

वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण

**Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī meṃ Vivecita Sandhiprakriyā ke
lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa**

दिल्ली विश्वविद्यालय की एम.फिल. (संस्कृत) उपाधि हेतु प्रस्तुत लघु शोध-प्रबन्ध

शोधकर्त्री
सन्जु

शोध परामर्शक
प्रो. सत्यपाल सिंह
आचार्य

शोध परामर्शक
डॉ. सोमवीर सिंघल
सहायक आचार्य

शोध-निर्देशक
डॉ. सुभाष चन्द
सहायक आचार्य



संस्कृत विभाग
दिल्ली विश्वविद्यालय
दिल्ली-110007
2021

वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण

**Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī meṃ Vivecita Sandhiprakriyā ke
lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa**

दिल्ली विश्वविद्यालय की एम.फिल. (संस्कृत) उपाधि हेतु प्रस्तुत लघु शोध-प्रबन्ध

शोधकर्त्री
सन्जु

शोध परामर्शक
प्रो. सत्यपाल सिंह
आचार्य

शोध परामर्शक
डॉ. सोमवीर सिंघल
सहायक आचार्य

शोध-निर्देशक
डॉ. सुभाष चन्द
सहायक आचार्य



संस्कृत विभाग
दिल्ली विश्वविद्यालय
दिल्ली-110007
2021



Department of Sanskrit

University of Delhi
Delhi-110007, India

Date: 16.08.2021

घोषणा (DECLARATION)

प्रमाणित किया जाता है कि संस्कृत विभाग, कला संकाय, दिल्ली विश्वविद्यालय की एम. फिल. (M.Phil.) उपाधि के निमित्त प्रस्तुत “वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण (Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī meṃ Vivecita Sandhiprakriyā ke lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa)” नामक यह लघुशोधप्रबन्ध संस्कृत विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय के सहायक आचार्य डॉ. सुभाष चन्द्र के निर्देशन एवं आचार्य प्रो. सत्यपाल सिंह तथा सहायक आचार्य डॉ. सोमवीर सिंघल के परामर्श में लिखा गया है। शोधकर्त्री घोषणा करती है कि यह उसका मौलिक कार्य है। इस लघुशोधकार्य का प्रस्तुतीकरण एवं प्रकाशन सम्पूर्णतः अथवा अंशतः कहीं भी नहीं किया गया है। लघुशोधप्रबन्ध में किसी अन्य ग्रन्थ विशेष का प्रमाण हेतु प्रयोग करने पर उसको संदर्भित किया गया है।

(Sanju)

Candidate

In our capacity as advisors of the candidate's dissertation, We certify that the above statements are true to the best of our knowledge.

Advisor:

Advisor:

Prof. Satyapal Singh
Professor, Department of Sanskrit

Dr. Somveer Singhal
Assistant Professor, Department of Sanskrit

In my capacity as supervisor of the candidate's dissertation, I certify that the above statements are true to the best of my knowledge.

Supervisor:

Dr. Subhash Chandra
Assistant Professor, Department of Sanskrit

Prof. Ramesh C. Bhardwaj
Head, Department of Sanskrit



Department of Sanskrit

University of Delhi
Delhi-110007, India

Date: 16.08.2021

Certificate of Originality

The research work embodied in this dissertation entitled “वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण (Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī meṃ Vivecita Sandhiprakriyā ke lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa)” has been carried out by me at the Department of Sanskrit, University of Delhi, Delhi, India. The Manuscript has been subjected to plagiarism checked by **URKUND Software**. The work submitted for consideration of award of M.Phil. is original.

(Sanju)
Candidate



दिल्ली विश्वविद्यालय UNIVERSITY OF DELHI

Date: 13.08.2021

Plagiarism Verification

- Title of the Thesis: **वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण (Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī meṃ Vivecita Sandhiprakriyā ke lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa)**

Total Page: 193

- Researcher: **SANJU**
- Supervisor: **DR. SUBHASH CHANDRA**
- Department: **DEPARTMENT OF SANSKRIT**
- Institution: **UNIVERSITY OF DELHI**

This is to report that the above thesis was scanned for similarity detection process and outcome is given below:

- Software used: **URKUND**
- Similarity Index: **2%**

Date: 13.08.2021

Total word Count: 51730

The complete report is submitted for review by the Supervisor/HOD

दिल्ली विश्वविद्यालय पुस्तकालय मण्डल
University Librarian
दिल्ली विश्वविद्यालय पुस्तकालय मण्डल
Delhi University Library System
दिल्ली Delhi-110007

Checked By
Name & Signature
[Signature]

The complete report of the above thesis has been reviewed by the undersigned.
(Check Box)

- ☐ The similarity index is below accepted norms.
- ☐ The similarity index is above accepted norms, because of the following reasons:

-
-
-
-
-

The thesis may be considered for the award of degree. (Relevant documents attached).

Student
SANJU

Supervisor

Document Information

Analyzed document	Sanju_Vaiyākaraṇasiddhāntakaumudī me◆◆◆◆ Vivecita Sandhiprakriyā_Dissertation.pdf (D111232597)
Submitted	8/13/2021 7:45:00 AM
Submitted by	
Submitter email	saburisahni@yahoo.co.in
Similarity	2%
Analysis address	saburisahni.du@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://mltcollege.org/wp-content/uploads/2020/05/changing-in-most-disciplinary-areas-1f.pdf Fetched: 2/23/2021 10:36:12 AM	4
W	URL: https://rrjournals.com/wp-content/uploads/2019/05/517-526_RRIJM190405115.pdf Fetched: 1/15/2021 9:41:05 AM	37
W	URL: https://www.magadhuniversity.ac.in/download/econtent/pdf/Bhasha%20Vigyan%20(1)_Prof.%20Kamala%20K%20Upadhyaya.pdf Fetched: 12/12/2020 9:25:36 AM	4
W	URL: https://ashtadhyayi.com/ Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	4
W	URL: http://210.212.169.38/xmlui/bitstream/handle/123456789/1868/Thesis%20%28P-497%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 6/22/2021 9:30:47 AM	5
W	URL: https://www.academia.edu/11441440/A_Sandhi_Splitter_for_Malayalam Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1
W	URL: https://greenmesg.org/ Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1
W	URL: https://www.shivajicollege.ac.in/sPanel/uploads/econtent/91b2ce37a9263725cea1bb7c0301655c.pdf Fetched: 11/12/2020 10:55:35 AM	2
W	URL: https://cdac.in/index.aspx?id=mc_st_speech_technology Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1
W	URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/jhva103.pdf Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	3
W	URL: https://www.sanskritworld.in/ Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1

W	URL: http://www.angsd.ac.in/sites/default/files/Alternative%20Academic%20Calendar%20by%20N CERT_4.pdf Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1
W	URL: https://baligunge.kvs.ac.in/sites/default/files/Alternative%20Academic%20Calendar%20by%20N CERT_4.pdf Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	2
W	URL: https://sukrajclasses.com/wp-content/uploads/2020/04/Haryana-G.k.-Musical-Instruments-in-Haryana.-sukrajclasses.pdf Fetched: 3/11/2021 1:30:09 PM	1
W	URL: http://www.hindijournal.com/download/592/6-1-54-142.pdf Fetched: 8/10/2021 11:38:09 AM	1
W	URL: http://indusedu.org/pdfs/IJREISS/IJREISS_1567_45180.pdf Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	3
W	URL: http://sanskrit.jnu.ac.in/ Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	3
W	URL: https://www.cdac.in/index.aspx?id=pdf_Annual_Report_08_09 Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1
W	URL: https://www.cse.iitb.ac.in/~ocr/ Fetched: 8/13/2021 7:48:00 AM	1

विश्वविद्यालयी पुस्तकालय
University Library
दिल्ली विश्वविद्यालय पुस्तकालय मण्डल
Delhi University Library System
दिल्ली Delhi-110007

Entire Document

वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में सववेसित िसन्िप्रक्रिया के सिए ित्रिसिद्ध तन्त्र का सिमाण Vayākaraṇasiddhāntakaumudī meṁ Vivecita Sandhiprakriyā ke lie Sasūtrasiddhi Tantra kā Nirmāṇa क्रदलुि सवश्वसवधाय की एम.क्रि. (िस्कृत) उपासि हेतु प्रस्तुत िघु शिो-प्रबन्ि शिकत्री िन्जु शिो परामशाक प्रो. ित्यपि सिंह आया शिो परामशाक डॉ. िमवीर सिंधि िहायक आया शिो-सिदेशक डॉ. िभाष िन्ड िहायक आया िस्कृत सवभाग क्रदलुि सवश्वसवधाय क्रदलुि-110007 2021

i आभार (Acknowledgement) सीखने की प्रक्रिया में स्मरण, अवबोध, संश्लेषण- ववश्लेषण एवं अनुप्रयोग आक्रि प्रमुख चार आयाम शावमल होते हैं। प्राथमिक ववशिक्षा से लेकर उच्च ववशिक्षा तक सम्भवतः ववशिक्षाथी की बुवि अवबोध के स्तर तक पूरण प से ववकवसत हो जाती है। जब ववशिक्षाथी अनुसंधानक्षेत्र में प्रवेश करता है तब उसे शोधववषय की समझ तो होती है परन्तु अनुसंधान करने के वलए उसे अपने ज्ञान के संश्लेषण- ववश्लेषण के साथ-साथ पठित ववषयों के उन पहलुओं पर वचन्तन करना होता है जो अभी तक अछूते थे। यह ववकास ववना उत्कृष्ट मागणिशणन, पयाणप्त समय, उवचत पठरवेश के सम्भव नहीं हो सकता। यह मागणिशणन एक कुशल-शोधिवृष्टयुक्त, पूरणपेण समर्पणत एवं ववषय ज्ञान से पठरपक्क शोध-वनिशक से ही प्राप्त हो सकता है। इन्हीं ववशेषताओं को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत शोध "वैयाकरणवसिन्तकौमुि में वववेवचत सवन्धप्रक्रिया के वलए ससूत्रवसवि तन्त्र का वनमाणण" की सम्पूणणता एवं उवचत क्रिशा वनिशन के वलए प्रेरणास्त्रोत संस्कृत ववभाग, क्रिल्ली ववश्वववद्यालय के सहायक आचायण डॉ. सुभाष चत्र शोधवनिशक के प में मुझे प्राप्त हुए। वजतनी योग्यता एक शोध-वनिशक में होनी चावहए वह सब मुझे आप में क्रिखाई िती है। मुझे शोधववषय में केवल संस्कृत व्याकरण का ही ज्ञान था, कम्प्यूटर का कुछ ववशेष ज्ञान नहीं था परन्तु आपने बड़ी ही सुगमता से संगणकीय तकनीकों की समझ को मुझमें ववकवसत क्रकया। संस्कृत व्याकरण में आपकी नवीन िवृष्ट ने मेरे इस सवन्ध से सम्बन्धत सामान्य ववषय को बहुत ही उपयोगी एवं संगणकीय भाषाववज्ञान के उच्चारणसम्बन्धी तकनीक (Speech Technology) के क्षेत्र में एक महत्त्वपूण शोध के *प में ववकवसत क्रकया है। आपने एक सकारात्मक पठरवेश में मेरे संगणकीय भाषाववज्ञान एवं पावणनीय व्याकरण सम्बन्धी ज्ञान को संस्काठरत एवं पठरष्कृत क्रकया। ववद्यार्थण्यों के वलए आपका इतना समपणण, हर समय उपलब्धता एवं कमणिता से शोधाथी स्वतः प्रेठरत हो जाता है। आपने मुझे शोधपत्र वलखने, शोधपत्र प्रस्तुत करने की वववध, पढ़ाने, अपने ववचारों को रखने की कला एवं कम्प्यूटर प्रोग्राममंग भाषा में पाइथॉन के साथ ही साथ वेब तकनीक को बड़ी ही आसानी से ववसखा क्रिया। इस ववषय में मेरी एक शोधाथी के प में वववभत्र

ii संस्थानों में पहचान बनाई। मेरा यह शोध अगर इस प में प्रस्तुत हो पाया है तो इसका श्रेय आपको जाता है। संगणकीय भाषाववज्ञान, पावणनीय व्याकरण, शोध एवं छात्रों के वलए आपका इतना समपणण मेरे वलए सम्माननीय है। आपसे मैने यह भी सीखा क्रक संस्कृत अध्ययन की क्रकसी भी शाखा से संगणकीय तकनीक को जोड़कर शोधववषय में नवीनता लाकर कायण क्रकया जा सकता है। अतः मैने हिय से आपका आभार व्यक्त करती हं। साथ ही साथ भववष्य में भी आपके वनिशन की कामना करती हं। शोध के िौरान प्राप्त उन्नत परामशण शोध की उपयोगता, छोटे से छोटे तथ्यों का समावेश एवं इसकी गुणवत्ता को बढ़ाने का कायण करते हैं। इस शोध को इस प में पूरण होने का श्रेय शोधपरामशणातु सवमवत के सिस्यों डॉ. सुभाष चत्र, प्रो. सत्यपाल मसंह एवं डॉ. सोमवीर मसंहल, को जाता है। वजन्होंने मेरे शोध की प्रगवत का प्रत्येक माह परीक्षण क्रकया एवं उवचत मागणिशणन भी क्रिया वजससे यह शोध इस प में प्रस्तुत हो पाया है। अतः शोधपरामशणातु सवमवत के सभी माननीय सिस्यों के प्रवत मैने हिय से आभार व्यक्त करती हूँ। तत्पश्चात् मैने आरणीय संस्कृत ववभाग, क्रिल्ली ववश्वववद्यालय के ववभागाध्यक्ष प्रो. रमेश चत्र भारद्वाज सर के प्रवत हिय से आभार व्यक्त करती हूँ वजन्होंने अपने कायणकाल में मुझे इस शोध ववषय पर कायण करने की स्वीकृत प्रान की। शोध में सबसे बड़ी वजम्मिरी होती है शोध सवमवत की। वजनके पयणवेषण में ही प्रस्तावत शोधववषय को सही आकार वमलता है एवं सही क्रिशा में कायण करने के वलये समय-समय पर समस्याओं का वनराकरण भी प्राप्त होता है। अतः ववभागीय एमक्रिल. शोधसवमवत (M.Phil. Committee) के सभी सम्मावन्त सिस्यों के प्रवत मैने हिय से आभार व्यक्त करती हं। संस्कृत ववभाग की प्रो. पूर्णमा कौल, प्रो. ओमनाथ ववमली, प्रो. भारतेनुि पाण्डेय, प्रो. मीरा वद्विी, प्रो. ियाशंकर वतवारी, प्रो. रंजन कुमार वत्रपिी, प्रो. रणजीत बेहरा, प्रो. वि प्रकाश मडंडोठरया तथा सहाचायण डॉ. टेकचन्ि मीना एवं सहायकाचायण डॉ. धनञ्जय कुमार आचायण, डॉ. ववजय शंकर वद्विी, डॉ. मोवहनी आयण, डॉ. कणा आयण, डॉ. उमाशंकर, डॉ. श्रुवत राय, डॉ. बलराम शुक्ल, डॉ. राजीव रञ्जन, डॉ. एम. क्रकशन, डॉ. अवधेश प्रताप मसंह तथा ववभाग के अन्य सिस्यों के

iii प्रवत भी मैने आभार व्यक्त करती हूँ वजनका प्रत्यक्ष एवं परोक्ष प से समय-समय पर अमूल्य मागणिशणन, प्रेरणा एवं स्नेह वमलता रहा है। संगणकीय संस्कृत से सम्बन्धत कायों में शोध के साथ बहुत बड़े डेटा पर कायण करने की आवश्यकता पड़ती है। यह कायण ववना टीम के सम्भव नहीं होता है। इसके साथ ही साथ शोधप्रबन्ध लेखन के बिा सबसे महत्त्वपूण कायण होता है सम्पिन एवं संशोधन का। डेटा एवं सम्पिन का कायण संगणकीय संस्कृत के शोधकत्ताणों के द्वारा ही सम्यक् पेण सम्भव होता है। प्रस्तुत शोध के वलए डेटा के वनमाणण में संगणकीय भाषाववज्ञान शोध लैब के अग्रज सिस्य डॉ. वववेक कुमार एवं पीएचडी शोधाथी अञ्जु एवं सुवमत शमाण तथा एमक्रिल छात्रा आवष वनगम का सराहनीय योगिान रहा। इन्होंने संगणकीय वनयमों के वनमाणण एवं प्रोग्राममंग सम्बन्धी समस्याओं यथोवचत समाधान प्रस्तुत क्रकया साथ ही साथ शोध प्रबन्ध का अनेकों बार सम्पिन एवं संशोधन क्रकया। मुझे शोध हेतु योग्य बनाने में मेरे माता-वपता, भाई-बहनों का अतुल्य योगिान रहा है। अतः माता-वपता के असीम आशीवाणि के वलये और भाई-बहनों के स्नेह हेतु उनका हिय से आभार व्यक्त करती हूँ। ववशेष प से मेरे अग्रज सुनील नानुिल एवं वमत्र मुकुल सहरावत का आभार व्यक्त करती हूँ। वजन्होंने सकारात्मक वनिशन एवं प्रेरणायक वचनों से वनरन्तर मुझे प्रेठरत क्रकया। इस शोध की सम्पूणणता में मेरे वमत्रगण गणेश वतवारी, शुभम आयणन, िपवशखा, सञ्जय मिपाल, गौरव मवलक, का योगिान सराहनीय हैं। वजनके द्वारा समय-समय पर मुझे शोध के वलए प्रेरणा एवं सहयोग प्राप्त होता रहा है। संस्कृत ववभाग के कायाणलय के सभी सिस्यों श्री प्रताप मसंह, श्री मयंक कुमार, श्रीमती मोवनका चतुर्वि एवं सन्िीप कुमार ने समय-समय पर प्रशासवक सहायता की वजससे शोधसम्बन्धी प्रशासवक कायण सुगम हुआ। अतः इनका भी मैने आभार व्यक्त करती हूँ। ववश्वववद्यालय के उन सभी पुस्तकालय कमणचाठरयों के प्रवत भी कृतज्ञता ज्ञापत करती हूँ वजन्होंने पुस्तक प्रावप्त में समय-समय पर सहयोग क्रकया।

iv इस शोध को सम्पन्न करने के वलए नॉन-नेट छात्रवृवत के प में ववश्वववद्यालय अगुन आयोग (UGC) ने आर्थणक सहायता प्रान की। वजसके का रण ववतीय वचन्ताएं िर हुई और इस कायण को करना आसान हुआ। इसके वलये मैने यूजीसी की भी आभारी हूँ। इस शोध का मठरणम क्रिल्ली ववश्वववद्यालय के सवणर पर उपलब्ध होगा वजसका उपयोग कोई भी कहीं से भी इंटरनेट के माध्यम से कर सकता है। अतः इसके वलए मैने अपने

Student Approval Form

Name of the Author	SANJU
Department	Department of Sanskrit
Degree	MASTER OF PHILOSOPHY
University	UNIVERSITY OF DELHI
Guide	DR. SUBHASH CHANDRA
Dissertation Title	वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण
Year of Award	TO BE AWARDED

Agreement

1. I hereby certify that, if appropriate, I have obtained and attached hereto a written permission/statement from the owner(s) of each third party copyrighted matter to be included in my dissertation, allowing distribution as specified below.
2. I hereby grant to the university and its agents the non-exclusive license to archive and make accessible, under the conditions specified below, my dissertation, in whole or in part in all forms of media, now or hereafter known. I retain all other ownership rights to the copyright of the dissertation. I also retain the right to use in future works (such as articles or books) all or part of this dissertation, or project report.

Conditions:

1. Release the entire work access Worldwide	
2. Release the entire work for 'My University' only for 1 year 2 year 3 year and after this time release the for access worldwide	

<p>3. Release the entire work for ‘My University’ only while at the same time releasing the following parts of the work (e.g. because other parts relate to publication) for worldwide access.</p> <p>a) Bibliographic details and Synopsis only.</p> <p>b) Bibliographic details, synopsis and the following chapters only.</p> <p>c) Preview/Table of Contents/24 page only.</p>	
<p>4. View Only (No Downloads) (worldwide)</p>	
<p>5. Release the entire work access Worldwide</p>	
<p>6. Release the entire work for ‘My University’ only for</p> <p style="text-align: center;">1 year</p> <p style="text-align: center;">2 year</p> <p style="text-align: center;">3 year</p> <p>and after this time release the for access worldwide</p>	
<p>7. Release the entire work for ‘My University’ only while at the same time releasing the following parts of the work (e.g. because other parts relate to publication) for worldwide access.</p> <p>d) Bibliographic details and Synopsis only.</p> <p>e) Bibliographic details, synopsis and the following chapters only.</p> <p>f) Preview/Table of Contents/24 page only.</p>	

8. View Only (No Downloads) (worldwide)	
---	--

Signature of the Scholar

Signature an Seal of the Guide

Place: UNIVERSITY OF DELHI, DELHI

Date: 16.08.2021

University of Delhi

Supervisor's Certificate for Exclusion of Self-Published work

Following Research paper based on this research have been published in the international peer reviewed journals and international conference proceedings:

Following three (3) Research papers based on this research have been presented in the national/international conferences:

1. Paper entitled “*पाणिनीय नियम आधारित संहिताजन्य ध्वनि परिवर्तनों का संगणन एवं ऑनलाइन सिस्टम*” has been presented in National Webinar on भारत मंथन-2021, भारतीय ज्ञान विज्ञान परम्परा : मानवीय दृष्टि organized by इन्द्रप्रस्थ अध्ययन केन्द्र, दिल्ली एवं संस्कृतप्राच्य विद्या अध्ययन संस्थान, जे.एन.यू. व चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, मेरठ, मई 30, 2021.
2. Paper entitled “*संस्कृत सन्धि के लिए ससूत्र रूपसिद्धि संगणकीय सिस्टम*” has been presented in International Webinar on ‘Computational Linguistics: Scope and Challenges’, organized by Gandhi Memorial National College, Ambala Cantt, February 10, 2021.
3. Paper entitled “*संस्कृत सन्धि के लिए ऑनलाइन ससूत्र रूपसिद्धि सिस्टम*” has been presented in 7 days International Online Workshop on ‘Text and Music Digitization’, Rabindra Mahavidyalaya, West Bengal, July 14-20, 2020.

This published works have been included in the dissertation and has not been submitted for any degree to any University/institute.

Signature of Student

Signature of Supervisor

आभार (Acknowledgement)

सीखने की प्रक्रिया में स्मृति, समझ, संश्लेषण-विक्षेपण एवं अनुप्रयोग इत्यादि ये प्रमुख चार आयाम शामिल होते हैं। प्राथमिक शिक्षा से लेकर उच्च शिक्षा तक सम्भवतः शिक्षार्थी की बुद्धि समझ के स्तर तक पूर्ण रूप से विकसित हो जाती है। जब शिक्षार्थी अनुसंधान के क्षेत्र में प्रवेश करता है तब उसकी शोधविषय के प्रति समझ तो होती है परन्तु उस समझ के साथ-साथ अनुसंधान करने के लिए उसे संश्लेषण-विक्षेपण के साथ-साथ पठित विषयों के अनेक पहलुओं के प्रति चिन्तन शक्ति को विकसित करना होता है जिनसे वह अभी तक अनभिज्ञ था। यह विकास बिना उत्कृष्ट मार्गदर्शन, पर्याप्त समय, उचित परिवेश के सम्भव नहीं हो सकता। यह मार्गदर्शन एक कुशल एवं शोधदृष्टियुक्त, पूर्णरूपेण समर्पित तथा विषय ज्ञान से परिपक्व शोध-निर्देशक के निर्देशन से ही प्राप्त हो सकता है। इसी दृष्टि को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत शोध “वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण” की सम्पूर्णता एवं उचित दिशा निर्देशन के लिए प्रेरणास्त्रोत संस्कृत विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय के सहायक आचार्य डॉ. सुभाष चन्द्र शोधनिर्देशक के रूप में मुझे प्राप्त हुए। इस शोध के दौरान मुझे पता चला कि जितनी योग्यता एवं संयम एक शोध-निर्देशक में होनी चाहिए वह सब मुझे आप में दिखाई देती है। शोधविषय में मुझे केवल संस्कृत व्याकरण का ही ज्ञान था, कम्प्यूटर का कुछ विशेष ज्ञान नहीं था। परन्तु आपने बड़ी ही सुगमता एवं धैर्य से मुझे संगणकीय तकनीकियों से अवगत कराया। संस्कृत व्याकरण में आपकी नवीन दृष्टि ने मेरे इस सन्धि से सम्बन्धित सामान्य विषय को बहुत ही उपयोगी एवं संगणकीय भाषाविज्ञान के स्पीच तकनीक के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण शोध की दिशा को विकसित किया है। आपने एक सकारात्मक परिवेश में मेरे संगणकीय भाषाविज्ञान एवं पाणिनीय व्याकरण सम्बन्धी ज्ञान का संस्कारित एवं परिष्कृत किया। विद्यार्थियों के लिए आपका इतना समर्पण, हर समय उपलब्धता एवं कर्मठता से शोधार्थी स्वतः प्रेरित हो जाता है। आपने ही मुझे शोधपत्र को लिखने एवं प्रस्तुत करने की विधि, शिक्षण विधि तथा अपने विचारों को रखने की तकनीक सिखलाई। आपने कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग भाषा में पाइथॉन के साथ-साथ वेब तकनीकों को बड़ी ही आसानी से सिखा दिया। इस विषय में मेरी एक शोधार्थी के रूप में विभिन्न संस्थानों में पहचान बनाई। मेरा यह शोध अगर इस रूप में प्रस्तुत हो पाया है तो इसका श्रेय आपको

जाता है। आपका संगणकीय भाषाविज्ञान, पाणिनीय व्याकरण, शोध एवं छात्रों के लिए आपका इतना समर्पण मेरे लिए सम्मानीय है। आपसे मैंने यह भी सीखा कि संस्कृत अध्ययन की किसी भी शाखा के शोधविषय में संगणकीय तकनीक को जोड़कर विषय में नवीनता लाकर कार्य किया जा सकता है। अतः मैं हृदय से आपका आभार व्यक्त करती हूँ। साथ ही साथ भविष्य में भी आपके निर्देशन की कामना करती हूँ।

शोध के दौरान प्राप्त उन्नत परामर्श शोध की उपयोगिता, छोटे से छोटे तथ्यों का समावेश एवं इसकी गुणवत्ता को बढ़ाने का कार्य करते हैं। इस शोध को इस रूप में पूर्ण होने का श्रेय शोधपरामर्शदातृ समिति के सदस्यों डॉ. सुभाष चन्द्र, प्रो. सत्यपाल सिंह एवं डॉ. सोमवीर सिंघल, को जाता है। जिन्होंने मेरे शोध की प्रगति का प्रत्येक माह परीक्षण किया एवं उचित मार्गदर्शन भी दिया जिससे यह शोध इस रूप में प्रस्तुत हो पाया है। अतः शोधपरामर्शदातृ समिति के सभी माननीय सदस्यों के प्रति मैं हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ।

तत्पश्चात् मैं आदरणीय संस्कृत विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय के विभागाध्यक्ष प्रो. रमेश चन्द्र भारद्वाज सर के प्रति हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ जिन्होंने अपने कार्यकाल में मुझे इस शोध विषय पर कार्य करने की स्वीकृति प्रदान की। शोध में सबसे बड़ी जिम्मेदारी होती है शोध समिति की। जिनके पर्यवेक्षण में ही प्रस्तावित शोधविषय को सही आकार मिलता है एवं सही दिशा में कार्य करने के लिये समय-समय पर समस्याओं का निराकरण भी प्राप्त होता है। अतः विभागीय एमफिल. शोधसमिति (M.Phil. Committee) के सभी सम्मानित सदस्यों के प्रति मैं हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ। संस्कृत विभाग की प्रो. पूर्णिमा कौल, प्रो. ओमनाथ बिमली, प्रो. भारतेन्दु पाण्डेय, प्रो. मीरा द्विवेदी, प्रो. दयाशंकर तिवारी, प्रो. रंजन कुमार त्रिपाठी, प्रो. रणजीत बेहरा, प्रो. वेद प्रकाश डिंडोरिया तथा सहाचार्य डॉ. टेकचन्द मीना एवं सहायकाचार्य डॉ. धनञ्जय कुमार आचार्य, डॉ. विजय शंकर द्विवेदी, डॉ. मोहिनी आर्य, डॉ. करुणा आर्य, डॉ. उमाशंकर, डॉ. श्रुति राय, डॉ. बलराम शुक्ल, डॉ. राजीव रञ्जन, डॉ. एम. किशन, डॉ. अवधेश प्रताप सिंह तथा विभाग के अन्य सदस्यों के प्रति भी मैं आभार व्यक्त करती हूँ जिनका प्रत्यक्ष एवं परोक्ष रूप से समय-समय पर अमूल्य मार्गदर्शन, प्रेरणा एवं स्नेह मिलता रहा है।

संगणकीय संस्कृत से सम्बन्धित कार्यों में शोध के साथ बहुत बड़े डेटा पर कार्य करने की आवश्यकता पड़ती है। यह कार्य बिना टीम के सम्भव नहीं होता है। इसके साथ ही साथ शोधप्रबन्ध लेखन के बाद सबसे महत्वपूर्ण कार्य होता है सम्पादन एवं संशोधन का। डेटा एवं सम्पादन का कार्य संगणकीय संस्कृत के शोधकर्त्ताओं के द्वारा ही सम्यक् रूपेण सम्भव होता है। प्रस्तुत शोध के लिए डेटा के निर्माण में संगणकीय भाषाविज्ञान शोध लैब के अग्रज सदस्य डॉ. विवेक कुमार एवं पीएचडी शोधार्थी अञ्जू एवं सुमित शर्मा तथा एमफिल छात्रा आरूषि निगम का सराहनीय योगदान रहा। इन्होंने संगणकीय नियमों के निर्माण एवं प्रोग्रामिंग सम्बन्धी समस्याओं यथोचित समाधान प्रस्तुत किया साथ ही साथ शोध प्रबन्ध का अनेकों बार सम्पादन एवं संशोधन किया।

मुझे शोध हेतु योग्य बनाने में मेरे माता-पिता, भाई-बहनों का अतुल्य योगदान रहा है। अतः माता-पिता के असीम आशीर्वाद के लिये और भाई-बहनों के स्नेह हेतु उनका हृदय से आभार व्यक्त करती हूँ। विशेष रूप से मेरे अग्रज सुनील नान्दल एवं मित्र मुकुल सहरावत का आभार व्यक्त करती हूँ। जिन्होंने सकारात्मक निर्देशन एवं प्रेरणादायक वचनों से निरन्तर मुझे प्रेरित किया। इस शोध की सम्पूर्णता में मेरे मित्रगण गणेश तिवारी, शुभम् आर्यन्, दीपशिखा, सञ्जय मठपाल, गौरव मलिक, का योगदान सराहनीय हैं। जिनके द्वारा समय-समय पर मुझे शोध के लिए प्रेरणा एवं सहयोग प्राप्त होता रहा है।

संस्कृत विभाग के कार्यालय के सभी सदस्यों श्री प्रताप सिंह, श्री मयंक कुमार, श्रीमती मोनिका चतुर्वेदी एवं सन्दीप कुमार ने समय-समय पर प्रशासनिक सहायता की जिससे शोधसम्बन्धी प्रशासनिक कार्य सुगम हुआ। अतः इनका भी मैं आभार व्यक्त करती हूँ। विश्वविद्यालय के उन सभी पुस्तकालय कर्मचारियों के प्रति भी कृतज्ञता ज्ञापित करती हूँ जिन्होंने पुस्तक प्राप्ति में समय-समय पर सहयोग किया।

इस शोध को सम्पन्न करने के लिए नॉन-नेट छात्रवृत्ति के रूप में विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC) ने आर्थिक सहायता प्रदान की। जिसके कारण वित्तीय चिन्ताएं दूर हुई और इस कार्य को करना आसान हुआ। इसके लिये मैं यूजीसी की भी आभारी हूँ।

इस शोध का परिणाम दिल्ली विश्वविद्यालय के सर्वर पर उपलब्ध होगा जिसका उपयोग कोई भी कहीं से भी इंटरनेट के माध्यम से कर सकता है। अतः इसके लिए मैं अपने विश्वविद्यालय के कम्प्यूटर केन्द्र की भी आभारी हूँ। जिन्होंने इसे होस्ट करने के लिए सभी सुविधाएँ प्रदान की। अन्त में उन सभी को धन्यवाद देना चाहूँगी, जिनका प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से मुझे शोध में सहयोग प्राप्त हुआ।

सन्जू

विषय-सूची (Table of Contents)

आभार (Acknowledgement)	i-iv
विषय-सूची (Table of Contents)	v-vii
प्रमुख सॉफ्टवेयर द्वारा देवनागरी के लिये यूनिकोड में संस्कृत टंकण सहायता	viii-viii
परिचय (Introduction)	01-05
प्रथम अध्याय	06-31
संस्कृत सन्धि का सामान्य परिचय	
Introduction of Sanskrit Sandhi	
1. प्रातिशाख्यों में सन्धि (Sandhi in prātiśākhya)	08-11
2. शिक्षा ग्रन्थों में सन्धि (Sandhi in śikṣā granthas)	11-14
3. पाणिनीय परम्परा में सन्धि (Sandhi in paninitradition)	14-23
4. प्रक्रियाग्रन्थों में सन्धि (Sandhi in prakriyāgranthas)	23-31
द्वितीय अध्याय	32-56
संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन का भाषावैज्ञानिक पक्ष एवं शोध सर्वेक्षण	
Linguistics Aspects of Sound Changes due to Sandhi in Sanskrit and Review of Literature	
1. संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन (Sound Changes in Sanskrit due to Sandhi)	32-43
2. शोधसर्वेक्षण (Review of Literature)	43-56
तृतीय अध्याय	57-77
संस्कृत सन्धि के संगणकीय अनुप्रयोग	
Computational Applications of Sanskrit Sandhi	
1. ध्वनिविज्ञान (Phonetics/Phonology)	57-68
2. संस्कृत सन्धि के संगणकीय अनुप्रयोग (Computational Application of Sanskrit Sandhi)	68-77
चतुर्थ अध्याय	78-108
पाणिनीय सन्धि नियम, संगणनप्रक्रिया एवं संगणन हेतु संगणकीय नियमों का विकास	
Pāṇinīan Sandhi Rules, Computation Process and Development of Computational Rules for Computation	
1. पाणिनीय सन्धि नियम (Pāṇinīan Sandhi Rules)	78-92
2. संगणनप्रक्रिया (Computation Methods)	92-97

3. सन्धि रूपसिद्धिप्रक्रिया के लिए डाटा संग्रह (Data Collection for Derivational Process of Sandhi).....	98-101
4. संगणन हेतु संगणकीय नियमों का विकास (Development of Computational Rules for Computation)	101-114
पञ्चम अध्याय.....	115-142
सन्धि सिद्धिप्रक्रिया हेतु संगणकीय तन्त्र के विकास में प्रयुक्त तकनीक एवं परिचय तथा उपलब्ध सम्बन्धित तन्त्रों का मूल्यांकन	
Used Techniques in the Development of Computational System for Sandhi Derivational Process, Introduction and Evaluation of Available Related Systems	
1. सन्धि नियम संकलन एवं संगणकीय नियमों का विकास (Sandhi Rules Collection and Development of Computational Rules) .	115-116
2. सन्धि नियमों का डिजिटलीकरण (Digitization of Sandhi Rules)	117-120
3. सन्धिप्रक्रिया हेतु संगणकीय तन्त्र का विकास (Development of Computational System for Sandhi Process)	120-125
4. सन्धिप्रक्रिया हेतु वेब आधारित संगणकीय तन्त्र का परिचय (Introduction of Web based Computational System for Sandhi Process) ...	125-128
5. प्रयुक्त संगणकीय प्लेटफॉर्म एवं तकनीक (Used Computational Platform and Techniques)	128-128
6. सन्धिसिद्धिप्रक्रिया के लिए वेब आधारित सिस्टम द्वारा विकसित परिणाम का विवरण (Description of the result generated by the Web Based System for Sandhi Derivational Process).....	129-132
7. वेब आधारित ससूत्रसन्धि सिस्टम की विशेषताएं (Features of Web based Computational Sandhi System).....	132-133
8. अन्य उपलब्ध सन्धि तन्त्रों का मूल्यांकन (Evaluation of the Available System).....	133-148
निष्कर्ष एवं भावी अनुसंधान संभावनाएँ	149-151
सन्दर्भ ग्रन्थ सूची.....	152-167
सन्दर्भग्रन्थ सूची (References)	152-157
इंटरनेट सामग्री (Internet Resources)	157-160
सहायक ग्रन्थसूची (Bibliography)	160-167
परिशिष्ट	168-205
प्रथम परिशिष्ट.....	168-171

सन्धि के लिए पाणिनीय सूत्रों की सूची

द्वितीय परिशिष्ट..... 172-175

सन्धि प्रकरण में प्रयुक्त पाणिनि सूत्रों की सूची

तृतीय परिशिष्ट..... 176-177

सन्धि प्रक्रिया में प्रयुक्त वार्तिकों की सूची

चतुर्थ परिशिष्ट 178-188

Test Suit for Testing

प्रस्तुत शोधपत्रों की सूची 189-191

प्रथम प्रस्तुतिकरण..... 189-189

Paper entitled “संस्कृत सन्धि के लिए ऑनलाइन ससूत्र रूपसिद्धि सिस्टम” has been presented in 7 days International Online Workshop on ‘Text and Music Digitization’, Rabindra Mahavidyalaya, West Bengal, July 14-20, 2020.

द्वितीय प्रस्तुतिकरण..... 190-190

Paper entitled “संस्कृत सन्धि के लिए ससूत्र रूपसिद्धि संगणकीय सिस्टम” has been presented in International Webinar on ‘Computational Linguistics: Scope and Challenges’, organized by Gandhi Memorial National College, Ambala Cantt, February 10, 2021.

तृतीय प्रस्तुतिकरण..... 191-191

Paper entitled “पाणिनीय नियम आधारित संहिताजन्य ध्वनि परिवर्तनों का संगणन एवं ऑनलाइन सिस्टम” has been presented in National Webinar on भारत मंथन-2021, भारतीय ज्ञान विज्ञान परम्परा : मानवीय दृष्टि organized by इन्द्रप्रस्थ अध्ययन केन्द्र, दिल्ली एवं संस्कृतप्राच्य विद्या अध्ययन संस्थान, जे.एन.यू. व चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, मेरठ, मई 30, 2021.

**प्रमुख सॉफ्टवेयर द्वारा देवनागरी के लिये यूनिकोड में संस्कृत टंकण हेतु
सहायक तालिका**

अ a	आ aa/A	इ i	ई ee/I	उ u	ऊ oo/U	ऋ Ri	ॠ RI	लृ Li-	ॡ LI-	ऐ E	ए e
ऐ ai	ऑ O	ओ o	औ au/ou	अं aM/a.n/a.m		अँ aM-	अः a:/aH	क् k	ख् kh	ग् g	घ् gh
ङ् NG	छ् chh/Ch		ज् j	झ् jh/z	ञ् NY	ट् T	ठ् Th	ड् D	ढ् Dh	ण् N	त् t
थ् th	द् d	ध् dh	न् n	प् p	फ् ph/f	ब् b	भ् bh	म् m	य् y	र् r/R	ल् l
व् v/w	श् sh/S	ष् Sh	स् s	ह् h	ळ् L	क्ष् kSh/x	ज्ञ् Gy	क् k*/q/K	ख् kh*/Q/Kh		ग् g*/G
ज् j*/J	ड् D*	ढ् Dh*	न् n*	फ् ph*/f*/F		य् y*/Y	र् r*	ळ् L*	क ka	का kaa/A	कि ki
की kee/I	कु ku	कू koo/U	कृ kRi	कृ kRI	कृ kLI-	कृ kLI-	कै kE	के ke	कै kai	कौ kO	को ko
कौ ka/ou	कं kaM	कँ kaM-	कः ka:/H	क् k*	क्र kr	र्क् rk	कै ka'	कं ka''	क ka_		
०१२३४५६७८९ 0123456789			ऽ .a	 	 	₹ Rs	ॐ OM	卐 +-	(See examples) --(ZWJ) ---(ZWNJ)		
Examples: sarvam(सर्वम्), kRiShNa(कृष्ण), padma(पद्म), karma(कर्म), hRidayam(हृदयम्), ravi:(रविः), vakrataa(वक्रता), saMvidhaanam(संविधानम्), sara'svatee(सरस्वती), pracho_dayaa''t(प्रचोदयात्), pankajam(पङ्कजम्), sanjayam(सञ्जयम्), kanTham(कण्ठम्), chandanam(चन्दनम्), sambhavam(सम्भवम्), *-(*) , :-(:), -()											

परिचय (Introduction)

संस्कृत विश्व की सबसे प्राचीन भाषाओं में से एक है। संस्कृत भाषा दोषरहित एवं वैज्ञानिक भाषा है। विश्व का प्रथम साहित्य 'ऋग्वेद' संस्कृत भाषा में ही रचित है। संस्कृत भाषा का साहित्य संसार की अन्य भाषाओं के साहित्य की अपेक्षा अधिक व्यापक है। वैज्ञानिकों की मान्यता है कि संश्लेषण एवं विश्लेषण रूप विशिष्टता के कारण संस्कृत भाषा कम्प्यूटर के लिए अन्य भाषाओं की अपेक्षा अत्यधिक उपयोगी भाषा है। संस्कृत भाषा का सर्वप्राचीन साहित्य ग्रन्थ वेदों को माना जाता है। मनुष्य की स्मृति सीमित होने और अथाह ज्ञानराशि सम्पन्न वेदों की भाषा दुरुह होने के कारण मनुष्य द्वारा वेदों समझना क्लिष्ट हो गया। इसलिए वेदों को समझने के लिए कालान्तर में ब्राह्मण, आरण्यक, उपनिषदादि रचे गए। तदुपरान्त ऐसे साहित्य का विकास हुआ जो वेदों की रक्षा करने के साथ-साथ उनके यथार्थ रूप को समझने एवं तदनुसार क्रियाओं के अनुष्ठान में सहायक हो। ऐसे साहित्य को वेदाङ्ग की संज्ञा प्राप्त हुई। पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) में वेद-पुरुष के अङ्गों के रूप में इन छः वेदाङ्गों (शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, छन्द, ज्योतिष) का वर्णन किया गया है¹।

वेदाङ्गों में प्रधान अङ्ग व्याकरण को माना गया है। स्वयं महर्षि पाणिनि ने अपनी शिक्षा में 'मुखं व्याकरणं स्मृतम्' कहा है (सोमलेखा, 2014)। व्याकरण (व्याक्रियन्ते व्युत्पाद्यन्ते शब्दा अनेनेति व्याकरणम्) अर्थात् जिस साधन से शब्द व्युत्पन्न किये जायें, वह साधन व्याकरण कहलाता है। जिसके विषय में भगवान् पतञ्जलि ने भी कहा है कि वेदार्थज्ञान साध्य है और उसका साधन व्याकरण है²। वाक्यपदीयकार श्री भर्तृहरि (अवस्थी, 2016) व्याकरण की महत्ता के विषय में कहते हैं कि व्याकरण मोक्ष की प्राप्ति का द्वार (उपाय) है, वाणी और दोषों का उपचार है। सभी विद्याओं

¹ शिक्षा कल्पो व्याकरणं निरुक्तं छन्दसां चयः। ज्योतिषामयनं चैव वेदाङ्गानि षडेव तु। छन्दः पादौ तु वेदस्य हस्तौ कल्पोऽथ उच्यते। ज्योतिषामयनं चक्षुर्निरुक्तं श्रोत्रमुच्यते। शिक्षा घ्राणं तु वेदस्य मुखं व्याकरणं स्मृतम्।

तस्मात्साङ्गमधीत्यैव ब्रह्मलोके महीयते ॥, पाणिनीयशिक्षा (श्लोकात्मिका- 41,42)

² वेदार्थज्ञानं साध्यं साधनं तस्य व्याकरणम्।, महाभाष्यपस्पशाह्निकम्

में सबसे पवित्र विद्याभूत होकर प्रकाशित है³ एवं यह व्याकरण-विद्या ही मोक्ष प्राप्ति का सरल राजमार्ग है⁴। पाणिनि का वैयाकरणों में मूर्धन्य स्थान है। पाणिनि ने भाषाशास्त्र के विभिन्न अंगों-ध्वनि-विज्ञान, पद-विज्ञान, वाक्य-विज्ञान, अर्थ-विज्ञान और तुलनात्मक व्याकरण पर कार्य किया है। सूत्रशैली में निबद्ध व्याकरण ग्रन्थ अष्टाध्यायी पाणिनि द्वारा रचित सर्वोत्कृष्ट रचना है। इसमें लौकिक तथा वैदिक व्याकरण को सूत्र पद्धति में लिखा गया है। इसमें आठ अध्याय होने से इसका नाम अष्टाध्यायी पडा। प्रत्येक अध्याय के चार-चार पाद (कुल 32 पाद) है। इसमें सूत्रों की संख्या लगभग 4000 है। अष्टाध्यायी में सन्धि, कारक, कृत्, और तद्धित प्रत्यय, समास, सुबन्त और तिङन्त, प्रक्रियाएँ, परिभाषाएँ, द्विरुक्त आदि कार्य तथा स्वर प्रक्रिया आदि का विवेचन किया गया है। अष्टाध्यायी के अलावा धातुपाठ, गणपाठ, लिटानिशासन, उणादिसूत्र की भी गणना पाणिनि के अन्य व्याकरण ग्रन्थों के रूप में है। अष्टाध्यायी की पूर्णता में ये चारों ग्रन्थ अनिवार्य हैं। पाणिनीय व्याकरण-परम्परा में त्रिमुनि-काल (600ई.पू. से 100ई.पू.) तथा त्रिमुनि-व्याख्याकाल (100ई.पू.-1000ई.) के बाद प्रक्रिया काल (1000ई. के बाद) का आगमन हुआ⁵। अष्टाध्यायी पर आधारित सर्वप्रमुख प्रक्रिया ग्रन्थ वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी है। 16 वीं शताब्दी में श्रीमद्भट्टोजीदीक्षित ने वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी की रचना की। दीक्षित जी ने अष्टाध्यायी के सभी सूत्रों को प्रकरण के अनुसार विभाजित करके उन्हें 14 प्रकरणों में विभाजित किया। जिसमें प्रत्येक प्रकरण से सम्बद्ध सूत्र एक स्थान पर दिये गए हैं। सिद्धान्तकौमुदी को पूर्वार्द्ध और उत्तरार्द्ध दो भागों में विभक्त है, जिसके पूर्वार्द्ध भाग के तीसरे अध्याय में सन्धि का विवेचन किया गया है। जिसमें क्रमशः अच्सन्धि, प्रकृतिभाव, हल्सन्धि, विसर्गसन्धि एवं स्वादिसन्धि है। इस सन्धि प्रकरण में 131 सूत्र एवं 39 वार्तिक हैं। अष्टाध्यायी में सभी सन्धिगत सूत्र भिन्न-भिन्न स्थानों अध्यायों में प्राप्त होते हैं। उन सभी सूत्रों का संग्रह कर दीक्षित जी ने प्रक्रिया के अनुसार एक स्थान पर व्यवस्थित किया है। तथा साथ-साथ कात्यायन वार्तिकों को भी यथा स्थान अपने ग्रन्थ में समाविष्ट किया।

³ तद्वारमपवर्गस्य वाङ्मालानां चिकित्सकम्। पवित्रं सर्वविद्यानामधिविद्यं प्रकाशते ॥ (वाक्यपदीयम् 1/14)

⁴ इयं सा मोक्ष्यमाणानामजिह्वा राजपद्धतिः ॥ (वाक्यपदीयम् 1/16)

⁵ संस्कृत व्याकरणशास्त्र का इतिहास, पृष्ठ संख्या-567

संस्कृत व्याकरण में सन्धि प्रकरण बहुत ही महत्वपूर्ण भाग है। क्योंकि बिना सन्धि ज्ञान के संस्कृत व्याकरण के अन्य भाग एवं संस्कृत साहित्य के अर्थ को नहीं समझा जा सकता है। अतः सन्धि बहुत ही महत्वपूर्ण है। सन्धि को पाणिनि जी ने संहिता कहा है। सन्धि एक वर्णविधि प्रक्रिया है। यह दो वर्णों के मध्य होती है। संस्कृत पाठ्यक्रम संचालित करने वाले सभी भारतीय विश्वविद्यालयों एवं सम्बद्ध महाविद्यालयों प्रक्रिया ग्रन्थों के माध्यम से सन्धि प्रकरण का अध्ययन कराया जाता है। इस प्रक्रिया अध्ययन में श्रीमद्भट्टोजिदीक्षित विरचित वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी प्रमुख एवं सम्प्रतिष्ठित प्रक्रिया ग्रन्थ है।

प्रस्तुत शोध का उद्देश्य वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण करना है। जिसके माध्यम से दो शब्दों अर्थात् प्रथम शब्द के अन्तिम वर्ण एवं द्वितीय शब्द के प्रथम वर्ण के मध्य होने वाली सन्धि की सम्पूर्ण सिद्धिप्रक्रिया का ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। तथा साथ ही साथ किसी भी सूत्र पर कर्सर ले जाकर उस सूत्र का अर्थ तथा सूत्र पर क्लिक करने पर व्याख्या भी प्राप्त कर सकते हैं। यह सिस्टम तकनीक के इस युग में सन्धि के लिए ई-लर्निंग हेतु ऑनलाइन स्रोत प्राप्त कराता है। इस सिस्टम का उपयोग कर छात्र अथवा शिक्षक कभी भी, कहीं भी, किसी भी समय स्वयं सिद्धान्तकौमुदी के आधारित सन्धि की सिद्धिप्रक्रिया सीख एवं सिखा सकते हैं। यह सिस्टम संस्कृत विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय की विभागीय वेबसाइट <http://cl.sanskrit.du.ac.in> पर ई-शिक्षण टूल के अन्तर्गत उपलब्ध है।

अतः इस शोध के माध्यम से वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि हेतु ऑनलाइन तन्त्र का विकास किया गया है।

लघुशोधप्रबन्ध का संक्षिप्त परिचय (Brief Introduction of Dissertation)

प्रस्तुत लघुशोध प्रबन्ध कुल पाँच अध्यायों में विभक्त है। इसके अन्त में निष्कर्ष एवं भावी अनुसंधान सम्भावनाएँ, परिशिष्ट, शोध के दौरान प्रकाशित शोधपत्रों की सूची एवं शोधपत्र प्रस्तुतिकरण प्रमाणपत्रसूची आदि को सम्मिलित किया गया है।

लघुशोध का प्रथम अध्याय 'संस्कृत सन्धि का सामान्य परिचय' है। यह अध्याय चार उपभागों में विभाजित है। जिसके अन्तर्गत प्रातिशाख्यों में सन्धि, संस्कृत शिक्षाग्रन्थों में सन्धि, पाणिनीय परम्परा में सन्धि, प्रक्रिया ग्रन्थों में सन्धि की संक्षिप्त परिचय दिया गया है। अर्थात्

संस्कृत प्राचीन व्याकरण ग्रन्थ प्रातिशाख्यों से लेकर प्रक्रियाग्रन्थ 'लघुसिद्धान्तकौमुदी' तक सन्धि की अवधारणा को प्रस्तुत किया गया है। इसका द्वितीय अध्याय 'संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन का भाषावैज्ञानिक पक्ष एवं शोध सर्वेक्षण' है। इस अध्याय शीर्षक के अनुरूप ही दो उपभागों में विभाजित किया गया है। जिसके प्रथम उपभाग में सन्धि के कारण होने वाले ध्वनि परिवर्तनों का भाषावैज्ञानिक दृष्टि से विश्लेषण किया गया है। दूसरे उपभाग में शोध सम्बन्धी शोधकार्यों तथा सन्धि सम्बन्धित सिस्टमों का विस्तृत सर्वेक्षण से किया गया है। तृतीय अध्याय जिसका शीर्षक 'संस्कृत सन्धि के संगणकीय अनुप्रयोग' है। इसमें सन्धि के सम्भावित संगणकीय अनुप्रयोगों का विस्तृत विवेचन किया गया है। चतुर्थ अध्याय 'पाणिनीय सन्धि नियम, संगणनप्रक्रिया एवं संगणन हेतु संगणकीय नियमों का विकास' है। इस अध्याय में पाणिनीय सन्धि नियमों का संक्षिप्त परिचय तत्पश्चात् शोधप्रविधि को प्रस्तुत किया गया है जिसमें सिस्टम निर्माण के लिए अपेक्षित डेटा, सन्धि नियमों का विकास एवं संगणनप्रक्रिया का वर्णन किया गया है। इस शोध का पञ्चम अध्याय 'सन्धिप्रक्रियाहेतु संगणकीय तन्त्र का परिचय तथा उपलब्ध तन्त्रों का मूल्यांकन' है। जिसमें सन्धि सिस्टम में प्रयुक्त तकनीकों का वर्णन, सन्धि सिस्टम का परिचय एवं विशेषताओं को चित्र सहित दर्शाया गया है। तथा अन्त में पाँच उपलब्ध सन्धि सम्बन्धी सिस्टमों का मूल्यांकन किया गया है।

निष्कर्ष एवं भावी शोध सम्भावनाएँ

प्रस्तुत ऑनलाइन ससूत्रसिद्धि सन्धि तन्त्र का विकास वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी आधारित सन्धि प्रकरण में वर्णित सन्धि नियमों के अनुरूप बनाया गया है। यह सिस्टम यूनिकोड देवनागरी में दिये गए इन्पुट के आधार पर दो पदों के मध्य सन्धि के साथ-साथ सन्धि की ससूत्ररूपसिद्धि को प्रस्तुत करता है। ससूत्रसिद्धि के अन्तर्गत में सभी सूत्रों को एच.टी.एम.एल. की सहायता से मार्क-अप एवं हाइपरलिंक किया गया है। जिसके परिणामस्वरूप जब भी कर्सर को किसी सूत्र पर ले जाया जाता है तो उस सूत्र का अर्थ प्रकट हो जाता है। तथा सूत्र पर क्लिक करने पर उस सूत्र विशेष की सम्पूर्ण व्याख्या एक नए पेज के माध्यम से प्रस्तुत हो जाती है। पञ्चम अध्याय में सिस्टम मूल्यांकन के आधार पर कहा जा सकता है कि इस सिस्टम के द्वारा निर्मित सभी सन्धिसिद्धि परिणाम 100% शुद्ध है। इस सिस्टम का उपयोग स्वाध्याय एवं शिक्षण सामग्री के रूप में किया जा

सकता है। प्रभावी सन्धि शिक्षण के लिए यह सिस्टम उपयुक्त साधन है। सन्धि ज्ञान का इच्छुक इस सिस्टम के प्रयोग से न केवल सन्धि सिद्धि का ज्ञान अपितु साथ ही साथ सन्धि नियमों को सूत्र के अर्थ एवं व्याख्या के माध्यम समझ सकता है। अतः कहा जा सकता है कि यह सिस्टम सन्धि ज्ञान प्राप्ति का एक पूर्ण विकसित एवं उपयोगी साधन है।

जहाँ इस सिस्टम की अनेक विशेषताएँ हैं तो वहीं कुछ सीमाएँ भी हैं। यह सिस्टम यूनिकोड देवनागरी हिन्दी में इन्पुट को स्वीकार करता है और आऊटपुट जनरेट करता है। किन्तु भविष्य में इसे बहुभाषीय जैसे संस्कृत, अंग्रेजी, बांग्ला, तमिल, तेलगू, पंजाबी आदि बनाया जा सकता है। वर्तमान में यह सिस्टम इन्पुट केवल टेक्स्ट रूप में स्वीकार करता है। और परिणाम में रूपसिद्धि भी टेक्स्ट रूप प्रस्तुत करता है। भविष्य में इस सिस्टम में ऑडियो इन्पुट-आऊटपुट माध्यम का प्रयोग किया जा सकता है। यह सिस्टम दो पदों के मध्य सन्धि करने में तो सक्षम है। किन्तु अभी यह सिस्टम सन्धि विच्छेद करने में अभी अक्षम है। अतः इस सन्धि सिस्टम की सहायता से आधार से सन्धि-विच्छेदक तन्त्र का विकास किया जा सकता है। जो कि संस्कृत के विशाल साहित्य ज्ञान के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण सिद्ध होगा। सन्धि सिस्टम का उपयोग संस्कृत व्याकरण प्रक्रिया के अन्य प्रकरणों जैसे- सुबन्त, तिङन्त, कृदन्त, सनाद्यन्त, तद्धित आदि के तन्त्र विकास में अत्यन्त सहायक सिद्ध होगा। इस सिस्टम का उपयोग करके भाषा सम्बन्धी संगणकीय अनुप्रयोगों का विकास किया जा सकता है। इस शोध के माध्यम से भावी संस्कृत शोधकार्यों में नवाचार (Research to Innovation) को बढ़ावा मिलेगा।

प्रथम अध्याय

संस्कृत सन्धि का सामान्य परिचय

Introduction of Sanskrit Sandhi

मनुष्य अपने भावों और विचारों को व्यक्त करने के लिए अर्थात् एक-दूसरे तक पहुंचाने के लिए जिस माध्यम का प्रयोग करता है, उसे भाषा कहते हैं। वह लिखित, मौखिक और सांकेतिक किसी भी रूप में हो सकती है। महाभाष्यकार महर्षि पतंजलि (अन्नम्भट्ट, 1948) के अनुसार जो वाणी वर्णों में व्यक्त होती है, उसे भाषा (Speech) कहते हैं⁶। भाषा के चार मुख्य घटक हैं- ध्वनि, पद, वाक्य, अर्थ। ध्वनि भाषा की लघुतम, स्वतंत्र और महत्वपूर्ण इकाई है। ध्वनियों के संयोग से पद या शब्द का निर्माण होता है। किसी भी भाषा में दो ध्वनियों का बहुत निकट उच्चारण होने पर उनमें कुछ परिवर्तन आ जाता है। इन परिवर्तनों को 'संहिता या सन्धि' कहा जाता है। सन्धि का सामान्य अर्थ 'मेल या फिर मिलना' होता है। व्याकरणशास्त्र में दो वर्णों के मेल को 'सन्धि' कहा जाता है। साहित्यशास्त्र में रूपक के इतिवृत्त प्रसंग में प्रयोजन की सिद्धि की हेतु पञ्चार्थप्रकृतियाँ एवं फल को लक्ष्य करके किये गए कार्य की पञ्च अवस्थाओं में भी पञ्चसन्धियों⁷ का वर्णन है। यहां पर भी इसका अर्थ मेल ही होता है। (त्रिपाठी, 1973)। इसी प्रकार राजनीतिशास्त्र (श्रीवास्तव, 1987) में षाड्गुण्य के प्रसंग में सन्धि का सामान्य अर्थ मेल या मिलना ही है। दो राजाओं का कुछ शर्तों के पर मेल होना सन्धि⁸ कहलाता है (शास्त्री, 1625)। वैसे ही व्याकरण शास्त्र में दो वर्णों का सामीप्यता के कारण एकीकरण होना अर्थात् मिलना सन्धि कहलाता है। इस आधार पर कहा जा सकता है कि दो सत्ताओं का मिलना ही सन्धि है। 'सन्धि' शब्द सम् उपसर्गपूर्वक डुधाञ् (धा) धातु

⁶ 'व्यक्ता वाचि वर्णा येषां त इमे व्यक्तवाचः', महाभाष्य (1.3.48)

⁷ सन्धिलक्षणमाह- अर्थप्रकृतयः पञ्च पञ्चावस्थासमन्विताः॥ यथा संख्येन जायन्ते मुखाद्याः पञ्च सन्धयः ॥, दशरूपकम्, पृष्ठ सं.- 26

⁸ तत्र पणवन्धः संधि, कौटिल्य अर्थशास्त्र, षाड्गुण्य (अधिकरण- 7)

से 'उपसर्गे धोः किः' सूत्र से कि प्रत्यय करने पर निष्पन्न होता है। जब दो वर्णों या वर्णसमूहों का अत्यन्त समीप उच्चारण किया जाता है, तो प्रथम वर्ण एवं द्वितीय वर्ण के मध्य कुछ परिवर्तन या नए वर्णों का समावेश हो जाता है। इसी वर्ण-परिवर्तन को सन्धि कहा जाता है। यद्यपि सन्धि एक वर्णविधि है, फिर भी प्रायः दो शब्दों के मध्य ठहराव (Pause) कम होने पर प्रथम शब्द के अन्तिम ध्वनि तथा द्वितीय शब्द के प्रथम ध्वनियों में से कभी-कभी प्रथम ध्वनि के स्थान पर, कभी-कभी द्वितीय अथवा कभी-कभी दोनों के स्थान पर नयी ध्वनि आ जाती है। यह परिवर्तन किसी भी भाषा में दृष्टिगोचर होता है। किस ध्वनि के स्थान पर कौन-सी ध्वनि होगी इसको समझने के लिए सबसे पहले हमें उच्चारण विधि को समझना आवश्यक है। प्रत्येक वर्ण का एक निश्चित स्थान होता है। इसलिए परिवर्तित होने वाली दोनों ध्वनियाँ कभी-कभी दूसरी ध्वनि पहली ध्वनि के समान तो कभी-कभी पहली ध्वनि दूसरी ध्वनि के समान, कभी-कभी दोनों ध्वनियों की निकटवर्ती ध्वनि के रूप में उच्चरित होती है।

संस्कृत भाषा में इस प्रकार का परिवर्तन प्रचुर मात्रा में दिखलाई पड़ता है। इसका प्रमुख कारण संस्कृत भाषा का योगात्मक (बहिर्मुखी संयोगात्मक) भाषा होना है। इसमें प्रकृति और प्रत्यय के योग से नए-नए पद निर्मित किये जाते हैं। पद निर्माण की प्रक्रिया में भी ध्वनि परिवर्तन होना स्वभाविक है। बिना ध्वनि को समझे भाषा के अन्य अङ्ग जैसे शब्द, वाक्य एवं अर्थ को नहीं समझा जा सकता है। सर्वप्रथम ध्वनियों का विस्तृत अध्ययन प्रातिशाख्यों में, फिर शिक्षा, निरुक्त एवं व्याकरण तीनों वेदाङ्ग में प्राप्त होता है। जिससे भाषा में ध्वनि की महत्ता प्रमाणित हो जाती है। प्रातिशाख्यों, शिक्षा ग्रन्थों एवं व्याकरण ग्रन्थों में संस्कृत साहित्य में प्राप्त ध्वनियों का विश्लेषण एवं उच्चारण पद्धतियों का अध्ययन किया जाता है।

संस्कृत व्याकरण परम्परा में पाणिनीय व्याकरण सबसे महत्त्वपूर्ण स्थान रखता है। महर्षि पाणिनि ने अष्टाध्यायी में भी सबसे पहले संस्कृत ध्वनियों का वर्णन 14 माहेश्वर सूत्र के रूप में किया है। तत्पश्चात् अन्य व्याकरण नियमों के साथ ही ध्वनिगत परिवर्तन सम्बन्धी नियमों को निबद्ध किया है। अष्टाध्यायी को आधार बनाकर ही प्रक्रिया ग्रन्थों की रचना हुई। इन प्रक्रिया-

ग्रन्थों में भी ध्वनियों एवं ध्वनिगत परिवर्तनों (सन्धि प्रकरण) का ही वर्णन किया गया है। महर्षि पाणिनि ने अपने ग्रन्थ अष्टाध्यायी (दीक्षित, 2016) में सन्धि को 'परः सन्निकर्षः संहिता'⁹ कहा है। जिसका अर्थ है- वर्णों की अत्यन्त समीपता को संहिता कहते हैं। तैत्तिरीयोपनिषद् (गीताप्रेस, संवत् 2073) की शिक्षावल्ली में सन्धि या संहिता को शिक्षा के अन्य पाँच विषयों के साथ 'सन्तान' शब्द के रूप में परिगणित किया गया है¹⁰। वैदिक मन्त्रों का शुद्धतम उच्चारण सन्तान है। पदों के ज्ञान बिना सही संहिता-पाठ करना सम्भव नहीं है। क्योंकि पदज्ञान के बिना न पदच्छेद होगा, न ही अर्थज्ञान हो सकता है। वेदमन्त्रों का मूल उच्चारण संहिता-पाठ है, किन्तु उसके मूल में 'पद' ही है। दो पदों का समीप आ जाना ही संहिता है (पदप्रकृतिः संहिता) अर्थात् प्रथम पद के अन्तिम तथा द्वितीय पद के प्रथम वर्ण के मध्य समीपता के कारण होने वाले वर्ण परिवर्तन को संहिता या सन्धि कहा जाता है (पाण्डेय, 2013)। 'संहिता' शब्द का अर्थ सन्धि या वर्णों का सामीप्य है। भिन्न-भिन्न वर्णों के मिलने पर ही शब्द बनते हैं। उनमें जब एक वर्ण का दूसरे वर्ण से योग होता है तो उन वर्णों के योग के कारण उत्पन्न विकार को सन्धि कहा जाता है। जिस शब्दोच्चारण सम्बन्धी प्रयत्न के योग से सन्धि होती है उसे 'सन्धान' कहते हैं। अर्थात् दो वर्णों का परस्पर सम्बन्ध करने वाला सन्धान कहलाता है¹¹।

1. प्रातिशाख्यों में सन्धि (Sandhi in prātiśākyas)

प्रातिशाख्यों को वैदिक संस्कृत व्याकरण के रूप में जाना जाता है। वैदिक संस्कृत के प्रारम्भिक स्वरूप को प्रस्तुत करने वाले प्राचीन व्याकरण ग्रन्थों को 'प्रातिशाख्य' कहते हैं। प्रातिशाख्य ग्रन्थ वैदिक काल के सैद्धान्तिक एवं प्रायोगिक ध्वनि-विज्ञान के ग्रन्थ हैं। प्रत्येक वेद की काल एवं स्थानभेद के कारण अनेक शाखाएं हो गईं। प्रातिशाख्य वेदों की प्रत्येक शाखाओं के पृथक्-पृथक् उच्चारण विधि की प्रक्रिया को बतलाते हैं। जिनके कारण इन्हें प्रातिशाख्य कहा जाता है (शाखां शाखां प्रति = प्रतिशाखम्। प्रतिशाखं भवम् = प्रातिशाख्यम्) (ऋषि, 2014)। विभिन्न

⁹ अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (1.4.109)

¹⁰ शिक्षां व्याख्यास्यामः। वर्णः स्वरः। मात्रा बलम्। साम सन्तानः। ईशादि नौ उपनिषद् (शाङ्करभाषार्थ), पृष्ठ सं.-904.

