

75
आज़ादी का
अमृत महोत्सव

ISSN : 1549-523-X
UGC-CARE Listed Journal

वर्ष : 21, अंक 1, जनवरी-मार्च 2023
Vol. 21, No. 1, January-March 2023



विज्ञान प्रकाश VIGYAN PRAKASH

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल
Research Journal of Science & Technology



लोक विज्ञान परिषद, दिल्ली
एवं
विश्व हिन्दी न्यास, न्यूयॉर्क
का प्रकाशन

विज्ञान प्रकाश – विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष: 21, अंक 1, जनवरी –मार्च 2023
VIGYAN PRAKASH : Research Journal of Science & Technology, Vol. 21, No. 1, January-March 2023

संस्थापक मुख्य सम्पादक / Founder Chief Editor

- स्व. प्रो. राम चौधरी / Late Prof. Ram Chaudhari
54, Perry Hill Raod, Oswego, NY, 13126, USA

मुख्य सम्पादक / Chief Editor

- प्रो. ओम विकास / Prof. Om Vikas
Hon. Advisor, Bhartiya Vidya Bhavan, Delhi
President, Lok Vigyan Parishad
Formerly, Director, ABV-Indian Inst. of IT & Management Gwalior;
& Counsellor (S&T), Indian Embassy, Japan;
& Sr. Director, Ministry of Electronics & IT
dr.omvikas@gmail.com

सलाहकार मण्डल / Advisory Board

- डॉ. विजय कुमार सारस्वत / Dr. V. K. Saraswat
Member, NITI Aayog, Govt. of India &
Chancellor, Jawaharlal Nehru University, New Delhi.
Formerly, Secretary, Defence (R&D)
& Scientific Adviser to Raksha Mantri
& DG DRDO (Ministry of Defence).
vk.saraswat@gov.in
- प्रो. जगदीश नारायण / Prof. Jagdish Narayan
Distinguished Chair Professor & Director,
NSF Center for Advanced Materials and Smart Structures,
Dept. of Materials Science and Engineering,
Centennial Campus, North Carolina State University,
Raleigh, NC 27695-7907.
J_Narayan@ncsu.edu
- प्रो. अशोक झुनझुनवाला / Prof. Ashok Jhunjhunwala
Institute Professor, IIT Madras,
E301 IITM Research Park, Chennai 600113
ashok@tenet.res.in
- डॉ. श्याम कुमार शुक्ल / Dr. Shyam K. Shukla
Executive Director, World Hindi Foundation
44949 Cougar Circle, Fremont, CA 94539, USA
shuklas@comcast.net
- प्रो. आलोक कुमार / Prof. Alok Kumar
Department of Physics, State University of New York,
Oswego, New York 13126
Alok.kumar@oswego.edu

कार्यकारी सम्पादक / Executive Editor

- प्रो. अनुपम शुक्ल / Prof. Anupam Shukla
Director, SVNIT, Surat, Gujarat-395007
director@svnit.ac.in, dranupamshukla@gmail.com

सहयोगी सम्पादक / Associate Editors

- प्रो. रंजन माहेश्वरी / Prof. Ranjan Maheshwari
Professor, Rajasthan Technical University, Kota
ranjan@rtu.ac.in
- प्रो. कृष्ण कुमार मिश्र / Prof. Krishna Kumar Mishra
Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR,
Mumbai - 400088
kkm@hbcse.tifr.res.in
- प्रो. प्रतापानंद झा / Prof. Pratapanand Jha
Director, Cultural Informatics Lab (CIL)
& Dean Academics, IGNCIA, New Delhi
pjha@ignca.nic.in
- प्रो. अवनीश कुमार / Prof. Avaniish Kumar
Dept of Math Science & Computer Application,
Bundelkhand University, Jhansi - 284128
dravanishkumar@gmail.com
- डॉ. देबाशीस दत्ता / Dr Debashis Dutta
Chief Scientist & Executive Vice President
Strategic Initiatives Jio Platform Limited
Navi Mumbai, Maharashtra - 400701
Debashis.Dutta@ril.com

सहायक सम्पादक / Assistant Editors

- डॉ. आदर्श मंगल / Dr. Adarsh Mangal
Dept. of Mathematics, Engg. College Ajmer 305025
dradarshmangal@vigyanprakash.in
- डॉ. राहुल दीक्षित / Dr. Rahul Dixit
Department of CSE, IIIT Pune
rahuldixit@iiitp.ac.in
- डॉ. कात्यायनी शर्मा / Dr Katyayanee Sharma
Joint programs in Medical Technologies
AIIMS Jodhpur & IIT Jodhpur
katyayaneesharma@gmail.com

ऑनलाइन प्रदर्श (वैबसाइट) / Online Presence (Website)

- दिव्या शर्मा / Divya Sharma
Designer's Bliss, Sydney, NSW, Australia
www.designersbliss.com

विश्व हिन्दी न्यास से संस्थापित एवं लोक विज्ञान परिषद, दिल्ली द्वारा प्रकाशित
UGC-CARE समिति से अनुमोदित हिन्दी में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल – विज्ञान प्रकाश
ISSN : 1549-523-X; www.VigyanPrakash.in

UGC-CARE Listed Research Journal ISSN: 1549-523-X

विज्ञान प्रकाश : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल, वर्ष: 21 अंक 1, जनवरी –मार्च 2023

VIGYAN PRAKASH : Research Journal of Science & Technology, Vol. 21, No. 1, January - March 2023

(www.VigyanPrakash.in)

विषय क्रम

• सलाहकार एवं सम्पादक मण्डल /Advisory & Editorial Board	Inner Cvr
• सम्पादकीय – रंजन माहेश्वरी	2
शोध आलेख / Research Articles	
• भारतीय भाषाओं में संवैधानिक प्रावधानों का विश्लेषणात्मक अध्ययन / Analytical Study of Constitutional Provisions in Indian Languages – प्रोफेसर अवनीश कुमार एवं डॉ० अंजू खडेलवाल	3
• 660MW के अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र का ऊष्मागतिकीय निदर्शन एवं प्रचालन कारकों का उसकी दक्षता पर प्रभावों की जाँच करना / Thermodynamic Modeling and Investigating the Influence of Process Parameters to the Efficiency of a 660 MW Supercritical Thermal Power Plant – डॉ०. एस. एस. एल. पटेल एवं पी. पटेल	13
• विस्तारित फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि द्वारा रैखिक पूर्णांक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या का हल / Solution of Linear Integer Fractional Programming Problem by Extended Fourier – Motzkin Elimination Technique – पवन किशोर टाक, ज्ञान शेखर, संजय जैन एवं आदर्श मंगल	23
• चेन्नई में चयनित स्थलों पर शोर अशांति (कोलाहल) – एक साधारण व्यष्टि अध्ययन / Noise disturbance at selected places in Chennai - A simple case study – दसरथी ए.के., तमिलसेल्वी एम. एवं पौकुमार इलंगो एस	28
भारतीय ज्ञान परम्परा / Indian Knowledge Tradition	
• योग-विज्ञान की आधुनिक प्रासंगिकता / Contemporary Relevance of Yoga-Vigyan – आकृति ठाकुर एवं योगेश शर्मा	35
प्रतिक्रियाएं / Feedback	39
समीक्षक सूची / List of Reviewers	Back Inner Cvr
नरसी मेहता की गुजराती रचना 'वैष्णव जन तो'	Back Cvr

विज्ञान प्रकाश रिसर्च जर्नल में प्रकाशित लेख/सामग्री लेखकों के अपने निजी विचार हैं ।
विज्ञान प्रकाश के सम्पादक मंडल तथा प्रकाशक का कोई दायित्व नहीं है ।

सम्पादकीय / Editorial

विज्ञान प्रकाश का एक नया अंक आप सभी सुधी पाठकों की सेवा में उपस्थित है। इस बार भी इस अंक में विभिन्न क्षेत्रों से चयनित रचनाएं संकलित हैं जो पाठक के समक्ष विज्ञान तथा तकनीकी के सामयिक परिदृश्य की एक झलक दे रही हैं।

भारतीय भाषाओं के संवैधानिक प्रावधानों ने इन भाषाओं को न सिर्फ मान्यता दी है, इनके प्रचार प्रसार के लिए तकनीक विकसित करने के लिए भी आयाम खोले हैं। अधिकतर भारतीय भाषाएँ वाक्य विन्यास की दृष्टि से मिलती जुलती हैं, परन्तु कतिपय चुनौतियों के संग. साथ ही भाषाओं में संज्ञा विशेष के लिंग भेद, स्थानिक पुट तथा उच्चारण विशिष्टताएं उन्हें जीवन्तता प्रदान करती हैं। अक्सर अनुवाद के दौरान यह जीवन्तता विलोपित हो जाती है। आरंभिक मशीनी अनुवाद में इस विषय में कई चुनौतियां थीं, लेकिन, समय के संग अनुवाद बेहतर तथा प्राणवान दिखने लगे हैं। लेकिन, फिर भी मूल रचना और अनुवाद के मध्य सम्प्रेषण-शक्ति में अंतर आज भी दिखता है। और यह अंतर चाहे सूक्ष्मतर होता जाए, बना ही रहेगा। इसलिए, जहां तक संभव हो भारतीय भाषाओं में मौलिक सृजन को प्रोत्साहन तथा प्राथमिकता मिलनी चाहिए।

मौलिक सृजन उपलब्ध न होने से पाठक के मन में भी निज भाषा को लेकर एक मनोग्रंथि बनी रहती है। परिणाम यह कि अनुवाद को ठीक से अपनाया नहीं जाता। विडंबना यह है कि कई परिपत्रों में अंग्रेजी तथा उनके अनुवाद के संग एक पंक्ति लिखी जाती है, "विवाद की स्थिति में मूल अंग्रेजी पाठ ही मान्य होगा" या इसी अर्थ में कोई और पंक्ति। यह भी अंग्रेजी के भारतीय भाषाओं पर हावी होने का एक प्रत्यक्ष विधायी साक्ष्य है।

इस विमर्श में एक विशेष बिंदु उभर कर आता है कि तमाम शासकीय, समर्पित व्यक्तिगत तथा निस्वार्थ संस्थागत प्रयासों से भी अधिक बाजार की आवश्यकता के कारण हिंदी तथा अन्य भारतीय भाषाओं को स्थान मिलने लगा है। विज्ञापन, उत्पाद, कंप्यूटर-इन्टरनेट तथा टेलीविजन प्रसारणों में भारतीय भाषाओं का अधिकाधिक उपयोग दृष्टिगोचर हो रहा है। यह भाषाओं की अपनी शक्ति तथा उनके उपासकों का संख्याबल है कि व्यापार को भारतीय भाषाओं का सहारा लेना पड़ा है। आज खेलों के आँखों देखे हाल से लेकर उत्पादों के संग मिलने वाले उपयोग-निर्देश तक विभिन्न भारतीय भाषाओं में उपलब्ध हैं। यह तकनीक तथा व्यापार के समन्वयन का एक उजला पक्ष है।

स्वतंत्रता के बाद भाषागत विवाद तथा निज भाषा मोह ने भी भारतीय भाषाओं के एकजुट होकर वैश्विक चुनौतियों का सामना करने के प्रयासों में रुकावट डाली है। चाहे उत्तर दक्षिण का विवाद हो या दक्षिण में ही विभिन्न भाषाओं के आपसी संघर्ष हों, इसने भारतीय भाषाओं के समन्वित समूह के मध्य दरारों को ही रेखांकित किया है। समय के संग तथा परस्पर निर्भरता के कारण ये रेखाएं धुंधलाने लगी हैं। लेकिन, इन रेखाओं को मिटाने के लिए हर भाषा के उत्थान के लिए कार्य करना आवश्यक है। आवश्यक है कि हर भाषा में मौलिक लेखन को प्रश्रय मिले, अनुवाद की सुगमता हो तथा इस हेतु आवश्यक तकनीकी सहायता उपलब्ध हो।

प्रथम कार्य उस भाषा के लेखकों, सर्जकों तथा उपयोग कर्ताओं को करना होगा, शेष कार्य उनके सहयोग से तकनीक तथा व्यापार का रुझान स्वतः कर देगा।

- रंजन माहेश्वरी

Analytical Study of Constitutional Provisions in Indian Languages भारतीय भाषाओं में संवैधानिक प्रावधानों का विश्लेषणात्मक अध्ययन

प्रोफेसर अवनीश कुमार¹ एवं डॉ० अंजू खंडेलवाल²

Prof. Avaniash Kumar¹ & Dr. Anju Khandelwal²

¹Bundelkhand University, Jhansi (INDIA)

(Ex-Chairman CSTT & Ex-Director CHD, MOE, GOI, New Delhi)

²Associate Professor, Balaji Institute of Management & HRD, Sri Balaji University, Pune (INDIA)

¹dravanishkumar@gmail.com, ²dranju20khandelwal@gmail.com

<https://doie.org/10.1229/VP.2023800862>

सारांश

अभिव्यक्ति का माध्यम 'भाषा' मनुष्य और राष्ट्र के सर्वांगीण विकास, चिंतन, दर्शन का वह रूप है जो मनुष्य और राष्ट्र को उन्नति के पथ पर ले जाती है। यहाँ भाषा की लिपि उतनी ही महत्वपूर्ण है जितनी कि भाषा, जो अभिव्यक्ति को संरक्षित करने का कार्य करती है। जब हम भारत राष्ट्र की बात करते हैं तो भारत का मूल मंत्र वसुधैव कुटुम्बकम् है और विविधता में एकता का भाव प्रदर्शित होता है। भारतीय संविधान वह महान और पवित्र ग्रन्थ है, जिसमें तत्कालीन संविधान सभा के सदस्यों ने भाषाओं पर गहन विचार-मंथन कर इस विषय को अनेक खण्डों, उपखण्डों और अनुच्छेदों में प्रभावशाली ढंग से अभिव्यक्त किया है। प्रस्तुत शोध पत्र में भारतीय भाषाओं में संवैधानिक प्रावधानों का विश्लेषणात्मक अध्ययन किया गया है। विश्लेषण के आधार पर यह पाया गया है कि यदि भारत को एक पूर्ण विकसित राष्ट्र बनना है तो न केवल शिक्षा और व्यवसाय में भारतीय भाषाओं के योगदान को स्वीकार करने की आवश्यकता है बल्कि अंग्रेजी के प्रयोग पर भी अल्प विराम लगाने की आवश्यकता है।

Abstract

The medium of expression 'Language' is that form of all round development, contemplation, philosophy of man and nation which takes man and nation on the path of progress. Here the script of the language is as important as the language, which serves to preserve the expression. When we talk about the Indian nation, the basic mantra of India is **Vasudhaiva Kutumbakam** and the sense of unity in diversity is resembled. The Indian Constitution is that great and holy book, in which the members of the then Constituent Assembly, after brainstorming deeply on languages, have effectively expressed this subject in many sections, sub-sections and articles. In the presented research paper, an analytical study of constitutional provisions in Indian languages has been done. Based on the analysis, it has been found that if India has to become a fully developed nation, there is a need to not only acknowledge the contribution of Indian languages in education and career, but also put a short pause on the use of English.

1. प्रस्तावना -

अभिव्यक्ति का माध्यम 'भाषा' मनुष्य एवं राष्ट्र के समग्र विकास, चिन्तन, दर्शन का वह रूप है जो कि मनुष्य एवं राष्ट्र को उन्नति के पथ पर लेकर जाती है। सभी भाषाओं की जननी 'संस्कृत' भाषा ज्ञान का भण्डार है, जिसने न केवल मनुष्य को आगे बढ़ना सिखाया अपितु राष्ट्रों के लिए ज्ञान के सभी क्षेत्रों में मानवता एवं सभ्यता के साथ साथ ज्ञान रूपी धरोहर को विश्व के लिए समर्पित किया। कहावत है कि, 'कोस-कोस पर बदले पानी, चार कोस पर बानी' को चरितार्थ करने वाला राष्ट्र भी भारत ही है। इसमें

मुख्य रूप से बोली जाने वाली भाषा हिन्दी जिसको देवनागरी लिपि में लिखा जाता है, अपने सानिध्य में अनेक भाषाओं को पल्लवित पुष्पित होने का सुअवसर देती है और सभी को जननी संस्कृत का मार्गदर्शन वटवृक्ष की भांति सभी भाषाओं को आश्रय देने के साथ साथ भाषाओं के व्याकरण, अनुशासन और उनकी लिपियों का भी विकास कर रही है। गाँधी जी से लेकर भारत के वर्तमान प्रधानमंत्री ने राष्ट्र को एक सूत्र में बांधने के लिए हिंदी को ही अपनाया है। भारतीय संविधान वह महान और पवित्र ग्रंथ है, जिसमें भाषाओं को लेकर तत्कालीन संविधान सभा के सदस्यों ने गहन विचार विमर्श मंथन उपरान्त बड़े ही प्रभावी रूप से इस विषय को अभिव्यक्त किया है। संविधान में भाषाओं के विषय को भारतीयता के संदर्भ में इस प्रकार परिभाषित किया गया है कि वर्तमान संदर्भ में भी उसकी उपयोगिता को कमतर नहीं आँका जा सकता है। महात्मा गाँधी ने कहा था कि यदि हम अपने महान विचारों को अपनी भाषा में अभिव्यक्त करने के लिए अपनी ही भाषा को उपर्युक्त नहीं समझते तो देर-सवेर हमारे ज्ञान का अस्तित्व ही मिट जायेगा। जब हम संविधान की बात करते हैं तो संविधान की आठवीं अनुसूची में 22 भारतीय भाषाओं को सम्मानपूर्वक स्थान दिया गया है। इसके अतिरिक्त अन्य भारतीय भाषाओं की समृद्धि की बात भी कही गयी है। विलुप्त होती जा रही भारतीय भाषाओं और उनकी लिपियों के संरक्षण की बात भी संविधान करता है [2-5,7-11]।

2. भारतीय भाषाओं के संदर्भ में संविधानिक मन्तव्य

संविधान का अनुच्छेद 29 अल्पसंख्यकों को भाषा, लिपि, संस्कृति के संरक्षण एवं संवर्धन में हर संभव केंद्र सरकार अथवा राज्य सरकार के स्तर पर सहयोग, (आर्थिक सहयोग सहित) करने का प्रावधान करता है। अनुच्छेद 30 अल्पसंख्यकों को अपनी पसंद के आधार पर शिक्षण संस्थानों की स्थापना एवं प्रशासन का अधिकार देता है ताकि उनका धर्म, शिक्षा, भाषा, संस्कृति सदैव जीवंत बनी रहे, तथा समय के साथ साथ संवर्धन एवं विकास यात्रा चलती

रहे। संविधान का अनुच्छेद 120 संसद की भाषा को प्रदर्शित करता है। इसके भाग आठ में कुछ भी होने के बावजूद, परन्तु अनुच्छेद 348 के प्रावधानों के अंतर्गत संसदीय कामकाज हिंदी या अंग्रेजी में करने की अनुमति देता है। बशर्ते लोकसभा/ राज्यसभा के अध्यक्ष या जैसा भी मामला हो, हिंदी या अंग्रेजी में पर्याप्त रूप से स्वयं की अभिव्यक्त करने की अनुमति दे सकते हैं। साथ ही संविधान प्रारम्भ होने से पंद्रह वर्ष की अवधि के बाद 'या अंग्रेजी में' शब्द उसमें से हटा दिये जाने की स्वीकारोक्ति करता है, उद्देश्य स्पष्ट था कि भारत राष्ट्र निज भाषा के माध्यम से परिपक्वता के साथ विश्व में स्वयं अपनी पहचान बना सकने में समर्थ हो सके। संविधान का अनुच्छेद 343 बताता है कि संघ की राजभाषा देवनागरी लिपि में हिन्दी होगी [10-11] तथा संघ के राजकीय प्रयोजनों के लिए प्रयुक्त होने वाले अंकों का रूप भारतीय अंकों का अंतराष्ट्रीय रूप होगा। इस अनुच्छेद 343 का खंड (1) इस बात की अनुमति देता है कि संविधान प्रारम्भ होने के पंद्रह वर्षों तक संघ के सभी आधिकारिक उद्देश्यों के लिए अंग्रेजी भाषा का उपयोग किया जाता रहेगा, बशर्ते कि राष्ट्रपति उक्त अवधि में अंग्रेजी भाषा के अतिरिक्त हिन्दी भाषा और भारतीय अंकों के अंतराष्ट्रीय रूप के अतिरिक्त देवनागरी रूप के उपयोग को प्राधिकृत कर सकते हैं। साथ ही उक्त पंद्रह वर्षों की अवधि को विस्तारित भी कर सकते हैं। संविधान प्रारम्भ से पाँच वर्ष उपरान्त राष्ट्रपति राजभाषा पर अनुच्छेद 344 के अंतर्गत आयोग तथा संसद समिति के गठन का आदेश कर राजकीय प्रयोजनों में हिन्दी भाषा का प्रगामी प्रयोग, अंग्रेजी भाषा के उपयोग पर प्रतिबंध, अनुच्छेद 348 के अंतर्गत सभी या किसी भी उद्देश्य के लिए उपयोग की जाने वाली भाषा, अंकों का रूप, लिपि, संघ एवं राज्यों के मध्य पत्राचार की भाषा, अथवा उनके उपयोग के लिए राष्ट्रपति द्वारा आयोग को भेजा गया कोई अन्य विषय मामला विचारणीय रहेगा। इसी अनुच्छेद के खंड दो में आयोग का कर्तव्य, भारत की औद्योगिक, सांस्कृतिक और वैज्ञानिक उन्नति तथा हिंदीतर भाषी क्षेत्रों के हितों का ध्यान सर्वोपरि रखकर सिफारिशों का किया जाना कहा है। आयोग के साथ साथ तीस सदस्यों

