index(हर्ष इंडेक्स) से करते हैं। इसे UCSD के Jorge E Hirsch ने प्रस्तावित किया था। इसका तात्पर्य है कि शोधकर्ता ने h शोध लेख प्रकाशित किए जिनमें से प्रत्येक शोध लेख को दूसरे शोधकर्ताओं के शोध लेखों में कम से कम h बार उल्लेख किया गया हो।

उपसंहार

नए भारत के निर्माण के संदर्भ में लोक भाषा हिन्दी में विज्ञान शोध लेखन से शोध से नवाचार (Research to Innovation) को बढ़ावा मिलेगा, नव उद्यमों (Startups) का तेजी से विकास होगा, भारत की औसत इन्वोल्वमेंट क्षमता भी बढ़ेगी। लेकिन इसे सम्भव और प्रभावकारी बनाने के लिए आवश्यक है कि हिन्दी में रिसर्च प्रस्तुतिकरण के लिए तकनीकी संस्थानों में कॉन्फरेन्स और कार्यशालाएं आयोजित की जाएं। लेकिन हिन्दी में शोध कॉन्फरेंस के लिए किसी तकनीकी संस्थान और विश्वविद्यालय में वित्तीय

अनुदान देने का प्रावधान नहीं है। इसके लिए DST, MEITY, MHRD, AICTE जैसे सरकारी विभागों/संस्थाओं से अनुदान दिया जाना सुनिश्चित किया जाए। अनुमानतः एक दिन की कॉन्फरेंस के लिए लगभग 1.5 लाख रूपए की आवश्यकता होगी। हां, गुणवत्ता और राष्ट्रीय उपादेयता पर बल दिया जाए और लगभग 10 विशेषज्ञ-समीक्षायित शोधपरक लेख प्रकाशित किए जाएं।

प्रयुक्त शब्दावली :

Transcreation	: अनुसृजन,
Start-up	: नव उद्यम,
Innovation	: नवाचार, नवोन्मेष,
Citation Index	: उल्लेख सूचकांक,
Impact Factor	: महत्त्व सूचकांक,
Relevance	: उपादेयता

संदर्भ

1. ओम विकास, “कौशल-सघन तकनीकी शिक्षा : तीव्रतर औद्योगिक विकास हेतु”, विज्ञान प्रकाश, 2016, पृष्ठ 29-37
2. ओम विकास, “मेक इन इंडिया मिशन : चुनौतियों को चीरता भारत विनिर्माण केंद्र”, चिंतन-सृजन, 2017, पृष्ठ 109-113
3. ओम विकास, “तकनीकी स्तर पर भाषा की चुनौतियाँ”, अक्षय्यम्, बैंक ऑफ बडोदा, 2017
4. ओम विकास, “बहुभाषिता : संदर्भ सिमटती दूरियाँ सूचना क्रान्ति में”, विश्व हिन्दी सम्मेलन, मोरिशस, 2016
5. ओम विकास, “सूचना टेक्नोलॉजी : कल, आज और कल”, द्विभाषी अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, क्लक, दिल्ली, फरवरी 19-21, 2015
6. कृष्ण कुमार गोस्वामी, अनुवाद विज्ञान की भूमिका, राजकमल प्रकाशन, 2012
7. मेक इन इंडिया मिशन : www.makeinindia.com