¹¹ ईशादि नौ उपनिषद् (शाङ्करभाषार्थ)- पृष्ठ सं.-906.

प्रातिशाख्यों में अपनी-अपनी शाखा से सम्बन्धित मन्त्रों के उच्चारण एवं व्याकरण का विस्तृत विवेचन किया गया है। यद्यपि प्रातिशाख्यों की संख्या अधिक है फिर भी वर्तमान में केवल निम्नलिखित छह प्रातिशाख्य ग्रन्थ उपलब्ध हैं (द्विवेदी, 2016) –

1. ऋग्वेद का शौनककृत ऋक्-प्रातिशाख्य।
2. कात्यायनकृत शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य।
3. तैत्तिरीयसंहिता का तैत्तिरीय-प्रातिशाख्य।
4. मैत्रायणी-संहिता का मैत्रायणी-प्रातिशाख्य।
5. सामवेद का पुष्यसूत्र प्रातिशाख्य।
6. अथर्ववेद का शौनककृत अथर्व-प्रातिशाख्य।

प्रातिशाख्यों में सन्धि के लिए संहिता शब्द का प्रयोग किया गया है। ऋक् प्रातिशाख्य (वर्मा, 1970) में संहिता को परिभाषित करते हुए कहा गया है कि काल का व्यवधान किए बिना जो पदान्तों का पदादियों के साथ मेल सम्पादित करती है, वह 'संहिता'¹² है। ऋक् प्रातिशाख्य (वर्मा, 1970) में ही संहिता की अन्य परिभाषा देते हुए लिखा है कि पद-पाठ में दिखलाई पड़ने वाले पदान्तों और पदादियों में ही विकार सम्बन्धी शास्त्र को संहिता जानना चाहिए¹³। शौनककृत ऋक्-प्रातिशाख्य में 18 पटल (अध्याय) हैं। इसके दूसरे पटल का नाम संहिता पटल है। इसमें सभी संहिता नियमों को सूत्र शैली में निबद्ध किया गया है। ऋक् प्रातिशाख्य (वर्मा, 1970) पर लिखित उव्वट-भाष्य¹⁴ के अनुसार सन्धि चार प्रकार की होती है— दो स्वरों के मध्य होने वाली सन्धि, दो व्यञ्जनों के मध्य होने वाली सन्धि, व्यञ्जन और व्यञ्जन के मध्य होने वाली सन्धि एवं स्वर और व्यञ्जन के मध्य सन्धि।

¹² पदान्तान्पदादिभिः संदधदेति यत्सा कालाव्यवायेन ॥2॥, ऋग्वेद प्रातिशाख्य (द्वितीय पटल)

¹³ पदान्तादिष्वेव विकारशास्त्रं पदे दृष्टेषु वचनात्प्रतीयात् ॥5॥, ऋग्वेद प्रातिशाख्य (द्वितीय पटल)

¹⁴ चतुःप्रकाराः संधयो भवन्ति। तद्यथा- द्वयोः स्वरयोः, द्वयोर्व्यञ्जनयोः, व्यञ्जनस्वरयोः, स्वरव्यञ्जनयोरिति।, ऋग्वेद प्रातिशाख्य (द्वितीय पटल)

शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (वर्मा, 2015) में आचार्य कात्यायन संहिता के विषय कहते हैं कि वर्णों एवं पदों की एकश्वासरूपता या अत्यंत सान्निध्य ही संहिता है¹⁵। तथा यह एकश्वासरूपता संहिता प्रथम पद के अन्तिम वर्ण और द्वितीय वर्ण के आदि वर्ण के मध्य होती है¹⁶। कात्यायनप्रणीत आठ अध्याय वाले वाजसनेयि-प्रातिशाख्य (शर्मा, 1934) में पदों के स्वर विधान, सन्धि आदि नियम दूसरे अध्याय से लेकर छठे अध्याय में प्राप्त होते हैं। वाजसनेयि-प्रातिशाख्य (शर्मा, 1934) में चर्त्त सन्धि के विषय में लिखा है कि पदान्त तवर्ग के परे चवर्ग होने पर तवर्ग का चवर्ग में परिवर्तन होता है¹⁷। जैसे- तच्चक्षुः। यहाँ तत् के अन्तिम वर्ण तकार जो तवर्ग का प्रथम वर्ण है, के पश्चात् चवर्ग का प्रथम वर्ण चकार आने पर तत् के अन्तिम वर्ण तकार के स्थान चकार हुआ। वाजसनेयि-प्रातिशाख्य में ही द्वित्व अर्थात् द्विर्भाव प्रकरण में स्वर से परे संयोग होने पर संयोगभूत पूर्व वर्ण को द्वित्व का विधान किया गया है¹⁸। जैसे- अनुष्टुप्शारदी। यहाँ इस उदाहरण में उकार स्वर के परे पकार और शकार व्यञ्जनों का संयोग होने के कारण संयोगपूर्व वर्ण पकार को द्वित्व हुआ।

तैत्तिरीय प्रातिशाख्य (शर्मा, 1930) के 24वें अध्याय में संहिता के चार प्रकार पद संहिता, अक्षर संहिता, वर्ण संहिता, अङ्ग संहिता ये चार प्रकार बतलाये गए हैं। अनेक पदों के मध्य होने वाली संहिता को पद संहिता कहते हैं। जैसे- अग्ने दुध गह्य किंशिल वन्यया ते इषुरिति। अनेक अक्षरों के मध्य होने वाली संहिता को अक्षर संहिता कहते हैं। जैसे- प्र अर्पयतु प्रार्पयतु। अनेक वर्णों के मध्य होने वाली संहिता को वर्ण संहिता कहते हैं। जैसे- अधिषवणवसि। अनेक अङ्गों के मध्य होने वाली संहिता को अङ्ग संहिता कहते हैं। जैसे- अक्षण्यावद्यति।

वैदिक संस्कृत में सन्धि के नियम लौकिक संस्कृत के सन्धि-नियमों के समान ही हैं। किन्तु व्याकरण ग्रन्थों में वैदिक सन्धियों के नाम लौकिक सन्धियों से भिन्न हैं (पाण्डेय, 2013)। वैदिक

¹⁵ वर्णानामेकप्राणयोगः संहिता- शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (1/156)

¹⁶ पदान्तपदाद्योः सन्धिः, शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (3/3)

¹⁷ तकारवर्गश्चकारवर्गे चकारवर्गम्, वाजसनेयि-प्रातिशाख्यम् कात्यायनप्रणीतम् (4.96)

¹⁸ स्वरात् संयोगादिर्द्विरुच्यते सर्वत्र, वाजसनेयि-प्रातिशाख्य कात्यायनप्रणीतम् (1.101)

व्याकरण में दीर्घ सन्धि के लिए समानाक्षरस्य सवर्णे दीर्घः¹⁹, वृद्धि, गुण सन्धि को प्रक्षिष्ट²⁰ सन्धि (इवर्ण उभयतोह्रस्वः प्रक्षिष्टः²¹), यण् सन्धि को क्षैप्र सन्धि (युवर्णे यवो क्षैप्रः²²), पूर्वरूप सन्धि को अभिनिहित सन्धि, प्रकृतिभाव सन्धि को प्रगृहीतपद सन्धि कहते हैं। इसी प्रकार व्यञ्जन सन्धि में अन्वक्षर सन्धि, अवशंगम आस्थापित सन्धि, वशंगम सन्धि, परिपन्न सन्धि, अन्तःपात सन्धि, आन्पदापदवृत्ति, शौद्धाक्षर सन्धि आदि नाम प्राप्त होते हैं। विसर्ग सन्धि में पदवृत्ति (विवृतिलक्षणः पादवृतः, विवृतौ पादवृतः)²³, उद्गाह सन्धि, नियत सन्धि, प्रश्नित सन्धि, रेफ सन्धि (सर्वोपधस्तु स्वरघोषवत्परो रेफं रेफेण पुना रेफसन्धयः), अकाम सन्धि व्यान्न सन्धि, विक्रान्त सन्धि, अन्वक्षर वक्त्र सन्धि, अव्यापत्ति, उपाचरित सन्धि²⁴ आदि नाम प्राप्त होते हैं।

2. शिक्षा ग्रन्थों में सन्धि (Sandhi in śikṣā granthas)

विश्व का सर्वप्राचीन साहित्य वैदिक साहित्य संस्कृत भाषा में निबद्ध है। मनुष्य की स्मृति सीमित होने और अथाह ज्ञानराशि सम्पन्न वेदों की भाषा दुरुह होने के कारण मनुष्य के लिए वेदों समझना क्लिष्ट हो गया। वेदों की रक्षा करने के साथ-साथ उनके यथार्थ रूप को समझने के लिए छः वेदाङ्ग²⁵ शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, छन्द एवं ज्योतिष की रचना हुई। छः वेदाङ्गों में प्रथम शिक्षा वेदाङ्ग है। 'शिक्षा' शब्द 'शिक्ष्' धातु में अ प्रत्यय लगने से बना है। जिसका सामान्य अर्थ है- सीखने और सीखाने की क्रिया। अर्वाचीन समय में जिसे ध्वनि-विज्ञान कहा जाता है। उसे प्राचीन काल में 'शिक्षा' शब्द से जाना जाता था। शिक्षा का अर्थ है- स्वरों और व्यञ्जनों आदि के उच्चारण की शिक्षा देना। पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) में पाणिनि जी ने उच्चारण विज्ञान

¹⁹ शौनकीया चतुराध्यायीका (अथर्वेदप्रातिशाख्य- 3/42)

²⁰ पदं पदान्तादिवदेकवर्णं प्रक्षिष्टमपि ॥6॥, ऋग्वेद प्रातिशाख्य (द्वितीय पटल)

²¹ शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (1/116)

²² शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (1/115)

²³ शुक्ल-यजुः-प्रातिशाख्य (1/119), अथर्वेदप्रातिशाख्य- शौनकीया चतुराध्यायीका (3/63)

²⁴ वैदिक व्याकरण, पृष्ठ- 5-22

²⁵ मुण्डकोपनिषद्- शिक्षा कल्पो व्याकरणं निरुक्तं छन्दसां चयः। ज्योतिषामयनं चैव वेदाङ्गानि षडेव तु ॥, मुण्डकोपनिषद् (1.1.5)

अर्थात् शिक्षा को वेद पुरुष का घ्राण कहा है²⁶। सायण ने ऋग्वेदभाष्यभूमिका में शिक्षा का लक्षण दिया है- जहाँ वर्ण, उच्चारण, उदात्त आदि स्वरों का ज्ञान कराया जाता है, वह शिक्षा है²⁷। कौण्डिन्यायन शिक्षा में शिक्षा को परिभाषित करते हुए लिखा है कि जिस किसी शास्त्र के द्वारा वर्ण, उदात्तादि स्वर, ह्रस्वादि मात्रा, स्थान-करण आदि बल, साम, वर्णप्रक्षेप विकारादि तथा पद सन्धि आदि विषयों का निरूपण किया जाता है उसे शिक्षा कहते हैं²⁸। तैत्तिरीयोपनिषद् (गीताप्रेस, संवत् 2073) की शिक्षावल्ली के द्वितीय अनुवाक की प्रथम पंक्ति में शिक्षा के छः अङ्ग वर्ण, स्वर, मात्रा, बल, साम एवं सन्तानः का वर्णन है²⁹। यहाँ सन्तान शब्द का प्रयोग सन्धि के पर्याय के रूप में ही है। शिक्षा ग्रन्थों में भी प्रातिशाख्यों के समान ही सन्धि या संहिता के लिए सन्तान शब्द का ही प्रयोग प्रायः देखने को मिलता है।

डॉ. सिद्धेश्वर वर्मा (1961) के अनुसार शिक्षा ग्रन्थों की संख्या 65 है, किन्तु वर्तमान में 9 या 10 ही शिक्षा ग्रन्थ उपलब्ध है। कुछ शिक्षा ग्रन्थ सामान्य शिक्षा के रूप में प्राप्त होते हैं। जैसे - अमोघनन्दिनी शिक्षा, अपिशाली शिक्षा (सूत्र रूप में), अरण्य शिक्षा, आत्रेय शिक्षा, भारद्वाज शिक्षा, चन्द्रशिक्षा (सूत्ररूप में, चन्द्रगोभिल द्वारा रचित), कालनिर्णय शिक्षा, कात्यायनी शिक्षा, केशवी शिक्षा, लघुमोघनन्दिनी शिक्षा, लक्ष्मीकान्त शिक्षा, पाराशरी शिक्षा, प्रतिशाख्यप्रदीप शिक्षा, सर्वसम्मत शिक्षा, शिक्षासंग्रह, सिद्धान्त शिक्षा, स्वराष्टक शिक्षा, स्वरव्यञ्जन शिक्षा, वर्णरत्नप्रदीप शिक्षा आदि³⁰ तथा कुछ वेदों से सम्बन्धित शिक्षा ग्रन्थों के नाम प्राप्त होते हैं जो निम्न हैं-

²⁶ शिक्षा घ्राणं तु वेदस्य, पाणिनीय शिक्षा, श्लोक सं. - 42

²⁷ वर्णस्वराद्युच्चारण-प्रकारो यत्रोपदिश्यते सा शिक्षा'- ऋग्वेदभाष्यभूमिका, पृष्ठ सं. - 39

²⁸ 'वर्णानां च स्वराणां च मात्राया बलसाम्ययोः। पदान्ताद्योः संहिताया विचारो यत्र लभ्यते ॥ तत् सम्बद्धाश्चाऽपरेऽपि विषया यत्र वर्णिताः। भवन्ति सा हि प्रथमा विद्या शिक्षेति भाषिता॥', कौण्डिन्यायन-शिक्षा (1.1,2)

²⁹ वर्णः स्वरः। मात्रा बलम्। साम सन्तानः। इत्युक्तः शिक्षाध्यायः॥1॥, तैत्तिरीयोपनिषद् (शिक्षावल्ली- द्वितीय अनुवाक)

³⁰ शिक्षा (वेदांग), विकिपीडिया (wikipedia.org)

1. ऋग्वेदीय शिक्षा ग्रन्थ- वशिष्ठ शिक्षा, अपिशाली शिक्षा, षोडशश्लोकी शिक्षा, शैशरीय शिक्षा, स्वरांकुशा शिक्षा, पाणिनीय शिक्षा ।
2. यजुर्वेदीय शिक्षा ग्रन्थ- कात्यायनी शिक्षा, भारद्वाज शिक्षा, व्यास शिक्षा, याज्ञवल्क्य शिक्षा, शम्भु शिक्षा ।
3. सामवेदीय शिक्षा ग्रन्थ- नारदीय शिक्षा, गौतमी शिक्षा, लोमशी शिक्षा ।
4. अथर्ववेदीय शिक्षा ग्रन्थ- माण्डूकी शिक्षा ।

शिक्षा ग्रन्थों में प्रायः वर्ण उच्चारण, स्थान, प्रयत्न इत्यादि की पद्धतियाँ ही विशेष रूप से दिखलाई पड़ती हैं। पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) में भी मुख्य रूप से वर्ण उच्चारण की शिक्षा दी गई है तथापि कुछ सन्धि सम्बन्धी विषय भी प्राप्त होते हैं। जैसे- विसर्ग सन्धि में विसर्ग की आठ गति अर्थात् परिणाम होते हैं³¹- ओभाव (शिवोऽर्च्यः, शिवो वन्द्यः), विवृति (राम आयाति, कृष्ण एति), शत्व (रामश्चिनोति), षत्व (धनुष्टङ्कारः), सत्व (सन्तस्तरन्ति), रेफत्व (हरिर्गच्छति), जिह्वामूलीय (रामxकरोति तथा उपध्मानीय (वृक्षxफलतीति) ।

पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) में दो प्रकार ओभाव³² के बीच अन्तर बतलाने के लिए श्लोक प्राप्त होता है। जिसका अर्थ है कि ओभाव दो प्रकार से होता है। एक अकार से परे उकार होने पर आद्-गुणः सूत्र से गुण सन्धि होकर जैसे- गङ्गोदकम् । और दूसरा ओभाव विसर्ग के विकार के रूप में जैसे- शिवो वन्द्यः । विसर्ग को होने वाली विवृति³³ को नारदीय शिक्षा (भट्ट, संवत्- 2047) में चार प्रकार का बतलाया गया है-

1. वत्सानुसृता विवृति (राम आगच्छति) ।

³¹ ओभावश्च विवृतिश्च शषसा रेफ एव च । जिह्वामूलमुपध्मा च गतिरष्टविधोष्मणः॥, पाणिनीय शिक्षा, श्लोक सं.-14.

³² यद्योभावप्रसन्धानमुकारादिपरं पदम् । स्वरान्तं तादृशं विद्याद् यदन्यद्वक्तृमूष्मणः॥, पाणिनीय शिक्षा, श्लोक सं.-15.

³³ विवृत्तयश्चतस्रो वै विज्ञेया इति मे मतम् । अक्षराणां नियोगेन तासां नामानि मे शृणु॥ (1)

ह्रस्वादिर्वत् सानुसृता वत्सानुसारिणी चाग्रे । पाकवत्युभयोर्ह्रस्वा दीर्घवृता पिपीलिका॥ (2), नारदीयशिक्षा- (द्वितीय प्रपाठक, चतुर्थ कण्डिका)

2. वत्सानुसारणी विवृति (देवा इह) ।
3. पाकवती विवृति (देव इह) ।
4. पिपीलिका विवृति (देवा आयान्तु) ।

नारदीय शिक्षा के समान ही याज्ञवल्क्य शिक्षा (मिश्र, 1918) में भी विवृति के विषय में लिखा है कि दो स्वरो के अत्यन्त समीप होने पर सन्धि की स्थिति होने पर भी सन्धि न हुई हो, उसे विवृति समझना चाहिए । यह विवृति³⁴ पिपीलिका, पाकवती, वत्सानुसारणी, वत्सानुसृता भेद से चार प्रकार की होती है ।

सामान्यतः प्राप्त शिक्षा ग्रन्थों में मुख्य रूप से ध्वनि के सैद्धान्तिक विषयों का विवेचन है । प्रायः उपलब्ध शिक्षा ग्रन्थों में ध्वनि का स्वरूप, वर्गीकरण, उच्चारण विधि, स्वर, अक्षर आदि पर विचार किया गया है (तिवारी & वर्मा, 1951) ।

3. पाणिनीय परम्परा में सन्धि

व्याकरण शास्त्र का उद्भव वैदिक काल में ही पदों की व्युत्पत्ति तथा शुद्धता के अर्थ में हो चुका था । वेदों के अध्ययन के सहायक ग्रन्थ अर्थात् वेदाङ्ग के रूप में व्याकरण का महत्वपूर्ण स्थान है³⁵ । व्याकरण के उद्भव की निश्चित तिथि के रूप में कोई प्रमाण प्रमाण प्राप्त नहीं होते । किन्तु उपलब्ध कुछ साक्ष्यों के आधार पर मान्यता है कि व्याकरण शास्त्र के प्रथम प्रवक्ता भगवान् ब्रह्मा हैं³⁶ । ऋक्-तन्त्र के इस वचन के अनुसार व्याकरण शास्त्र के द्वितीय प्रवक्ता बृहस्पति है । ब्राह्मणग्रन्थों में इन्हें देवों का पुरोहित³⁷ कहा गया है । महर्षि पतञ्जलि अपने ग्रन्थ महाभाष्य (शर्मा, 1682) में लिखते हैं कि बृहस्पति ने इन्द्र को दिव्य सहस्र वर्ष तक प्रतिपद व्याकरण का उपदेश

³⁴ द्वयोस्तुस्वरयोर्मध्येसंधिर्यत्रनदृश्यते ॥ विवृतिस्तत्रविज्ञेयायऽईशेतिनिर्दर्शनम् ॥

पिपीलिकापाकवतीतथावत्सानुसारणी ॥ वत्सानुसंसृताचैवचतस्रस्तुविवृतयः ॥- याज्ञवल्क्यशिक्षा (9)

³⁵ मुखं व्याकरणं स्मृतम्, पाणिनीय शिक्षा, श्लोक सं.- 42

³⁶ ब्रह्मा बृहस्पतये प्रोवाच, बृहस्पतिरिन्द्राय, इन्द्रो भरद्वाजाय, भरद्वाज ऋषिभ्यः, ऋषयो ब्राह्मणेभ्यः ॥, ऋक्-तन्त्र (1/4)

³⁷ ऐतरेय ब्राह्मण- बृहस्पतिर्वै देवानां पुरोहितः, ऋक्-तन्त्र (8/26)

दिया³⁸। उस समय तक प्रकृति-प्रत्यय विभाग नहीं हुआ था। देवों की प्रार्थना पर इन्द्र ने प्रतिपद पाठरूपी दुरूह प्रक्रिया के स्थान पर प्रकृति-प्रत्यय विभाग द्वारा शब्दोपदेश की एक सरल प्रक्रिया की सर्वप्रथम कल्पना की। इसलिए इन्द्र को व्याकरण का आदि संस्कर्ता कहा जाता है। आचार्य युधिष्ठिर (2014) के अनुसार पाणिनी से पूर्व लगभग 85 प्राचीन व्याकरण प्रवक्ता हुए। तथा पाणिनि जैसे आठ आदिम वैयाकरण हुए जिन्होंने पृथक्-पृथक् व्याकरण सम्प्रदायों का प्रवर्तन किया। बोपदेव द्वारा 'कवि कल्पद्रुम' के आरम्भ में आठ वैयाकरणों के नाम गिनाये हैं (मीमांसक, 2014)। जो इस प्रकार हैं।

“इन्द्रश्चन्द्रः काशकृत्स्नापिशली शाकटायनः।

पाणिन्यमरजैनेन्द्रा जयन्त्यष्टादिशाब्दिकाः³⁹॥”

ब्रह्मा से लेकर जितने भी आज तक वैयाकरण या वैयाकरण-प्रस्थान हुए हैं उनमें पाणिनीय प्रस्थान गम्भीरता, व्यापकता तथा ग्रन्थ-बाहुल्य की दृष्टि से प्रशस्त है (Cardona, 1980)। पाणिनि का वैयाकरणों में मूर्धन्य स्थान है। इनके द्वारा रचित व्याकरण ग्रन्थ अष्टाध्यायी को आधार बनाकर अनेक ग्रन्थ भाष्य, वार्तिक, वृत्ति एवं प्रक्रिया ग्रन्थ रचे गये।

3.1 पाणिनि एवं पाणिनीय ग्रन्थ अष्टाध्यायी का परिचय

वैदिक काल से लेकर अब तक अनेक वैयाकरण हुए हैं। किन्तु संस्कृत वैयाकरणों में महर्षि पाणिनि का स्थान शिरोमणि है। इसका कारण यह है कि पाणिनि रचित व्याकरण सर्वाङ्गीण, वैज्ञानिक एवं सुव्यवस्थित व्याकरण है। जिसके माध्यम से महर्षि पाणिनि ने भाषाशास्त्र के विभिन्न अंगों- ध्वनि-विज्ञान, पदविज्ञान, वाक्यविज्ञान, अर्थ-विज्ञान और तुलनात्मक व्याकरण को बहुत आगे बढ़ाया है।

3.1.1 पाणिनि का परिचय (Introduction of pāṇini)

³⁸ बृहस्पतिरिन्द्राय दिव्यं वर्षसहस्र प्रतिपदोक्तानां शब्दानां शब्दपारायणं प्रोवाच ॥, महाभाष्य (पस्पशाह्निक), पृष्ठ सं.- 31.

³⁹ कविकल्पद्रुम।

महर्षि पाणिनि ने प्राचीन तथा अर्वाचीन वाङ्मय को प्रकाशमान करने का अद्भूतकार्य किया है। प्राचीन तथा अर्वाचीन भाषा का ऐसा सम्मिलित और परिष्कृत पाणिनीय व्याकरण जैसा अन्य कोई व्याकरण विश्वभर में प्राप्त नहीं होता है। किन्तु खेद है कि महान् व्याकरण रचयिता महर्षि पाणिनि के जीवनवृत्त के विषय में निश्चित इतिहास का अभाव है। अनेक ग्रन्थकारों ने स्वग्रन्थों में पाणिनि के विषय में अपने मतों को उद्धृत किया है। उन प्राप्त साक्ष्यों के आधार पर उनके जीवनवृत्त का अनुमान किया जाता है जो निम्न है-

- पुरुषोत्तमदेव ने अपनी रचना त्रिकाण्डशेष (शीलस्कन्ध, 1867) में पाणिनि के विभिन्न नाम दिये हैं⁴⁰ – पाणिन, पाणिनि, दाक्षिपुत्र, शालङ्किक, शलातुरीय, आहिक।
- ‘शलातुरीय’ इस शब्द से ज्ञात होता है कि पाणिनि या उनके पूर्वज शालातुरीय ग्राम के निवासी थे। विद्वानों के मतानुसार पञ्जाब के अटक जिला जिसका नाम ‘लाहुर’ है, प्राचीनकाल में यह शालातुर कहलाता था (चौधरी, 2003)।
- महाभाष्य (शास्त्री, 1968) में पतञ्जलि जी ने पाणिनि को दाक्षीपुत्र कहा है⁴¹। जिससे ज्ञात होता है कि उनकी माता का नाम दाक्षी था। गोत्र प्रत्ययान्त ‘दाक्षी’ का स्त्रीलिङ्ग रूप दाक्षी है। इससे स्पष्ट होता है कि पाणिनि जी की माता दक्ष कुल में उत्पन्न हुई।
- कैयट ने (अन्नम्भट्ट, 1948) अपने ग्रन्थ में पाणिनि शब्द की व्युत्पत्ति इस प्रकार दी हैं- पहली व्युत्पत्ति है कि पणिन् का पुत्र पाणिन तथा पाणिन का पुत्र पाणिनि⁴²। इस व्युत्पत्ति के अनुसार पाणिनि जी के पिता का नाम पाणिन था।
- कथासरित्सागर (सारस्वत, 1960) में पाणिनि के गुरु आचार्य वर्ष थे⁴³। अर्वाचीन वैयाकरण महेश्वर को पाणिनि का गुरु मानते हैं। किन्तु इससे सम्बन्धित कोई प्रमाण नहीं है (मीमांसक,

⁴⁰ ब्रह्मवर्गः- पाणिनिस्त्वाहिको दाक्षिपुत्रः शालङ्किकपाणिनौ। शालोत्तुरीयोऽथ व्याडिर्विन्ध्यस्थो नन्दिनीसुतः॥, त्रिकाण्डशेष (द्वितीय अध्याय- 24)

⁴¹ सर्वे सर्वपदादेशा दाक्षीपुत्रस्य पाणिनेः, महाभाष्य (1.1.20)

⁴² पणिनोऽपत्यमित्यण् पाणिनः। पणिनस्यापत्यं युवेति इञ् पाणिनिः।, महाभाष्यप्रदीप (1.1.73)

⁴³ अथ कालेन वर्षस्य शिष्यवर्गो महानभूत। तत्रैकः पाणिनिर्नाम जडबुद्धितरोऽभवत्॥, कथासरित्सागर (1.4.20)

2014)। पाणिनि जी के गुरु महेश्वर को मानने का अभिप्राय यह हो सकता है कि महेश्वर अर्थात् शिव की भक्ति के प्रभाव से पाणिनि जी को ज्ञान प्राप्ति हुई हो।

- राजशेखर का काव्यमीमांसा (मिश्र, 1934) में कथन है कि पाटलिपुत्र में जिन विद्यार्थियों की परीक्षा हुई, उन विद्यार्थियों में पाणिनि जी भी भागी थे। तत्पश्चात् ही उनकी ख्याति हुई⁴⁴।
- विद्वानों के अनुसार पाणिनि का समय 7 वीं शती ईसा पूर्व से लेकर 4वीं शती ईसा पूर्व तक माना है। ऐसा मत रखने वाले विद्वानों में डॉ. गोल्डस्टूकर, श्री रामकृष्ण भंडाकर, श्री पाठक, श्री देवदत्त रामकृष्ण भंडाकर, श्री शारपेंतिए, श्री राम चौधरी, डॉ. ग्रियर्सन, मैकडॉनल, बॉटलिक, मैक्समूलर, कीथ तथा वेबर आदि विद्वान् आते हैं।
- कथासरित्सागर की कथा को आधार मानकर बॉटलिक एवं मैक्समूलर ने पाणिनि और कात्यायन को समकालीन माना है। इसके आधार पर बॉटलिक एवं मैक्समूलर ने पाणिनि का समय 350 ई.पू. माना है। जबकि डॉ. गोल्डस्टूकर को यह मत अस्वीकार है। इसका कारण यह है कि ऋग्वेद, कृष्ण यजुर्वेद और सामवेद के अतिरिक्त बाकि शेष साहित्य पाणिनि को अज्ञात था। इस आधार पर डॉ. गोल्डस्टूकर पाणिनि का काल 7वीं शती मानते हैं (मीमांसक, 2014)।
- युधिष्ठिर मीमांसक (2014) के मतानुसार पाणिनीय ग्रन्थों एवं उपलब्ध साक्ष्यों के आधार पर पाणिनी का समय भारतयुद्ध से 200 वर्ष पश्चात् अर्थात् संवत् 2900 विक्रम पूर्व है⁴⁵। सभी विद्वानों ने अपने मत की पुष्टि के लिए प्रमाण दिए हैं। किन्तु फिर भी पाणिनि का समय क्या है। यह निश्चित नहीं कहा जा सकता केवल अनुमान किया जा सकता है।
- पाणिनि की रचनाएँ- अष्टाध्यायी, धातुपाठ, गणपाठ, लिङानुशासन, उणादिसूत्र, अष्टाध्यायी की वृत्ति पाणिनीय शिक्षा है। इसके अतिरिक्त जाम्बवतीविजय अथवा पातालविजय,

⁴⁴ श्रूयते च पाटलिपुत्रे शास्त्रकारपरीक्षा- अत्रोपवर्षवर्षाविह पाणिनिपिङ्गलाविह व्याडिः। वररुचिपतञ्जली इह परीक्षिताः ख्यातिमुपजग्मुः।, काव्यमीमांसा (अध्याय-10)

⁴⁵ व्याकरणशास्त्र का इतिहास, पृष्ठ सं.- 86

द्विरूपकोश आदि रचनाएँ किन्तु यह रचना पाणिनि की है या नहीं इस पर विद्वानों के मतभेद हैं (मीमांसक, 2014)।

- पाणिनि की रचना अष्टाध्यायी सूत्र रूप में हुई है इस कारण से पाणिनि सूत्रकार के रूप में भी प्रसिद्ध हैं।
- पारम्परिक मान्यता के आधार पर यह माना जाता है। कि उनकी मृत्यु त्रयोदशी तिथि को हुई थी। पञ्चतन्त्र के एक श्लोक के आधार पर यह अनुमान किया जाता है। कि पाणिनि जी की मृत्यु सिंह के द्वारा हुई थी (चौधरी, 2003)।

3.1.2 अष्टाध्यायी का परिचय (Introduction of aṣṭādhyāyī)

पाणिनि द्वारा रचित 'अष्टाध्यायी' संस्कृत जगत् की प्रमाणभूत और लोकप्रिय रचना है। इसमें लैकिक तथा वैदिक व्याकरण को सूत्र पद्धति में लिखा गया है। इसमें आठ अध्याय होने से इसका नाम अष्टाध्यायी या पाणिनीयाष्टक पडा। प्रत्येक अध्याय का विभाजन चार-चार पाद (कुल 32 पाद) है। तथा लगभग 3995 सूत्रों में समग्र शब्दसमूह का अनुशासन किया गया है। इन सूत्र के छः प्रकार हैं- संज्ञा, परिभाषा, विधि, नियम, अतिदेश तथा अधिकार सूत्र⁴⁶। ये सूत्र अनुवृत्ति शैली में लिखे गए हैं। पाणिनीय अष्टाध्यायी दो भागों में विभाजित है- सपादसप्ताध्यायी और त्रिपादी। प्रथम अध्याय से लेकर आठवें अध्याय के प्रथम पाद तक को सपादसप्ताध्यायी एवं शेष तीन पादों को त्रिपादी कहा जाता है। इसका निर्देश पाणिनीय सूत्र पूर्वत्राऽसिद्धम्⁴⁷ से मिलता है कि सपादसप्ताध्यायी में वर्णित नियमों की तुलना में त्रिपादी में वर्णित नियम असिद्ध हैं। अगर दोनों भागों में वर्णित नियमों के मध्य विरोध की स्थिति होने पर पूर्व भाग का नियम ही मान्य होगा। और विप्रतिषेधे परं कार्यम्⁴⁸ सूत्र के अनुसार सपादसप्ताध्यायी के अन्तर्गत आने वाले सूत्रों अर्थात् नियमों में भी विरोध दृष्टिगोचर होने पर क्रमानुसार परवर्ती सूत्र का प्रधानता होगी। इन सिद्धान्तों को स्थापित करके पाणिनि ने सर्वप्रथम संज्ञा पदों को परिभाषित किया है और पश्चात् संज्ञा आधारित विषय को प्रतिपादित किया है।

⁴⁶ संज्ञा च परिभाषा च विधिर्नियम एव च।

अतिदेशोऽधिकारश्च षड्विधम् सूत्रं मतम् ॥, वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी (भूमिका)

⁴⁷ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (8.2.1)

⁴⁸ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (1.4.2)

अष्टाध्यायी के प्रथम अध्याय में संज्ञा और परिभाषा प्रकरण है। द्वितीय अध्याय में समास तथा विभक्ति प्रकरण, तृतीय अध्याय में कृदन्त, चतुर्थ तथा पञ्चम अध्याय में स्त्रीप्रत्यय और तद्धित प्रकरण है। तथा छठें, सातवें, एवं आठवें अध्याय में सन्धि, आदेश, तथा स्वरप्रक्रिया आदि अनेक प्रकरण हैं। अष्टाध्यायी प्रथम सूत्र 'वृद्धिरादैच्'⁴⁹ और अन्तिम सूत्र 'अ अ'⁵⁰ है। सम्पूर्ण अष्टाध्यायी 14 सूत्रों (माहेश्वर सूत्र) पर आधारित व्याकरण ग्रन्थ है। अष्टाध्यायी ही ऐसा पहला व्याकरण ग्रन्थ है। जिसमें भाषा वैज्ञानिक दृष्टि से प्रकृति-प्रत्यय का अन्तर स्पष्ट किया गया। जिससे एक सर्वांगीण अतिशुद्ध व्याकरण पद्धति का निर्माण हुआ। अष्टाध्यायी के अलावा धातुपाठ, गणपाठ, लिङानिशासन, उणादिसूत्र की भी गणना पाणिनि के अन्य व्याकरण ग्रन्थों के रूप में है। अष्टाध्यायी की पूर्णता में ये चारों ग्रन्थ अनिवार्य थे।

3.1.3 पाणिनीय अष्टाध्यायी में सन्धि (Sandhi in pāṇinīya aṣṭādhyāyī)

पाणिनि जी ने सन्धि के लिए संहिता पद का प्रयोग किया है। उन्होंने अपने ग्रन्थ अष्टाध्यायी (दीक्षित 2016) में सन्धि को 'परः सन्निकर्षः संहिता'⁵¹ कहा है अर्थात् वर्णों की अत्यन्त समीपता को संहिता कहा है। पाणिनीय व्याकरण अष्टाध्यायी में सन्धि अर्थात् संहिता सम्बन्धी नियमों का षष्ठ और अष्टम अध्याय में विस्तार से विवेचन किया गया है। पाणिनि ने सन्धि के 112 नियम अपनी अष्टाध्यायी में दिए हैं। इन्हें अनुक्रमणिका-1 में दिया गया है। छठे अध्याय के प्रथम पाद के 72वें सूत्र से संहितायाम् से लेकर 134 वें सूत्र तक सन्धि सूत्र प्राप्त होते हैं जिनमें तुक् आगम, लोप, यण्, अयादि, वृद्धि, पररूप, पूर्वरूप, दीर्घ और अवङ् आदेश, प्रकृतिभाव सम्बन्धी सन्धि सूत्रों का विवेचन है। आठवें अध्याय में इस प्रसंग में शत्व, षत्व, सत्व, चत्व, णत्व, जश्त्व, ओत्व, वाक्यगत शब्दों के द्वित्व विधान, प्लुत विधान आदि का उपदेश किया गया है। पाणिनि जी ने व्याकरण के सर्वसम्मत सन्धि नियमों के साथ-साथ पूर्ववर्ती वैयाकरणाचार्यों के विशिष्ट मतों को भी

⁴⁹ वृद्धिरादैच्, अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (1.1.1)

⁵⁰ अ अ, अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (8.4.68)

⁵¹ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (1.4.109)

अपने व्याकरण ग्रन्थ अष्टाध्यायी में उल्लेखित किया है। जैसे- लोपः शाकल्यस्य⁵², अवङ् स्फोटायनस्य⁵³ इत्यादि।

3.1.4. पाणिनीय व्याकरण को उपजीव्य मानकर रचित ग्रन्थों का परिचय

किसी भी शास्त्र की प्रवृत्ति का यथार्थ स्वरूप केवल सूत्रों से नहीं, अपितु सूत्रव्याख्यान से होती है। जिसके अन्तर्गत सूत्रों के पदच्छेद, विभक्ति, अनुवृत्ति, उदाहरण, प्रत्युदाहरण आदि से सूत्रों के तात्पर्य आदि का वर्णन किया जाता है। इसी सन्दर्भ में पाणिनीय अष्टाध्यायी को आधार बनाकर आचार्यों ने अनेक ग्रन्थ वार्तिक, भाष्य, वृत्ति एवं प्रक्रिया ग्रन्थों की रचना की। जो निम्न हैं-

1. वार्तिक (vārtika)

पाणिनि के उत्तर वैयाकरणों में प्रथम स्थान कात्यायन का आता है। कात्यायन के अन्य वररुचि, कात्य नाम भी मिलते हैं। पतञ्जलि ने महाभाष्य (अन्नम्भट्ट, 1948) में इनको कात्य नाम दिया है⁵⁴। कथासरित्सागर (सारस्वत, 1960) में कात्यायन को पाणिनि का समकालीन बताया गया है। श्री युधिष्ठिर (2014) ने कात्यायन को पाणिनि के समकालीन स्वीकार किया है। उन्होंने कात्यायन को पाणिनि जी का साक्षात् शिष्य मानकर कात्यायन का समय 2900 वि. पू. माना है।

कात्यायन ने अष्टाध्यायी को उपजीव्य बनाकर वार्तिकों की रचना की। कात्यायन ने अष्टाध्यायी की आलोचना कर अष्टाध्यायी में वर्तमान कमियों को पूरा करने के लिए अष्टाध्यायी के लगभग 1500 सूत्रों पर लगभग 4000 वार्तिकों की रचना की (चौधरी, 2003)। जिसमें उन्होंने अष्टाध्यायी में अपेक्षित संशोधन, परिवर्तन तथा परिवर्धन करने के लिए नियमों को निर्मित किया। इन नियमों को ही वार्तिक कहा जाता है। कात्यायन के वार्तिक अष्टाध्यायी के लघुपाठ पर आश्रित है (मीमांसक, 2014)। काव्यमीमांसा (मिश्र, 1934) में वार्तिक का लक्षण दिया गया है कि जहाँ उक्त नियमों के अपवाद-नियमों का वर्णन किया गया हो, जिस विषय का कोई नियम न कहा गया

⁵² अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (8/3/19)

⁵³ अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (6/1/123)

⁵⁴ प्रोवाच भगवान् कात्यः..... ।, The Vyakarana Mahabhasya (3.2.3)

हो उसका वर्णन करना एवं किसी नियम में कोई त्रुटि या भूल हो, उसको सुधारना वार्तिक कहलाता है। दूसरे अर्थ में कहा जाता है कि सूत्रों के तात्पर्य को स्पष्ट करने के लिए जो व्याख्या लिखी जाती है उसको वृत्ति कहते हैं तथा उस वृत्ति के विस्तृत विवेचन को वार्तिक कहते हैं। डॉ. वेलबल्कर ने कात्यायन के वार्तिकों के प्रति अपना मत दिया कि कात्यायन के वार्तिकों का लक्ष्य पाणिनि के सूत्रों में संशोधन और परिवर्धन है (चौधरी, 2003)।

यह ग्रन्थ सम्प्रति अनुपलब्ध एवं अज्ञात हैं। पतंजलि रचित महाभाष्य (शास्त्री, 1968) में पतंजलि जी ने कुछ आचार्यों के वचनों का निर्देशपूर्वक उल्लेख किया। जिनमें से प्रमुखतः कात्यायन के वचनों का बहुधा उल्लेख मिलता है। महाभाष्य तथा अन्य ग्रन्थों में कात्यायन रचित वार्तिकों का उल्लेख प्राप्त है। जैसे- यणः प्रतिषेधो वाच्यः, यणो मयो द्वे वाच्ये, तत्परे च, वा हतजग्धयोः, गोर्यूतौ छन्दस्युपसंख्यानम्, अध्वपरिमाणे च, अक्षादूहिन्यामुपसंख्यानम्, स्वादीरेरिणोः, प्रादूहोढोढ्येषैष्येषु, ऋते च तृतीयासमासे, प्रवत्सतरकम्बलवसनार्णदशानामृणे, शकन्धवादिषु पररूपं वाच्यम्, सीमन्तः केशवेशे, एकाचो न, डाचि बहुलं द्वे भवतः, ऋति सवर्णे ऋ वा, लृति सवर्णे लृ वा, सिति च, प्रत्यये भाषायाम् नित्यम्, छत्वममीति वाच्यम्, यवलपरे यवला वेति वक्तव्यम्, संपुंकानां सो वक्तव्यः आदि ऐसे लगभग 40 वार्तिक सन्धि से सम्बन्धित प्राप्त होते (आचार्य, 2019) हैं।

2. महाभाष्य (mahābhāṣya)

आचार्य कात्यायन ने पाणिनीय व्याकरण अष्टाध्यायी पर वार्तिकों की रचना करके अष्टाध्यायी को परिष्कृत किया। एवं पतञ्जलि जी ने उन्हीं वार्तिकों का सहारा लेकर अष्टाध्यायी पर सर्वांगीण व्याख्या महाभाष्य ग्रन्थ के रूप में लिखी। पतञ्जलि ने सूत्रकार के मुख्य प्रतीत होने वाले सूत्रों एवं वार्तिककार के वार्तिकों की उदाहरण सहित व्याख्या की है। जिन ग्रन्थों में सूत्रार्थ, वार्तिकों और अपने पदों या मतों का व्याख्यान किया जाता है उन्हें भाष्य कहा जाता है। प्राचीन ग्रन्थों में पतञ्जलि के अन्य नाम गोणिकापुत्र, गोनर्दीय, अहिपति, फणिभृत आदि नाम प्राप्त होते हैं। नागेश ने प्रदीपोद्योत (वेदव्रत, 2000) में लिखा है कि कुछ आचार्यों के मत में गोणिकापुत्र पतंजलि

हैं⁵⁵। युधिष्ठिर मीमांसक (2014) के अनुसार 'चरक' को पतञ्जलि का ही अपर नाम मानते हैं। महाभाष्य (अन्नम्भट्ट, 1948) में मौर्यों तथा शुङ्गवंशीय पुष्यमित्र का वर्तमानकाल में उल्लेख किया है। जिसके आधार पर पतञ्जलि को पुष्यमित्र का समकालीन स्वीकार किया जाता है। युधिष्ठिर मीमांसक (2014) के अनुसार पतञ्जलि का समय 2000 वि. पू. स्वीकार किया है।

कात्यायन के कुछ शताब्दी पश्चात् महर्षि पतञ्जलि ने पाणिनि व्याकरण (अष्टाध्यायी) को परिष्कृत करने का प्रयास किया। उन्होंने पाणिनि व्याकरण के कुछ चुने हुए सूत्रों पर उत्कृष्टतम भाष्यग्रन्थ लिखा। जिसे व्याकरण महाभाष्य कहा जाता है। यह अष्टाध्यायी पर एक प्रौढ़ तथा प्रमाणिक भाष्य है। पतञ्जलि ने अष्टाध्यायी के 1689 सूत्रों पर भाष्य लिखा है। इस भाष्य में पतञ्जलि ने कात्यायन लिखित वार्तिकों को भी सम्मिलित किया है। जिनकी संख्या 1400 है। ये वार्तिक हमें केवल महाभाष्य में ही प्राप्त होते हैं, अन्यत्र नहीं। महाभाष्य में पतञ्जलि द्वारा उदाहरण सहित ही वार्तिक सन्दर्भ के रूप में ही उपलब्ध हैं। महाभाष्य में लगभग 30 वार्तिकों का प्रयोग अष्टाध्यायी के सन्धि सूत्रों की व्याख्या के किया है।

3. काशिका वृत्ति (kāśikā vṛti)

अष्टाध्यायी की इस परम्परा में अनेक लघु व्याख्यान ग्रन्थ भी रचे गये जिनका सामान्यतः वृत्ति शब्द से व्यवहार किया जाता है। जिसके अन्तर्गत पदच्छेद, पदार्थ, समास-विग्रह, अनुवृत्ति, उदाहरण, प्रत्युदाहरण, पूर्वपक्ष और समाधान ये सब भाग को सम्मिलित किया जाता है। अष्टाध्यायी पर अनेक वृत्तियाँ लिखी गईं। उपलब्ध वृत्तियों में 7 वीं शताब्दी में रचित काशिका वृत्ति अत्याधिक प्रसिद्ध है। इसे प्राचीन वृत्ति या एकवृत्ति शब्द से भी जाना जाता है। जयादित्य और वामन दोनों की रचित सम्मिलित वृत्ति को काशिका वृत्ति के नाम से जाना जाता है (मीमांसक, 2014)। काशिका में पाणिनीय अष्टाध्यायी के क्रमानुसार लौकिक एवं वैदिक सूत्रों की व्याख्या की गई है। जैसे- काशिका में इको यणचि⁵⁶ सूत्र की वृत्ति में कहा गया है कि अच् परे रहते इक् को यण् आदेश होता है। यथा- दध्यत्र, मध्वत्र, कर्त्रर्थम्, लाकृतिः। प्लुतपूर्वक इक् का सवर्णबाधित करने के

⁵⁵ गणिकापुत्रो भाष्यकार इत्याहुः, व्याकरणम-महाभाष्यम्

⁵⁶ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (6.1.77)

लिए यण् आदेश कहना चाहिए । यथा- भो३इ इन्द्रम् । भो३यिन्द्रम् । अचि का अधिकार संप्रसारणाच् च⁵⁷ सूत्र तक जानना चाहिए । अतः यहाँ तक सूत्रों में अचि का सम्बन्ध रहेगा⁵⁸ । काशिका में महाभाष्य का ही अनुसरण न करके अनेक सूत्रों की व्याख्या प्राचीन वृत्तियों के आधार पर भी प्रतिपादित की हैं । इससे प्राचीन वृत्तियों के सूत्रार्थ जानने में पर्याप्त सहायता मिलती है । जो काशिका की मुख्य विशेषताओं में से एक है (त्रिपाठी & मालवीय 1990) ।

4. प्रक्रियाग्रन्थों में सन्धि (Sandhi in prakriyāgranthas)

संस्कृत व्याकरणशास्त्र में 'प्रक्रियाग्रन्थ'⁵⁹ का अभिप्राय एक ऐसे व्याकरण ग्रन्थ से है, जिसका निर्माण किसी व्याकरण ग्रन्थ विषयक मूल ग्रन्थ के सूत्रों के निश्चित क्रम को तोड़कर, एक-एक प्रयोग साधुता-असाधुता दिखलाने, सद्यः रूपसिद्धि की भावना से, भिन्न-भिन्न स्थानों से सूत्रों को उठाकर, उस स्थान विशेष पर बिठा कर किया गया होता है । प्रक्रिया क्रमानुसार लिखा ऐसा ग्रन्थ मूल ग्रन्थ की अपेक्षाकृत लघु होने के साथ-साथ व्याकरण के अध्ययन को अपाततः दिखाकर पाठकों को अपनी ओर आकृष्ट भी करता है ।

पाणिनीय व्याकरण-परम्परा में त्रिमुनि-काल (600ई.पू. से 100ई.पू.) तथा त्रिमुनि-व्याख्याकाल (100ई.पू.-1000ई.) के बाद प्रक्रिया (1000ई. के बाद) का आगमन हुआ (मीमांसक, 2014)। अन्य शास्त्रों के समान व्याकरण में भी प्रकरण-ग्रन्थों की आवश्यकता का अनुभव होने लगा जिससे कि कम समय में ही कुछ कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त कर अन्य शास्त्रों के अध्ययनार्थ प्रस्तुत हो सके । संस्कृत भाषा जन-सामान्य में प्रचलित नहीं थीं, इसलिए अष्टाध्यायी जैसे शास्त्रग्रन्थ भाषा-वर्णन के निमित्त अनुपयोगी हो रहे थे, व्याकरण को साध्य की बजाए साधन के रूप बनाने पर जोर दिया जाने लगा । उस समय शास्त्र के एकदेश का उपदेश देने वाले प्रकरण ग्रन्थों का उदय हुआ ।

⁵⁷ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (6.1.108)

⁵⁸ अचि परतः इको यणादेशो भवति । दध्यत्र । मध्यत्र । कर्त्रर्थम् । लाकृतिः । इकः प्लुतपूर्वस्य सवर्नदीर्घबाधनार्थं यणादेशो वक्तव्यः । भो३इ इन्द्रम् । भो३यिन्द्रम् । अचि इति च अयमधिकारः संप्रसारणात् च 6.1.108 इति यावत् ।, काशिका

⁵⁹ संस्कृत व्याकरणशास्त्र का इतिहास, पृष्ठ सं.-194

तदनुसार अष्टाध्यायी के सूत्रों का क्रम तोड़कर संज्ञा, सन्धि, समास, कारक, सुबन्त, तिङन्त, तद्धित, कृदन्त, स्त्रीप्रत्यय आदि प्रकरणों में सूत्रों को व्यवस्थित कर शब्दरूपों की सिद्धि पर ध्यान देना आवश्यक समझा गया। विक्रम की 16वीं शताब्दी के अनन्तर पाणिनीय व्याकरण का पठन-पाठन प्रक्रियाग्रन्थों के अनुसार होने लगा (द्विवेदी, 2016)। धीरे-धीरे सूत्रपाठक्रमानुसारी पठन-पाठन का उच्छेद हो गया। इससे नव्य पाणिनीय या प्रक्रिया-परम्परा का प्रवर्तन हुआ। इस परम्परा में कई नये ग्रन्थ विकसित हुए। उनमें से कुछ प्रक्रिया ग्रन्थ हैं -

प्रक्रिया-ग्रन्थ	
ग्रन्थकार	ग्रन्थ
1. धर्मकीर्ति	रूपावतार
2. कृष्णलीलाशुकमुनि	प्रक्रियारत्न
3. विमल सरस्वती	रूपमाला
4. रामचन्द्राचार्य	प्रक्रियाकौमुदी
5. भट्टोजीदीक्षित	सिद्धान्तकौमुदी
6. वरदराज	मध्यसिद्धान्तकौमुदी एवं लघुसिद्धान्तकौमुदी

तालिका 1.1 : प्रक्रिया ग्रन्थ

1. रूपावतार (rūpāvatāra)

अष्टाध्यायी पर लिखे गए प्रक्रिया परम्परा में प्रथम उपलब्ध ग्रन्थों में 'रूपावतार' प्राचीनतम ग्रन्थ है। अतः प्रक्रियाग्रन्थों की परम्परा का आरम्भ रूपावतार (विक्रम संवत् 1140ई. के लगभग)⁶⁰ से माना जाता है (मीमांसक, 2014)। यह ग्रन्थ दो भागों में विभक्त है। इस ग्रन्थ में प्रकरणों के नाम अवतार शब्द से युक्त हैं- संज्ञावतार, संहितावतार, विभक्त्यवतार, स्त्रीप्रत्ययावतार,

⁶⁰ संस्कृत व्याकरण शास्त्र का इतिहास, पृष्ठ सं. -196

समासावतार, तद्धितावतार इत्यादि। 'रूपावतार' में धर्मकीर्ति का मुख्य उद्देश्य पाणिनीय व्याकरण की नये क्रम से पुनर्व्यवस्था रहा है।

रूपावतार का द्वितीय अध्याय संहितावतार है। जिसमें अष्टाध्यायी के कुल 113 सन्धि नियमों का प्रतिपादन किया गया है। यहाँ तुक् सन्धि के 10 सूत्र, स्वर सन्धि के 28 सूत्र, प्रकृति सन्धि के 13 सूत्र, व्यञ्जन सन्धि के 22 सूत्र, विसर्ग सन्धि के 5 सूत्र तथा स्वादिसन्धि में 32 सूत्र हैं। सरल से प्रक्रियाहेतु सरलतम विधि अपनाने की दृष्टि से धर्मकीर्ति ने पाणिनि के प्रत्येक सूत्र के समावेश अपने ग्रन्थ में नहीं किया। अपितु प्रक्रियोपयोगी दृष्टि से चयनित सूत्रों का ही समावेश किया है। रूपावतार को आधार बनाकर नीवि टीका एवं धातुप्रत्ययपञ्जिका नामक टीका लिखी गई (Lalithambal & Easwaran, 1988)।

2. प्रक्रियारत्न (prakriyāratna)

प्रक्रियाग्रन्थों में 'प्रक्रियारत्न' का दूसरा स्थान आता है। वर्तमान में यह ग्रन्थ अनुपलब्ध है। इस ग्रन्थ की रचना 'कृष्णलीलाशुकमुनि' द्वारा की गई। कृष्णलीलाशुकमुनि का समय 1300 वि.पू. है। उनके द्वारा रचित यह ग्रन्थ (प्रक्रियारत्न) पाणिनीय अष्टाध्यायी पर लिखित प्रक्रियानुसारी व्याख्याग्रन्थ है। यह ग्रन्थ दैवम् की कृष्णलीलाशुकमुनि विरचित 'पुरुषकार' व्याख्या में प्रक्रियारत्न उद्धृत है। सायण ने अनेक बार प्रक्रियारत्न में धातुवृत्ति में स्मृत किया है (मीमांसक, 2014)।

3. रूपमाला (rūpamālā)

विमलसरस्वती ने अष्टाध्यायी को आधार बनाकर प्रयोगानुसारी रूपमाला नामक व्याख्या ग्रन्थ लिखा। युधिष्ठिर मीमांसक (2014) ने विमलसरस्वती का समय 1400 वि.पू. माना है। इसमें अष्टाध्यायी के सभी सूत्रों की व्याख्या नहीं की गई। अपितु प्रयोगानुसारी विषयों की ही व्याख्या की गई है। इस ग्रन्थ के प्रत्येक अध्याय के नाम के साथ माला शब्द का प्रयोग किया गया है। इस ग्रन्थ में संज्ञामाला, सन्धिमाला, अजन्तमाला, हलन्तमाला, सर्वनाममाला, सङ्ख्यामाला, नियतलिङ्गमाला, छान्दसमाला, अव्ययमाला, स्त्रीप्रत्ययमाला, कारकमाला, तिङन्तमाला, कृदन्तमाला, षत्वणत्वमाला, तद्धितमाला, समासमाला, द्विरुक्त-षत्वसत्वणत्वमाला आदि प्रकरणों

का प्रक्रियानुसारी प्रतिपादन किया गया है। इस ग्रन्थ की द्वितीय माला में अष्टाध्यायी के कुछ सन्धि प्रक्रियोपयोगी सूत्रों का वर्णन मिलता है।

4. प्रक्रियाकौमुदी (Prakriyākaumudī)

धर्मकीर्ति के रूपावतार से भी विस्तृत व्याकरण ग्रन्थ प्रक्रियाकौमुदी की रचना हुई। रामचंद्राचार्य जिनका समय 1450 वि. संवत् के लगभग है, के द्वारा रचित प्रक्रियाकौमुदी अष्टाध्यायी पर लिखित संस्कृत व्याकरण पर एक प्रसिद्ध ग्रन्थ है। आन्ध्रदेशीय निवासी रामचन्द्र शेषवंशीय थे। इनके पिता का नाम कृष्णाचार्य था। इन्होंने ज्येष्ठ भाई नृसिंह के पूत्र शेषकृष्ण को शिक्षा दी थी। इनके पौत्र विठ्ठल थे। शेषकृष्ण द्वारा रचित प्रक्रिया कौमुदी की व्याख्या की एक पांडुलिपि वि.सं.1514 की भण्डाकर इन्स्टीट्यूट पूना में है। विठ्ठल द्वारा रचित प्रक्रियाप्रसाद नामक टीका की 1536 वि. की एक प्रति लन्दन में है। इस प्रकार विद्वानों द्वारा अनुमान किया जाता है कि इनके ग्रन्थ प्रक्रियाकौमुदी का रचनाकाल वि.स. 1514 से पूर्व रहा होगा। तथा प्रक्रियाकौमुदीकार का समय 14 वीं. शताब्दी का अन्त और 15वीं. शताब्दी का आरम्भ माना चाहिए (मीमांसक, 2014)। प्रक्रियाकौमुदी में पाणिनीय व्याकरण के आठ अध्यायों में से प्रक्रिया ज्ञान के उद्देश्य से प्रक्रियाविशिष्ट सूत्रों को ही विषय बनाया गया है। इसमें संज्ञा, सन्धि, सुबन्त, कारक, समासतद्धित, तिङन्त, कृदन्त, वैदिक, अव्यय स्त्रीप्रत्यय आदि प्रकरणों को निरूपित किया गया है। इस ग्रन्थ के प्रथम अध्याय में सन्ध्योपयोगी संज्ञासूत्र तथा दूसरे अध्याय में सन्धि सूत्र हैं। प्रक्रियाकौमुदी में मुख्य रूप से चार ही सन्धि विभाग अच् सन्धि, हल् सन्धि, विसर्ग सन्धि, स्वादि सन्धि किए गए हैं। प्रकृतिभाव सन्धि के सूत्रों जैसे- प्लुतप्रगृह्यम् अचि, ईदूदेद्विवचनं प्रगृह्यम्, अदसोमात् आदि सूत्रों का समावेश अच् सन्धि के अन्तर्गत ही किया गया है। तथा वार्तिकों का समावेश नहीं किया गया है (त्रिवेदी, 1925)। संभवतः यह ग्रन्थ सिद्धांत कौमुदी के पूर्ववर्ती है। सिद्धांतकौमुदी के लिखे जाने से पहले यह काम बहुत लोकप्रिय था (मीमांसक, 2014)। इसे कई भाष्य मिले हैं, जिनकी संख्या लगभग एक दर्जन है। प्रक्रियाकौमुदीप्रसाद, प्रक्रियाकौमुदीप्रकाश,

प्रक्रियाकौमुदीप्रदीप, अमृतसृति, प्रक्रियाकौमुदीवृत्ति, निर्मलदर्पण, तत्त्वचंद्र, प्रक्रियारञ्जन, प्रकृतिविवरण, प्रक्रियासार आदि प्रसिद्ध हैं।

5. सिद्धान्तकौमुदी (siddhāntakaumudī)

वर्तमान समय में भारतीय विद्यालय, महाविद्यालय, विश्वविद्यालयों में प्रक्रियाग्रन्थों ग्रन्थों में भट्टोजीदीक्षित द्वारा रचित 'वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी (सिद्धान्तकौमुदी)' तथा वरदराज द्वारा रचित ग्रन्थ 'मध्यसिद्धान्तकौमुदी' एवं 'लघुसिद्धान्तकौमुदी' का पठन-पाठन सबसे अधिक प्रचलित है। चूंकि प्रस्तुत शोध का विषय भट्टोजीदीक्षित द्वारा निर्मित वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी के सन्धि प्रकरण पर आधारित है अतः यहाँ प्रक्रिया ग्रन्थ वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में सन्धि के साथ-साथ भट्टोजीदीक्षित एवं वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी का परिचय भी अपेक्षणीय है।

1. भट्टोजीदीक्षित का परिचय (Introduction of Bhattoji Dixit)

प्रक्रिया काल में पाणिनि व्याकरण पाठन पद्धति में परिवर्तन आ गए। पाणिनीय व्याकरण विषयों को प्रकरणों में विभाजित करने की व्यवस्था प्रचलित होने लगी। विमल सरस्वती, रामचन्द्र आदि ने प्रक्रिया ग्रन्थ लिखे। किन्तु तत्कालीन प्रक्रिया ग्रन्थों में सबसे अधिक प्रसिद्धि भट्टोजीदीक्षित को प्राप्त हुई। अतः प्रसिद्ध प्रक्रिया ग्रन्थ 'सिद्धान्तकौमुदी' के रचयिता भट्टोजीदीक्षित का परिचय इस प्रकार है -

- भट्टोजीदीक्षित महाराष्ट्रीय ब्राह्मण थे।
- भट्टोजीदीक्षित के पिता का नाम लक्ष्मीधर था।
- इनके छोटे भाई का नाम रङ्गोजिभट्ट था।
- वैयाकरणभूषणकार कौण्डभट्ट इनके छोटे भाई रङ्गोजिभट्ट के पुत्र थे। तथा शब्दरत्नाकार हरिदीक्षित इनके पौत्र थे (चौधरी, 2003)।
- 'प्रौढमनोरमा-खण्डन' के लेखन पण्डितराज जगन्नाथ के अनुसार भट्टोजीदीक्षित ने नृसिंह के पुत्र शेषकृष्ण से व्याकरणशास्त्र का अध्ययन किया तथा अप्पय्य दीक्षित से वेदान्तशास्त्र का ज्ञान प्राप्त किया (मीमांसक, 2014)।

- भट्टोजिदीक्षित का समय वेलवल्कर ने 1600-1650 ई. माना है। कुछ अन्य विद्वानों के अनुसार भट्टोजिदीक्षित का समय 1637 वि.सं. (1580 ई.) के लगभग मानते हैं (चौधरी, 2003)।
- शेषकृष्ण द्वारा रचित प्रक्रिया कौमुदी की व्याख्या की एक पांडुलिपि वि.सं.1514 की भण्डाकर इन्स्टीट्यूट पूना में है। विट्ठल द्वारा रचित प्रक्रियाप्रसाद नामक टीका की 1536 वि. की एक प्रति लन्दन में है। विट्ठल ने शेषकृष्ण के पुत्र रामेश्वर से व्याकरण का अध्ययन किया था। शेषकृष्ण की देहवसान 1525 वि. में हुआ था। युधिष्ठिर (2014) ने प्राप्त साक्ष्यों के आधार पर 16 वीं शती का पहला दशक माना है।
- भट्टोजिदीक्षित की कृतियाँ- शब्दकौस्तुभ, सिद्धान्तकौमुदी, वेदभाष्यसार, प्रौढमनोरमा।
- भट्टोजिदीक्षित वेदभाष्यसार यह ऋग्वेद सायणभाष्य का सार है। इसकी भूमिका में भट्टोजिदीक्षित की 34 कृतियों का उल्लेख हैं। इनमें धातुनिर्णय नामक एक ग्रन्थ है। तथा हस्तलिपियों में अमरटीका नामक कृति उपलब्ध है।
- भट्टोजिदीक्षित ने अष्टाध्यायी पर शब्दकौस्तुभ वृत्ति लिखी। वर्तमान में इस वृत्ति के प्रथम ढाई अध्याय तथा चतुर्थ अध्याय ही उपलब्ध हैं। इस वृत्ति पर अनेक टीकाएँ लिखी गई।