वाली समिति, जिसमें बीस सदस्य लोकसभा से तथा दस सदस्य राज्यसभा से नामित किया जाना भी है। समिति का उत्तरदायित्व खण्ड(1) के अंतर्गत गठित आयोग को सिफारिशों का अध्ययन कर राष्ट्रपति को परामर्श देना होगा। राष्ट्रपति खण्ड(5) में निर्दिष्ट परामर्श/ रिपोर्ट पर विचार करने के उपरान्त संपूर्ण अथवा आंशिक अथवा कुछ भागों पर निर्देश जारी कर सकते हैं। अनुच्छेद 345 किसी राज्य की राजभाषा के अंतर्गत अनुच्छेद 346 और 347 के प्रावधानों के अधीन किसी एक या एक से अधिक भाषाओं को या हिन्दी को सभी अथवा किन्हीं भी अधिकारिक उद्देश्यों के लिए अपना सकता है। अन्यथा की स्थिति में अधिकारिक कार्यों के लिए अंग्रेजी का उपयोग जारी रहेगा। संविधान का अनुच्छेद 346 एक राज्य और दूसरे राज्य अथवा एक राज्य और संघ के मध्य पत्राचार के लिए राजभाषा के रूप में प्राधिकृत भाषा रहेगी जबकि दो या दो से अधिक राज्य सहमत हो तो पत्राचार की भाषा हिन्दी अथवा अधिकारिक भाषा रह सकती है। इसी के साथ अनुच्छेद 347 के अंतर्गत राज्य की जनसंख्या का एक बड़ा वर्ग अथवा समूह द्वारा प्रयुक्त भाषा के उपयोग को भी राज्य सरकार की सिफारिश के अनुसार राष्ट्रपति की स्वीकृति उपरान्त प्रयोग में लाया जा सकता है। संविधान का अनुच्छेद 348 सर्वोच्च न्यायालय और उच्च न्यायालयों में प्रयुक्त अधिनियमों, विधेयकों आदि में प्रयोग किए जाने के लिए अंग्रेजी भाषा को अनुमति प्रदान करता है। अनुच्छेद 349 भाषा से संबन्धित कुछ कानूनों के अधिनियमन के लिए 348 के खण्ड(1) में उल्लेखित उद्देश्यों की पूर्ति के लिए कोई भी विधेयक या संशोधन सदन में पेश या स्थानांतरित नहीं किया जायेगा। ऐसे मामलों में राष्ट्रपति की अनुमति आवश्यक होगी। संविधान का अनुच्छेद 350 शिकायतकर्ता को संविधान, संघ अथवा राज्य में निर्दिष्ट किसी अधिकारिक भाषा के उपयोग की अनुमति देता है। अनुच्छेद 35(a) प्राथमिक स्तर पर शिक्षा मातृभाषा में दिये जाने की व्यवस्था करता है। अनुच्छेद 350(b) अल्पसंख्यकों द्वारा प्रयोग की जाने वाली भाषा के उपयोग की भी व्यवस्था करता है। संविधान का अनुच्छेद 351 हिंदी भाषा के विकास, संवर्धन, प्रचार, प्रसार किए जाने की

व्यवस्था किए जाने का है [7-9]।

3. विश्लेषणात्मक अध्ययन

भारतीय भाषाओं के विषय को संविधान में बड़े ही सारगर्भित रूप से व्यक्त किया गया है। भाषाओं की महत्ता को लेकर इस विषय का संविधान में स्थान बनाना ही इस बात को प्रदर्शित करता है कि इस देश के नीति निर्माता, भाषायी विविधता के साथ शिक्षा और संस्कृति को लेकर दूरदर्शी सोच रखते थे। उनका मत अथवा झुकाव कभी भी अंग्रेजी की ओर नहीं रहा, केवल शुरुआती 15 वर्षों के लिए अंग्रेजी को सरकारी कामकाज की सह-भाषा को दर्जा इस नीयत से दिया था कि अंग्रेजी को हिंदी से प्रतिस्थापित करना है। परंतु आज जब भारत आजादी के 75 वर्ष पूर्ण पर चुका है तथा आजादी का अमृत महोत्सव मना रहा है, तब भी भाषाओं का विषय हम सबके समक्ष हिंदी-अंग्रेजी के साथ खड़ा है। हिंदी और भारतीय भाषाओं की स्थिति प्रत्येक स्तर पर सुदृढ़ होती हुई दिख रही है परन्तु अंग्रेजी के स्थान पर भारतीय भाषा को स्थापित करना किसी मृगतृष्णा से कम नहीं है। प्रश्नावली के माध्यम से संविधान में वर्णित अनुच्छेदों, खंडों, उपखंडों से जुड़े कुछ महत्वपूर्ण प्रश्न सर्वे के माध्यम से प्रबुद्ध जनों के समक्ष उत्तर प्राप्ति के लिए रखे गए। कुल 2580 प्रबुद्धजनों (जिसमें लगभग सभी क्षेत्रों, सभी विधाओं के विभिन्न प्रकार के व्यवसायों, शिक्षक, शोधार्थी, नौकरशाह आदि) ने अपने उत्तरों के माध्यम से अपनी महत्वपूर्ण राय इस संदर्भ में हमें दी। इस शोधपत्र में दस मुख्य प्रश्नों का विश्लेषणात्मक अध्ययन प्रस्तुत किया गया है। इस सर्वेक्षण से प्राप्त निष्कर्षों से निश्चित ही भाषायी विषय पर चिंतन-मंथन करने का अवसर मिलेगा तथा साथ ही नीति निर्माताओं को भी नीतियों के निर्धारण में सहायता मिलेगी [1,6]।

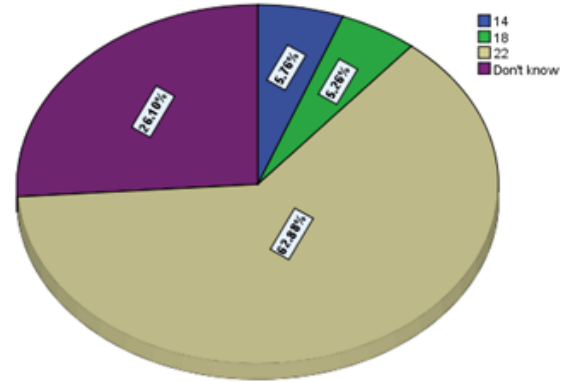
प्रश्नावली के प्रश्नों के माध्यम से 2580 प्रबुद्ध जनों से उत्तरों को प्राप्त कर, विश्लेषण निम्नवत प्रस्तुत है—

3(a) क्या आप जानते हैं कि आठवीं अनुसूची में कितनी भाषाएँ सूचीबद्ध हैं ?

प्रश्नावली के माध्यम से जब हमने इस बात को जानना चाहा कि आठवीं अनुसूची में कितनी भारतीय भाषाएँ सम्मिलित हैं तो हमने पाया कि केवल 62.9% उत्तर प्रदाताओं ने सही संख्या (अर्थात 22 भाषाएँ सम्मिलित हैं), दिया। दूसरी ओर 26.1% उत्तर प्रदाताओं ने अनभिज्ञता जाहिर की, इसी के साथ 11% में जानकारी का अभाव पाया गया। ग्राफ चित्र से स्वतः ही स्पष्ट होता है।

क्या आप जानते हैं कि आठवीं अनुसूची में कितनी भाषाएँ सूचीबद्ध हैं? Do you know how many Languages are listed in the Eight Schedule?	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
14	149	5.8
18	136	5.3
22	1626	62.9
पता नहीं /Don't know	675	26.1

Do you know how many Languages are listed in the Eight Schedule?



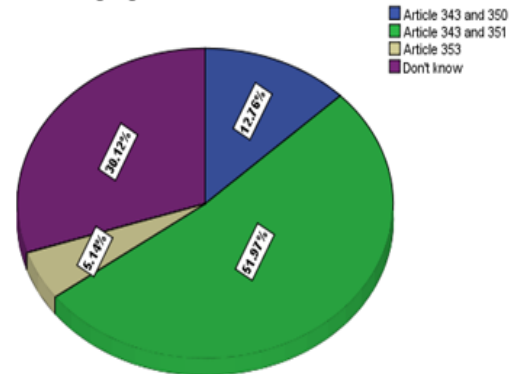
चित्र -1

3(b) भारतीय संविधान में कौन से अनुच्छेद/अनुच्छेदों भारतीय भाषा/भाषाओं से संबंधित हैं ?

संविधान के कौन-से अनुच्छेदों के द्वारा भारतीय भाषाओं को संदर्भित किया गया है, यहाँ सही उत्तर देने वालों का प्रतिशत 52.0% रहा जबकि अनभिज्ञता रखने वालों का प्रतिशत 30.1% रहा, साथ ही अपूर्ण जानकारी रखने वालों का प्रतिशत 17.9% रहा।

भारतीय संविधान में कौन से अनुच्छेद/अनुच्छेदों भारतीय भाषा/ भाषाओं से संबंधित हैं? Which Article/Articles relate to Indian Language/ Languages in Indian Constitution?	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
अनुच्छेद 343 तथा 350 / Article 343 and 350	330	12.8
अनुच्छेद 343 तथा 351 / Article 343 and 351	1344	52.0
अनुच्छेद 353 / Article 353	133	5.1
पता नहीं /Don't know	779	30.1

Which Article/Articles relate to Indian Language/ Languages in Indian Constitution?



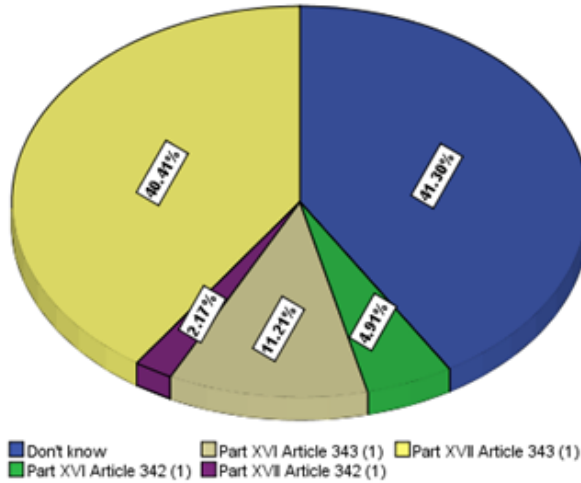
चित्र-2

3(c) संवलधरन के कलस डरग और अनुकुधेड डें उलुलेख है कल "संडघ की ररडडरषर डेवनरगरी ललडल डें हलंदी हुरगी" ?

डुरशुनरवली डें संघ की ररडडरषर हलंदी तथर इसकी ललडल डेवनरगरी के वलषड डें डलडे गए डुरशुन के उतुतर के ललए अनडलडुडतर रखने वरले उतुतरडुरडरतरओं कर डुरतलशत सरुवरधलक 41.3% रहर और डूसरी ओर सही उतुतर अरुथरत डरग XVII अनुकुधेड 343(1) डतरने वरले उतुतरडुरडरतरओं कर डुरतलशत 40.4% रहर। डरहूँ अशुडुध डरनकररी रखने वरलों कर डुरतलशत 18.3% रहर।

संवलधरन के कलस डरग और अनुकुधेड डें उलुलेख है कल "संडघ की ररडडरषर डेवनरगरी ललडल डें हलंदी हुरगी"? Which part and article of the Constitution mentions that "The Official Language of the Union shall be Hindi in Devanagari Script"?	ररवृतुतल Frequency	डुरतलशत Percent
डतर नरही /Don't know	1068	41.3
डरग XVI अनुकुधेड 342(1) / Part XVI Article 342 (1)	127	4.9
डरग XVI अनुकुधेड 343(1) / Part XVI Article 343 (1)	290	11.2
डरग XVII अनुकुधेड 342(1) / Part XVII Article 342 (1)	56	2.2
डरग XVII अनुकुधेड 343(1) / Part XVII Article 343 (1)	1045	40.4

Which part and article of the Constitution mentions that "The Official Language of the Union shall be Hindi in Devanagari Script"?

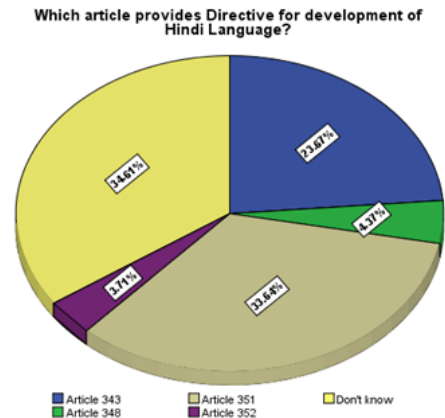


कलतुर -3

3(d) कौन-सा अनुच्छेद हिंदी भाषा के विकास के लिए निर्देश प्रदान करता है ?

हिंदी भाषा के विकास के लिए संविधान के किस अनुच्छेद में निर्देशित किया गया है, इस प्रश्न का सही उत्तर (अर्थात अनुच्छेद 351) देने वाले प्रदाताओं का प्रतिशत मात्र 33.6% रहा। अनभिज्ञता रखने वालों का प्रतिशत 34.6%, जानकारी का अभाव रखने वालों का कुल प्रतिशत 31.8% रहा।

कौन-सा अनुच्छेद हिंदी भाषा के विकास के लिए निर्देश प्रदान करता है? Which article provides Directive for development of Hindi Language?	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
अनुच्छेद 343 / Article 343	612	23.7
अनुच्छेद 348 / Article 348	113	4.4
अनुच्छेद 351 / Article 351	870	33.6
अनुच्छेद 352 / Article 352	96	3.7
पता नहीं / Don't know	895	34.6

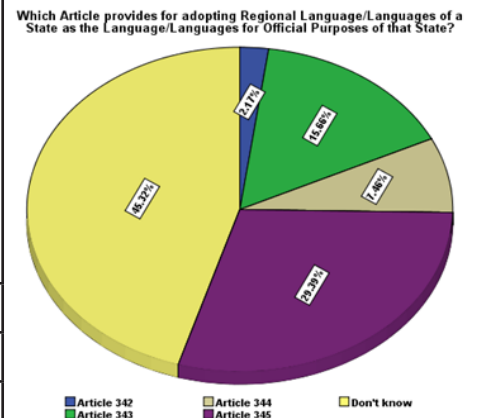


चित्र -4

3(e) कौन-सा अनुच्छेद किसी राज्य की क्षेत्रीय भाषा/भाषाओं को उस राज्य के आधिकारिक प्रयोजनों के लिए भाषा/भाषाओं के रूप में अपनाने का प्रावधान करता है ?

राज्यों को अपनी आधिकारिक भाषा चुनने का अधिकार देने वाले अनुच्छेद के विषय में जब जानना चाहा तो ज्ञात हुआ 45.3% व्यक्ति तो अनभिज्ञ है जबकि सही उत्तर (अर्थात अनुच्छेद 345) देने वाले जन मात्र 29.4% ही है। 25.4% व्यक्तियों के पास सटीक जानकारी का अभाव था।

कौन सा अनुच्छेद किसी राज्य की क्षेत्रीय भाषा/भाषाओं को उस राज्य के आधिकारिक प्रयोजनों के लिए भाषा/भाषाओं के रूप में अपनाने का प्रावधान करता है? Which Article provides for adopting Regional Language/Languages of a State as the Language/Languages for Official Purposes of that State?	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
अनुच्छेद 342 / Article 342	56	2.2
अनुच्छेद 343 / Article 343	405	15.7
अनुच्छेद 344 / Article 344	193	7.5
अनुच्छेद 345 / Article 345	760	29.4
पता नहीं / Don't know	1172	45.3



चित्र -5

3(f) क्या शिक्षा का माध्यम अंग्रेजी/हिंदी/भारतीय भाषाएं होने से समझ, सीखने और मौलिक सोच में सुधार होगा ?

प्रश्नावली के महत्वपूर्ण प्रश्न के माध्यम से जब बोध, अधिगम और मौलिक चिंतन को शिक्षा के माध्यम के संदर्भ में पूछा गया तो सुखद आश्चर्य हुआ कि 64.8% जन इस बात से सहमत दिखे कि यदि शिक्षा का माध्यम भारतीय भाषाओं में होता है तो बोध, अधिगम और मौलिक चिंतन में आशातीत वृद्धि होगी। केवल 15.5% उत्तरप्रदाताओं ने केवल अंग्रेजी माध्यम से उत्कृष्टता प्राप्त करने वालों पर भरोसा किया, तथा 19.6% उत्तरप्रदाताओं ने केवल हिंदी माध्यम से उत्कृष्टता प्राप्त करने वालों पर भरोसा किया।

शिक्षा का माध्यम होने से समझ, सीखने और मौलिक सोच में सुधार होगा / Comprehension, learning and original thinking will improve if medium of instruction is	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
केवल अंग्रेजी / English only	401	15.5
केवल हिंदी / Hindi only	508	19.6
भारतीय भाषाएं / Indian languages	1677	64.8

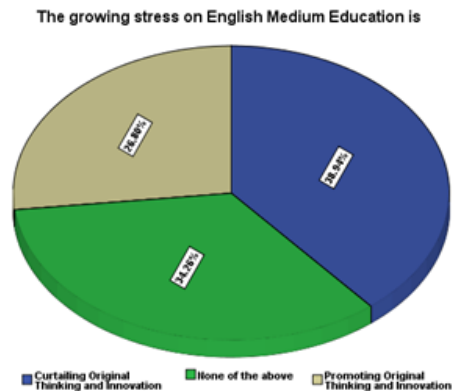


चित्र -6

3(g) क्या अंग्रेजी माध्यम की शिक्षा से तनाव बढ़ता है ?

अंग्रेजी माध्यम से शिक्षा देने से विद्यार्थियों में बढ़ते तनाव के अंतर्गत विद्यार्थियों के मौलिक चिंतन तथा नवाचार में कमी की बात स्वीकारने वालों का प्रतिशत 38.9% रहा, साथ ही मौलिक चिंतन तथा नवाचार में वृद्धि की बात स्वीकारने वालों का प्रतिशत 26.8% रहा, जबकि 34.3% उत्तरदाताओं ने स्वीकारा कि अंग्रेजी-हिंदी माध्यम से शिक्षा देने का इस विषय से कोई सरोकार नहीं है।

अंग्रेजी माध्यम की शिक्षा से तनाव बढ़ता है / The growing stress on English Medium Education is	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
मौलिक सोच और नवप्रवर्तन को कम करना / Curtailing Original Thinking and Innovation	1007	38.9
इनमें से कोई भी नहीं / None of the above	886	34.3
मूल सोच और नवाचार को बढ़ावा देना / Promoting Original Thinking and Innovation	693	26.8

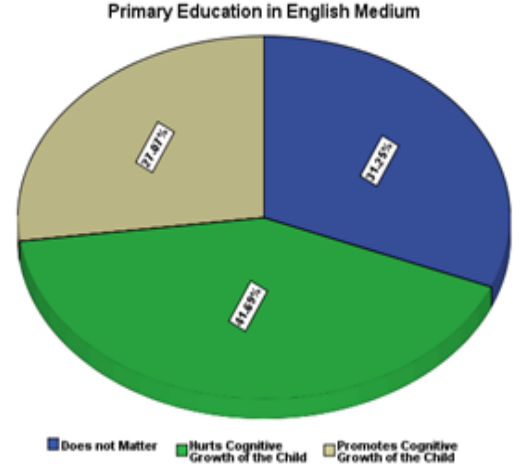


चित्र -7

3(h) क्या अंग्रेजी माध्यम में प्राथमिक शिक्षा सही है ?

अंग्रेजी माध्यम से प्राथमिक स्तर पर शिक्षा देने के प्रश्न के उत्तर में 41.7% लोगों ने माना कि यह बच्चों के विकास में बाधक है। दूसरी ओर 27.1% जनों ने माना कि यह बच्चों के विकास को बढ़ाता है। 31.2% जनों ने इस के प्रभाव को स्वीकार ही नहीं किया।

अंग्रेजी माध्यम में प्राथमिक शिक्षा / Primary Education in English Medium	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
कोई फर्क नहीं पड़ता / Does not Matter	808	31.2
बच्चे के संज्ञानात्मक विकास को नुकसान पहुँचाता है / Hurts Cognitive Growth of the Child	1078	41.7
बच्चे के संज्ञानात्मक विकास को बढ़ावा देता है / Promotes Cognitive Growth of the Child	700	27.1

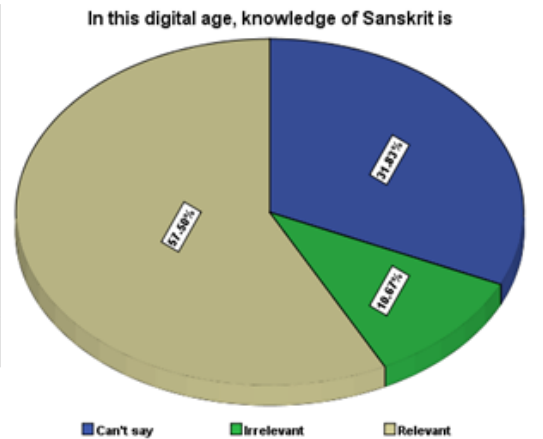


चित्र -8

3(i) क्या इस डिजिटल युग में संस्कृत का ज्ञान आवश्यक है ?

वर्तमान डिजिटल युग में संस्कृत ज्ञान की सार्थकता स्वीकार करने वालों का प्रतिशत 57.5% रहा जबकि सार्थकता अस्वीकार करने वाले मात्र 10.7% ही रहें। दूसरी ओर 31.8% लोगों ने माना कि संस्कृत ज्ञान का प्रभाव नगण्य है।

इस डिजिटल युग में संस्कृत का ज्ञान है / In this digital age, knowledge of Sanskrit is	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
नहीं कह सकता / Can't say	823	31.8
अप्रासंगिक / Irrelevant	276	10.7
उपयुक्त / Relevant	1487	57.5
कुल / Total	2586	100.0

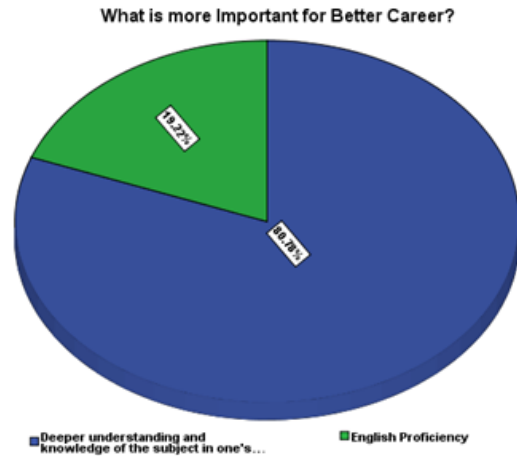


चित्र-9

3(j) बेहतर कैरियर के लिए क्या ज्यादा जरूरी है ?