2. सिद्धान्तकौमुदी का परिचय (Introduction of siddhāntakaumudī)

पाणिनीय व्याकरण की प्राचीन अध्ययन परम्परा में पाणिनीय सूत्रपाठ के क्रम को आधार माना जाता था। यह क्रम प्रयोगसिद्धि की दृष्टि से बहुत ही क्लिष्ट था क्योंकि एक ही प्रयोग का साधन करने के लिए अष्टाध्यायी के विभिन्न अध्यायों के सूत्र लगाने पड़ते थे। इस कठिनाई को समझकर ऐसी पद्धति के आविष्कार की आवश्यकता पड़ी जिसमें प्रयोगविशेष की सिद्धि के लिए आवश्यक सभी सूत्र एक ही स्थान पर उपलब्ध हों। इसलिए भट्टोजिदीक्षित जी ने पाणिनीय व्याकरण पर प्रक्रियाकौमुदी से प्रभावित होकर वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी नामक एक प्रयोगानुसारी व्याख्या लिखी। जिसमें पाणिनीय सभी सूत्रों का संग्रह दीक्षित जी ने अपने व्याख्या ग्रन्थ में किया। चूंकि तत्कालीन उपलब्ध ग्रन्थों में भी पाणिनीय अष्टाध्यायी के समस्त सूत्रों का समावेश नहीं था तथा अनावश्यक से प्रतीत होने वाले सूत्रों को भी उन्होंने बड़ी बुद्धिमत्ता से अनिवार्य क्रम का हिस्सा बनाकर 'वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी' में सन्निविष्ट कर दिया (मीमांसक, 2014)।

दीक्षित जी ने अष्टाध्यायी के सभी सूत्रों को प्रकरण के अनुसार विभाजित करके उन्हें 14 प्रकरणों में विभाजित किया। 14 प्रकरण इस प्रकार हैं- 1. सञ्ज्ञा प्रकरण, 2. परिभाषा प्रकरण, 3. सन्धि प्रकरण, 4. सुबन्त प्रकरण, 5. अव्यय प्रकरण, 6. स्त्रीप्रत्यय, 7. कारक प्रकरण, 8. समास प्रकरण, 9. तद्धित प्रकरण, 10. तिङन्त प्रकरण, 11. प्रक्रिया प्रकरण, 12. कृदन्त प्रकरण, 13. वैदिक प्रकरण, 14. स्वर प्रकरण। तथा अन्त में चार परिशिष्ट दिए हैं- पाणिनीय शिक्षा, गणपाठ, धातुपाठ, लिङानुशासन। जिसमें प्रत्येक प्रकरण से सम्बद्ध सूत्र एक स्थान पर दिये गए हैं। इसी के अन्तर्गत समस्त धातुओं के रूपों का विवरण दिया है। तथा लौकिक व्याकरण का विश्लेषण करके अन्त में वैदिक प्रक्रिया और स्वरप्रक्रिया को स्थान दिया है। भट्टोजिदीक्षित ने आवश्यकतानुसार परिभाषा, वार्तिक, तथा भाष्यों के मतों का भी उल्लेख किया है। उन्होंने काशिका, न्यास, पदमञ्जरी आदि सूत्रक्रमानुसारी व्याख्या ग्रन्थों तथा प्रक्रियाकौमुदी और उनकी टीकाओं की समीक्षा करते हुए प्रक्रिया पद्धति के अनुसार पाणिनीय व्याकरण को प्रस्तुत किया (चौधरी, 2003)। सिद्धान्तकौमुदी की प्रसिद्धि के कारण इस पर अनेक टीकाएँ लिखी गईं। भट्टोजिदीक्षित ने स्वयं सिद्धान्तकौमुदी पर प्रौढमनोरमा टीका लिखी।

3. सिद्धान्तकौमुदी में सन्धि (Sandhi in siddhāntakaumudī)

सिद्धान्तकौमुदी को पूर्वार्द्ध और उत्तरार्द्ध दो भागों में विभक्त है, जिसके पूर्वार्द्ध में भाग में पञ्च सन्धियों का विवेचन 131 सूत्रों एवं 39 वार्तिकों के माध्यम से किया गया है। जिसमें क्रमशः अच् सन्धि में कुल 43 सूत्र एवं 20 वार्तिक हैं। प्रकृतिभाव सन्धि में कुल 21 सूत्र एवं 3 वार्तिक हैं। व्यञ्जन सन्धि में कुल 39 सूत्र एवं 9 वार्तिक हैं। विसर्ग सन्धि में कुल 12 सूत्र एवं 5 वार्तिक हैं। स्वादि सन्धि में कुल 16 सूत्र एवं 2 वार्तिक हैं। अष्टाध्यायी में सभी सन्धिगत सूत्र भिन्न-भिन्न स्थानों अध्यायों में प्राप्त होते हैं। उन सूत्रों को दीक्षित जी ने प्रक्रिया के अनुसार एक स्थान रखा है। जैसे- यण् सन्धि के प्रसंग में इको यणचि सूत्र जो अष्टाध्यायी क्रम से 6.1.77 पर है, भट्टोजिदीक्षित ने इस सूत्र (इको यणचि) के पश्चात् प्रसंगवश वैकल्पिक द्वित्व सूत्र 'अनचि च'⁶¹ और 'जश्त्व सूत्र झलां

⁶¹ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (8.4.47)

जशोऽन्ते'⁶² सूत्रों को रखा है। जो कि पाणिनीय अष्टाध्यायी के आठवें अध्याय के भिन्न-भिन्न स्थान वाले सूत्र हैं। प्रकृतिभाव प्रकरण में प्रकृतिभाव विधि सूत्र 'प्लुतप्रगृह्या अचि नित्यम्'⁶³ का पहले स्थान दिया है और सभी प्रगृह्यसंज्ञक सूत्रों को उसके पश्चात् व्यवस्थित किया है। ताकि प्रगृह्य को प्रकृतिभाव करने का प्रयोजन एक प्रक्रिया रूप में प्राप्त हो सके। जबकि अष्टाध्यायी क्रम में प्रगृह्य संज्ञक सूत्र प्रथम अध्याय के प्रथम पाद के सूत्र 11 से लेकर 19 प्रगृह्य संज्ञक सूत्र प्राप्त होते हैं। इसी प्रकार प्रसंगवश अष्टाध्यायी क्रम को तोड़कर सूत्रों को प्रक्रियानुसार रखा और साथ ही साथ कात्यायनकृत वार्तिकों को भी यथास्थान ग्रन्थ में समावेश किया है। ऐसे प्रक्रियाग्रन्थों का मुख्य प्रयोजन यह है कि अल्पमति एवं लाघव प्रिय व्यक्तियों द्वारा कम समय में व्याकरण के प्रकरण विशेष का आसानी से ज्ञान प्राप्त किया जा सके। सिद्धान्तकौमुदी में वर्णित सन्धि प्रकरण के सूत्रों को क्रम से अनुक्रमणिका-2 में दिया गया है।

6. मध्यसिद्धान्तकौमुदी एवं लघुसिद्धान्तकौमुदी (madhyasiddhāntakaumud and laghusiddhāntakaumudī)

भट्टोजिदीक्षित अष्टाध्यायी को सरल एवं सुगम बनाने के लिए सिद्धान्तकौमुदी की रचना की गई थी। वरदराज जो कि भट्टोजिदीक्षित के साक्षात् शिष्य हैं। वरदराज ने सिद्धान्तकौमुदी को सरल एवं बालोपयोगी बनाने के लिए मध्यसिद्धान्तकौमुदी एवं लघुसिद्धान्तकौमुदी दो वैयाकरण ग्रन्थों की रचना की। मध्यसिद्धान्तकौमुदी में 2315 सूत्रों के माध्यम से सिद्धान्तकौमुदी की उदाहरण एवं प्रत्युदाहरण सहित सरल व्याख्या की गई है। लघुसिद्धान्तकौमुदी अत्यंत संक्षिप्त व्याकरण ग्रन्थ है। जिसमें पाणिनीय अष्टाध्यायी के लगभग 4000 सूत्रों से अति आवश्यक 1277 सूत्रों की उदाहरण सहित व्याख्या की गई है। लघुसिद्धान्तकौमुदी (शर्मा ग. प., 2017) के परिमाण अनुष्टुप छन्द की दृष्टि से 1500 की संख्या वाला है। यह संख्या रघुवंश तथा अमरकोश के समान है। इन तीनों को ग्रन्थों का ज्ञान रखने वाले या अध्ययन करने वाले को विद्वान् की संज्ञा दी जाती है⁶⁴।

भट्टोजिदीक्षित जी ने अष्टाध्यायी के समस्त सूत्रों की विस्तृत व्याख्या तर्क-वितर्क एवं शास्त्रार्थ पद्धति से अपने ग्रन्थ सिद्धान्तकौमुदी लिखा। किन्तु वरदराज जी ने सूत्रों को नए क्रम में

⁶² अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (8.4.53)

⁶³ अष्टाध्यायी सूत्रपाठः (6.1.125)

⁶⁴ तीन पन्द्रहे पण्डित

विषय के अनुसार व्यवस्थित किया। उदाहरण के लिए यथासंख्यमनुदेशः समानाम् इस परिभाषा सूत्र का प्रयोग सिद्धान्तकौमुदी में अनुस्वार सन्धि के प्रकरण के साथ दिया है। वहीं लघुसिद्धान्तकौमुदी में इसे अयादि सन्धि के साथ दिया है। उन्होंने वैदिकी प्रक्रिया और स्वर प्रक्रिया का संकलन अपने ग्रन्थ में नहीं किया। उन्होंने उतने ही विषय को ग्रन्थ में सम्मिलित किया है जो कि व्याकरण-प्रक्रिया के लिए अपेक्षणीय विवरण है। सन्धि प्रकरण में आवश्यक लगने वाले ही कुछ वार्तिकों को सम्मिलित किया है। जैसे- अक्षादूहिन्यामुपसंख्यानम्, प्रादूहोढोढ्येषैष्येषु, प्रवत्सतरकम्बलवसनार्दशानामृणे, अमाम्नवतिनगरीणामिति वाच्यम् आदि।

लघुसिद्धान्तकौमुदी में सन्धि प्रकरण में कुल 109 सूत्र हैं। प्रकरणवश 'विसर्जनीयस्य सः'⁶⁵ इस सूत्र का प्रयोग दो बार किया गया है अगर इसकी दो बार गणना की जाए तो कुल सूत्र संख्या 110 जाती है। अच् सन्धि में कुल सूत्र 53 सूत्र हैं जिसमें से 7 वार्तिक हैं। व्यञ्जन सन्धि में कुल 44 हैं। जिनमें से 4 वार्तिक हैं। विसर्ग सन्धि में कुल 13 सूत्र हैं। और यहाँ किसी वार्तिक का प्रयोग नहीं मिलता। इस प्रकार कुल मिलाकर वार्तिकों की संख्या 12 है। सिद्धान्तकौमुदी में सन्धि प्रकरण में वर्णित 82 सन्धि नियम का प्रयोग लघुसिद्धान्तकौमुदी के सन्धि प्रकरण में प्राप्त नहीं होता है। इन 82 सन्धि नियम में 50 अष्टाध्यायी सूत्र और 32 वार्तिक हैं।

⁶⁵ अष्टाध्यायीसूत्रपाठः (8.3.34)

द्वितीय अध्याय

संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन का भाषावैज्ञानिक पक्ष एवं शोध सर्वेक्षण

Linguistics Aspects of Sound Changes due to Sandhi in Sanskrit and Review of Literature

ध्वनि का शाब्दिक अर्थ 'आवाज' है। 'ध्वनि' शब्द 'ध्वन्' धातु और 'इ' प्रत्यय के योग से बना है, जिसका सामान्य अर्थ है- शब्द, आवाज, नाद। जो ध्वनियाँ रगड़-टकराहट आदि से उत्पन्न होती है। वे ध्वनियाँ 'सामान्य ध्वनियाँ' कहलाती हैं। जैसे- दो चीजों की टकराहट की आवाज, पानी के बहने की आवाज, बादलों की टकराहट की आवाज, पक्षियों की कलरव आदि की आवाज। और जिन ध्वनियों को मनुष्य अपने वाग्यंत्र से उत्पन्न करता है, वे ध्वनियाँ 'भाषण ध्वनियाँ' कहलाती हैं। सामान्यतः हम किसी भी आवाज को ध्वनि कहते हैं। इस प्रकार ध्वनि का क्षेत्र बहुत विस्तृत है। भाषा सम्प्रेषण का एक माध्यम है। जिसका केन्द्रिय तत्त्व अर्थ है। वह अर्थ जो व्याकरण एवं शब्द समूह ढाँचे में व्यवस्थित होता है तथा ध्वनि या लिपिचिह्नों के माध्यम से अभिव्यक्त होता है। अतः ध्वनि भाषा की अभिव्यक्ति का माध्यम है।

भारतीय काव्यशास्त्र में ध्वनि का तात्पर्य शब्दों के उच्चारणगत अर्थबोध से न लेकर शब्दों की अर्थव्यञ्जना से लिया जाता है। आचार्य आनन्दवर्धन जिन्होंने ध्वनि सम्प्रदाय की स्थापना की। उनके अनुसार काव्य की आत्मा ध्वनि है 'काव्यस्यात्मा ध्वनि' (दास एवं गुप्त, 1940)। ध्वनि की परिभाषा देते हुए आनन्दवर्धन (दास एवं गुप्त, 1940) कहते हैं कि काव्यविशेष में जब शब्द और अर्थ अपने स्वयं के अर्थ को गौण करके व्यङ्ग्य अर्थ को अभिव्यञ्जित करते हैं। तो विद्वानों द्वारा इसे 'ध्वनि'⁶⁶ कहा जाता है।

⁶⁶ यत्रार्थः शब्दो वा तमर्थमुपसर्जनीकृत स्वार्थो। व्यक्तः काव्यविशेषः स ध्वनिरिति सूरभिः कथितः।, ध्वन्यालोक (1/13)

भारतीय दर्शनशास्त्र के अनुसार ध्वनि दो प्रकार की होती हैं- सार्थक और निरर्थक । तर्कसंग्रहकार अन्नम्भट्ट द्वारा रचित 'तर्कसंग्रह' (भार्गव, 2012) में शब्द गुण का वर्णन करते हुए बतलाया है कि शब्द दो प्रकार का होता है- ध्वन्यात्मक और वर्णात्मक । इसमें ध्वन्यात्मक भेर्यादि में होता है । और वर्णात्मक संस्कृत भाषादि के रूप में होता है⁶⁷ । इसी प्रकार महाभाष्यकार महर्षि पतंजलि (शर्मा, 1682) भी दो प्रकार के शब्द को बतलाते हैं- स्फोटात्मक और ध्वन्यात्मक । जिसके उच्चारण से पदार्थ का बोध होता है, वह 'स्फोटात्मक'⁶⁸ शब्द कहलाता है जैसे- गौ शब्द की नादादिभिव्यक्ति होने से सास्त्रा, लाङ्गूल, ककुद, खुर और सींग वाले पदार्थ का बोध होता है । और लोक में जिससे अर्थ का बोध होता है । वह 'ध्वनि'⁶⁹ शब्द कहलाती है । जैसे- ध्वनि करने वाले बालक को उद्देश्य करने वाले बालक को कहा जाता है- शब्द मत करो । इससे प्रतीत होता है कि लोकव्यवहार में ध्वनि ही शब्द है ।

प्रत्येक भाषा की ध्वनियों में सैद्धान्तिक रूप से कुछ समानताएँ होती हैं, तो वहीं प्रत्येक ध्वनियों में अपनी कुछ विशेषताएँ होती हैं । जब संस्कृत भाषा का अध्ययन करते हैं, तो हम ध्वनियों के मुख्य दो वर्ग पाते हैं- स्वर एवं व्यञ्जन । ध्वनियों का सबसे प्रचलित और प्राचीन वर्गीकरण वेदों में स्वर और व्यञ्जन के रूप में ही मिलता है । महाभाष्यकार पतंजलि (शास्त्री, 1968) के अनुसार जो ध्वनि स्वतंत्र रूप से उच्चरित होती है वह ध्वनि 'स्वर ध्वनि' कहलाती है । तथा अन्य जो ध्वनियाँ स्वर के आश्रय से उच्चरित होती है । वह ध्वनि 'व्यञ्जन ध्वनि' कहलाती है⁷⁰ ।

संस्कृत जगत् के महान् वैयाकरण महर्षि पाणिनि जी ने संस्कृत भाषा को विशुद्ध तथा व्यवस्थित बनाये रखने के लिये वैदिक और लौकिक संस्कृत के लिए व्याकरण का निर्माण किया । महर्षि पाणिनि जी द्वारा विरचित 'अष्टाध्यायी' संस्कृत व्याकरण शास्त्र की अमूल्य निधि एवं

⁶⁷ श्रोत्रग्राह्यो गुणः शब्दः । आकाशमात्रवृत्तिः । स द्विविधः – ध्वन्यात्मको वर्णात्मकश्चेति । ध्वन्यात्मको भेर्यादौ ।

वर्णात्मकः संस्कृतभाषादिरूपः ॥, तर्कसंग्रह (पृष्ठ संख्या- 78)

⁶⁸ येनोच्चारितेन सास्त्रालाङ्गूलककुदखुरविषाणिनां सम्प्रत्ययो भवति स शब्दः ॥, महाभाष्य (पृष्ठ संख्या- 4)

⁶⁹ प्रतीतपदार्थको लोके ध्वनिः शब्द इत्युच्यते ॥, महाभाष्य (पृष्ठ संख्या- 4)

⁷⁰ 'स्वयं राजन्त इति स्वराः । अन्वग् भवति व्यञ्जनमिति', महाभाष्य (1.2.29)

युगान्तकारी कृति है। जिसमें चार सहस्र सूत्र आठ अध्यायों एवं बत्तीस पादों में विभक्त हैं। संस्कृत वैयाकरणों में पाणिनि व्याकरण ही सर्वाधिक प्रसिद्ध है। वर्तमान में संस्कृत भाषा में जो एकरूपता और व्यवस्था दीख पड़ती है, यह सब पाणिनि के ही नियमन का फल है। पाणिनीय व्याकरण मुख्य रूप से 14 माहेश्वर सूत्रों पर निर्भर है। प्रसिद्ध आख्यानो के अनुसार पाणिनि ने कठिन तपश्चर्या से भगवान् शिव को प्रसन्न कर लिया। उनसे प्रसन्न भगवान् शंकर ने ताण्डव नृत्य करते हुए उन्हें दर्शन दिया और 14 बार अपना डमरू बजाकर माहेश्वर सूत्रों का उपदेश दिया। पाणिनि जी स्वयं पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) में कहते हैं कि जिसने महेश्वर से अक्षरसमाम्नाय को प्राप्त करके सम्पूर्ण व्याकरण शास्त्र का निर्माण किया। उस पाणिनी को नमस्कार है⁷¹।

ये 14 सूत्र माहेश्वर सूत्र कहलाते हैं। पाणिनि ने संस्कृत भाषा के सभी ध्वनियों को एक विशिष्टक्रम में रखा है। इस क्रम को भंग नहीं किया जा सकता है। इन्हीं ध्वनियों के विशिष्ट समूह को प्रत्याहार कहा जाता है। इन चौदह माहेश्वरसूत्रों के आधार पर पाणिनि ने सम्पूर्ण अष्टाध्यायी की रचना की है। ये चौदह माहेश्वरसूत्र तालिका- 2.1 में इस प्रकार हैं-

माहेश्वरसूत्र	
1. अ इ उ ण् ।	8. झ भ ज् ।
2. ऋ लृ क् ।	9. घ ढ ध ष् ।
3. ए ओ ङ् ।	10. ज ब ग ड द श् ।
4. ऐ औ च् ।	11. ख फ छ ठ थ च ट त व् ।
5. ह य व र ट् ।	12. क प य् ।
6. ल ण् ।	13. श ष स र् ।
7. ज म ङ ण न म् ।	14. ह ल् ।

तालिका- 2.1: माहेश्वरसूत्र

इन माहेश्वर सूत्र के प्रथम चार सूत्रों में स्वर हैं और बाकि 10 सूत्र में व्यञ्जन ध्वनियाँ हैं। महर्षि पाणिनि जी ने स्वरों को ह्रस्व, दीर्घ और प्लुत भेद से तीन प्रकार के भेद किए और इनका उदात्त, अनुदात्त और स्वरित तीन भेद किए हैं। पुनः ये नौ प्रकार के स्वर अनुनासिक और

⁷¹ येनाक्षरसमाम्नायमधिगम्य महेश्वरात् । कृत्स्नं व्याकरणं प्रोक्तं तस्मै पाणिनये नमः॥, पाणिनि शिक्षा (श्लोकात्मिका- श्लोक संख्या- 57)

अननुनासिक भेद से 18 प्रकार के हो जाते हैं। इस प्रकार अ,इ,उ,औ,ऋ इन वर्णों के प्रत्येक के 18 भेद हो जाते हैं।

उच्चारण स्थान	
1. अकुहविसर्जनीयानां कण्ठः	अकार, कवर्ग (क्, ख्, ग्, घ्, ङ्), हकार और विसर्जनीय का उच्चारण स्थान 'कण्ठ' है।
2. इचुयशानां तालु	इकार, चवर्ग (च्, छ्, ज्, झ्, ञ्), यकार और शकार इनका उच्चारण स्थान 'तालु' है।
3. ऋटुरषाणां मूर्धा	ऋकार, टवर्ग (ट्, ठ्, ड्, ढ्, ण्), रेफ और षकार इनका उच्चारण स्थान 'मूर्धा' है।
4. लृतुलसानां दन्ताः	लृकार, तवर्ग (त्, थ्, द्, ध्, न्), लकार और सकार इनका उच्चारण स्थान 'दन्त' है।
5. उपूपध्मानीयानाम् ओष्ठौ	उकार, पवर्ग (प्, फ्, ब्, भ्, म्) और उपध्मानीय इनका उच्चारण स्थान 'ओष्ठ' है।
6. ञमङणनानां नासिका च	प्रत्येक वर्ग के पञ्चम वर्ण (ञ्, म्, ङ्, ण्, न्) इनका उच्चारण स्थान 'नासिका' है।
7. ऐदैतौः कण्ठ-तालु	ए और ऐ का उच्चारण स्थान 'कण्ठ-तालु' है।
8. ओदौतौः कण्ठोष्ठम्	ओ और औ का उच्चारण स्थान 'कण्ठ-ओष्ठ' है।
9. वकारस्य दन्तोष्ठम्	वकार का उच्चारण स्थान 'दन्त-ओष्ठ' है।
10. जिह्वामूलीयस्य जिह्वामूलम्	जिह्वामूलीय का उच्चारण स्थान 'जिह्वामूल' है।
11. अनुस्वारस्य नासिका	अनुस्वार का उच्चारण स्थान 'नासिका' है।

तालिका- 2.2: उच्चारण स्थान

दीर्घ न होने के कारण लृ वर्णा के 12 भेद और ए, ऐ, ओ, औ के ह्रस्व न होने के कारण 12 भेद होते हैं। भट्टोजिदीक्षित जी (आचार्य 2019) ने सवर्ण संज्ञा के लिए प्रयत्नों की आवश्यकता समझते हुए उनको भी प्रस्तुत किया। वर्णों के उच्चारण के यत्न विशेष को प्रयत्न कहा जाता है। प्रयत्न के दो प्रकार हैं- आभ्यन्तर और बाह्य प्रयत्न। आभ्यन्तर प्रयत्न के चार प्रकार हैं- स्पृष्ट, ईषत्स्पृष्ट, विवृत, संवृत। बाह्य प्रयत्न ग्यारह प्रकार के हैं- घोष, अघोष, अल्पप्राण, महाप्राण, श्वास, संवार, विवार, नाद, उदात्त, अनुदात्त, और स्वरित। तथा उच्चारण स्थान की संख्या 11 है। जिसे

तालिका-2.2 के माध्यम से दर्शाया गया है। भाषा की सबसे लघुतम ध्वनि इकाईयाँ वर्ण कहलाती हैं। ये स्वयं में सार्थक नहीं होती, किन्तु मिलकर अर्थवान् शब्द का निर्माण करती हैं। एक या एक से अधिक वर्णों से बनी हुई स्वतंत्र सार्थक इकाई शब्द कहलाती है। जब दो वर्णों या ध्वनिसमूहों का अत्यन्त समीप उच्चारण किया जाता है, तो प्रथम वर्ण एवं द्वितीय वर्ण के मध्य कुछ परिवर्तन या नए वर्णों का समावेश हो जाता है। इसी वर्ण-परिवर्तन को सन्धि⁷² कहा जाता है (आचार्य, 2019)। 'सन्धि' का अर्थ होता है मेल या फिर मिलना। 'सन्धि' शब्द सम् उपसर्गपूर्वक डुधाञ् (धा) धातु से 'उपसर्गे धोः किः' सूत्र से कि प्रत्यय करने पर निष्पन्न होता है। जब हम दो शब्दों को मिलाते हैं, तो पहले शब्द की अन्तिम ध्वनि एवं दूसरे शब्द की पहली ध्वनि मिलकर जो परिवर्तन लाती है, उसे ही 'सन्धि' कहते हैं। दूसरे शब्दों में अत्यन्त समीप में विद्यमान वर्णों के योग में जो परिवर्तन आता है, वह सन्धि कहलाता है। उन वर्ण (ध्वनि) परिवर्तनों जैसे- लोप, आगम, आदेश और कहीं कहीं प्रकृति रूप से सन्धि पाँच प्रकार की हो जाती है⁷³। जो इस प्रकार है- अच् सन्धि, प्रकृतिभाव सन्धि, हल् सन्धि, विसर्ग सन्धि, स्वादिसन्धि इत्यादि। तथा पुनः प्रत्येक सन्धि के अवान्तर भेद हो जाते हैं (आचार्य, 2019)।

1. संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन (Sound Changes in Sanskrit due to Sandhi)

संस्कृत के प्राचीन भाषाशास्त्रियों ने भिन्न-भिन्न ग्रन्थों में वर्णों के मध्य होने वाले परिवर्तन पर अपने विचार प्रस्तुत किए हैं। निरुक्तकार यास्क (शास्त्री द. , 2015) ने आदि-शेष, आदिलोप, अन्तलोप, उपधालोप, उपधा परिवर्तन, वर्णलोप, द्विवर्णलोप, आदि-विपर्यय, अन्तविपर्यय, आद्यन्तविपर्यय, अन्तिमवर्ण-परिवर्तन आदि का ध्वनि या वर्ण परिवर्तन की दिशाओं का उल्लेख

⁷² 'सन्नितियोर्वर्णयोविकारेणविकारेण वा योगः', वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी, पृष्ठ संख्या- 156

⁷³ वर्णयोः सन्निहितयोर्योगः सन्धिः स पञ्चधा। तत्र लोपागमादेशाः क्वचित् प्रकृतौ स्थितिः ॥, वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी, पृष्ठ सं.- 156

किया⁷⁴। पतंजलि ने महाभाष्य (शास्त्री च., 1968) में चार ध्वनि परिवर्तनों वर्णव्यत्यय, वर्णनाश, वर्णागम, वर्णविकार का उल्लेख किया है⁷⁵।

सन्धि में होने वाले ध्वनि परिवर्तन को ध्वनि विकास या ध्वनि विकार भी कहते हैं। क्योंकि कभी तो प्रचलित ध्वनियाँ पूर्णतया परिवर्तित हो जाती हैं और कभी वे विकृत होकर नया रूप ग्रहण कर लेती हैं। कभी किसी शब्द की अल्पप्राण ध्वनि महाप्राण हो जाती है और महाप्राण ध्वनि अल्पप्राण हो जाती है, कभी कोई ध्वनि अनुनासिक हो जाती है, तो कभी अनुनासिक ध्वनि साधारण रूप ग्रहण कर लेती है। इस तरह ध्वनियों में अनेक प्रकार के विकार उत्पन्न होते रहते हैं, जिनके फलस्वरूप ध्वनियों में अनेक प्रकार के परिवर्तन दिखलाई पड़ते हैं। अतः संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन को मुख्य रूप से पाँच भागों में विभाजित किया जा सकता है। जो कि निम्नलिखित हैं-

1. पूर्वविकारी सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन

जब दो वर्णों या वर्णसमूहों में अत्यन्त सामीप्य होता है तो वह वर्ण एक-दूसरे को प्रभावित करते हैं। उनमें कुछ परिवर्तन आ जाता है। यह परिवर्तन जब पर वर्ण के प्रभाव से पूर्व वर्ण में होता है, तो इस सन्धि परिवर्तन को 'पूर्वविकारी सन्धि' कहते हैं। इसके अन्तर्गत यण्, अयादि, श्रुत्व, जश्त्व, अनुस्वार, अनुनासिक, पूर्वसवर्णव्यञ्जन, छत्व, ओत्व, रत्व, विसर्गलोप, शत्व आदि सन्धियाँ आती हैं। जैसे- प्रति+एकम् = प्रत्येकम्। यहाँ पर प्रति शब्द के अन्त्य इकार (विवृत, कण्ठ्य ध्वनि) का एकम् शब्द के आदि वर्ण एकार (अर्धसंवृत, कण्ठ-तालु ध्वनि) के साथ मेल होने पर प्रथम ध्वनि (इ) के स्थान पर ईषत्स्पृष्ट तालु स्थान वाली 'य्' ध्वनि हो जाती है। य्, व् वर्ण अन्तस्थ और अर्धस्वर हैं। क्योंकि दोनों ही वर्णों में स्वर और व्यञ्जन दोनों का वैशिष्ट्य रहता है। यहाँ पूर्व ध्वनि पर ध्वनि से प्रभावित होकर परिवर्तित हो जाती है। अतः यह सन्धि पूर्वविकारी है।

⁷⁴ निरुक्त (अध्याय- 2, पाद -1)

⁷⁵ वर्णव्यत्ययापायोपजनविकारेषु अर्थदर्शनात् ।, महाभाष्य, नवाह्निक (76वें वार्तिक पर)

2. परविकारी सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन

समीपस्थ उच्चरित होने वाले दो वर्ण या वर्णसमूह एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। तब पूर्व वर्ण के प्रभाव से पर वर्ण में परिवर्तन होता है तो इस सन्धि को 'परविकारी सन्धि' कहते हैं। श्रुत्व, ओत्व आदि सन्धियाँ इसके उदाहरण हैं। जैसे- शिवस्+अर्च्यः = शिव+र्+अर्च्यः = शिव+उ+अर्च्यः = शिवोऽर्च्यः। यहाँ शिवर् के अन्त्य रेफ के परे प्लुत भिन्न अकार होने पर रेफ को उकार आदेश हुआ। शिव के अन्त्य अकार (कण्ठ्य ध्वनि) का उकार (ओष्ठ ध्वनि) के साथ मेल होने पर दोनों ही स्वतन्त्र ध्वनियों के स्थान पर उच्चारण के निकटतम कण्ठ-ओष्ठ स्थान वाली 'ओ' एक ध्वनि हो जाती है। दो निकटतम ध्वनियाँ एक-दूसरे को प्रभावित करती हैं। इसी कारण यहाँ कण्ठ्य ध्वनि के निकटतम उकार (ओष्ठ ध्वनि) होने पर दोनों ही ध्वनियाँ प्रभावित होकर कण्ठ-ओष्ठ ओ ध्वनि में परिवर्तित हो जाती हैं। फिर शिवो के अन्त्य ओकार वर्ण (कण्ठ-ओष्ठ) का अर्च्यः शब्द के आदि वर्ण अकार (कण्ठ) के साथ मेल होने पर प्रथम ध्वनि (ओ) के स्थान पर उच्चारण के निकटतम कण्ठ-ओष्ठ स्थान वाली 'अव्' ध्वनि प्राप्त थी। किन्तु आभ्यन्तर प्रयत्न के आधार पर ओ विवृत ध्वनि के परे अकार संवृत ध्वनि होने पर दोनों ध्वनियाँ मिलकर अर्धसंवृत ओकार ध्वनि हो जाती है। वहीं संस्कृत में असवर्ण अच् से परे अ को 'ऽ' के रूप में लिखा जाता है। ओत्व सन्धि में पूर्वविकारी और परविकारी दोनों सन्धि के लक्षण घटित होते हैं।

3. अविकारी सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन

जहाँ दो वर्ण या वर्णसमूह एक दूसरे को प्रभावित तो करते हैं किन्तु फिर भी अपने प्राकृतिक रूप में रहते हैं उसे 'अविकारी सन्धि' कहा जाता है। इसके अन्तर्गत विसर्गविधि एवम् प्रकृतिभाव सन्धि आदि सन्धियाँ आती हैं। जैसे- अ + अवद्यम् = अ अवद्यम्। यहाँ 'चादयोऽसत्त्वे'⁷⁶ से अकार की निपात संज्ञा और 'निपात एकाजनाङ्'⁷⁷ से प्रगृह्यसंज्ञा हुई। यहाँ प्राप्त सवर्णदीर्घ एकादेश का बाधकर प्रकृतिभाव ही रहा अर्थात् अविकारी रूप बना रहा।

⁷⁶ अष्टाध्यायी (1.4.57)

⁷⁷ अष्टाध्यायी (1.1.14)

4. एकादेश सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन

जब दोनों वर्ण एक दूसरे से प्रभावित होते हैं और उन दोनों ही वर्ण के स्थान पर उन दोनों वर्णों के गुणों से युक्त एक नये वर्ण का आदेश होता है। ऐसी सन्धि को 'एकादेश सन्धि' कहते हैं। दीर्घ, गुण, वृद्धि और पूर्वदीर्घसन्धि आदि सन्धियाँ इसके प्रमुख उदाहरण हैं। जैसे- महा+ईश्वर:=महेश्वरः। यहाँ पर महा शब्द के अन्त्य आ का ईश्वरः शब्द के आदि वर्ण ईकार के साथ मेल होने पर दोनों ही स्वतन्त्र ध्वनियों के स्थान पर उच्चारण के निकटतम कण्ठ-तालु स्थान वाली एकार ध्वनि हो जाती है। यहाँ दोनों ही ध्वनियों के स्थान पर एकादेश ए वर्ण प्राप्त हुआ।

5. आगम सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन

जब दो वर्ण या वर्णसमूह एक दूसरे से प्रभावित होते हैं। तथा इस प्रभाव में पर वर्ण से प्रभावित पूर्व वर्ण के साथ कुछ वर्ण का योग होता है। इसे ही 'आगम सन्धि' का रूप कहा जाता है। व्यञ्जन सन्धि में पर वर्ण छकार के रहते पूर्व वर्ण ह्रस्व, दीर्घ स्वर, आड़ अथवा माड़ हो, तो पूर्व वर्ण को तुक् आगम होता है। जैसे- लक्ष्मी+ छाया=लक्ष्मीच्छाया। यहाँ पदान्त दीर्घ से छकार परे होने पर ईकार को तुक् आगम हुआ।

1.1 सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन का भाषावैज्ञानिक पक्ष

भाषा में प्रत्येक वर्ण का भिन्न-भिन्न उच्चारण करना सरल है। किन्तु जब ध्वनिसमूह का उच्चारण करते हैं तो उनमें कुछ कठिनाईयाँ उत्पन्न होती हैं। इन कठिनाईयों से बचने के लिए मनुष्य ने समस्याओं के कारण और उपाय को खोजना प्रारम्भ किया। उन्होंने ध्वनिसमूहों में ध्वनि का परिवर्तन करना प्रारम्भ कर दिया। जिससे ध्वनि परिवर्तन समूह का निर्माण किया। यही ध्वनि परिवर्तन समूह सन्धि कहलाता है। संस्कृत सन्धिगत ध्वनि परिवर्तनों का भाषावैज्ञानिक दृष्टि से जब सूक्ष्म परीक्षण करते हैं तो हम पाते हैं कि ध्वनियों में जो परिवर्तन होते हैं वो एकाएक नहीं होते हैं। अपितु इनके पीछे एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है। कि वक्ता के द्वारा कहने की विविधा होने पर नाद आकाश एवं वायु के संयोग से उत्पन्न नाभिप्रदेश से ऊपर उठता हुआ फेफड़ों से होकर स्वासनलिका में आता है। स्वासनलिका से होता हुआ यह वायु जब मुख को प्राप्त होता है। तो जिह्वा के अवरोध के कारण मुख के विभिन्न भागों से टकराता हुआ वर्णों को उत्पन्न करता है। जब

वाग्यन्त्र क्रियाशील होता है तो उस दौरान वर्णों के शीघ्र उच्चारण के कारण अथवा ध्वनि समूह के उच्चारण प्रक्रिया में एक ध्वनि जब दूसरी ध्वनि के समीप उच्चरित की जाती है। तब दोनों ही ध्वनियाँ एक-दूसरे को प्रभावित करती है। अर्थात् जिह्वा द्वारा अवरुद्ध वायु भिन्न भिन्न उच्चारण के लिए मुख के अलग-अलग स्थानों में मध्यम मार्ग से होकर गुजरती है। इसी कारण ध्वनियों में अनेकानेक परिवर्तन दिखलाई पड़ते हैं। यह परिवर्तन निम्न हैं-

1. मात्रिक अपश्रुति

ह्रस्व-दीर्घ आदि मात्राओं में जो परिवर्तन होता है, उसे 'मात्रिक अपश्रुति' कहते हैं। स्वर की प्रकृति वही रहती है, उसे दीर्घ गुण आदि हो जाता है। कभी-कभी मुख-सुख, उच्चारण में शीघ्रता, स्वराघात आदि के कारण ध्वनियों का लोप हो जाता है। जैसे- दीर्घ सन्धि में ह्रस्व या दीर्घ स्वर अ, इ, उ, ऋ तथा लृ से परे यदि वही सवर्ण ह्रस्व या दीर्घ स्वर आ जाए दोनों के मेल से समान स्वर दीर्घ हो जाता है। उदाहरण- परम + अर्थः = परमार्थः। यहाँ परम शब्द के अन्त्य अकार (कण्ठ्य ध्वनि) का अर्थः शब्द के आदि वर्ण अकार (कण्ठ्य ध्वनि) के साथ मेल होने पर दोनों ही स्वतन्त्र ध्वनियों के स्थान पर उनकी ही सवर्णी दीर्घ (कण्ठ्य) 'आ' यह एक ध्वनि हो जाती है। जिससे ध्वनि के आकार (length) में परिवर्तन होता है। भाषावैज्ञानिक दृष्टि से प्रयत्न लाघव, शीघ्रभाषण (संभावित) इस परिवर्तन का कारण है। तथा यह परिवर्तन मात्रिक अपश्रुति (दीर्घीकृत श्रेणी) का उदाहरण है (द्विवेदी, 2016)।

2. स्वरभक्ति

स्वर के व्यवधान रहित व्यञ्जन अर्थात् संयुक्त वर्णों के उच्चारण में सुविधा लाने के लिए बीच में स्वर या व्यञ्जन वर्ण के आगम को स्वभक्ति कहा जाता है। सन्धि में विशेष परिस्थितियों में द्वित्व विधान भी दिखलाई पड़ते हैं। यह स्वरभक्ति का ही उदाहरण है। कभी-कभी मुख-सुख, उच्चारण में शीघ्रता, स्वराघात आदि के कारण ध्वनियों का लोप हो जाता है (द्विवेदी, 2016)। जैसे यण् में द्वित्व विधान और लोप के उदाहरण प्राप्त होते हैं। यथा- द्वित्व विधान (अचो रहाभ्यां द्वे) अच् के परे रेफ या हकार हो और उससे परे यर् को विकल्प से द्वित्व होता है। हरि+अनुभवः=हर्यनुभवः। द्वित्व लोप (हलो यमां यमि लोपः) हल् वर्ण से परे क्रम से यम् परे होने

पर यम् वर्ण का विकल्प से लोप होता है। हर्य् + अनुभवः = हर्यनुभवः। यहाँ पर हरि शब्द के अन्त्य इकार (विवृत, ताल्वय ध्वनि) का अनुभवः शब्द के आदि वर्ण अकार (संवृत, कण्ठ ध्वनि) के साथ मेल होने पर प्रथम ध्वनि (इ) के स्थान पर ईषत्स्पृष्ट तालु स्थान वाली 'य्' ध्वनि हो जाती है। तत्पश्चात् रकार अन्तस्थ ध्वनि जो अकार अङ्ग वाली है, से यकार अन्तस्थ ध्वनि को द्वित्व हो जाता है। तत्पश्चात् रकार अन्तस्थ ध्वनि जो अकार अङ्ग वाली है, से यकार अन्तस्थ ध्वनि को द्वित्व हो जाता है। दूसरी स्थिति में हल् रकार से परे यकार (यम्-यु, व्, र्, ल्, ह्, ज्, म्, इ, ण्, न्) के परे अन्तस्थ, उष्म (ह), अनुनासिक हो तो यहां यकार अन्तस्थ होने पर प्रथम यकार का लोप हो जाता है।

स्वरभक्ति के विषय में ऋक्प्रातिशाख्य (वर्मा, 1970) में कहा गया है कि स्वरभक्ति⁷⁸ पूर्वभाग के अक्षर का अङ्ग होती है। अतः रेफ को अकार अङ्ग वाली कही जायेगी। और यह स्वरभक्ति दो प्रकार की होती है- दीर्घ और लघु। प्रथम सन्धि शब्द जो द्वित्व से युक्त है, हर्यनुभवः इसमें दो से अधिक संयोग होने के कारण इसे 'लघु स्वर भक्ति' कही जायेगी। क्योंकि दो से अधिक संयोग होने पर स्वरभक्ति का काल एक चौथाई अर्थात् आधे से कम हो जाता है। द्वितीय सन्धि शब्द जो द्वित्व से युक्त नहीं है, हर्यनुभवः इसमें दो वर्णों संयोग होने के कारण इसे 'दीर्घ स्वर भक्ति' कही जायेगी। क्योंकि दो वर्ण में संयोग होने पर स्वरभक्ति का काल अर्धमात्रा हो जाता है।

3. समीकरण

जब दो विषम ध्वनियाँ अत्यंत समीप होती हैं। तब एक ध्वनि दूसरी ध्वनि को प्रभावित कर अपने सदृश बना लेती है (द्विवेदी, 2016)। श्रुत्व सन्धि (स्तोः श्रुना श्रुः) में सकार और तवर्ग के स्थान पर शकार और चवर्ग का योग होने पर शकार और चवर्ग आदेश होता है। जैसे- सत् + चित् = सच्चित्। यहाँ पर सत् के अन्त्य तकार वर्ण (दन्तय ध्वनि) का चित् शब्द के आदि वर्ण चकार (तालु ध्वनि) के साथ योग होने पर चकार ध्वनि अपनी पूर्ववर्ती तकार ध्वनि को अपने सदृश बना लेती है। चकार और तकार दोनों ही अल्पप्राण ध्वनि है। यहाँ विशेष रूप द्रष्टव्य यह है कि ताल्वय

⁷⁸ स्वरभक्तिः पूर्वभागक्षराङ्गम् ॥, ऋक्प्रातिशाख्य (1.32)

ध्वनियाँ दन्तय ध्वनियों से बलिष्ठ है। जिसके कारण ही दन्तय ध्वनि तालव्य ध्वनि के प्रभाव में आकर उसके ही सदृश हो जाती हैं। इसका मुख्य कारण बाह्य प्रयत्न, मुख-सुख है।

4. मूर्ध्नीकरण

भाषावैज्ञानिक प्रो.फोर्तुनातोव के मूर्धन्य नियम के अनुसार र्, ल् के बाद तवर्ग होगा तो उसे टवर्ग हो जाता है (तिवारी & वर्मा, 1951)। ऐसा ही किन्तु विस्तृत नियम घृत्व सन्धि नियम पाणिनि अष्टाध्यायी में प्राप्त होता है। घृत्व सन्धि (घृना घृः) में सकार और तवर्ग के स्थान पर षकार और टवर्ग का योग होने पर षकार और टवर्ग आदेश हो जाता है। यह परिवर्तन समीकरण, मूर्धन्यीकरण, विषमीकरण कहलाता है। तत् + टीका = तट्टीका। यहाँ पर तत् के अन्त्य तकार वर्ण (दन्तय ध्वनि) का टीका शब्द के आदि वर्ण ट्कार (मूर्धन्य ध्वनि) के साथ योग होने पर षकार ध्वनि अपनी पूर्ववर्ती सकार ध्वनि को अपने सदृश बना लेती है। यही प्रक्रिया मूर्ध्नीकरण कहलाती है। ट्कार और तकार दोनों ही अल्पप्राण ध्वनि है। यहाँ विशेष रूप द्रष्टव्य यह है कि मूर्धन्य ध्वनियाँ दन्तय ध्वनियों से बलिष्ठ है। जिसके कारण ही दन्तय ध्वनि तालव्य ध्वनि के प्रभाव में आकर उसके ही सदृश हो जाती हैं। यह नियम मूर्धन्यीकरण और समीकरण दोनों की श्रेणी में आता है। लेकिन सकार का मूर्धन्यकरण होना भाषावैज्ञानिक फोर्तुनातोव के नियम में नहीं है (द्विवेदी, 2016)।

5. घोषीकरण

कभी-कभी मुख-सुख के लिए अघोष ध्वनियों को घोष कर दिया जाता है। इसे ही 'घोषीकरण' की संज्ञा दी जाती है। जश्त्व सन्धि (झलां जशोऽन्ते) में पदान्त में विद्यमान झल् के स्थान पर जश् आदेश होता है। वाक् + ईशः = वागीशः। यहाँ पर वाक् के अन्त्य ककार वर्ण (दन्तय ध्वनि) का ईशः शब्द के आदि वर्ण ईकार (तालु ध्वनि) के साथ मेल होने पर ककार अघोष ध्वनि घोष गकार हो गयी। यहाँ जो ध्वनि परिवर्तन हुआ है वो पर ध्वनि के प्रभाव को लेकर नहीं हुआ। अपितु मुख-सुख की दृष्टि से अघोष कर दिया जाता है। यह सूत्र विषमीकरण का उदाहरण है। इसी प्रकार तत् शब्द भी विषमीकरण का उदाहरण बनता है, क्योंकि एक ही वर्णसमूह में भी दो समान ध्वनियाँ होने पर एक ध्वनि विषम रूप धारण कर लेती है। तत् से तद् रूप हो जाता है। यह परिवर्तन आभ्यन्तर कारण, बाह्य प्रयत्न के कारण होता है।

6. अघोषीकरण

कभी-कभी मुख-सुख के लिए घोष ध्वनियों को अघोष कर दिया जाता है। इसे अघोषीकरण के प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है। रूपचर्त्त सन्धि (खरि च) में खर् के परे होने पर झल् को चर् आदेश होता है। जैसे- तज् + शिवः = तच्चिवः। यहाँ पर तज् के अन्त्य जकार वर्ण (घोष, तालव्य ध्वनि) का शिवः शब्द के आदि वर्ण शकार (अघोष, तालु ध्वनि) के साथ मेल होने पर जकार घोष ध्वनि अघोष चकार हो गयी। यहाँ जो ध्वनि परिवर्तन हुआ है वो पर ध्वनि के प्रभाव को लेकर हुआ। इस परिवर्तन के कारणों में बाह्य प्रयत्न, आभ्यन्तर कारण, प्रयत्नलाघव प्रमुख हैं।

7. अनुनासिकीकरण

उच्चारण सुलभता के लिए अनुनासिक-रहित ध्वनियों को अनुनासिक युक्त करना अथवा नासिक्य ध्वनि को विकसित रूप अर्थात् 'अनुनासिकीकरण' कहलाता है। परसवर्णसन्धि (अनुस्वारस्य ययि परसवर्णः) में यय् प्रत्याहार के परे होने पर अनुस्वार के स्थान पर परसवर्ण अनुनासिक होता है। जैसे- शाम् + तः = शान्तः। यहाँ पर शाम् के अन्त्य मकार वर्ण (अनुनासिक ध्वनि) का तः शब्द के आदि वर्ण तकार (दन्तय ध्वनि) के साथ मेल होने पर अनुनासिक मकार के स्थान पर परसवर्ण अनुनासिक नकार ध्वनि हो गयी। यहाँ जो ध्वनि परिवर्तन हुआ है, भिन्न उच्चारण स्थान वाली दो विषम ध्वनियों के मध्य हुआ। इस परिवर्तन का कारण उच्चारण स्थान, आभ्यन्तर कारण, प्रयत्नलाघव है (द्विवेदी, 2016)।

2. शोधसर्वेक्षण (Review of Literature)

भारतीय संस्कृति में ज्ञान का आदान-प्रदान प्रारम्भिक रूप श्रुति परम्परा रहा है। दीर्घकालिक पीढ़ि दर पीढ़ि इस ज्ञान के संरक्षण, भावी अनुसंधानों को सहायक बनाने के लिए ग्रन्थों की रचना की जाने लगी। ग्रन्थों की रचना प्राचीन समय से ही बहुत प्रसिद्ध है। वर्तमान समय में प्रौद्योगिकी में हो रहे निरन्तर विकास से डिजिटलीकरण की ओर भी लोगों का रुझान निरन्तर बढ़ता जा रहा है। यह माध्यम सरल, सुरक्षित तथा ग्रन्थ संरक्षण की तुलना में कम लागत वाला है तथा दुनियाभर में लोगों की पहुँच में है। अनुसंधान के क्षेत्र की बात करें तो किसी भी शोध की महत्ता एवं विशेषता इस बात पर निर्भर करती है कि वह शोध पूर्व स्थापित सिद्धान्तों और शोधकार्यों की सम्यक् समीक्षा के उपरान्त ही किया गया हो। इसी दृष्टि को ध्यान में रखते हुए

प्रस्तुत शोध का आधार वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी का विवेचित सन्धि प्रकरण है। वर्तमान में सन्धि से सम्बन्धित जितने भी ग्रन्थ, शोधकार्य अथवा टूल्स उपलब्ध होते हैं। उन सभी का समीक्षण किया गया है। अतः इस अध्याय में शोधसर्वेक्षण के माध्यम से उन सभी ग्रन्थों, शोधकार्यों अथवा टूल्स का परिचय प्रस्तुत किया गया है-

1. सन्धि से सम्बन्धित ग्रन्थों का परिचय (Introduction of Texts Related to Sandhi)

सन्धि को मुख्य रूप से आधार बनाकर लिखे गए ग्रन्थों की संख्या हालांकि कम हैं। किन्तु ऐसे बहुत से ग्रन्थ हैं जिनमें सन्धि प्रकरण प्राप्त होता है। सन्धि सम्बन्धी ग्रन्थ भारतीय भाषाओं के साथ-साथ विदेशी भाषाओं में सन्धि से सम्बन्धित ग्रन्थ प्राप्त होते हैं। जिनकी सूची निम्न है-

- 1. Tone Sandhi: Patterns across Chinese Dialects-** इस पुस्तक का प्रकाशन Cambridge University Press द्वारा सन् 2000 में किया गया। Matthew (2000) ने इस पुस्तक में आकृतिमूलक वर्गीकरण में अयोगात्मक चीनी भाषा के संगीतात्मक सुरों में सन्धि की ग्यारह अध्यायों में विस्तृत चर्चा की गई है।
- 2. Sandhi Phenomena in the Languages of Europe-** एण्डर्सन (Andersen, 1986) द्वारा इस पुस्तक में यूरोपियन भाषाओं में सन्धि की अवधारणा पर अनुसंधान कर पुस्तक दो volume में विभाजित हैं। जिसका पहला अंश 'वर्णनात्मक मुद्दे (Descriptive issues)' है। जिसमें सन्धि के सैद्धान्तिक पक्ष को शोधपत्र सीरीज़ के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है। तथा दूसरे अंश में प्रत्येक यूरोपियन भाषाओं (Germanic, celtic, romance, Slavic) में सन्धि की अवधारणा का विस्तृत विवेचन किया गया है।
- 3. पौष्पी नव्यसिद्धान्तकौमुदी-** इस पुस्तक की रचना पाणिनीय शोध संस्थान की अध्यक्षा पुष्पा दीक्षित (2017) द्वारा की गई है। यह पुस्तक संस्कृत भाषा में रचित है जिसमें संज्ञा, परिभाषा, तथा सन्धि सूत्रों का व्याख्यान किया गया है। इस पुस्तक में सूत्रों की व्यवस्थता पौष्पी प्रक्रिया के अनुरूप है। प्रक्रिया में आवश्यक सूत्रों की ही व्याख्या यहाँ की गई है।

4. **वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी-** गोविन्दाचार्य (2019) द्वारा इस पुस्तक में भट्टोजीदीक्षित द्वारा रचित सिद्धान्तकौमुदी के सभी सूत्रों की सरल हिन्दी व्याख्या की गई है। इसमें श्रीधरमुखोल्लासिनी हिन्दी व्याख्या को भी समन्वित किया गया है। यह पुस्तक सात भागों में प्रकाशित है। जिसके प्रथम भाग में 3-7 अध्यायों में सन्धि प्रकरण को सन्निविष्ट किया गया है (आचार्य, 2019)।
5. **लघुसिद्धान्तकौमुदी-** यह ग्रन्थ वरदराज (2012) द्वारा रचित व्याकरण ग्रन्थ लघुसिद्धान्तकौमुदी की हिन्दी व्याख्या है। इसमें श्रीधरानन्द शास्त्री द्वारा मूल लघुसिद्धान्तकौमुदी सूत्रों एवं वृत्ति के साथ-साथ सरल एवं विस्तृत हिन्दी व्याख्या लिखी गई है। इसका द्वितीय अध्याय सन्धि प्रकरण है। जिसमें अच्, हल्, विसर्ग सन्धि की विस्तृत व्याख्या की गई है।
6. **लघुसिद्धान्तकौमुदी (भैमीव्याख्या) –** भीमसेन (2004) द्वारा रचित लघुसिद्धान्तकौमुदी पर लिखित यह सबसे प्रसिद्ध व्याख्या ग्रन्थ है। इसे 'भैमी व्याख्या' नाम से प्रसिद्ध है। यह ग्रन्थ छह भागों में विभाजित है। इसके प्रथम भाग का 7-9 अध्याय सन्धि प्रकरण है। इसमें बहुत ही सरल एवं स्पष्ट शब्दों में सूत्रों की व्याख्या को प्रस्तुत किया गया है।
7. **लघुसिद्धान्तकौमुदी-** यह लघुसिद्धान्तकौमुदी पर लिखित व्याख्या ग्रन्थ है जिसकी रचना डॉ. सत्यपाल सिंह (2017) ने की। यह ग्रन्थ प्रक्रिया सिद्धि में सहायक तथा छात्रोपयोगी संस्करण के रूप में एक अथक प्रयास है। जहाँ सम्पूर्ण सिद्धि प्रक्रिया रूप उदाहरण सहित प्राप्त होता है। एक समान सिद्धि वाले उदाहरण के लिए पूर्व सिद्धि का निर्देश किया गया है। इस पुस्तक का द्वितीय अध्याय सन्धि प्रकरण है। जिसमें सन्धि सूत्रों की व्याख्या सहित के साथ-साथ सम्बन्धित उदाहरण की रूपसिद्धि भी दी गई है।
8. **सन्धिचन्द्रिका –** छात्रोपयोगी संस्करण के रूप में श्री रामचन्द्र (1977) द्वारा रचित है। इस पुस्तक में संस्कृत व्याकरण के सामान्य प्रकरणों जैसे- संज्ञा, सन्धि, कारक आदि 15 अध्यायों में विभाजित है। इसमें सभी अध्यायों के अन्त में अभ्यास कार्य के रूप में प्रश्न रखे गए हैं।

सामान्य रूप से है पुस्तक संस्कृत अनुवाद का अधिगम कराती है। इसका द्वितीय अध्याय सन्धि प्रकरण है। जिसमें सरल हिन्दी अर्थ के साथ सन्धि नियमों एवं उदाहरणों को रखा गया है।

2. सन्धि सम्बन्धित शोधकार्यों एवं शोधपत्रों का परिचय (Introduction of Research Works and Papers Related to Sandhi)

सन्धि आधारित शोधकार्य न केवल संस्कृत भाषा में हुए हैं, अपितु अनेक भारतीय भाषाओं तेलगू, कन्नड, मलयालम आदि एवं विदेशी भाषाओं यूरोपियन, चीनी आदि में भी सन्धि विषय पर अनेक शोध किए हैं तथा कुछ वर्तमान में भी किये जा रहे हैं। वर्तमान में उपलब्ध सन्धि सम्बन्धी शोधकार्य एवं शोधपत्र इस प्रकार हैं-

2.1. शोधकार्यों का परिचय

यहां पर संस्कृत सन्धि से सम्बन्धित शोधकार्यों का संक्षिप्त सर्वेक्षण प्रस्तुत किया गया है। इस सर्वेक्षण में शोधकार्यों को दो भागों में विभाजित किया है- पारम्पिक शोधकार्य तथा तकनीकी शोधकार्य। जिनमें प्राप्त पारम्पिक शोधकार्यों की कुल संख्या 6 है तथा तकनीकी शोधकार्यों कुल संख्या 4 है। ये शोधकार्य इस प्रकार हैं -

2.1.1. पारम्परिक शोधकार्यों का परिचय

पारम्परिक शोधकार्यों में सन्धि से सम्बन्धित पारम्परिक कार्यों को रखा गया है। इनका संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है-

1. सतीस चन्द्र भट्ट (2013) द्वारा 'पाणिनीय व्याकरणान्तर्गत सन्धि एवं समासों का समीक्षात्मक अनुशीलन' नामक शोध-प्रबन्ध सन्धि एवं समास पर कार्य उल्लेखनीय है। इस शोध का विभाजन पाँच अध्यायों में किया गया है। जिसका चतुर्थ अध्याय 'सन्धि और संहिता' है। जिसमें अष्टाध्यायी के सभी सन्धि सूत्रों का सामान्य अर्थ एवं तत्सन्धि सम्बन्धित उदाहरणों को प्रस्तुत किया गया है (भट्ट & वर्मा, 2013)।
2. पाली भाषा में रचित बौद्ध ग्रन्थों पर सन् 1965 में सावित्रीबाई फुले पूना विश्वविद्यालय के डॉ. एस.एम. कत्रे के दिशानिर्देशन में 'The nominal compounds in the *sutta* and *Vinaya*

pitakas' नामक शोधप्रबन्ध V. Perniola (1965) द्वारा लिखा गया । यह शोधप्रबन्ध 11 अध्यायों में निबद्ध है । इसमें भाषाशास्त्र, स्त्रीलिङ्ग, पुल्लिङ्ग, सवर्नाम, संज्ञा, सन्धि, समास प्रत्यय, तिङ्न्त आदि का विवेचन संस्कृत और पाली भाषा के आधार पर किया गया है । इसका चतुर्थ अध्याय 'Sandhi in compounds' है । जिसमें सन्धि, अच् सन्धि, द्वित्व, मिश्रित सन्धि, व्यञ्जन सन्धि तथा अन्य यौगिकों का वर्णन है ।

3. कलकत्ता विश्वविद्यालय की शोधच्छात्रा सोमा राय (2012) द्वारा डॉ. सुचित्रा राय के दिशानिर्देशन में प्राकृत व्याकरण में स्वर सन्धि विषय पर कार्य किया । इस शोध का शीर्षक 'A Comparative Study of Vararuci's *Prakṛta-Prakaśa* & Markandeya's *Prakṛta-Sarvasva* in respect of Vowels and Sandhi' है । यह शोधप्रबन्ध छह अध्यायों में विभक्त है । प्रथम पाँच अध्यायों में स्वर एवं स्वर सन्धि का वर्णन है । तथा छठे अध्याय में वररुचि तथा मार्कण्डेय की तुलना की गई है ।
4. असम विश्वविद्यालय की शोधच्छात्रा प्रज्ञावति ने डॉ. सिनिग्धा दास (2010) के निर्देशन में ऋग्वेद प्रातिशाख्य पर शोधकार्य किया । इस शोध का शीर्षक 'The Rigveda Pratisakhya : its phonetic and morphological expositions' है । छह अध्यायों में विभक्त इस शोधप्रबन्ध का द्वितीय एवं तृतीय अध्याय सन्धि से सम्बन्धित है । जिसमें द्वितीय, तृतीय अध्याय में ऋक् प्रातिशाख्य के संज्ञा एवं संहिता पटल में ध्वनिविज्ञान एवं पदविज्ञान का विश्लेषण है ।
5. केरल विश्वविद्यालय द्वारा संज्ञा एवं सन्धि प्रकरण पर शोध प्रस्तुत किया गया । यह शोध डॉ. के. महेश्वरन नैर के दिशानिर्देशन में ए. सुधा (2005) द्वारा '*Siddhantakaumudi and Sarasvatavyakarana A Comparative Study with reference to Samjna and Sandhi Prakaranas*' नामक शीर्षक पर किया गया । जिसके तीसरे एवम् चतुर्थ अध्याय में क्रमशः सिद्धान्तकौमुदी एवम् सारस्वतव्याकरण की प्रकरणों का वर्णन है । जिसमें सन्धि भी एक प्रकरण है । तथा पञ्चम अध्याय में दोनों व्याकरणों के संज्ञा एवं सन्धि का तुलनात्मक अध्ययन है । तथा छठे अध्याय में पाणिनीय आधार पर पञ्चसन्धियों का अवलोकन किया गया है ।

6. झाँसी विश्वविद्यालय की शोधच्छात्रा श्रीमती नेत्रा श्रीवास्तव (2015) द्वारा 'ऋक्- प्रातिशाख्य एवं वाजसनेयी प्रातिशाख्यों का तुलनात्मक अध्ययन पाणिनीय शिक्षा के सन्दर्भ में' नामक शोध किया है। आठ अध्याय वाले इस शोधप्रबन्ध में संज्ञा-परिभाषा, वर्णसमाम्नाय, वर्णोच्चारण, सन्धि, स्वर, पदपाठ, क्रमपाठ इत्यादि प्रकरणों का विस्तृत विवेचन किया गया है। इसके चतुर्थ अध्याय में ऋक्- प्रातिशाख्य एवं वाजसनेयी प्रातिशाख्यों में प्राप्त सन्धि के आधार पर सन्धि के स्वरूप, सन्धि का विभाजन एवं प्रत्येक सन्धि की उदाहरण सहित विस्तृत व्याख्या की गई है।

2.1.2 तकनीकी शोधकार्यों का परिचय

1. शोधछात्र सचिन कुमार (2007) द्वारा प्रो. गिरीशनाथ झा के निर्देशन में अपना लघुशोधप्रबन्ध 'Sandhi Splitter and Analyzer for Sanskrit (with special reference to *aC* sandhi)' पूर्ण किया है। जिसका निर्माण संस्कृत सन्धि के विश्लेषण एवं पहचान हेतु किया गया है। यह लघुशोधप्रबन्ध चार अध्यायों में विभाजित है। इस शोध का उद्देश्य एक ऐसे सिस्टम का निर्माण करना जो सन्धि पद की पहचान करके उसका सटीक व सम्भावित विच्छेद के साथ-साथ उस सन्धि सूत्र को भी प्रस्तुत करे जिस सन्धिनियम के आधार से सन्धि पद बना है।
2. जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के विशिष्ट संस्कृत अध्ययन केन्द्र के द्वारा सन्धि आधारित लघुशोधप्रबन्ध "Issues and Challenges in Computational Processing of Vya-jana Sandhi." को प्रो. गिरीशनाथ झा की अध्यक्षता या दिशानिर्देश में दिवाकर मिश्रा (2009) द्वारा सम्पन्न किया गया। चार अध्यायों में विभाजित यह लघुशोधप्रबन्ध एक ऐसे सिस्टम निर्माण का वर्णन करता है जो विच्छेद पदों में सन्धि की पहचान कर सन्धियुक्त पद को प्रस्तुत करे। (Mishra and Jha 2009)।
3. के. कल्पना (2016) ने अपना 'Sandhi Based Grammar Checker for Tamil Language using Classical information retrieval of Natural Language Processing' नामक शोधप्रबन्ध कम्प्यूटर साइंस अनुसंधान विभाग, मद्रास विश्वविद्यालय के सहायक प्रोफेसर के. निर्मला के निर्देशन में पूर्ण किया। इस शोध के माध्यम से प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण की

शास्त्रीय जानकारी पुनर्प्राप्ति का उपयोग करते हुए तमिल भाषा का व्याकरण चेकर का निर्माण किया गया जिसका आधार सन्धि है। यह शोध प्रबन्ध सात अध्यायों में विभाजित है। इस शोध में प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण, तमिल यूनिकोड, तमिल भाषा सङ्गणन, वर्ण विश्लेषक, शब्द विश्लेषक आदि का विस्तृत विवेचन है। तथा छठे अध्याय में सन्धि विश्लेषक की चर्चा की गई है।

4. Indian Institute of Technology, Kanpur के कम्प्यूटर साइंस एण्ड इंजीयरिंग विभाग द्वारा सन्धि आधारित शोध किया गया (Nangia, 1995)। इस शोध का शीर्षक है 'Sandhi Analysis using two level rules'। यह शोधप्रबन्ध पाँच अध्यायों में विभक्त है। इस शोध में पाणिनीय सन्धि नियमों का संगणन एवं संगणन विधि को विस्तृत रूप से प्रदर्शित किया गया है।

2.1.3. शोधपत्रों का परिचय

1. पंजाब विश्वविद्यालय (पटियाला) के कम्प्यूटर साइंस विभाग के M.tech विद्यार्थी प्रियंका गुप्ता और विशाल गोयल (2009) द्वारा Computation and Language नामक विषय पर सन्धि सम्बन्धी एक शोधपत्र लिखा। जिसके माध्यम से हिन्दी भाषा के लिए सन्धि नियम आधारित एल्गोरिथम प्रस्तुत करना है। जिसके क्रियान्वय से सटीक सन्धि विच्छेद की सूचना प्राप्त होती है और यह सूचना 60-80% नियमों की संख्या पर निर्भर करता है। इस साफ्टवेयर का प्रयोग कक्षा 5 से उच्चतर शिक्षा के रूप में किया जा सकता है।
2. शुभम् भारद्वाज एवं उनके सहयोगियों (2018) द्वारा एक शोधपत्र प्रस्तुत किया गया। इस शोध के माध्यम से भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, आई.बी.एम., दिल्ली द्वारा सन्धिकोश का विकास किया गया। जिसमें पाँच भागों में विभाजित है- Astaadhyayii Corpus, Bhagvad_Gita Corpus, Rule-based Corpus and Literature Corpus, UoH Corpus बनाकर सन्धि शब्दों का डाटा संग्रहण किया गया। जिनके प्रयोग कर संस्कृत साहित्य के आधार पर सन्धि और सन्धि विच्छेद का मूल्यांकन करके लगभग 14000 सन्धि शब्दों का संग्रह अर्थात् सन्धि शब्दकोश का निर्माण किया गया है। यह बेंचमार्क दुनिया भर के शोधकर्ताओं के लिए स्वतंत्र रूप से उपलब्ध होगा और सम्बन्धित क्षेत्र में काम कर रहे सभी को अपने उपकरणों

- का मूल्यांकन और सत्यापन करने में मदद करेगा (Bhardwaj, Gantayat, Chaturvedi, Garg, & Agarwal, 2018)।
3. भाग्यश्री एवं मनोज (2017) ने मिलकर सन्धि से सम्बन्धित शोधपत्र में मुख्य रूप से उपलब्ध सन्धि सम्बन्धि टूल्स की समीक्षा की गई। जिसमें उपलब्ध सन्धि टूल्स के फायदे, विशेषताएं और सीमाएं का वर्णन किया गया है।
 4. देवादथ वी वी (Devadath V V) एवं उनके सहयोगियों (2016) द्वारा मलयालम भाषा के लिए सन्धि विच्छेदक ('A Sandhi Splitter for Malayalam') एवं 'Significance of an Accurate Sandhi-Splitter in Shallow Parsing of Dravidian Languages' दो शोध पत्रों में मलयालम पर ध्यान केंद्रित करते हुए द्रविड़ियन भाषाओं के विश्लेषण में सटीक सन्धि-विभाजक के महत्व का मूल्यांकन करने के लिए किए गए प्रयोगों-अनुप्रयोगों की चर्चा गई है। Sandhi-Splitter टेस्ट डेटा के साथ अलग-अलग मॉड्यूलों के माध्यम से मूल्यांकन किया।
 5. Language Technology Research Centre (IIIT-Hyderabad) के द्वारा तेलगु भाषा के लिए ऑटोमेटिक सन्धि विच्छेदक के लिए कार्य किया गया (Vempaty & Nagalla, 2011)। इस तन्त्र में मशीन के निर्माण के लिए आधार शब्दों के रूप में आकार 158000 शब्दों के कोष का उपयोग किया गया है। जिसमें से सिस्टम 500 शब्दों के परीक्षण आकार पर 80.30% की सटीकता के साथ प्रदर्शन करता है।
 6. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) द्वारा प्रकाशित International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI) में राजशेखर मूर्ति एवं उनके सहयोगियों (2017) द्वारा एक शोधपत्र प्रस्तुत किया गया। जिसका शीर्षक था 'Kannada spell checker with sandhi splitter' इस शोध के माध्यम से सन्धि विच्छेद का एक नया एल्गोरिथम प्रस्तावित किया। यह विच्छेदक कन्नड़ भाषा में लगभग 7000 सन्धि शब्दों को विभाजित कर सकता है यह विच्छेदक एक कन्नड़ वर्तनी परीक्षक के साथ एकीकृत किया गया और सुझाव उत्पन्न करने के लिए एक तंत्र जोड़ा गया था। इस प्रकार सन्धि स्प्लिटर एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर के साथ एक व्यापक, स्वतंत्र प्लेटफॉर्म, स्टैंडअलोन स्पेल चेकर विकसित किया गया। जो जटिल संज्ञाओं के मामले में यह 90% और जटिल क्रियाओं के लिए 80% सटीक है (Murthy, et al. 2017)।

7. ओलिवर हेल्विग (Oliver Hellwig) ने संगणकीय संस्कृत से सम्बन्धित अनेक कार्य किए हैं। इनके द्वारा 2015 एक शोधपत्र प्रकाशित किया गया। जिसमें उन्होंने सन्धि और समास के लिए एक तन्त्र विकास की एल्गोरिथम को प्रस्तुत किया। जो संस्कृत ग्रंथों में समासों और सन्धि के संयुक्त विभाजन का प्रदर्शन करता है (Hellwig 2015)।
8. सुशांत तथा उनके सहयोगियों (2021) द्वारा बैंगलोर कॉन्फ्रेंस में प्रस्तुत किया गया। जिसका उद्देश्य सन्धि और सन्धि विच्छेद की प्रक्रिया के लिए तंत्रिका नेटवर्क का वर्णन करना है। सन्धि संस्कृत ग्रंथों के रूपात्मक विश्लेषण के लिए अत्यावश्यक है। चूंकि सन्धि विच्छेद एक और भी कठिन कार्य है। इसको आधुनिक गहन शिक्षण तकनीकों का उपयोग करते हुए, सम्भावना के आधार विच्छेद की समस्या को हल किया जा सकता है। यह शोधपूर्णतः डेटा संचालित तकनीक से विकसित किया गया है। जो कई मानक डेटासेट पर मौजूदा तरीकों से बेहतर सटीकता प्रस्तुत करता है। इसका तन्त्र का सम्पूर्ण डाटाबेस/कोड https://github.com/IITD-DataScience/Sandhi_Prakarana पर उपलब्ध है (Dave, et al. 2021)।

2. सन्धि आधारित संगणकीय सिस्टम से सम्बन्धित शोधकार्यों का सर्वेक्षण (Survey of Research Works Related to Computational Tools based on Sandhi)

संगणकीय संस्कृत पर कार्य करने वाले संस्थानों में मुख्यरूप से जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय का संस्कृत एवं प्राच्य अध्ययन केन्द्र⁷⁹, संस्कृत विभाग, हैदराबाद विश्वविद्यालय⁸⁰, संस्कृत विभाग दिल्ली विश्वविद्यालय दिल्ली⁸¹, संस्कृत वर्ल्ड वेबसाइट⁸², मानविकी और सामाजिक विज्ञान, आईआईटी मुंबई⁸³, भारतीय भाषा प्रौद्योगिकी प्रसरण एवं विस्तारण केन्द्र (TDIL⁸⁴) आदि अग्रणी हैं। इन संस्थानों द्वारा एवं कुछ अन्य विद्वानों द्वारा संगणकीय संस्कृत से सम्बन्धित अनेक कार्य सम्पन्न किए गए एवं उनको किसी न किसी टूल के रूप में उपलब्ध भी कराया गया। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के वर्तमान समय में संस्कृत से सम्बन्धित डिजिटल शोधकार्यों हेतु जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के संस्कृत एवं प्राच्य अध्ययन केन्द्र की प्रमुख भूमिका है। इस

⁷⁹ <http://sanskrit.jnu.ac.in>

⁸⁰ <https://sanskrit.uohyd.ac.in/scl>

⁸¹ <http://cl.sanskrit.du.ac.in>

⁸² <https://www.sanskritworld.in>

⁸³ <https://www.hss.iitb.ac.in/en>

⁸⁴ www.tdil.ac

केन्द्र में संस्कृत भाषा से सम्बन्धित अनेक कार्य हुए हैं। इस केन्द्र के द्वारा विकसित किये गए अधिकतम टूल्स संस्कृत व्याकरण पर ही हैं एवं ऑनलाइन उपलब्ध भी हैं। इस केन्द्र ने सन्धि पर कार्य किया है। इस केन्द्र द्वारा विकसित मुख्य टूल्स का परिचय निम्नलिखित है-

संस्कृत सन्धि के लिए इस केन्द्र ने दो टूल्स तैयार किए हैं प्रथम सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator) एवं दूसरा सन्धि विच्छेदक (Sandhi splitter)। सन्धि निर्मापक सिस्टम⁸⁵ (Mishra & Jha, 2009) प्रदत्त दो पदों या वर्णों के मध्य पाणिनीय सन्धि नियम के आधार पर सन्धि करता है। यह सिस्टम लघुसिद्धान्तकौमुदी के आधार पर विकसित किया गया है। यह सिस्टम परिणाम के रूप में केवल सन्धि किया हुआ पद प्रदर्शित करता है। सन्धि करने के लिये इनपुट दो पदों को + चिह्न के साथ स्वीकार करता है। जैसे प्रति+एकम् इस इनपुट का 'प्रत्येकम्' यह परिणाम प्राप्त होता है।

दूसरा टूल सन्धि विच्छेदक (Sandhi splitter)⁸⁶ का निर्माण संस्कृत सन्धि के विश्लेषण एवं पहचान हेतु किया गया है (Kumar and Jha 2007)। यह सिस्टम सन्धि पद की पहचान करके उसका सम्भावित विच्छेद करता है और उस सन्धि सूत्र को भी प्रस्तुत करता है जिस सन्धिनियम के आधार से सन्धि पद बना। जैसे- सुध्युपास्य यह इनपुट देने पर सुधी उपास्य (यण् सन्धि इको यणचि) एवं सुधि उपास्य (यण् सन्धि इको यणचि) यह परिणाम देता है। यह सिस्टम सन्धिजन्य विकारयुक्त वर्णों के एक डेटाबेस की सहायता से प्रदत्त पद में संभावित सभी पदों तोड़ता है। एक ही पद से सबसे जितने सम्भावित विकारयुक्त वर्ण प्राप्त होते हैं उनसे तोड़कर फिर एक-एक पद युग्म को संस्कृत शब्दकोश से सत्यापित करता है। जिन पदयुग्मों में से दोनो पद शब्दकोश से स्त्यापित हो जाते हैं उसे परिणाम के रूप में प्रदर्शित कर देता है। अतः यह सिस्टम एक ही पद का कई प्रकार से विच्छेद कर सकता है।

भारतीय भाषा प्रौद्योगिकी प्रसरण एवं विस्तारण⁸⁷ केन्द्र द्वारा दो सन्धि सिस्टमों का विकास किया गया है- सन्धि (Sandhi) और सन्धि-विच्छेदक (Sandhi Splitter)। पहला टूल जो सन्धि सिस्टम है, वह विच्छेद पदों के बीच सन्धि की पहचान करके सन्धि करता है तथा सन्धि सूत्र के साथ उसका अष्टाध्यायी क्रम भी प्रस्तुत करता है। दूसरा सिस्टम सन्धि-विच्छेदक (Sandhi

⁸⁵ <http://sanskrit.jnu.ac.in/sandhi/gen.jsp>

⁸⁶ http://tdil-dc.in/san/sandhi_splitter/index_dit.html

⁸⁷ http://tdil-dc.in/san/sandhi_splitter/index_dit.html

Splitter) है। जो समासछेद, पदच्छेद के रूप में इनपुट लेता है। और समासछेद, पदच्छेद के अलग-अलग रूप में तथा दोनों के एक साथ किसी भी सन्धि पद में जितने भी विच्छेद सम्भावित हो सकते हैं। उन सभी को विस्तार से आऊटपुट रूप में प्रस्तुत करता है।

भारतीय भाषा प्रौद्योगिकी प्रसरण एवं विस्तारण केन्द्र (TDIL) के समान ही हैदराबाद विश्वविद्यालय (यूओएच) के संस्कृत विभाग⁸⁸ द्वारा प्रो. अम्बा कुलकर्णी के मार्गदर्शन में सन्धि सम्बन्धी दो टूल्स- सन्धि (Sandhi) एवं सन्धि-विच्छेदिका (Sandhi-Splitter) का विकास किया गया। जो समासछेद, पदच्छेद के रूप में इनपुट लेता है। और समासछेद, पदच्छेद के अलग-अलग रूप में तथा दोनों के एक साथ किसी भी सन्धि पद में जितने भी विच्छेद सम्भावित हो सकते हैं। उन सभी को विस्तार से आऊटपुट रूप में प्रस्तुत करता है। प्रथम टूल दो शब्द के रूप में इनपुट के आधार पर सन्धि करता है। तथा द्वितीय सन्धि शब्द का विच्छेद करता है। विभाग इस सन्धि उपकरण की 96% -98% सम्यक् परिणाम की घोषणा करता है (Kulkarni 2021)।

संस्कृत भाषा प्रौद्योगिकी के लिए डॉ. धवल पटेल ने एक वेब पोर्टल का निर्माण किया है⁸⁹। इस वेब पोर्टल पर संस्कृत भाषा से सम्बन्धी पुस्तक, लघुशोध, डिजिटल संस्कृत साहित्य, तथा संस्कृत टूल्स उपलब्ध हैं। ये टूल्स हैं- सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator), सुबन्त निर्मापक (Subanta Generator), तिङन्त निर्मापक (Tiganta Generator), उच्चारण निर्मापक (Accent Generator), कोश खोज (Kosha Search) आदि। सन्धि निर्मापक यह टूल इनपुट देवनागरी, IAST और SLP1 में स्वीकार करता है। सन्धि के लिए इनपुट रूप में यह टूल पद+पद या प्रातिपदिक+पद का ग्रहण करके इनपुट के आधार पर सन्धि की पहचान करके सन्धि रूप, सन्धि सूत्र, वार्तिक तथा उनके कार्य, अष्टाध्यायी के सूत्रक्रम को प्रस्तुत करता है।

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली एवं आईबीएम रिसर्च द्वारा शुभम् भारद्वाज एवं उनके सहयोगियों (2018) के सहयोग से 'SandhiKosh: A Benchmark Corpus for Evaluating Sanskrit Sandhi Tools' नामक एक सन्धिकोश का विकास किया गया जिसमें पाँच अलग-अलग विभाग- Astaadhyayii Corpus, Bhagvad_Gita Corpus, Rule-based Corpus and

⁸⁸ <http://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/>.

⁸⁹ <https://www.sanskritworld.in/sanskrittool/sandhi.html>

Literature Corpus, UoH Corpus बनाकर सन्धि शब्दों का डाटा संग्रहण किया गया। जिनके प्रयोग कर संस्कृत साहित्य के आधार पर सन्धि और सन्धि विच्छेद का मूल्यांकन करके लगभग 14000 सन्धि शब्दों का संग्रह अर्थात् सन्धि शब्दकोश⁹⁰ का निर्माण किया गया है।

प्रो. जेराई ह्यूट (2013) के मार्गदर्शन में INRIA (French Institute for Research in Computer Science and Automation) द्वारा सन्धि उपकरण⁹¹, जिसे सन्धि इंजन के रूप में जाना जाता है। इनके द्वारा विकसित किया गया यह सिस्टम संस्कृत सन्धि के लिए है (Goyal and Huet 2013)। सन्धि के सिस्टमों में यह एकमात्र ऐसा उपकरण है जो सन्धि के बीच आंतरिक और बाहरी भेद को स्पष्ट करता है। तथा यूजर को दोनों आंतरिक और बाहरी विकल्पों में तथा भाषा विकल्प के चयन का अवसर प्रदान करता है। और यूजर के चयन के अनुरूप ही परिणाम देता है। यह सिस्टम दो शब्दों के मध्य सन्धि करता है। इनपुट एवं आउटपुट अलग-अलग लिपियों के स्वीकार करता है। इनके द्वारा ही विकसित किया गया एक अन्य उपकरण जिसे 'द संस्कृत रीडर कम्पेनियन' (The Sanskrit Reader Companion) के नाम से जाना जाता है⁹²। वास्तव में एक सन्धि विभाजन उपकरण से अधिक वाक्य विश्लेषण करने के लिए डिजाइन किया गया है। यह सिस्टम प्रदत्त संस्कृत वाक्य/गद्यांश में प्रयुक्त सन्धिसहित पदों का विच्छेद करके उसे सरल बनाने का कार्य करता है। इससे पाठक को संस्कृत पाठ समझने में आसानी होती है।

इसी प्रकार एक अन्य वेबसाइट Green Message: The Evergreen Messages of Spirituality, Sanskrit and Nature⁹³ भी उपलब्ध होती है। जहाँ संस्कृत सन्धि हेतु दो सिस्टम प्राप्त होते हैं। इसका पहला सिस्टम Sanskrit Sandhi Rules⁹⁴ है। यह सिस्टम यूजर के समक्ष तीन विकल्प स्वर, व्यंजन, तथा विसर्ग सन्धि को प्रस्तुत करता है। उसमें इच्छित विकल्प में पहले से ही वर्ण नियम के साथ विद्यमान है। जिन भी वर्णों के मध्य सन्धि इष्ट हो उस सन्धि को उदाहरण सहित प्रस्तुत करता है। इसका दूसरा सिस्टम Sanskrit Sandhi Tool⁹⁵ है। यह सिस्टम विच्छेद

⁹⁰ <https://www.aclweb.org/anthology/L18-1712>

⁹¹ <https://sanskrit.inria.fr/DICO/sandhi.fr.html>

⁹² <https://sanskrit.inria.fr/DICO/reader.fr.html>

⁹³ <https://greenmesg.org/>

⁹⁴ https://greenmesg.org/sanskrit_online_tools/sanskrit_sandhi_rules.php

⁹⁵ https://greenmesg.org/sanskrit_online_tools/sanskrit_sandhi_tool.php

अर्थात् दो अलग-अलग पद देने पर परिणाम में सन्धि की पहचान कर सन्धि का नाम, सन्धि नियम तथा सन्धि को प्राप्त कराता है (Message 2021) ।

कर्नाटक संस्कृत विश्वविद्यालय (Karantaka Samskrit University) द्वारा सन्धि विच्छेदक सिस्टम का निर्माण किया जा रहा है⁹⁶। इस सिस्टम का निर्माण अम्बा कुलकर्णी (Sanskrit Studies Department, University of Hyderabad), प. रामानुज (Karantaka Samskrit University) तथा निकोलस (Nicolas Reimen, Karantaka Samskrit University) के सहयोग से किया जा रहा है। अभी सिस्टम का विकासधीन है। यह कार्य सन्धि विच्छेद करने के लिये विकसित किया जा रहा है। इस कारण इस समय सन्धि विच्छेद कुछ सटीक हैं तो कुछ सम्भावित प्राप्त हो रहे हैं।

Sanskrit & Trika Shaivism नामक एक अन्य वेबसाइट पर भी संस्कृत, भाषाविज्ञान एवं अध्यात्म (मुख्य रूप से कश्मीरी शैववाद) से सम्बन्धित क्षेत्र कार्य प्राप्त होते हैं⁹⁷। इस वेबसाइट पर संस्कृत में मन्त्र, मन्त्र लेखन, व्याकरण (सन्धि, सवर्नाम, धातु आदि) आदि का कार्य प्राप्त होता है। संस्कृत सन्धि के नियमों को यहाँ डिजिटल रूप दिया गया है। यहाँ अच् सन्धि को प्राथमिक और द्वितीयक नियम के रूप में लिखा है। अच् सन्धि के कुल 14 नियम, व्यञ्जन सन्धि के 27 नियम तथा विसर्ग सन्धि के 10 नियम का यहाँ विवेचन मिलता है।

संस्कृत डिक्शनरी (Sanskrit Dictionary) वेबसाइट ने कुछ ऑनलाइन टूल्स तैयार किए हैं। जिनमें संस्कृत ओ.सी.आर., पाणिनीय रिसर्च टूल, धातु खोज (Root search), सन्धि कैलकुलेटर (Sandhi Calculator) आदि। यह कैलकुलेटर IAST, Harvard-Kyoto, ITRANS, SLP1, देवनागरी or English (Eksperimental!) के भाषा में दो वर्ण या शब्द की अपेक्षा इन्पुट के रूप करता है। फिर यूजर द्वारा दिए गए इन्पुट की पहचान कर सन्धि, सन्धि स्थिति, परिवर्तित वर्ण, तथा जिस नियम से सन्धि हुई है, उस अष्टाध्यायी सूत्र को प्रस्तुत करता है⁹⁸। इसी वेबसाइट द्वारा 'Sandhi Invaders' नामक सन्धि गेम (Game) संस्कृत सॉफ्टवेयर के रूप में यूजर को उपलब्ध

⁹⁶ https://sambhasha.ksu.ac.in/CompLing/cgi-bin/sandhi/sandhi_query.py

⁹⁷ <https://www.sanskrit-trikashaivism.com/en/learning-sanskrit-combination-rules-of-sandhi-1/435#>

⁹⁸ Sandhi Calculator (sanskritdictionary.com)

कराती है⁹⁹। यह एक टाईपिंग गेम है। जिसमें सन्धि नियमों को एक विशेष क्रम में व्यवस्थित किया गया है। इस गेम में IAST (International Alphabet of Sanskrit Transliteration) वर्णमाला का प्रयोग किया गया है। गेम में सन्धि के 572 नियमों का समावेश किया है। इन नियमों का कठिनता की दृष्टि से विभिन्न क्रमांकों में विभाजन किया गया है। दो वर्णों का सही मेल टाइप करने कुछ पॉइंट प्राप्त होते हैं। और गलत उत्तर या कोई उत्तर न देने पर विपरीत पॉइंट प्राप्त होते हैं। सन्धि को सिखने का यह सरल, रुचिकर माध्यम है।

उपरोक्त सर्वेक्षण के आधार पर कहा जा सकता है कि सन्धि से सम्बन्धित अनेक कार्य तो हो रहे हैं। जिनमें कही सन्धि, कही विच्छेद तथा कही सन्धि को समझने के लिये अन्य टूल्स हैं। परन्तु सन्धि पहचान, सन्धि करने के साथ पाणिनीय सूत्रों के साथ पूर्ण सिद्धि प्रस्तुत करने के लिए कोई भी टूल प्राप्त नहीं होता है। यह सिस्टम ऑनलाइन शिक्षण का भी अंग है अतः भारतीय विश्वविद्यालयों में निश्चित पाठ्यक्रम में सन्धि प्रक्रिया की महती आवश्यकता पड़ती है। यह सिस्टम इस उद्देश्य को भी पूरा करता है। अतः यह कार्य प्रासंगिक, नवीन, नवाचार से युक्त एवं संस्कृत विद्यार्थियों, शोधार्थियों, जिज्ञासुओं एवं शिक्षकों के लिये सहायक भी है।

⁹⁹ <http://sanskritdictionary.com/sandhi/game/>

तृतीय अध्याय

संस्कृत सन्धि के संगणकीय अनुप्रयोग

Computational Applications of Sanskrit Sandhi

अपने भावों एवं विचारों को स्पष्ट रूप से व्यक्त करने का साधन भाषा है। विश्वभर की भाषाओं का सर्वांगीण, विवेचनात्मक, विश्लेषणात्मक एवं वैज्ञानिक अध्ययन 'भाषाविज्ञान'¹⁰⁰ कहलाता है (द्विवेदी, 2016)। भाषा विज्ञान दो शब्दों भाषा एवं विज्ञान से मिलकर बना है। 'भाषा' शब्द की उत्पत्ति संस्कृत की 'भाष्' धातु से हुई है। जिसका अर्थ है- व्यक्त वाक्। 'विज्ञान' शब्द 'वि' उपसर्गपूर्वक 'ज्ञा' धातु से 'ल्युट्' (अन) प्रत्यय लगाने से बना है। जिसका अर्थ है- विशेष ज्ञान। इस प्रकार दोनों शब्दों को मिलाकर एक सामान्य अर्थ निकलता है कि बोलचाल की भाषा का विशिष्ट ज्ञान। भाषा के मुख्य चार घटक होते हैं- ध्वनि, पद, वाक्य और अर्थ। जब भाषा का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाता है तो उसके घटकों को भी उस अध्ययन में शामिल किया जाता है। इस प्रकार प्रत्येक घटक का जब वैज्ञानिक, विवेचनात्मक अध्ययन करते हैं तो उन घटकों की ध्वनि विज्ञान (Phonology), पदविज्ञान (Morphology), वाक्यविज्ञान (Syntax) एवं अर्थविज्ञान (Semantics) संज्ञा हो जाती है।

भाषा में ध्वनियों का महत्त्व सबसे अधिक होता है। ध्वनियों के समूह से शब्द या पद और पदों के समूह से वाक्य एवं वाक्यों के समूह से भाषा बनती है। ध्वनि के बिना शब्द या वाक्य का कोई अस्तित्व नहीं है। अतः प्राचीन भारतीय ज्ञान-विज्ञान परम्परा में ध्वनियों के अध्ययन की महत्ता को समझते हुए इसको सबसे महत्त्वपूर्ण माना गया है। विशेषकर वेदों में ध्वनि के अध्ययन को अलग ही महत्ता प्राप्त हुई है। संस्कृत शास्त्रीय परम्परा में ध्वनियों का अध्ययन शिक्षा एवं व्याकरण वेदाङ्ग और प्रातिशाख्यों के अन्तर्गत किया गया है। भाषाविज्ञान में ध्वनियों का अध्ययन ध्वनि विज्ञान (Phonetics) के अन्तर्गत किया जाता है। इसे भाषाविज्ञान का मुख्य अंग

¹⁰⁰ भाषाया यत्तु विज्ञानं, सर्वाङ्गं व्याकृतात्मकम्। विज्ञानदृष्टिमूलं तद्, भाषाविज्ञानमुच्यते ॥, भाषा-विज्ञान एवं भाषाशास्त्र, पृष्ठ संख्या- 6

माना जाता है। इसके अध्ययन के बिना भाषाविज्ञान का अध्ययन सम्भव नहीं है। वैदिक काल में ज्ञान परम्परा का हस्तान्तरण श्रुति परम्परा से सम्पन्न होता था। आज का युग वैज्ञानिक एवं तकनीक का युग है। आज भी कहीं न कहीं स्पीच तकनीक के विकास से हम फिर से श्रुति परम्परा की ओर अग्रसर हो रहे हैं। हमारे घर की दैनिक कार्यों में उपयोगी डिवाइसेस का संचालन दिन-प्रतिदिन स्पीच तकनीक के माध्यम से होने लगा है एवं इसका निरन्तर प्रयोग तेजी से बढ़ रहा है। कम्प्यूटर, स्मार्ट फोन, टेब्लेट्स एवं अनेक प्रकार के गेजेट्स दिन प्रतिदिन स्पीच के माध्यम से संचारित होने लगे हैं। आजकल गूगल असिस्टेन्स (Google Assistant), अमेज़ॉन अलेक्सा (Amazon Alexa) एवं अन्य बहुत सारी डिवाइसेस स्पीच तकनीक के उदाहरण हैं। जिसका निर्माण एवं विकास ध्वनिविज्ञान के ज्ञान के बिना सम्भव ही नहीं है। अतः संगणकीय तकनीक के क्षेत्र में ध्वनिविज्ञान की अत्यधिक आवश्यकता है। संस्कृत भाषा में ध्वनियों का जितना विशद् अध्ययन किया गया है उतना शायद ही कहीं और किया गया होगा।

प्रस्तुत शोध चूंकि वर्णविधि आधारित शोध है। वर्ण को ध्वनि शब्द से भी जाना जाता है। अतः इस अध्याय में ध्वनि सम्बन्धी अनुप्रयोगों का विवेचन किया गया है। इसलिए भाषाविज्ञान के अङ्ग ध्वनिविज्ञान को ही यहाँ विषय रूप में प्रस्तुत किया जा रहा है।

1. ध्वनिविज्ञान (Phonetics/Phonology)

ध्वनि विज्ञान वह विज्ञान है जिसमें ध्वनि का व्यापक दृष्टि से अध्ययन किया जाता है कि ध्वनि क्या है, कितने प्रकार की है, इसकी उत्पत्ति क्या है, ध्वनि का सम्प्रेषण कैसे होता है, ध्वनियों के संयोग से क्या परिवर्तन होते हैं, ध्वनि के नियम क्या हैं? इत्यादि ध्वनि विज्ञान के विषय हैं। ध्वनि भाषा का एक अङ्ग है। ध्वनि को भाषा की सबसे छोटी इकाई के रूप में प्रतिपादित किया जाता है। भाषा के अन्य अङ्ग शब्द, वाक्य और अर्थ ध्वनि पर निर्भर हैं। ध्वनि के बिना उनका कोई अस्तित्व नहीं है। क्योंकि अनेक ध्वनियां मिलकर शब्द का निर्माण करती है और अनेकों शब्दों से वाक्य बनता है, वाक्य से कोई अर्थ निकलता है। ये अर्थ मन के भाव होते हैं। जिसको भाषा के माध्यम से दूसरे व्यक्ति तक पहुंचाते हैं। भारतीय प्राचीन परम्परा में श्रुति परम्परा रही है। इसीलिए भाषीय अनुकरण, उच्चारण आदि पर विशेष रूप से ध्यान दिया जाता रहा है। प्राचीन शास्त्रीय परम्परा में ध्वनिविज्ञान का अध्ययन गहन अध्ययन एवं चिन्तन किया जाता था। प्राचीन

व्याकरण ग्रन्थ प्रातिशाख्यों, वेदाङ्ग शिक्षा एवं व्याकरण, उपनिषदादि में ध्वनिविज्ञान का विश्लेषणात्मक अध्ययन प्राप्त होता है। शिक्षा ग्रन्थों का प्रतिपाद्य विषय ही 'ध्वनिविज्ञान' रहा है। वर्तमान में ध्वनिविज्ञान को तकनीक से जोड़कर दिन प्रतिदिन नये अनुसंधान किये जा रहे हैं। ध्वनिविज्ञान के प्रौद्योगिक विकास से आज वापिस श्रुति परम्परा की ओर मुख किया जा रहा है। तकनीकी भाषाविज्ञान के विकास ने वर्तमान में मानव रोजमर्रा के कार्यों को पूर्व की अपेक्षाकृत अधिक सुविधाजनक बना दिया है।

ध्वनिविज्ञान के अनेकों संगणकीय अनुप्रयोग (Applications) आज उपलब्ध हैं। आजकल सभी संगणकीय डिवाइसेस ध्वनि के माध्यम से ही इनपुट एवं ऑउटपुट स्वीकार करती हैं। इन सभी अनुप्रयोगों का विकास बिना ध्वनिविज्ञान के ज्ञान के बिना संभव नहीं है। क्योंकि ध्वनिविज्ञान की तीन स्थितियों- उच्चारण, संचरण, श्रौतिकी का ज्ञान कराये बिना ध्वनि का संगणन एवं उसके संगणन हेतु दिशानिर्देश एक मशीन को समझा पाना संभव नहीं है।

अतः ध्वनि विज्ञान की ये तीन स्थितियाँ इस प्रकार हैं-

1. औच्चारिकी ध्वनिविज्ञान (Articulatory Phonetics)

उच्चारण से सम्बद्ध होने के कारण इस विज्ञान को 'औच्चारिक ध्वनिविज्ञान' कहा जाता है। इसमें ध्वनि की उत्पत्ति, उच्चारण स्थान, वाक् अवयव, वाक् यन्त्र आदि का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाता है। औच्चारिक ध्वनिविज्ञान को 'शारीरिक ध्वनिविज्ञान' भी कहा जाता है।

2. सांचारिक ध्वनिविज्ञान (Acoustic Phonetics)

ध्वनि का तंत्रों के रूप में संचरण करने के कारण इस विज्ञान को 'सांचारिक ध्वनिविज्ञान' कहा जाता है। सांचारिक ध्वनिविज्ञान में ध्वनि उच्चारण के परिणाम स्वरूप होने वाली ध्वनि तंत्रों का विवेचनात्मक अध्ययन किया जाता है। यह भौतिकी विज्ञान का उपविषय होने के कारण इसे 'भौतिकी ध्वनिविज्ञान' भी कहा जाता है। जिसमें ध्वनि तंत्रों का गणन एवं ध्वनि संचरण का विशद् वर्णन किया जाता है।

3. श्रौतिकी ध्वनिविज्ञान (Auditory Phonetics)

वह विज्ञान तरंगों के श्रवण सम्बन्धी विज्ञान को 'श्रौतिकी विज्ञान' कहा जाता है। जहाँ उच्चरित ध्वनि तरंगों का वायुमंडल में संचरित होते हुए कर्णपटह से अन्तःतन्त्रिकाओं को तथा तन्त्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क को प्रभावित करने की प्रक्रिया करने की सम्पूर्ण प्रक्रिया का वर्णन किया जाता है। उसे 'श्रौतिकी विज्ञान' कहा जाता है।

1. वाक् (ध्वनि) यन्त्र

'ध्वनिविज्ञान' के सूक्ष्म अध्ययन में ध्वनि का एकमात्र साधन के रूप में वाग्यन्त्र को पाते हैं। ध्वनिविशेष के उच्चारण में जिन मुखावयवों की सहायता से उच्चारण किया जाता है। उन्हें वाग्यन्त्र या उच्चारणावयव कहा जाता है। जिसमें फेफड़े, श्वासनलिका, स्वरयन्त्रमुख, स्वरतन्त्रियाँ, गलबिल, अभिकाकल, मुखनासिकासन्धिस्थल, मुखविवर, नासिकाविवर, काग अलिजिह्वा, तालु, दन्त, जिह्वा, ओष्ठ आदि उच्चारणावयव शामिल हैं।

ध्वनिविशेष के उच्चारण के लिए प्रक्रिया विशेष होती है। जिसका वर्णन प्राचीन पाणिनीय शिक्षा (सोमलेखा, 2014) ग्रन्थ में मिलता है कि वक्ता की आत्मा बुद्धि के साथ युक्त होकर अर्थों का साक्षात्कार करती है। और उस अर्थ को अभिव्यक्त करने की इच्छा उसके मन को प्रेरित करती है। मन शारीरिक शक्ति को तथा शारीरिक शक्ति प्राणवायु को प्रेरित करती है। प्राणवायु आकाश और वायु से उत्पन्न होता है¹⁰¹। जो नाभिप्रदेश से ऊपर उठता हुआ फेफड़ों से गुजरकर श्वासनलिका में पहुँचता है। श्वासनलिका में स्वरयन्त्र होता है। जिसमें दो स्वरतन्त्रियाँ होती हैं। यह स्वरतन्त्रियाँ अनेक सूक्ष्म तन्त्रियों से बनी होती हैं। इन्हीं स्वरतन्त्रियों की सहायता से प्राणवायु ध्वनि रूप लेने लगता है। संवार प्रयत्न की स्थिति में नाद और घोष होता है। और विवार प्रयत्न की स्थिति में श्वास एवं घोष होता है। दोनों ही स्थितियों में वायु मुख में पहुँच कर मुखावयवों को आघात करता है। जिससे अकारादि स्वर और ककारादि व्यञ्जन उत्पन्न होते हैं।

¹⁰¹ आत्मा बुद्ध्या समेत्यर्थान् मनो युङ्क्ते विवक्षया। मनः कायाग्निमाहन्ति स प्रेरयति मारुतम् ॥, पाणिनीय शिक्षा (श्लोक संख्या- 6)

2. ध्वनियों का वर्गीकरण

किसी भी भाषा में ध्वनियों का मुख्य रूप से दो भागों में विभाजन होता है- अच् एवं व्यञ्जन । 'अच् या स्वर' वह ध्वनि होती है जिसके उच्चारण में वायु बिना किसी बाधा के मुख विवर से बाहर निकलती है । तथा 'व्यञ्जन' वह ध्वनि होती है जिसके उच्चारण के समय वायु कुछ बाधित होकर मुख विवर से बाहर निकलती है (द्विवेदी, 2016) । महाभाष्यकार (वेदव्रत, 2000) के अनुसार स्वतन्त्र उच्चरित होने वाली ध्वनियाँ स्वर कहलाती हैं । तथा स्वर का आश्रय लेकर उच्चरित होने वाली ध्वनियाँ व्यञ्जन ध्वनियाँ कहलाती हैं¹⁰² । अवान्तर जो विभाजन होते हैं वह विभाजन दो वर्णों के संयोग से बने वर्ण के कारण होते हैं । संस्कृत भाषा में ध्वनि वर्गीकरण के दो रूप प्राप्त होते हैं- वैदिक संस्कृत ध्वनियाँ एवं लौकिक संस्कृत ध्वनियाँ । वैदिक संस्कृत ध्वनियाँ कुल 52 हैं । जिसमें 11 मूलस्वर, 2 संयुक्त स्वर, पञ्च वर्ग में 27 व्यञ्जन स्पर्श ध्वनियाँ, 4 अन्तस्थ, 3 संघर्शी, 1 घोष ऊष्म, 3 अघोष ऊष्म तथा 1 अनुनासिक ध्वनि है । लौकिक संस्कृत में कुल ध्वनियाँ 48 हैं । जिसमें 11 मूलस्वर, 2 संयुक्त स्वर, पञ्च वर्ग में 25 व्यञ्जन स्पर्श ध्वनियाँ, 4 अन्तस्थ, 3 संघर्शी, 1 घोष ऊष्म, 1 अघोष ऊष्म तथा 1 अनुनासिक ध्वनि है ।

3. उच्चारण स्थान

उच्चरित वायु फेफड़े से होकर जहाँ जिन स्थानों पर अवरुद्ध होकर विकृत होती हुई ध्वनि को उत्पन्न करती है । उस स्थान विशेष को 'उच्चारण स्थान' कहा जाता है । अंग्रेजी भाषा में उच्चारण स्थान को 'Point of Articulation' कहा जाता है । उच्चारण के लिए प्रेरित गतिशील वायु को जिन मुखावयवों के द्वारा अवरुद्ध किया जाता है । उन स्थान विशेष को भिन्न भिन्न संज्ञाओं से जाना जाता है- काकल, जिह्वामूल, कण्ठ या कोमल तालु, नासिका, कण्ठ-तालु, कण्ठोष्ठ, मूर्धा, तालु, वर्स्व, दन्त, दन्तोष्ठ, ओष्ठ आदि (चन्द्र, 2021) । संस्कृत भाषा में इन स्थान विशेषों का वर्णन इस प्रकार है-

¹⁰² 'स्वयं राजन्त इति स्वराः । अन्वग् भवति व्यञ्जनमिति', महाभाष्य (1.2.29)

a. अकुहविसर्जनीयानां कण्ठः (Guttural)

अकार, कवर्ग (क, ख, ग, घ, ङ), हकार और विसर्जनीय का उच्चारण स्थान 'कण्ठ' है ।

b. इचुयशानां तालु (Palatal)

इकार, चवर्ग (च, छ, ज, झ, ञ), यकार और शकार इनका उच्चारण स्थान 'तालु' है ।

c. ऋदुरषाणां मूर्धा (Cerebral)

ऋकार, टवर्ग (ट, ठ, ड, ढ, ण), रेफ और षकार इनका उच्चारण स्थान 'मूर्धा' है ।

d. लृतुलसानां दन्ताः (Dental)

लृकार, तवर्ग (त, थ, द, ध, न), लकार और सकार इनका उच्चारण स्थान 'दन्त' है ।

e. उपपृष्मानीयानाम् ओष्ठौ (Epiglottal)

उकार, पवर्ग (प, फ, ब, भ, म) और उपपृष्मानीय इनका उच्चारण स्थान 'ओष्ठ' है ।

f. जमङ्गनानां नासिका च (Nasal)

प्रत्येक वर्ग के पञ्चम वर्ण (ज, म, ङ, ण, न) इनका उच्चारण स्थान 'नासिका' है ।

g. ऐदैतौः कण्ठ-तालु (Velar)

ए और ऐ का उच्चारण स्थान 'कण्ठ-तालु' है ।

h. ओदौतौः कण्ठोष्ठम् (Guttural-labial)

i. ओ और औ का उच्चारण स्थान 'कण्ठ-ओष्ठ' है ।

j. वकारस्य दन्तोष्ठम् (Dento-labial)

वकार का उच्चारण स्थान 'दन्त-ओष्ठ' है ।

k. जिह्वामूलीयस्य जिह्वामूलम् (Uvular)

जिह्वामूलीय का उच्चारण स्थान 'जिह्वामूल' है ।

l. अनुस्वारस्य नासिका (Nasal)

अनुस्वार का उच्चारण स्थान 'नासिका' है ।

4. उच्चारण प्रयत्न (Transmission)

ध्वनियों के उच्चारण में होने वाले यत्न विशेष को 'प्रयत्न' कहा जाता है¹⁰³। स्वर तन्त्रिका से लेकर ओष्ठ तक होने वाले व्यापार विशेष प्रयत्न के अन्तर्गत आते हैं। प्रयत्न के दो प्रकार हैं- आभ्यन्तर और बाह्य प्रयत्न।

a. आभ्यन्तर प्रयत्न

उच्चारण के समय जिह्वा मुख के जिन जिन स्थानों का स्पर्श करती है। वह सब स्थान 'आभ्यन्तर प्रयत्न' के अन्तर्गत आते हैं। आभ्यन्तर प्रयत्न के चार प्रकार हैं- स्पृष्ट, ईषत्स्पृष्ट, विवृत, संवृत।

b. बाह्य प्रयत्न

ओष्ठ से नासिका विवर के बाहर हुए प्रयत्न को 'बाह्य प्रयत्न' कहते हैं। बाह्य प्रयत्न¹⁰⁴ ग्यारह प्रकार के हैं- घोष, अधोष, अल्पप्राण, महाप्राण, श्वास, संवार, विवार, नाद, उदात्त, अनुदात्त, और स्वरित।

5. ध्वनि गुण

प्रत्येक भाषा में प्रयुक्त ध्वनि की कुछ सामान्य विशेषताएँ होती हैं तथा कुछ विशिष्ट गुण भी होते हैं। जैसे- मात्रा (Length), स्वराघात (Accent), बलाघात (Stress), रूपात्मक स्वराघात (Strss) एवं वृत्ति (Pitch) आदि (चन्द्र, 2021)।

6. ध्वनि परिवर्तन

वक्ता अपने मनोभावों को प्रकट करने के लिए भाषा का सहारा लेता है। वक्ता उच्चारण करता है और श्रोता इसे सुनता है। वक्ता के अस्पष्ट उच्चारण तथा श्रोता के अस्पष्ट वाक् के अनुकरण से 'ध्वनि में परिवर्तन' आते हैं। इस ध्वनि परिवर्तन के अनेक कारण होते हैं जो इस प्रकार हैं-

¹⁰³ कः प्रयत्नः ? प्रयत्नं प्रयत्नः, महाभाष्य (1.1.9)

¹⁰⁴ बाह्यप्रयत्नस्त्वेकादशधा। विवारः संवारः श्वासो नादो घोषोऽधोषोऽल्पप्राणो महाप्राण उदात्तोऽनुदात्तः स्वरितश्चेति।, सिद्धान्तकौमुदी (संज्ञाप्रकरण)

1. आभ्यन्तर कारण

उच्चारण के समय उच्चारण सम्बन्धी यत्नों के निमित्त होने वाले वर्ण परिवर्तन 'आभ्यन्तर कारण' के अन्तर्गत आते हैं। इसके आभ्यन्तर अनेक कारण हो सकते हैं। जैसे- प्रयत्न लाघव, अशिक्षा, भावातिरेक, काव्यात्मकता, बलाघात, अनुकरण की अपूर्णता, क्षिप्र भाषण आदि आभ्यन्तर कारण के अन्तर्गत आते हैं।

a. प्रयत्न लाघव

मनुष्य की स्वाभाविक प्रवृत्ति है कि वह कम मेहनत में अधिक लाभ प्राप्त करना चाहता है। यह प्रवृत्ति वित्तादि अन्य क्षेत्रों के साथ-साथ भाषा में भी दृष्टिगत होती है। मनुष्य कम शब्दों कम यत्न के माध्यम से अपने मन के भावों को दूसरे व्यक्ति तक पहुंचाना चाहता है। इसलिए उच्चारण करते समय मनुष्य जिह्वा को आराम पहुंचाने के लिए उच्चारण सौकर्यता के लिए कभी वर्णों का लोप, कभी विषमीकरण, समीकरण, घोषीकरण आदि मध्यम मार्गों का चुनाव करता है। इसी को प्रयत्न लाघव कहा जाता है। प्रयत्न लाघव अर्थात् परिश्रम को कम करना। यही ध्वनि परिवर्तन के प्रमुख कारणों में से एक कारण है। जैसे- 'स्टेशन' का 'इस्टेशन', 'सत्य' का 'सच' आदि शब्द रूपों का भाषा में प्रयोग (द्विवेदी, 2016)।

b. क्षिप्र भाषण

शीघ्रता से वर्णों का उच्चारण करने से उच्चारण सम्यक् रूप से नहीं हो पाता। क्योंकि इसमें शब्द विशेष में प्रयोग की जाने वाली ध्वनि का लोप हो जाता है या फिर ध्वनि का पूर्ण उच्चारण नहीं हो पाता है। कभी-कभी ध्वनि में ही परिवर्तन आ जाता है अथवा शब्दों का लघुकरण कर दिया जाता है। जैसे- 'उन्होंने' शब्द के शीघ्र उच्चारण 'उन्ने' शब्द तथा 'किसने' शब्द के शीघ्र उच्चारण में 'किन्ने' का उच्चारण कर दिया जाता है। अतः शीघ्र भाषण में मुख्य रूप से लघुकरण की प्रवृत्ति देखने को मिलती है (चन्द्र, 2021)।

c. अशिक्षा

शिक्षा न होने के कारण केवल श्रवण मात्र से प्राप्त भाषा ज्ञान में अनुकरण की अपूर्णता और अज्ञान का बाहुल्य होता है। क्योंकि वक्ता का गलत उच्चारण भी अशिक्षित श्रोता सही समझकर

प्रयोग करने लगता है अथवा वक्ता द्वारा किए गए उच्चारण का श्रोता द्वारा अपूर्ण अनुकरण भी ध्वनि परिवर्तन का कारण बनता है। जैसे- 'लैण्टर्न' शब्द का 'लालटेन' शब्द के रूप में प्रयोग अशिक्षा के कारण है।

2. बाह्य कारण

मनुष्य सामाजिक प्राणी है। वह समाज में होने वाली गतिविधियों से निरन्तर प्रभावित होता है। जिसके कारण न केवल मनुष्य की दिनचर्या प्रभावित होती है अपितु भाषा भी प्रभावित होती है। जब भाषा पर भौगोलिक, सामाजिक, राजनीतिक परिस्थियाँ, काल, लिपि दोष, अन्य भाषाओं, सदृश्यता आदि का प्रभाव पड़ता है। तो भाषा में प्रयुक्त ध्वनियों में परिवर्तन होने लगता है। ध्वनि परिवर्तन के इन कारणों को बाह्य कारण कहा जाता है (तिवारी & वर्मा, 1951)।

3. ध्वनि परिवर्तन की दिशाएं

मनुष्य द्वारा मुख्यरूप से प्रयत्नलाघव और मुखसुख के कारण ध्वनियों का सही उच्चारण नहीं किया जाता है। इस कारण ध्वनियों में अनेकानेक परिवर्तन उत्पन्न होते हैं। जिसके परिणाम स्वरूप ध्वनिपरिवर्तन की अनेक दिशाएँ हो जाती हैं। जिनमें से प्रमुख ध्वनिपरिवर्तन की दिशाएँ निम्नलिखित हैं-

a. लोप (Elision)

मनुष्य द्वारा शीघ्र भाषण, प्रयत्न लाघव, स्वराघात के कारण कुछ ध्वनियों का लोप कर दिया जाता है। जैसे- 'स्कन्ध' से 'कन्धा' में आदि व्यञ्जन वर्ण 'स्' का लोप, 'दण्डिन्' से 'दण्डी' में अन्तिम व्यञ्जन वर्ण का लोप हो गया। और फिर कालान्तर में यही लोप युक्त ही भाषा में प्रचलित हो जाता है। यह लोप स्वरलोप, व्यञ्जनलोप एवं अक्षरलोप से तीन प्रकार का होता है। इनके आदि, मध्य और अन्त लोप से कुल 9 भेद हो जाते हैं।

b. आगम (Augment)

वर्णसमूह के उच्चारण में मुख-सुख के लिए कभी-कभी वर्णसमूह के आदि, मध्य और अन्त में कुछ स्वर का आगम कर लिया जाता है। यह आगम सामान्यतः संयुक्त व्यञ्जन वर्णों के उच्चारण की

सुविधा के लिए किया जाता है। ग्रामीण तथा पंजाबी भाषी लोगों के द्वारा आगम का अधिक प्रयोग दृष्टिगोचर होता है। यह आगम स्वरागम या व्यञ्जनागम दोनों रूप में प्रयोग प्राप्त होता है। आदि, मध्य और अन्त्य आगम से इसके अवान्तर 9 भेद भी हो जाते हैं (चन्द्र, 2021)। उदाहरण स्वरूप स्नान शब्द के उच्चारण के लिए पूर्व में अकार आगम करके अस्नान शब्द का प्रयोग किया जाता है।

c. समीकरण (Assimilation)

जब एक साथ दो असमान ध्वनियों का उच्चारण किया जाता है। तो वह ध्वनियाँ एक-दूसरे को प्रभावित करती हैं। जिसके कारण उनमें जो बलिष्ठ ध्वनि होती है वह दूसरी ध्वनि को अपने सदृश बना लेती है। जैसे- 'चक्र' से 'चक्का' में ककार ध्वनि ने रकार ध्वनि को अपने सदृश बना लिया। यह समीकरण पूर्वगामी एवं पश्चगामी भेद से दो प्रकार का होता है (द्विवेदी, 2016)।

d. विषमीकरण (Dissimilation)

एक ही शब्द में दो समान ध्वनियों का उच्चारण किया जाता है। तो उसमें एक ध्वनि का स्थान परिवर्तन कर दिया जाता है। यह परिवर्तन 'विषमीकरण' कहलाता है। यह प्रक्रिया उच्चारण की सरलता एवं स्पष्टता के लिए भाषा में अत्यधिक प्रयोग की जाती है। जैसे- 'तत्' शब्द 'तद्' के रूप में और 'काक' शब्द 'काग' के रूप में प्रयोग होता है।

e. घोषीकरण (Vocalization)

जब मुखसुख के लिए ध्वनिसमूह में अघोष ध्वनि का सघोष उच्चारण किया जाता है। इसे 'घोषीकरण' कहा जाता है। जैसे- 'शती' शब्द का 'सदी' रूप में होना।

f. अघोषीकरण (De-vocalization)

घोषीकरण के विपरीत जब मुखसुख के लिए ध्वनिसमूह में सघोष ध्वनि का अघोष रूप में उच्चारण किया जाता है। तो इसे अघोषीकरण कहा जाता है। जैसे- 'उद् कट' शब्द का 'उत्कट' रूप में प्रयोग किया जाता है।

g. महाप्राणीकरण (Aspiration)

जब उच्चारण सुलभता के लिए शब्द में विद्यमान अल्पप्राण ध्वनि का महाप्राण रूप में उच्चारित किया जाता है। तो इसे 'महाप्राणीकरण' कहा जाता है। उदाहरण के लिए 'परशु' शब्द का 'फरसा' तथा 'वेश' शब्द का 'भेष' रूप में उच्चारित होना।

h. अल्पप्राणीकरण (De-aspiration)

यह महाप्राणीकरण के एकदम विपरीत प्रक्रिया है जिसमें उच्चारण सुलभता के लिए शब्द में विद्यमान महाप्राण ध्वनि का अल्पप्राण के रूप में उच्चारण किया जाता है। इसे 'अल्पप्राणीकरण' कहा जाता है। उदाहरण के लिए 'धधौ' शब्द का 'दधौ' तथा 'धधार' शब्द का 'दधार' रूप में उच्चारित होना (तिवारी & वर्मा, 1951)।

i. ऊष्मीकरण (Assibilation)

अनूष्म ध्वनियों का ऊष्म रूप में परिवर्तित होना। 'ऊष्मीकरण' कहलाता है। जैसे- 'ओक्टो' शब्द का 'अष्ट' रूप में परिवर्तन, 'केण्टुम्' का 'शतम्' में परिवर्तन ऊष्मीकरण के उदाहरण है। जहाँ ककार अनूष्म ध्वनि ऊष्म ध्वनि में परिवर्तित हुई।

j. अनुनासिकीकरण (Nasalization)

अननुनासिक ध्वनियों का अनुनासिक ध्वनि के रूप में जब उच्चारण किया जाता है। तो इस परिवर्तन को 'अनुनासिकीकरण' कहते हैं। जैसे- 'निद्रा' शब्द का 'नींद' एवं 'उच्च' शब्द का 'ऊँचा' रूप अनुनासिक प्रयोग।

k. मात्राभेद (Length Changing)

शब्द में विद्यमान किसी मात्रा में परिवर्तन मात्राभेद कहलाता है। यह परिवर्तन कभी ह्रस्व मात्रा का दीर्घ रूप में, कभी दीर्घ मात्रा का ह्रस्व रूप में होता है। जैसे- 'वानर' का 'बन्दर' रूप में ह्रस्व उच्चारण, 'अद्य' का 'आज' रूप में दीर्घ उच्चारण।

l. सन्धि (Euphonic Combination)

ध्वनियों के सामीप्य उच्चारण से प्रभावित होकर दो भिन्न ध्वनियों में एकीकरण का भाव होना 'सन्धि' कहलाता है। अर्थात् सन्धिरहित स्थिति होने पर भी ध्वनियां परस्पर मिल जाती हैं।

जैसे- शत शब्द का सौ शब्द में परिवर्तन, अवतार शब्द का औतार रूप में परिवर्तन होना सन्धि के उदाहरण हैं।

इस प्रकार से बिना उपरोक्त विशेषताओं को समझे इसे कम्प्यूट नहीं किया जा सकता है। अतः इनका अध्ययन आवश्यक है। आजकल ध्वनि पर बड़ी तेजी से कार्य चल रहा है।

संस्कृत सन्धि के संगणकीय अनुप्रयोग (Computational Application of Sanskrit Sandhi)

जैसाकि ऊपर स्पष्ट किया जा चुका है सन्धि के कारण होने वाले ध्वनि परिवर्तनों से शब्द बदल जाता है शब्द के बदलने के उसका अर्थ भी बदल जाता है। अगर हमें इन परिवर्तनों का ज्ञान नहीं होगा तो हम किसी भी स्पीच सिस्टम को विकसित करने के सक्षम नहीं होंगे। अतः सन्धि का अनुप्रयोग उन सभी स्थानों पर होता है जहां उच्चारण एवं शब्द की चर्चा होती है। इसके मुख्य अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं-

1. भाषण तकनीक में अनुप्रयोग (Application in Speech Technology)

‘भाषण तकनीक’ एक प्रकार की संगणकीय तकनीक है जो इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस को बोले गए शब्दों, वाक्यों या ऑडियो को पहचानने, विश्लेषण करने और समझने में सक्षम बनाती है। इस तकनीक में सामान्यतः डिजिटल ध्वनि संकेतों के इनपुट को संग्रहीत शब्दकोश अथवा वाक्यकोश के साथ मिलान करके सत्यापित किया जाता है (Rudnicky et al., 1994; Stylianou, 2009 and Derer et al., 1996)। वर्तमान में सिरी (Siri), गूगल होम (Google Assistant), एलेक्सा (Amazon Alexa) जैसे व्यक्तिगत उपयोग के लिए भाषण सहायक ऐसे उपकरण हैं जो व्यक्तिगत भाषण तकनीक का अनुभव प्रदान करते हैं। स्पीच टेक्नोलॉजी सिग्नल प्रोसेसिंग और मशीन लर्निंग की अवधारणाओं पर निर्भर करती है। सिग्नल प्रोसेसिंग का उपयोग भाषण से प्रासंगिक जानकारी निकालने के लिए किया जाता है। जैसे- स्पीकर विशेषताओं (Speaker Characteristics), पृष्ठभूमि शोर (Background Noise) और आवृत्ति (Frequency) आदि। मशीन लर्निंग को इन सुनने वाले उपकरणों पर लागू किया जाता है ताकि वांछित आउटपुट प्रस्तुत करने के लिए भाषण संकेतों की पहचान एवं उनका विश्लेषण किया जा सके।

भाषण तकनीक के वर्तमान में उद्यमों के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता समाधानों की प्रगति के साथ, भाषण प्रौद्योगिकी के कानून, स्वास्थ्य देखभाल, उद्यम और व्यक्तिगत उपयोग सहित अनेक क्षेत्रों में कई अनुप्रयोग हैं। आजकल स्पीच टेक्नोलॉजिस्ट, स्पीच इंजीनियर और स्पीच पैथोलॉजिस्ट सहित विभिन्न करियर, सैंपल रेट, सिग्नल टू नॉइज़ रेशियो और मॉड्यूलेशन जैसे अधिक तकनीकी ऑडियो घटकों को इकट्ठा करने के लिए स्पीच टेक्नोलॉजी पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं। भाषण प्रौद्योगिकी के उपक्षेत्रों में भाषण पहचान, भाषण सत्यापन, पाठ रूपांतरण के लिए रीयल टाइम स्पीच, इंटरैक्टिव वॉयस रिस्पांस (आईवीआर), भाषण संश्लेषण (Speech synthesis) और भाषण विश्लेषण (Speech analysis) शामिल हैं। जैसाकि सर्वविदित है भाषण (speech) संचार का एक प्राथमिक रूप है। इसलिए भाषण प्रौद्योगिकी का विकास इस दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। इसके शोध के अनेक उपक्षेत्र एवं अनुप्रयोग हैं-

1.1 वाक् पहचान में अनुप्रयोग (Applications in Speech Recognition)

जब किसी भी बोली हुई वाणी को मशीन पहचान ले तो इसे 'वाक् पहचान' कहा जाता है। इसको 'वाक्-से-पाठ' (Text to Speech) के नाम से भी जाना है। इससे एक मशीन या प्रोग्राम द्वारा बोले गए शब्दों की पहचान की जाती है। इसके लिए ध्वनिक मॉडलिंग तथा भाषा मॉडलिंग आधुनिक सांख्यिकीय-आधारित भाषण मान्यता एल्गोरिदम (Jelinek, 1997) का प्रयोग किया जाता है। कई प्रणालियों के लिए हिडेन मार्कोव मॉडल (HMM) का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है (Gales & Steve, 2008)। जैसे- इन-कार सिस्टम (Kuhn et al., 1999), चिकित्सा प्रलेखन, उच्च प्रदर्शन वाले लड़ाकू विमानों में, हेलीकॉप्टर, एयर ट्रेफिक कंट्रोलर्स (एटीसी) (Lin et al., 2020), शिक्षा में दिव्यांग लोगों के लिए सिस्टम, स्पीच पहचान के साथ स्वचालित सबटाइटलिंग (Melero, 2006), स्वचालित अनुवाद, स्वचालित भावना पहचान, कोर्ट की रिपोर्टिंग, हैंड्स-फ्री कंप्यूटिंग, घर स्वचालन आदि के साथ ही साथ अनेकों इसके अनुप्रयोग हैं। जैसे- मोबाइल पर वॉयस कमांड के लिए Siri, Google Assistant का प्रयोग, वॉयस डायलिंग,

कॉल रूटिंग, घरेलू उपकरणों का नियंत्रण, अमेज़न के एलेक्सा (Amazon Alexa) एवं माइक्रोसॉफ्ट के कॉर्टाना (Cortana) (Hoy & Matthew, 2018) आदि।

1.2 भाषण संश्लेषण में अनुप्रयोग (Applications in Speech synthesis)

भाषण संश्लेषण या वाक् संश्लेषण का अर्थ है कि कंप्यूटर या अन्य उपकरण द्वारा मानव भाषण का कृत्रिम अनुकरण करना। वाक् संश्लेषण प्रयुक्त कंप्यूटर सिस्टम को 'स्पीच कंप्यूटर' (Speech computer) या 'स्पीच सिंथेसाइज़र' (speech synthesizer) कहा जाता है। इसे सॉफ्टवेयर या हार्डवेयर उत्पादों पर लागू किया जा सकता है। वाक् संश्लेषण का प्रयोग पाठ (टेक्स्ट) जानकारी को ऑडियो (audio) जानकारी में, आवाज-सक्षम सेवाओं और मोबाइल एप्लिकेशन जैसे अनुप्रयोगों में अनुवाद करने के लिए किया जाता है। तथा इसका प्रयोग दृष्टिबाधित व्यक्तियों को पाठ्य सामग्री पढ़ने में मदद करने के लिए सहायक तकनीक में भी किया जाता है। भाषण संश्लेषण में दो विधियों को अपनाया जाता है पहला संश्लेषित भाषण रिकॉर्ड किए गए भाषण के टुकड़ों को जोड़कर उत्पन्न किया जाता है। जो एक डेटाबेस में निहित होता है। सिस्टम संग्रहीत वाक् इकाइयों के आकार में भिन्न होते हैं। लेकिन इसमें स्पष्टता की कमी हो सकती है। तथा दूसरा विशिष्ट उपयोग डोमेन के लिए संपूर्ण शब्दों या वाक्यों का संग्रहण किया जाता है। जिससे उच्च गुणवत्ता वाला आउटपुट प्राप्त होता है। स्पीच सिंथेसाइज़र पाठ को ध्वनियों के अनुक्रम में परिवर्तित करने के लिए स्वरों की मदद लेता है। फिर मानव आवाज तंत्र की नकल करने और पूरे पाठ को पढ़ने के लिए वोकल ट्रैक्ट और अन्य मानवीय आवाज विशेषताओं का एक मॉडल शामिल किया जा सकता है। स्पीच सिंथेसाइज़र की गुणवत्ता को उसकी मानवीय आवाज से समानता और स्पष्ट रूप से समझने की क्षमता से आंका जाता है। 1990 के दशक की शुरुआत से कई कंप्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम में स्पीच सिंथेसाइज़र को शामिल किया जाने लगा है।

1.3 स्पीकर पहचान में अनुप्रयोग (Applications in Speaker Recognition)

स्पीकर की पहचान (Speech Recognition) से अभिप्राय किसी व्यक्ति विशेष की आवाज की विशेषताओं से किसी व्यक्ति की पहचान करना है। इसका उपयोग "कौन बोल रहा है?" प्रश्न का उत्तर देने के लिए किया जाता है। वॉयस रिकग्निशन शब्द स्पीकर रिकग्निशन या स्पीच रिकग्निशन

के लिए प्रयोग किया जा सकता है (Campbell, 1997; Beigi, 2011; Chung et al, 2018 and Reynolds, 2002)। स्पीकर पहचान के द्वारा किसी भी सिस्टम में भाषण का अनुवाद करने का कार्य सरल हो सकता है जिसे विशिष्ट आवाज़ों पर प्रशिक्षित किया गया है। इसका प्रयोग सुरक्षा प्रक्रिया के रूप में स्पीकर की पहचान को प्रमाणित या सत्यापित करने के लिए भी किया जा सकता है। बैंकिंग, चिकित्सा एवं अन्य सुरक्षा एजेंसियों तथा आपराधिक जांच आदि में स्पीकर पहचान का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

1.4. स्पीच एन्कोडिंग में अनुप्रयोग (Applications in Speech Encoding)

वाक् कोडिंग भाषण के डिजिटल ऑडियो संकेतों को डेटा संपीड़न करने की प्रक्रिया है। स्पीच कोडिंग में स्पीच सिग्नल का मॉडल बनाने हेतु ऑडियो सिग्नल प्रोसेसिंग तकनीकों का प्रयोग करके स्पीच-विशिष्ट पैरामीटर अनुमान किया जाता है, जो एक कॉम्पैक्ट बिटस्ट्रीम में परिणामी मॉडलिंग मापदंडों का नेतृत्व करने के लिए जेनेरिक डेटा कम्प्रेशन एल्गोरिदम के साथ जोड़ा गया होता है (Anderson et al., 2012)। वाक् कोडिंग के अनुप्रयोग जैसे- मोबाइल टेलीफोनी और वॉयस ओवर आईपी (VOIP) हैं। मोबाइल टेलीफोनी में सबसे अधिक रूप से प्रयोग की जाने वाली स्पीच कोडिंग तकनीक लीनियर प्रेडिक्टिव कोडिंग (एलपीसी) कहलाती है। और वीओआईपी में सबसे अधिक रूप से प्रयोग की जाने वाली स्पीच कोडिंग तकनीक एलपीसी और संशोधित डिस्क्रीट कोसाइन ट्रांसफॉर्म (एमडीसीटी) तकनीक हैं। ये भाषण स्वरों से बने होते हैं, जो वोकल कॉर्ड और वोकल ट्रैक्ट (जिसमें मुंह और होंठ शामिल होते हैं) द्वारा निर्मित होते हैं। इनमें ध्वनियों के उच्चारण द्वारा विचारों एवं भावनाओं को व्यक्त करने की क्षमता होती है। यह वाक् संपीड़न प्रक्रिया है। जो यह उच्च बिट दर वाले वाक् संकेत को निम्न बिट दर में बदलने की प्रक्रिया है।