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न के उत्तर को लेकर 80.8% उत्तरप्रदाताओं ने इस बात को खुले दिल से स्वीकार किया कि रोजगार के लिए अपनी भाषा में विषय की गहन समझ तथा ज्ञान होना बहुत आवश्यक है। केवल 19.2% लोगों ने माना कि अंग्रेजी ज्ञान कैरियर के लिए आवश्यक है।

बेहतर कैरियर के लिए क्या ज्यादा जरूरी है? / What is more Important for Better Career?	आवृत्ति Frequency	प्रतिशत Percent
अपनी भाषा में विषय की गहरी समझ और ज्ञान / Deeper understanding and knowledge of the subject in one's own language	2089	80.8
अंग्रेजी कुशलता / English Proficiency	497	19.2



चित्र -10

4. निष्कर्ष

कोठारी आयोग ने देश की विभिन्न संस्कृतियों और बोलियों पर आधारित "अधिकारिक भाषा" के माध्यम से एकीकृत करने के उद्देश्य से भाषा नीति तैयार की। आयोग द्वारा भाषा नीति के आधार पर हिंदी को आधिकारिक भाषा बनाने का सुझाव दिया गया। भारतीय संविधान सभी नागरिकों के लिए उनके भाषाई अधिकारों की गारंटी सुनिश्चित करता है। इसी के साथ संविधान में प्रदत्त विशेष अधिकारों के अंतर्गत अल्पसंख्यक समूहों (धार्मिक और भाषाई) के सदस्यों को उनकी मातृभाषा के माध्यम से शिक्षा देने की बात करता है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 1968 में त्रिभाषा सूत्र का प्रतिपादन करते हुए हिन्दी-अंग्रेजी के साथ संस्कृत अथवा आठवीं अनुसूची में दी गयी किसी भी भारतीय भाषा के माध्यम से शिक्षा देने की बात की गई। दूसरी ओर 1963 तथा 1976 राजभाषा अधिनियम हिंदी का उपयोग, हिंदी-अंग्रेजी दोनों का साथ में उपयोग तथा केवल अंग्रेजी का उपयोग किए जाने वाले उद्देश्यों को स्पष्ट करता है। सन् 1997 में, कॉपलॉन और बलडौफ ने भाषा नीति को परिभाषित करने का प्रयास करते हुए बताया कि, "भाषा नीति

विचारों, कानूनों, विनियमों, नियमों और प्रथाओं कि ऐसी कार्यप्रणाली है जो कि समाज और समूह में नियोजित भाषा परिवर्तन को प्राप्त करने के लिए अभिप्रेत है"। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 द्वारा शिक्षा का माध्यम विशेष रूप से प्राथमिक स्तर पर घरेलू भाषा/ मातृभाषा/ स्थानीय भाषा/ क्षेत्रीय भाषा किए जाने पर बल देती है। बहुभाषावाद के माध्यम से राष्ट्रीय एकता को बढ़ावा देने के लिए त्रिभाषा सूत्र का क्रियान्वयन पूर्ववत् जारी रखने की बात की गई है। साथ ही त्रिभाषा सूत्र को और अधिक लचीला बनाने का सार्थक प्रयास किया गया है। संविधान और भारतीय भाषाओं से संबन्धित शोधकर्ताओं ने दस प्रश्नों पर आधारित प्रश्नावली के माध्यम से उत्तरप्रदाताओं से उनके उत्तर प्राप्त कर विश्लेषण प्रस्तुत किया गया है। उत्तरप्रदाताओं में 54.3% पुरुष तथा 45.6% महिला के साथ 0.1% द्वारा लिंग की जानकारी नहीं दी गयी है। उत्तरप्रदाताओं में 40 वर्ष से कम आयु वर्ग में 66.2%, 40-50 वर्ष आयु वर्ग में 24.1% तथा 50 वर्ष से अधिक आयु वाले केवल 9.7% है। जहां तक उत्तरप्रदाताओं की मातृभाषा का प्रश्न है, तो सर्वाधिक

1296 उत्तरप्रदाताओं की मातृभाषा हिंदी तथा शेष अन्य भाषा वर्गों से है, हालांकि कुल 25 प्रकार की मातृभाषाएँ रखने वाले उत्तरप्रदाताओं द्वारा सर्वे में भाग लिया गया। भाषाई आधार पर हिंदी परिक्षेत्र से 60.8% , हिंदीतर परिक्षेत्र से 35.7% तथा अन्य परिक्षेत्रों से 3.5% उत्तरप्रदाताओं द्वारा प्रतिभाग किया गया। शैक्षिक आधार पर अलग अलग शैक्षिक क्षेत्रों से तथा पांच अलग अलग व्यवसायों से उत्तरप्रदाताओं ने भाग लिया। जिनमें मुख्यतः 51.74% कला एवं मानविकी तथा 29.19% विज्ञान वर्ग से है। 30.78% कॉलेज विश्वविद्यालय शिक्षक जिनका शैक्षिक ज्ञान पी.एच.डी. स्तर का है। इस प्रकार कुल 2580 उत्तरप्रदाताओं की सहभागिता उत्तर देने में रही। विश्लेषण का अध्ययन करने से ज्ञात होता है कि संविधान में हिंदी तथा भारतीय भाषाओं के लिए लिए गए प्रावधानों से बड़ी संख्या में उत्तरप्रदाता अनभिज्ञ थे। कुछ उत्तरप्रदाताओं में जानकारी का अभाव पाया गया। बोध, अधिगम तथा मौलिक चिंतन में आशातीत वृद्धि होने की बात स्वीकारते हुए 64.8% उत्तरप्रदाताओं ने स्पष्ट किया कि शिक्षा का माध्यम भारतीय भाषाएं ही होना चाहिए। 41.7% उत्तरप्रदाताओं ने एक स्वर में प्राथमिक स्तर पर शिक्षा का माध्यम भारतीय भाषाओं में दिये जाने का अपना मंतव्य स्पष्ट किया। शिक्षा का माध्यम अंग्रेजी रखने से विद्यार्थियों में तनाव बढ़ना, जिसके फलस्वरूप मौलिक चिंतन तथा नवाचार में कमी होने की बात 38.9% तथा इसके विपरीत वृद्धि होने की बात 26.8% उत्तरप्रदाताओं ने स्वीकार की। वर्तमान डिजिटल युग में संस्कृत की उपादेयता के पक्ष में 57.5% उत्तरप्रदाताओं ने अपना मत प्रकट किया। जब विद्यार्थियों के कैरियर की बात आती है तो यहाँ भी 80.8% उत्तरप्रदाताओं ने अंग्रेजी के स्थान पर गूढ़ समझ तथा ज्ञान अपनी भाषाओं के माध्यम से प्राप्त करने की बात स्वीकारी। इसके सापेक्ष अंग्रेजी के महत्त्व को स्वीकारने वाले केवल 19.2% उत्तरप्रदाता ही रहें। संक्षेप में इतना ही कि 2047 तक यदि भारत को पूर्ण विकसित राष्ट्र बनाना है तो शिक्षा और कैरियर में भारतीय भाषाओं के महत्त्व एवं योगदान को न केवल स्वीकारना होगा बल्कि अंग्रेजी के प्रयोग पर पूर्ण विराम तो नहीं, अपितु अल्प विराम

लगाए जाने की आवश्यकता है।

“निज भाषा उन्नति अहै, सब उन्नति को मूल।
बिनु निज भाषा ज्ञान के, मिटे न हिय को सूल ॥”

—भारतेन्दु हरिश्चन्द्र

References

1. Khandelwal, Anju, Tandon, Ankita and Kumar, Avansh, “An Experiential Study on the Role and Inclusion of Indian Languages for Generating Employment Opportunity”, Published in International Journal of Knowledge and Learning, Vol 16 No 2, pp 171-185, 2023. DOI: 10.1504/IJKL.2022.10048424, ISSN: 1741-1017 (ESCI, Scopus (Elsevier), Impact Factor: 1.18, SCImago Journal Rank (SJR) 0.236, Inderscience, Switzerland).
2. <https://rajbhasha.gov.in/en/constitutional-provisions>
3. https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/upload_document/languagebr.pdf
4. <https://doj.gov.in/use-of-hindi-and-regional-languages/>
5. “Use of Regional Languages in High Courts”, Posted On: 03 FEB 2023 5:00PM by PIB Delhi. <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1896029>
6. Khandelwal Anju, and Kumar Avansh “Government of India Initiative’s For COVID-19: Higher Education”, published in the International Journal of Advanced Research, Volume-8, Issue-8, pp. 747-759, August 2020, ISSN:2320-5407(online), <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/11552> DOI: 10.21474/IJAR01/11552. (Impact Factor 7.33)
7. https://www.constitutionofindia.net/constitution_of_india/official_language/articles/Article%20343
8. <http://164.100.47.4/BillsTexts/RBillTexts/asintroduced/343-E-22%2011%2019.pdf>
9. <https://indianexpress.com/article/india/more-than-19500-mother-tongues-spoken-in-india-census-5241056/>
10. <https://www.thehindu.com/news/national/what-is-the-three-language-formula/article27698700.ece>
11. <https://indiankanoon.org/doc/192004/>

Thermodynamic Modeling and Investigating the Influence of Process Parameters to the Efficiency of a 660 MW Supercritical Thermal Power Plant

660 MW के अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र का ऊष्मागतिकीय निदर्शन एवं प्रचालन कारकों का उसकी दक्षता पर प्रभावों की जाँच करना

डॉ. एस. एस. एल. पटेल¹ एवं पी. पटेल²

Dr. S. S. Patel¹ & P. Patel²

¹Principal, Government Polytechnic Kobra, Chattisgarh (INDIA)

²M.Tech. Scholar (Mechanical Engineering), IIT Kharagpur, West Bengal (INDIA)

¹sslpatel@gmail.com, ²poojyapreetpatel3@gmail.com

<https://doie.org/10.1229/VP.2023537056>

सारांश

इस शोध पत्र में ताप विद्युत संयंत्र के प्रचालन कारकों का उसकी दक्षताओं पर प्रभावों का अध्ययन किया गया जिससे कि संभावित सुधार हेतु उनके मध्य प्राथमिकता का निर्धारण किया जा सके। 660 MW के कोयला दाहित अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र का ऊष्मागतिकीय निदर्शन तैयार करने तथा अनुरूपण के लिए “सायकल टेम्पो 5” नामक फ्लोशीट कम्प्यूटर प्रोग्राम का उपयोग किया गया। अलग-अलग प्रचालन कारकों का संयंत्र की ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभावों को जाँचा गया। संघनित्र दाब सबसे प्रभावकारी कारक के रूप में पाया गया जिसका मान 0.1 bar से बढ़कर 0.12 bar हो जाने पर संयंत्र की ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता 0.7% घट जाती है। अध्ययन किए गए विभिन्न प्राचलों में से मुख्य भाप का तापमान और पुनस्तापित भाप का तापमान भी निष्पादन को बहुत प्रभावित करते हैं जबकि जाँचे गए प्राचलों में मुख्य भाप के दाब तथा पुनस्तापन दाब का प्रभाव अपेक्षाकृत कम पाया गया। इष्टतम पुनस्तापन दाब का मान बॉयलर दाब के 16% से 18% की सीमा में पाया गया।

Abstract

This paper studied the effect of plant process parameters upon its efficiencies so that they can be prioritised for possible improvement. For modeling and simulation of 660MW coal fired supercritical thermal power plant a flow sheet computer program “Cycle Tempo 5” is used. Effects of individual process parameters upon plant energy and exergy efficiency are investigated. The most influencing parameter is the condenser pressure, which on variation from 0.1bar to 0.12bar reduces the plant energy and exergy efficiency by 0.7%. Main steam temperature and reheat steam temperature are also affecting the performance considerably while main steam pressure and reheat pressure are found to have the lesser influence among the studied one. Optimum reheat pressure is found to be 16 to 18% of the boiler pressure.

मुख्य शब्द : ऊष्मागतिकीय निदर्शन, संयंत्र प्राचल, सायकल टेम्पो, ऊर्जा दक्षता, एक्सर्जी दक्षता.

Keywords: Thermodynamic modeling, Plant parameters, Cycle Tempo, Energy efficiency, Exergy efficiency.

1. प्रस्तावना

ऊर्जा की आवश्यकता, उपयोग एवं इसके पर्यावरणीय पहलू से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण तथ्य हैं : किसी

भी कार्य को सम्पादित करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। किसी राष्ट्र के लिए प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत दर को उस राष्ट्र की समृद्धि एवं विकास के एक द्योतक के रूप में देखा जाता है। वर्तमान में वैश्विक तापन एक गंभीर पर्यावणीय चिंता का विषय है तथा इसके लिए प्रमुख रूप से उत्तरदायी ग्रीनहाउस गैसों में से एक CO₂ की भागीदारी 50% से अधिक की है [1].

विश्व में कुल उत्सर्जित CO₂ में 30 से 40% कोयला दाहित शक्ति संयंत्रों से आता है [2]. विद्युत उत्पादन उद्योग में कार्य करने वाले अभियंताओं के लिए दक्षतापूर्वक विद्युत का उत्पादन एक प्रमुख चुनौती है [3]. ये सभी तथ्य ऊर्जा सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण, ईंधन खपत तथा उत्सर्जन में कमी लाने के लिए ऊर्जा संरक्षण के महत्व को प्रतिपादित करते हैं। भारत में, कम ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षताओं पर प्रचलित होने वाले कोयला दाहित शक्ति संयंत्रों की संख्या बहुत अधिक है। इस कारण से, आवश्यकता है कि इन संयंत्रों की दक्षता में वृद्धि हेतु सभी संभव प्रयास किया जाए और यह शोध अध्ययन इसी प्रयास की एक कड़ी है।

2. साहित्य समीक्षा

संबंधित क्षेत्र में किए गए कुछ प्रमुख कार्यों में, हाजेब्जादेह एवं उनके साथियों (Hajebzadeh et al.) [4] ने बॉयलर की इष्टतम प्रचालन अवस्थाओं पर तथा प्रदूषण कम करने हेतु विभिन्न प्राचलों के प्रभाव को जाँचने के लिए बॉयलर का एक अपरिवर्ती अवस्था वाला एकीकृत नमूना/निदर्श विकसित किया। निर्मित निदर्श का अनुप्रयोग 320 MW के शक्ति संयंत्र के बॉयलर पर छह विभिन्न भारों 240, 250, 260, 270, 280 एवं 290 MW पर सफलतापूर्वक किया गया।

झाओ एवं उनके साथियों (Zhao et al.) [5] ने 1000 MW के एक दोहरे पुनस्तापन परा-अतिक्रांतिक शक्ति संयंत्र का निष्पादन ज्ञात किया और एक्सर्जी वितरण तथा इकाई की दक्षता का मूल्यांकन किया। उन्होंने भट्टी में ईंधन के दहन तथा वाटरवाल में ऊष्मा

विनिमय के कारण होने वाली एक्सर्जी को 85% तक पाया। संघनित्र में होने वाली ऊर्जा हानि 999 MW थी परन्तु इसकी एक्सर्जी हानि बहुत कम 20.49 MW थी। उन्होंने इकाई की ऊर्जा दक्षता को उस पर भार, मुख्य भाप के तापमान एवं दाब, भरण जल तापमान, पुनस्तापन तापमान, भाप के निर्गमन दाब में परिवर्तन के साथ ज्ञात किया। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि भार, भरण जल का तापमान तथा भाप का निर्गमन दाब अन्य प्राचलों की तुलना में इकाई की एक्सर्जी दक्षता को अधिक प्रभावित करते हैं। भार, मुख्य भाप का तापमान तथा दाब एवं पुनस्तापित भाप का तापमान, भरण जल तापमान में वृद्धि के साथ सकल एक्सर्जी दक्षता बढ़ती है जब भाप का निर्गमन दाब एक निश्चित मान पर हो परन्तु बॉयलर निकास तापमान के किसी निश्चित मान के लिए भाग के निर्गमन दाब में क्रमिक वृद्धि के साथ सकल एक्सर्जी दक्षता घटती है।

साहिन एवं अयादिन (Sahin and Ayadin) [6] ने वातावरणीय तापमान के प्रभाव का अध्ययन किया। जब वातावरणीय तापमान में वृद्धि हुई तो शक्ति संयंत्र की एक्सर्जी दक्षता घट गई। यह देखा गया कि वातावरणीय तापमान में 1°C की वृद्धि के साथ ऊर्जा दक्षता में 0.12% की कमी हुई। इसके अतिरिक्त यह दर्शाया गया कि वातावरणीय तापमान में परिवर्तन का बॉयलर एवं संघनित्र के अनुक्रमणीयता दर में बहुत अधिक प्रभाव होता है जबकि संयंत्र के अन्य अवयवों पर इसका प्रभाव कम होता है।

गेंग एवं उनके साथियों (Geng et al.) [7] ने कुछ अतिमहत्वपूर्ण प्राचलों के प्रभावों का अध्ययन किया। अध्ययन ने दर्शाया कि उच्च दाब एवं निम्न दाब टरबाइनों में प्रवेश तापमान में वृद्धि का निकाय के निष्पादन पर सकारात्मक प्रभाव होता है तथा इनमें 20°C की वृद्धि पर चक्र की दक्षता लगभग 0.5% बढ़ जाती है जब उच्च दाब टरबाइन में प्रवेश पर भाप का दाब 25 MPa हो। झाओ एवं उनके साथियों (Zhao et al.) [8] ने 1000 MW के परा-अतिक्रांतिक (Ultra-

supercritical) शक्ति संयंत्र के टरबाइन निकाय में ऊर्जा हानि तथा एक्सर्जी विनाश के सही स्थानों को चिन्हित करने के लिए एक्सर्जी संतुलन समीकरण का उपयोग किया। उन्होंने पाया कि अनुक्रमणीयता के कारण अति उच्च दाब टरबाइन में सर्वाधिक एक्सर्जी हानि होती है तथा एकल पुनस्तापन इकाई की तुलना में दोहरे पुनस्तापन इकाई की एक्सर्जी दक्षता अधिक होती है। इसी प्रकार दोहरे पुनस्तापन इकाई के संघनित्र में एक्सर्जी हानि की मात्रा एकल पुनस्तापन इकाई की तुलना में कम होती है। खान एवं उनके साथियों (Khan et al.) [9] ने एक शोध में अतिक्रांतिक रैंकिन चक्र पर प्रचालित इकाई का अनुरूपण कर उसका एक्सर्जी एवं ऊर्जा विश्लेषण प्रस्तुत किया। प्राचलों पर आधारित अध्ययन ने दर्शाया कि चक्र की ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता, टरबाइन प्रवेश पर दाब एवं तापमान में वृद्धि से बढ़ती हैं तथा अंशात्मक (Fractional) एक्सर्जी हानि एवं अनुक्रमणीयता बॉयलर में अधिकतम होती हैं और इसके बाद क्रमशः टरबाइनों, संघनित्र और पम्प में होती हैं।

मा एवं उनके साथियों (Ma et al.) [10] ने एक शोध अध्ययन में 1000 MW के दोहरे पुनस्तापकयुक्त परा-अतिक्रांतिक बॉयलर वाली शक्ति संयंत्र के पुनस्तापित भाप का तापमान उसके अभिकल्पित मान से कम होने की समस्या से पार पाने के लिए फ्लू गैस पुनर्संचरण की विधि को एक विकल्प के रूप में उपयोग किया। उन्होंने पाया कि फ्लू गैस पुनर्संचरण योजना पुनस्तापित भाप का तापमान बढ़ा सकती है।

इस्लाम एवं उनके साथियों (Islam et al.) [11] ने अभिकल्पन परिस्थिति तथा वास्तविक प्रचालन परिस्थिति दोनों के लिए ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता के रूप में निष्पादन ज्ञात किया। वांग और झाओ (Wang and Zhao) [12] ने 1000 MW के परा-अतिक्रांतिक दो पुनर्तापक वाली संयंत्र के परा-उच्च (Ultra-high) दाब टरबाइन, उच्च दाब टरबाइन, माध्यमिक दाब टरबाइन एवं निम्न दाब टरबाइन की दक्षताओं का ईंधन खपत पर प्रभाव

का विश्लेषण किया। उन्होंने पाया कि सिलिण्डर दक्षताओं का कोयले की खपत पर प्रभाव रेखीय (Linear) प्रकृति का है तथा निम्न दाब सिलिण्डर का प्रभाव सर्वाधिक होता है और इसके बाद माध्यमिक दाब सिलिण्डर का प्रभाव होता है। उच्च दाब एवं परा-उच्च दाब सिलिण्डरों का कोयले की खपत पर प्रभाव बहुत कम होता है।

3. ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षता

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम एवं द्वितीय नियम पर आधारित ऊर्जा एवं एक्सर्जी विश्लेषण द्वारा किसी ऊर्जा रूपांतरण निकाय के ऊष्मागतिकीय निष्पादन को प्रभावी ढंग से ज्ञात किया जा सकता है। विश्लेषण के द्वारा निकाय की ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता जिनकी परिभाषाएं निम्नानुसार हैं, ज्ञात किया जा सकता है—

$$\text{ऊर्जा दक्षता, } \eta_I = \frac{\text{वांछित प्राप्त ऊर्जा}}{\text{प्रदाय की गई ऊर्जा}} = \frac{E_{out}}{E_{in}}$$

$$\text{सम्पूर्ण निकाय के लिए, } \eta_I = \frac{W_{net}}{Q_{fuel}}$$

किसी निकाय की एक्सर्जी,

$$\psi = m [(h - h_0) - T_0 (s - s_0)]$$

जहाँ m, h, s क्रमशः द्रव्यमान प्रवाह दर, विशिष्ट एन्थाल्पी एवं विशिष्ट एण्ट्रॉपी को व्यक्त करते हैं जबकि h_0, T_0, s_0 परिवेश को प्रदर्शित करते हैं।

एक्सर्जी दक्षता,

$$\eta_{II} = \frac{\text{प्राप्त एक्सर्जी आउटपुट}}{\text{प्रदाय की गई एक्सर्जी}} = \frac{\text{उत्पाद की एक्सर्जी}}{\text{प्रदाय की गई एक्सर्जी}}$$

$$\text{एक्सर्जी} = \frac{\psi_{out}}{\psi_{in}}$$

$$\text{सम्पूर्ण संयंत्र के लिए, } \eta_{II} = \frac{W_{net}}{\psi_{fuel}} = \frac{W_{net}}{(m_f \times \gamma \times LHV)}$$