1.5. मल्टीमॉडल इंटरैक्शन में अनुप्रयोग (Applications in Multimodal interaction)

मल्टीमॉडल इंटरैक्शन यूजर को सिस्टम के साथ बातचीत (इंटरैक्ट) करने के कई विकल्प प्रदान करने की प्रक्रिया है। इसे 'दृश्य-श्रव्य वाक् संक्षेपण' एवं 'बहुविध वाक् संक्षेपण' भी कहा जाता है।

जिसमें मल्टीमॉडल इंटरफेस द्वारा डेटा के इनपुट और आउटपुट हेतु कई अलग-अलग टूल प्रदान किये जाते हैं (Teixeira et al., 2014)। कई स्पीच सिंथेसिस सिस्टम उपयोगकर्ताओं को आवाज के प्रकार के चयन का विकल्प देते हैं जैसे कि पुरुष या महिला की आवाज । अधिकतर वाक् संश्लेषण प्रणालियाँ ग्रंथों को पढ़ने और उन्हें बहुत बुद्धिमान तरीके से आउटपुट करने में सक्षम हैं ।

संस्कृत एवं अन्य भारतीय भाषाओं के लिए अनेक स्पीच तकनीकों का विकास किया गया है जिनका विवरण निम्नलिखित है-

1. जे.एन.यू के विशेष संस्कृत अध्ययन केंद्र द्वारा 'सांवाचक'¹⁰⁵ नामक संस्कृत पाठ-से-भाषण (टीटीएस) का विकास किया है (Mishra, Jha, & Bali, 2011) ।
2. Enjoy Learning Sanskrit¹⁰⁶ वेबसाइट द्वारा संस्कृत के लिए एक टेक्स्ट-टू-स्पीच सिस्टम प्राप्त होता है ।
3. 'अम्ब्रेला परियोजना' आईआईएससी बेंगलोर ने भारतीय भाषाओं के लिए ध्वनि¹⁰⁷ नामक पाठ-से-भाषण (टीटीएस) का विकास किया । यह वर्तमान में 10 भारतीय भाषाओं (बंगाली, गुजराती, हिंदी, कन्नड़, मलयालम, मराठी, उड़िया, पंजाबी, तमिल और तेलुगु) और पुश्तो का समर्थन करता है (Shah & Sajja, 2018) ।
4. सी-डैक कोलकाता द्वारा विकसित टेक्स्ट-टू-स्पीच सिस्टम¹⁰⁸- बंगाली के लिए बांग्ला वाणी (ESNOLA based Bangla TTS) (Roy, Basu, Saha, Basu, & Mandal, 2008), नेपाली भाषा के लिए नेपाली बोली (Nepali Text-to-Speech Synthesis System), हिन्दी टेक्स्ट-टू-स्पीच (TTS) सिस्टम, प्रवाचक राजभाषा सिस्टम (Pravachak Rajbhasha, Shruti Drishti an Integrated [TTS] & Text-to-Braille [TTB] System), हिन्दी टेक्स्ट-टू-स्पीच संश्लेषण सिस्टम (Text to Speech Synthesizer for Hindi), Bi-lingual (Bangla - Indian

¹⁰⁵ (PDF) Challenges in Developing a TTS for Sanskrit (researchgate.net)

¹⁰⁶ Sanskrit Text to Speech (enjoylearningsanskrit.com)

¹⁰⁷ <https://sourceforge.net/projects/dhvani/>

¹⁰⁸ https://cdac.in/index.aspx?id=mc_st_speech_technology

English) और Text to Speech Synthesis System आदि टेक्स्ट-टू-स्पीच सिस्टम का विकास किया गया है¹⁰⁹ (C-DAC, 2008-2009)।

5. आईआईआईटी-हैदराबाद और संस्कृत अकादमी, उस्मानिया विश्वविद्यालय फेस्टवॉक्स का उपयोग करके एक प्रोटोटाइप संस्कृत टीटीएस विकसित कर रहे हैं (Mishra, Jha, & Bali, 2011)।
6. भारतीय भाषाओं के लिए टीटीएस एचपी लैब्स इंडिया (HP Labs India) ने हिंदी के लिए टेक्स्ट-टू-स्पीच सिस्टम¹¹⁰ विकसित किया गया (Bali, Talukdar, Ramakrishnan, & Krishna, 2004)।

2. वर्तनी परीक्षक में अनुप्रयोग (Application in Spell Checker)

‘वर्तनी परीक्षक’ ऐसा सिस्टम जो किसी पाठ (टेक्स्ट) में वर्तनी त्रुटि की जांच करता हो। यह वर्तनी परीक्षक सॉफ्टवेयर सेवाओं में एम्बेड किया जाता है जैसे- वर्ड प्रोसेसर, ईमेल क्लाइंट, इलेक्ट्रॉनिक शब्दकोश एवं खोज इंजन। इसमें शब्द कोश का संग्रहण होता है।

वर्तनी परीक्षक सम्पूर्ण पाठ को स्कैन करता है और उसमें से शब्दों को निकालता है। फिर प्रत्येक शब्द वर्तनी की तुलना निबद्ध शब्दकोश सही वर्तनी से करता है। शब्दकोश के अतिरिक्त इसमें हाइफ़नेशन पॉइंट या शाब्दिक और व्याकरण संबंधी विशेषताएँ भी होती हैं। इसका यूजर इंटरफ़ेस यूजर को प्रतिस्थापन को स्वीकृत या अस्वीकार करने और प्रोग्राम के संचालन को शोधित करने की विकल्प देता है (Tapaswi et al.2012; Pathan et al., 2019 & Murthy et al., 2017)। संस्कृत भाषा के लिए भी वर्तमान में वर्तनी परीक्षक का निर्माण किया जा रहा है। Sanskrit Spell Checker¹¹¹, संस्कृत-साङ्गणकाः¹¹² आदि उपलब्ध संस्कृत वर्तनी परीक्षक हैं। सन्धि के कारण शब्द का स्वरूप परिचर्तित हो जाता है। इसे समझे बिना हम कोई भी वर्तनी परीक्षक नहीं बना सकते हैं।

¹⁰⁹ https://www.cdac.in/index.aspx?id=pdf_Annual_Report_08_09

¹¹⁰ http://indusedu.org/pdfs/IJREISS/IJREISS_1567_45180.pdf

¹¹¹ Sanskrit Spell Checker – Get this Dictionary for Firefox (en-US) (mozilla.org)

¹¹² संस्कृत-साङ्गणकाः: Sanskrit Programmers | Spell checking (sanskrit-coders.github.io)

3. व्याकरण परीक्षक में अनुप्रयोग (Application in Grammar Checker)

‘व्याकरण परीक्षक’ एक ऐसा सॉफ्टवेयर है जो व्याकरण संबंधी त्रुटियों, वर्तनी की त्रुटियों, वाक्य संरचना और उचित विराम चिह्न जैसे विभिन्न मापदंडों पर पाठ की जांच करता है। यह व्याकरण परीक्षक स्टाइल, टोन, सिंटैक्स की जांच की भी जाता है। यह सॉफ्टवेयर टेक्स्ट को स्कैन करके त्रुटियों का पता लगाता है और पाठ को संशोधित करने में मदद करता है। यह व्याकरणिक शुद्धता के लिए लिखित पाठ को सत्यापित करने का प्रयास करता है (Mittal et al., 2016; Gill et al., 2008; Kumar and Supriya, 2018 & Kaur and Garg, 2014)। व्याकरण चेकर्स को अक्सर एक बड़े प्रोग्राम की विशेषता के रूप में लागू किया जाता है। जैसे- वर्ड प्रोसेसर। वर्तमान में यह एक स्टैंड-अलोन एप्लिकेशन के रूप में भी उपलब्ध होता है। जिसे प्रोग्राम के माध्यम से सक्रिय किया जा सकता है। जो संपादन योग्य टेक्स्ट पर काम करता है। व्याकरण परीक्षक का कार्यान्वयन प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण का उपयोग करता है। वर्तमान में कुछ संस्कृत व्याकरण परीक्षक Sanskrit Grammarian Query¹¹³, Morphological-based-Spellchecker¹¹⁴, Free Grammar Checker Online¹¹⁵ आदि उपलब्ध होते हैं। जैसाकि पहले स्पष्ट किया जा चुका है कि ध्वनि के योग से शब्द बनता है अतः शब्द की पहचान भी सन्धि पर कहीं न कहीं निर्भर है अतः इसमें इसका प्रयोग किया जा सकता है।

4. संस्कृत में ऑप्टिकल कैरेक्टर पहचान में अनुप्रयोग (Application in Optical Character Recognition in Sanskrit)

‘ऑप्टिकल कैरेक्टर’ पहचान का अर्थ है कि दस्तावेज जो मशीन द्वारा एन्कोडेड टेक्स्ट में लिखित, हस्त लिखित अथवा प्रिंटेड टेक्स्ट की छवि (Image) को मशीन पठनीय टेक्स्ट में अथवा इलेक्ट्रॉनिक रूपांतरण करने की तकनीक। सामान्य अर्थ में ओ.सी.आर कम्प्यूटर को इमेज के माध्यम से टेक्स्ट को पहचानने में सहायता करता है। इसे ‘ऑप्टिकल कैरेक्टर रीडर’ (Optical Character Reader) भी कहा जाता है (Yadav and Singla, 2009)। इस तकनीक का मुद्रित

¹¹³ Sanskrit Grammarian Query (inria.fr)

¹¹⁴ Morphological-based-Spellchecker- for-Sanskrit.pdf (ijstr.org)

¹¹⁵ Free Grammar Checker Online – Ginger Software

डाटा रिकॉर्ड से स्वचालित डेटा प्रविष्टि के लिए अत्याधिक प्रयोग किया जाता है। जैसे- पासपोर्ट निर्माण, चालान, बैंक स्टेटमेंट आदि में मानवकृत डेटा प्रविष्टि की बजाए ओ.सी.आर का प्रयोग किया जाता है। यह मुद्रित ग्रन्थों को डिजिटाइज करने का उपयुक्त माध्यम है। जिससे ग्रन्थों का मशीनी या इलेक्ट्रॉनिक रूप से संपादन, टेक्सट या इमेज अन्वेषण, कॉम्पैक्ट रूप में संग्रह, शब्दकोश, भाषा मॉडल निर्माण, ऑनलाइन क्रियान्वन, संज्ञानात्मक संगणन, मशीनी रूपान्तरण, टेक्सट-टू-स्पीच रूप में प्रयोग तथा मूल डेटा और टेक्सट माइनिंग जैसी इलेक्ट्रॉनिक प्रक्रियाओं में उपयोग किया जा सके। यह प्रारूप कृत्रिम बुद्धिमत्ता एवं संगणन दृष्टि से अनुसंधान का विषय है।

ओ.सी.आर. का प्रारम्भिक स्वरूप टेलीग्राफी से जुड़ी तकनीकों और नेत्रहीनों के लिए रीडिंग डिवाइस के रूप में था। इमानुएल गोल्डबर्ग (Emanuel Goldberg) ने 1914 में एक ऐसी मशीन को निर्मित किया जो वर्णों को पढ़कर उन्हें मानक टेलीग्राफ कोड में परिवर्तित करती थी। एडमंड फोरनियर (Edmund Fournier) ने ऑप्टोफोन (स्कैनर) का विकास किया। इस स्कैनर मुद्रित पृष्ठ पर ले जाने पर यह विशिष्ट अक्षरों या वर्णों के अनुरूप स्वर उत्पन्न करता है। 1920 के दशक के अंत में और 1930 के दशक में इमानुएल गोल्डबर्ग ने माइक्रोफिल्म अभिलेखागार की खोज के लिए एक ऑप्टिकल कोड पहचान प्रणाली का प्रयोग करके एक 'सांख्यिकीय मशीन (Statistical Machine)' का निर्माण किया। उन्हें इस आविष्कार के लिए 1931 में यूएसए पेटेंट नंबर 1,838,389 दिया गया था। इस पेटेंट को बाद में आईबीएम द्वारा अधिग्रहित कर लिया गया था।

वर्तमान में ओ.सी.आर. के अनेक संस्करण विकसित हुए। आज ओ.सी. आर के बहुत से प्रकार प्राप्त होते हैं-ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकग्निशन (OCR), ऑप्टिकल वर्ड रिकग्निशन (OWR), इंटेलिजेंट कैरेक्टर रिकग्निशन (ICR), इंटेलिजेंट वर्ड रिकग्निशन (IWR)। वर्तमान में OCR इंजन को कई प्रकार के डोमेन-विशिष्ट OCR अनुप्रयोगों के रूप में विकसित किया गया है। जैसे- रसीद OCR, चालान OCR, चेक OCR, कानूनी बिलिंग दस्तावेज़ OCR आदि।

प्राचीन संस्कृत पांडुलिपियां विज्ञान, गणित, पौराणिक कथाओं, भारतीय सभ्यता और संस्कृति के ज्ञान का एक समृद्ध स्रोत हैं। इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि इन पांडुलिपियों तक पहुंच

को आसान बनाया जाए। इस प्राचीन साहित्य पर आगे के शोध को सुविधाजनक बनाया जाए। इसके लिए ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन सिस्टम (OCR) द्वारा जो प्राचीन संस्कृत पांडुलिपियों (देवनागरी स्क्रिप्ट) को सटीक रूप से डिजिटाइज़ किया जा सकता है। ओसीआर की नवीनता छवि गुणवत्ता, छवि विपरीत, फ्रॉन्ट शैली और फ्रॉन्ट आकार के प्रति इसकी मजबूती है, जो इसे गंदे और खराब रखरखाव वाली संस्कृत पांडुलिपियों को डिजिटाइज़ करने के लिए एक आदर्श विकल्प बनाती है।

वर्तमान में अनेक OCR सॉफ्टवेयर भारतीय भाषाओं के लिए उपलब्ध हैं। देवनागरी लिपि आधारित संस्कृत, हिन्दी एवं अन्य भारतीय भाषा के लिए OCR सॉफ्टवेयर इस प्रकार हैं-

1. अक्षर अन्वेषणी¹¹⁶ (Akshar Anveshini), Open OCR Correct और Parinamika OCR ये तीन OCR आई.आई.टी बाम्बे द्वारा विकसित किया गया है। यह संस्कृत पाठ के लिए 95.14% वर्ण स्तर की सटीकता प्रदान करता है (Saluja, Adiga, Ramakrishnan, Chaudhuri, & Carman, 2017)।
2. संस्कृत ओ.सी.आर (Sanskrit OCR) डॉ. ओलिवर हेलविग (2007) द्वारा विकसित देवनागरी लिपि पर आधारित संस्कृत, हिंदी और अन्य भारतीय भाषाओं के लिए भारतीय भाषा में एक ओसीआर है। यह सॉफ्टवेयर मुद्रित देवनागरी पाठ को स्कैन करके इसे रोमनकृत पाठ में रूपान्तरित करता है। तथा रोमनकृत पाठ को देवनागरी में परिवर्तित करता है। Indsenz¹¹⁷ वेबसाइट पर यह सॉफ्टवेयर उपलब्ध है। इसका संस्कृत ओसीआर विशाल संस्कृत साहित्य और विशेष रूप से वैज्ञानिक समुदाय की खोज करने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए उपयुक्त है (Hellwig, 2007)।
3. भारतीय सांख्यिकी संस्थान (ISI), कोलकाता द्वारा निर्मित चित्रांकन (Chitrangan) हिंदी और अन्य भारतीय भाषाओं के लिए एक ओसीआर है। बाद में प्रौद्योगिकी को C-DAC, पुणे में स्थानांतरित कर दिया गया है। यह ओसीआर मुद्रित हिंदी पाठ को सीधे स्कैनर से या किसी छवि से संसाधित करता है। रूपांतरण 100% सटीक नहीं है इसलिए बाद में मानवकृत

¹¹⁶ Akshar Anveshini (iitb.ac.in)

¹¹⁷ <http://www.indsenz.com>

संस्करण की अपेक्षा है (चन्द्र, 2021)। वर्तमान में C-DAC, पुणे के द्वारा निर्मित Bangla Online Handwriting Recognition System, OCR-Phase II, Optical Character Recognition, Online Handwritten Character Recognition, Optical Character Recognition system for Indian Scripts इत्यादि OCR और OHWR हैं।

4. एक स्वतंत्र A Handful of Sanskrit Tools वेबसाइट पर संस्कृत ओ.सी.आर सॉफ्टवेयर उपलब्ध है¹¹⁸।

इस प्रकार हम देखते हैं कि आजकल संगणकीय क्षेत्र में स्पीच की महत्ता बढ़ती जा रही है। अतः इसके अनुप्रयोग में भी वृद्धि हो रही है। संस्कृत भाषा में शिक्षा ग्रन्थों स्पीच से सम्बन्धित जितना विस्तृत व्याख्यान हुआ है उतना कहीं और नहीं। अतः संस्कृत सन्धि की भूमिका संगणकीय तकनीक में अत्यधिक बढ़ जाती है। भाषा में मौजूद विभिन्न भाषाई विशिष्टताओं के कारण, संस्कृत में स्वचालित वाक् पहचान (एएसआर) बहुत ही उपयोगी हो सकता है। संस्कृत ध्वनि के क्षेत्र में शिक्षा, छंद एवं व्याकरण के काफी उन्नत विषयों वाली भाषा है। यह बहुत ही उन्नत एवं समृद्ध मौखिक परंपरा को वहन करती है। यह एक ध्वन्यात्मक-शब्दलेखन का पालन करती है जिसके परिणामस्वरूप व्यवस्थित ग्रैफेम-फोनेम का व्यवहार होता है। दो ध्वनियों के पास पास आने पर पहली ध्वनि दूसरे को प्रभावित करती है। इसे सन्धि के रूप में जाना जाता है। अतः जब स्वचालित वाक् पहचान प्रणाली (एएसआर) को डिजाइन करने की बात आती है। ये सभी विशेषताएं भाषा के लिए फायदेमंद होती हैं।

¹¹⁸ A Handful of Sanskrit Tools - Arsha Drishti

चतुर्थ अध्याय

पाणिनीय सन्धि नियम, संगणनप्रक्रिया एवं संगणन हेतु संगणकीय नियमों का विकास

Pāṇinīan Sandhi Rules, Computation Process and Development of Computational Rules for Computation

पाणिनीय व्याकरण को विद्वानों ने सार्वभौम व्याकरण के रूप में स्वीकार किया है। संस्कृत के ही नहीं अपितु संगणकीय विज्ञान के वैज्ञानिकों ने भी पाणिनि के अष्टाध्यायी में ज्ञान प्रतिरूपण की क्षमता को स्वीकार किया है। पाणिनि व्याकरण की तुलना आज की प्रोग्रामिंग भाषाओं से की जाए तो कहीं न कहीं कुछ हद तक समानताएं दृष्टिगत होती हैं। एक कम्प्यूटर प्रोग्राम की संरचना की पूर्ण झलक अष्टाध्यायी में दृष्टिगोचर होती है। जिस प्रकार आजकल उच्चस्तरीय सिस्टम में कम्प्यूटर प्रोग्राम अलग एवं डेटाबेस बिल्कुल अलग होता है उसी प्रकार पाणिनि ने भी अपने अष्टाध्यायी सूत्र रूपी निर्देश सूत्रपाठ में एवं बड़ी-बड़ी सूचियां एवं डेटा बिल्कुल अलग-अलग डेटाबेस धातुपाठ, गणपाठ, लिङ्गानिशासन, उणादिसूत्र के रूप में रखा है। जो कि अष्टाध्यायी की पूर्णता में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। इनका सम्मिलित रूप एक सुसंगठित डेटाबेस की ही तरह हैं। इन सभी विशेषताओं के कारण पाणिनि की उपयोगिता आज के इस आईटी युग में और अधिक बढ़ जाती है एवं संस्कृत का आज के युग में अपना एक स्थान भी है।

1. पाणिनीय सन्धि नियम (Pāṇinīan Sandhi Rules)

पाणिनि ने सन्धि को “संहिता¹¹⁹” के नाम परिभाषित किया है। जैसाकि पूर्व अध्यायों में पाणिनीय अष्टाध्यायी में सन्धि का परिचय दिया जा चुका है। पाणिनीय अष्टाध्यायी दो भागों में विभाजित है- सपादसप्ताध्यायी और त्रिपादी। प्रथम अध्याय से लेकर आठवें अध्याय के प्रथम पाद तक को सपादसप्ताध्यायी एवं शेष तीन पादों को त्रिपादी कहा जाता है। इसका निर्देश पाणिनीय सूत्र “पूर्वत्राऽसिद्धम्¹²⁰” से मिलता है कि सपादसप्ताध्यायी में वर्णित नियमों की तुलना में त्रिपादी में वर्णित नियम असिद्ध हैं। अगर दोनों भागों में वर्णित नियमों के मध्य विरोध की स्थिति उत्पन्न हो

¹¹⁹ पर: सन्निकर्षः संहिता, अष्टाध्यायी (1.4.109)

¹²⁰ अष्टाध्यायी (8.2.1)

तो तब पूर्व भाग का नियम ही मान्य होगा । और “विप्रतिषेधे परं कार्यम्¹²¹” सूत्र के अनुसार सपादसप्ताध्यायी के अन्तर्गत आने वाले सूत्रों अर्थात् नियमों में भी विरोध दृष्टिगोचर होने पर क्रमानुसार परवर्ती सूत्र का प्रधानता होगी । इन सिद्धान्तों को स्थापित करके पाणिनि ने सर्वप्रथम संज्ञा पदों को परिभाषित किया है और पश्चात् संज्ञा आधारित विषय को प्रतिपादित किया है (आचार्य, 2019; सिंह, 2017 and शास्त्री, 2012) ।

पाणिनीय व्याकरण अष्टाध्यायी में सन्धि अर्थात् संहिता सम्बन्धी नियमों का षष्ठम् और अष्टम् अध्याय में विस्तार से विवेचन किया गया है । पाणिनि ने सन्धि के 112 नियम अपनी अष्टाध्यायी में दिए हैं । इन्हें अनुक्रमणिका-1 में देखा जा सकता है । पाणिनीय अष्टाध्यायी के छठे अध्याय के प्रथम पाद के 72वें सूत्र “संहितायाम्” से संहिता का अधिकार आरम्भ होता है । वहाँ से लेकर 134 वें सूत्र “सोऽचि लोपे चेत् पादपूरणम्” तक सन्धि सूत्र प्राप्त होते हैं । जिनमें तुक् आगम, लोप, यण्, अयादि, वृद्धि, पररूप, पूर्वरूप, दीर्घ और अवङ् आदेश, प्रकृतिभाव सम्बन्धी सन्धि इस अध्याय में प्राप्त होते हैं । फिर त्रिपादी में अर्थात् आठवें अध्याय में सन्धि सम्बन्धी नियम शत्व, षत्व, सत्व, चत्व, णत्व, जश्त्व, ओत्व, वाक्यगत शब्दों के द्वित्व विधान, प्लुत विधान आदि का उपदेश पूर्ववर्ती वैयाकरणाचार्यों के विशिष्ट मतों के साथ-साथ उल्लेखित किया है । जैसे- लोपः शाकल्यस्य, अवङ् स्फोटायनस्य इत्यादि ।

प्रक्रिया की दृष्टि से पाणिनीय अष्टाध्यायी के सूत्रों की प्रक्रियाग्रन्थों में प्रकरण के आधार पर पुनर्संरचना की गई । अलग-अलग प्रकरण से सम्बन्धित सूत्रों को एक साथ रखा गया । प्रक्रियाग्रन्थों में सिद्धान्तकौमुदी भी एक महत्वपूर्ण प्रक्रियाग्रन्थ है और यह लगभग सभी भारतीय विश्वविद्यालयों के संस्कृत व्याकरण के पाठ्यक्रम में शामिल किया गया है । इसी का संक्षेप रूप लघुसिद्धान्तकौमुदी है । लघुसिद्धान्तकौमुदी का सन्धि प्रकरण प्रायः सभी विश्वविद्यालयों के स्नातक स्तर के पाठ्यक्रम में शामिल किया गया है । इन्हीं प्रक्रिया ग्रन्थों का अध्ययन करने के पश्चात् ज्ञात होता है कि प्रक्रिया के आधार पर सन्धि को अनेक प्रकार से विभाजित किया गया है । इस अध्याय

¹²¹ अष्टाध्यायी (1.4.2)

में सम्बन्धी सम्बन्धी पाणिनीय नियमों का विस्तृत वर्णन किया जाएगा । इनका विवरण निम्नलिखित है-

1.1 प्रक्रिया की दृष्टि से सन्धि के प्रकार

सन्धि के मुख्य तीन भेद अच् सन्धि, व्यञ्जन सन्धि एवं विसर्ग सन्धि हैं । वहीं प्रक्रिया की दृष्टि से सन्धि दो प्रकार की होती है- आन्तरिक सन्धि और बाह्य सन्धि । आन्तरिक सन्धि एक ही शब्द के अन्दर दो वर्णों में अत्याधिक निकटता होने से वर्णों में परिवर्तन आ जाता है । इसे आन्तरिक सन्धि कहते हैं । यथा राम + औ = रामौ (नादिचि)) । स्वादि सन्धि आन्तरिक सन्धि का भेद है । और दो शब्दों के मध्य समीपता होने पर प्रथम शब्द के अन्तिम वर्ण और द्वितीय शब्द के आदि वर्ण में होने वाले वर्ण परिवर्तन को बाह्य सन्धि कहते हैं । जैसे- देव + आलय । अच् (स्वर), हल् (व्यञ्जन), विसर्ग एवं प्रकृतिभाव सन्धि यह बाह्य सन्धि के भेद हैं । इस प्रकार प्रक्रिया ग्रन्थों में आन्तरिक व बाह्य सन्धि के आधार पर सन्धि का पाँच प्रकार से विभाजन मिलता है । पुनः इन सन्धियों को वर्ण परिवर्तन की स्थिति के आधार पर अनेक भागों में विभाजित किया जाता है ।

1.1.1 अच् (स्वर) सन्धि

जब दो स्वर वर्ण एक दूसरे के अत्यधिक निकट उच्चारित होते हैं तो उन वर्णों में परिवर्तन आ जाता है । स्वरों में हुए इस परिवर्तन को अच् (स्वर) सन्धि के नाम से जाना जाता है । जैसे- प्रति+एकम् = प्रत्येकम् । यहाँ पर प्रथम शब्द का अन्तिम वर्ण 'इ' एक स्वर है एवं द्वितीय शब्द का प्रथम वर्ण 'ए' भी एक स्वर है । अतः यह स्वर सन्धि का विषय है । पाणिनि ने इस प्रकार की सन्धि के अनेक नियमों उल्लेख किया है । इसमें भी कुछ सन्धि ऐसी होती हैं जिसमें कहीं संहिता होने पर केवल पूर्ववर्ण में, कहीं पर वर्ण में, कहीं दोनों वर्णों में एवं कहीं पर कुछ नए वर्ण का आगम के रूप में विकार उत्पन्न होता है । अतः इस आधार पर अच् सन्धि के भी अनेक भेद हो सकते हैं ।

1.1.1. पूर्वविकारी अच् सन्धि

जब दो स्वर वर्ण के सन्निकट उच्चारण होने पर पूर्व वर्ण में कोई न कोई विकार उत्पन्न होता है । उसे पूर्वविकारी कहा जाता है । इस वर्गीकरण में यण् एवं अयादि सन्धियां प्रमुख हैं ।

a. यण् सन्धि

पाणिनि ने यण् सन्धि को “इकोयणचि¹²²” सूत्र से विश्लेषित किया है। इसका तात्पर्य है कि अगर कोई भी इक् प्रत्याहार में आने वाले वर्ण के पश्चात् कोई भी अच् प्रत्याहार में आने वाला असमान अच् हो तो इक् के स्थान अर्थात् पूर्व वर्ण के स्थान पर यण् प्रत्याहार का वर्ण आदेश हो जाए। चूंकि इक् में कुल मूल चार वर्ण इ, उ, ऋ एवं लृ हैं एवं आदेश यण् अर्थात् य्, व्, र् एवं ल् भी चार हैं तो ये क्रमशः आदेश होंगे अर्थात् इ के स्थान पर य्, उ के स्थान पर व्, ऋ के स्थान पर र् एवं लृ के स्थान ल् आदेश हो जाते हैं। जैसे- प्रति + एकम् = प्रत्येकम्।

यण् सन्धि से उत्पन्न विकारः इस सन्धि में विकारी वर्ण यण् अर्थात् य्, व्, र्, एवं ल् हैं। सन्धि हो जाने पर विच्छेद करने के लिए हमें सन्धि शब्द में इन्हीं वर्णों को खोजने की जरूरत होती है एवं इन्हीं के आधार शब्दों का विच्छेद किया जाता है।

b. अयादि सन्धि

संयुक्त स्वर के पश्चात् के बाद असमान अच् होने से उत्पन्न परिवर्तन को अयादि सन्धि कहते हैं। अर्थात् एच् प्रत्याहार अर्थात् ए, ओ, ऐ, औ वर्ण के पश्चात् अच् वर्ण आने पर एच् के स्थान पर क्रमशः अय्, अव्, आय्, आव् वर्ण हो जाते हैं। इसे अयादि सन्धि कहा जाता है। अयादि सन्धि के लिए पाणिनि ने अष्टाध्यायी में “एचोऽयवायावः¹²³” सूत्र दिया है। जैसे- नै + अकः = नायकः।

अयादि सन्धि से उत्पन्न विकारः अयादि सन्धि एक पूर्वविकारी सन्धि है। इस सन्धि में चार स्थानियों के स्थान पर चार विकारी वर्णसमूह क्रमशः अय्, अव्, आय्, आव् आदेश होते हैं। सन्धि होने पर पूर्व वर्ण चला जाता है एवं उनके स्थान पर इनमें से आदेश होता है। सन्धि विच्छेद करने के लिए इन विकारी वर्णों का ही अन्वेषण किया जाता है। पुनः इन्हीं विकारी वर्णों के स्थान पर ए, ओ, ऐ, औ आदि रखकर दो शब्द बनाए जाते हैं।

¹²² अष्टाध्यायी (6.1.77)

¹²³ अष्टाध्यायी (6.1.78)

1.1.2. एकादेश अच् सन्धि

जब दो स्वर वर्णों के सन्निकट उच्चारण होता है तो वह एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। इस प्रभाव से जब दोनों वर्णों के स्थान पर एक नया वर्ण विकार रूप में उत्पन्न होता है। जो उन दोनों वर्णों के गुणों से युक्त होता है। अतः उसे एकादेश कहा जाता है। पाणिनि ने एकादेश को “एकः पूर्वपरयोः¹²⁴” सूत्र अधिकार सूत्र के रूप में पढा है। एकादेश के अधिकार क्षेत्र में गुण, वृद्धि, दीर्घ, पूर्वरूप, पररूप आदि सन्धियां आती हैं।

a. गुण सन्धि

अष्टाध्यायी का “आद् गुणः¹²⁵” यह सूत्र गुण का विधान करता है। गुण एक सञ्ज्ञा है जिसको पाणिनि ने “अदेङ् गुणः¹²⁶” सूत्र में परिभाषित किया है। अ अथवा आ के पश्चात् इक् अर्थात् इ/ई, उ/ऊ, ऋ/ॠ एवं लृ आए तो इन दोनों के स्थान पर क्रमशः ए, ओ, अर् एवं अल् आदेश हो जाता है। जैसे- महा + ईश्वरः = महेश्वरः। यहाँ पर महा शब्द के अन्तिम वर्ण ‘आ’ एवं ईश्वरः शब्द के आदि वर्ण ‘ई’ के साथ सन्निकटता होने पर दोनों स्वतन्त्र ध्वनियों के स्थान पर ‘ए’ ध्वनि हुई।

गुण सन्धि से उत्पन्न विकारः गुण सूत्र में आत् से अभिप्राय अकार के अट्टारहों भेदों से है। इन अकारों का अचों के साथ सामीप्य होना एकादेश विकार को उत्पन्न करता है। गुण सन्धि में ए, ओ, अर्, अल् वर्ण एकादेश विकारी हैं। जो गुण सन्धि की पहचान बनते हैं।

b. वृद्धि सन्धि

गुण सन्धि के अपवाद के रूप में वृद्धि सन्धि के लिए पाणिनि ने अष्टाध्यायी में “वृद्धिरेचि¹²⁷” विधि सूत्र पढा है। वृद्धि एक सञ्ज्ञा है जिसको पाणिनि ने “वृद्धिरादैच¹²⁸” सूत्र से द्योतित किया है। जब अ अथवा आ स्वर पश्चात् एच् (ए, ओ, ऐ, औ) वर्ण के साथ संहिता होती है तो पूर्ववर्ण और

¹²⁴ अष्टाध्यायी (6.1.84)

¹²⁵ अष्टाध्यायी (6.1.87)

¹²⁶ अष्टाध्यायी (1.1.2)

¹²⁷ अष्टाध्यायी (6.1.88)

¹²⁸ अष्टाध्यायी (1.1.1)

परवर्ण दोनों वर्णों के स्थान पर एकादेश के रूप में ऐ, औ वर्ण के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं।

अर्थात् अ/आ + ए/ओ = ऐ एवं अ/आ + ऐ/औ = औ हो जाता है। जैसे- सदा + एव = सदैव।

वृद्धि सन्धि से उत्पन्न विकार: वृद्धि सन्धि में विकारी वर्ण ऐ एवं औ है यह विकार अ/आ + ए/ओ = ऐ एवं अ/आ + ऐ/औ = औ की परिस्थिति में उत्पन्न होता है। सन्धि युक्त शब्द में ऐ, औ विकार रूप में होते हैं। सन्धि विश्लेषण इन्हीं विकारों के आधार पर किया जाता है।

c. दीर्घ सन्धि

पाणिनीय व्याकरण में “अकः सवर्णे दीर्घः¹²⁹” सूत्र से दीर्घ सन्धि का विधान किया गया है। इस सन्धि में अक् के पश्चात् अगर सवर्ण वर्ण आता है तो दोनों के स्थान पर उसी वर्ण का दीर्घ वर्ण एकादेश हो जाता है। ह्रस्व या दीर्घ अक् वर्ण के पश्चात् सवर्णी अक् वर्ण होने पर पूर्व एवं पर दोनों वर्णों के स्थान पर सवर्ण दीर्घ एकादेश (आ, ई, ऊ, ऋ, लृ/ऋ/ऌ) होता है। जैसे- परम + अर्थ = परमार्थः।

दीर्घ सन्धि से उत्पन्न विकार: इस सन्धि में विकारी वर्ण आ, ई, ऊ, ऋ, लृ/ऋ/ऌ एकादेश हैं। दीर्घ सन्धि से उत्पन्न होने वाले विकार से ध्वनियों के आकार में परिवर्तन आ जाता है। दीर्घ सन्धि दो मात्रा या चार मात्रा के स्थान पर एक दीर्घ सवर्णी मात्रा का विधान करती है।

d. पूर्वरूप सन्धि

अयादि सन्धि के बाधक के रूप में पूर्वरूप सन्धि के लिए “एङः पदान्तादति¹³⁰” सूत्र को पाणिनि ने अष्टाध्यायी में विश्लेषित किया है। यह सूत्र पदान्त ए अथवा ओ स्वर के पश्चात् अ वर्ण होने पर पूर्वरूप एङ् (ए, ओ) एकादेश का विधान करता है। जैसे- हरे + अव = हरेऽव।

पूर्वरूप सन्धि से उत्पन्न विकार: इस सन्धि में विकारी वर्ण ए, ओ पूर्वरूप एकादेश हैं। परम्परा से एकादेश ए, ओ के पश्चात् अकार के स्थान पर अवग्रह (ऽ) लगाया जाता है। अतः विकारी ए, ओ के साथ अवग्रह (ऽ) से भी पूर्वरूप सन्धि की पहचान की जा सकती है।

¹²⁹ अष्टाध्यायी (6.1.101)

¹³⁰ अष्टाध्यायी (6.1.109)

e. पररूप सन्धि

गुण की बाधक वृद्धि सन्धि में एङादि धातु से पर अवर्ण होने पर वृद्धि को रोकने के पररूप सन्धि को “एङि पररूपम्¹³¹” का विधान किया गया। इसके विधान से अवर्णान्त उपसर्ग पश्चात् एङादि धातु होने पर दोनों वर्णों पूर्व एवं पर के स्थान पर पररूप एकादेश एङ् (ए, ओ) वर्ण होता है। जैसे- प्र + एजते = प्रेजते।

पररूप सन्धि से उत्पन्न विकार: इस सन्धि में विकारी वर्ण ए, ओ पररूप एकादेश हैं। यह पररूप एकादेश एङादि धातु से पर अवर्ण परे होने पर ही होता है। इससे रहित अन्य स्थानों पर वृद्धिसंज्ञक एकादेश ही होता है।

1.1.3 अविकारी अच् सन्धि

जब दो स्वर वर्ण के सन्निकट उच्चारण होने पर भी पूर्व और पर वर्ण में कोई विकार उत्पन्न न हो अर्थात् अच् सन्धि की स्थिति होने पर भी वर्ण अपने प्राकृतिक रूप में ही बने रहें। तो उसे अविकारी अच् सन्धि कहा जाता है। इस वर्गीकरण प्रकृतिभाव सन्धि प्रमुख हैं। हालांकि यह अच् सन्धि का ही भाग है किन्तु कुछ प्राचीन आचार्यों ने इसे अविकारी अच् सन्धि को अच् सन्धि से भिन्न अस्तित्व प्रकृतिभाव सन्धि के रूप में माना है।

f. प्रकृतिभाव सन्धि

पाणिनि ने प्रकृतिभाव सन्धि को “प्लुतप्रगृह्या अचि नित्यम्¹³²” सूत्र से विश्लेषित किया है। इस प्रकृतिभाव का क्षेत्र काफी विस्तृत है। प्रकृतिभाव सन्धि में प्लुत, प्रगृह्यसंज्ञक वर्ण या वर्णसमूह को प्रकृतिभाव होता है अर्थात् सन्धि निमित्त होते हुए भी उनमें सन्धि कार्य नहीं होता। जैसे- एहि कृष्ण३ + अत्र गौश्वरति = कृष्ण३ अत्र गौश्वरति। यहां प्लुत अकार के पश्चात् अकार आने पर दीर्घ सन्धि प्राप्त थी। किन्तु “दूराद्धूते च¹³³” सूत्र से टि संज्ञक कृष्ण के अकार की प्लुत संज्ञा होकर प्लुतप्रगृह्या अचि नित्यम् से प्लुत को प्रकृतिभाव हो गया।

¹³¹ अष्टाध्यायी (6.1.94)

¹³² अष्टाध्यायी (6.1.125)

¹³³ अष्टाध्यायी (8.2.84)

प्रकृतिभाव सन्धि से उत्पन्न अविकार: इस सन्धि में अविकार प्लुत और प्रगृह्य संज्ञक के कारण होता है। प्रकृतिभाव सन्धि में प्रकृतिभाव अनेक स्थानों पर वैकल्पिक प्राप्त होता है। यह अविकारी सन्धि अत्यधिक स्थानों पर इन्हीं प्लुत और प्रगृह्य के आधार पर होती है।

इस प्रकार अच् सन्धि में प्रत्याहारों का प्रयोग से स्वरों में होने वाले परिवर्तन अथवा विकारों के आधार पर विभिन्न सन्धियों के रूप में विभाजित किया गया है। जिससे सन्धि प्रक्रिया में सरलता हो सके।

1.2 हल् (व्यञ्जन) सन्धि

व्यञ्जन सन्धि से अभिप्राय केवल व्यञ्जनों के मध्य होने वाले विकार से नहीं है। अपितु व्यञ्जन का विकार रूप में आदेश होना व्यञ्जन सन्धि कहलाता है। यह सन्धि तीन स्थितियों में होती है- जब स्वर के पश्चात् व्यञ्जन हो, व्यञ्जन के पश्चात् स्वर हो, व्यञ्जन के पश्चात् व्यञ्जन हो। इन तीनों स्थिति में से दो वर्ण जब एक दूसरे के अत्यधिक निकट उच्चारित होते हैं तो उन वर्णों में परिवर्तन आ जाता है। तो इसे व्यञ्जन सन्धि के नाम से जाना जाता है। जैसे- सत्+चित् = सच्चित्। यहाँ पर प्रथम शब्द का अन्तिम वर्ण 'त्' एक व्यञ्जन है एवं द्वितीय शब्द का प्रथम वर्ण 'च' भी एक व्यञ्जन है। अतः यह व्यञ्जन की तीन स्थितियों में से व्यञ्जन के पश्चात् व्यञ्जन की स्थिति है। व्यञ्जन सन्धि की इन तीन स्थितियों के आधार पर पाणिनि ने व्यञ्जन सन्धि के अनेक नियमों उल्लेख किया है। इन स्थितियों के घटित होने पर जो विकार है वह कभी पूर्व वर्ण के स्थान पर, कभी पर वर्ण के स्थान पर, कभी-कभी दोनों वर्णों के स्थान एवं कभी कुछ नए वर्ण के आगम के रूप में दृष्टिगोचर होता है। इस विकार के आधार पर भी व्यञ्जन सन्धि के अनेक भेद हो सकते हैं।

1.2.1 पूर्वपरविकारी व्यञ्जन सन्धि

जब दो वर्णों या वर्णसमूहों का समीप में उच्चारण किया जाता है तो वह दोनों वर्ण एक-दूसरे को प्रभावित करते हैं। उनमें कुछ विकार उत्पन्न होने लगता है। व्यञ्जन सन्धि में यह विकार या तो पूर्व वर्ण को होता है या पर वर्ण को होता है तथा कभी-कभी यह विकार पूर्व और पर दोनों ही वर्णों में होने लगता है। जब व्यञ्जन सन्धि में यह विकार पूर्व और पर दोनों के स्थान पर होने

लगता है। तो इसे पूर्वपरविकारी व्यञ्जन सन्धि कहते हैं। श्रुत्व, षुत्व, अनुनासिक, पूर्वसवर्ण आदि सन्धियाँ इसके उदाहरण हैं।

a. श्रुत्व सन्धि

पाणिनीय अष्टाध्यायी में प्रत्येक व्यञ्जन वर्ग के वर्ण के कारण होने वाले वर्ण परिवर्तनों का वर्णन किया गया है। जब दो भिन्न उच्चारण स्थान से सम्बन्ध रखने वाले वर्णों में सन्निकटता आती है। तो उनमें एक वर्ण दूसरे वर्ण को सवर्ण वर्ण के रूप में परिवर्तित कर देता है। यही परिवर्तन व्यञ्जन सन्धि में भिन्न-भिन्न नाम से प्राप्त होता है। श्रुत्व सन्धि को पाणिनि ने “स्तोः श्रुना श्रुः¹³⁴” सूत्र से विश्लेषित किया है। इस नियम के अन्तर्गत सकार और तवर्ग का शकार और चवर्ग के वर्णों के साथ मेल होता है तो शकार और चवर्ग अपने से भिन्न स्थान वाले सकार और तवर्ग को अपने वर्ग के वर्णों में परिवर्तित कर देते हैं। जैसे- सत् + चित् = सच्चित्। यहाँ दन्त स्थानीय तवर्ग के प्रथम वर्ण तकार के बाद ताल्वय स्थानीय चवर्ग के प्रथम वर्ण चकार के साथ योग होने पर चकार ध्वनि ने अपनी पूर्ववर्ती तकार ध्वनि को अपने समान अर्थात् ताल्वीय ध्वनि बना लिया है।

श्रुत्व सन्धि से उत्पन्न विकार: इस सन्धि में “यथासंख्यमनुदेशः समानाम्¹³⁵” सूत्र से सकार का परिवर्तन शकार में तथा तवर्ग (त्, थ्, द्, ध्, न्) का परिवर्तन चवर्ग (च्, छ्, ज्, झ् एवं ञ्) में क्रमशः होता है। श्रुत्व सन्धि नियम से उत्पन्न विकार तालु स्थानीय होता है।

b. षुत्व सन्धि

उच्चारण स्थान भिन्न होने के कारण जब सकार और तवर्ग के वर्णों का मेल षकार और टवर्ग के साथ मेल होने पर मूर्धन्य (षकार एवं टवर्ग) स्थानीय यह ध्वनियाँ दन्त स्थानीय सकार और तवर्ग को अपने सदृश बना लेती हैं। इस नियम के विधान लिए पाणिनीय अष्टाध्यायी में षुत्व सन्धि सूत्र “ष्टुना षुः¹³⁶” प्राप्त होता है। यह सन्धि नियम सकार और तवर्ग के स्थान पर षकार और टवर्ग का योग होने पर षकार और टवर्ग आदेश करता है। जैसे- तत् + टीका = तट्टीका। यहाँ पर तत् के

¹³⁴ अष्टाध्यायी (8.4.40)

¹³⁵ अष्टाध्यायी (1.3.10)

¹³⁶ अष्टाध्यायी (8.4.41)

अन्त्य तकार वर्ण जो कि दन्तय ध्वनि है, का योग टीका शब्द के आदि वर्ण टकार जो कि मूर्धन्य ध्वनि है के साथ होता है तो टकार पूर्व वर्ण तकार को अपने सदृश मूर्धन्य बना लेती है। इस प्रक्रिया को भाषाविज्ञान की भाषा में समीकरण कहा जाता है।

ष्टुत्व सन्धि से उत्पन्न विकार: ष् तथा ट्वर्ग का प्रत्येक वर्ण ट्, ट्, इ, इ, ण् ये ष्टुत्व सन्धि के विकारी वर्ण हैं। मूर्धन्य ध्वनियाँ दन्तय ध्वनियों से बलिष्ठ है। जिसके कारण ही दन्तय ध्वनि तालव्य ध्वनि के प्रभाव में आकर उसके ही सदृश हो जाती हैं।

c. परसवर्ण सन्धि

व्यञ्जन सन्धि में कुछ ऐसी स्थितियाँ भी आती हैं जहाँ पूर्व अनुनासिक व्यञ्जन के पश्चात् व्यञ्जन वर्ण आ जाये तो पर ध्वनि अपनी पूर्ववर्ती ध्वनि को अपने सवर्णी बना लेता है। ऐसी स्थिति अनुस्वार मकार और नकार के पश्चात् ऊष्म और व्यञ्जन वर्ण को छोड़कर किसी भी व्यञ्जन वर्ण के होने पर बनती है। इसे परसवर्ण सन्धि कहा जाता है। इसके लिए अष्टाध्यायी में परसवर्णसन्धि सूत्र “अनुस्वारस्य ययि परसवर्णः¹³⁷” दिया गया। जो यय् प्रत्याहार के परे होने पर अनुस्वार के स्थान पर परसवर्ण का विधान करता है। जैसे- शां + तः = शान्तः। यहाँ पर शाम् के अन्त्य अनुस्वार वर्ण मकार का तः शब्द के आदि दन्तय तकार वर्ण के साथ मेल होने पर अनुस्वार मकार के स्थान पर परसवर्ण अनुनासिक नकार ध्वनि हो गयी।

परसवर्ण सन्धि से उत्पन्न विकार: परसवर्ण सन्धि में वर्ग का पञ्चम वर्ण विकार रूप में होते हैं। क्योंकि पर वर्ण का जो उच्चारण स्थान व प्रयत्न का होता है। पूर्व वर्ण में उसी का सवर्णी वर्ग का पञ्चम वर्ण हो जाता है।

1.2.2 पूर्वविकारी व्यञ्जन सन्धि

जैसा कि पूर्व सन्धि नियमों में बतलाया गया है कि दो वर्णों में सामीप्यता होने पर वह एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। जिसके कारण ध्वनियों में परिवर्तन आ जाता है। व्यञ्जन सन्धि के

¹³⁷ अष्टाध्यायी (8.4.48)

विषय में जब यह विकार पूर्व वर्ण में होता है तो इस विकार को पूर्वविकारी व्यञ्जन सन्धि कहते हैं। इसके अन्तर्गत जश्त्व, चर्त्व, लत्व इत्यादि सन्धियाँ आती हैं। जो इस प्रकार हैं-

a. जश्त्व सन्धि

कभी-कभी मुख-सुख के लिए अघोष ध्वनि का घोष ध्वनि के रूप में उच्चारण किया जाता है। इस ध्वनि परिवर्तन के लिए अष्टाध्यायी में जश्त्व नियम का विधान है। इस नियम के अन्तर्गत झलां जशोऽन्ते¹³⁸ सूत्र से पदान्त में विद्यमान झल् के स्थान पर जश् आदेश करता है। चाहे पर स्वर हो या व्यञ्जन वर्ण इस आदेश में पर वर्ण से कोई प्रभाव नहीं होता। वाक् + ईशः = वागीशः। यहाँ पर वाक् के अन्त्य ककार वर्ण को सवर्णी जश् ध्वनि गकार होकर ईशः शब्द के आदि वर्ण ध्वनि के साथ मेल होने पर ककार अघोष ध्वनि घोष गकार हो गयी।

जश्त्व सन्धि का विकार: इस सन्धि में “खरि च¹³⁹” तथा “स्तोः श्रुता श्रुः¹⁴⁰” की भी स्थिति थी किन्तु परत्रिपादी होने के कारण “पूर्वत्राऽसिद्धम्¹⁴¹” सूत्र से असिद्ध हो गए। यहाँ झश् के स्थान पर जश्त्व की प्रवृत्ति के कारण ज्, ब्, ग्, ड्, द् अर्थात् प्रत्येक वर्ग का तीसरा वर्ण विकार रूप होता है।

b. चर्त्व सन्धि

व्यञ्जन सन्धि में वर्ग के प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ, श्, ष्, स् और ह वर्ण आते हैं। इन वर्णों के बाद यदि वर्ग के पहले, दूसरे वर्ण तथा श्, ष्, स् वर्ण आते हैं तो उनके स्थान पर “खरि च¹⁴²” सूत्र से चर् (क्, च्, ट्, त्, थ्, श्, ष्, स्) आदेश होता है। इसीलिए ही इस सन्धि को चर्त्व सन्धि कहते हैं। जैसे- तज् + शिवः = तच्चिवः। यहाँ पर तज् के अन्त्य जकार झल् वर्ण का शिवः शब्द के आदि खर् वर्ण शकार के साथ मेल होने पर जकार ध्वनि को चर् ध्वनि चकार हो जाती है।

¹³⁸ अष्टाध्यायी (8.2.39)

¹³⁹ अष्टाध्यायी (8.4.55)

¹⁴⁰ अष्टाध्यायी (8.4.40)

¹⁴¹ अष्टाध्यायी (8.2.1)

¹⁴² अष्टाध्यायी (8.4.55)

चर्त्व सन्धि का विकार: यह सन्धि घोष वर्ण को अघोष में परिवर्तित करती है। जिसके कारण घोष ध्वनि अपने सवर्णी अघोष में बदल जाती है। यहाँ क्, च्, ट्, त्, थ्, श्, ष्, स् अघोष विकार हैं।

c. लत्व सन्धि

व्यञ्जन सन्धि में भिन्न वर्गों के निमित्त से विकार होता है। साथ ही साथ समान उच्चारण स्थान वाले वर्णों के मध्य भी प्रयत्न भिन्न होने के कारण विकार की स्थिति उत्पन्न होती है। पाणिनि अष्टाध्यायी में लकार के कारण तवर्ग में होने वाले लत्व विकार के लिए “तोर्लि¹⁴³” सूत्र का संकलन किया। जिससे लकार के परे होने पर तवर्ग के स्थान पर परसवर्ण लकार ही आदेश होता है। जैसे- तद् + लयः = तल्लयः। यहाँ पर तद् के अन्त्य तकार वर्ण (स्पृष्ट, दन्तय ध्वनि) का लयः शब्द के आदि वर्ण लकार (ईषत्स्पृष्ट, दन्तय ध्वनि) के साथ मेल होने पर दकार स्पृष्ट ध्वनि से अघोष ही ईषत्स्पृष्ट लकार ध्वनि हो गयी।

लत्व सन्धि से उत्पन्न विकार: लत्व सन्धि में पूर्व वर्ण विकृत होता है। यह विकार प्रयत्न भिन्न होने के कारण तवर्ग के पश्चात् लकार ध्वनि होने पर तवर्ग में लकार के रूप में होता है।

1.2.3 आगम व्यञ्जन सन्धि

व्यञ्जन सन्धि में कुछ ऐसी स्थिति भी उत्पन्न होती हैं। जहाँ दो वर्णों में सन्निकटता होने पर तो कोई परिवर्तन नहीं होता किन्तु उन दोनों वर्णों में एक दूसरे के प्रभाव से पूर्व वर्ण को कुछ आगम हो जाता है। यह आगम विधान कहीं कहीं वैकल्पिक रूप से भी प्राप्त होता है। व्यञ्जन सन्धि में ये आगम कुक्, टुक्, धुद्, तुक् इत्यादि हैं। कित् होने से यह आगम “आद्यन्तौ टकितौ¹⁴⁴” परिभाषा सूत्र से पूर्व अच् के अन्त में होता है।

¹⁴³ अष्टाध्यायी (8.4.60)

¹⁴⁴ अष्टाध्यायी (1.4.6)

a. तुक् आगम

पाणिनि ने अष्टाध्यायी में ह्रस्व, दीर्घ आइ,माइ से परे छकार होने पर इन स्वरों को तुक् आगम का विधान किया है। जैसे- लक्ष्मी + छाया = लक्ष्मीच्छाया। यहाँ “पदान्ताद्वा¹⁴⁵” सूत्र से लक्ष्मी पदान्त दीर्घ ईकार से छाया का आदि छकार परे होने पर ईकार को विकल्प से तुक् आगम हुआ है। किन्तु होने के कारण आद्यन्तौ टकितौ सूत्र से यह आगम ईकार के अन्त में आया। अनुबन्ध होने के बाद शेष तकार को जश्त्व होकर दकार तत्पश्चात् चर्त्त्व होकर चकार हो जाता है। तथा वैकल्पिक कोई आगम नहीं होता।

तुक् सन्धि से उत्पन्न विकार : तुक् सन्धि में विकार रूप में तुक् आगम होता है। जिससे अन्य व्यञ्जन सन्धियों की भी स्थिति उत्पन्न होकर तत्सम्बन्धी विकार होते हैं।

उपरोक्त कुछ व्यञ्जन सन्धियों उदाहरण के आधार पर ज्ञात होता है कि व्यञ्जन सन्धिप्रक्रिया में मूलतः तीन प्रकार के ही विकार प्राप्त होते हैं। जो वर्गों में उच्चारण स्थान भिन्नता के कारण एवं व्यञ्जनों में उच्चारण स्थान भिन्नता व प्रयत्नों भिन्नता के कारण होते हैं। इन विकार के अनुरूप ही विभिन्न व्यञ्जन सन्धियों का नामकरण किया गया।

1.3 विसर्ग सन्धि

जब विसर्ग के पश्चात् स्वर अथवा व्यञ्जन वर्ण उच्चारित होते हैं, तो वो वर्ण एक दूसरे से प्रभावित होकर विकार उत्पन्न करते हैं। अतः विसर्ग निमित्त या विसर्ग में होने वाले वकार अथवा ध्वनि परिवर्तन को विसर्ग सन्धि कहते हैं। विसर्ग को विकार होने से इसे विसर्ग सन्धि कहा जाता है। विसर्ग सन्धि में विसर्ग से बनने वाला रेफ सकार बनता है अथवा विसर्जनीय सकार रकार में परिवर्तित हो जाता है। सामान्यतः विसर्ग सन्धि या तो पूर्वविकारी होती है। या अविकारी होती है। जैसे- हरिः + शेते = हरिश्शेते। यहाँ पर प्रथम शब्द का अन्तिम वर्ण ‘अः’ एक विसर्ग है एवं द्वितीय शब्द का प्रथम वर्ण ‘श्’ भी एक व्यञ्जन है। एक दूसरे के निकटवर्ती होने के कारण ये एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। जिसके कारण विसर्ग के स्थान पर स् हुआ और शकार के स्थान पर शकार हो गया। पाणिनि ने विसर्ग सन्धि के अनेक नियमों उल्लेख किया है।

¹⁴⁵ अष्टाध्यायी (6.1.76)

1.3.1 पूर्वविकारी विसर्ग सन्धि

विसर्ग सन्धि में सामान्यतः विकार विसर्ग को ही होता है। सन्धि की स्थिति तभी बनती है जब विसर्ग पूर्व शब्द का अन्तिम वर्ण हो तथा उसके पश्चात् स्वर या व्यञ्जन कोई वर्ण हो। जब विसर्ग के पश्चात् कोई वर्ण को तो विसर्ग में कुछ परिवर्तन होता है। अतः विसर्ग का पूर्व में रहने के कारण इस विकाररूप सन्धि को पूर्वविकारी विसर्ग सन्धि कहा जाता है।

a. शत्व सन्धि

विसर्ग सन्धि में पूर्व में विसर्ग ही होगा जो भी परिवर्तन होता है वह सामान्यतः विसर्ग को ही होता है। विसर्ग के पश्चात् जब श्, ष्, स् शर् प्रत्याहार के वर्ण आते हैं। तो वो विसर्ग को प्रभावित करते हैं। यह प्रभाव वैकल्पिक रूप से होता है। जैसे- हरिः + शेते = हरिश्शेते। और हरिः + शेते = हरिः शेते। इस नियम को अष्टाध्यायी में “वा शरि¹⁴⁶” सूत्र द्वारा कहा गया है। जो शर् परे होने पर विसर्ग के स्थान पर विकल्प से आदेश करता है। विसर्ग के स्थान पर नित्य सकार आदेश प्राप्त है। इसलिए “स्तोः श्रुता श्रुः¹⁴⁷” सूत्र की सहायता से सकार के साथ शकार का योग होने पर शकार आदेश हो जाता है।

विसर्ग से उत्पन्न विकार: विसर्ग में यह परिवर्तन सिर्फ श्, ष्, स् के परे होने पर ही होता है। और नित्य से विसर्ग में सर्वप्रथम सकार ही विकार रूप में होता है। तत्पश्चात् ही उच्चारण स्थान अथवा प्रयत्न आदि में मुख-सुख के लिए वर्ण परिवर्तन कर लिया जाता है। इसका विकार श्, ष्, स् वर्ण होता है।

इसी प्रकार विसर्ग के स्थान पर सकार होकर सत्व सन्धि एवं षकार होकर षत्व सन्धि हो जाती है।

¹⁴⁶ अष्टाध्यायी (8.3.36)

¹⁴⁷ अष्टाध्यायी (8.4.40)

1.3.2 विसर्गलोप सन्धि

प्रक्रिया की दृष्टि से विसर्ग सन्धि को आन्तरिक और बाह्य सन्धि के आधार पर दो भागों विसर्ग और स्वादि सन्धि में विभाजित किया जाता है। किन्तु मूल रूप से यह विसर्ग सन्धि ही है क्योंकि परिवर्तन विसर्ग में ही हो रहा होता है। विसर्ग सन्धि में परिवर्तन दो शब्दों के निकट आने पर विसर्ग में परिवर्तन होता है। और स्वादि सन्धि में पद के अन्तर्गत ही विसर्ग में परिवर्तन होता है।

a. सुलोप सन्धि

स्वादि सन्धि में एतद् और तद् शब्द के बाद सुप्रत्यय का लोप हो जाता है। यह लोप सुप्रत्यय के बाद हल् वर्ण होने पर होता है। और उनमें अकच् प्रत्यय नहीं होना चाहिए। जैसे- एष + सु + विष्णु = एष कृष्ण। यहाँ “एतत्तदोः सुलोपोऽकोरन्समासे हलि¹⁴⁸” सूत्र से एतद् के रूप एष के पश्चात् सु प्रत्यय है जिसका अनुबन्ध से सकार शेष है यहाँ सकार को विसर्ग के स्थान पर हल् के परे रहते लोप हो गया है।

सुलोप सन्धि से उत्पन्न विकारः सकार का विसर्ग होने से पूर्व ही सकार का लोप हो गया है। अतः यह सन्धि विकार रूप में लोप करने का कार्य करती है।

इस प्रकार से ज्ञात होता है कि मुख्य रूप से सन्धि के तीन ही प्रकार हैं। किन्तु प्रक्रिया की दृष्टि से अविकार के कारण अच् सन्धि को विभाजित कर प्रकृतिभाव सन्धि भेद कर लिया जाता है। और विसर्ग सन्धि में आन्तरिक व बाह्यभेद के कारण विसर्ग सन्धि का विभाजन स्वादि सन्धि कर लिया जाता है।

2.संगणनप्रक्रिया (Computation Methods)

सूत्रशैली में निबद्ध पाणिनीय सन्धि नियम अपने अन्दर गहन भाषावैज्ञानिकता को समाहित किए हुए हैं। जिसको मनुष्य के लिए ही समझना मुश्किल हो जाता है। उसका संगणन पर क्रियान्वन करना और अत्यधिक दुष्करकार्य है। क्योंकि मनुष्य चिन्तनशील प्राणी है। मनुष्य

¹⁴⁸ अष्टाध्यायी (6.1.132)

को सन्धि ज्ञान करना दुर्लभकार्य नहीं है। क्योंकि वह अपने थोड़े से प्रयास, अनुभवों तथा दूसरों के अनुभव श्रवण से तर्क-वितर्क, विश्लेषण आदि से सन्धि का ज्ञान प्राप्त कर सकता है। किन्तु संगणन एक जड़ पदार्थ है। मनुष्य द्वारा निर्मित यह पदार्थ स्वयं में बुद्धिहीन पदार्थ है। यह स्वयं स्थिति को समझ तर्क-वितर्क, विश्लेषण आदि करने की समक्षता नहीं रखता। मनुष्य द्वारा दिए गए निर्देश-अनुदेश के अनुरूप यह गणन कार्य करता है। अतः इसके लिए आवश्यक है कि संगणन को जो भी निर्देश अनुदेश दिए जाए वो त्रुटिहीन व पूर्ण समीक्षण के साथ दिए जाए। इस सन्धि सिस्टम निर्माण में पाणिनीय सन्धि नियमों का प्रयोग किया गया है जिनका यथावत् रूप संगणन के लिए समझ पाना मुश्किल था। इसलिए उन सन्धि का विकार के आधार पर विभाजन किया गया। जिससे कि संगणन की बुद्धि विकसित किया जा सके। ताकि वह दो शब्दों के वर्णों की समझ से सन्धि की पहचान करे, उसका विश्लेषण करे तथा साथ ही साथ त्रुटिहीन सन्धि के सहित सन्धिप्रक्रिया करने में भी सक्षम हो। सन्धि संगणन प्रक्रिया में निम्नलिखित प्रक्रियाएं शामिल होती हैं।

2.1 पाणिनीय सन्धिनियमों का विस्तार

पाणिनीय अष्टाध्यायी में नियम को बहुत ही संक्षेप एवं सूत्रवत् शैली में लिखा गया है। इन नियमों समझने के लिए सर्वप्रथम इनके विस्तार की आवश्यकता होती है। पाणिनि ने पहले ही अष्टाध्यायी के नियमों को समझने की विधि का वर्णन किया है। पाणिनि द्वारा प्रयुक्त छोटे-छोटे टर्म (Term) का विस्तार कैसे किया जाता है इसका वर्णन पहले ही किया जा चुका है। किसी भी सूत्र के अर्थ को समझने के लिए कुछ विशेष प्रक्रियाएं हैं जिनका हमें ज्ञान करना पड़ता है। सूत्रार्थ में परिभाषा, सञ्ज्ञा, नियम, अतिदेश, प्रत्याहार आदि नियम बहुत ही सहायक सिद्ध होते हैं। उदाहरण के लिए “इकोयणचि¹⁴⁹” सूत्र को समझने के लिए निम्नलिखित चरण की आवश्यकता पड़ती है।

1. पदच्छेद

“इकोयणचि¹⁵⁰” इस सूत्र में कुल तीन पद हैं-

- इकः

¹⁴⁹ अष्टाध्यायी (6.1.77)

¹⁵⁰ अष्टाध्यायी (6.1.77)

- यण्
- अचि

2. प्रत्येक पद में विभक्ति पहचान

इन तीनों पदों में अलग-अलग विभक्तियों का प्रयोग किया गया है। पाणिनि ने इनका प्रयोग इनके अर्थ निर्धारण के लिए ही किया है। इनमें निम्नलिखित विभक्ति हैं-

- इकः षष्ठी, एकवचन (6.1)
- यण् प्रथमा, एकवचन (1.1)
- अचि सप्तमी, एकवचन (7.1)

3. विभक्ति के आधार पर प्रत्येक पदों का अर्थ निर्धारण

पाणिनि परिभाषा सूत्रों के अनुसार सूत्रस्थ किसी पद में प्रथमा विभक्ति का प्रयोग होगा तो वह किसी वर्ण के स्थान पर आदेश होगा। षष्ठी विभक्ति होने पर “षष्ठी स्थानेयोगा¹⁵¹” इस परिभाषा सूत्र से वह आदेश षष्ठी विभक्ति द्वारा कथित वर्ण के स्थान पर होगा एवं “तस्मिन्मिति निर्दिष्टे पूर्वस्य¹⁵²” परिभाषा सूत्र से सप्तमी विभक्ति द्वारा जो निर्दिष्ट है उसको निमित्त मानकर यह आदेश पूर्व वर्ण को होगा इत्यादि शर्तों के आधार पर सूत्र का अर्थ किया जाता है। इसप्रकार इन तीनों पदों का निम्नलिखित अर्थ होगा-

- इकः (6.1) इक् के स्थान पर
- यण् (1.1) यण् होता है
- अचि (7.1) अच् परे होने पर

अर्थात् इस सूत्र का पूरा अर्थ होगा कि “इक् के स्थान पर यण् आदेश होगा, अच् परे होने पर”। अब इक्, यण् एवं अच् इन तीन तकनीकी पदों के विस्तार करने की आवश्यकता पड़ती है।

¹⁵¹ अष्टाध्यायी (1.1.49)

¹⁵² अष्टाध्यायी (1.1.66)

4. तकनीकी (सञ्ज्ञा, प्रत्याहार आदि) पदों का विस्तार

अगर किसी सूत्र में किसी सञ्ज्ञा का वर्णन किया गया है तो उसको समझने के लिए उस सञ्ज्ञा विधायक सूत्र की आवश्यकता पड़ती है। परन्तु यदि कोई प्रत्याहार का प्रयोग हुआ है तो उसके विस्तार की आवश्यकता होती है। इस सूत्र में इक्, यण् एवं अच् कुल तीन प्रत्याहारों का प्रयोग हुआ है। इनको समझने के लिये इनका विस्तार प्रत्याहारसूत्रों एवं प्रत्याहार निर्मापक सूत्र की आवश्यकता पड़ती है। इसप्रकार इन तीनों प्रत्याहारों में आने वाले वर्ण निम्नलिखित हैं-

- इकः (6.1) इ, उ, ऋ, लृ (ह्रस्व, दीर्घ एवम् प्लुत्)
- यण् (1.1) य्, व्, र्, ल्
- अचि (7.1) अ, इ, उ, ऋ, लृ, ए, ऐ, ओ, औ (ह्रस्व, दीर्घ एवम् प्लुत्)

अब इनके साथ इस सूत्र का पूरा अर्थ होगा कि “इ, उ, ऋ, लृ के स्थान पर य्, व्, र्, ल् होता है अ, इ, उ, ऋ, लृ, ए, ओ, ऐ, औ परे होने पर”।

5. अपवाद एवं निषेध सूत्रों विश्लेषण

पाणिनि नियम अपवाद एवं उत्सर्ग विधि के आधार पर कार्य करते हैं। अपवाद नियम सामान्य नियम की प्रवृत्ति के स्थानों को कम करते हैं एवं निषेध नियम भी पाणिनि नियम के प्रवृत्ति को रोकते हैं। सामान्य सूत्रों का सही अर्थ तब तक नहीं किया जा सकता है जब तक कि उसके अपवाद एवं निषेध नियमों के न समझा जाए। इस सूत्र का अपवाद सूत्र है “अकः सवर्णे दीर्घः¹⁵³” अर्थात् अक् के बाद सवर्णी वर्ण आने पर सवर्ण दीर्घ होगा। अक् प्रत्याहार में इक् के इ, उ, ऋ, लृ वर्ण आते हैं अतः अगर इनके परे इनका सवर्णी अर्थात् इ के बाद इ, उ के बाद उ, ऋ के बाद ऋ एवं लृ के बाद लृ आए तो यण् आदेश नहीं होगा बल्कि सवर्ण दीर्घ होगा। इस सूत्र को जोड़ने के बाद इस सूत्र का पूरा अर्थ होगा कि “इ, उ, ऋ, लृ के स्थान पर य्, व्, र्, ल् होता है असमान अच् अर्थात् अ, इ, उ, ऋ, लृ, ए, ओ, ऐ, औ परे होने पर”।

¹⁵³ अष्टाध्यायी (6.1.101)

2.2 अन्य अतिरिक्त संसाधनों का निर्माण:

जैसाकि पूर्व में “इकोयणचि¹⁵⁴” सूत्र के माध्यम से बताया गया है। एक सूत्र को समझने के लिए अनेकों अतिरिक्त संसाधनों की आवश्यकता पड़ती है। इसलिए इन सूत्रों को कम्प्यूट करने के लिए इन सब संसाधनों को समझकर उनके लिए उनका डेटाबेस या नियम बनाना पड़ता है। यद्यपि पाणिनि सूत्र देखने में छोटे होते हैं, परन्तु इनका विस्तार करने पर वर्णों के एक बड़े समूह का बोध करते हैं। अतः इन संसाधनों में प्रत्याहारसूत्र, सञ्ज्ञासूत्र, परिभाषासूत्र, नियमसूत्र, प्रत्यय, अन्य डेटाबेस जैसे गणपाठ, धातुपाठ एवं अन्य सूचियां आदि शामिल हो सकते हैं। इसलिए किसी एक भी सूत्र को कम्प्यूट करने के लिए इन सभी संसाधनों को सबसे विभिन्न संगणकीय विधियों के माध्यम से कम्प्यूट करना पड़ता है। उदाहरण के लिए “इकोयणचि” को कम्प्यूट करने के लिए मुख्यतः निम्नलिखित संसाधनों की आवश्यकता पड़ती है-

- प्रत्याहार सूत्रों का डेटाबेस
- प्रत्याहार बनाने के नियमों (आदिरन्त्येन सहेता¹⁵⁵) का संगणन
- ह्रस्व, दीर्घ एवं प्लुत् विधायक सञ्ज्ञाओं के नियमों का संगणन

2.3 संगणकीय नियमों का विकास

सभी संसाधनों का निर्माण करने के पश्चात् नियमों को मशीन को समझाने के लिए इन नियमों को संगणकीय पद्धति में विकसित करना पड़ता है। इसके लिए अलग-अलग शोधार्थी अलग-अलग विधियों का प्रयोग करके अलग प्रकार के नियम बना सकते हैं। परन्तु ध्यान रहे कि नियम एक दूसरे से विप्रतिषेध न हों। अर्थात् एक ही शर्त एक से अधिक नियमों में न प्राप्त हों। इसका अर्थ है कि सभी नियम अद्वितीय होने चाहिए। अगर नियम अद्वितीय नहीं होंगे तो विप्रतिषेध उत्पन्न होने लगेगा जिसके परिणामस्वरूप सन्धि में सटीकता नहीं होगी। सन्धि के लिए संगणकीय नियमों का प्रारूप नीचे संगणकीय नियम उपभाग की तालिकाओं में प्रस्तुत किया गया है। इन नियमों को किसी भी टेक्स्ट फाइल में स्टोर किया जा सकता है। ये नियम कार्यभेद से अनेक

¹⁵⁴ अष्टाध्यायी (6.1.77)

¹⁵⁵ अष्टाध्यायी (1.1.71)

प्रकार के हो सकते हैं जैसे, पहचान के नियम, सन्धि करने के नियम, विश्लेषण के नियम, सिद्धि करने के नियम आदि।

2.4 संगणकीय प्लेटफॉर्म का चयन

उपरोक्त सभी प्रकार की सामग्रियों का निर्माण करने के बाद अगल चरण होता है कि संगणकीय प्लेटफॉर्म का चयन। इसमें प्रोग्रामिंग भाषाएं, डेटाबेस, सर्वर आदि शामिल होते हैं। प्रोग्राम करने के लिए अनेक भाषाएं उपलब्ध हैं इसी प्रकार अनेक डेटाबेस एवं प्रोग्रामिंग भाषा के अनुसार अनेक सर्वर उपलब्ध भी हैं। प्रस्तुत शोध के लिए प्रोग्रामिंग भाषा के रूप में पाइथॉन (Python)¹⁵⁶ का, सर्वर के लिए फ्लास्क (Flask)¹⁵⁷ एवं डेटा को टेक्स्ट फाइल में स्टोर किया गया है। इनका विस्तृत विवरण अध्याय संख्या 5 में किया गया है।

2.5 कार्यान्वयन, परीक्षण एवं संसोधन:

तत्पश्चात् इन सभी संसाधनों के आधार प्रोग्राम करके सिस्टम के परीक्षण की आवश्यकता पड़ती है। परीक्षण के पश्चात् कमियों को पहचान करके नियमों में आवश्यकतानुसार बदलाव करके उसमें सुधार किया जाता है।

2.6 विकसित सिस्टम का मूल्यांकन:

किसी भी सिस्टम की गुणवत्ता तथा विशेषता, सिस्टम के समकक्ष अन्य सिस्टमों के साथ मूल्यांकन करके ही निर्धारित की जाती हैं। अतः अच्छे सिस्टम के विकास में यह चरण बहुत महत्वपूर्ण होता है। किसी भी सिस्टम का मूल्यांकन एक निश्चित पैमाने के आधार पर किया जाता है। इनमें सबसे अधिक भूमिका होती है परीक्षण प्रारूप डेटा (Test Suit Data) की। इसके लिए प्रायः सिस्टम से सम्बन्धित सभी प्रकार के विभिन्नताओं से सम्बन्धित डेटा की आवश्यकता पड़ती है। प्रस्तुत शोध के माध्यम से विकसित सिस्टम का मूल्यांकन अध्याय संख्या पांच में किया गया है।

इनके अतिरिक्त अन्य चरण जैसे फीडबैक आदि के आधार पर भी सिस्टम में सुधार एवं अन्य विशेषताएं जोड़ी जा सकती हैं।

¹⁵⁶ <https://www.python.org/>

¹⁵⁷ <https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/>

3. सन्धि पहचान के लिए डाटा संग्रह

संगणन को सन्धि सिद्धिप्रक्रिया में पारंगत करने के लिए एक सन्धि पहचान डेटाबेस की आवश्यकता हुई। जिसमें सन्धि की पहचान के सभी चिह्नों की सूचना रखी गई हो। सन्धि की पहचान को चार भागों में विभाजित किया गया है –

3.1. वर्णविधि व्यवस्था के आधार पर

ध्वनि परिवर्तन अथवा सन्धि की मूलतः चार स्थितियों में होती है। प्रथम स्वर के बाद स्वर आने पर, स्वर के बाद व्यंजन आने पर, व्यञ्जन के बाद व्यञ्जन आने पर, विसर्ग के बाद व्यञ्जन अथवा स्वर आने पर। किन्तु ध्वनि परिवर्तन के कारण अनेक सन्धियां हो जाती है। इन सन्धियों का सूत्र रूप में वर्णन अष्टाध्यायी में प्राप्त होता है। सूत्रबद्ध होने के कारण अर्थ की स्पष्टता के लिए सूत्रों का विस्तार किया गया। इस सूत्र विस्तार में देखा गया प्रत्येक सन्धि में अनेक नियम हैं जिनके कारण सन्धिविशेष होती है। इसके लिए सन्धि विशेष की पहचान के लिए प्रत्येक नियम का प्रारूप तैयार किया गया। जिसमें सन्धि विशेष की प्रत्येक स्थिति का वर्णों का मिश्रित रूप तैयार किया गया। इसमें सबसे पहले प्रथम शब्द का अन्तिम वर्ण, द्वितीय शब्द का आदि वर्ण को क्रम से सन्धि के आधार पर व्यवस्थित किया गया। इस प्रकार प्रत्येक सन्धि के कुल नियमों मिलाकर 4194 स्थिति बनती हैं। जिसे तालिका- 4.1 में प्रत्येक सन्धि स्थिति की गणना के आधार पर दर्शाया गया है।

वर्णविधि व्यवस्था के आधार पर		
सन्धि	भेद	सन्धि स्थिति
अच्	7	993
व्यञ्जन	9	600
विसर्ग	5	607
प्रकृतिभाव	3	956
स्वादि	5	1038
	कुल	4194

तालिका- 4.1: वर्णविधि व्यवस्था के आधार पर सन्धि नियमों की गणना

3.2. सामान्य तथा विशेष नियम के आधार पर पहचान चिह्न

सन्धि विशेष में कुछ ऐसी स्थितियाँ आती हैं जहाँ सन्धि के अनेक रूप बनते हैं। इसलिए सन्धि की सही पहचान व सिद्धि हो इसके लिए सन्धि की स्थिति विशेष के लिए सभी मिश्रित रूपों को एक पहचान कोड दिया गया। जिसके एक ही स्थिति में बनने वाले अनेक रूपों की पहचान की जा सके। इसे सामान्य व विशेष पहचान के आधार पर विभाजित किया गया है। जिसे तालिका-4.2 में दर्शाया गया है।

यण् सन्धि	
यण्सन्धि_1_RB	यण्सन्धि_2_RB
यण्सन्धि_1.1_RB	यण्सन्धि_2.1_RB
यण्सन्धि_1.1.1_RB	यण्सन्धि_2.3_RB
यण्सन्धि_1.1.2_RB	यण्सन्धि_2.4_RB

तालिका-4.2: यण् सन्धि के लिए पहचान कोड

3.3. ध्वनि विकार के आधार पर

सन्धि में ध्वनि परिवर्तन या विकार का स्थान असमान है। वर्णविधि में कभी विकार पूर्व वर्ण के स्थान पर होता है। कभी यह पर वर्ण के स्थान पर होता है। कभी दोनों ही वर्णों के स्थान पर होता है। कभी कभी ऐसी स्थिति भी होती है जहाँ परिवर्तन न होकर मौलिक रूप ही रहता है। और कभी दोनों वर्णों के रहते नए वर्ण का आगम होता है। इस प्रकार मिश्रित वर्ण विकार में पूर्वविकारी, परविकारी, एकादेश, प्रकृतिभाव और आगम इस प्रकार के क्रम का एक निश्चित प्रारूप तैयार किया गया। इन ध्वनि विकार की कुल स्थितियों को पाँचों सन्धियों के अनुसार तालिका-4.3, 4.4, 4.5, 4.6 और 4.7 में दिया गया है।

अच् सन्धि		
सन्धि	विकार	स्थिति
यण्	पूर्वविकारी	130
अयादि	पूर्वविकारी	144
गुण	एकादेश	252
वृद्धि	एकादेश	144
दीर्घ	एकादेश	103

पूर्वरूप	एकादेश	4
पररूप	एकादेश	216
	कुल (total)	993

तालिका- 4.3 : अच् सन्धि में ध्वनि विकार

व्यञ्जन सन्धि		
सन्धि	विकार	वर्णसमूह
श्रुत्व	पूर्वपरविकारी	37
घुत्व	पूर्वपरविकारी	36
जशत्व	पूर्वविकारी	278
चर्त्व	पूर्वविकारी	130
पूर्वसवर्ण	परविकारी	20
अनुस्वार	पूर्वविकारी	32
लत्व	पूर्वविकारी	5
परसवर्ण सन्धि	पूर्वपरविकारी	20
छत्व	पूर्वविकारी	20
तुक्	आगम	22
	कुल (total)	600

तालिका- 4.4 : व्यञ्जन सन्धि में ध्वनि विकार

विसर्ग सन्धि		
सन्धि	विकार	स्थिति
विसर्गलोप	पूर्वविकारी	360
विसर्ग विधि	अविकारी	144
शत्व	पूर्वविकारी	33
षत्व	पूर्वविकारी	37
सत्व	पूर्वविकारी	33
	कुल (total)	607

तालिका- 4.5 : विसर्ग सन्धि में ध्वनि विकार

प्रकृतिभाव सन्धि		
सन्धि	विकार	वर्णसमूह
एकाच् प्रगृह्य	अविकार	156
द्विवचन प्रगृह्य	अविकार	44
प्लुत	अविकार	756
	कुल (total)	956

तालिका- 4.6 : प्रकृतिभाव सन्धि में ध्वनि विकार

स्वादि सन्धि		
सन्धि	विकार	स्थिति
ओत्व	पूर्वविकारी	34
रत्व	पूर्वविकारी	264
पूर्वदीर्घसन्धि	एकादेश	5
विसर्गलोप	पूर्वविकारी	75
उत्व	पूर्वविकारी	660
सुलुक्	पूर्वविकारी	75
	कुल (total)	1113

तालिका- 4.7 : प्रकृतिभाव सन्धि में ध्वनि विकार

3.4 सन्धि रूपसिद्धिप्रक्रिया के लिए डाटा संग्रह (Data Collection for Derivational Process of Sandhi)

सन्धि सिद्धि के लिए सिद्धान्तकौमुदी में वर्णित सभी सूत्रों का संकलन किया गया। यह संकलन अष्टाध्यायी क्रम में किया गया है। सन्धि सिद्धि में आवश्यक प्रत्येक सूत्र का अर्थ, कार्य, सूत्र प्रकार तथा उसकी व्याख्या का एक डाटाबेस तैयार किया गया है। इस डाटाबेस को एक व्यवस्थित क्रम में तैयार किया गया है। इसमें सबसे पहले अष्टाध्यायी सूत्र क्रम तत्पश्चात् सूत्र, फिर सूत्र का सामान्य अर्थ दिया है। सूत्र अर्थ के बाद सूत्र की सरल एवं विस्तृत व्याख्या, फिर सूत्र का प्रकार एवम् कार्य रखा गया है। इस डाटाबेस में 131 सूत्र हैं। जिसमें से 39 वार्तिक हैं। इन वार्तिकों का वास्तविक क्रम अज्ञात होने के कारण इनको कल्पित संख्या के साथ रखा गया है। इनकी सूची अनुक्रमणिका-2 में दी गई है।

4. संगणन हेतु संगणकीय नियमों का विकास (Development of Computational Rules for Computation)

संगणनप्रक्रिया में वर्णित सन्धि पहचान एवं सन्धि डेटाबेस और रूपसिद्धिप्रक्रिया डेटाबेस का संगणन नियमों के विकास में महत्वपूर्ण योगदान है। इन्हीं डेटाबेस के संकलन के अनुरूप ही संगणन नियमों का विकास किया गया है। इसके आधार पर दो भागों में विभाजित कर सन्धि एवं सन्धि की रूपसिद्धि के लिए संगणकीय नियमों का विकास किया गया है। जो निम्न है-

4.1 सन्धि की पहचान के लिए संगणकीय नियम

सन्धि वर्णविधि है। इसलिए वर्णसमूहों में वर्णों की पहचान होना अनिवार्य है। उसी के आधार पर सन्धि एवं सन्धि प्रक्रिया की जा सकती है। संगणन द्वारा इसकी पहचान कराने के लिए सन्धि सम्बन्धी एक डेटाबेस तैयार किया गया। जिसमें सन्धि होने की प्रत्येक स्थिति को एक निश्चित प्रारूप में लिखा गया। तथा प्रत्येक स्थिति का एक पहचान चिह्न भी दिया गया है। इस प्रारूप में प्रथम शब्द के अन्तिम वर्ण को कूट शब्द W1 में, द्वितीय शब्द के प्रथम वर्ण कूट शब्द W2 में, परिवर्तित वर्ण को कूट शब्द Vikar में तथा वर्ण परिवर्तन की स्थिति को कूट शब्द Addstr के अन्तर्गत रखा गया है। इन कूट शब्दों में सन्धि पहचान के लिए संगणकीय नियमों को अन्य संगणकीय में कूट शब्दों के माध्यम से ही एक्सेस किया गया है। इस पहचान डेटाबेस का प्रारूप निम्न सन्धियों की संगणनप्रक्रिया में देखा जा सकता है।

4.1.1 यण् सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

यद्यपि देखने में यण् सन्धि में कुल चार वर्णों इक् के स्थान पर चार वर्ण यण् विकार के रूप में प्राप्त होते हैं। परन्तु इस नियम को कम्प्यूट करने के लिए कम से 130 संगणकीय नियमों का विकास करना पड़ता है। क्योंकि इन प्रत्याहारों को सभी वर्णों के संयोजन से 130 युगल का निर्माण होता है। इसका प्रारूप आगे प्रदर्शित किया गया है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	इ	अ	य्	अ
2.	इ	आ	य्	आ
3.	इ	उ	य्	उ

4.1.2 अयादि सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

सरल दिखने वाली अयादि सन्धि में पश्चात् अच् वर्ण आने पर एच् के स्थान पर अय्, अव्, आय्, आव् ये चार आदेश प्राप्त होते हैं। एच् ए, ओ, ऐ, औ के प्रत्येक वर्ण का प्रत्येक अच् के साथ युग्म किया जाता है तो अयादि सन्धि के नियम को आधार बनाकर कुल 144 युग्म तैयार होते हैं जो संगणन प्रक्रिया में अयादि सन्धि की पहचान में सहायक बनते हैं। जिसका प्रारूप निम्न है-

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ए	ई	अय्	ई
2.	ए	ऊ	अय्	ऊ
3.	ए	औ	अय्	औ

4.1.3 गुण सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

आत् वर्ण के बाद असवर्ण अच् अर्थात् स्वर आने पर दोनों वर्णों के स्थान पर एकादेश ए, ओ, अर्, अल् वर्ण हो जाते हैं। संगणन प्रक्रिया के लिए जब युग्म तैयार किया जाता है तो उसमें यह भी ध्यान रखा जाता है कि जब सन्धि होती है आवश्यक नहीं कि पूर्व में अ या आ वर्ण एकल रूप ही होगा। वह वर्ण समूह के साथ भी हो सकता है। इसलिए W1 (प्रथम शब्द) में अकार का प्रत्येक व्यञ्जन के साथ युग्म रखा गया तत्पश्चात् W2 (द्वितीय शब्द) में असवर्ण अच् को रखा गया। इस प्रकार जब गुण सन्धि के युग्मों का गणन किया गया तो गुण सन्धि के युग्मों की कुल संख्या 252 हो जाती है। गुण सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया प्रारूप निम्न है-

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	क	उ	ओ	को
2.	ढ	लृ	अल्	ढल्
3.	अ	ई	ए	े

4.1.4 वृद्धि सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

गुण सन्धि की बाधक वृद्धि सन्धि की संगणनप्रक्रिया के लिए कुल 144 युग्म बनते हैं। इन युग्म में अकार को एकल एवं प्रत्येक व्यञ्जन के साथ रखा गया है क्योंकि अकार का कोई मात्रा चिह्न नहीं होता है। तथा शेष आ को उनके सामान्य रूप और मात्रा के साथ W1 में रखा गया। तथा W2 में एच् के प्रत्येक वर्ण का W1 के प्रत्येक वर्ण के साथ युग्म किया गया। जो इस प्रकार है-

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ग	ऐ	ऐ	गै
2.	च	ओ	औ	चौ
3.	ष	ए	ऐ	षै

4.1.5 दीर्घ सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

दीर्घ सन्धि में अक् प्रत्याहार के वर्णों की उनकी सवर्णी अक् प्रत्याहार के वर्णों के साथ अत्यन्त सनिकटता होने पर सवर्णी दीर्घ एकादेश होता है। इसके लिए प्रत्येक अक् वर्ण का उसके सवर्णी वर्ण अक् के साथ युग्म बनाए गए। जिन्में प्रत्येक के चार-चार युग्म निर्मित हुए। तथा अकार के पुनः W1 में प्रत्येक व्यञ्जन के साथ युग्म रखा गया। और उन युग्मों को W2 में सवर्णियों के साथ युगल रूप दिया गया। जिससे दीर्घ सन्धि के 103 युग्म बनते हैं। इनमे 5 युग्म वार्तिक आधारित दीर्घ नियम हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	लृ	लृ	ऋ	ऋ
2.	ई	इ	ई	ई
3.	ृ	लृ	ृ	्लृ

4.1.6 पूर्वरूप सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

ह्रस्व अकार के परे होने पर पदान्त ए और ओ ऐसी स्थिति में पूर्व और पर के स्थान पर पूर्वरूप एकादेश होता है। यहां W1 एकार और ओकार हैं तथा W2 में अकार है। यहां अकार के व्यञ्जन युगल की अपेक्षा नहीं है। लेकिन एकार और ओकार के मात्रिक चिह्न प्राप्त होते हैं। अतः सामान्य एकार, ओकार तथा मात्रिक एकार ओकार का अकार के साथ युग्म बनाने पर पूर्वरूप सन्धि के कुल चार ही युग्म होते हैं। तथा साथ ही संस्कृत परम्परा के आधार पर इन युग्मों के Addstr में अकार के स्थान पर अवग्रह किया गया है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	े	अ	ए	ेऽ
2.	ो	अ	ओ	ोऽ
3.	ए	अ	ए	एऽ

4.1.7 पररूप सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

पररूप सन्धि के लिए अवर्णान्त उपसर्गों का होना अपेक्षणीय है। क्योंकि अवर्णान्त उपसर्ग से एङादि धातु परे होने पर ही पररूप एकादेश होता है। संस्कृत भाषा में उपसर्गों की संख्या 22 है जिनमें 5 उपसर्ग प्र, परा, अप, उप, अव अवर्णान्त है। इन उपसर्गों के साथ युग्म तैयार किए गए। तथा अनेक स्थानों पर एक साथ दो या दो से अधिक उपसर्गों का युगल भी प्राप्त होता है। इसके लिए उपसर्ग समूहों के भी युग्म एङ् के साथ बनाए गए। इन युग्मों की कुल संख्या कुल 216 है। इनका सैम्पल निम्नलिखित है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	समव	ए	ए	समवे
2.	समुप	ए	ए	समुपे
3.	उपप्र	ओ	ओ	उपप्रो

4.1.8 श्रुत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

श्रुत्व सन्धि की संगणनप्रक्रिया में युग्म निर्माण के लिए मुख्य रूप से चार प्रकार के युग्मसमूह बनते हैं। सकार का शकार के साथ युग्म, सकार का चवर्ग के साथ युग्म, तवर्ग के प्रत्येक वर्ण का शकार के साथ युग्म तथा तवर्ग का चवर्ग के पाँचों वर्णों के साथ युग्म। इस प्रकार इन चारों युग्म समूहों से श्रुत्व सन्धि के कुल 47 युग्म बनते हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1	स्	ज	श्	श्ज
2	द्	ज	ज्	ज्ज
3	त्	ज	च्	च्च

4.1.9 ष्ट्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

श्रुत्व सन्धि के समान ही ष्ट्व सन्धि संगणनप्रक्रिया में युग्म निर्माण के लिए मुख्य रूप से चार प्रकार के ही युग्मसमूह बनते हैं। सकार का षकार के साथ युग्म, सकार का टवर्ग के साथ युग्म, तवर्ग के प्रत्येक वर्ण का षकार के साथ युग्म तथा तवर्ग का टवर्ग के साथ युग्म बनते हैं। इस प्रकार इन चारों युग्म समूहों से ष्ट्व सन्धि के कुल 36 युग्म बनते हैं। जिनका प्रारूप निम्न है-

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1	थ्	ढ	ट्	ट्ढ
2	थ्	ण	ट्	ट्ण
3	द्	ष	ड्	ड्ष

4.1.10 जश्त्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

जश्त्व सन्धि के कुल 278 युग्म बनते हैं। इस युग्म में पदान्त झल् वर्ण अर्थात् प्रत्येक वर्ग के पञ्चम वर्ण को छोड़कर सभी वर्ण तथा ऊष्म वर्ण के स्थान पर स्थानेऽन्तरतमः परिभाषा से ज्,ब्,ग्,ङ्,द् अर्थात् तृतीय वर्ण के रूप में पूर्वविकार के युग्म बनते हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	च्	औ	ज्	जौ
2.	ट्	अ	ङ्	ङ
3.	क्	ऐ	ग्	गै

4.1.11 चर्त्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

झल् से परे खर् अर्थात् प्रत्येक वर्ग के पहले, दूसरे वर्ण तथा ऊष्म वर्ण होने पर चर् आदेश होता है। अतः वर्ग के पञ्चम वर्ण को छोड़कर शेष वर्ग के प्रत्येक वर्ण और ऊष्म वर्णों का खरों के साथ युग्म बनाया गया। इस युग्मों की कुल संख्या 130 है।

Sr.	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ज्	ष	च्	चष
2.	ज्	स	च्	चस
3.	ग्	ख	क्	क्ख

4.1.12 अनुस्वार सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

अनुस्वार सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में सभी हल् वर्णों के साथ मकार के युग्म बनाये गए। जिनका पूर्वविकारी वर्ण अनुस्वार हो। इन युग्मों की कुल संख्या 32 है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	म्	ग	ं	ं ग
2.	म्	ङ	ं	ं ङ
3.	म्	द	ं	ं द

4.1.13 लत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

लत्व सन्धि में तवर्ग के पश्चात् लकार आने पर तवर्ग के वर्ण को परसवर्ण लकार हो जाता है। इसके लिए संगणनप्रक्रिया में तवर्ग के प्रत्येक वर्ण त्, थ्, द्, ध्, न के साथ लकार युग्म बनाए। जिनकी संख्या कुल 5 है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	त्	ल	ल्	ल्ल
2.	थ्	ल	ल्	ल्ल
3.	द्	ल	ल्	ल्ल

4.1.14 परसवर्ण सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

परसवर्ण सन्धि में अनुस्वार को परसवर्ण अनुनासिक हो जाता है । इसके लिए संगणनप्रक्रिया में अनुस्वार के साथ सभी वर्गों के प्रत्येक वर्ण के युग्म बनाए जिनकी संख्या 25 है । इस प्रकार परसवर्ण का सैम्पल निम्न है -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1	ं	द	न्	न्द
2	ं	ध	न्	न्ध्
3	ं	क	ं	इक्

4.1.15 छत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

छत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में झय् प्रत्याहार प्रत्येक वर्ग के प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ वर्ण के साथ शकार के युग्म बनाए । जहाँ च विकार के साथ Addstr में शकार के स्थान पर चकार के साथ छकार का युगल दिया गया । इन युग्मों की 20 है ।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1	द्	श	च्	च्छ
2	ध्	श	च्	च्छ
3	प्	श	प्	प्छ

4.1.16 तुक् सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

छकार को निमित्त मानकर स्वर को तुक् आगम के चार सूत्रों के आधार पर तुक् सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया के कुल 22 युग्म बनते हैं। इस युग्म में प्रत्येक ह्रस्व, दीर्घ स्वर, आइ (आ), तथा माइ (मा) के साथ छकार के युग्म किए गए हैं। जिसमें तुक् के तकार का छकार के सामीप्य के कारण श्रुत्व होगा। इसलिए Addstr में पूर्व स्वर के साथ तकार की स्थान पर चकार का युग्म तैयार किया गया। जिनका व्यवस्थित सैम्पल निम्नलिखित है -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	अ	छ	तुक्	अच्
2.	आ	छ	तुक्	आच्
3.	इ	छ	तुक्	इच्

4.1.17 विसर्ग विधि सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

कवर्ग अथवा पवर्ग का विसर्जनीय विसर्ग के साथ योग होने पर एक पक्ष में विसर्ग ही रहता है। इस प्रकार नियम करने वाले स्थिति वाले सूत्र के आधार पर प्रत्येक वर्ण के साथ विसर्ग के युग्म करके, उन विसर्ग युग्म के साथ कवर्ग, पवर्ग के युग्म बनाये गए। इन युग्मों की कुल संख्या 360 है।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	अः	फ	अः	अः फ
2.	कः	ख	अः	कः ख
3.	छः	फ	अः	छः फ

4.1.18 शत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

शत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में विसर्ग के बाद शर् होने पर, विसर्जनीय सकार के बाद शकार होने पर, विसर्ग के बाद चवर्ग का वर्ण होने पर विसर्ग को या विसर्जनीय सकार को शकार होता है। इसके लिए इन स्थितियों के युग्म बनाये गए जिसमें विसर्ग का शकार के साथ युग्म

और विसर्ग का चवर्ग के साथ युग्म हो। इस प्रकार शत्व सन्धि के 33 युग्म बनते हैं। जिनका प्रारूप इस प्रकार है -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ओः	श	ओश्	ओश्श
2.	आः	छ	आश्	आश्छ
3.	ईः	च	ईश्	ईश्च

4.1.19 षत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

षत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में प्रत्येक इण् सहित विसर्ग का कवर्ग और पवर्ग के साथ युग्म किया जिसका विसर्ग विकार षकार वर्ण हो। तथा विसर्ग के साथ षकार एवं टवर्ग के युग्म रखे गए। इस प्रकार कुल मिलाकर षत्व सन्धि के 37 युग्म बनते हैं। जिनका प्रारूप निम्नलिखित हैं -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ईः	ट	ईष्	ईष्ट
2.	ईः	ठ	ईष्	ईष्ठ
3.	उः	ष	उष्	उष्ष

4.1.20 सत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

सत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में विसर्ग के साथ प्रत्येक खर् वर्णों के युग्म बनाए गए। खर् वर्णों की कुल संख्या 13 हैं। प्रत्येक स्वर सहित विसर्ग का इन 13 खर् वर्णों का के साथ सन्धि के लिए 33 युग्म बनते हैं। ये युग्म निम्न हैं -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ईः	थ	ईस्	ईस्थ
2.	उः	स	उस्	उस्स
3.	उः	त	उस्	उस्त

4.1.21 उत्त्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

इस सन्धि के लिए प्रत्येक व्यञ्जन सहित विसर्गयुक्त अकार को W1 में रखा गया तथा W2 में हश् प्रत्याहार को क्रम से व्यवस्थित करने पर उत्त्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया के कुल 660 युग्म बनकर तैयार हुए। जो इस प्रकार हैं –

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1	कः	झ	ओ	ो झ
2	कः	भ	ओ	ो भ
3	खः	य	ओ	ो य

4.1.22 ओत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

इस संगणनप्रक्रिया के लिए प्रथम शब्द (W1) के लिए व्यञ्जन को अकार सहित करके विसर्ग के साथ लिखा गया। W2 में अकार को रखा गया। जिसका विकार उ को अकार के साथ सन्धि करके विकार कोष्ठक में ओकार लिखा गया। इस प्रकार वर्णों की व्यवस्था करने पर ओत्व के 34 नियम बनते हैं। इसका प्रारूप निम्न है -

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	झः	अ	ओ	ोऽ
2.	ञः	अ	ओ	ोऽ
3.	टः	अ	ओ	ोऽ

4.1.23 रुत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

इस सन्धि में प्रथम शब्द में विसर्ग को रखा गया। तथा दूसरे शब्द में सन्धि के लिए प्रत्येक स्वर और व्यञ्जन को रखा गया है। इस व्यवस्था के अनुरूप रुत्व सन्धि के लिए विकार सहित 254 युग्म बनाए गए। इस प्रकार रुत्व सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया प्रारूप निम्न है –

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	िः	औ	इर्	िरौ
2.	ुः	अ	उर्	ुर
3.	ुः	ध	उर्	र्ध

4.1.24 विसर्गलोप सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

इस संगणनप्रक्रिया में प्रत्येक स्वर व व्यञ्जन सहित विसर्ग के साथ प्रत्येक स्वर के युग्म बनाए गए। ये कुल युग्म 360 हुए। तत्पश्चात् एतद् के एषः के साथ तथा तद् के सः के साथ इकार से लेकर सभी स्वरों तथा व्यञ्जनों के 75 युग्म बनाए गए। इस प्रकार विसर्गलोप सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया में कुल मिलाकर 435 युग्म बनते हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	सः	ई	-	स ई
2.	एषः	ण	-	एष ण
3.	रः	ऊ	-	र ऊ

4.1.25 एकाच् प्रगृह्य सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

प्रकृतिभाव सन्धि में एकाच् प्रगृह्य संज्ञक के बाद अच् आने पर अविकार होता है अतः इस सन्धि के लिए प्रत्येक स्वर का प्रत्येक स्वर के साथ युग्म बनाया गया है। इन युग्मों की कुल 156 युग्म बनते हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	अ	आ	-	अ आ
2.	आ	आ	-	आ आ
3.	इ	इ	-	इ इ

4.1.26 द्विवचनसंज्ञक प्रगृह्य के लिए संगणनप्रक्रिया

इस संगणनप्रक्रिया में ईकार, ऊकार, एकारान्त वर्णों को सामान्य तथा मात्रा रूप में प्रत्येक स्वर के युग्म बनाया गया है। इस संगणनप्रक्रिया में कुल युग्म संख्या 74 है। जिसका सैम्पल रूप नीचे दिया गया है-

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	ई	आ	-	ई आ
2.	ऊ	ऐ	-	ऊ ऐ
3.	ए	ए	-	ऐ ए

4.1.27 प्लुत सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया

प्लुत सन्धि के लिए संगणनप्रक्रिया प्रत्येक प्लुत स्वर को सामान्य प्लुत स्वर और व्यञ्जन सहित प्लुत स्वर के साथ W1 में रखा गया है। तथा W2 में प्रत्येक स्वर को व्यवस्थित किया गया है। जिससे उपरोक्त सन्धि के कुल 756 युग्म बनते हैं।

Sr	W1	W2	Vikar	AddStr
1.	क३	आ	-	क३ आ
2.	कि३	इ	-	कि३ इ
3.	कु३	ए	-	कु३ ए

4.2 रूपसिद्धिप्रक्रिया के लिए संगणकीय नियम

सन्धि की सिद्धि प्रक्रिया के लिए सिद्धि नियमों को टेक्स्ट फाइल में रखा गया है। यह फाइल दो डेटाबेस सन्धि पहचान नियम और पाणिनीय सन्धि नियम का सम्मिलित रूप है।

यण् सन्धि की सिद्धिप्रक्रिया का संगणकीय नियम	
यणसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMYN+W2 Rule_7#WMYN+W2 Rule_37111#WMYN+W2 Rule_6001#WMYN+W2 Rule_0#
यणसन्धि_1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMDN+W2 Rule_7#WMDN+W2 Rule_37111#WMDN+W2 Rule_6001#WMDN+W2 Rule_6002#WMYN+W2 Rule_0#
यणसन्धि_1.1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMDN+W2 Rule_7#WMDN+W2 Rule_37111#WMDN+W2 Rule_6001#WMDN+W2 Rule_6002#WMYN+W2 Rule_0#
यणसन्धि_1.1.2_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMDN+W2 Rule_7#WMDN+W2 Rule_37111#WMDN+W2 Rule_6001#WMDN+W2 Rule_6002#WMYNYN+W2 Rule_6002#WMYN+W2 Rule_0#

तालिका 4.8 : रूपसिद्धिप्रक्रिया के लिए संगणकीय नियम

इस फाइल में बाएं तरफ प्रथम सन्धि पहचान के लिए नियम डेटाबेस के सन्धि पहचान कोड को रखा गया है तथा उसके सामने के सन्धिसिद्धि विशेष में अपेक्षित पाणिनीय सन्धि नियमों को अष्टाध्यायी सूत्र क्रम संख्या को कोड रूप में रूपसिद्धि क्रम से रखा गया है। जैसा कि तालिका 4.2 में रखा गया है। सन्धि रूपसिद्धिप्रक्रिया मिश्रित विधि से बनाई गई है। जिसके आधार पर ही रूपसिद्धिप्रक्रिया प्राप्त होती है।

पञ्चम अध्याय

सन्धि सिद्धिप्रक्रिया हेतु संगणकीय तन्त्र के विकास में प्रयुक्त तकनीक एवं परिचय तथा उपलब्ध सम्बन्धित तन्त्रों का मूल्यांकन Used Techniques in the Development of Computational System for Sandhi Derivational Process, Introduction and Evaluation of Available Related Systems

प्रस्तुत शोध का उद्देश्य वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण करना है। यह तन्त्र दिल्ली विश्वविद्यालय, संस्कृत विभाग के सङ्गणकीय भाषाविज्ञान अनुसन्धान एवं विकास के लिए विकसित वेबसाइट <http://cl.sanskrit.du.ac.in> पर ई-शिक्षण नामक टैब पर जाने पर ड्रॉप्ट डाऊन मैन्यू में ससूत्ररूपसिद्धि के अन्तर्गत ससूत्रसन्धि में यह सन्धि सिस्टम सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र नाम से उपलब्ध है। इस तन्त्र निर्माण के मुख्य घटक क्या हैं? किस प्रकार से कार्य करता है? तथा उपयोगकर्ता द्वारा इस तन्त्र का उपयोग किस प्रकार से कर सकता है? तथा इस तन्त्र की मुख्य गुण क्या हैं? जो इसे उपलब्ध तन्त्रों से विशेष और उपयोगी बनाते हैं। इन सभी का वर्णन करते हुए इस अध्याय में सन्धि सिद्धिप्रक्रिया के लिए सङ्गणकीय तन्त्र को प्रस्तुत किया गया है।

1. सन्धि नियम संकलन एवं संगणकीय नियमों का विकास (Sandhi Rules Collection and Development of Computational Rules)

प्रस्तुत शोध में डेटा के रूप में पाणिनीय सन्धि नियमों प्रयोग किया गया है साथ ही साथ वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित वार्तिकों का प्रयोग किया गया है। इस सिस्टम का विकास में वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी के सन्धि प्रकरण में वर्णित 131 सन्धि सूत्रों एवं 39 वार्तिकों के प्रयोग से किया गया है। इन्हीं के आधार पर सन्धि से सम्बन्धित संगणकीय नियमों का विकास किया गया है। साथ ही साथ प्रक्रिया एवं विश्लेषण के लिए लघुसिद्धान्तकौमुदी (शर्मा, 2017; शास्त्री, 1977; शास्त्री, 2004), सिद्धान्तकौमुदी (आचार्य, 2019), काशिकावृत्ति (ईश्वरचन्द्र, 2010), अष्टाध्यायी (दीक्षित, 2016) एवं महाभाष्य (शास्त्री, 1968; शर्मा, 1682) का सहारा लिया गया है।

2. सन्धि नियमों का डिजिटलीकरण (Digitization of Sandhi Rules)

उपरोक्त ग्रन्थों के माध्यम से प्राप्त सूत्रों को देवनागरी यूटीएफ-8 में टेक्स्ट फाइल में स्टोर किया गया है। जिसका विस्तृत विवरण अध्याय संख्या चार में किया गया है। इनका विवरण निम्नलिखित है-

2.1 अष्टाध्यायी डेटाबेस (Aṣṭādhyāyī Database)

इस डेटाबेस में कुल सात कॉलम में सूचनाएं प्रस्तुत की गई हैं जिनमें सूत्र संख्या, अष्टाध्यायी सूत्र सन्दर्भ, सूत्र, हिन्दी अनुवाद, हिन्दी व्याख्या, सूत्र प्रकार एवं उससे होने वाला कार्य शामिल है। यह डेटाबेस सिद्धि प्रस्तुत करने के लिए सूत्र से सम्बन्धित सभी सूचनाओं को प्रस्तुत करता है। इसका प्रारूप तालिका संख्या 5.1 में देखा जा सकता है।

RuleNum	ADRuleNum	Rule	Mean	Exp	Type	Work
2517	6.1.77	इको यणचि	अच् के परे होने पर इक् के स्थान पर यण् आदेश होता है।		विधि सूत्र	सूत्र से इक् के स्थान पर क्रमशः यण् (य्, व्, र्, ल्) आदेश
2518	6.1.78	एचोऽयवायावः	एच् के परे अच् होने पर क्रमशः अय्, अव्, आय् एवं आव् आदेश होते हैं।		विधि सूत्र	सूत्र से एच् के स्थान पर क्रमशः अय्/अव्/आय्/आव् आदेश
2527	6.1.87	आद्गुणः	अवर्ण से परे अच् होने पर पूर्व एवं पर के स्थान पर एक गुण आदेश हो		विधि सूत्र	सूत्र से पूर्व एवं पर के स्थान पर गुण एकादेश

			जाता है।			
2528	6.1.88	वृद्धिरेचि	अवर्ण से अच् परे होने पर पूर्व तथा पर के स्थान पर वृद्धि आदेश होता है।		विधि सूत्र	सूत्र से वृद्धि संज्ञक एकादेश होने पर

तालिका 5.1: अष्टाध्यायी सूत्र डेटाबेस

2.2 सन्धि पहचान एवं विश्लेषण हेतु संगणकीय नियम डेटाबेस (Computational Rules for Recognition and Analysis of Sanskrit)

इस डेटाबेस में सन्धि से सम्बन्धित पाणिनीय नियमों का विस्तार कर कुल 4194 संगणकीय नियमों को संगणकीय प्रारूप में रखा गया है। इसी डेटाबेस से दो वर्णों के मध्य सन्धि की पहचान, सन्धि विश्लेषण एवं सन्धि की जाती है। इसका प्रारूप तालिका संख्या 5.2 में देखा जा सकता है।

SR	RecNm	endw1	startw2	remW1	remW2	Addstr	Endw1	StartW2
1	2	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ
2	2	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ	ऋ
3	2	ॠ	ऋ	ॠ	ऋ	ॠ	ऋ	ऋ
4	2	ॠ	ऋ	ॠ	ऋ	ॠ	ऋ	ऋ
5	3	ॠ	लृ	ॠ	लृ	ॠलृ	ऋ	लृ

तालिका 5.2: सन्धि पहचान एवं विश्लेषण हेतु संगणकीय नियम

2.3 सन्धि ससूत्रसिद्धि हेतु संगणकीय नियम डेटाबेस (Computational Rules for Derivational Process of Sanskrit Sandhi)

इस डेटाबेस में सन्धि ससूत्रसिद्धि हेतु संगणकीय नियमों को संगणकीय प्रारूप में रखा गया है। इसी डेटाबेस की सहायता से प्रदत्त पहचान कोड के अनुसार सिद्धि को एक विशिष्ट पद्धति में रखा गया है। इसकी सहायता से किसी भी सन्धि में प्रयुक्त पाणिनि सूत्रों की एक विशिष्ट संख्या

प्राप्त होती है। बाद में इन संख्याओं को अष्टाध्यायी के सूत्रों से बदला जाता है। इसका प्रारूप तालिका संख्या 5.3 में देखा जा सकता है।

RecCode	Rules
दीर्घसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_25277#UI Rule_2541#SW Rule_50#SW Rule_0#
दीर्घसन्धि_1A_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_2541#SW Rule_50#SW Rule_0#
यणसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMYN+W2 Rule_7#WMYN+W2 Rule_37111#WMYN+W2 Rule_6001#WMYN+W2 Rule_0#
यणसन्धि_1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMDN+W2 Rule_7#WMDN+W2 Rule_37111#WMDN+W2 Rule_6001#WMDN+W2 Rule_6002#WMYN+W2 Rule_0#
यणसन्धि_1.1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2517#WMय्/र्/ल्/व्+W2 Rule_50#WMDN+W2 Rule_7#WMDN+W2 Rule_37111#WMDN+W2 Rule_6001#WMDN+W2 Rule_6002#WMYN+W2 Rule_0#
गुणसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_2#UI Rule_70#SW Rule_2527#SW Rule_50#SW Rule_0#
गुणसन्धि_1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_2#UI Rule_70#SW Rule_2527#SW Rule_50#SW Rule_51#कृष्ण्+अर्+द्धि: Rule_0
अयादिसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#SW Rule_2518#SW Rule_158#SW Rule_0#
वृद्धिसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_1#UI Rule_2528#SW Rule_50#SW Rule_0#
वृद्धिसन्धि_1.1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_1#UI Rule_2528#SW Rule_50#SW Rule_0#
पररूपसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_25288#UI Rule_2549#PR Rule_0#
पूर्वरूपसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_2524#UI Rule_25288#UI Rule_2549#UI Rule_0#
श्रुत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_3955#SW Rule_0#
श्रुत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_3955#SW Rule_3959#विश्+न: Rule_0#
ष्टुत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_3956#रामष्+षष्ठ: Rule_0#
ष्टुत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_39566#षट्+सन्त:

	Rule_3957#षट्+सन्तः Rule_0#
घृत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_39566#षड्+नवतिः Rule_3957#षड्+नवतिः Rule_6025#षड्+णवतिः Rule_0#
घृत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#UI Rule_39566#षड्+नवतिः Rule_3957#षड्+नवतिः Rule_6025#षड्+णवतिः Rule_3960#ष+ङ्/ञ्/ण्/न्/म्+णवतिः Rule_50#षण्+णवतिः Rule_0#
जश्त्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#वाक्+ईशः Rule_3727#वाक्+ज्/ब्/ग्/ङ्/द्+ईशः Rule_50#वाग्+ईशः Rule_0#
अनुनासिक सन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#एतत्+मुरारिः Rule_3727#एत+ज्/ब्/ग्/ङ्/द्+मुरारिः Rule_50#एतद्+मुरारिः Rule_3960#एत+ङ्/ञ्/ण्/न्/म्+मुरारिः Rule_50#एतन्+मुरारिः Rule_0#
छत्वसन्धि_1_RB	Rule_350#UI Rule_2512#तत्+शिवः Rule_3727#तत्+ज्/ब्/ग्/ङ्/द्+शिवः Rule_50#तद्+शिवः Rule_3955#तत्+च्/छ्/ /ज्/झ्/ञ्+शिवः Rule_50#तज्+शिवः Rule_3970#तच्+शिवः Rule_3978#तज्+छिवः Rule_0#

तालिका 5.3: सन्धि ससूत्रसिद्धि हेतु संगणकीय नियम डेटाबेस

3. सन्धिप्रक्रिया हेतु संगणकीय तन्त्र का विकास (Development of Computational System for Sandhi Process)

प्रस्तुत शोध का उद्देश्य सन्धिप्रक्रिया हेतु एक वेब आधारित संगणकीय सिस्टम का विकास करना है। इसके विकास में दो प्रकार की सामग्री की आवश्यकता पड़ती है। इनमें सन्धि पहचान, विश्लेषण एवं सन्धि सिद्धि से सम्बन्धित नियमों का डेटा जिसके माध्यम से यह सिस्टम सन्धि करता है एवं वेब तकनीक जहाँ पर इन्पुट एवं आउटपुट प्राप्त किया जा सके। चूँकि यह सिस्टम वेब आधारित है अतः इसके लिए वेब तकनीक में एचटीएमएल पेज, सर्वर, कम्प्यूटर प्रोग्राम आदि शामिल होते हैं। सन्धि पहचान, विश्लेषण एवं सन्धि सिद्धि से सम्बन्धित नियमों का विवरण पूर्व में प्रस्तुत किया जा चुका है। किसी भी वेब तकनीक में मुख्यरूप से दो मुख्य सङ्घटक होते हैं। प्रथम फ्रंट एंड (Front end) एवं द्वितीय बैक एंड (Back end)। ये दोनों ही वेब विकास में बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे एक ही सिक्के के दो पहलू की तरह हैं। फ्रंट-एंड वेबसाइट के सभी दृश्यमान पहलुओं को कहा जा सकता है जिसे उपयोगकर्ता देख और अनुभव कर सकता है। तकनीकी भाषा में फ्रंट-एंड को 'क्लाइंट-साइड' के रूप में भी जाना जाता है। इसके विपरीत

बैकग्राउंड में होने वाली हर चीज को बैक-एंड वेब डेवलपमेंट के लिए मुख्य संघटक माना जाता है। इसी से सूचनाएं कैसे और कब प्रस्तुत करनी है सबका निर्णय होता है। इनका विस्तृत विवरण निम्नलिखित है-

3.1 फ्रण्ट एंड (Front End)

किसी भी वेब आधारित सिस्टम के फ्रंट-एंड का विकास एचटीएमएल (HTML) में किया जाता है। इसका कारण है कि वेब ब्राउज़र केवल एचटीएमएल भाषा को ही समझता है। एचटीएमएल को ही वेब पेज के नाम से जाना जाता है। इसी एचटीएमएल पेज को और आकर्षक एवं उपयोगी बनाने के लिए इसमें सीएसएस (CSS) एवं जावास्क्रिप्ट (JavaScript) के कोड शामिल किए जाते हैं।

एचटीएमएल (HTML)

इसका मुख्य कार्य है लिखे हुए निर्देशों के आधार पर वेब-ब्राउज़र पर पृष्ठ को प्रस्तुत करना। यह 1991 के अंत में बर्नर्स-ली (Berners-Lee) द्वारा विकसित किया गया था। वेब पेज का दूसरा नाम एचटीएमएल (HTML) जिसका विस्तृतरूप HyperText Markup Language है। वेब ब्राउज़र द्वारा किसी वेबसाइट के पन्ने को खोलने पर उसके वेब सर्वर से एचटीएमएल के रूप में दस्तावेज (डॉक्युमेंट) प्राप्त होता है, जिसे वेब ब्राउज़र मल्टीमीडिया वेब पन्ने में बदल देता है। एचटीएमएल पेज में सीएसएस (CSS) एवं जावास्क्रिप्ट (JS) का प्रयोग कर इसे और भी अधिक उपयोगी बनाया जाता है। एचटीएमएल और सीएसएस के मानक का रखरखाव वर्ल्ड वाइड वेब कॉन्सोर्शियम (W3C) करती है। एक सामान्य एचटीएमएल पेज की कोडिंग को चित्रसंख्या 5.1 में प्रस्तुत किया गया है।

एचटीएमएल को सरल टेक्स्ट (Plain Text) जैसे notepad में सम्पादित किया जाता है एवं फिर .html के रूप में सेव (save) किया जाता है। इसके लिए किसी विशेष सम्पादन टूल की आवश्यकता नहीं पड़ती है।

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>This is a title</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello world!</h1>
    <h2>Hello world!</h2>
  </body>
</html>

```

चित्र 5.1: एचटीएमएल पेज कोडिंग

सीएसएस (CSS)

CSS अर्थात् कास्केडिंग स्टाइल शीट्स (cascading style sheet) जिसका प्रयोग HTML पेज के विभिन्न तत्वों जैसे स्क्रीन, पृष्ठ या अन्य मीडिया आदि को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। सीएसएस को भी सरल टेक्स्ट (Plain Text) जैसे Notepad में सम्पादित किया जाता है एवं फिर .css के रूप में सेव किया जाता है। सीएसएस (CSS) अर्थात् कैस्केडिंग स्टाइल शीट्स (Cascading Style Sheets) यह भाषा वेब पृष्ठों के रंग (Color), लेआउट (Layout) और फोंट (Font) सहित प्रस्तुति का वर्णन करती है। HTML के कोड में अनेक वेबपेजों को एक समान स्टाइल देने के लिए अत्याधिक समय की खपत होती है। इसलिए अनेक वेबपेजों में एक समान स्टाइल देने के लिए HTML कोड में CSS कोड के प्रयोग किया जाता है। जिससे समय की बचत होती है। जिसके द्वारा वेब पेज उपयोगकर्ताओं के लिए प्रस्तुत करने योग्य बनाते हैं। CSS को 12 मई 1998 में प्रकाशित किया गया।

जावास्क्रिप्ट (Java Script)

एचटीएमएल एवं वेब की प्रोग्रामिंग लैंग्वेज ही जावा स्क्रिप्ट है। इसे डायनामिक कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग भाषा (Dynamic Computer Programming Language) भी कहते हैं। यह एक स्क्रिप्टिंग भाषा है। स्क्रिप्ट को सरल टेक्स्ट (Plain Text) के रूप में कुछ विशेष Syntax के रूप में सम्पादित किया जाता है। जावा स्क्रिप्ट का आविष्कार केवल दस दिन के भीतर ही सन् 1995 में Brendan Eich ने किया था। जावास्क्रिप्ट, एचटीएमएल पृष्ठों में गतिशील टेक्स्ट (Dynamic

Text) डालने की सुविधा देती है। यद्यपि इसके नाम में जावा शब्द आया हुआ है तथापि इसका जावा नामक प्रोग्रामिंग भाषा से कोई सम्बन्ध नहीं है। लेकिन जावा तथा जावास्क्रिप्ट दोनों का सिन्टेक्स सी लैंग्वेज के सिन्टेक्स से प्रभावित है।

3.2 बैक एंड (Back End)

जिस प्रकार से पाणिनि अष्टाध्यायी को समझने के लिए अनेक डेटाबेस, परिभाषा, न्याय, लोकव्यवहार आदि की आवश्यकता पड़ती है एवं ये सब पाणिनि सूत्रपाठ के भाग नहीं हैं उसी प्रकार किसी भी वेब आधारित सिस्टम के बहुत सारे संघटक की आवश्यकता पड़ती है। बैकग्राउंड में चलने वाली विभिन्न प्रक्रियाओं को बैक-एंड कहा जाता है। किसी भी वेब आधारित सिस्टम में बैक-एंड में मुख्यरूप से कम्प्यूटर प्रोग्राम, डेटाबेस एवं वेबपेज को कनेक्ट करने के लिए किसी भी वेब सर्वर जैसे अपाची टॉमकेट (**Apache Tomcat**), अपाची(**Apache**), फ्लास्क (**Flask**), डैन्गो (**Django**) आदि का प्रयोग किया जाता है। वेब आधारित सिस्टम के लिए किसी भी प्रोग्रामिंग भाषा जैसे **C++**, **JAVA**, **Python** आदि एवं डेटाबेस का प्रयोग किया जा सकता है। वेबसर्वर का चयन प्रोग्रामिंग भाषा के अनुसार किया जाता है। प्रस्तुत शोध के माध्यम से विकसित वेब आधारित सिस्टम के लिए प्रोग्रामिंग भाषा के रूप में पाइथॉन (**Python**), डेटाबेस के लिए **MySQL** एवं पाइथॉन को सपोर्ट करने के लिए फ्लास्क (**Flask**) सर्वर का प्रयोग किया गया है। जिसका सामान्य परिचय निम्नलिखित है-

प्रोग्रामिंग भाषा: पाइथॉन (Python)

तकनीक के क्षेत्र में C, C++, Java, PHP, Ruby आदि लगभग 700 से अधिक प्राग्रामिंग भाषाओं का विकास हुआ है। इन सब प्रोग्रामिंग भाषाओं में वर्तमान में सबसे अधिक प्रयोग पाइथॉन¹⁵⁸ का किया जाता है। इसका निर्माण 1990 के दशक में Guido Van Rossum द्वारा किया गया। यह एक मुफ्त प्रोग्रामिंग लैंग्वेज है। जो सीखने में सरल एवं प्रयोगशाली है। इसके सिन्टेक्स अंग्रेजी भाषा के शब्दों जैसे हैं जिनको आसानी से याद किया जा सकता है। वर्तमान में गूगल (Google), द न्यूयॉर्क स्टॉक एक्सचेंज (The New York Stock Exchange),

¹⁵⁸ <https://www.python.org/>

इंस्टाग्राम(Instagram), फेसबुक (Facebook) , नेटफिलिक्स (Netflix), स्पॉटिफाई (Spotify), अमेज़ॉन (Amazon), सर्वे मंकी (SurveyMonkey) आदि विश्व की बड़ी-बड़ी कम्पनियाँ, संस्थान पाइथॉन का बड़े पैमाने पर प्रयोग करती हैं। यह एक फ्री (ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर) प्रोग्रामिंग लैंग्वेज है। पाइथॉन को www.python.org पर निःशुल्क डाउनलोड किया जा सकता है।

वेब सर्वर - फ्लास्क (Flask)

पाइथॉन फोग्रमिंग भाषा में लिखा गया फ्लास्क एक माइक्रो वेब फ्रेमवर्क है। यह किसी भी वेब साइट का Back-end Program होता है। एक अंतरराष्ट्रीय पाइथॉन समूह पोको (Pocoo) के आर्मिन रोनाचर (Armin Ronacher) द्वारा 2004 में फ्लास्क¹⁵⁹ को निर्मित किया था। फ्लास्क एक वेब एप्लिकेशन फ्रेमवर्क है जिसे पायथन में लिखा गया है। यह पोको प्रोजेक्ट Werkzeug WSGI टूलकिट और Jinja2 टेम्पलेट इंजन पर आधारित है। फ्लास्क के प्रयोग से वेब पेजों की सेवा और आंतरिक डेटा प्रवाह पर पूर्ण नियंत्रण रखा जा सकता है। पाइथॉन का प्रयोग करने वालों में फ्लास्क लोकप्रिय सर्वर है। अक्टूबर 2020 तक, पायथन वेब-डेवलपमेंट फ्रेमवर्क के बीच अक्टूबर 2020 तक गिटहब पर Django प्रथम और फ्लास्क दूसरा सबसे बड़े स्थान पर है। फ्लास्क की तुलना में Django का उपयोग करना आसान है लेकिन फ्लास्क प्रोग्राम करने की बहुमुखी प्रतिभा प्रदान करता है। वर्तमान में फ्लास्क ढांचे का प्रयोग करने वाले अनुप्रयोगों में पिनट्रस्ट (Pinterest) और लिंकडइन (LinkedIn) शामिल हैं। फ्लास्क के कोड को निम्न उदाहरण के माध्यम से समझा जा सकता है जोकि सामान्य वेब एप्लिकेशन के द्वारा “Hello World!” प्रिंट करता है –

```
from flask import Flask

app = Flask(__name__)

@app.route("/")

def hi():
```

¹⁵⁹ <https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/>


```
return "Hello World!"

if __name__ == "__main__":

    app.run()
```

4. सन्धिप्रक्रिया हेतु वेब आधारित संगणकीय तन्त्र का परिचय (Introduction of Web based Computational System for Sandhi Process)

प्रस्तुत शोध क माध्यम से विकसित किया गया सन्धिप्रक्रिया हेतु वेब आधारित संगणकीय तन्त्र ऑटोमेटिक सन्धिसिद्धिप्रक्रिया को प्रस्तुत करता है। यह सिस्टम कैसे कार्य करता है, इसमें कितने संघटक हैं, इसका प्रयोग कैसे किया जाता है आदि का परिचय प्रस्तुत किया जा रहा है-

4.1 फ्रन्ट एण्ड (Front End)

इस सिस्टम का फ्रन्ट एण्ड एचटीएमएल, सीएसएस एवं जावा स्क्रिप्ट के साथ फ्लास्क द्वारा समर्थित पाइथॉन के कोड को सम्मिलित करके विकसित किया गया है। जिसके निम्नलिखित अवयव हैं।

4.1.1 यूजर इन्टरफेस (User Interface)

यूजर इंटरफेस (यूआई) वह बिंदु है जिसके माध्यम से उपयोगकर्ता कंप्यूटर, वेबसाइट या किसी एप्लिकेशन के साथ परस्पर संवाद (Interact) करता है। एक प्रभावशाली यूआई का लक्ष्य उपयोगकर्ता के अनुभव को आसान और सहज बनाना है, जिससे अधिकतम वांछित परिणाम प्राप्त करने के लिए उपयोगकर्ता की ओर से न्यूनतम प्रयास की आवश्यकता होती है। प्रस्तुत सिस्टम का यूजर इन्टरफेस Form-based user interface: तकनीक का प्रयोग करके विकसित किया गया है। उपयोगकर्ता यूजर इन्टरफेस में उपलब्ध एक टेक्स्ट एरिया में देवनागरी यूनिकोड (Unicode) में अपना इन्पुट प्रविष्ट करके अथवा ड्रॉपडाउन लिस्ट से शब्द चुनकर सब्मिट कर सकता है। इसी इन्टरफेस पर परिणाम भी ऑउटपुट के रूप में उपयोगकर्ता को प्राप्त होता है। यूजर इन्टरफेस का प्रारूप चित्र सङ्ख्या 5.2 में प्रदर्शित किया गया है।

4.1.2 पाठ्यक्षेत्र (Textarea)

यूजर इंटरफेस में खोजकर्ता द्वारा इनपुट स्वीकार करने के लिए वेबपेज पर एक आयाताकार बॉक्स उपलब्ध है। इसको पाठ्यक्षेत्र कहा जाता है। यह पाठ्यक्षेत्र यूजर के द्वारा यूनिकोड देवनागरी में इनपुट के रूप में वांछनीय दो पद '+' चिह्न के रूप में स्वीकार करता है। इसका अभिप्राय यह है कि यह इनपुट केवल यूनिकोड देवनागरी लिपि में ही स्वीकार्य है। अन्यथा सिस्टम कोई परिणाम प्रस्तुत नहीं करता है। पाठ्यक्षेत्र चित्र सङ्ख्या 5.2 में दर्शाया गया है।

The screenshot shows a web application titled "सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र" (Sandhi Derivation Process with Rules). The interface includes a navigation bar with links: Home, Language Analyzer, Language Generator, E-Learning, E-Text & Search, Research Tools, and Students. The main content area contains a title in Hindi and English, followed by a detailed description of the application's purpose and the research it is based on. Below the text, there is a large text input area for entering the first word and the second word in Unicode. A button labeled "ससूत्रसन्धि के लिये क्लिक करें" (Click for Sandhi) is positioned below the input area. At the bottom, there is a "Result:" label and a small circular icon.

चित्र सङ्ख्या 5.2: पाठ्यक्षेत्र (Textarea)

4.1.3 सब्मिट बटन (Submit Button)

प्रदत्त इनपुट की सूचना प्राप्ति के लिए 'ससूत्रसन्धि के लिये क्लिक करें' नामक एक सब्मिट बटन दिया गया है। जो प्रदत्त इनपुट को सूचना प्रक्रिया के लिए बैक एण्ड (Back End) प्रोग्राम के पास प्रेषित करता है। सर्वप्रथम सब्मिट इनपुट का परीक्षण किया जाता है कि प्रदत्त इनपुट यूनिकोड देवनागरी लिपि में है या अन्य लिपि में है। इस परीक्षण के उपरान्त ही प्रदत्त इनपुट को अन्य प्रक्रियाओं के लिए आगे प्रेषित किया जाता है। जिसके आधार पर सभी सूचनाएँ आउटपुट के रूप

में समान वेबपेज पर ही परिणाम के रूप में प्रस्तुत होती हैं। सब्मिट बटन चित्र सङ्ख्या 5.2 में “ससूत्रसन्धि के लिए क्लिक करें” से दिखाया गया है।

4.2 बैक एण्ड (Back End)

प्रस्तुत सिस्टम में बैक-एण्ड में पाइथॉन प्रोग्रामिंग का प्रयोग किया गया है। डेटा को टेक्स्ट फाइल में रखा गया है। सर्वर के लिए फ्लास्क सर्वर का प्रयोग किया गया है। यूजर इंटरफेस से प्राप्त इनपुट से सूचनाएं विकसित करने के लिए कई सारे पाइथॉन आधारित फंक्शन विकसित किए हैं। जिनका विवरण अग्रलिखित है -

4.2.1 प्री-प्रोसेसर (Preprocessor)

प्री प्रोसेसर यूजर द्वारा प्रविष्ट टेक्स्ट का परीक्षण करता है। कि प्रदत्त इनपुट यूनिकोड देवनागरी लिपि में है या अन्य लिपि में है। क्योंकि यह सिस्टम केवल यूनिकोड देवनागरी को ही स्वीकार करता है। इनपुट का सत्यापन होने पर प्री प्रोसेसर देखता है कि इनपुट में अतिरिक्त रिक्तस्थान, नई पङ्क्तियाँ आदि हैं या नहीं। अगर हैं तो उनको परिमार्जित करके अगले चरण को सम्प्रेषित करता है। इसका प्रारूप नीचे देखा जा सकता है-