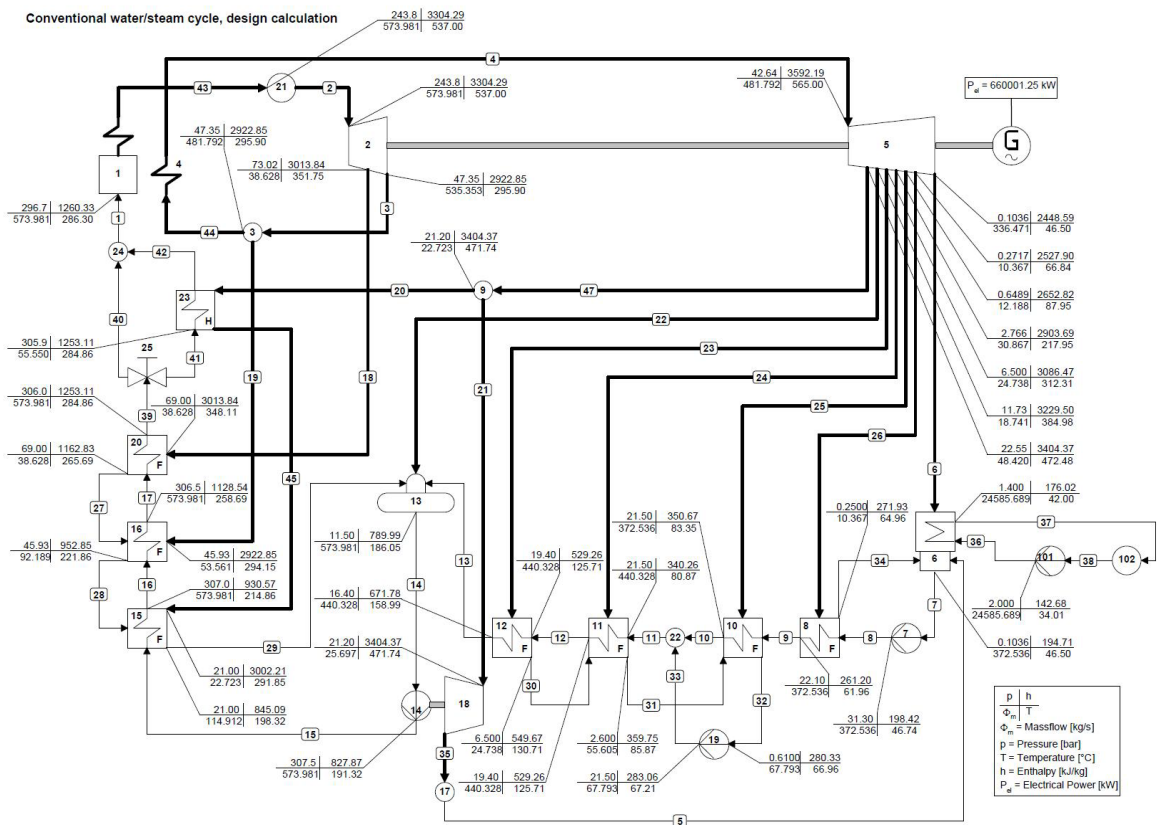
जहाँ m_f ईंधन खपत दर, LHV कोयले का निम्न ऊष्मीय मान एवं γ एक्सर्जी गुणक (निम्न ऊष्मीय मान पर आधारित) है। γ का मान सामान्यतः 1.06 लिया जाता है [13]।

4. मेथोडोलॉजी

प्रस्तुत शोध कार्य के लिए अपनाई गई शोध विधि के निम्न वर्णित दो प्रमुख चरण हैं :

(अ) संयंत्र का ऊष्मागतिकीय निदर्शन, अनुरूपण एवं विधिमान्यकरण (**Thermodynamic modeling, Simulation and Validation of simulated model of the plant**) – शक्ति संयंत्रों के ऊष्मागतिकीय निदर्शन के लिए बहुत ही कारगर 'सायकल टेम्पो 5' सॉफ्टवेयर [14, 15] का उपयोग वर्तमान अध्ययन में किया गया है। संयंत्र का ऊष्मागतिकीय निदर्श तैयार करने की प्रक्रिया में पहले अवयववार निदर्शन एवं तत्पश्चात् सम्पूर्ण निकाय का अनुरूपण किया गया। 660 MW के अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र के सायकल टेम्पो निदर्श का रेखीय विन्यास चित्र 1 में दिखाया गया है। तालिका 1 में दिखाए अनुसार विभिन्न प्राचलों के वास्तविक मानों की तुलना सायकल टेम्पो सॉफ्टवेयर से अनुरूपित निदर्श से प्राप्त उनके मानों से करके निदर्श का विधिमान्यकरण किया गया। अनुरूपित निदर्श के आंकड़ों का मान उनके वास्तविक मानों के लगभग बराबर या बहुत निकट होना सफल अनुरूपण को दर्शाता है।

(ब) विधिमान्य निदर्श का संचालन (**Running the validated model**)– अध्ययन के लिए चयनित प्रक्रम प्राचलों के मानों को उनके संभावित परिवर्तन की व्यावहारिक सीमा में परिवर्तित करके निदर्श को चलाया गया।



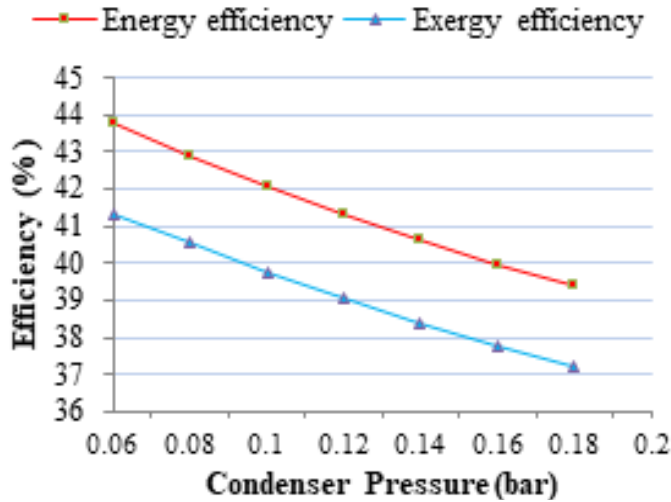
चित्र 1 : 660 MW के अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र के सायकल टेम्पो निदर्श का रेखीय विन्यास

4. परिणाम एवं चर्चा

अनुरूपित निदर्श की सहायता से पाँच महत्वपूर्ण प्रक्रम प्राचलों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। प्राप्त परिणामों को चित्र 2 से 6 में दर्शाया गया है।

(अ) संघनित्र दाब में परिवर्तन का प्रभाव

संघनित्र दाब में परिवर्तन के प्रभाव को चित्र 2 में दर्शाया गया है।



चित्र 2 : संघनित्र दाब का ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभाव

जैसा कि चित्र से स्पष्ट है कि संघनित्र दाब में वृद्धि के साथ ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षता दोनों घटते हैं। संघनित्र दाब का 0.1 bar से बढ़कर 0.12 bar हो जाने पर ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षता प्रत्येक में लगभग 0.7% की कमी हो जाती है तथा संघनित्र दाब में वृद्धि होते जाने से दोनों दक्षताएँ स्थिर दर से घटती जाती हैं। ऊर्जा दक्षता में गिरावट के पीछे संघनित्र दाब में वृद्धि से संतृप्त तापमान में वृद्धि अर्थात् वह औसत तापमान जिस पर ऊष्मा निष्कासन होता है उसका बढ़ जाना हो सकता है जबकि एक्सर्जी दक्षता में गिरावट, टरबाइन से समान कार्य प्राप्ति हेतु भाप प्रवाह दर का बढ़ जाना हो सकता है।

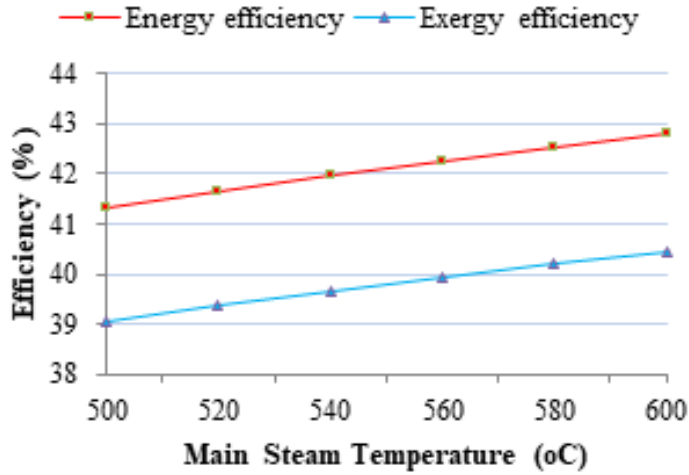
तालिका 1 : 660 MW के अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्र के वास्तविक प्रचालन आंकड़ों का सायकल टेम्पो सॉफ्टवेयर के आंकड़ों के साथ विधिमान्यकरण

Stream	Physical State	p (bar) Operation	p (bar) Simulation	% variation	t (°C) Operation	t (°C) Simulation	% variation	m (kg/s) Operation	m (kg/s) Simulation	% variation
1	Water	296.72	296.7	0.00	286.3	286.3	0.00	562.15	573.981	2.10
2	Steam	243.82	243.8	0.00	537	537.00	0.00	562.15	573.981	2.10
3	Steam	47.38	47.35	0.00	296.71	295.9	-0.27	520.541	535.353	-2.84
4	Steam	42.64	42.64	0.00	565.01	565.00	0.00	466.98	481.792	3.17
6	Steam	0.1036	0.1036	0.00	46.5	46.50	0.00	329.1	336.471	2.24

7	Water	0.104	0.1036	-0.38	46.67	46.50	-0.36	366.62	372.536	1.61
8	Water	31.32	31.30	0.00	46.34	46.74	0.86	366.62	372.536	1.61
9	Water	21.92	22.10	0.82	62.73	61.96	-1.22	366.62	372.536	1.61
10	Water	21.43	21.50	0.32	83.06	83.35	0.35	366.62	372.536	1.61
11	Water	21.43	21.50	0.32	80.87	80.87	0.00	434.11	440.328	1.43
12	Water	18.92	19.40	2.53	129.88	125.71	-3.20	434.11	440.328	1.43
13	Water	16.42	16.40	0.00	159.78	158.99	-0.49	434.11	440.328	1.43
14	Water	11.77	11.50	-2.29	187	186.05	0.50	562.15	573.981	2.10
15	Water	307.7	307.5	0.00	190.03	191.32	0.67	562.15	573.981	2.10
16	Water	307.7	307.0	0.00	213.6	214.86	0.85	562.15	573.981	2.10
17	Water	302.15	306.5	1.44	255.0	258.69	1.44	562.15	573.981	2.10
18	Steam	67.91	69.00	1.60	349.25	348.11	-0.32	40.77	39.628	-2.78
19	Steam	45.20	45.93	0.97	295.62	294.15	-0.49	49.2	51.561	4.72
45	Steam	21.42	21.00	-1.96	291.03	291.85	0.28	21.13	21.723	2.82
47	Steam	22.54	22.55	0.00	470.34	472.48	0.45	21.13	21.723	2.82
20	Steam	21.42	21.20	-1.02	469.72	471.74	0.42	21.13	21.723	2.82
21	Steam	19.84	21.20	1.81	465.84	471.74	1.06	27.09	25.697	-5.15
22	Steam	11.34	11.73	3.44	374.29	384.98	2.83	16.166	16.741	3.54
23	Steam	6.495	6.500	0.00	299.58	312.31	4.20	22.69	23.738	4.55
24	Steam	2.785	2.766	-0.68	214.22	217.95	1.74	31.63	30.867	-2.41
25	Steam	0.612	0.6489	0.60	87.07	87.95	1.01	13.21	13.188	-0.17
26	Steam	0.261	0.2717	4.09	65.98	66.84	1.30	9.65	10.067	4.32
27	Water	66.93	69.00	3.09	273.2	265.69	-2.75	40.77	38.628	-5.22
28	Water	44.89	45.93	2.31	223.4	221.86	0.69	89.97	92.189	2.46
29	Water	21.2	21.00	-0.94	201.5	198.32	-1.56	111.93	114.912	2.68
30	Water	6.27	6.500	3.66	129.56	130.71	1.04	22.7	23.738	4.57
31	Water	2.631	2.600	-1.17	87.96	85.87	2.37	54.32	55.605	2.32
32	Water	0.602	0.6100	0.13	68.06	66.96	-1.61	67.538	67.793	2.18
33	Water	21.43	21.50	0.32	68.78	67.21	-2.27	67.538	67.793	2.18

(ब) मुख्य भाप के तापमान में परिवर्तन का प्रभाव

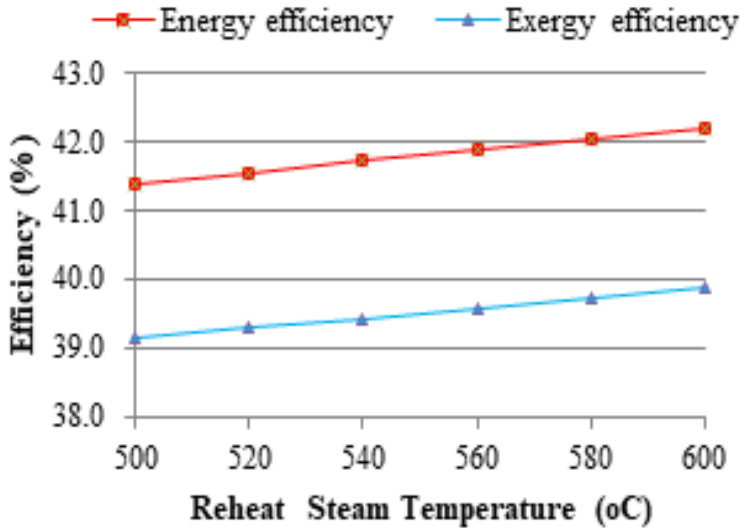
अध्ययन दर्शाता है कि ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता दोनों को प्रभावित करने वाला एक महत्वपूर्ण प्राचल मुख्य भाप का तापमान होता है। जैसा कि चित्र 3 में दर्शाया गया है, मुख्य भाप के तापमान में औसतन 20°C की वृद्धि से संयंत्र की ऊर्जा एवं एक्सर्जी दक्षता प्रत्येक में लगभग 0.3% की वृद्धि होती है। इसके विपरीत जब मुख्य भाप का तापमान गिरते हुए 500°C से कम हो जाता है तो दक्षताओं के मानों में गिरावट आनुपातिक रूप से अधिक तेजी से होती है।



चित्र 3 : मुख्य भाप के तापमान में परिवर्तन का ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभाव

(स) पुनस्तापित भाप के तापमान में परिवर्तन का प्रभाव

पुनस्तापित भाप के तापमान में परिवर्तन का भी विचारणीय प्रभाव पड़ता है जैसा कि चित्र 4 में दिखाया गया है। परन्तु मुख्य भाप के तापमान में परिवर्तन के प्रभाव की तुलना में इसका कम प्रभाव पड़ता है।

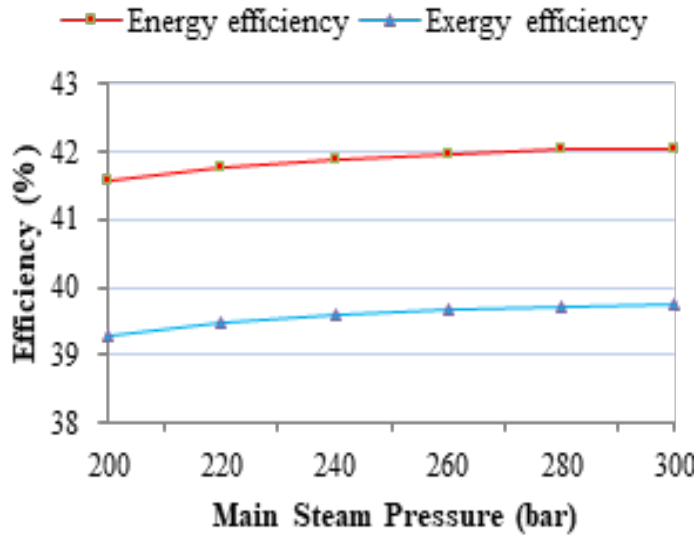


चित्र 4 : पुनस्तापित भाप के तापमान में परिवर्तन का ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभाव

(द) मुख्य भाप के दाब में परिवर्तन का प्रभाव

पूर्व में वर्णित तीन प्राचलों की तुलना में मुख्य भाप के दाब में परिवर्तन का प्रभाव कम होता है। इसके परिवर्तन से होने वाले प्रभाव में एक महत्वपूर्ण तथ्य यह देखा गया कि इसके मान में गिरावट से होने वाला ऋणात्मक प्रभाव इसके मान में वृद्धि से होने वाले सकारात्मक प्रभाव से अधिक होता है, जैसा कि चित्र 5 में

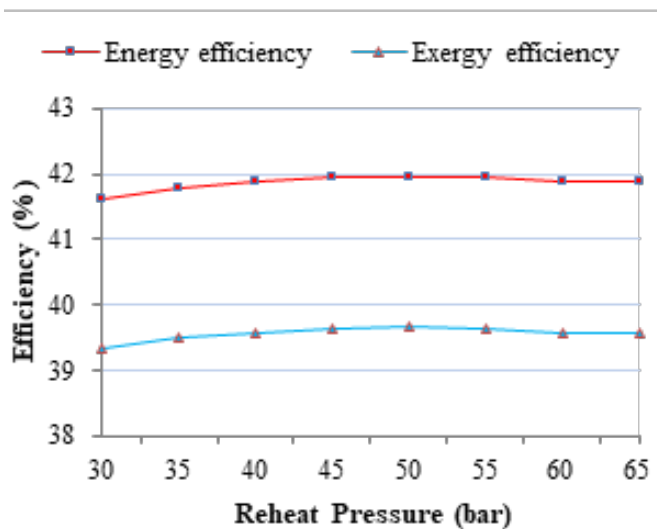
दर्शाया गया है। मुख्य भाप के दाब में गिरावट से ऊर्जा दक्षता एवं इक्सर्जी दक्षता में आने वाली कमी क्रमशः बॉयलर में आवश्यक ऊष्मा की मात्रा तथा अनुत्क्रमणीयता में होने वाली वृद्धियाँ होती हैं।



चित्र 5 : मुख्य भाप के दाब में परिवर्तन का ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभाव

(ई) पुनस्तापन दाब में परिवर्तन का प्रभाव

पुनस्तापन दाब में परिवर्तन के प्रभाव को चित्र 6 से देखा जा सकता है। प्रारंभ में पुनस्तापन दाब में वृद्धि के साथ संयंत्र की दक्षताएँ तेजी से बढ़ती हैं तथा लगभग 50 bar के आस-पास अधिकतम तक पहुँचकर पुनः घटने लगती हैं। इससे एक महत्वपूर्ण तथ्य ज्ञात होता है कि पुनस्तापन दाब को बॉयलर दाब का 16 से 18% के मध्य होना चाहिए।



चित्र 6 : पुनस्तापन दाब में परिवर्तन का ऊर्जा दक्षता एवं एक्सर्जी दक्षता पर प्रभाव

5. संभावित अनुप्रयोग

विगत कुछ वर्षों से स्थापित की जा रही अष्टिकांश यूटिलिटी शक्ति संयंत्र इकाइयाँ अतिक्रांतिक दाब पर प्रचालित होने वाली हैं। अतः इस शोध विधि का अनुप्रयोग लगभग सभी नए शक्ति संयंत्रों में किया जा सकता है। प्रस्तुत शोध कार्य हेतु अध्ययन इकाई के रूप में संबंधित संयंत्र के चयन का एक प्रमुख आधार भी यही था कि यह अपनी तरह के अनेकों शक्ति संयंत्र का प्रतिनिधित्व करता है। अध्ययन के परिणामों का उपयोग करते हुए प्रचालन कारकों को उनके वांछित मानों की सीमा में बनाए रखकर अतिक्रांतिक ताप विद्युत संयंत्रों की दक्षता को बढ़ाया जा सकता है।

6. निष्कर्ष एवं भविष्य के शोध निर्देश

इस अध्ययन में संयंत्र की दक्षताओं पर विभिन्न प्रचालन कारकों के प्रभावों का अध्ययन किया गया। संयंत्र का निदर्शन तैयार कर उसे अनुरूपित किया गया और प्राप्त परिणामों की चर्चा इसके पूर्व के अनुच्छेद में किया गया। अध्ययन के परिणामों को निष्कर्षात्मक रूप से निम्न प्रकार से समझा जा सकता है –

1. अध्ययन किए गए सभी प्राचलों में संघनित्र दाब सर्वाधिक प्रभावकारी प्राचल है।
2. मुख्य भाप का तापमान एक अन्य प्रमुख प्रभावकारी प्राचल है। मुख्य भाप के तापमान में 500°C से नीचे गिरावट आने पर दक्षताओं पर अपेक्षाकृत अधिक ऋणात्मक प्रभाव होता है।
3. पुनस्तापन तापमान तीसरा सबसे अधिक प्रभाव डालने वाला प्राचल है।
4. पुनस्तापन दाब का इष्टतम मान 50 से 55 bar होता है इसलिए इसका मान बॉयलर दाब के 0.16 से 0.18 गुना रखना चाहिए।
5. संघनित्र दाब अपने अधिक मान की ओर संयंत्र दक्षताओं में तेजी से गिरावट लाता है।

भविष्य के शोध निर्देश – वर्तमान अध्ययन में एक-एक प्राचलों के मानों में परिवर्तन के प्रभावों का अध्ययन किया गया है परन्तु वास्तव में इनमें किसी में परिवर्तन से अन्य प्राचल के मान भी बदलते हैं। अतः इन प्राचलों के मानों में संयुक्त रूप से होने वाले परिवर्तनों के प्रभावों का अध्ययन किया जाना संयंत्र के और अधिक वास्तविक निष्पादन की जानकारी प्रदान करेगा। साथ ही भार में परिवर्तनों के प्रभावों का अध्ययन भी वास्तविक प्रचालन परिस्थितियों के अधिक निकट होगा। पुनः किसी उन्नत/अद्यतन अभिकल्पन विधि के साथ इष्टतमीकरण (Optimization) अध्ययन कर संयंत्र के इष्टतम निष्पादन हेतु महत्वपूर्ण प्राचलों के इष्टतम मानों का एक समूह (Optimized set) ज्ञात किया जा सकता है।

प्रयुक्त शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णमाला अनुक्रमित हिन्दी शब्दावली
Cycle Tempo	सायकल टेम्पो
Condenser	संघनित्र
Efficiency	दक्षता
Exergy	एक्सर्जी
Feed water	भरण जल
Irreversibility	अनुत्क्रमणीयता
Modeling	निदर्शन
MW	मेगावाट
Optimum	इष्टतम
Overall	सकल
Parameter	प्राचल
Reheating	पुनस्तापन
Simulation	अनुरूपण

Supercritical	अतिक्रांतिक
Ultra-supercritical	परा-अतिक्रांतिक
Validation	विधिमान्यकरण

संदर्भ:

1. Cetin Burhanettin and Ozen Erman, "Analysis of a Power Plant with Super-critical and Sub-critical", Journal of Thermal Engineering, Comparative Energy and Exergy, Vol. 4, No. 6, 2018, pp. 2423-2431.
2. International Energy Agency, World Energy Outlook, 2014.
3. S. Adibhatla, S. C. Kaushik, "Energy and Exergy Analysis of a Super Critical Thermal Power Plant at Various Load Conditions under Constant and Pure Sliding Pressure Operation", Applied Thermal Engineering, Vol. 73, 2014, pp. 51-65.
4. Hamed Hajebzadeh, Abdulhamid N. M. Ansari, Saeid Niazi, "Mathematical modeling and validation of a 320MW tangentially fired boiler: A case study", Applied Thermal Engineering, 146, 2019, pp. 232-242.
5. Z. Zhao, S. Su, N. Si, S. Hu, Y. Wang, J. Xu, L. Jiang, G. Chen, J. Xiang, "Exergy analysis of the turbine system in a 1000MW double reheat ultra-supercritical power plant", Energy, 119: 2017, pp. 540-548.
6. H. Erhan Sahin and Mu Rat Aydin, "Energy and Exergy Analysis of a Supercritical Power Plant with 600MW Output in Turkey", Global Conference on Global Warming, Istanbul, Turkey, 8-12 July 2012, pp. 1590-1594.
7. Chenchen Geng, Yingjuan Shao, Wenqi Zhong and Xuejiao Liu, "Thermodynamic Analysis of Supercritical CO₂ Power Cycle with Fluidized Bed Coal Combustion", Hindawi, Journal of Combustion, Volume 2018, pp. 1- 9.
8. Zhigang Zhao, Su Sheng, Hu Song, Yi Wang, Jun Xu, Long Jiang, Gang Chen, Jun Xiang "Exergy analysis of the turbine system in a 1000 MW double reheat ultra-supercritical power plant", Energy, Vol 119, 15, 2017, pp. 540-548.
9. Mohammad Nawaz Khan, M. M. Hasan, Mohd. Atif, "Energy and Exergy Analysis of Supercritical Rankine Cycle", International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 5, Issue 12, December-2014, pp. 408-414.
10. K. Ma, C. F. Li, W. P. Yan, J. W. Sun, P. Cai and Q. L. Huang, "Effect of Flue Gas Recirculation on Reheated Steam Temperature of a 1000 MW Ultra-supercritical Double Reheat Boiler", IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 146, (2018) 012043.
11. A. K. M. Nazrul Islam, Farhana Alam, Md. Ashraful Islam, "Energy and Exergy Analysis of a Coal Fired Thermal Power Plant with Varying Load Conditions", Journal of Scientific and Engineering Research, 4(7), 2017, pp. 215-229.
12. B. Wang and Y. Z. Zhao, "Analysis on the influence of cylinder efficiency on coal consumption of an ultra-supercritical double- reheat 1000MW steam turbine unit", IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 188 (2018) 012097, pp. 1-7.
13. T. J. Kotas, "The Exergy Method of Thermal Plant Analysis", Butterworths, London, U. K, ISBN: 9781483100364, 1985.
14. Cycle-Tempo release 5, Delft University of Technology (TU Delft), Netherlands. www. Cycle-Tempo.nl, 2006.
15. S. S. L. Patel and P. Patel "Simulation and Investigation of Performance of a Coal Fired Thermal Power Plant with Additional Feed Water Heaters", Vigyan Prakash, Vol. 20, No. 1, January-March 2022, pp. 19-28.

Solution of Linear Integer Fractional Programming Problem by Extended Fourier-Motzkin Elimination Technique

विस्तारित फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि द्वारा रैखिक पूर्णांक
भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या का हल

पवन किशोर टाक¹, ज्ञान शेखर², संजय जैन³ एवं आदर्श मंगल⁴

Pawan Kishore Tak¹, Gyan Shekhar², Sanjay Jain³ & Adarsh Mangal⁴

¹Research Scholar (Mathematics), Bhagwant University, Ajmer (INDIA)

²Bhagwant University, Ajmer (INDIA); ³S. P. C. Government College, Ajmer (INDIA)

⁴Engineering College Ajmer (INDIA)

¹mathspawanalpha@gmail.com, ²gyanshekhar677@gmail.com,

³drjainsanjay@gmail.com, ⁴dradarshmangal1@gmail.com

<https://doie.org/10.1229/VP.2023698052>

सारांश

इस शोध पत्र में, विस्तारित फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि (Extended Fourier – Motzkin Elimination Technique) को रैखिक पूर्णांक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या (Linear Integer Fractional Programming Problem) का हल किए जाने हेतु प्रस्तावित किया गया है। प्रस्तावित उपगमन (Approach) साहित्य में उपलब्ध अन्य विधियों की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक दक्ष तथा समझने की दृष्टि से सरल है क्योंकि इस प्रविधि से समस्या को हल किए जाने का अभिकलन समय (Computation Time) अन्य विधियों की तुलना में कम लगता है। शोध पत्र के अंत में दृष्टान्तीय उदाहरण (Illustrative Example) के द्वारा इस प्रविधि को समझाया गया है।

Abstract

In this research paper, Extended Fourier-Motzkin Elimination Technique is proposed to find the solution of Linear Integer Fractional Programming Problem. The proposed approach is more efficient and easy to understand as compared to the other methods available in the literature because it takes least computation time as compared to other methods. At the end of the research paper, the same has been illustrated by an illustrative example.

मुख्य शब्द : रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या, पूर्णांक हल, फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि, इष्टतम हल

Keywords: Linear fractional programming problem, Integer solution, Fourier – Motzkin elimination technique, Optimal solution.

1. प्रस्तावना

रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन, गणितीय इष्टतमन का एक अत्यंत महत्वपूर्ण उपवर्ग है। अंश तथा हर में अऋणात्मक चरों (Non-negative variables) के साथ रैखिक फलनों के भिन्न रूप के उद्देश्य फलन (Objective function) को दिए गए रैखिक व्यवरोधों (Linear constraints) के साथ इष्टतम करना ही रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन निदर्श (linear fractional programming model) का उद्देश्य होता है।

रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन आधुनिक व तीव्रगामी वृद्धि लिए हुए एक व्यावहारिक विषय है। रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन को अतिपरवल्यिक इष्टतमन समस्या (Hyperbolic optimization problem) भी कहा जाता है। भिन्नात्मक प्रोग्रामन का प्रयोग संचार तंत्र (Communication System), सैन्य विज्ञान (Military Science), प्रबंध (Management), उद्योग (Industries) तथा उत्पादन (Production) इत्यादि से जुड़ी हुई विविध समस्याओं में किया जाता है। कई शोधकर्ताओं ने रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्याओं को विभिन्न तकनीकों से हल किया है। पूर्व में चढ़ा [1], चार्नेस एवं अन्य [2], हिर्चे [3], जैन एवं अन्य [4,5,6,7,9], स्वरूप [8] तथा टांक एवं अन्य [10] ने भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्याओं को हल किया तथा इनसे सम्बंधित पुनरावृत्त विधियाँ प्रस्तुत की। इस शोध पत्र में रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या को फूरिए- मोट्जकिन विलोपन प्रविधि द्वारा हल किए जाने की विवेचना किया जाना प्रस्तावित है।

शोध पत्र का संगठन निम्नानुसार है : खंड 2 में रैखिक प्रोग्रामन समस्या को फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि से हल किए जाने से सम्बंधित व्याख्या दी गयी है। खंड 3 में रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन निदर्श को प्रस्तावित फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि से हल किए जाने से सम्बंधित समस्या का संरूपण किया गया है। खंड 4 में प्रस्तावित फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि को समझाने के लिए एक दृष्टान्तीय उदाहरण प्रस्तुत किया गया है। अंत में खंड 5 में शोध पत्र का निष्कर्ष समाहित है।

रैखिक प्रोग्रामन समस्या के लिए फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि

फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि लघु रैखिक प्रोग्रामन समस्याओं को हल करने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण प्रविधि है। यदि कोई समीकरण साधनीय (Solvable) हो तो ठीक एक हल देता है, परन्तु असमिका होने की अवस्था में इसके परिबद्ध रूप (Bounded form) में कई हल संभव हो सकते हैं।

इन हलों में से हमें विचारार्थ समस्या (Problem under consideration) की आवश्यकतानुसार इष्टतम हल का चयन करना होता है। यहाँ हमने एक ही प्रकृति की असमिकाएं या तो (\geq) या (\leq) के निकाय की असमिकाओं को हल करने के लिए फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि का प्रयोग किया है। इस प्रविधि में प्रत्येक चर x_i के सापेक्ष तीन प्रकार के वर्गों (प्रथम वर्ग, द्वितीय वर्ग एवं तृतीय वर्ग) की असमिकाएं सम्मिलित होती हैं।

प्रथम वर्ग : यदि किसी असमिका में सम्मिलित किसी चर x_i का गुणांक +1 हो तो ऐसी असमिकाओं को प्रथम वर्ग में वर्गीकृत करते हैं।

द्वितीय वर्ग : यदि किसी असमिका में सम्मिलित किसी चर x_i का गुणांक -1 हो तो ऐसी असमिकाओं को द्वितीय वर्ग में वर्गीकृत करते हैं।

तृतीय वर्ग : यदि किसी असमिका में सम्मिलित किसी चर x_i का गुणांक 0 हो तो ऐसी असमिकाओं को तृतीय वर्ग में वर्गीकृत करते हैं।

इसके पश्चात, समस्या के इष्टतमव की लब्धि हेतु चरों को विलोपित करते हैं। समस्या में सम्मिलित असमिकाओं को इस प्रकार संयोजित किया जाता है कि प्रत्येक पुनरावृत्ति में एक-एक चर का विलोपन हो जाये। इसी प्रक्रिया की पुनरावृत्ति करते रहने पर अंतिम चरण में केवल एक चर परिबद्ध रूप में प्राप्त होता है। इस अंतिम चरण में परिबद्ध रूप से प्राप्त चर का अनुमेय (Permissible) मान प्राप्त करते हैं। पश्च-प्रतिस्थापन की प्रक्रिया से हम अन्य चरों के अनुमेय मान प्राप्त करते हैं तथा इस प्रकार दी गई समस्या के इष्टतम हल को प्राप्त करते हैं।

2. विचारार्थ समस्या

निम्न रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या पर विचार करते हैं :

$$\text{अधिकतम कीजिये } Z = ((ax + \alpha)) / ((cx + \beta))$$

$$\text{प्रतिबंध } Ax \leq b$$

$$\text{तथा } x \geq 0$$

यहाँ यह मान लिया गया है कि समस्या के सुसंगत हलों का समुच्चय परिमित चरम बिन्दुओं एवं $(cx+\beta)\neq 0$ के साथ एक अवमुख बहुफलक बनाता है।

सर्वप्रथम, हम दी गई समस्या में सम्मिलित उद्देश्य फलन को असमिकाओं में परिवर्तित कर मानक रूप में निम्न प्रकार से लिखते हैं।

अधिकतम कीजिये Z

$$(cx+\beta)Z-(ax+\alpha) \geq 0$$

$$-(cx+\beta)Z+(ax+\alpha) \geq 0$$

इसके पश्चात दी गई समस्या में उपस्थित सभी असमिकाओं को एक ही प्रकृति की असमिकाओं में (\geq) में परिवर्तित करते हैं। अतः दी गई समस्या निम्न रूप में समानीत होती है :

अधिकतम कीजिये Z

$$(cx+\beta)Z-(ax+\alpha) \geq 0$$

$$-(cx+\beta)Z+(ax+\alpha) \geq 0$$

$$-Ax \geq -b$$

$$x \geq 0$$

अब हमें चर x_i के तीन वर्ग बनाने होते हैं। हमें असमिकाओं को इस प्रकार संयोजित करना होता है कि प्रत्येक पुनरावृत्ति पर एक चर का विलोपन हो जाये। इस प्रक्रिया के किसी भी चरण पर यदि हमें $0 \leq d$ प्राप्त हो जाये, जहाँ d एक धनात्मक संख्या नहीं है तो हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि विचारार्थ समस्या का सुसंगत हल विद्यमान नहीं है, अन्यथा प्राप्त किया गया हल सुसंगत है।

3. दृष्टान्तीय उदहारण

निम्न रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या का पूर्णांक हल ज्ञात करने के लिए फूरिए – मोट्जकिन विलोपन प्रविधि का उपयोग करते हैं :

$$\text{अधिकतम कीजिये } Z = (5x+3y)/(5x+2y+2)$$

$$\text{प्रतिबन्ध } 3x+2y \leq 12$$

$$y \leq 2$$

$$\text{तथा } x, y \geq 0 \text{ तथा पूर्णांक है।}$$

सर्वप्रथम, हम दी गई समस्या के उद्देश्य फलन को असमिकाओं के रूप में निम्न प्रकार लिखते हैं :

अधिकतम कीजिये Z

$$5(Z-1)x+(2Z-3)y+2Z \geq 0$$

$$-5(Z-1)x-(2Z-3)y-2Z \geq 0$$

इसके पश्चात हम समस्या में दी गई सभी असमिकाओं को एक ही प्रकृति की असमिकाओं में परिवर्तित कर मानक रूप में निम्न प्रकार लिखते हैं :

$$5(Z-1)x+(2Z-3)y+2Z \geq 0$$

$$-5(Z-1)x-(2Z-3)y-2Z \geq 0$$

$$-3x-2y \geq -12$$

$$-y \geq -2$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

अब हमारा उद्देश्य निर्णायक चरों x एवं y के अन्तर्गतात्मक मानों के लिए Z का इष्टतम मान ज्ञात करना है। अतः Z के अधिकतम मान के लिए यह मानते हैं कि $1 < Z < 3/2$

Z के उपरोक्त परिबंधों को ध्यान में रखते हुए ये असमिकाएं निम्न प्रकार समानीत होती है :

$$x + \frac{(2Z-3)y}{5(Z-1)} + \frac{2Z}{5(Z-1)} \geq 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$-x - \frac{(2Z-3)y}{5(Z-1)} - \frac{2Z}{5(Z-1)} \geq 0 \dots\dots\dots(2)$$

$$-x - \frac{2}{3}y \geq -4 \dots\dots\dots(3)$$

$$-y \geq -2 \dots\dots\dots(4)$$

$$x \geq 0 \dots\dots\dots(5)$$

$$y \geq 0 \dots\dots\dots(6)$$

उपरोक्त असमिकाओं से चर x का विलोपन किए जाने के पश्चात निम्न निकाय प्राप्त होता है :

$$-y + \frac{6Z}{(4Z-1)} \geq -\frac{60(Z-1)}{(4Z-1)} \dots\dots(7)$$

$$-y \geq -6 \dots\dots(8)$$

$$y - \frac{2Z}{(3-2Z)} \geq 0 \dots\dots(9)$$

$$-y \geq -2 \dots\dots(10)$$

$$y \geq 0 \dots\dots(11)$$

उपरोक्त असमिकाओं से चर y का विलोपन किए जाने के पश्चात निम्न निकाय प्राप्त होता है :

$$7Z^2 - 16Z + 9 \leq 0 \dots\dots(12)$$

$$Z \leq \frac{9}{7} \dots\dots(13)$$

$$Z \leq 1 \dots\dots(14)$$

$$Z \geq \frac{10}{11} \dots\dots(15)$$

$$0 \geq -6 \dots\dots(16)$$

$$0 \geq -2 \dots\dots(17)$$

उपरोक्त असमिकाओं से Z के विभिन्न मान प्राप्त हो रहे हैं किन्तु अधिकतम Z का अनुमेय (Permissible) मान $Z = 9/7$ है। अतः $Z = 9/7$

अब $Z = 9/7$ को असमिकाओं (7) से (11) में प्रतिस्थापित करते हैं जिससे चर y के लिए विभिन्न परिवर्द्ध मान प्राप्त होते हैं। इन मानों में से केवल $y = 2$ ही ऐसा मान है जोकि असमिका निकाय (7) से (11) को एकसाथ संतुष्ट करता है। अतः $y = 2$

अब $y = 2$ व $Z = 9/7$ को असमिकाओं (1) से (6) में प्रतिस्थापित कर चर x के लिए विभिन्न परिवर्द्ध मान प्राप्त करते हैं। इन मानों में से केवल $x = 8/3$ ही ऐसा मान है जोकि असमिका निकाय (7) से (11) को एकसाथ संतुष्ट करता है। अतः $x = 8/3$

अतः उपरोक्त रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या का इष्टतम हल $x = 8/3$, $y = 2$ तथा $Z = 9/7$

किन्तु यहाँ हमें उपरोक्त समस्या का पूर्णांक हल ज्ञात करना है, अतः हम चरों x व y के विभिन्न संयोजनों $2 \leq x \leq 3, y=2$ पर विचार करते हैं।

निम्न दो संयोजन संभावित हैं :-

$x = 3, y = 2$ इस स्थिति में हल असुसंगत है।

$x = 2, y = 2$ इस स्थिति में हल सुसंगत है।

अतः विचारार्थ समस्या का इष्टतम पूर्णांक हल $x = 2, y = 2$ तथा अधिकतम $z = 1$ है।

निष्कर्ष

पूर्णांक भिन्नात्मक प्रोग्रामन को हल करने के लिए प्रस्तावित विधि गोमोरी कटिंग प्लेन विधि व ब्रांच एवं बाउंड विधि से अधिक दक्ष है। गोमोरी कटिंग प्लेन विधि में प्रत्येक पुनरावृत्ति में एक भिन्नात्मक व्यवरोध को जोड़ा जाकर एकधा विधि (Simplex Method) का उपयोग किया जाता है जो कि गणना को और अधिक क्लिष्ट बनाता है। ब्रांच एवं बाउंड विधि में प्रत्येक पुनरावृत्ति पर शाखन प्रक्रम (Branching Process) का उपयोग किया जाता है जबकि प्रस्तावित विधि में केवल एक पुनरावृत्ति में परिवर्द्ध की धारणा का प्रयोग कर हल प्राप्त किया गया है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों की समानार्थक हिंदी शब्दावली

Alphabetically sorted terminology in English	वर्णमाला अनुक्रमित हिंदी शब्दावली
Approach	उपगमन
Bounded form	परिवर्द्ध रूप
Branching process	शाखन प्रक्रम
Computation time	अभिकलन समय
Extended Fourier - Motzkin Elimination Technique	विस्तारित फूरिए - मोट्जकिन विलोपन प्रविधि

Hyperbolic optimization problem	अतिपरवल्यिक इष्टतमन समस्या
Illustrative example	दृष्टान्तीय उदाहरण
Linear constraint	रैखिक व्यवरोध
Linear fractional programming model	रैखिक भिन्नात्मक प्रोग्रामन निदर्श
Linear Integer Fractional Programming Problem	रैखिक पूर्णांक भिन्नात्मक प्रोग्रामन समस्या
Non-negative variable	अऋणात्मक चर
Objective function	उद्देश्य फलन
Permissible	अनुमेय
Simplex method	एकधा विधि
Solvable	साधनीय

सन्दर्भ

- [1] Chadha, S. S., “A Linear Fractional Program with homogeneous Constraints”, OPSEARCH,36, pp. 390-398, 1999.
- [2] Charnes, A. and Cooper, W.W., “Programming with linear fractional functionals”, Naval Research Log. Quart., 9 pp. 181-186, 1962.
- [3] Hirche, J., “A note on programming problems with linear-plus linear fractional objective functions”, European Journal of Operations Research, 89, pp. 212-214, 1996.
- [4] Jain, S. and Mangal, A. “Modified Fourier

elimination technique for fractional programming problem”, Acharya Nagarjuna International Journal of Mathematics and Information Technology, 1, pp. 121-131, 2004.

- [5] Jain, S. and Mangal, A. “Extended Modified Fourier Elimination Technique for Integer Solution of Fractional Programming Problem”, Varahmihir Journal of Mathematical Sciences, Vol.8, No. 1, pp. 179-186, 2008.
- [6] Jain, S. and Mangal, A., “Gauss Elimination Technique for Fractional Programming Problem”, J. Indian Soc. Stat. Oper. Res., Vol. XXIX, No. 1-4, pp. 35-40, 2008.
- [7] Jain, S. and Mangal, A., “Extended Gauss Elimination Technique for Integer Solution of Linear Fractional Programming”, Journal of the Indian Math. Soc., Vol. 75, Nos. 1-4, pp. 37-46, 2008.
- [8] Swarup, K., “Linear Fractional Functionals Programming” , Operations Research, 13, pp. 1029-1036, 1965.
- [9] Agarwal, M.L., Jain, S., Mangal, A. and Shekhawat, V.R.S. “A Heuristic Approach to Deduct the Redundant Constraints in Fractional programming Model” Vigyan Prakash, January – June, pp.10 – 15, 2020.
- [10] Tak, P.K., Shekhar, G., Jain, S. and Mangal, A. “Solution of Linear Fractional Programming Problem by Fourier-Motzkin Elimination Technique” Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol. 12, No.14, pp. 621-625, 2021.

कठिनाइयों के बीच से ही अवसर निकलते हैं।

In the middle of difficulty lies opportunity.

- अल्बर्ट आइंस्टीन

एक जहाज हमेशा किनारों पर सबसे सुरक्षित होता है, लेकिन यह इसके लिए नहीं बना है।

A ship is always safe at shore but that is not what it is built for.