```
def PrePro(inp):
    inpWrdLst = []
    inp = inp.strip()
    inp = inp.replace("\t", " ").replace("\r\n", " ")
    inpFn = inp.replace(" + ", "+")\
    .replace("+ ", "+").replace(" +", "+").strip()
    lst = inpFn.strip().split(" ")
    for i in lst:
        if len(i)<1: continue
        inpWrdLst.append(i.strip())
    return inpWrdLst
```

4.2.2 सन्धि पहचानकर्ता एवं विश्लेषक (Sandhi Recognizer and Analyzer)

यह संघटक दिए गए इनपुट के आधार पर दो कार्य करता है – प्रथम सन्धि की पहचान एवं द्वितीय सन्धि विश्लेषण। सन्धि की पहचान इस कार्य के लिए दो तत्त्व नियम और उदाहरण

डाटाबेस की सहायता से होता है। यह संघटक सन्धि की पहचान वर्ण, उपसर्ग, पद के आधार पर सन्धि की पहचान करता है एवं सन्धि विश्लेषक सन्धि की पहचान की सहायता से नियम एवं उदाहरण आधारित होने की भी पहचान कर एक कोड (यणसन्धि_1_RB) निर्मित करके उसे अगले चरण को प्रेषित करता है।

4.2.3 सन्धिसिद्धि निर्मापक (Sandhi Siddhi Generator)

प्रस्तुत संघटक सन्धि विश्लेषक (Sandhi Recognizer) से प्राप्त कोड को प्रथम अपने उदाहरण आधारित रूपसिद्धि डाटाबेस के कोड से मिलान करता है। अन्यथा तत्पश्चात् नियमाधारित डाटाबेस के कोड से मिलान कर उसकी रूपसिद्धि हेतु एक स्ट्रिंग निर्मित कर आऊटपुट जेनेरेटर (Output Generator) को सम्प्रेषित करता है। इस संघटक के दो तत्त्व हैं- पाणिनीय नियम डाटाबेस एवं संगणकीय प्रारूप में नियम डाटाबेस। यह संघटक पाणिनीय नियम डाटाबेस के अनुसार संगणकीय प्रारूप में नियम डाटाबेस का प्रयोग कर सन्धि सिद्धिप्रक्रिया को निर्मित करता है। और उसे आऊटपुट जेनेरेटर (Output Generator) को भेजता है।

4.2.4 आऊटपुट निर्मापक (Output Generator)

यह संघटक पूर्व तत्त्व सन्धिसिद्धि निर्मापक (Sandhi Siddhi Generator) से प्राप्त स्ट्रिंग को टेक्सट में परिवर्तित करता है। तत्पश्चात् ऑटोमेटिक तालिका का निर्माण कर उस टेक्सट को उसके rows एवं columns में प्रतिस्थापित करता है। फलस्वरूप सन्धिसिद्धिप्रक्रिया की सम्पूर्ण सूचनाएँ यूजर इन्टरफेस पर परिणाम में प्रदर्शित होती हैं।

5. प्रयुक्त संगणकीय प्लेटफॉर्म एवं तकनीक (Used Computational Platform and Techniques)

प्रस्तुत सिस्टम का फ्रंट एंड HTML, CSS and JS में विकसित किया गया है। बैक-एंड के लिये प्रोग्रामिंग पाइथॉन (Python) की गई है। सर्वर के लिए पाइथॉन समर्थित फ्लास्क (Flask) का प्रयोग किया गया है। डाटाबेस के लिए MySQL एवं टेक्स्ट फाइल का प्रयोग किया गया है। इनका विस्तृत विवरण पूर्व में प्रस्तुत किया जा चुका है।

6. सन्धिसिद्धिप्रक्रिया के लिए वेब आधारित सिस्टम द्वारा विकसित परिणाम का विवरण (Description of the result generated by the Web Based System for Sandhi Derivational Process)

उपयोगकर्ता द्वारा यूजर इंटरफेस में उपलब्ध टेक्स्ट एरिया में इन्पुट प्रदान करके सब्मिट बटन पर क्लिक करने से सन्धि की सम्पूर्ण प्रक्रिया परिणाम के रूप में उपलब्ध होती है। प्रस्तुत परिणाम की कुछ विशेषताएं जिनका विस्तृत विवरण प्रस्तुत किया जा रहा है।

6.1 परिणाम (Result)

प्रदत्त इन्पुट के आधार पर पदों में सन्धि एवं सन्धि सम्बन्धी सभी सूचनाएँ परिणाम के अन्तर्गत प्राप्त होती हैं। जो रूपसिद्धि के साथ सूत्र का सरलार्थ और व्याख्या द्वारा सन्धि ज्ञान कराने में पूर्णतः समर्थ है। परिणाम का प्रारूप चित्र संख्या- 5.3 में दर्शाया गया है।

Result:

सुधी + उपास्य के कुल निम्नलिखित 4 रूप बनते हैं:

1. सुध्युपास्य, यणसन्धि
2. सुध्युपास्य, यणसन्धि
3. सुदध्युपास्य, यणसन्धि
4. सुदध्युपास्य, यणसन्धि

यूजर प्रदत्त शब्द : सुधी+उपास्य	
संहिता/सन्धि शब्द : सुध्युपास्य	
सन्धि पहचान : यणसन्धि	
सिद्धिकोड : यणसन्धि_1_RB	
परः सनिकर्षः संहिता सूत्र से संहिता संज्ञा	सुधी+उपास्य
संहितायां सूत्र से संहिता के अधिकार में	सुधी+उपास्य
इको यणचि सूत्र से इक् के स्थान पर यण् आदेश	सुध्+य्/रु/ल्/व्+उपास्य
स्थानेऽन्तरतमः सूत्र की सहायता से स्थानी के अत्यन्त सद्गतम आदेश होने पर	सुध्+य्+उपास्य
ह्रस्वोऽन्तरा संयोगः सूत्र से स्वर के व्यवधान से रहित व्यञ्जनों के योग की संयोग संज्ञा	सुध्+य्+उपास्य
संयोगान्तस्य लोपः सूत्र से संयोगान्त का लोप प्राप्त होने पर	सुध्+य्+उपास्य
यणः प्रतिषेधो वाच्यः वार्तिक से संयोगान्त यण् के लोप का निषेध	सुध्+य्+उपास्य
वर्ण सम्मेलन करने पर सुध्युपास्य सन्धि शब्द सिद्ध होता है।	सुध्युपास्य

यूजर प्रदत्त शब्द : सुधी+उपास्य	
संहिता/सन्धि शब्द : सुध्युपास्य	
सन्धि पहचान : यणसन्धि	
सिद्धिकोड : यणसन्धि_1.1_RB	
परः सनिकर्षः संहिता सूत्र से संहिता संज्ञा	सुधी+उपास्य
संहितायां सूत्र से संहिता के अधिकार में	सुधी+उपास्य
इको यणचि सूत्र से इक् के स्थान पर यण् आदेश	सुध्+य्/रु/ल्/व्+उपास्य
स्थानेऽन्तरतमः सूत्र की सहायता से स्थानी के अत्यन्त सद्गतम आदेश होने पर	सुध्+य्+उपास्य
ह्रस्वोऽन्तरा संयोगः सूत्र से स्वर के व्यवधान से रहित व्यञ्जनों के योग की संयोग संज्ञा	सुध्+य्+उपास्य
संयोगान्तस्य लोपः सूत्र से संयोगान्त का लोप प्राप्त होने पर	सुध्+य्+उपास्य

चित्र सङ्ख्या 5.3: परिणाम

परिणाम मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित है - पहला सन्धि एवं पहचान तथा दूसरा सन्धिप्रक्रिया। परिणाम विभाजन का विस्तृत विवरण इस प्रकार है -

6.1.1 सन्धि रूप एवं पहचान (Sandhi and Sandhi Information)

इन्पुट के आधार पर प्रोग्राम ऑटोमेटिक यह निर्धारित कर लेता है कि सन्धि के कुल कितने रूप बनते हैं। परिणाम के प्रथम भाग में सबसे पहले उन सन्धि रूपों की संख्या दी जाती है। फिर सन्धि रूप एवं सन्धि का प्रकार प्रदत्त किया जाता है।

6.1.2 रूपसिद्धिप्रक्रिया (Derivational Process)

परिणाम के दूसरे भाग में पहले इन्पुट के आधार पर सन्धि के जितने रूप बनते हैं। प्रोग्राम उन सभी रूपों की सम्पूर्ण सिद्धिप्रक्रिया कुछ सूचनाओं के साथ प्रदत्त करता है। जो इस प्रकार हैं-

6.1.3 यूजर प्रदत्त शब्द (User Input)

परिणाम में सर्वप्रथम यूजर द्वारा दिए गए इनपुट की सूचना होती है। कि यूजर किन दो शब्दों के मध्य सन्धि की इच्छा रखता है। जैसे- यूजर प्रदत्त शब्द: सुधी+उपास्य।

6.1.4 संहिता/सन्धि शब्द (Sandhi Word)

इनपुट सूचना के उपरान्त इनपुट के आधार पर संहिता शब्द की सूचना होती है। जैसे- संहिता/सन्धि शब्द: सुध्युपास्य।

6.1.5 सन्धि पहचान (Sandhi Recognition)

संहिता/सन्धि शब्द के पश्चात् परिणाम में सन्धि शब्द में हुई सन्धि पहचान की सूचना दी जाती है। जिस नियम के द्वारा दो पदों के मध्य सन्धि हुई है। जैसे- सन्धि पहचान: यणसन्धि।

6.1.6 सिद्धिकोड (Recognition Code)

परिणाम में सन्धि पहचान के उपरान्त सिद्धिकोड की सूचना होती है। जैसे- सिद्धिकोड : यणसन्धि_1_RB। यह सिद्धिकोड प्रोग्राम द्वारा सन्धिरूपसिद्धि के लिए निर्मित किया जाता है। जो अग्रिम प्रक्रियाओं में सहायक होता है। इसी कोड की सहायता से प्रोग्राम द्वारा सिद्धिप्रक्रिया की जाती है।

6.1.7 सन्धि रूपसिद्धिप्रक्रिया (Derivational Process of Sandhi)

परिणाम के इस अन्तिम चरण में पूर्वचरण के द्वारा निर्मित कोड के आधार पर सन्धि की सम्पूर्ण रूपसिद्धिप्रक्रिया टेबुलर फॉर्मेट में प्रस्तुत की जाती है। सिद्धि प्रदर्शन के लिए प्रयुक्त टेबल दो कॉलम में विभाजित ऑटोमेटिक टेबल के रूप में कार्य करती है। सिद्धि विशेष के लिए कितने लाइन (rows) अनिवार्य हैं। इसका निर्धारण स्वयं कर यह rows को निर्मित करती है। दो कॉलम में विभाजित इस टेबल के प्रथम कॉलम में सन्धि सूत्र तथा उससे होने वाले कार्य का उल्लेखित किया गया है। तथा दूसरे कॉलम में कार्य अर्थात् सूत्र प्रविष्टि से निर्मित स्थिति को पूर्वशब्द +परिवर्तन+परशब्द आदि के रूप में दिया गया है। रूपसिद्धिप्रक्रिया में प्रयुक्त सभी सूत्र, वार्तिक, परिभाषाएँ तथा नियम आदि को हिन्दी अर्थ के साथ हाइपरलिंक किया गया है। जिसके परिणाम स्वरूप कर्सर को सूत्र, वार्तिक, परिभाषाएँ तथा नियम आदि पर ले जाया जाता है तो उनका हिन्दी

अर्थ प्रकट होने लगता है। एवं उनपर क्लिक करने पर एक नया वेबपेज खुलता है। जहाँ सूत्र आदि की सम्पूर्ण हिन्दी व्याख्या दृश्यमान होती है।

6.1.8 सूत्रार्थ (Meaning of the Rules)

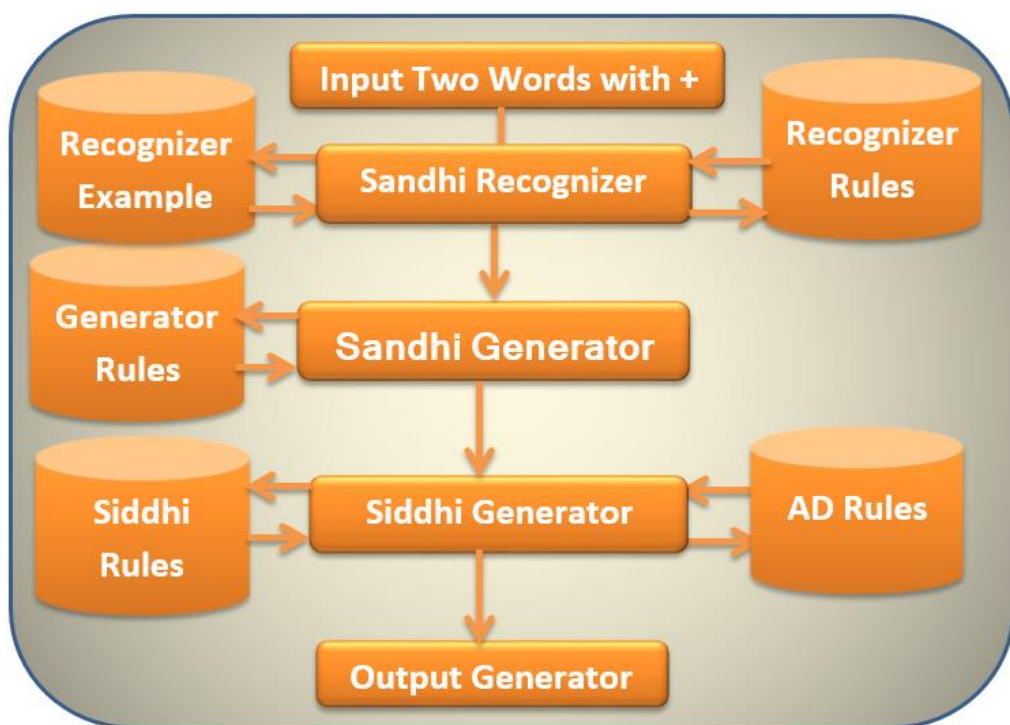
रूपसिद्धिप्रक्रिया में प्रयुक्त सभी सूत्र, वार्तिक, परिभाषाएँ तथा नियम आदि को हिन्दी अर्थ के साथ हाइपरलिंक किया गया है। जिसके परिणाम स्वरूप कर्सर को सूत्र अथवा वार्तिक पर ले जाने पर हिन्दी अर्थ एक छोटी विन्डों में प्रकट हो जाता है।

6.1.9 सूत्र-व्याख्या (Explanation of the Rules)

रूपसिद्धिप्रक्रिया में प्रयुक्त सभी सूत्र, वार्तिक, परिभाषाएँ तथा नियम आदि की हिन्दी व्याख्या को हाइपरलिंक किया गया है। किसी भी सूत्र पर क्लिक करके नई विन्डों में प्रत्येक सूत्र की व्याख्या प्राप्त की जा सकती है।

7. सन्धिसिद्धिप्रक्रिया सिस्टम कैसे कार्य करता है-

प्रस्तुत सिस्टम अनेक संघटकों के संयोजन से कार्य करता है। इन संघटकों को सिस्टम फ्लोचार्ट के माध्यम से चित्र सङ्ख्या- 5.4 में दर्शाया गया है। जिनके माध्यम से यह सिस्टम सुचारू रूप से कार्य करने में सक्षम हो पाता है।



चित्र सङ्ख्या-5.4: सिस्टम फ्लोचार्ट (Flowchart of the system)

8. वेब आधारित ससूत्रसन्धि सिस्टम की विशेषताएं (Features of Web based Computational Sandhi System)

प्रस्तुत सिस्टम सन्धि की ससूत्ररूपसिद्धि के लिए ऑनलाइन सिस्टम है। यह सिस्टम अत्यधिक प्रबुद्ध सिस्टम है। इसमें सन्धि के लिए शब्दों का संग्रह या कोश का प्रयोग नहीं किया गया है। यह सिस्टम वर्णों की प्रवृत्ति समझ नियम के आधार पर सन्धि करता है। सन्धि के लिए खोज कर्ता को पाठ्यक्षेत्र में केवल दो शब्दों या वर्णों को '+' चिह्न के साथ निवेश करना होता है। यह सिस्टम उस प्रदत्त इन्पुट के आधार पर आगे की सन्धि रूपसिद्धि प्रक्रिया स्वयं कर लेता है। इस सिस्टम से प्राप्त रूपसिद्धि सिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के अनुरूप है। इस सिस्टम निर्माण में नियम और उदाहरण विधि का प्रयोग किया गया है। जिसको गहन शोध, दूरदृष्टि एवं समग्रता के साथ प्रयुक्त किया गया है। जिससे सिस्टम द्वारा प्रदत्त परिणाम प्रायः 100 प्रतिशत है। इस सिस्टम द्वारा किसी भी त्रुटि की संभावना न के बराबर है।

8.1. प्रयोग में आसान (Easy to use)

इस सिस्टम प्रयोग में एकदम आसान है। इस सिस्टम को प्रयोग करने के लिए यूजर को किसी एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर को इनस्टॉल करने और लॉग-इन आदि करने की आवश्यकता नहीं है। इसे दिल्ली विश्वविद्यालय, संस्कृत विभाग की वेबसाइट <http://cl.sanskrit.du.in> पर जाकर सरलता से इसका उपयोग किया जा सकता है।

8.2. उपयोगकर्ता के अनुकूल (User friendly)

इस सिस्टम को इन्टरनेट के प्रयोग से आसानी से कहीं भी एक्सेस किया जा सकता है। यूजर सिस्टम का प्रयोग अपनी सुविधानुसार तथा अपने समयानुकूल कर सकता है। इस सिस्टम प्रयोग की कोई समय सीमा निर्धारित नहीं है। अतः यूजर जितना चाहे उतने समय तक तथा जितनी बार चाहे सिस्टम का प्रयोग कर सकता है। इस सिस्टम का प्रयोग निःशुल्क है। अतः यूजर/जिज्ञासु बिना किसी धनव्यय के सन्धि ज्ञान से लाभान्वित हो सकता है।

8.3. ऑटोमेटिक सन्धि एवं पहचान (Automatic Sandhi and Recognition)

इस सिस्टम में सन्धि सिद्धि प्रक्रिया के लिए पूर्व में कोई शब्द संग्रह नहीं किया गया है। यह सिस्टम नियम एवं उदाहरण विधि का प्रयोग किया गया है। जहाँ सामान्य ज्ञान रखने वाले विद्यार्थी भी शब्दों के मध्य सन्धि की पहचान नहीं कर पाते। सन्धि की पहचान करना उनके लिए कठिन हो जाता है। वहीं यह सिस्टम सन्धि की स्थिति को देखकर वहाँ ऑटोमेटिक सन्धि की पहचान कर सन्धि प्राप्त कराता है। और यह भी सत्यापित करता है कि सन्धि विशेष की स्थिति में कुल कितने सन्धि रूप बनते हैं।

8.4. ऑटोमेटिक विश्लेषण (Automatic Analysis)

यह सिस्टम प्रदत्त इन्पुट के आधार पर ऑटोमेटिक सन्धि की पहचान कर सन्धि करता है। अपितु सन्धि का विश्लेषण भी करता है। कि प्रदत्त शब्दों के मध्य जो सन्धि हुई है। वह अष्टाध्यायी के किस सन्धि नियम से हुई है। इस सूचना को यह सिस्टम ऑटोमेटिक आउटपुट रूप में देता है। इस विश्लेषण रूप में यूजर प्रदत्त शब्द, संहिता/सन्धि शब्द, सन्धि पहचान, सिद्धिकोड प्राप्त होते हैं।

8.5. ऑटोमेटिक सम्पूर्ण सिद्धिप्रक्रिया (Automatic Complete Derivation Process)

यह सिस्टम प्रदत्त विश्लेषण के आधार पर जितने भी सन्धि रूप बने हैं। उन सभी रूपों की क्रम से ऑटोमेटिक टेबल के रूप सिद्धि की सभी सूचनाओं जैसे- सूत्र, वार्तिक, नियम, परिभाषा आदि को हाइपरलिंकड अर्थ एवं व्याख्या के साथ टेक्सट रूप में प्रस्तुत करता है।

8.6. अध्ययन एवं अध्यापन में सहायक (Assistance for Learning and Teaching)

यह सिस्टम सन्धि एवं सन्धि रूपसिद्धि में जिज्ञासा रखने वाले जिज्ञासुओं के लिए अन्यन्त सहायक स्रोत है। इस सिस्टम का प्रयोग कर जिज्ञासु न केवल स्वयं सन्धि सीख सकता है। अपितु, सन्धिप्रक्रिया के अध्यापन के लिए कक्षा में शिक्षण सामग्री के रूप में भी इसका प्रयोग कर सकता है। क्योंकि यह सिस्टम तत्कालीन सन्धि एवम् रूपसिद्धि प्राप्त कराता है। सिद्धि में प्रयुक्त सूत्रों के अर्थ को हाइपरलिंकड किया गया है। जब कर्सर को सूत्र पर ले जाया जाता है तो उसका अर्थ विद्यमान हो जाता है और क्लिक करने पर उस सूत्र की सम्पूर्ण व्याख्या दूसरे वेबपेज के माध्यम से प्रकट होती है।

कक्षा शिक्षण में यह सिस्टम श्यामपट्ट पर लिखने के समय और मेहनत को कम करता है। तथा यह वेब आधारित शैली छात्रों को पठन क्रिया की ओर आकृष्ट करने के साथ-साथ शिक्षण को भी प्रभावित करती है। जबकि पुस्तक या श्यामपट्ट के माध्यम से सन्धि प्रक्रिया का शिक्षण करना जटिल कार्य होता है। भाषा में अनगिनत शब्द हैं प्रत्येक शब्द की सिद्धि पुस्तक में दिखाना अथवा श्यामपट्ट पर लिख पाना सम्भव नहीं है। जबकि सिस्टम के माध्यम से क्षणभर में शब्दों के मध्य सन्धि को देखा जा सकता है। फलस्वरूप का जा सकता है कि पुस्तक का प्रयोग सीमित परिणाम वाला है जबकि सिस्टम का प्रयोग असीमित परिणाम वाला है। यह सिस्टम 24*7 ऑनलाइन उपलब्ध है। अतः इसे पठन-पाठन में किसी भी समय बाध्यता रहित प्रयोग किया जा सकता है।

अन्य उपलब्ध सन्धि तन्त्रों का मूल्यांकन (Evaluation of the Available System)

वर्तमान में सन्धि आधारित कुछ सन्धि तन्त्रों का विकास हुआ। उन सभी तन्त्रों का द्वितीय अध्याय में शोधसर्वेक्षण के अन्तर्गत 'संस्कृत में सन्धि-जन्य ध्वनि परिवर्तन का भाषावैज्ञानिक पक्ष एवं शोध सर्वेक्षण' विस्तार से वर्णन किया गया। उन सन्धि तन्त्रों का इस अध्याय में मूल्यांकन

किया गया है। इस मूल्यांकन के लिए मूल्यांकन की दो विधियों ऑटोमेटिक एवं मैनुअल में से मैनुअल विधि का प्रयोग किया गया है। इस मूल्यांकन के लिए प्रत्येक सन्धि से विभिन्न सन्धि स्थिति रूपों के परीक्षण के लिए 400 उदाहरणों को चयनित किया गया है। इन चयनित उदाहरणों को तालिका के माध्यम से अनुक्रमणिका सङ्ख्या- 4 में दिया गया है। इस मूल्यांकन में चयनित उदाहरणों का पाँच तन्त्रों के माध्यम से परीक्षण किया गया है।

1. मूल्यांकन के लिए टेस्ट सूट (Test Suit for Evaluation)

सन्धि आधारित इस सन्धि सिद्धिप्रक्रिया हेतु संगणकीय तन्त्र के विकास में सन्धि की पहचान, विश्लेषण एवं सिद्धि प्रक्रिया के लिए एक नियम डेटाबेस तैयार किया गया। इसी डेटाबेस से 4194 सन्धि नियमों में से प्रत्येक सन्धि के लगभग 550 नियमों का चयन करके कुल 2906 नियमों का एक टेस्टसूट तैयार किया गया। इस सिस्टम की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए विभिन्न प्रकार के उदाहरणों से कुल 400 उदाहरणों का चयन विभिन्न सिस्टम के मूल्यांकन के लिए किया गया है। इन टेस्टसूट को अनुक्रमणिका संख्या- 3 में दिया गया है।

2. मूल्यांकन हेतु सिस्टमों का चुनाव (Selection of the System for Evaluation)

हालांकि अनेक सन्धि सिस्टम वर्तमान में उपलब्ध हैं किन्तु सन्धि की ससूत्रसिद्धि हेतु कोई सिस्टम अभी प्राप्त नहीं होता है। अतः प्रस्तुत शोध द्वारा विकसित सिस्टम से कुछ समानता रखने वाले पाँच सिस्टमों का चयन मूल्यांकन प्रक्रिया हेतु किया गया है। इसमें जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा विकसित संस्कृत सन्धि निर्मापक (Sanskrit Sandhi Generator by Jawaharlal Nehru University)¹⁶⁰, हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित सन्धि: (Sandhih by University of Hyderabad)¹⁶¹, संस्कृत वर्ल्ड द्वारा विकसित सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator by Sanskritworld)¹⁶², संस्कृत दिक्शनरी द्वारा विकसित सन्धि कैलकुलेटर (Sandhi Calculator by Sanskrit Dictionary)¹⁶³ एवं दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा विकसित निर्मित सन्धि-

¹⁶⁰ <http://sanskrit.jnu.ac.in/sandhi/gen.jsp>

¹⁶¹ <https://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/>

¹⁶² <https://www.sanskritworld.in/sanskrittool/sandhi.html>

¹⁶³ <http://www.sanskritdictionary.com/sandhi/>

ससूत्रसिद्धि-प्रक्रिया तन्त्र (Sasutra Sandhi Generator by Delhi University)¹⁶⁴, इत्यादि पाँच सिस्टमों को इस मूल्यांकन में शामिल किया गया है। सबसे पहले इन सिस्टमों का सामान्य परिचय प्रस्तुत किया जा रहा है।

2.1 जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा विकसित संस्कृत सन्धि निर्मापक (Sanskrit Sandhi Generator by Jawaharlal Nehru University)

जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के संस्कृत एवं प्राच्यविद्या अध्ययन केन्द्र के प्रो. गिरीशनाथ झा के दिशानिर्देश में विभिन्न शोधार्थियों द्वारा तैयार किया सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator) दो वर्णों के मध्य सन्धि करता है। यह ऑनलाइन सिस्टम <http://sanskrit.jnu.ac.in> पर उपलब्ध है। इस सिस्टम में यूनिकोड देवनागरी एवं ITRANS के माध्यम से दो शब्दों के मध्य '+' के साथ इन्पुट को स्वीकार करता है। प्रदत्त दो पदों या वर्णों के मध्य पाणिनीय सन्धि नियम के आधार पर सन्धि करता है। यह सिस्टम लघुसिद्धान्तकौमुदी के आधार पर विकसित किया गया है। यह सिस्टम परिणाम के रूप में केवल सन्धि किया हुआ पद प्रदर्शित करता है। जैसे सन्धि करने के लिये इन्पुट दो पदों सुधी + उपास्य को इन्पुट रूप सन्मिट करते हैं तो यह सिस्टम परिणाम में सुध्युपास्य को प्रस्तुत करता है। जैसा कि चित्र- 5.5 में दर्शाया गया है।

Computational Linguistics R&D
School of Sanskrit and Indic Studies
Jawaharlal Nehru University
New Delhi

Home Language Processing Tools Lexical Resources e-Learning Corpora/e-Text Research Students Feedback

Sanskrit Sandhi Generator (संस्कृत-संधि-प्रक्रिया)

This application has been developed as a result of the dataset prepared by Sachin Kumar and Diwakar Mani (research students of the center under the supervision of [Dr. Girish Nath Jha](#)) and later by Rajneesh Kumar Pandey (M.A. student of the center). The initial version of this web application was in the Servlet-RDBMS-iTRANS and was done by Sachin Kumar and Diwakar Mani with help from Dr. Girish Nath Jha. The current version (servlet-datafiles-unicode) has been done by Prabhash Mishra and Dr. Girish Nath Jha. The Devanagari input mechanism has been developed in Javascript by Satyendra Kumar Chaube, Dharm Singh Rathore and Dr. Girish Nath Jha.

Enter words separated by '+' sign (like w+w w+w...) for Sandhi
(संधि हेतु 'शब्द+शब्द' 'शब्द+शब्द'...दे) using adjacent keyboard OR
You can type fast using our inbuilt [iTRANS-Devanagari unicode](#) converter

सुधी+उपास्य

Generate Sandhi forms (संधि-शब्द बनाएं)

सुध्युपास्य

चित्र संख्या- 5.5: संस्कृत सन्धि प्रक्रिया सिस्टम

¹⁶⁴ <http://cl.sanskrit.du.ac.in>

यह सिस्टम प्रदत्त दो पदों के मध्य केवल सन्धि करता है। सन्धि का विश्लेषण एवं रूपसिद्धि को यह सिस्टम प्रस्तुत नहीं करता है। सन्धि में भी यह सिस्टम केवल एक सामान्य रूप को ही प्रस्तुत करता है। प्रदत्त के आधार पर सन्धि के अनेक रूप बनते हैं। उनको यह प्रस्तुत नहीं करता है। अतः इस शोध द्वारा विकसित सिस्टम प्रस्तुत संस्कृत सन्धि प्रक्रिया सिस्टम से भिन्न है। जिसे अग्रिम पृष्ठों पर मूल्यांकन रिपोर्ट के माध्यम से दर्शाया गया है।

2.2 हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित सन्धि: (Sandhi by University of Hyderabad)

हैदराबाद विश्वविद्यालय (यूओएच) के संस्कृत विभाग द्वारा प्रो. अंबा कुलकर्णी (2021) के मार्गदर्शन में निर्मित संस्कृत वेबसाइट 'संसाधनी'¹⁶⁵ के तहत सन्धि सम्बन्धी सन्धि टूल (Sandhi Tool) का विकास किया गया। यह सिस्टम WX- Alphabetic, Velthuis, Harvard-Kyoto (KH), ITRANS-5.3, SLP1, यूनिकोड देवनागरी में दो शब्द इनपुट रूप में स्वीकार करता है। प्रदत्त इनपुट के आधार पर यह सिस्टम के आधार पर अष्टाध्यायी सन्धि नियम और वार्तिक के आधार पर सन्धि करता है। इसे चित्र संख्या- 5.6 में देखा जा सकता है। यह सिस्टम परिणाम में प्रदत्त शब्द के आधार पर संहिता शब्द, सन्धि की पहचान, तथा अष्टाध्यायी या वार्तिक जिस भी नियम से सन्धि हुई है उस नियम को प्रस्तुत करता है। जैसे सुधी उपास्य को दो इनपुट बॉक्स में रखकर जब सब्मिट करते हैं। तो परिणाम में [प्रथमपदम् सुधी], [द्वितीयपदम् उपास्य], [संहितपदम् सुध्युपास्य एवं सुधि उपास्य], [सन्धि: यण् एवं प्रकृतिभाव], [सूत्रम्/वार्तिकम् इको यणचि (6।1।77) एवं इकोऽसवर्णे शाकल्यस्य ह्रस्वश्च (6।1।127)] आदि सूचनाएँ प्रस्तुत करता है। विभाग द्वारा इस सन्धि उपकरण की 96% -98% सम्यक् परिणाम की घोषणा की गई है।

¹⁶⁵ <http://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/#>

अंभाधनी

(A Sanskrit Computational Toolkit)

साधनानि
Tools

कोशः
Dictionaries

कोर्पस
Corpus

प्रकाशनानि
Publications

शोधकार्याणि
Thesis

गवेषिका
Search Engine

अनुसारकम्
MT(Skt-Hnd)

सविश्लेषण-ग्रन्थ
e-readers

Updated on 18th Mar 2021

सन्धिः (Sandhi) सन्धिः इत्युपकरणम् उपयोक्तुं ध्यातव्याः अंशाः

Unicode-Devanagari ▼

सुधी

उपास्य

submit

[Encoding Table](#)
For instance: लक्ष्मीवान् as a first word शुभलक्षणः as a second word.

प्रथमपदम्	द्वितीयपदम्	संहितपदम्	सन्धिः	सूत्रम्/वार्तिकम्
सुधी	उपास्य	सुधुपास्य	यण्	इको यणचि (611177)
सुधी	उपास्य	सुधि उपास्य	प्रकृतिभाव	इकोऽसवर्णे शाकल्यस्य ह्रस्वश्च (6111127)

चित्र संख्या- 5.6: सन्धि टूल

इस प्रकार अन्य सिस्टमों के समान ही यह सिस्टम भी सन्धि के विषय में पूर्ण विश्लेषण तो प्रस्तुत करता है। किन्तु सन्धि की सिद्धि करने में यह सिस्टम अभी सक्षम नहीं है। इस सन्धि सिस्टम में प्रदत्त परिणाम की सटीकता का मूल्यांकन रिपोर्ट में देखी जा सकती है। यह सिस्टम <https://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/> पर उपलब्ध है।

2.3 संस्कृत वर्ल्ड द्वारा विकसित सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator by Sanskritworld)

संस्कृत भाषा प्रौद्योगिकी के लिए डॉ. धवल पटेल एवं शिवकुमारी कट्टरी ने <https://www.sanskritworld.in/index/Sanskrittool> एक वेब पोर्टल का निर्माण किया है। इस वेब पोर्टल पर संस्कृत सम्बन्धी टूल्स के साथ एक सन्धि टूल सन्धि निर्मापक¹⁶⁶ (sandhi generator) है। सन्धि निर्मापक यह टूल इनपुट देवनागरी, IAST और SLP1 में स्वीकार करता है। सन्धि के लिए इनपुट रूप में यह टूल पद + पद या प्रातिपदिक + पद का ग्रहण करके इनपुट के आधार पर सन्धि की पहचान करके सन्धि रूप, सन्धि सूत्र, वार्तिक तथा उनके कार्य, सूत्रक्रम (अष्टाध्यायी के अनुसार) आदि सूचनाओं को प्रस्तुत करता है। जैसे- सुधी + उपास्य देने पर यह

¹⁶⁶ <https://www.sanskritworld.in/sanskrittool/sandhi.html>

सिस्टम इसके द्वित्वरहित, द्वित्व सहित, वार्तिक द्वारा निर्मित सभी रूप, एवं प्रकृतिभाव सूत्र से निर्मित सभी रूपों को उनके सूत्र या वार्तिकों को उनके क्रम एवं कार्य के साथ प्रस्तुत करता है। जिसे चित्र संख्या- 5.7 में दिखलाया गया है।

You entered: सुधी + उपास्य Go Back	
By iko yaNaci (6.1.77) : इको यणचि (६.१.७७) :	
N.B.: yaNaH pratiSedho vAcyaH (vA 4806) prevents application of saMyogAntasya lopaH (8.2.23) यणः प्रतिषेधो वाच्यः (वा ४८०६) से संयोगान्तस्य लोपः (८.२.२३) का निषेध होता है।	
1 - सुधु+उपास्य	
pada	
By anaci ca (8.4.47) and dīrghAdAcAryANAm (8.4.52) : अनचि च (८.४.४७); तथा दीर्घादाचार्याणाम् (८.४.५२) :	
Please note: Wherever there is dvitva, it is optionally negated by sarvatra zAkalyasya. (8.4.51) द्वित्व का सर्वत्र सर्वत्र शाकल्पस्य (८.४.५१) से पाक्षिक निषेध होता है।	
1 - सुधुपास्य	
2 - सुध्युपास्य	
N.B.: By triprabhRtiSu zAkaTAyanasya (8.4.50), the dvitva is optionally not done in cases where there are more than three hals appearing consecutively. e.g. indra - inndra. त्रिप्रभृतिषु शाकटायनस्य (८.४.५०) - तीन या उससे ज्यादा हल् अगर हो तब शाकटायन के मत में द्वित्व नहीं होता है।	
By jhalAM jaz jhazī (8.4.53): झलां जश् झशि (८.४.५३):	
1 - सुधुपास्य	
2 - सुध्युपास्य	
By yaNo mayo dve vAcye (may in paJamI and yaN in SaSThI) (vA 5018): यणो मयो द्वे वाच्ये (मय पञ्जमी तथा यण षष्ठी) (वा ५०१८) :	
Please note: Wherever there is dvitva, it is optionally negated by sarvatra zAkalyasya. (8.4.51) द्वित्व का सर्वत्र सर्वत्र शाकल्पस्य (८.४.५१) से पाक्षिक निषेध होता है।	
1 - सुधुपास्य	
2 - सुध्युपास्य	
3 - सुध्युपास्य	
4 - सुध्युपास्य	
By aNo'pragRhyasyAmunAsikaH (8.4.57) : अणोऽप्रगृह्यस्यानुनासिकः (८.३.५७) :	
1 - सुधुपास्य	
2 - सुध्युपास्य	
3 - सुध्युपास्य	
4 - सुध्युपास्य	
5 - सुध्युपास्य	
6 - सुध्युपास्य	
7 - सुध्युपास्य	

चित्र संख्या- 5.7: सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator)

यद्यपि इस सिस्टम द्वारा सुधी उपास्य के सभी रूपों की प्राप्ति होती हैं। किन्तु यह सिस्टम उन सन्धी रूपों की सिद्धि प्रस्तुत नहीं करता है। अतः प्रस्तुत सिस्टम इस सिस्टम से अत्यधिक विकसित सिस्टम है जो सन्धि के साथ रूपसिद्धि, सूत्र अर्थ एवं व्याख्या को प्रस्तुत करता है। अर्थात् सन्धि सम्बन्धी अपेक्षित पूर्ण जानकारी से युक्त सिस्टम है।

2.4 संस्कृत दिक्शनरी द्वारा विकसित सन्धि कैलकुलेटर (Sandhi Calculator by Sanskrit Dictionary)

संस्कृत डिक्शनरी (Sanskrit Dictionary) वेबसाइट पर सन्धि सम्बन्धी सिस्टम सन्धि कैलकुलेटर¹⁶⁷ उपलब्ध है। यह सिस्टम IAST, Harvard-Kyoto, ITRANS, SLP1, देवनागरी और (Eksperimental!) आदि में दो वर्ण या दो शब्दों के रूप में इनपुट को ग्रहण करता है। इनपुट

¹⁶⁷ <http://www.sanskritdictionary.com/sandhi/>

को सब्मिट बटन 'Sandhi it' से सब्मिट करने पर परिणाम प्राप्त होता है। जैसा चित्र संख्या- 5.9 में दर्शाया गया है। इसके परिणाम में यूजर द्वारा दिए गए इनपुट की पहचान कर सन्धि, सन्धि स्थिति, परिवर्तित वर्ण, तथा अष्टाध्यायी सूत्र जिस नियम से सन्धि हुई है, आदि सूचनाएं प्रस्तुत होती हैं। जैसे सुधी उपास्य इन दो शब्दों को इनपुट रूप में सब्मिट करने पर सबसे पहले IAST में सन्धि की पहचान के लिए सन्धि नियम [filestrs - ī u], तत्पश्चात् सन्धि शब्द [सुध्युपास्य], उसके पश्चात् सन्धि करने लिए प्रयुक्त पाणिनि नियम को [Phrase sudhī upāśya], [Condition Final ī meets initial u], [Replacement Replace with yu], [Pāṇini 6.1.77] इसप्रकार प्रस्तुत किया जाता है।

Sanskrit Sandhi Calculator

Rule data as per The Little Red Book

सुधी उपास्य

IAST

Sandhi It

filestrs - ī u

सुध्युपास्य

Rules Applied:

Phrase	Condition	Replacement	Pāṇini
sudhī upāśya	Final ī meets initial u	Replace with yu	6.1.77

Sandhi Invaders

चित्र संख्या- 5.8: सन्धि कैलकुलेटर

यद्यपि यह सिस्टम प्रदत्त का पूर्ण विश्लेषण करता है। किन्तु यह सामान्य सन्धि रूपों को ही सिद्धिरहित प्रस्तुत करता है।

2.5. दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा विकसित निर्मित सन्धि-ससूत्रसिद्धि-प्रक्रिया तन्त्र (Sasutra Sandhi Generator by Delhi University)

प्रस्तुत शोध के द्वारा विकसित यह वेब सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र सिद्धान्तकौमुदी के सन्धि प्रकरण में आए सन्धि नियमों के आधार पर संगणकीय नियम विधियों एवं पाणिनी विधियों के माध्यम से विकसित किया गया है। इस सिस्टम का यूजर इण्टरफेस चित्र संख्या- 5.2 में देखा जा सकता है। यह सिस्टम <http://cl.sanskrit.du.ac.in> पर सभी के प्रयोगार्थ

निःशुल्क उपलब्ध है। इस सिस्टम को प्रयोग करना बहुत ही आसान ही है। इस सिस्टम के यूजर इंटरफेस में दिए गए टेक्स्ट एरिया में दो शब्दों के मध्य '+' देने पर या दो वर्णों के मध्य '+' देने पर उनकी सम्पूर्ण सिद्धि सूत्र अर्थ एवम् व्याख्या के साथ सन्धि प्रक्रिया देखी जा सकती है। इस प्रक्रिया को एक इन्पुट या अनेकों इन्पुटों में बड़ी ही सरलता से कम से कम समय में देखी जा सकती है। इन्पुट देने पर सिस्टम द्वारा प्रस्तुत द्वारा प्रस्तुत सन्धि एवं सिद्धि प्रक्रिया ऑटोमेटिक प्रस्तुत होती हैं। अतः यह सिस्टम बहुत ही प्रबुद्ध सिस्टम है। इस सिस्टम की मूल्यांकन चार्ट संख्या- 5.12 में देखी जा सकती है।

यह सिस्टम अन्य सिस्टमों की तुलना में हर तरीके से बेहतर है। जैसे कि इसमें एक साथ अनेकों इन्पुट दिया जा सकता है, सन्धि सिद्धि की सम्पूर्ण प्रक्रिया प्राप्त की जा सकती है।

3. विभिन्न सिस्टमों का मूल्यांकन (Evaluation of Selected System)

उपरोक्त सभी सन्धि सिस्टम यद्यपि सन्धि की ससूत्रसिद्धि करने में सक्षम नहीं हैं। किन्तु दो शब्दों के मध्य सन्धि को प्रस्तुत करते हैं। अतः इन सभी सिस्टमों का टेस्टसूट के द्वारा व्यक्तिगत रूप मूल्यांकन किया है। जिसमें देखा गया कि ये सिस्टम दिए गए इन्पुट के आधार पर कितनी सटिकता से और त्रुटि से युक्त सन्धि करते हैं। इन सिस्टमों में एक दो ही ऐसे सिस्टम हैं जो कि वार्तिकों के आधार पर सन्धि करते हैं। अन्य केवल पाणिनि सन्धि नियमों को ही स्वीकार करते हैं। इन सभी सिस्टमों का मूल्यांकन तीन आधार पर किया गया है।

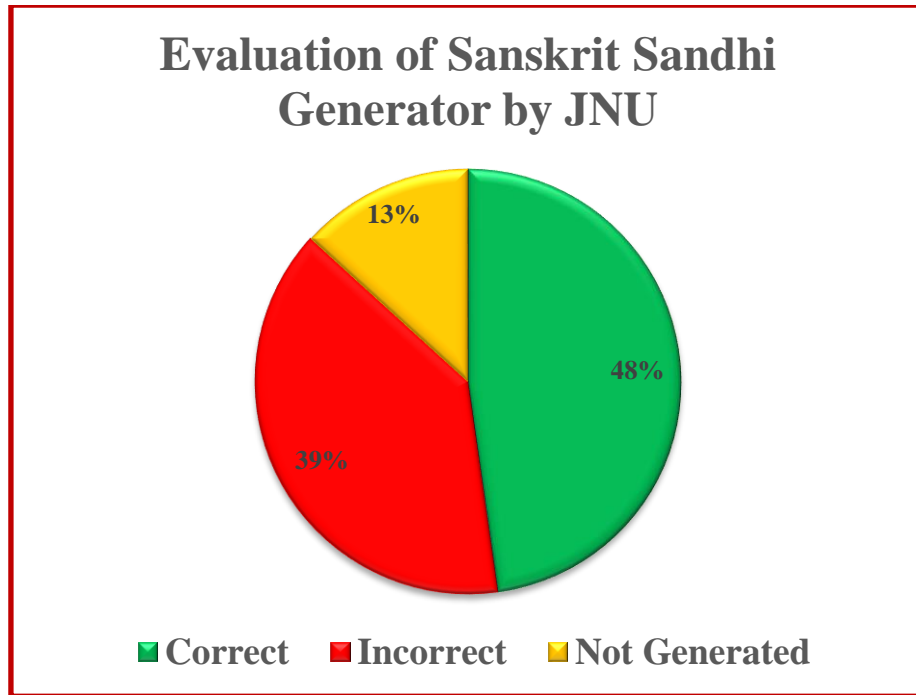
- सही परिणाम (Correct)
- गलत परिणाम (Incorrect)
- अप्राप्त (Not Generated)

इन सिस्टमों का मूल्यांकन इस प्रकार है-

3.1 जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा विकसित संस्कृत सन्धि निर्मापक का मूल्यांकन (Evaluation of Sanskrit Sandhi Generator by Jawaharlal Nehru University)

जे.एन.यू. द्वारा विकसित यह सिस्टम सामान्य सन्धि नियमों पर आधारित सिस्टम है। इस सिस्टम में दो पदों को इन्पुट रूप देने पर उनका सामान्य नियम से एक ही रूप प्राप्त होता है। इस

सिस्टम के मूल्यांकन के लिए प्रत्येक सन्धि के चयनित 400 उदाहरण इनपुट के रूप में दिए गए। जिसमें अधिकतर टेस्ट में इस सिस्टम ने सटीकता दिखाई है। जबकि कुछ सन्धि एवं अपवाद नियमों में परिणाम सामान्य सूत्र से ही प्राप्त हुए अथवा अप्राप्त भी हुआ। जैसे पररूप सन्धि के बजाय परिणाम वृद्धि सन्धि एवं प्रकृतिभाव सन्धि की अप्राप्ति के रूप में ही प्राप्त होता है। इस आधार पर इन प्राप्त, अप्राप्त, त्रुटियुक्त आंकड़ों के रूप में परिणाम को बांटा गया। इस सिस्टम के द्वारा कुल 400 इनपुट का मूल्यांकन किया गया। जिसमें से कुल 191 सही, 156 गलत एवं 53 अप्राप्त के रूप में परिणाम प्राप्त हुए। इसकी मूल्यांकन रिपोर्ट चार्ट संख्या 5.8 में देखा जा सकता है।

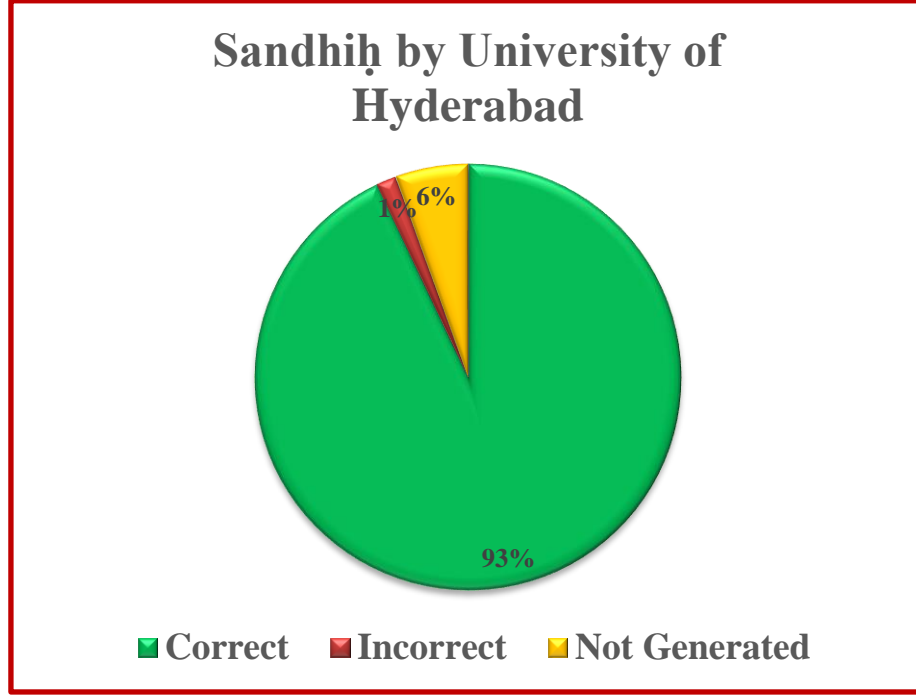


चार्ट संख्या 5.8: जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा विकसित संस्कृत सन्धि निर्मापक का मूल्यांकन रिपोर्ट

3.2 हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित सन्धि: का मूल्यांकन (Evaluation of Sandhi by University of Hyderabad)

हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित इस सिस्टम का जब मूल्यांकन किया गया तो पाया गया है। कि यह सिस्टम अन्य सभी मूल्यांकन के लिए चयनित सिस्टमों में प्रविद्ध सिस्टम है। इस सिस्टम में पाणिनीय सन्धि नियमों एवं वार्तिकों का प्रयोग करके नियम विधि से इसका विकास किया गया है। यह सिस्टम के समय में एक ही इनपुट को स्वीकार करके परिणाम को प्रस्तुत करता

है। इस सिस्टम के मूल्यांकन में अधिकतम परिणाम सटीकता के साथ प्राप्त हुए। कुछ ही अच् सन्धि के परिणाम ऐसे थे जिनमें कोई परिणाम प्राप्त नहीं हुआ। इस सिस्टम के द्वारा कुल 400 इनपुट का मूल्यांकन किया गया। जिसमें से कुल 372 सही, 6 गलत एवं 22 अप्राप्त के रूप में परिणाम प्राप्त हुए। इसकी मूल्यांकन रिपोर्ट चार्ट संख्या 5.9 में देखा जा सकता है।

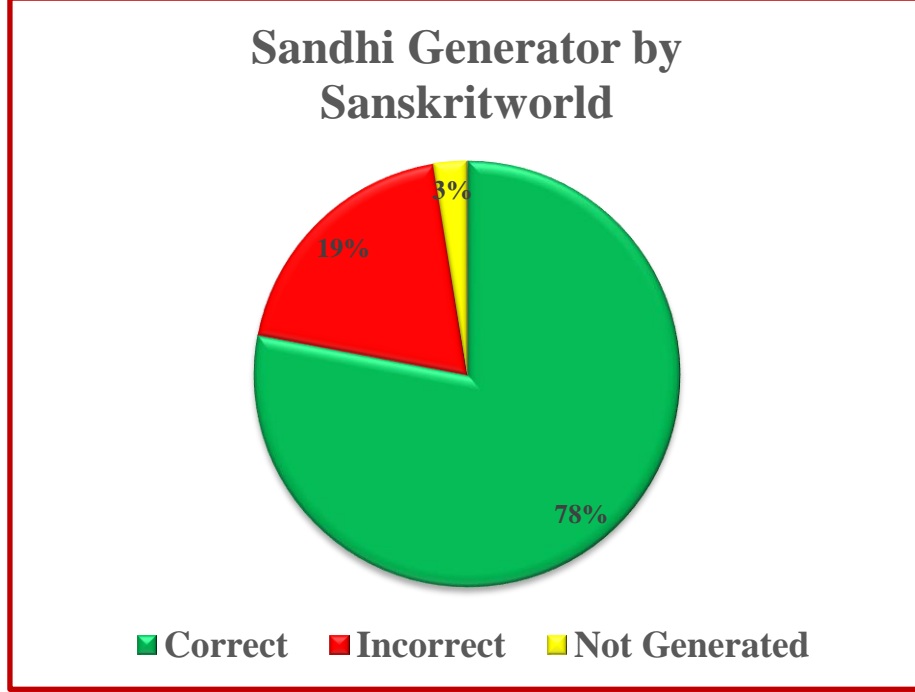


चार्ट संख्या 5.9: हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित सन्धि: का मूल्यांकन

3.3 संस्कृत वर्ल्ड द्वारा विकसित सन्धि निर्मापक का मूल्यांकन (Evaluation of Sandhi Generator by Sanskritworld)

डॉ. धवल पटेल एवं शिवकुमारी कटूरी द्वारा विकसित किए गए इस सिस्टम का जब मूल्यांकन किया गया है। मूल्यांकन के लिए बने टेस्टसूट के सभी नियमों एवं उदाहरणों का इस सिस्टम पर परीक्षण करने पर पाया गया कि इस सिस्टम में पाणिनीय सन्धि नियमों एवं वार्तिकों का प्रयोग करके नियम विधि से इसका विकास किया गया है। यह सिस्टम के समय में एक ही इनपुट को स्वीकार करके परिणाम को प्रस्तुत करता है। इस सिस्टम के मूल्यांकन में अधिकतम परिणाम सटीकता के साथ प्राप्त हुए। किन्तु वही बहुत से परिणामों में विप्रतिषेध की स्थिति भी देखी गई। जिसके कारण वांछित परिणामों में कुछ त्रुटियां प्राप्ता हुई। इस सिस्टम के द्वारा कुल

400 इन्पुट का मूल्यांकन किया गया। जिसमें से कुल 312 सही, 78 गलत एवं 10 अप्राप्त के रूप में परिणाम प्राप्त हुए। इसकी मूल्यांकन रिपोर्ट चार्ट संख्या 5.10 में देखा जा सकता है।

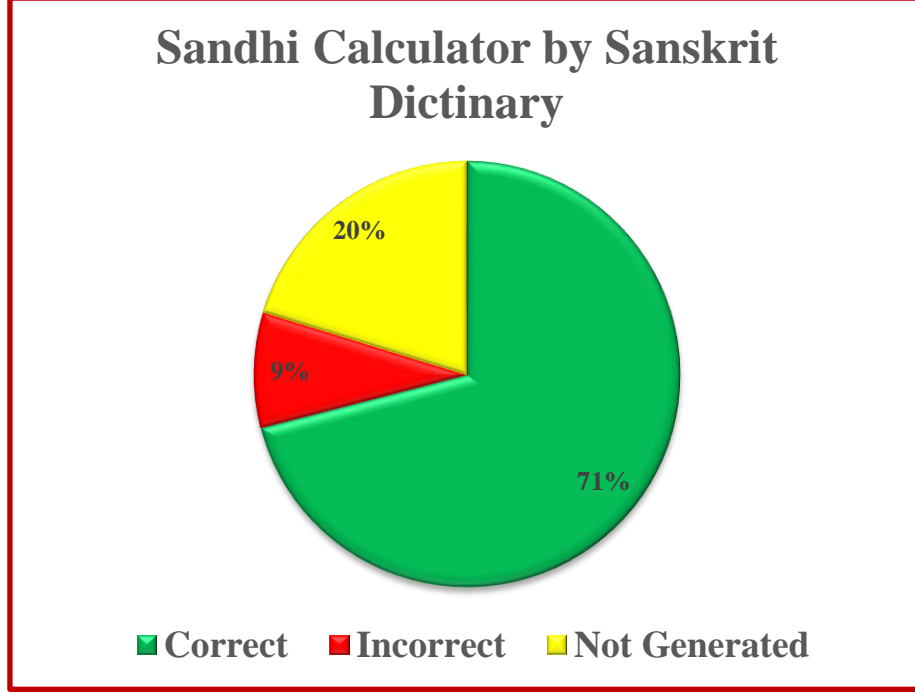


चार्ट संख्या 5.10: संस्कृत वर्ल्ड द्वारा विकसित सन्धि निर्मापक का मूल्यांकन रिपोर्ट

3.4 संस्कृत डिक्शनरी द्वारा विकसित सन्धि कैलकुलेटर का मूल्यांकन (Evaluation of Sandhi Calculator by Sanskrit Dictionary)

यह स्वैच्छिक एवं व्यक्तिगत सिस्टम सामान्य सन्धि नियमों पर आधारित सिस्टम है। यह सिस्टम में दो पदों वाले अनेक इन्पुट एक बार स्वीकार करके एक साथ परिणाम भी प्रस्तुत करता है। यह सिस्टम इन्पुट रूप देने पर उनका सामान्य नियम से एक ही रूप प्राप्त होता है। इस सिस्टम के मूल्यांकन के लिए प्रत्येक सन्धि के चयनित 400 उदाहरण इन्पुट में दिए गए। जिसमें अधिकतर टेस्ट में इस सिस्टम ने सटीकता दिखाई है। जबकि प्रकृतिभाव एवं विसर्ग सन्धि के अनेकों उदाहरणों का परिणाम अप्राप्त हुआ। इसके द्वारा परीक्षण में दिए गए परिणामों के आधार पर प्राप्त, अप्राप्त, त्रुटियुक्त आंकड़ों के रूप में परिणाम को बांटा गया। इस सिस्टम के द्वारा कुल 400

इन्पुट का मूल्यांकन किया गया। जिसमें से कुल 284 सही, 35 गलत एवं 81 अप्राप्त के रूप में परिणाम प्राप्त हुए। इसकी मूल्यांकन रिपोर्ट चार्ट संख्या 5.11 में देखा जा सकता है।

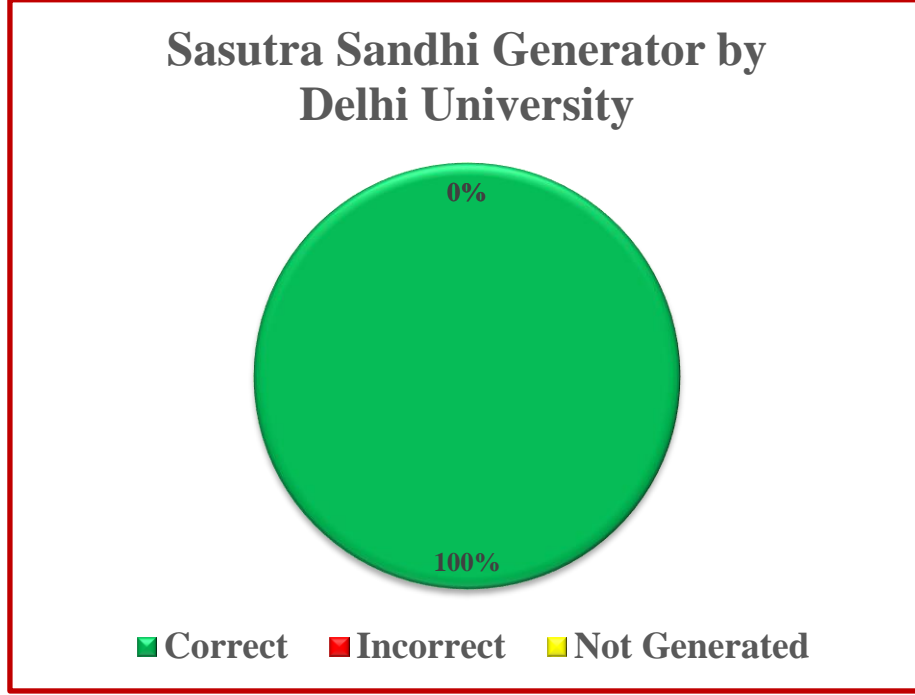


चार्ट संख्या 5.12: संस्कृत डिक्शनरी द्वारा विकसित सन्धि कैलकुलेटर का मूल्यांकन

3.5 दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा विकसित निर्मित सन्धि-ससूत्रसिद्धि-प्रक्रिया तन्त्र का मूल्यांकन (Evaluation of Sasutra Sandhi Generator by Delhi University)

प्रस्तुत शोध “वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण” के द्वारा निर्मित सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र सन्धि सिद्धि प्रक्रिया हेतु अत्यंत प्रबुद्ध सिस्टम है। इस सिस्टम के टेक्सट एरिया में दो पदों के मध्य या अनेकों पदों के मध्य बहुत ही कम समय में सन्धि एवं सन्धि सिद्धि देखी जा सकती है। बिना किसी शब्दकोश संग्रह के इस सिस्टम को नियम आधारित संगणकीय विधियों से निर्मित किया गया है। इस सिस्टम का टेस्टसूट के माध्यम से मूल्यांकन किया गया। जिसको सन्धि का सटीक परिणाम, अप्राप्त परिणाम एवं त्रुटियुक्त परिणाम के आधार पर तीन भागों में बांटा गया। इस सिस्टम के द्वारा कुल 400

इन्पुट का मूल्यांकन किया गया। जिसमें से कुल 400 सही परिणाम प्राप्त हुए। इसकी मूल्यांकन रिपोर्ट चार्ट संख्या 5.12 में देखा जा सकता है।



चार्ट संख्या 5.12: दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा विकसित निर्मित सन्धि-ससूत्रसिद्धि-प्रक्रिया तन्त्र का मूल्यांकन

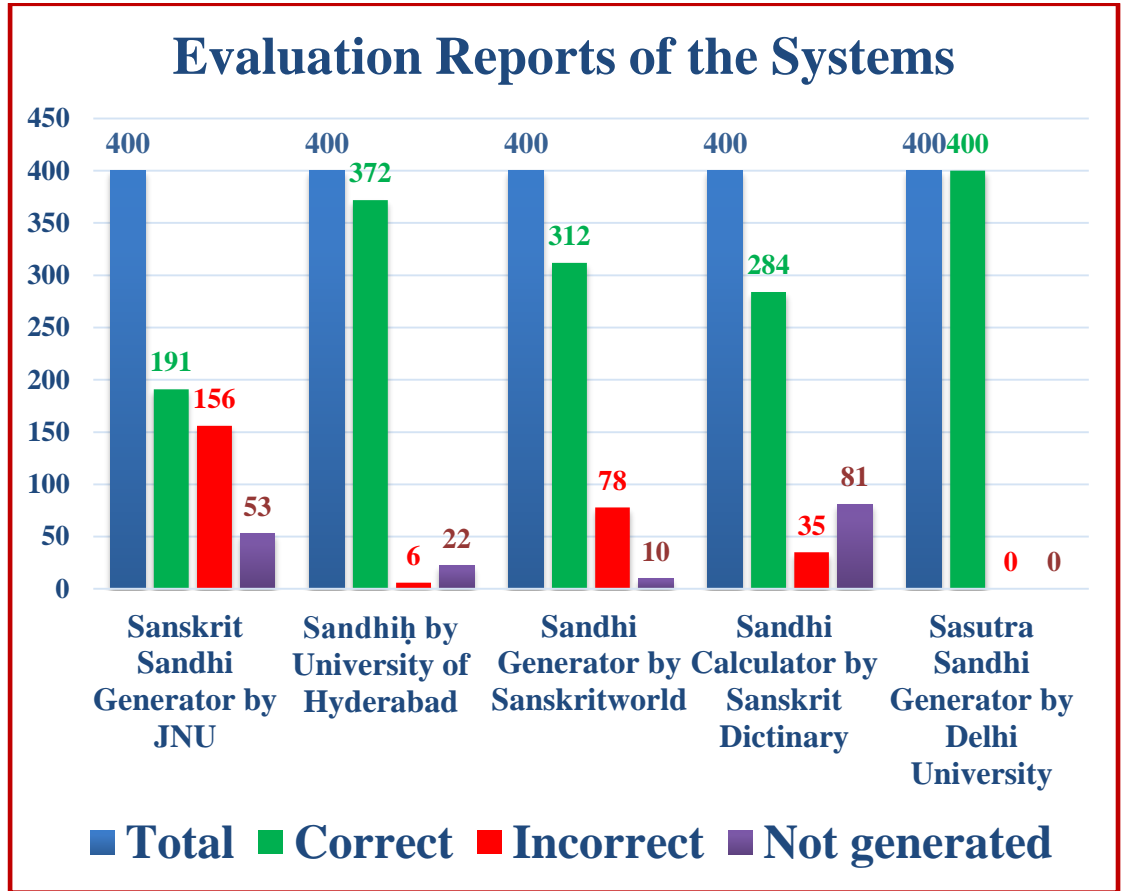
साथ ही प्रस्तुत शोध के माध्यम से विकसित सिस्टम द्वारा प्रदत्त परिणाम के रूप में सन्धि के साथ ससूत्र रूपसिद्धि प्रक्रिया भी प्राप्त होती है जो अन्य सिस्टमों द्वारा निर्मित नहीं होती है। अन्य सिस्टम केवल सन्धि करने के लिए हैं ससूत्र रूपसिद्धि प्रक्रिया के लिए नहीं। अतः यह सबसे बेहतर सिस्टम है।

4. तुलनात्मक मूल्यांकन का निष्कर्ष (Conclusion of Comparative Evaluation)

इस मूल्यांकन में चयनित सिस्टम में इसमें जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय द्वारा विकसित संस्कृत सन्धि निर्मापक (Sanskrit Sandhi Generator by Jawaharlal Nehru University)¹⁶⁸, हैदराबाद विश्वविद्यालय द्वारा विकसित सन्धि: (Sandhi by University of

¹⁶⁸ <http://sanskrit.jnu.ac.in/sandhi/gen.jsp>

Hyderabad)¹⁶⁹, संस्कृत वर्ल्ड द्वारा विकसित सन्धि निर्मापक (Sandhi Generator by Sanskritworld)¹⁷⁰, संस्कृत दिक्शनरी द्वारा विकसित सन्धि कैलकुलेटर (Sandhi Calculator by Sanskrit Dictionary)¹⁷¹ एवं दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा विकसित निर्मित सन्धि-ससूत्रसिद्धि-प्रक्रिया तन्त्र (Sasutra Sandhi Generator by Delhi University)¹⁷², इत्यादि पाँच सिस्टम शामिल किए गए।



चार्ट संख्या 5.13: विभिन्न सिस्टमों की तुलनात्मक मूल्यांकन रिपोर्ट

¹⁶⁹ <https://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/>

¹⁷⁰ <https://www.sanskritworld.in/sanskrittool/sandhi.html>

¹⁷¹ <http://www.sanskritdictionary.com/sandhi/>

¹⁷² <http://cl.sanskrit.du.ac.in>

जिनमें सटीकता के क्रम में सबसे प्रथम स्थान प्रस्तुत शोध के द्वारा विकसित दिल्ली विश्वविद्यालय द्वारा निर्मित सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र है। जिसका परिणाम 100% सही है। साथ ही साथ यह बहुत यूजर अनुरूप है एवं ससूत्र सिद्धि प्रक्रिया को प्रदर्शित करता है। इसमें सन्धि का सही परिणाम प्रतिशत, सन्धि का गलत परिणाम प्रतिशत, सन्धि का अप्राप्त परिणाम प्रतिशत रहा। सटीकता की इस कड़ी में दूसरा स्थान हैदराबाद विश्वविद्यालय का है। जिसका परिणाम 93% सही है। इस मूल्यांकन में सन्धि का सही परिणाम प्रतिशत, सन्धि का गलत परिणाम प्रतिशत, सन्धि का अप्राप्त परिणाम प्रतिशत प्राप्त हुआ। तीसरा सिस्टम सन्धि निर्मापक है। जिसका परिणाम 78% है। चतुर्थ स्थान पर में संस्कृत डिक्शनरी वेबसाइट पर उपलब्ध सन्धि कैलकुलेटर है। जिसका सही परिणाम 71% है। तथा अन्त में पांचवें स्थान पर जे.एन.यू. का संस्कृत सन्धि प्रक्रिया सिस्टम रहा। जिसका सही परिणाम 47% है। इस तुलनात्मक मूल्यांकन को चार्ट संख्या 5.6 में देखा जा सकता है।

अतः उपरोक्त तुलनात्मक मूल्यांकन से स्पष्ट है कि प्रस्तुत शोध द्वारा विकसित दिल्ली विश्वविद्यालय, संस्कृत विभाग द्वारा निर्मित सन्धि-प्रक्रिया के लिये ससूत्रसिद्धि-तन्त्र सभी उपलब्ध सिस्टमों से उत्कृष्ट सिस्टम है। यह सिस्टमों अन्य उपलब्ध सिस्टमों की भांति सन्धि करने के साथ ही साथ अन्य विशेषताओं से युक्त यह सिस्टम सिद्धान्तकौमुदी विवेचित सन्धि नियमों के आधार पर सन्धि की सम्पूर्ण अर्थ एवं व्याख्या सहित ससूत्रसिद्धि प्रस्तुत करने में पूर्णता सक्षम है। इस सिस्टम के प्रयोग से किन्हीं भी दो शब्दों या वर्णों के मध्य सन्धि प्रक्रिया देखी जा सकती है। यह प्रक्रिया एक इन्पुट या अनेकों इन्पुटों में बड़ी ही सरलता से कम से कम समय में देखी जा सकती है। यह सिस्टम एक साथ अनेकों इन्पुट एक साथ स्वीकार कर सकता है। अन्य कुछ सिस्टम अनेक इन्पुट एक साथ स्वीकार करने में सक्षम नहीं हैं। यह सिस्टम ऑनलाइन शिक्षण की दृष्टि से विकसित किया गया है। ऐसी अनेक विशेषताओं के कारण यह सिस्टम अन्य सिस्टमों से कहीं अधिक उपयोगी है।

निष्कर्ष एवं भावी अनुसंधान की संभावनाएँ (Conclusion and Future Directions of Research)

निष्कर्ष (Conclusion)

प्रस्तुत लघुशोध के माध्यम से वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी में विवेचित सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण किया गया है। लगभग सभी भारतीय विश्वविद्यालयों में संस्कृत व्याकरण का सन्धि प्रकरण का बी.ए. एवं एम.ए. स्तर पठन-पाठन कराया जाता है। जिसमें सन्धि प्रक्रिया के लिए मुख्य रूप से वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी एवं लघुसिद्धान्तकौमुदी ग्रन्थों को पाठ्यक्रम में शामिल किया जाता है। अतः इस सन्धिप्रक्रिया को और अधिक सरल बनाने एवं सभी की पहुँच में लाने के लिए इस शोध के माध्यम से सन्धिप्रक्रिया के लिए ससूत्रसिद्धि तन्त्र का निर्माण किया गया है। यह तन्त्र यूनिकोड देवनागरी में दिये गए इन्पुट के आधार पर दो पदों के मध्य सन्धि के साथ-साथ सन्धि की ससूत्ररूपसिद्धि को प्रस्तुत करता है। इस सिस्टम का विकास में वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी के सन्धि प्रकरण में वर्णित 131 सन्धि सूत्रों एवं 39 वार्तिकों के प्रयोग से किया गया है। इन सन्धि सूत्रों का विस्तार करके सन्धि नियमों का निर्माण किया गया है। इस सिस्टम की संगणनप्रक्रिया पाणिनीय सूत्र पद्धति एवं संगणकीय भाषाविज्ञान की विधियों के प्रयोग से की गई है। नियम आधारित इस सिस्टम द्वारा परिणाम में प्रस्तुत सन्धि ससूत्रसिद्धिप्रक्रिया के अन्तर्गत सभी सूत्रों को एच.टी.एम.एल. की सहायता से मार्क-अप एवं हाइपरलिंकड किया गया है। जिसके परिणामस्वरूप जब भी कर्सर को किसी सूत्र पर ले जाया जाता है तो उस सूत्र का अर्थ प्रकट हो जाता है। तथा सूत्र पर क्लिक करने पर उस सूत्र विशेष की सम्पूर्ण व्याख्या एक नए वेबपेज के माध्यम से प्रस्तुत हो जाती है। सन्धि एवं सन्धि रूपसिद्धि में जिज्ञासा रखने वाले जिज्ञासुओं के लिए यह सिस्टम तकनीक के इस युग में सन्धि के लिए ई-लर्निंग हेतु ऑनलाइन स्रोत प्राप्त कराता है। इस सिस्टम का प्रयोग कर जिज्ञासु न केवल स्वयं सन्धि सीख सकता है। अपितु सन्धिप्रक्रिया के अध्यापन के लिए कक्षा में शिक्षण सामग्री के रूप में भी इसका प्रयोग कर सकता है। यह वेब आधारित शैली छात्रों को पठन क्रिया की ओर आकृष्ट करने के साथ-साथ शिक्षण को भी प्रभावित करती है। भाषा में अनगिनत शब्द हैं प्रत्येक शब्द की सिद्धि पुस्तक में दिखाना अथवा श्यामपट्ट पर लिख पाना सम्भव नहीं है। जबकि सिस्टम के माध्यम से क्षणभर में शब्दों के मध्य सन्धि को देखा

जा सकता है। फलस्वरूप का जा सकता है कि पुस्तक का प्रयोग सीमित परिणाम वाला है जबकि सिस्टम का प्रयोग असीमित परिणाम वाला है। यह सिस्टम दिल्ली विश्वविद्यालय, संस्कृत विभाग की वेबसाइट <http://cl.sanskrit.du.ac.in> पर 24*7 ऑनलाइन उपलब्ध है। अतः इसे पठन-पाठन में किसी भी समय बाध्यता रहित प्रयोग किया जा सकता है। अतः इस सिस्टम का उपयोग कर छात्र अथवा शिक्षक कभी भी, कहीं भी, किसी भी समय स्वयं सिद्धान्तकौमुदी के आधारित सन्धि की सिद्धिप्रक्रिया सीख एवं सिखा सकते हैं। तथा अपनी सुविधा एवं आवश्यकता अनुरूप सिद्धि का प्रिण्ट भी करा सकते हैं।

भावी अनुसंधान की संभावनाएँ (Future Directions of Research)

प्रस्तुत लघुशोध के माध्यम से यह ऑनलाइन तन्त्र वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी आधारित सन्धि प्रकरण के अनुरूप बनाया गया है। इसके सिस्टम के उपयोग से अनेक कार्य किये जा सकते हैं। जो निम्नलिखित हैं-

- प्रस्तुत सिस्टम यूनिकोड देवनागरी हिन्दी में दो शब्दों के मध्य '+' के साथ इन्पुट को स्वीकार करता है और आउटपुट जेनरेट करता है। किन्तु भविष्य में इसे बहुभाषीय जैसे संस्कृत, अंग्रेजी, बांग्ला, तमिल, तेलगू, पंजाबी आदि में बनाया जा सकता है।
- वर्तमान में यह सिस्टम इन्पुट केवल टेक्स्ट रूप में स्वीकार करता है। और परिणाम में रूपसिद्धि भी टेक्स्ट रूप प्रस्तुत करता है। भविष्य में भाषण तकनीक का प्रयोग करके इस सिस्टम में ऑडियो इन्पुट-आउटपुट माध्यम का प्रयोग किया जा सकता है। जिसके परिणामस्वरूप दृष्टि-बाधित जिज्ञासु भी इस सन्धि सिस्टम के उपयोग से अपनी सन्धि सिद्धि की जिज्ञासा समाप्त कर सकता है।