- अल्बर्ट आइंस्टीन

Noise disturbance at selected places in Chennai – A simple case study

चेन्नई में चयनित स्थलों पर शोर अशांति (कोलाहल)

– एक साधारण व्यक्ति अध्ययन

दसरथी, ए.के.¹, तमिल्सेल्वी एम.² एवं पोंकुमार इलंगो एस³

Dasarathy, A.K.¹, Tamilselvi, M.² and Ponkumar Ilango, S.³

¹Professor, Department of Civil Engineering, Jain University, Bengaluru (INDIA)

²Professor, Department of Civil Engineering,
Rohini College of Engineering and Technology, Kanyakumari (INDIA)

³Associate Professor, Department of Architecture,
Dr. M. G. R. Educational and Research Institute, Chennai (INDIA)

¹pulikutty2000@yahoo.co.in, ²tamilselvi_05@yahoo.com, ³Sp-ilango6647@gmail.com

<https://doi.org/10.1229/VP.2023377924>

सारांश

यात्रा, विनिर्माण और समुदायों के शोर सहित शोर, एक प्रमुख पर्यावरणीय विशेषता है। ध्वनि स्तरों का वास्तविक मापन ध्वनि मूल्यांकन का एक महत्वपूर्ण पहलू है। कुछ शांत क्षेत्रों जैसे झील, स्थानीय सड़कों आदि तथा आवासीय, वाणिज्यिक, अस्पताल आदि में निरंतर शोर स्तर तुल्यता (L_{eq}) का माप किया गया। क्षेत्र चेन्नई में स्थित थे और अक्टूबर 2019 से जनवरी 2020 तक की अवधि में एक सप्ताह तक लगातार सूचित किए गए थे। इस क्षेत्र में शोर स्वाभाविक रूप से मिश्रित है। शोर नियंत्रण में, नागरिक जुड़ाव, शिक्षा, यातायात प्रबंधन और संरचनात्मक अभिकल्प (Design) एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। चयनित स्थलों पर, शोर के स्तर की गणना करने का प्रयास किया गया, जिसमें दिखाया गया कि शोर का स्तर क्रमशः 62.45, 83.41, 90.71, 64.32, 71.32, 61.62, 63.24 व 82.70 डेसिबल स्तर 'A' था। ध्वनि का स्तर केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) की अनुशंसित आवश्यकताओं से अधिक पाया गया और स्तर 23% से अधिक था। इस शोध पत्र में ध्वनि प्रदूषण को कम करने के लिए क्षीण उपायों का सुझाव दिया गया है।

Abstract

Noise, including noise from travel, manufacturing and communities, is a prominent environmental feature. The actual measurement of noise levels is an important aspect of noise evaluation. In residential, commercial, hospital and silent areas, such as lakes and local streets, continuous L_{eq} measurement was performed. The areas were located in Chennai and were reported continuously for a week from October 2019 to January 2020.

The noise in this region is inherently composite. In noise control, civic engagement, education, traffic management, and structural design play a major role. At the chosen sites, an attempt was made to calculate the noise levels, showing that the noise levels were 62.45, 83.41, 90.71, 64.32, 71.32, 61.62, 63.24, and 82.70 (dBA) respectively. The noise levels were found to be above the CPCB's recommended requirements and the levels were higher than 23%. Attenuation measures were suggested to reduce noise pollution.

मुख्य शब्द : शोर, प्रदूषण, पर्यावरण, शोर स्तर, सड़क यातायात, शोर सूचकांक।

Key words : Noise, Pollution, Environment, Noise level, Road traffic, Noise index

परिचय

दैनिक जीवन में मानव कल्याण के लिए ध्वनियों के प्रति जागरूकता का अत्यधिक महत्व है। मौखिक संचार, बच्चों की आवाज, संगीत, पार्क और बगीचों में प्राकृतिक आवाजें सभी ध्वनियों के उदाहरण हैं, जो संतुष्टि के लिए दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण हैं। आधुनिक दुनिया में प्रौद्योगिकी, व्यापार, संपर्क और शिक्षा के विकास ने विकसित और विकासशील दोनों तरह के देशों में शहरी विकास में सुधार किया है। वैश्विक शहरीकरण के साथ, कई पर्यावरणीय मुद्दे उत्पन्न हुए हैं, जिससे प्रदूषण और पर्यावरणीय गिरावट आई है। शोर कई पर्यावरणीय समस्याओं के बड़े शहरी पर्यावरणीय उत्सर्जनों में से एक के रूप में उभरा है। [1,2]

पर्यावरणीय ध्वनि प्रदूषण अपेक्षाकृत नई घटना नहीं है, लेकिन समय के साथ यह लगातार बिगड़ती चिंता का विषय रहा है। शोर को पर्यावरणीय तनाव के रूप में देखा जाता है, जिसे 'अवांछित शोर' के रूप में वर्णित किया जाता है। अधिकांश शहरों के लिए, बढ़ता हुआ ध्वनि प्रदूषण आज एक गंभीर समस्या है और वास्तविक समस्या के पैमाने को समझने के लिए वर्तमान में ध्वनि जोखिम के वास्तविक स्तरों को पता करने और मापने पर अत्यधिक जोर दिया जाता है।

परिवहन शोर शहरी दुनिया का एक तेजी से बढ़ता हुआ लोकप्रिय अभिलक्षण है, जिससे ध्वनि प्रदूषण पर्यावरण के लिए एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या बन गया है। [3,4]

वर्षों से, महानगरीय क्षेत्रों में ध्वनि प्रदूषण धीरे-धीरे बढ़ रहा है। शोर के संपर्क में आने वाले लोगों का अनुपात नाटकीय रूप से बढ़ रहा है। यह प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से उन व्यक्तियों को प्रभावित करता है, जो स्वास्थ्य जोखिम में योगदान कर सकते हैं। [5] विशेषज्ञों द्वारा इंगित किया गया है कि स्थायी श्रवण हानि, उच्च रक्तचाप, मांसपेशियों में दर्द, माइग्रेन, सिरदर्द, कोलेस्टेरॉल का उच्च स्तर, गैस्ट्रिक अल्सर, चिड़चिड़ापन, अनिद्रा, हिंसा में वृद्धि

और मनोवैज्ञानिक अशांति कुछ मुख्य स्वास्थ्य खतरे हैं, जो शोर से प्रेरित हैं। [5-7] भारत में ध्वनि प्रदूषण पर बहुत कम अध्ययन हुए हैं।

यहां तक कि अतीत में किए गए ऐसे अध्ययनों से पता चला है कि महानगरीय क्षेत्रों में शोर का स्तर आमतौर पर अनुशंसित मानकों की तुलना में बहुत अधिक है। [7] इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य वास्तविक समस्या की प्रकृति को समझने के लिए ध्वनि जोखिम के वास्तविक स्तरों का पता लगाना और मापना है और ध्वनि प्रदूषण की रोकथाम के लिए दिशा-निर्देशों की तैयारी और नियंत्रण में सहायता के लिए एक सरल डेटाबेस विकसित करना है।

अध्ययन स्थल

इस प्रकार वास्तविक जीवन परिदृश्य का अनुकरण करने के लिए अध्ययन क्षेत्र का चयन किया गया। मानव अंतराफलक (human interface) क्षेत्र को निम्नानुसार चुना गया था :

- राष्ट्रीय राजमार्ग 45 पर पीरकांकरनई के पास जहां दक्षिण की ओर जाने वाली सभी बसों के आवागमन के कारण ट्रैफिक शोर दृष्टिगत होता है।
- पोन्नेरी जंक्शन के पास राष्ट्रीय राजमार्ग 5 पर यातायात शोर दृष्टिगत होता है।
- मदुरावॉयल और एरुंगट्टुकोट्टई में अस्पताल का स्थान।
- ऐसे कारखाने जहाँ भारी उपकरणों के लिए काटने तथा नियोजन से सम्बंधित कार्य किये जाते हैं।
- झील के किनारे एक शांत क्षेत्र और एक स्थानीय सड़क जहां यातायात के लिए कम मात्रा में आवाजाही है।

प्रयुक्त उपकरण

ध्वनि स्तरों का वास्तविक मापन ध्वनि मूल्यांकन का एक महत्वपूर्ण पहलू है। चूंकि यह किसी व्यक्ति

की सुनने की संवेदनशीलता से बहुत निकटता से संबंधित है, इसलिए 'A' भारित नेटवर्क का उपयोग किया गया था। एचटीसी मेक ध्वनि स्तर मीटर (3241-सी II टाइप डेटा लॉगर) की सहायता से अंकीय प्रदर्श (Digital display) प्रकार पर शोर स्तर को दो स्थानों पर मापा गया। सभी स्थानों पर ध्वनि का स्तर सुबह 10.00 बजे से अपराह्न 18.00 बजे तक 10 सेकंड के अंतराल पर मापन किया गया।

सर्वेक्षण में प्रयुक्त प्राचल

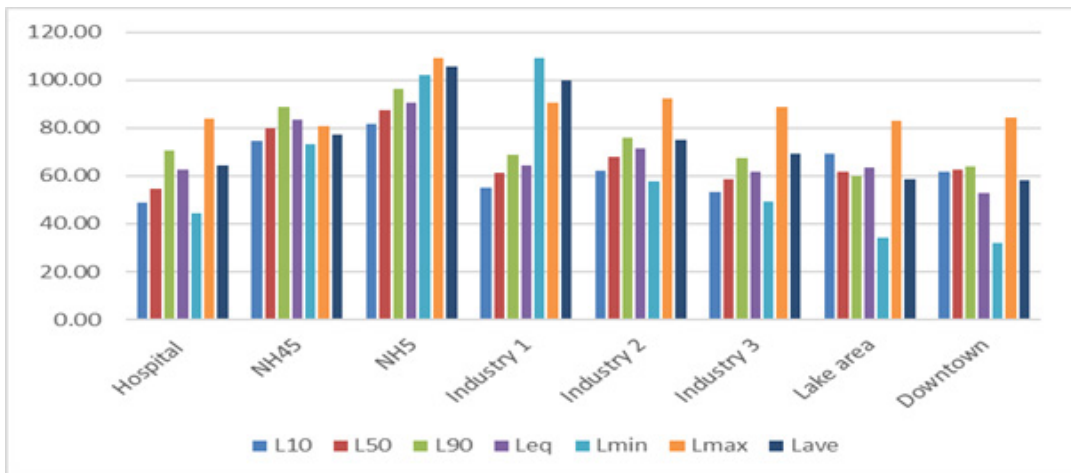
निम्नलिखित शोर प्राचल जैसे शोर समकक्ष स्तर, ध्वनि प्रदूषण स्तर और शोर सूचकांक की गणना की गई। इन्हें चित्र 1 में प्रस्तुत किया गया है।

$L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{eq}, L_{np}, L_{min}, L_{max}, L_{ave}$, and NI [8,9] आदि शोर प्राचल हैं

L_{10}, L_{50}, L_{90} = शोर के सूचन के समय क्रमशः 10%, 50% तथा 90% से अधिक शोर स्तर को दर्शाते हैं।

$$L_{eq} = L_{50} + (L_{10} - L_{90})^2 / 60 \quad L_{np} = L_{eq} + (L_{10} - L_{90}) [8,9]$$

NI (शोर सूचकांक) = $L_{90} + (L_{10} - L_{90}) - 30$ $L_{min}, L_{max}, L_{ave}$ ध्वनि स्तर मीटर से मापे जाते हैं



चित्र 1 चयनित अध्ययन स्थानों पर सभी शोर प्राचलों का समेकित मूल्य

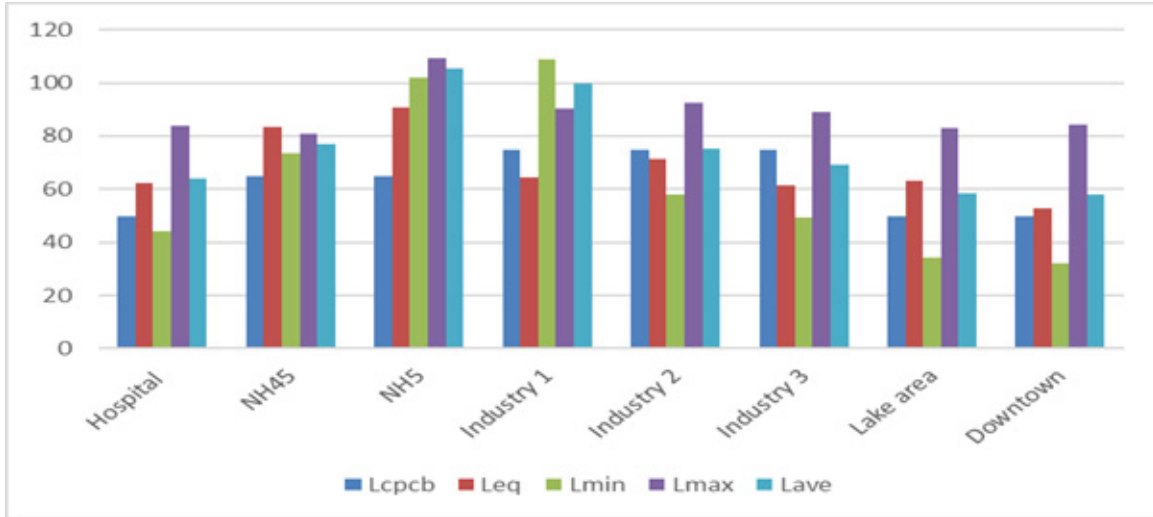
तालिका 1 अनुमेय शोर स्तर [10]

क्रमांक	क्षेत्र	शोर स्तर & dba	
		दिन का समय	रात का समय
1	औद्योगिक	75	70
2	व्यावसायिक	65	55
3	आवासीय	55	45
4	शांत	50	40

शोर स्तर तुल्यता के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा निर्धारित परिवेशी ध्वनि गुणवत्ता मानकों को तालिका 1 में प्रस्तुत किया गया है।

परिणाम और चर्चा

सभी स्थानों के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड मानकों के साथ शोर तुल्यता मान की तुलना नीचे दिए गए चित्र 2 में दी गयी है।



चित्र 2 सभी स्थानों के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड मानकों के साथ शोर तुल्यता मान की तुलना

किसी भी स्थान ने 45 डेसिबल स्तर ए से कम की सूचना नहीं दी। यह मान 32.1 डेसिबल स्तर ए और 109.1 डेसिबल स्तर ए श्रेणी में हैं। राजमार्ग स्थलों पर, उच्चतम ध्वनि स्तर दर्ज किया गया।

माप से पता चलता है कि शोर का स्तर लगभग 32.1 डेसिबल स्तर ए (L_{min}) और 109.0 डेसिबल स्तर ए (L_{max}) के बीच है। NH45 पर शोर का स्तर NH5 की स्थिति से 7 डेसिबल स्तर 'A' अधिक है। शोर का औसत स्तर 48.2 डेसिबल स्तर ए से 105.5 डेसिबल स्तर ए डीबीए परास में है। 90% से अधिक समय में, शोर का स्तर 43.9 डेसिबल स्तर ए से 96.10 डेसिबल स्तर ए तक होता है। शोर का समतुल्य स्तर 42.70 डेसिबल स्तर ए से 90.71 डेसिबल स्तर ए परास में है। सूचित किए गए अतिरिक्त शोर स्तरों की तुलना निर्दिष्ट मानदंडों से की गई है और चित्र 2 में दिखाए गए हैं।

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के मानकों की तुलना में, चित्र 2 L_{eq} , L_{min} , L_{max} और L_{ave} को दिखाता है। अस्पतालों के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड का अनुशासित शोर स्तर 50 डेसिबल स्तर ए है, जहां L_{eq} 62.45 डेसिबल स्तर ए शोर स्तर के रूप में, L_{max} 83.90, L_{ave} 78.65 और 44.4

डेसिबल स्तर ए शोर स्तर है। यह मान केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के मानकों के समान नहीं है और मानकों के साथ शोर तुल्यता 24.9 प्रतिशत अधिक है न्यूनतम मान L_{10} , L_{50} और L_{90} के मानों में व्यक्त किया जाता है। यह इंगित करता है कि अस्पताल स्थलों के पास, L_{min} लंबे समय तक बना रहा।

राजमार्ग के अवलोकन से पता चलता है कि शोर का स्तर 73.4 डेसिबल स्तर ए (L_{min}) से 109.1 डेसिबल स्तर ए (L_{max}) है। L_{10} का शोर स्तर 74.1 डेसिबल स्तर ए से ऊपर है। शोर L_{50} का स्तर 80.15 डेसिबल स्तर ए और 87.30 डेसिबल स्तर ए के बीच है और यह इंगित करता है कि 50 प्रतिशत समय के दौरान ध्वनि प्रदूषण था। L_{90} के शोर स्तर में उपस्थिति का प्रचलित समय 88.70 और 96.10 डेसिबल स्तर ए है, राजमार्ग पर शोर का स्तर होता है जिसका प्रभाव पैदल चलने वालों पर पड़ता है।

इसके अलावा, पैदल चलने वालों की आवाजाही 1200 लोग / 15 मिनट है, जो पैदल चलने वालों की आवाजाही को सटीक रूप से परिभाषित करने के लिए किया गया एक प्राथमिक सर्वेक्षण है। शोर का स्तर औसतन 105.50 और 77.10 डेसिबल स्तर ए के बीच होता है। यह उस क्षेत्र में ध्वनि स्तर का

सूचक है। इसी तरह, 83.10 डेसिबल स्तर ए से 90.71 डेसिबल स्तर ए तक शोर स्तर को दर्शाने वाली गणना शोर स्तर L_{eq} है। L_{min} , L_{max} , L_{ave} , L_{10} , L_{50} , L_{90} और L_{eq} की तुलना आंकड़ा 2 में अतिरिक्त सूचित किए गए शोर स्तरों के लिए निर्धारित और निर्धारित आवश्यकताओं से की जाती है।

यह इंगित करता है कि L_{eq} शोर का स्तर केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा निर्धारित मानकों के मूल्य के सापेक्ष बहुत अधिक है। वर्तमान स्थिति और यातायात के प्रवाह को ध्यान में रखते हुए, क्षेत्रीय कान ने एक शैक्षणिक स्थान के रूप में माने जाने वाले शोर स्तर को आवासीय स्थान के रूप में चिह्नित किया। अध्ययन के प्रचलित समय से पता चलता है कि हर समय शोर का स्तर होता था। [11]

L_{eq} का मान केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड की आवश्यकताओं से 25.71 डेसिबल स्तर ए अधिक थी। दिन भर वाहनों की आवाजाही के कारण पैदल चलने वालों को अत्यधिक कोलाहल का सामना करना पड़ता है। रेलवे स्टेशन एवं बस स्टैंड के पास फेरीवालों की भी बड़ी उपस्थिति है, जहां करीब 75 फेरीवालों की दुकानें हैं। ध्वनि प्रदूषण के इस क्षेत्र में, वे अक्सर दिन का पर्याप्त समय अपना सामान बेचने में व्यतीत करते हैं।

शोर पैदा करने वाली मशीनरी या उपकरण को शांत विकल्पों के साथ बदलने के लिए आमतौर पर औद्योगिक शोर नियंत्रण की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, ब्लेड की संख्या या उनकी पिच को बढ़ाकर और घूर्णी गति को कम करके, एक हवा के पंखे से शोर को कम किया जा सकता है, जिससे समान वायु प्रवाह प्राप्त होता है।

औद्योगिक शोर को भी कम किया जा सकता है; उदाहरण के लिए, एक शोर मोटर को इन्सुलेट सामग्री के साथ कवर किया जा सकता है। चित्र 2 उद्योग 1 को प्रदर्शित करता है, जो संगमरमर की कटाई से पर्याप्त शोर पैदा करता है। 57.90 डेसिबल स्तर ए ही L_{min} मान है। उच्चतम गति पर L_{max}

90.50 डेसिबल स्तर ए है। L_{eq} का मान 90.12 डेसिबल स्तर ए है, जो 89 डेसिबल स्तर ए के L_{90} स्तर के मान के बराबर है।

L_{ave} का मान 74.20 डेसिबल स्तर ए है। इस प्रकार मान इस तथ्य से मिलते-जुलते हैं कि ध्वनि प्रदूषण सीमा से अधिक है। उद्योग 2 के लिए जैक हैमर गतिविधि के अवलोकन से संकेत मिलता है कि L_{min} स्वयं लगभग 92.50 डेसिबल स्तर ए है। अधिकतम स्तर भी लगभग 127.9 डेसिबल स्तर ए है। जैक हैमर प्रक्रिया के 90% के दौरान शोर स्तर का मान 97.6 डेसिबल स्तर ए है।

L_{eq} जो L_{90} मान के बराबर है, 102.13 डेसिबल स्तर ए है। इसके अलावा, औसत शोर स्तर 100.80 डेसिबल स्तर ए है। इसलिए हम अनुमान लगा सकते हैं कि शोर हर समय मौजूद है। ऑपरेटर शोर की तीव्रता को कम करने के लिए ईयर प्लग का उपयोग करता है, शोर अपव्यय बहुत कम है, अत्यधिक शोर आसपास के स्थान को प्रभावित करता है। सड़क यातायात का शोर शहरी क्षेत्रों में मानव जाति पर दूरगामी और व्यापक प्रभाव डालता है।

एक विकासशील देश के रूप में भारत अपने शहरी और उपनगरीय क्षेत्रों में यातायात के शोर से गंभीर रूप से प्रदूषित है। शोर जटिल गतिविधियों के निष्पादन में बाधा डालता है, सामाजिक व्यवहार को प्रभावित करता है, और चिड़चिड़ापन पैदा करता है। व्यावसायिक और परिवेशी शोर जोखिम अनुसंधान द्वारा उच्च रक्तचाप और हृदय रोग के साथ संबंध का संकेत दिया गया है।

बड़े शहरों में शोर का मुख्य स्रोत सड़क यातायात है। सड़क यातायात द्वारा उत्सर्जित शोर गति और निकास प्रणाली द्वारा निर्धारित किया जाता है। टायर और जमीन की सतह के बीच घर्षण, 60 किमी / घंटा से ऊपर की गति पर हल्के वाहनों के लिए शोर का एक प्रमुख स्रोत है। सतही शोर वर्तमान स्थिति में शोर नियंत्रण तकनीकों में एक महत्वपूर्ण चिंता का विषय बनने की संभावना है।

शहरी क्षेत्रों में यातायात में तेज गति और इंजन को फिर से शुरू करने से सुचारु चालन के परिणामस्वरूप सामान्य उत्सर्जन स्तरों की तुलना में 15 डेसिबल अधिक उत्सर्जन हो सकता है। ध्वनि उत्सर्जन को कम करने के लिए कई कदम उठाए जा सकते हैं, जैसे वाहनों और सड़कों का उचित रखरखाव, वाहनों का उचित निरीक्षण, खराब और पुराने वाहनों का निषेध और पेड़ लगाना।

ध्वनि प्रदूषण का मुकाबला करने के लिए सबसे महत्वपूर्ण बात ध्वनि प्रदूषण और इसके हानिकारक प्रभावों के बारे में लोगों में जागरूकता बढ़ाना है।

शोर अवरोधों और बाड़ों को शामिल करने के लिए उपयुक्त तकनीकों को लागू करने से भी उच्च ध्वनि स्तरों को कम करने में काफी मदद मिलेगी।

निष्कर्ष

चेन्नई में भीड़-भाड़ वाले इलाकों में ध्वनि प्रदूषण के व्यक्ति अध्ययन पर चर्चा की गयी है। शोर के स्तर का मूल्यांकन राजमार्ग पर चार बहुत महत्वपूर्ण स्थानों, एक अस्पताल एवं एक उद्योग स्थल पर किया गया था जहाँ शोर उत्पन्न करने वाले उपकरण देखे गए थे।

किसी भी स्थान पर 45 डेसिबल स्तर 'A' से कम के दिन के अनुमेय मान की सूचना नहीं थी। 109 डेसिबल स्तर 'A' उच्चतम सूचित मान था। ऐसे उच्च ध्वनि प्रदूषण से व्यक्तियों का स्वास्थ्य और उनके कार्य गंभीर रूप से प्रभावित हो सकते हैं।

शोर के स्तर को कम करने के लिए ध्वनि रोधक दीवारें खड़ी करनी होंगी। इलाकों में पेड़ों की बढ़ती संख्या ध्वनि प्रदूषण का मुकाबला करने का एक संभावित तरीका है।

शोध पत्र में प्रयुक्त अंग्रेजी शब्दों के हिंदी पर्याय

Alphabetically sorted terminology in English	हिंदी में वर्णमाला अनुक्रम में पर्याय
Ambient noise quality standards	परिवेश शोर गुणवत्ता मानक
Attenuation measures	क्षीणन के उपाय
Calculation reflecting the noise level	शोर स्तर को दर्शाती गणना
Consolidated values	समेकित मान
Enclosures	बाड़
Environmental feature	पर्यावरणीय गुण
Exhaust system	निकास तंत्र
Hearing sensitivity	श्रवण संवेदनशीलता
Human interface	मानव अंतराफलक
Manufacturing and communities	विनिर्माण और समुदाय
Noise barriers	शोर बाधाएँ
Noise disturbance	शोर अशांति (कोलाहल)
Noise emissions	शोर उत्सर्जन
Noise equivalent	शोर तुल्यता
Noise evaluation	शोर मूल्यांकन
Noise index	शोर सूचकांक
Noise parameters	शोर प्राचल
Noise pollution level	शोर प्रदूषण स्तर
Noise recording	शोर अभिलेखन
Noise-producing machinery	शोर पैदा करने वाला यंत्र
Pedestrian movement	पैदल चलने वालों की आवाजाही
Precautionary measures	एहतियाती उपाय
Prominent environmental	प्रमुख पर्यावरण
Quieter alternatives	शांत विकल्प
Suitable technologies	उपयुक्त तकनीक
Traffic management	यातायात प्रबंधन
Transport noise	परिवहन शोर

सन्दर्भ

1. Predrag Ilić, & Farooqi, Zia Ur & Stojanović, Ljiljana. (2020). "Determining, Mapping and Prediction of Noise Pollution" Indian Journal of Environmental Protection Volume 41, Issue 4, pp 379-384.
2. Wen, Po-Jiun. (2020). Noise Prediction Using Machine Learning with Measurements Analysis. Applied Sciences. 10. 6619. 10.3390/app10186619.
3. Mr. Abhijeet Ganpat Khadke, Dr. G.R. Bamnote and Dr. S. W. Ahmad,(2020) "Machine Learning for Prediction of Noise Pollution" International Journal of Creative research thoughts, Volume 8 and issue 9 pp 1324-1332
4. R.N. Pantawane, Kanchan V Maske and Namrata S. Kawade, (2017) "Effects of Noise Pollution on Human Health" International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, Vol. 4, Special Issue 3 pp 33-35.
5. Khursheed Ahmed Wani and Y.K.jaiswal ."Assesment of noise Pollution in Gwalior M.P. India" Journal of Advances in Bio Research, Vol I, pp 54-60, (2010).
6. Pratapkumar Padhy and Bijaya Kumar Padhi. "Assessments of noise quality in Bolpur and Santiniketan areas (India)" Journal of Environmental Research and Development,Vol 3 Issue 1, pp 301-306, (2008).
7. Garg N K, Gupta V. K. and Vyas R. K, "Noise pollution and its impact on urban life" Journal of Environmental Research and Develop, Vol 2(1), pp 234-245, (2007).
8. Guoxia M.A., Yujun T., Tianzhen J and Zhengwu R., "Assessment of traffic noise pollution from 1989 to 2003 in Lanzhou city" Journal of Environmental Monitoring and Assessment, Vol-123, Issue 12, pp 413-430, (2006).
9. Vidyasagar T. and Rao, G. N., "Noise Pollution Levels in Visakhapatnam City (India)", Journal of Environmental Science and Engineering, Vol 48, pp 139-142, 2006.
10. Guidelines for Environment (Protection) Act, Moef Edn 1986 as amended in 2002
11. Ising H. and Kruppa B "Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years" Journal of Noise and Health, Vol 6, pp 5-13, (2004).

सफल व्यक्ति बनने का प्रयास मत कीजिए, मूल्यवान बनने का प्रयास कीजिए ।

**Try not to become a person of success,
but rather try to become a person of value.**

- अल्बर्ट आइंस्टीन

ज्ञान का एक ही स्रोत है, वो है अनुभव ।

The only source of knowledge is experience.

- अल्बर्ट आइंस्टीन

Contemporary Relevance of Yoga-Vigyan

योग-विज्ञान की आधुनिक प्रासंगिकता

आकृति ठाकुर¹, योगेश शर्मा²

Aakriti Thakur¹, Yogesh Sharma²

¹Research Scholar- Department of Sanskrit, Philosophy and Vedic Studies,
Banasthali Vidyapith, Tonk, Rajasthan

²Associate Professor- Kalakosa Division, Indira Gandhi National Centre for the Arts, New Delhi

¹aakritithakur2@gmail.com, ²ycsharma2000@yahoo.co.in

<https://doie.org/10.1229/VP.2023694321>

योग की साधना का उदय कब और कैसे हुआ, यह कहना कठिन है, परन्तु आरम्भ से ही भिन्न-भिन्न देश, काल और स्थिति में योग-परम्परा अपने विविध रूपों में दिखाई देती है। वेद, ब्राह्मण, आरण्यक, उपनिषदों आदि ग्रन्थों में योग पर विस्तार से चर्चा की गई है। इसके अतिरिक्त महर्षि पतञ्जलि का योगसूत्र योगदर्शन का स्वतन्त्र रूप से प्रामाणिक एवं महत्त्वपूर्ण ग्रन्थ है। पातञ्जल योगसूत्र में कुल 195 सूत्र हैं, जो चार पादों में विभक्त हैं – (1) समाधिपाद (2) साधनपाद (3) विभूतिपाद, एवं (4) कैवल्यपाद। इस पर अनेक महत्त्वपूर्ण व्याख्याएँ प्राप्त होती हैं जिनमें योगसूत्रव्यासभाष्य, विज्ञानभिक्षु का वार्तिक, वाचस्पति मिश्र की तत्त्ववैशारदी टीका, भोजदेव की भोजवृत्ति, रामानन्द यति की 'मणिप्रभा' टीका आदि विशेष रूप से प्रसिद्ध हैं। प्रस्तुत शोध-पत्र में पातञ्जल योग, भारत में प्रचलित अन्य योग-साधनाएँ एवं वर्तमान में योग-विज्ञान की प्रासंगिकता का प्रकाशन किया गया है।

It is difficult to ascertain when and how the practice of Yoga has begun, but the tradition of Yoga is evident in various forms, periods and regions. Yoga has been broadly discussed in Vedas, Brahmanas, Aranyakas, Upanishads etc., in Indian tradition. Moreover, Yogasutra, composed by Maharshi Patanjali, is the most authentic text on Yoga philosophy. There are 195 sutras in Patanjali Yogasutra which are divided in four chapters (padas) viz. (i) Samadhi (ii) Sadhana (iii) Vibhuti (iv) Kaivalya. Many important commentaries are available on these, among which Yogasutra Vyasabhashya, Vartika by Vigyanbhikshu, Tattvavaishardi commentary by Vachaspati Mishra, Bhojavritti by Bhojdeva, Maniprabha commentary by Ramananda Yati etc., are particularly famous ones. Here, in this research paper, Patanjali's Yoga, other Yoga practices prevalent in India and relevance of Yoga in present time, have been discussed.

योग की पृष्ठभूमि

भारत में योग आरम्भ से ही हमारी जीवन शैली का अभिन्न अंग रहा है। यह व्यक्ति को आध्यात्मिक बोध से सम्पन्न करता है। भारत में ही नहीं अपितु एशिया, अफ्रीका एवं अमेरिका तक भारतीय योग-विज्ञान का विस्तार देखने को मिलता है। वैदिक एवं औपनिषदिक साहित्य, बौद्ध-जैन परम्परा, दर्शनशास्त्र, महाभारत, रामायण आदि आर्षकाव्य, शैव, वैष्णव, शाक्त आदि सम्प्रदायों की ईश्वरवादी विचारधारा, तान्त्रिक परम्परा तथा लोक-प्रथा आदि में योग की उपस्थिति स्पष्ट रही है।

योग के सिद्धान्त एवं अनुप्रयोग की परम्परा का भारत में ऐतिहासिक महत्त्व रहा है। मूलरूप से योग का बीज हमें वेद में देखने को मिलता है। ऋग्वेद के अन्तर्गत योग शब्द का प्रयोग विभिन्न अर्थों में किया गया है, जैसे- जोड़ना, अनुपलब्ध की प्राप्ति, अश्व-नियन्त्रण, इन्द्रिय-नियन्त्रण इत्यादि।¹ योग

का मोक्ष के साधन के रूप में उल्लेख न होने पर भी इसे ज्ञान-प्राप्ति, शान्ति, देवोपासना, तप एवं आत्मसंयम के रूप में स्पष्ट किया गया है। ऋग्वेद के अतिरिक्त यजुर्वेद, सामवेद, अथर्ववेद, शतपथ एवं तैत्तिरीय ब्राह्मण, आरण्यक आदि ग्रन्थों में योग शब्द का उल्लेख हुआ है। इनमें कुछ स्थानों पर प्रयुक्त 'योग' शब्द समाधि, युक्ति तथा साधना का प्रतिपादन करता है।^{2,3,4}

उपनिषदों में योग एवं विज्ञानमय कोश

वेदान्त अर्थात् उपनिषद्-ग्रन्थों में योग की महत्ता एवं उपयोगिता का वर्णन है। कठोपनिषद्, श्वेताश्वतरोपनिषद्, तैत्तिरीयोपनिषद्, बृहदारण्यकोपनिषद् आदि में योगविद्या का उल्लेख मिलता है। कठोपनिषद् में योग को आत्मज्ञान के महत्त्वपूर्ण साधन के रूप में स्वीकार किया गया है। इसके अन्तर्गत इन्द्रिय, मन और बुद्धि की स्थिर धारणा को ही योग बताते हुए अन्तरात्मा (consciousness) के साक्षात्कार पर बल दिया गया है।⁵ अतः परमात्मा को प्राप्त करने के इच्छुक साधक के निरन्तर योगाभ्यास करते रहने की बात की गई है, जिससे साधक विकार एवं मृत्यु रहित होकर ब्रह्म को प्राप्त होता है अर्थात् आत्मा में स्थित हो जाता है। इसी क्रम में श्वेताश्वतरोपनिषद् में योग के अंग, ध्यानयोग की प्रक्रिया एवं उसके अनुप्रयोग की व्याख्या की गई है। यहाँ योग को 'ब्रह्मणि योगे' के रूप में बताकर परमात्मा के साक्षात्कार के साधन के रूप में देखे जाने का संकेत मिलता है। बृहदारण्यक⁶ एवं मैत्रायणी उपनिषद् में समाधि के द्वारा चित्त को शुद्ध करने एवं स्वयं की अनुभूति के आनन्द पर विचार किया गया है।

इसी शृंखला में तैत्तिरीयोपनिषद् में पञ्चकोशीय अवधारणा के रूप में योग का विज्ञान से सम्बन्ध बताया गया है। इसमें पाँच कोशों का वर्णन है— अन्नमयकोश, प्राणमयकोश, मनोमयकोश, विज्ञानमयकोश तथा आनन्दमयकोश। यहाँ जीवात्मा का अन्न, प्राण, मन, विज्ञान तथा आनन्द का क्रम है। यह स्थूल से सूक्ष्म के क्रम में निर्धारित अवधारणा

है। इस प्रसंग में विज्ञानमयकोश को आत्म-विज्ञान अर्थात् 'स्वयं की खोज' की अवधारणा के रूप में देखा जा सकता है। विज्ञानमय कोश और योग के सम्बन्ध को समझने हेतु सर्वप्रथम विज्ञान का स्वरूप जानना आवश्यक है। साधक द्वारा विषयों का अनुभव करके यथार्थ बुद्धि द्वारा अर्थ का निश्चय किया जाता है। वह बुद्धि द्वारा होने वाला यथार्थ ज्ञान ही विज्ञान का पर्याय है। यह निश्चयात्मक अर्थ (ज्ञान) बुद्धि का धर्म है। यह धर्म ही मनुष्य में कर्तव्यों अर्थात् कर्मों के प्रति श्रद्धा का भाव जागृत करता है। प्रत्येक कोश की पुरुष के रूप में संकल्पना की गई है। विज्ञानमय कोश में श्रद्धा को उसका सिर माना गया है जिसके आधार पर वह कार्यों में प्रवृत्त होता है।⁷ विज्ञानमय पुरुष का दाहिना भाग ऋत तथा बायाँ भाग सत्य कहा गया है।⁸

ऋत शास्त्र-सङ्गत है अर्थात् जो अर्थ शास्त्र तथा बुद्धि के द्वारा निश्चित होता है, वह ऋत के रूप में स्वीकार किया गया है। उस ऋत (यथार्थ ज्ञान) का भाषण ही 'सत्य' है। इस प्रकार शाश्वत एवं यथार्थ ज्ञान ही सत्य के वास्तविक स्वरूप का बोध करा सकता है। इस विज्ञानमय पुरुष की आत्मा योग है— 'योग आत्मा'। आचार्य शङ्कर अपने भाष्य में योग को युक्ति के रूप में वर्णित करते हैं जिसका अर्थ है 'समाधान' (समाधि)।⁹

आत्मवान् पुरुष जब अपने स्वरूप में स्थित होता है, तो वह युक्ति अर्थात् समाधि की अवस्था में रहता है। वेदान्तदर्शन के नियन्त्रित मन के साथ अनुकूल विषयों में स्थिर हो जाना ही समाधि है।¹⁰ समाधि सम्पन्न पुरुष के श्रद्धा, सत्य, ऋत आदि अंगरूप साधन यथार्थ ज्ञान की प्राप्ति में सहायक होते हैं। अतः समाधि अर्थात् योग ही विज्ञानमय पुरुष की आत्मा है। विज्ञान और योग को पृथक्-पृथक् नहीं देखा जा सकता। दोनों का सम्बन्ध चेतना की वास्तविक स्थिति से है, जिसमें एक क्रम दृष्टिगत है। साधक विज्ञानस्वरूप योग अथवा योगस्वरूप विज्ञान को प्राप्त कर आत्मा में स्थित हो सकता है। इस आत्मा की चार अवस्थाएँ मानी गई हैं — जाग्रत, स्वप्न, सुषुप्ति एवं तुरीय। विज्ञान का सम्बन्ध सुषुप्ति

अवस्था से माना गया है। यह एक ऐसी स्थिति है जिसमें संसार असांसारिक प्रतीत होता है एवं साधक स्वयं में स्थित हो जाता है। यही विज्ञानमय कोश है, जिसे आत्मा की सुषुप्ति अवस्था कहा जा सकता है। सम्भवतः पातञ्जल योग में जो योग की स्थिति है, वह शारीरिक अर्थात् केवल बाह्य न होकर आन्तरिक है। यही स्थिति पञ्चकोशीय अवधारणा के अन्तर्गत विज्ञानमय कोश के रूप में दिखाई देती है। यद्यपि उपनिषद्-दर्शन में योग की स्पष्ट रूप से व्याख्या की गई है, किन्तु विज्ञानमय कोश का योग से जो सम्बन्ध प्राप्त होता है, वह इसके विशिष्ट पक्ष की ओर ध्यान आकृष्ट करता है। यह प्रक्रिया पातञ्जल योग से लगभग एक समान होने पर भी स्थूल से सूक्ष्म, सूक्ष्म से सूक्ष्मतर एवं सूक्ष्मतर से सूक्ष्मतर अवस्था को प्राप्त कर चित्त की एकाग्रता के द्वारा आत्मा में स्थित होने की प्रक्रिया का संकेत करती है। यहाँ साधक द्वारा 'आत्मन्येवात्मना तुष्टः' रूपी स्थिति को प्राप्त किया जाता है। श्रीमद्भगवद्गीता में इसे 'स्थितप्रज्ञ' कहा गया है।¹¹ निश्चयात्मक ज्ञान (यथार्थ ज्ञान) को विज्ञान तथा योग को इस विज्ञान की आत्मा के रूप में बताना, उसकी कर्मपरक व्याख्या भी प्रस्तुत करता है। प्राचीनकाल में विज्ञान रूप युक्ति (योग) की प्रक्रिया द्वारा यज्ञ-कर्म का सम्पादन होता था।¹² व्यवहारिक पक्ष की दृष्टि से भी विज्ञानमय पुरुष का केन्द्र अर्थात् योग-तत्त्व पर चिन्तन अत्यन्त महत्त्वपूर्ण है। चूँकि योग विज्ञान की आत्मा है। यह अङ्गी रूप आत्मा सभी विषयों के केन्द्र में विद्यमान रहता है। श्रद्धा, सत्य एवं ऋत इसके अङ्ग हैं। इसलिए शास्त्र सम्मत नियमों एवं कर्मों का भाषण यदि श्रद्धापूर्वक किया जाता है तो व्यक्ति का चित्त क्लेशरहित एवं जीवन संतुलित तथा संयमित होगा।¹³ अतः वर्तमान परिप्रेक्ष्य में भी इनका महत्त्व स्पष्ट है।

श्रद्धा, सत्य, ऋत तथा युक्ति अर्थात् योग से सम्पन्न साधक अपने जीवन के व्यवहारिक एवं आध्यात्मिक, सभी पक्षों में एकाग्रता एवं स्थिरता का परिचय देता है। समाधि रूपी योग सभी प्रकार के दुःखों को भी क्षीण करने वाला है। अतः सभी अङ्गों के साथ, योग के प्रयोग द्वारा जीवन-दर्शन की आदर्श

स्थिति को प्राप्त करना सम्भव है। विज्ञानस्वरूप श्रद्धापूर्वक, शास्त्रसम्मत एवं सत्यनिष्ठ योग ही जीवन के समस्त लौकिक-अलौकिक दुःखों का नाश करता है एवं कर्मों में योग्यता के अनुसार चेष्टा करने वाले साधक को सिद्धि प्रदान करता है।¹⁴ यही सिद्ध योगी तथा सामान्य मनुष्य दोनों के व्यवहारिक जीवन में प्रासङ्गिक और उपयोगी होना चाहिए।

वर्तमान परिप्रेक्ष्य में योग

वर्तमान काल में भारत ही नहीं अपितु सम्पूर्ण विश्व योग की महत्ता को समझकर इसके निरन्तर अभ्यास एवं नवीन अनुप्रयोग की दिशा में अग्रसर है। आधुनिक साधकों का अनुभव से प्राप्त मन्तव्य है, कि योग मानसिक होता है। तात्पर्य यह है कि योगासन की स्थिति में सुखपूर्वक प्राप्त स्थिरता को शारीरिक नहीं मानसिक समझा जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त ज्ञानयोग पर चर्चा करने हेतु दो बिन्दु महत्त्वपूर्ण हैं – विवेक और वैराग्य। यहाँ वैराग्य का अर्थ है "हर स्थिति को स्वीकार कर लेना अर्थात् प्रत्येक स्थिति में स्वयं को ढाल लेने का सामर्थ्य"। वस्तुतः योग एक ऐसा तत्त्व नहीं, जिसकी प्राप्ति के लिए प्रयास किया जाए, यह तो स्वयं होता है। यदि व्यक्ति योगचर्या हेतु एकाग्रता को अनिवार्य समझे तो युक्तिसंगत प्रतीत नहीं होता, क्योंकि यदि आप एक वस्तु पर स्थिर हैं तो कहीं न कहीं आपका चित्त उस वस्तु से बंधा है। योग तो मुक्त करता है। अतः चित्त की जो शून्यावस्था है, वही योग की स्थिति है। एक सम्भावित निष्कर्ष के रूप में कहा जा सकता है कि धारणा, ध्यान, एकाग्रता इत्यादि योग से पूर्व की अवस्था हैं। योग तो समाधि है, जैसा कि विज्ञानमय कोश के प्रसङ्ग में 'योगो युक्तिः समाधानम्', रूप में प्रयोग भी मिलता है। यह कहना उचित है कि जब साधक सभी स्थानों और स्थितियों से अलग हो जाएगा, तो वह योग में अवस्थित हो जाएगा। वर्तमानयोग के अन्तर्गत साधक द्वारा इसके उत्कृष्ट स्तरों जैसे – साधना, सेवा, सत्संग, समर्पण, प्रसन्नता (स्माइल), सद्गुरु इत्यादि पर विचार किया गया है। इनमें दो बातें अत्यन्त महत्त्वपूर्ण हैं, जो योग से कोश की स्थिति तक

स्पष्ट देखी जाती हैं। प्रथम जो आनन्द और सुख की स्थिति है, उसके लिए आवश्यक है – सेवा। उदाहरण के लिए महान् साधक रामकृष्ण परमहंस, नीम करौली बाबा, लाहिड़ी महाशय, परमहंस योगानन्द आदि के उपदेशानुसार मानव जीवन का उद्देश्य दूसरों की सेवा करना है, अन्य कुछ भी नहीं। मनुष्य द्वारा अपनी इन्द्रियों की सन्तुष्टि के लिए जो कुछ किया जाए, वह सुख है, परन्तु हम किसी और के लिए कुछ करते हैं, तब वह आनन्द है अर्थात् मानसिक सन्तुष्टि से उत्कृष्ट स्तर पर पहुँच कर ही आनन्द की स्थिति सम्भव है। मनोमय कोश के बाद जब विज्ञानमय कोश में सूक्ष्म सत्ता में पहुँचकर आत्मा का चिन्तन होता है, वही आनन्दमय कोश है। वही आत्मस्वरूप में स्थित होना है। अतः वर्तमान में साधकों को योग के निरन्तर अभ्यास की आवश्यकता है तथा यह अभ्यास शारीरिक से कहीं अधिक मानसिक है। मानसिक योगाभ्यास से भी उन्नत स्थिति है स्वयं को रिक्त कर देना। यहाँ साधक स्वयं को रिक्त कर विज्ञानमय कोश की उस अवस्था को प्राप्त करता है, जहाँ वह स्वयं को उपेक्षित करते हुए श्रद्धा को धारण कर सत्य एवं ऋत रूपी दो पक्षों द्वारा परमावस्था की ओर अग्रसर होता है और विषयों को यथार्थ रूप में ग्रहण करते हुए आत्मशुद्ध चैतन्य की ओर उन्मुख होता है, और अन्ततः आनन्दानुभूति को प्राप्त होता है। यही स्थितप्रज्ञ तथा 'मुक्तसंग समाचर'¹⁵ की स्थिति है। इस दृष्टि से कार्य करते हुए समाज में संतुलन सम्भव है। जब हम स्वयं को भूलकर दूसरों के लिए कार्य करेंगे, तो निश्चित रूप से समाज में संतुलन स्थापित होगा और हम एक अच्छे परिणाम की ओर अग्रसर होंगे।

उपसंहार

वर्तमान युग तकनीकी एवं विज्ञान-प्रधान विचारधारओं का युग है। मनुष्य अपने जीवन को उन्नत एवं सुविधाजनक बनाने हेतु निरन्तर प्रयास कर रहा है। वह भौतिक-विज्ञान में चाहे जितनी भी उन्नति कर ले किन्तु यदि आत्म-विज्ञान में उत्कृष्ट अवस्था प्राप्त करना सम्भव न हो तो समाज, राष्ट्र ही

नहीं सम्पूर्ण विश्व में ही अशान्ति एवं असंतुलन की स्थिति बढ़ती रहेगी। अतः आधुनिक परिप्रेक्ष्य में भौतिक एवं सामाजिक विकास जितना प्रत्यक्ष है, मनुष्य का आत्म-बोध उतना ही प्रासङ्गिक एवं अनिवार्य प्रतीत होता है तथा योग ही इसका सर्वोत्कृष्ट साधन है।

1. ऋग्वेद १.३४.९; ७.६७.८; ३.२७.११
2. मन्यवेऽयस्तापं क्रोधाय निसरं योगाय योक्तारं शोकायाभिसर्तारं क्षेमाय विमोक्तारमुत्कूलनिकूलेभ्यः सिन्धुच्छिनं वपुषे मानस्कृतं शीलायाज्जनीकारिं निःश्रुत्यै कोशकारीं यमायासूम् ॥ (यजुर्वेद १३.१४, वाजसनेयी संहिता ३०.१४, तैत्तिरीय ब्राह्मण ३.४.१.१०)
3. योगे योगे तवस्तरं वाजे वाजे हवामहे । सखाय इन्द्रम. तये ॥ (ऋग्वेद १.३०.७, शुक्ल यजुर्वेद १.१४, सामवेद १.१६३; २.९३, अथर्ववेद २०.२६.१, शतपथ ब्राह्मण ६.३.२.४)
4. त्वं हि युक्तं युयुक्षे योग्यं च (अथर्ववेद ८.९.७)
5. तां योगमिति मन्यन्ते स्थिरामिन्द्रियधारणाम् । अप्रमत्तस्तदा भवति योगो दि प्रभवाप्ययौ ॥ (कठोपनिषद् २/३/११), (कठोपनिषद् (२/१/१))
6. तस्मादेवं विच्छान्तो दान्त उपरतस्तितिक्षुः समाहितो भूत्वाऽऽत्मन्येवात्मानं पश्यति । (बृहदारण्यकोपनिषद् ४/४/२३)
7. स वा एष पुरुषविधः एव । तस्य पुरुषविधतान्मन्वयं पुरुष. विधः । तस्य श्रद्धैव शिरः । (तैत्तिरीयोपनिषद् २/४)
8. ऋतं दक्षिणः पक्षः । सत्यमुत्तरः पक्षः । (तैत्तिरीयोपनिषद् २/४)
9. योगो युक्तिः समाधानम्, आत्मेवात्मा । (तैत्तिरीयोपनिषद्, ब्रह्मानन्द वल्ली, शाङ्करभाष्य)
10. निगृहीतस्य मनसः श्रवणादौ तद्गुणविषये च समाधिः समाधानम् । (वेदान्तसार)
11. आत्मन्येवात्माना तुष्टः स्थितप्रज्ञस्तदोच्यते । (श्रीमद्भगवद्गीता २/५५)
12. विज्ञानं यज्ञं तनुते । कर्माणि तनुतेऽपि च । (तैत्तिरीयोपनिषद्, ब्रह्मानन्द वल्ली, पञ्चम अनुवाक)
13. श्रद्धावान् लभते ज्ञानं तत्परः संयतेन्द्रियः (श्रीमद्भगवद्गीता ४/३९)
14. युक्ताहारविहारस्य युक्तचेष्टस्य कर्मसु । युक्तस्वप्नावबोधस्य योगो भवति दुःखहा ॥ (श्रीमद्भगवद्गीता ६/१७)
15. यज्ञार्थात्कर्मणोऽन्यत्र लोकोऽयं कर्मबन्धनः । तदर्थं कर्म कौन्तेय मुक्तसंगः समाचर ॥ (श्रीमद्भग. वद्गीता 3.9)

विज्ञान प्रकाश में विज्ञान एवं तकनीकी विषयों में प्रकाशित किये जाने वाले शोध पत्रों की समीक्षा इस प्रकार की जाती है कि शोध पत्र की गुणवत्ता में सुधार भी हो तथा प्रकाशन निर्बाध एवं द्रुत गति से हो सके। विज्ञान प्रकाश ही एक मात्र ऐसा जर्नल है जिसमें विषय के साथ-साथ हिंदी भाषा एवं व्याकरण की दृष्टि से भी शोध पत्र की समीक्षा की जाती है। विषयक ज्ञान एवं शुद्ध भाषा का प्रवाह विज्ञान प्रकाश को उच्च कोटि में श्रेणीबद्ध करते हैं। विज्ञान प्रकाश के यू जी सी – केयर सूची से अनुमोदित होने के कारण शोधार्थी का शोध कार्य मानक रूप से प्रमाणित भी होता है। विज्ञान प्रकाश द्वारा उच्च गुणवत्तापूर्ण शोध पत्रों को हिंदी भाषा में प्रकाशित कर शोधकर्ताओं में हिंदी की समझ को बढ़ाने में अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान दिया जा रहा है। विज्ञान प्रकाश का सम्पादकीय मंडल साधुवाद का पात्र है।

– प्रो. अवनीश कुमार, बुंदेलखंड विश्वविद्यालय, झाँसी, dravanishkumar@gmail.com

मेरे विगत शोध पत्र के प्रकाशन के समय दिए गए मेरे फीडबैक पर जिस तरह से मुख्य सम्पादक महोदय द्वारा हिन्दी में शोध पत्रों के प्रकाशन को अंग्रेजी भाषा के शोध पत्रों के बराबर महत्व प्रदान करने हेतु AICTE से संवाद स्थापित कर इस दिशा में तत्काल प्रयास किया व AICTE ने इस संबंध में पत्र जारी किया इसके लिए विज्ञान प्रकाश संपादक मंडल तथा AICTE दोनों ही साधुवाद के पात्र हैं। तथापि मेरा सुझाव है कि विज्ञान प्रकाश के आगामी अंकों में AICTE के उक्त पत्र को पत्रिका में यथास्थान प्रकाशित कर तथा इसे 'विज्ञान प्रकाश' की वेबसाइट पर विशेष रूप से प्रदर्शित कर प्रचारित किया जाना पत्रिका के प्रचार, प्रसार एवं पहुंच क्षेत्र को बढ़ाने में और अधिक लाभप्रद होगा।

विज्ञान प्रकाश पत्रिका द्वारा वृहत् एवं त्वरित समीक्षा प्रक्रिया के माध्यम से शोध आलेखों की गुणवत्ता तथा न्यूनतम संभव समय में आलेखों का प्रकाशन सुनिश्चित किया जाना इसकी प्रमुख विशेषता लगी। इस कार्य के कुशल सम्पादन में प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से अपना बहुमूल्य योगदान देने वाले संपादक मंडल के सदस्यों की भूमिका सराहनीय लगी।

– डॉ. एस. एस. पटेल, शासकीय बहुतकनीकी महाविद्यालय, कोबरा, छत्तीसगढ़, sslpatel@gmail.com

विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा अनुमोदित यू जी सी केयर सूची में नामांकित शोध पत्रिका विज्ञान प्रकाश में शोध पत्र के संभावित प्रकाशन के लिए प्रेषित किये जाने से लेकर शोध पत्र के प्रकाशन किये जाने तक की यात्रा अत्यंत रोचक रही। प्रस्तुत शोध पत्र की अत्यंत सुधि समीक्षकों से गहन समीक्षा करवाई गई। समीक्षा का स्तर कई नामचीन अंतर्राष्ट्रीय शोध पत्रिकाओं में शोध पत्रों की समीक्षा के समान ही रहा। न्यूनतम संभव समय में पूर्ण गुणवत्ता के साथ शोध आलेख का प्रकाशन हो सके इसके लिए समीक्षा समन्वयक की तत्परता एवं क्रियाशीलता सराहनीय है। प्रधान सम्पादक महोदय द्वारा समय – समय पर उत्साहवर्धन व शोध पत्र को परिमार्जित किये जाने हेतु दिए गए सुझावों हेतु उनका आभार व्यक्त करता हूँ। यह अत्यंत हर्ष का विषय है कि अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद्, नई दिल्ली ने भी अपने अधीनस्थ सभी महाविद्यालयों एवं समस्त तकनीकी संस्थानों में हिंदी भाषा में विज्ञान एवं तकनीकी विषयों में शोध पत्रों को विज्ञान प्रकाश शोध पत्रिका में प्रकाशित किये जाने हेतु निर्देशित किया है।

– पवन किशोर टांक, शोध विद्यार्थी (गणित), भगवंत विश्वविद्यालय, अजमेर, mathspawan.alpha@gmail.com

CORRIGENDUM

UGC-CARE Listed Journal ISSN : 1549-523-X, विज्ञान प्रकाश - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिचर्स जर्नल, वर्ष : 17, संयुक्तांक 2019

डिजिटल डेटा के संरक्षण की चुनौती और भारत में इस दिशा में हो रहे प्रयास Challenges in Preservation of Digital Data and Indian Initiatives in this Direction

प्रतापानन्द झा
निदेशक (कल्चरल इन्फॉर्मेटिक्स), इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय कला केन्द्र, नई दिल्ली
Pratapanand Jha, Director (Cultural Informatics),
Indira Gandhi National Centre for the Arts, New Delhi
(pjha@ignca.nic.in)

सारांश :

डिजिटल डेटा आज हमारी सभी गतिविधियों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। हम अपने सभी दस्तावेजों को डिजिटल रूप से बनाते हैं। इसलिए हर दिन हम बड़ी मात्रा में डिजिटल डेटा बना रहे हैं। इसके अलावा, डिजिटल प्रारूप में उपलब्ध एनालॉग डेटा के रूपांतरण के लिए एक विशाल कार्यबल दुनिया भर में कार्यरत है। डिजिटल डेटा के संरक्षण के प्रति हमारा व्यवहार आज भी उतना दायित्वपूर्ण नहीं है। इसीलिए, डिजिटल प्रारूप में डेटा के स्थायी क्षति का प्रतिशत अभी भी बहुत अधिक है। आवश्यकता है कि इसे व्यक्तिगत, संस्थागत तथा राष्ट्रीय स्तर पर एक औपचारिक प्रणाली से जोड़ा जाय जो डेटा बनने के साथ ही, किसी न किसी प्रणाली के तहत सुरक्षित रह सके। डिजिटल डेटा के दीर्घकालिक संरक्षण के लिए, ट्रस्टेड डिजिटल रिपोजिटरी (टीडीआर) के मानकों को आईएसओ (ISO) द्वारा 2012 में अनुमोदित किया गया था। लेकिन अब तक दुनिया भर में केवल दो रिपोजिटरी को ही आईएसओ 16363 के अन्तर्गत टीडीआर के लिए प्रमाणित किया गया है। एनसीए (National Cultural Audiovisual Archives, NCAA) दुनिया का पहला आईएसओ प्रमाणित टीडीआर है, जिसका विवरण यहाँ संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। इसकी प्रक्रिया किसी भी आपदा की स्थिति में डेटा के रिकवरी का ध्यान रखती है। हालांकि, एक ट्रस्टेड डिजिटल रिपोजिटरी की संगठनात्मक और/या वित्तीय विफलता की संभावना हमेशा बनी रहती है इसलिए, हरेक टीडीआर के साथ उसका एक स्टैंडबाय टीडीआर, जो आपदा के समय उसके डेटा को एक विश्वसनीय उत्तराधिकारी के रूप में सुरक्षित रख सके, एक समाधान के रूप में प्रस्तावित किया गया है। राष्ट्रीय स्तर पर ट्रस्टेड डिजिटल रिपोजिटरी की एक ग्रिड तैयार करने की जरूरत है जो सभी डेटा के संरक्षण और उसकी सुरक्षा को सुनिश्चित कर सके।

<https://doie.org/10.1222/VP.2023864053>

The above-mentioned paper was published in VIGYAN PRAKASH in its वर्ष: 17 संयुक्तांक 2019 issue. Based on the request received from the author, the editorial board agreed to revise his affiliation as follows:

प्रतापानन्द झा

निदेशक (कल्चरल इन्फॉर्मेटिक्स), इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय कला केन्द्र, नई दिल्ली एवं
शोधार्थी, कंप्यूटर साइंस एवं इंजीनियरिंग विभाग, वनस्थली विद्यापीठ, राजस्थान

Pratapanand Jha, Director (Cultural Informatics)

Indira Gandhi National Centre for the Arts, New Delhi and

Research Scholar, Dept. of Computer Science and Engineering, Banasthali Vidyapith, Rajasthan

List of Review Coordinators (Excellently coordinated with reviewers for critical review.)

- **Prof. Avnish Kumar**
Professor in Mathematics
Dept of Math Sc & Comp App
Bundelkhand University, JHANSI
dravanishkumar@gmail.com
- **Dr D. K. Jamuwa**
Department of Mechanical Engineering
Engineering College Ajmer
AJMER (Rajasthan)
k.doraj@ecajmer.ac.in
- **Prof. Sanjay Jain**
Department of Mathematics
S. P. C. Government College
AJMER (Rajasthan)
drjainsanjay@gmail.com
- **Dr. Adarsh Mangal**
Department of Mathematics
Engineering College Ajmer
AJMER (Rajasthan)
dradarshmangal1@gmail.com
- भाषा सुधार (Language Comprehension)
- **Prof. K. K. Mishra**
Homi Bhabha Center for Science Education,
TIFR, MUMBAI – 400088
kkm@hbcse.tifr.res.in

--- List of Reviewers ---

- **Prof. Alok Chaturvedi**
Department of Chemistry
S. P. C. Government College
AJMER (Rajasthan)
alok_chat.ajm@rediffmail.com
- **Dr. Harish Nagar**
Department of Mathematics
Chandigarh University, PUNJAB
drharishngr@gmail.com
- **Prof. R. K. Sharma**
Principal
JLN Smriti Government PG College
SHUJALPUR (M.P.)
raj_rma@yahoo.co.in
- **Dr Nitin Arya**
Department of Mathematics
Government Engineering College
JHALAWAR (Rajasthan)
nitin.arya1234@gmail.com
- **Dr. Anil Maheshwari**
Department of Mathematics
Engineering College Ajmer
AJMER (Rajasthan)
anil.knowledge@gmail.com
- **Dr. I. C. Bharti**
Principal
Government Polytechnic
BHATAPARA (Chattisgarh)
icb567@rediffmail.com
- **Prof. R. Salhotra**
Department of Mechanical Engineering
RAIPUR (Chattisgarh)
salhotra_rahul@rediffmail.com
- **Dr. S. S. K. Deepak**
National Institute of Technology
Department of Mechanical Engineering
Bhilai Institute of Technology
RAIPUR (Chattisgarh)
drsskdeepak.bit@gmail.com
- **Prof. Sanjay Jain**
Department of Mathematics
S. P. C. Government College
AJMER (Rajasthan)
drjainsanjay@gmail.com
- **Dr. Rajani Jairam**
Professor in Sanskrit & DSW
Jain (Deemed to be University)
BENGALURU (Karnataka)
rajanijairam@gmail.com
- **Dr Shilpa Mehta**
Professor, SOE
Presidency University
BENGALURU (Karnataka)
shilpamehta@presidencyuniversity.in

नरसी मेहता की गुजराती रचना वैष्णव जन तो...

वैष्णव जन तो तेने कहिये, जे पीड परायी जाणे रे
पर दुःखे उपकार करे तोये, मन अभिमान ना आणे रे

वैष्णव जन तो तेने कहिये, जे पीड पराई जाणे रे।
पर दुःखे उपकार करे तोये, मन अभिमाण न आणे रे।

सच्चा वैष्णव वही है, जो दूसरों के दुःख-दर्द (पीड़ा) को समझे। जो दूसरों को दुःख में देखकर उसकी भलाई (उपकार) करे, किन्तु अपने मन में किसी प्रकार का अहंकार न आने दे।

A Vaishnav is one who understands the pain of others and helps people out of their miseries, selflessly.

सकल लोकमां सहने वंदे, निंदा न करे कनी रे
वाच काछ मन निश्चल राखे धन धन जननी तेनी रे

सकल लोकमां सहने वंदे, निंदा न करे कनी रे।
वाच काछ मन-निश्चल राखे, धन-धन जननी तेरी रे।

जो व्यक्ति सभी का सम्मान करे और किसी की भी बुराई (निन्दा) न करे। अपने वचन (वाणी), कर्म और मन को निश्चल (सदैव शुद्ध) रखता हो। ऐसे व्यक्ति की माता निश्चित ही धन्य है।

A Vaishnav respects everybody and does not speak ill of others. He maintains the purity of speech, action and mind . His mother is blessed indeed.

समदृष्टि ने तृष्णा त्यागी परस्त्री जेने मात रे
जिहवा थकी असत्य न बोले परधन तव झाले हाथ रे
मोह माया व्यापे नहि जेने दृढ वैराग्य जेना मनमां रे
राम नाम शु ताणी रे लागी सकल तीरथ तेना तनमां रे

समदृष्टि ने तृष्णा त्यागी, परस्त्री जेने मात रे,
जिहवा थकी असत्य न बोले, परधन तव झाले हाथ रे।
मोह माया व्यापे नहि जेने, दृढ वैराग्य जेना मनमां रे,
राम नाम शु ताळी रे लागी, सकल तीरथ तेना तनमां रे।

जो व्यक्ति सभी को समान दृष्टि से देखता हो। जो सांसारिक मोह-माया की भ्रूख (तृष्णा) से मुक्त हो। जो व्यक्ति पराई नारी (स्त्री) को अपनी माँ की तरह समझता हो और जिसकी जीभ (वाणी) कभी भी असत्य वचन न बोले। जो दूसरों की धन-दौलत को पाने की इच्छा न करे।

जिसे मोह-माया ग्रसित न कर सके। जिसके मन में दृढ वैराग्य के भाव हों। जो हर पल मन में राम नाम का जाप करता हो, उसके शरीर में सारे तीर्थ विद्यमान होते हैं।

A Vaishnav is one who sees everyone and everything equally, rejects greed and avarice. Who respects women as his mother, never utters lies and never aspires for anyone's property.

A Vaishnav is devoid of all material urges and remain detached. He continuously chants the Ram nam and thus become embodiment of all the pilgrimages.

नरसी मेहता (नरसिंह मेहता) पन्द्रहवीं शताब्दी के गुजराती भक्ति साहित्य के श्रेष्ठ कवि हैं। उनके द्वारा रचे गए भजन बहुत मर्मस्पर्शी हैं। प्रस्तुत भजन 'वैष्णव जन तो ...' में उन्होंने वैष्णव धर्म के सारतत्वों का संकलन करके अपनी अंतर्दृष्टि एवं सहज मानवीयता का परिचय दिया है। भक्ति, ज्ञान और वैराग्य के पदों के साथ-साथ उनकी सुदामाचरित, गोविन्दगमन, दानलीला, चातुरियो, सुरतसंग्राम, राससहस्रपदी, शृंगार-माला, वसन्तना, कृष्णजन्मना-पदो आदि कृतियां काफी प्रसिद्ध हैं। नरसी की उदार वैष्णव भक्ति का प्रभाव गुजरात में आज भी घर-घर लक्षित होता है।

विज्ञान प्रकाश : विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी रिसर्च जर्नल

VIGYAN PRAKASH : Research Journal of Science & Technology

www.VigyanPrakash.in