- यह सिस्टम दो पदों के मध्य सन्धि एवं सन्धि सिद्धि करने में तो सक्षम है किन्तु अभी सन्धि विच्छेद करने में अभी अक्षम है। अतः इस सन्धि सिस्टम की सहायता से अथवा सिस्टम निर्माण में प्रयुक्त नियमों एवं तकनीक के उपयोग से सन्धि-विच्छेदक तन्त्र का विकास किया जा सकता है। जो कि संस्कृत के विशाल साहित्य ज्ञान के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण सिद्ध होगा। क्योंकि संस्कृत भाषा बहिर्मुखी संयोगात्मक भाषा है। जिसमें प्रकृति और

प्रत्यय के योग से शब्दों का निर्माण किया जाता है । जिससे सन्धि की स्थितियाँ उत्पन्न होती है । बिना सन्धि ज्ञान के इनका योग विभाग करना सम्भव नहीं है ।

- सन्धि कार्यों के लिए सन्धि सिस्टम का उपयोग कर संस्कृत व्याकरण प्रक्रिया के अन्य प्रकरणों जैसे- सुबन्त, तिङन्त, कृदन्त, सनाद्यन्त, तद्धित आदि के लिए प्रक्रिया तन्त्रों के विकास कार्य को सरल बनाया जा सकता है ।
- वर्तमान में अनेकों स्पीच टेक्नॉलोजी सम्बन्धी डिवासेस का प्रचलन है । इन डिवासेस का विकास इस सिस्टम के नियमों के माध्यम से किया जा सकता है । अतः सन्धि सिस्टम का उपयोग करके भाषा सम्बन्धी संगणकीय अनुप्रयोगों का विकास किया जा सकता है ।
- इस शोध के माध्यम से पाठक को भावी संस्कृत शोधकार्यों के लिए प्रेरणा मिलेगी जिससे नवाचार (Innovation) को बढ़ावा मिलेगा ।

सन्दर्भसूची (References)

1. Andersen, Henning. 1986. *Sandhi Phenomena in the Languages of Europe*. Berlin: Division of Walter de Gruyter & co.
2. Anderson, S., Parbery-Clark, A., White-Schwoch, T., & Kraus, N. 2012. *Aging affects neural precision of speech encoding*. Journal of Neuroscience. 32(41). 14156-14164.
3. Bali, Kalika, Partha Pratim Talukdar, A.G. Ramakrishnan, and N. Sridhar Krishna. 2004. "Tools for the Development of a Hindi Speech Synthesis System." 5th ISCA Speech Synthesis Workshop. CMU, Pittsburgh, USA. 109-114. https://www.researchgate.net/publication/2926655_Tools_for_the_Development_of_a_Hindi_Speech_Synthesis_System.
4. Beigi, H. 2011. Speaker recognition. In *Fundamentals of Speaker Recognition*. Springer: Boston. MA. 543-559.
5. Bhagyashree, D. Patil, and E. Patil Manoj. 2017. "A Review on Implementation of Sandhi Viccheda for Sanskrit Words." International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT) 489-493. Accessed July 15, 2021. doi:<http://doi.org/10.1727/IJCRT.17184>.
6. Bhardwaj, Shubham, Neelamadhav Gantayat, Nikhil Chaturvedi, Rahul Garg, and Sumeet Agarwal. 2018. "SandhiKosh: A Benchmark Corpus for Evaluating Sanskrit Sandhi Tools." Miyazaki, Japan: European Language Resources Association (ELRA). <https://www.aclweb.org/anthology/L18-1712>.
7. Briggs, Rick. 1985. *Knowledge Representation in Sanskrit and Artificial Intelligence*. AI magazine, 6(1), 32. <https://doi.org/10.1609/aimag.v6il.466>.
8. Campbell, J. P. 1997. *Speaker recognition: A tutorial*. Proceedings of the IEEE. 85(9). 1437-1462.
9. Cardona, George. 1980. *Pāṇini: A Survey of Research*. Delhi: Motilal Banarsidass Publishers.
10. C-DAC. 2008-2009. *Annual Report*. Kolkata: Centre for Development of Advanced Computing.
11. Chen, Matthew Y. 2000. *Tone Sandhi: Patterns across Chinese Dialects*. United Kingdom: The Press Syndicate of the University of Cambridge.
12. Chung, J. S., Nagrani, A., & Zisserman, A. 2018. *Voxceleb2: Deep speaker recognition*. arXiv preprint arXiv:1806.05622.
13. Dave, Sushant, A. K. Singh, P. PrathoshA, and Brejesh Lall. 2021. "Neural Compound-Word (Sandhi) Generation and Splitting in Sanskrit Language." CODS COMAD 2021: 8th ACM IKDD CODS and 26th COMAD (Bangalore India). New York: Association for Computing Machinery. 171-177. doi:10.1145/3430984.3431025.

14. Derer, K., Polsgrove, L., & Rieth, H. 1996. *A survey of assistive technology applications in schools and recommendations for practice*. Journal of Special Education Technology. 13(2). 62-80.
15. Gales, M., & Young, S. 2008. *The application of hidden Markov models in speech recognition*.
16. Gill, M. S., Lehal, G. S., & Joshi, S. S. 2008. *A punjabi grammar checker*. In Proceedings of the Third International Joint Conference on Natural Language Processing: Volume-II.
17. Goyal, Pawan, and Gerard and Huet. 2013. *"Completeness analysis of a Sanskrit reader."* 5th International Symposium on Sanskrit Computational Linguistics. Mumbai.
18. Gupta, Priyanka, and Vishal Goyal. 2009. *"Implementation of Rule Based Algorithm for Sandhi-Vicheda Of Compound Hindi Words."* International Journal of Computer Science Issues (IJCSI) Volume 3: 45-49. Accessed July 25, 2021. <https://arxiv.org/abs/0909.2379>.
19. Hellwig, Oliver. 2007. *"Sanskritagger: A stochastic lexical and pos tagger for sanskrit.In."* Lecture Notes in Computer Science. Rocquencourt: INRIA Paris-Rocquencourt. 266-277. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-00155-0_11.
20. Hellwig, Oliver. 2015. *"Using Recurrent Neural Networks for joint compound splitting and Sandhi."* 7th LTC. von Zygmunt Vetulani und Joseph. 289–293. Accessed July 18, 2021.
21. Hoy, M. B. 2018. *Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants*. Medical reference services quarterly. 37(1). 81-88.
22. Jelinek, F. 1997. *Statistical methods for speech recognition*. MIT press.
23. Kalpana, K., and K, Nirmala. 2016. *Sandhi Based Grammar Checker for Tamil Language using Classical information retrieval of Natural Language Processing*. Chennai: Research Department of Computer Science.
24. Kaur, J., & Garg, K. 2014. *Hybrid approach for spell checker and grammar checker for Punjabi*. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 4(6).
25. Kuhn, T., Jameel, A., Stumpf, M., & Haddadi, A. 1999, May. *Hybrid in-car speech recognition for mobile multimedia applications*. IEEE. 49th Vehicular Technology Conference. Cat. No. 99CH36363 Vol. 3, pp. 2009-2013.
26. Kulkarni, Amba. 2021. *संसाधनी (A Sanskrit Computational Toolkit)*. University of Hyderabad. Accessed June 4, 2021. <http://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/>.
27. Kumar, N. S., & Supriya, L. P. 2018. *Survey on grammar checking and correction using deep learning for indian languages*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 5(11).
28. Kumar, Sachin, and Girish Nath Jha. 2007. *Sandhi Splitter and Analyzer for Sanskrit (with special reference to aC sandhi)*. New Delhi: Special Centre for Sanskrit Studies, Jawaharlal Nehru University.

29. Lalithambal, K S, and Nampoothiri E Easwaran. 1988. *Rupavatara A critical study. kerala: University of Kerala*. Accessed July 20, 2021. <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/handle/10603/110661>.
30. Lin, Y., Guo, D., Zhang, J., Chen, Z., & Yang, B. 2020. *A Unified Framework for Multilingual Speech Recognition in Air Traffic Control Systems*. IEEE. Transactions on Neural Networks and Learning Systems.
31. Melero, M., Oliver, A., & Badia, T. 2006. *Automatic multilingual subtitling in the eTITLE project*. Proceedings of Translating and the Computer. 28. 1-18.
32. Mishra, Diwakar, and Girish Nath Jha. 2009. *Issues and Challenges in Computational Processing of Vya-jana Sandhi*. New Delhi: Special Centre for Sanskrit Studies, Jawaharlal Nehru University.
33. Mishra, Diwakar, Girish Nath Jha, and Kalika Bali. 2011. "Challenges in Developing a TTS for Sanskrit." In *Information Systems for Indian Languages*, 228-231. doi:DOI:10.1007/978-3-642-19403-0_38.
34. Mittal, M., Kumar, D., & Sharma, S. K. 2016. *Grammar checker for asian languages: A survey*. International Journal of Computer Applications & Information Technology. 9(1). 163.
35. Murthy, S Rajashekara, A. N. Akshatha, Chandana G Upadhyaya, and Ramakanth Kumar P. Kumar. 2017. "Kannada spell checker with sandhi splitter." International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI). Udupi, India: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Accessed July 19, 2021. doi:10.1109/ICACCI.2017.8125964.
36. Nangia, Sandeep. 1995. *Sandhi Analysis using two level rules*. Kanpur: Department of Computer Science & Engineering, Indian Institute of Technology.
37. Pathan, S., Khuje, N., & Kolhe, P. 2019. *A Survey on Creation of Hindi-Spell Checker to Improve the Processing of OCR*.
38. Perniola, V, and S M Kartre. 1965. *The nominal compounds in the sutta and Vinayak pitakas*. Pune: Savitribai Phule Pune University.
39. Ray, Soma, and Suchitra Ray. 2012. *A comparative study of vararucis prakrta prakasa and Markandeyas prakrta sarvasva in respect of vowels and Sandhi*. Calcutta: Sanskrit Department, University of Calcutta.
40. Reynolds, D. A. 2002. *An overview of automatic speaker recognition technology*. IEEE. international conference on acoustics, speech, and signal processing. Vol. 4. IV-4072.
41. Roy, Rajib, Tulika Basu, Arup Saha, Joyanta Basu, and Shyamal Kr Das Mandal. 2008. "Duration Modeling for Bangla Text to Speech." International Conference on Asian Language Processing. https://www.cdac.in/index.aspx?id=pdf_Annual_Report_08_09.
42. Rudnicky, A. I., Hauptmann, A. G., & Lee, K. F. 1994. *Survey of current speech technology*. Communications of the ACM. 37(3). 52-57.

43. Saluja, Rohit, Devaraj Adiga, Ganesh Ramakrishnan, Parag Chaudhuri, and Mark Carman. 2017. "A Framework for Document Specific Error Detection and Corrections in Indic OCR." 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR). New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers(AIEEE). 25-30. Accessed August 8, 2021. doi:doi: 10.1109/ICDAR.2017.308.
44. Shah, Gargi B., and Dr. Priti S. Sajja. 2018. "Research Review on Text-to-Speech ." International Journal of Research in Engineering. IT and Social Sciences. 41-47.
45. Singdha, Pragyabati, and Snigdha Das Roy. 2010. *The rigveda pratisakhya : its phonetic and morphological expositions*. Silchar: Assam University.
46. Stylianou, Y. 2009. *Voice transformation: a survey*. IEEE. International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. 3585-3588.
47. Sudha, A, and K .Maheswaran Nair. 2005. *Siddhantakaumudi and Sarasvatavyakarana A Comparative Study with reference to Samjna and Sandhi Prakaranas*. Kerala: University of Kerala.
48. Tapaswi, M. N., Jain, S., & Chourey, M. V. 2017. *Morphological-based Spellchecker for Sanskrit Sentences*.
49. Teixeira, A., Hämäläinen, A., Avelar, J., Almeida, N., Németh, G., Fegyó, T., ... & Dias, M. S. 2014. *Speech-centric multimodal interaction for easy-to-access online services—a personal life assistant for the elderly*. Procedia computer science. 27.389-397.
50. V, Devadath V, and Dipti Misra Sharma. 2016. "A Sandhi Splitter for malayalam." Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics – Student Research Workshop. Berlin, Germany: Association for Computational Linguistics. 37–42. Accessed July 16, 2021. https://www.academia.edu/11441440/A_Sandhi_Splitter_for_Malayalam.
51. Varma, Siddheshwar. 1961. *Critical Studies in the Phonetic Observations of Indian Grammarians*. New Delhi: Munshiram Manoharlal Publishers Pvt.Ltd. Accessed July 13, 2021.
52. Vempaty, Phani Chaitanya, and Satish Chandra Prasad Nagalla. 2011. "Automatic Sandhi Splitting Method for Telugu, an Indian Language." Procedia - Social and Behavioral Sciences 218-225.
53. Yadav, R. K., & Singla, S. K. G. 2009. *OCR Based Speech Synthesis System Using Lab VIEW (Doctoral dissertation)*.
54. अन्नम्भट्ट. 1948. *महाभाष्यम्*. मद्रास: गवर्मेण्ट ऑरियण्टल, मनुस्क्रिप्ट लाइब्रेरी.
55. अवस्थी, डॉ. शिवशङ्कर. 2016. *वाक्यपदीयम्*. वाराणसी: चौखम्बा विद्याभवन.
56. आचार्य, गोविन्द. 2019. *वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी*. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.
57. ईश्वरचन्द्र, प. 2010. *काशिकावृत्तिः*. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.

58. ऋषि, उमाशङ्कर शर्मा. 2014. *संस्कृत साहित्य का इतिहास*. वाराणसी: चौखम्भा भारती अकादमी.
59. कुमार, विवेक, and सुभाष चन्द्र. 2019. *संस्कृतक्रियापदों का सङ्गणकीय अभिज्ञान, विश्लेषण एवं रूपसिद्धि हेतु वेब आधारित तन्त्र का विकास: सिद्धान्तकौमुदी में विश्लेषित भ्वादिगण के सन्दर्भ में*. दिल्ली: संस्कृत विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय.
60. चन्द्र, सुभाष. 2021. *भाषासंगणन*. दिल्ली: विशाल कौशिक प्रिंटर्स.
61. चौधरी, अर्कनाथ. 2003. *संस्कृत व्याकरण*. जयपुर: जगदीश संस्कृत पुस्तकालय.
62. झा, पं. श्री रामचन्द्र. 1977. *सन्धिचन्द्रिका*. वाराणसी: चौखम्बा संस्कृत सीरीज ऑफिस.
63. तिवारी, डॉ. शशि. 2011. *मुण्डकोपनिषद्*. नई दिल्ली: मेहरचन्द लछमनदास पब्लिकेशन.
64. तिवारी, भोलानाथ, and डॉ. धीरेन्द्र वर्मा. 1951. *भाषा-विज्ञान का इतिहास*. इलाहबाद: किताब महल प्राइवेट लिमिटेड.
65. त्रिपाठी, डॉ. जयशंकर लाल, and डॉ. सुधाकर मालवीय. 1990. *काशिका (न्यास-पदमञ्जरी-भावबोधिनी सहिता)*. वाराणसी: तारा प्रिंटिंग वर्क्स.
66. त्रिपाठी, रमाशङ्कर. 1973. *दशरूपकम्*. वाराणसी: विश्वविद्यालय प्रकाशन.
67. त्रिवेदी, कमलेशशंकर प्राणशंकर. 1925. *प्रक्रियाकौमुदी (पूर्वार्धम्)*. बॉम्बे: बॉम्बे संस्कृत एण्ड प्रकाशन .
68. दास, जयकृष्ण, and हरिदास गुप्त. 1940. *ध्वन्यालोकः*. बनारस: चौखम्बा संस्कृत सीरीज ऑफिस.
69. दीक्षित, पुष्पा. 2016. *अष्टाध्यायीसूत्रपाठः*. दिल्ली: संस्कृतभारती.
70. दीक्षित, पुष्पा. 2017. *पौष्पी नव्यसिद्धान्तकौमुदी*. दिल्ली: प्रतिभा प्रकाशन.
71. द्विवेदी, कपिलदेव. 2016. *भाषा-विज्ञान एवं भाषाशास्त्र*. वाराणसी: विश्वविद्यालय प्रकाशन.
72. पाण्डेय, डॉ. उमेशचन्द्र. 2013. *वैदिक व्याकरण*. वाराणसी: चौखम्बा विद्याभवन.
73. भट्ट, शोभाकर. संवत्- 2047. *नारदीय शिक्षा*. दतिया (म. प्र.): श्री पीताम्बरापीठ संस्कृत परिषद्.
74. भट्ट, सतीश चन्द्र, and डॉ. विश्वनाथ राम वर्मा. 2013. *पाणिनीय व्याकरणान्तर्गत सन्धि एवं समासों का समीक्षात्मक अनुशीलन*. जौनपुर: संस्कृत विभाग, वीर बहादुर सिंह पूर्वांचल विश्वविद्यालय.

75. भार्गव, डॉ. दयानन्द. 2012. *तर्क-संग्रहः*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
76. मिश्र, ज्वालाप्रसाद. 1918. *याज्ञवल्क्य शिक्षा*. मुम्बई: श्री वेङ्कटेश्वर स्टीम प्रेस.
77. मिश्र, पण्डित मधुसूदन. 1934. *काव्यमीमांसा*. बनारस: चौखम्बा संस्कृत सीरिज़ आफिस.
78. मीमांसक, आचार्य युधिष्ठिर. 2014. *संस्कृत व्याकरण शास्त्र का इतिहास*. वाराणसी: चौखम्भा ओरियण्टालिया.
79. वर्मा, वीरेन्द्र कुमार. 1970. *ऋग्वेद-प्रातिशाख्यम्*. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.
80. वर्मा, वीरेन्द्र कुमार. 2015. *शुक्लयजुर्वेद-प्रातिशाख्यम् अथवा वाजसनेयि-प्रातिशाख्यम्*. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.
81. वेदव्रत, पण्डित. 2000. *व्याकरण-महाभाष्यम्*. रोहतक: हरयाणा साहित्य संस्थान.
82. शर्मा, गोविन्द प्रसाद. 2017. *लघुसिद्धान्तकौमुदी*. वाराणसी: चौखम्बा सुरभारती प्रकाशन.
83. शर्मा, पण्डित. वि.वेङ्कटराम. 1930. *तैत्तिरीयप्रातिशाख्यम्*. मद्रास: मद्रास विश्वविद्यालय.
84. शर्मा, रमण कुमार. 1682. *महाभाष्यम्*. दिल्ली: ईस्टर्न बुक लिंक्स.
85. शर्मा, वि.वेङ्कटराम. 1934. *वाजसनेयि-प्रातिशाख्यम् कात्यायनप्रणीतम्*. मद्रास: मद्रास विश्वविद्यालय.
86. शास्त्री, चारुदेव. संवत्- 2025. *व्याकरण महाभाष्य*. दिल्ली: श्री मोतीलाल बनारसीदास.
87. शास्त्री, चारुदेव. संवत्-. 1968. *व्याकरण-महाभाष्य*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
88. शास्त्री, देवशर्मा. 2015. *निरुक्त पञ्चाध्यायी*. नई दिल्ली: मेहरचन्द लक्ष्मणदास पब्लिकेशन्स.
89. शास्त्री, प्रो. उदयवीर. 1625. *कौटिल्य अर्थशास्त्र*. नई दिल्ली: मेहरचन्द लक्ष्मणदास पब्लिकेशन.
90. शास्त्री, भीमसेन. 2004. *लघुसिद्धान्तकौमुदी*. दिल्ली: भैमी प्रकाशन.
91. शास्त्री, श्रीधरानन्द. 2012. *लघुसिद्धान्तकौमुदी*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
92. शीलस्कन्ध, श्री. 1867. *त्रिकाण्डशेषः*. मुम्बई: श्री वेङ्कटेश्वर स्टीम प्रेस.
93. श्रीवास्तव, श्रीमती नेत्रा. 2015. *ऋक्- प्रातिशाख्य एवं वाजसनेयी प्रातिशाख्यों का तुलनात्मक अध्ययन पाणिनीय शिक्षा के सन्दर्भ में*. झाँसी: बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय.
94. संवत्- 2073. *ईशादि नौ उपनिषद् (शाङ्करभाष्यार्थ)*. गोरखपुर: गीताप्रेस, गोरखपुर.
95. सारस्वत, स्वर्गीय पं. केदारनाथ शर्मा. 1960. *कथासरित्सागर*. पटना: बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्.
96. सिंह, सत्यपाल. 2017. *लघुसिद्धान्तकौमुदी (प्रकाशिकानाम्नीहिन्दीव्याख्यासहिता)*. दिल्ली: शिवालिक प्रकाशन.

97. सोमलेखा. 2014. पाणिनीय शिक्षा. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.

Internet Resource:

1. Arsha Drishti. (n.d.). *A Handful of Sanskrit Tools*. Retrieved May 19, 2021 from <https://arshadrishti.org/sanskrit-tools>
2. Ashtadhyayi. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from <https://ashtadhyayi.com/>
3. Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC), Pune University Campus, Pune, Maharashtra. (n.d.). *Speech Technology*. Retrieved July 30, 2021 from https://cdac.in/index.aspx?id=mc_st_speech_technology
4. Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC), Pune University Campus, Pune, Maharashtra. (2008-2009). *Annual Report*. Retrieved July 30, 2021 from https://www.cdac.in/index.aspx?id=pdf_Annual_Report_08_09
5. Computational Linguistics R&D Department of Sanskrit, University of Delhi. (n.d.). Retrieved July 19, 2021 <http://cl.sanskrit.du.ac.in>
6. Computational Linguistics Research, Karnataka Sanskrit University. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from https://sambhasha.ksu.ac.in/CompLing/cgi-bin/sandhi/sandhi_query.py
7. Department of Computer Science and Engineering, IIT Bombay. (n.d.). *Akshar Anveshini*. Retrieved May 19, 2021 from <https://www.cse.iitb.ac.in/~ocr/>
8. Department of Sanskrit Studies, University of Hyderabad. (n.d.). *संसाधनी (A Sanskrit Computational Toolkit)*. Retrieved July 29, 2021 from <http://sanskrit.uohyd.ac.in/scl/>
9. Enjoy Learn Sanskrit. (n.d.). *Sanskrit Text to Speech*. Retrieved July 31, 2021 from <https://enjoylearningsanskrit.com/sanskrit-text-to-speech/>
10. EPustakalay. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from <https://epustakalay.com/>
11. Firefox Browser Add-Ons. (n.d.). *Sanskrit Spell Checker*. Retrieved July 31, 2021 from <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/sanskrit-spell-checker/>
12. Flask's documentation. (n.d.). Retrieved July 31, 2021 from <https://flask.palletsprojects.com/en/2.0.x/>
13. Gargi B. Shah. (n.d.). *Research Review on Text-to-Speech Systems and Speech Synthesizing Techniques*. Retrieved July 30, 2021 from http://indusedu.org/pdfs/IJREISS/IJREISS_1567_45180.pdf
14. Ginger. (n.d.). *Grammar Checker*. Retrieved May 19, 2021 from <https://www.gingersoftware.com/grammarcheck>
15. Green Message. (n.d.). *Sanskrit Online Tools*. Retrieved July 25, 2021 from http://greenmesg.org/sanskrit_online_tools/
16. Green Message. (n.d.). *Sanskrit Sandhi Rules*. Retrieved July 26, 2021 from https://greenmesg.org/sanskrit_online_tools/sanskrit_sandhi_rules.php

17. Green Message. (n.d.). *Sanskrit Sandhi Tool*. Retrieved July 27, 2021 from https://greenmesg.org/sanskrit_online_tools/sanskrit_sandhi_tool.php
18. Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai, Maharashtra. (n.d.). Retrieved July 21, 2021 from <https://www.hss.iitb.ac.in/>
19. Indian Institute of Technology, IBM Research New Delhi. (2018). *SandhiKosh: A Benchmark Corpus for Evaluating Sanskrit Sandhi Tools*. Retrieved July 28, 2021 from <https://www.aclweb.org/anthology/L18-1712>
20. Indsenz. (n.d.). *OCR for Indian Languages*. Retrieved July 30, 2021 from <http://www.indsenz.com>
21. Information Systems for Indian Languages. (2011). *Challenges in Developing a TTS for Sanskrit*. Retrieved July 31, 2021 from [\(PDF\) Challenges in Developing a TTS for Sanskrit \(researchgate.net\)](#)
22. International Journal of Scientific & Technology Research. (2012). *Morphological-based Spellchecker for Sanskrit Sentences*. Retrieved July 31, 2021 from [\(PDF\) Challenges in Developing a TTS for Sanskrit \(researchgate.net\)](#)
23. Internet Archive. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from <https://archive.org/>
24. Python official website. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from <https://www.python.org/>
25. Sanskrit & Trika Shaivism. (n.d.). Sanskrit Combination Rules of Sandhi. Retrieved July 27, 2021 from <https://www.sanskrit-trikashaivism.com/en/learning-sanskrit-combination-rules-of-sandhi-1/435#>
26. Sanskrit Dictionary. (n.d.). *Sandhi Calculator*. Retrieved July 28, 2021 from [Sandhi Calculator \(sanskritdictionary.com\)](#)
27. Sanskrit Dictionary. (n.d.). *Sandhi Game*. Retrieved July 27, 2021 from <http://sanskritdictionary.com/sandhi/game/>
28. Sanskrit World. (n.d.). *Sandhi Generator*. Retrieved July 29, 2021 from <https://www.sanskritworld.in/sanskrittool/sandhi.html>
29. Source Forge. (n.d.). *Dhvani - TTS System for Indic Languages*. Retrieved July 30, 2021 from <https://sourceforge.net/projects/dhvani/>.
30. Technology Development for Indian Languages, New Delhi. (n.d.). *Sandhi Splitter*. Retrieved July 21, 2021 from http://tdil-dc.in/san/sandhi_splitter/index_dit.html
31. Technology Development for Indian Languages, New Delhi. (n.d.). *Sandhi*. Retrieved July 22, 2021 from http://tdil-dc.in/san/sandhi/index_dit.html
32. The Computational Linguistics R&D School of Sanskrit and Indic Studies, Jawaharlal Nehru University. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 <http://sanskrit.jnu.ac.in>
33. The Computational Linguistics R&D School of Sanskrit and Indic Studies, Jawaharlal Nehru University. (n.d.). *Sandhi Viccheda*. Retrieved July 20, 2021 <http://sanskrit.jnu.ac.in/sandhi/viccheda.jsp>

34. The Computational Linguistics R&D School of Sanskrit and Indic Studies, Jawaharlal Nehru University. (n.d.). *Sanskrit Sandhi Generator*. Retrieved July 20, 2021 from <http://sanskrit.jnu.ac.in/sandhi/gen.jsp>
35. The Sanskrit Grammarian. (2021). *Sanskrit Spell Checker*. Retrieved July 31, 2021 from <https://sanskrit.inria.fr/DICO/grammar.html>
36. Wikipedia. (n.d.). Retrieved July 20, 2021 from <https://www.wikipedia.org/>
37. संस्कृत-साङ्गणकाः (Sanskrit Programmers). (n.d.). *Spell Checker*. Retrieved July 31, 2021 from <https://sanskrit-coders.github.io/dictionaries/offline/>

सहायक ग्रन्थसूची (Bibliography)

1. अभ्यंकर, के० वी०. (1961). *डिक्शनरी ऑफ संस्कृत ग्रामर*. बडौदा: ओरियन्टल इन्स्टीट्यूट.
2. आप्टे, वा. शि. (1966). *संस्कृत-हिन्दी कोश*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास पब्लिशर्स.
3. आप्टे. (2009). *संस्कृत-हिन्दी कोश*. वाराणसी: चौखम्बा संस्कृत सीरीज आफिस.
4. ईश्वरचन्द्र. (2004). *पाणिनीयं लिङ्गानुशासनम् (आशुबोधिनी संस्कृत-हिन्दी टीका सहित)*. दिल्ली: चौखम्बा संस्कृत प्रतिष्ठान.
5. उपाध्याय, रा. (1986). *भासनाटकचक्रम्*. वाराणसी: भारतीय संस्कृत संस्थान.
6. उदयभानु. (1995). *पाणिनीय लिङ्गानुशासन के आधार पर लिङ्ग निर्धारण के सिद्धान्त*. (ल.शो.प्र.). दिल्ली: दिल्ली विश्वविद्यालय.
7. उदयभानु. (2002). *संस्कृत व्याकरणों में उपलब्ध लिङ्गानुशासनों का तुलनात्मक अध्ययन*. (शो. प्र.). दिल्ली: दिल्ली विश्वविद्यालय.
8. उपाध्याय, ब. (2013). *संस्कृत शास्त्रों का इतिहास (तृतीय परिच्छेद)*. हरियाणा: सोनीपत.
9. गुप्त, क्षेमेन्द्र कुमार. (1973). *काव्यादर्श*. दिल्ली: मेहरचन्द लक्ष्मणदास प्रकाशन.
10. गोयल, प्री. (1998). *संस्कृत साहित्य का इतिहास*. , जोधपुर: राजस्थानी ग्रन्थागार.

11. गोविन्दाचार्य, & शर्मा, ल. (2011). *वैयाकरणसिद्धान्तकौमुदी श्रीधरमुखोल्लासिनी हिन्दी व्याख्या समन्विता*. वाराणसी: चौखम्बा सुरभारती.
12. चौबे, ब्र. (1972). *वैदिक वाङ्मयः एक अनुशीलन*. होशियारपुर: कात्यायन वैदिक साहित्य प्रकाशन.
13. चक्रवर्ती, रा. (1958). *महाभारत*. दिल्ली: भारतीय विद्या भवन.
14. जिज्ञासु, ब्र. (2000). *प्रथमावृत्ति (भाग -2)*. , रेवली: रामलाल कपूर ट्रस्ट.
15. जिज्ञासु, ब्र. (1974). *धातुपाठः*. सोनीपत: श्री रामलाल कपूर ट्रस्ट
16. जिज्ञासु, ब्र. (2010). *अष्टाध्यायी सूत्रपाठ*. सोनीपत: श्री रामलाल कपूर ट्रस्ट.
17. जिज्ञासु, ब्र. (1952). *काशिकावृत्ति*, वाराणसी: चौखम्बा संस्कृत सीरीज.
18. झा, ता. (1982). *उत्तररामचरित*. इलाहाबाद: रामनारायण लाल वेणीप्रसाद.
19. झा, न. (2008). *लिङ्गानुशासनम्*. वाराणसी: चौखम्बा सुरभारती प्रकाशन.
20. झा, वे. (1991). *काव्यालङ्कार-सूत्रवृत्ति*. वाराणसी: चौखम्बा संस्कृत संस्थान.
21. दधीचि, शि. (1986). *शिशुपालवधम्*. वाराणसी: कृष्णदास अकादमी.
22. तारानाथ, त. (1812-1885). *वाचस्पत्यम्*. कलकत्ता: काव्यप्रकाश प्रेस.
23. देव, आ. सु. (1971). *लिङ्गानुशासनवृत्तिः आचार्य पाणिनि*. रोहतक: साहित्य संस्थान गुरुकुल, झज्जर.
24. दीक्षित, पु. (2011). *अष्टाध्यायी सहजबोध*. दिल्ली: प्रतिभा प्रकाशन.
25. द्विवेदी, कै. (2005) *अभिज्ञान शाकुन्तलम् महाकवि कालिदास प्रणीतम्: संस्कृत-हिन्दी-व्याख्या सहित*. सब्लाइम प्रकाशक ।
26. भट्टाचार्य, रा. (1963). *गरुडपुराण*. बम्बई.

27. शर्मा, दी. (1975). व्याकरणिक कोटियों का विश्लेषणात्मक अध्ययन. पटना: बिहार हिन्दी ग्रन्थ अकादमी.
28. शर्मा, दे. (1974). संस्कृत का ऐतिहासिक एवं संरचनात्मक परिचय. हरियाणा: हरियाणा हिन्दी ग्रन्थ अकादमी
29. शर्मा, दे. (2000). संस्कृत भाषा का इतिहास. वाराणसी: चौखम्बा विद्याभवन.
30. शर्मा, शे. (1992). मेघदूत. वाराणसी: चौखम्बा विद्याभवन.
31. शर्मा, श्री. (1967). यजुर्वेद. उत्तरप्रदेश: संस्कृत संस्थान बरेली.
32. शास्त्री, चा. (1973). व्याकरण चंद्रोदय (पञ्चम खण्ड). दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
33. शास्त्री, प्र. (1979) हर्षवर्धनकृत लिङ्गानुशासन. प्रयाग: देवभाषाप्रकाशन, दारागंज.
34. शास्त्री, रा. (2015). किरातार्जुनीयम्. दिल्ली: किताब महल.
35. शास्त्री, श्री. (1974) अथर्ववेद (सनातन भाष्य सहित). माधव पुस्तकालय. दिल्ली: कमला नगर.
36. शास्त्री, चा. (1973). व्याकरण चंद्रोदय (पञ्चम खण्ड). दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
37. शर्मा, शु. (2015). नैषधीयचरितम् (प्रदीपिका टीका सहित). वाराणसी: भारतीय विद्या प्रकाशन.
38. शर्मा, शे. (2012). नैषधीयचरितम् (संस्कृत-हिन्दी-व्याख्या सहित). वाराणसी: चौखम्बा सुरभारती प्रकाशन.
39. शर्मा, श्री. (1969). अग्निपुराण, संस्कृत संस्थान. ख्वाजा कुतुब. बरेली ।
40. शर्मा, सु. (2006). वेदान्तसंवत्सर, बेंगलुरु: श्री नित्यानन्द प्रकाशन.
41. शास्त्री, द्वि. (1956). संस्कृत साहित्य विमर्श. उत्तरप्रदेश: भारती प्रतिष्ठानम्, मयराष्ट्रनगरम्.
42. शास्त्री, सु. (2012). नैषधचरितमहाकाव्यम्. वाराणसी: चौखम्भा पब्लिशर्स.
43. शास्त्री, ह. (2013). शिशुपालवधम् संस्कृत-हिन्दी-व्याख्या सहित. वाराणसी: चौखम्बा सुरभारती प्रकाशन.

44. सरस्वती, स्वा. (1969-70). *लिङ्गानुशासन (व्याख्या सहित)*. अजमेर.
45. साहू, रा. (2008). *अलङ्कारशास्त्र का इतिहास*. दिल्ली: श्याम प्रकाशन.
46. सिंह, ल. & सिंह, ह. (1973). *रघुवंश महाकाव्य*. उत्तरप्रदेश: भारत प्रकाशन मन्दिर, अलीगढ़.
47. सिंह, अ. (1968). *अमरकोष*. वाराणसी: चौखम्बा संस्कृत सीरीज ऑफिस.
48. सेन, दे. (1987). *संस्कृत कोशों का उद्भव और विकास*. चण्डीगढ़: हरियाणा साहित्य अकादमी.
49. सहाय, रा. (1996). *संस्कृत साहित्य कोश*. वाराणसी: चौखम्बा विद्याभवन.
50. योगी, स. (1966). *मनुस्मृति*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
51. विद्याभास्कर, रा. (2014). *पञ्चदशी*. वाराणसी: भारतीय विद्या संस्थान.
52. वर्मा, स. सं. (1971). *व्याकरण की दार्शनिक भूमिका*. दिल्ली: मुंशीराम मनोहरलाल.
53. वी., उ. (1981). *अभिधानसंग्रह*. दिल्ली: एस.एन. पब्लिकेशन.
54. राजा, रा. (1961). *शब्दकल्पद्रुमकोष*. दिल्ली: मोतीलाल बनारसीदास.
55. लाल, कृ. (2001). *वैदिकसंग्रह*. दिल्ली: ईस्टर्न बुक लिंकर्स.
56. त्रिपाठी, श. (2013). *नाममाला*, नई दिल्ली: भारतीय ज्ञानपीठ.
57. त्रिपाठी, रा. (1969). *मृच्छकटिकम्*. दिल्ली: मोती लाल बनारसीदास.
58. त्रिपाठी, रा. (1972). *संस्कृत व्याकरण दर्शन*. दिल्ली: राजकमल प्रकाशन.
59. त्रिपाठी, श. (सं. 2040). *विश्वप्रकाश*. नई दिल्ली: भारतीय ज्ञानपीठ.
60. त्रिपाठी, शं. (1954). *मृच्छकटिकम्*. वाराणसी: कृष्णदास अकादमी.
61. मणि, र. (2008). *रघुवंशमहाकाव्यम्*. जयपुर: हंसा प्रकाशन.
62. (शकसंवत् 1868). *ऋग्वेद (सायणभाष्यसहित)*. पूना: वैदिक संशोधन मण्डल.
63. Arya, K. (2005). *महाभाष्य के परिप्रेक्ष्य में तद्धित प्रत्ययों की समीक्षा*. (PhD Thesis Department of Sanskrit). Delhi: University of Delhi.

64. Arya, K. (2007). *धातुपाठों में हिंसार्थक एवं शब्दार्थक धातुओं का अर्थज्ञानिक अध्ययन*. (PhD Thesis Department of Sanskrit). Delhi: University of Delhi.
65. Acharya, S. (1997). *Paniniya Ashtadhyayi Pravachanam*. Haryana: Brahamarshi Swami Virajanand Arsh Dharmaarth nyas Gurukul Sansthan.
66. Aggarwal, Piyush. (2015). *Paninian Samasa Recognition and Processing: A rule Based approach*. (PhD Thesis). Chandigarh: Department of Sanskrit, Panjab University.
67. Belvalkar, S. k. (1915). *The Systems of Sanskrit Grammar*. Poona.
68. Cardona, G. (1980). *Pāṇini: A Survey of Research*. Delhi: Motilal Banarsidass Publishers.
69. Cardona, G. (1999). *Recent Research in Paninian studies*. Delhi. Motilal Banarsidas Publishers.
70. Basu, SC. (1980). *The astadhyayi of Panini*. New Delhi: Motilal Banarsidass Publication.
71. Bhadra, M. (2012). *knowledgebase for karma-kaaraka*. PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
72. Bhowmik, P. (2009). *Evolving e-learning methods for Sanskrit elearning in the context of secondary syllabus of CBSE*. PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
73. Cardona, G. (2008). *"Pāṇini." Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Netherlands: Springer.
74. Chadrashekar, R. (2007). *Part-Of-Speech Tagging for Sanskrit*. (PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
75. Chakraborty, D. (2013). *Critical Edition of the Atreya-Shiksha*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
76. Chandra, Subhash. (2007). *Machine recognition and morphological analysis of subanta-padas*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
77. Chandra, Subhash. (2011). *Ontological Knowledge Base for selected verbs of Sanskrit and Bangla*. (PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.

78. Chaudhury, Narayan, Kumar. (2007). *Great Andamanese Verb Analyzer*. MPhil Diss. Center for Linguistics, Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
79. Dash, Siniruddha (Ed.). (2013). *New Catalogus Catalogorum (An Alphabetical Register of Sanskrit and Allied works and Authors- Vol. XXVIII)*. University of Madras.
80. Das, P. (2011). *Index Based Search for Brhadaranyaka Upanisad*. MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
81. Gopal, M. (2011). *Computational Methods for Anaphora and Cataphora Resolution in the Sanskrit Text Panchatantra*. (MPhil Diss. Center for Linguistics, Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
82. Harish. (1994). धात्वर्थनिर्णय एवं धात्वर्थनिरूपण का तुलनात्मक अध्ययन. (PhD Thesis) Delhi: Department of Sanskrit, University of Delhi.
83. Joshi, S. D., and J. A. F. R. (1991). *The Aṣṭādhyāyī of Pāṇini with translation and explanatory notes*. (Vol. 11). Sahitya Akademi.
84. Katre, S. M. (1989). *Aṣṭādhyāyī of Pāṇini*. Motilal Banarasidas, New Delhi.
85. Khandoliyan, B. (2011). *Vanaushaadhi-varga of Amarakosha: A computational study*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
86. Kumari, S. (1988). संस्कृत धातुओं का विकास. (PhD Thesis) Delhi: Department of Sanskrit, University of Delhi.
87. Mandal, A. (2014). *Critical Edition of Itihaasottama*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
88. Meena, G. K. (2017). *Sanskrit loan words in Bahasa Indonesia: a lexicographic approach*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
89. Mishra, Di. (2009). *Issues and challenges in computational processing of vyanjana sandhi*. MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.

90. Mishra, M. K. (2010). *Computational analysis of Sanskrit homonyms in the context of naanarthā varga of Amarakosha*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
91. Niranjana, T. R. (2005). "Ashtadhyayi mein adesh vidhayak sutra-ek samikshatamak adhyayan".
92. Neelam. (2012). *हरविजयम महाकाव्य में प्रयुक्त क्रियारूपों का संरचनात्मक एवं अर्थमूलक अध्ययन*. (PhD Thesis) Delhi: Department of Sanskrit, University of Delhi.
93. Pandey, R. (2011). *Online Indexing of Sushruta Samhita*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
94. Pandey, R. (2015). *Sanskrit-Hindi Statistical Machine Translation: Perspectives & Problems*. (PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
95. Pathak, K. N. (2015). *Verb Mapping for Sanskrit Hindi Translator (SaHiT)*. (PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
96. Pathak, N. (2011). *Challenges in Sanskrit Hindi Noun Phrase Mapping*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
97. Rajput, D. (2013). *E-book on Shrimadbhagvadgita: with special reference to chapter 1*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
98. Ramchandra. (2008). *सरस्वतीकण्ठाभरण और सिद्धान्तकौमुदी के तद्धित प्रकरण का तुलनात्मक अध्ययन*. (PhD Thesis Department of Sanskrit). Delhi: University of Delhi.
99. Seth, Anupama. (1997). *हेमचन्द्र के धातुपरायण का समालोचनात्मक अध्ययन*. (PhD Thesis Department of Sanskrit). Delhi: University of Delhi.
100. Sharma, R. N. (2003). *The aṣṭādhyāyī of Pāṇini: english translation of adhyāyas seven and height with sanskrit text, transliteration, word-boundary, anuvṛtti, vṛtti, explanatory notes, derivational history of examples, and indices*. (Vol. 6). Munshirm Manoharlal Pub Pvt Limited.

101. Sil, P. (2014). *Critical Edition of The Vaidikacchandahprakāśa*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
102. Singh, S. K. (2008). *Kridanta recognition and processing for Sanskrit*. (MPhil Diss. Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
103. Soni, Ch. (2015). *Issues and challenges in Sanskrit to English machine Translation*. (PhD Thesis Department of Sanskrit). Rajasthan: MLSU, Udaipur.
104. Tiwari, A. (2015). *Statistical POS Tagger for Sanskrit: Methods, Modality & Challenges*. (PhD Thesis Special Centre for Sanskrit Studies). New Delhi: Jawaharlal Nehru University.
105. Tripathi, S. (2001). पाणिनीय धात्वाधिकार का समीक्षात्मक अध्ययन. (PhD Thesis) Delhi: Department of Sanskrit, University of Delhi.
106. Vimal, K. (2006). कृतप्रत्ययों का संरचनात्मक एवं अर्थमूलक अध्ययन. (PhD Thesis) Delhi: Department of Sanskrit, University of Delhi.
107. Williams, M. *Williams Monier Online Dictionary (2008 revision)*. University of Cologne. <http://www.sanskrit-lexicon.uni-koeln.de/monier/> (Obtained on February 20, 2016).

प्रथम परिशिष्ट
सन्धि के लिए पाणिनीय सूत्रों की सूची

SR.	ADRuleNum	Rule
1	1.1.11	ईदूदेद्विवचनं प्रगृह्यम्
2	1.1.12	अदसो मात्
3	1.1.13	शे
4	1.1.14	निपात एकाजनाङ्
5	1.1.15	ओत्
6	1.1.16	सम्बुद्धौ शाकल्यस्येतावनार्षे
7	1.1.17	उञः
8	1.1.18	ऊँ
9	1.1.19	ईदूतौ च सप्तम्यर्थे
10	1.1.51	उरण् रपरः
11	1.1.56	स्थानिवदादेशोऽनल्विधौ
12	1.1.57	अचः परस्मिन् पूर्वविधौ
13	1.1.58	न पदान्तद्विर्वचनवरेयलोपस्वरसवर्णानुस्वारदीर्घजश्चर्विधिषु
14	1.1.60	अदर्शनं लोपः
15	1.1.64	अचोऽन्त्यादि टि
16	1.3.9	तस्य लोपः
17	1.3.10	यथासंख्यमनुदेशः समानाम्
18	1.4.2	विप्रतिषेधे परं कार्यम्
19	6.1.72	संहितायाम्
20	6.1.73	छे च
21	6.1.74	आङ्गाङोश्च
22	6.1.75	दीर्घात्
23	6.1.76	पदान्ताद्वा
24	6.1.77	इको यणचि
25	6.1.78	एचोऽयवायावः
26	6.1.79	वान्तो यि प्रत्यये
27	6.1.80	धातोस्तन्निमित्तस्यैव
28	6.1.81	क्षय्यजय्यौ शक्यार्थे
29	6.1.82	क्रय्यस्तदर्थे
30	6.1.84	एकः पूर्वपरयोः
31	6.1.85	अन्तादिवच्च
32	6.1.87	आद्गुणः
33	6.1.88	वृद्धिरेचि
34	6.1.89	एत्येधत्यूट्सु

35	6.1.91	उपसर्गादृति धातौ
36	6.1.92	वा सुप्यापिशलेः
37	6.1.94	एङि पररूपम्
38	6.1.95	ओमाङोश्च
39	6.1.98	अव्यक्तानुकरणस्यात इतौ
40	6.1.99	नाम्नेडितस्यान्त्यस्य तु वा
41	6.1.101	अकः सवर्णे दीर्घः
42	6.1.102	प्रथमयोः पूर्वसवर्णः
43	6.1.104	नादिचि
44	6.1.109	एङः पदान्तादति
45	6.1.113	अतो रोरप्लुतादप्लुते
46	6.1.114	हशि च
47	6.1.122	सर्वत्र विभाषा गोः
48	6.1.123	अवङ् स्फोटायनस्य
49	6.1.124	इन्द्रे च (नित्यम्)
50	6.1.125	प्लुतप्रगृह्या अचि नित्यम्
51	6.1.127	इकोऽसवर्णे शाकल्यस्य ह्रस्वश्च
52	6.1.128	ऋत्यकः
53	6.1.129	अप्लुतवदुपस्थिते
54	6.1.130	ई३ चाक्रवर्मणस्य
55	6.1.132	एतत्तदोः सुलोपोऽकोरनञ्समासे हलि
56	6.1.134	सोऽचि लोपे चेत् पादपूरणम्
57	6.3.111	द्वलोपे पूर्वस्य दीर्घोऽणः
58	8.1.2	तस्य परमाप्नेडितम्
59	8.2.23	संयोगान्तस्य लोपः
60	8.2.39	झलां जशोऽन्ते
61	8.2.66	ससजुषो रुः
61	8.2.69	रोऽसुपि
62	8.2.82	वाक्यस्य टेः प्लुत उदात्तः
63	8.2.83	प्रत्यभिवादेअशूद्रे
64	8.2.84	दूराद्धूते च
65	8.2.85	हैहेप्रयोगे हैहयोः
66	8.2.86	गुरोरनृतोऽनन्त्यस्याप्येकैकस्य प्राचाम्
67	8.3.2	अत्रानुनासिकः पूर्वस्य तु वा
68	8.3.4	अनुनासिकात् परोऽनुस्वारः
69	8.3.5	समः सुटि
70	8.3.6	पुमः खय्यम्परे
71	8.3.7	नश्छव्यप्रशान्
72	8.3.10	नृन्पे

73	8.3.12	कानाम्रेडिते
74	8.3.14	रो रि
75	8.3.15	खरवसानयोर्विसर्जनीयः
76	8.3.17	भोभगोअघोअपूर्वस्य योऽशि
77	8.3.18	व्योर्लघुप्रयत्नतरः शाकटायनस्य
78	8.3.19	लोपः शाकल्यस्य
79	8.3.20	ओतो गार्ग्यस्य
80	8.3.21	उजि च पदे
81	8.3.22	हलि सर्वेषाम्
82	8.3.23	मोऽनुस्वारः
83	8.3.24	नश्चापदान्तस्य झलि
84	8.3.25	मो राजि समः क्वौ
85	8.3.26	हे मपरे वा
86	8.3.27	नपरे नः
87	8.3.28	ङ्णोः कुक्कुक् शरि
88	8.3.29	ङः सि धुट्
89	8.3.30	नश्च
90	8.3.31	शि तुक्
91	8.3.32	ङमो ह्रस्वादचि ङमुणित्यम्
92	8.3.33	मय उजो वो वा
93	8.3.34	विसर्जनीयस्य सः
94	8.3.35	शपरि विसर्जनीयः
95	8.3.36	वा शरि
96	8.3.37	कुप्वोः XकXपौ च
97	8.3.38	सोऽपदादौ
98	8.3.39	ङणः षः
99	8.3.40	नमस्पुरसोर्गत्योः
100	8.3.41	इदुदुपधस्य चाप्रत्ययस्य
101	8.3.42	तिरसोऽन्यतरस्याम्
102	8.3.43	द्विस्त्रिश्चतुरिति कृत्वोऽर्थे
103	8.3.44	इसुसोः सामर्थ्ये
104	8.3.45	नित्यं समासेऽनुत्तरपदस्थस्य
105	8.3.46	अतः कृकमिकंसकुम्भपात्रकुशाकर्णीष्वनव्ययस्य
106	8.3.47	अधःशिरसी पदे
107	8.3.48	कस्कादिषु च
108	8.4.40	स्तोः श्रुना श्रुः
109	8.4.41	ष्टुना ष्टुः
110	8.4.42	न पदान्ताद्वोरनाम्
111	8.4.43	तोः षि

112	8.4.44	शात्
113	8.4.45	यरोऽनुनासिकेऽनुनासिको वा
114	8.4.46	अचो रहाभ्यां द्वे
115	8.4.47	अनचि च
116	8.4.48	नादिन्याक्रोशे पुत्रस्य
117	8.4.50	त्रिप्रभृतिषु शाकटायनस्य
118	8.4.51	सर्वत्र शाकल्यस्य
119	8.4.52	दीर्घादाचार्याणाम्
120	8.4.53	झलां जश् झशि
121	8.4.55	खरि च
122	8.4.57	अणोऽप्रगृह्यस्यानुनासिकः
123	8.4.58	अनुस्वारस्य ययि परसवर्णः
124	8.4.59	वा पदान्तस्य
125	8.4.60	तोर्लि
126	8.4.61	उदः स्थास्तम्भोः पूर्वस्य
127	8.4.62	झयो होऽन्यतरस्याम्
128	8.4.63	शश्छोऽटि
129	8.4.64	हलो यमां यमि लोपः
130	8.4.65	झरो झरि सवर्णे

द्वितीय परिशिष्ट
सन्धि प्रक्रिया में प्रयुक्त वार्तिकों की सूची

SR	SK SR	ADRuleNm	Rule
1	47	6.1.77	इको यणचि
2	48	8.4.47	अनचि च
3	49	1.1.56	स्थानिवदादेशोऽनल्विधौ
4	50	1.1.57	अचः परस्मिन् पूर्वविधौ
5	51	1.1.58	न पदान्तद्विर्वचनवरेयलोपस्वरसवर्णानुस्वारदीर्घजश्चर्विधिषु
6	52	8.4.53	झलां जश् झशि
7	53	1.1.60	अदर्शनं लोपः
8	54	8.2.23	संयोगान्तस्य लोपः
9	55	8.4.48	नादिन्याक्रोशे पुत्रस्य
10	56	8.4.50	त्रिप्रभृतिषु शाकटायनस्य
11	57	8.4.51	सर्वत्र शाकल्यस्य
12	58	8.4.52	दीर्घादाचार्याणाम्
13	59	8.4.46	अचो रहाभ्यां द्वे
14	60	8.4.64	हलो यमां यमि लोपः
15	61	6.1.78	एचोऽयवायावः
16	62	1.3.9	तस्य लोपः
17	63	6.1.79	वान्तो यि प्रत्यये
18	64	6.1.80	धातोस्तन्निमित्तस्यैव
19	65	6.1.81	क्षय्यजय्यौ शक्यार्थे
20	66	6.1.82	क्रय्यस्तदर्थे
21	67	8.3.19	लोपः शाकल्यस्य
22	68	6.1.84	एकः पूर्वपरयोः
23	69	6.1.87	आद्गुणः
24	70	1.1.51	उरण् रपरः
25	71	8.4.65	झरो झरि सवर्णे
26	72	6.1.88	वृद्धिरेचि
27	73	6.1.89	एत्येधत्यूट्सु
28	74	6.1.91	उपसर्गादृति धातौ
29	75	6.1.85	अन्तादिवच्च
30	76	8.3.15	खरवसानयोर्विसर्जनीयः
31	77	6.1.92	वा सुप्यापिशलेः
32	78	6.1.94	एङि पररूपम्
33	79	1.1.64	अचोऽन्त्यादि टि
34	80	6.1.95	ओमाङोश्च
35	81	6.1.98	अव्यक्तानुकरणस्यात इतौ

36	82	6.1.99	नाम्नेडितस्यान्त्यस्य तु वा
37	83	8.1.2	तस्य परमाप्नेडितम्
38	84	8.2.39	झलां जशोऽन्ते
39	85	6.1.101	अकः सवर्णे दीर्घः
40	86	6.1.109	एङः पदान्तादति
41	87	6.1.122	सर्वत्र विभाषा गोः
42	88	6.1.123	अवङ् स्फोटायनस्य
43	89	6.1.124	इन्द्रे च (नित्यम्)
44	90	6.1.125	प्लुतप्रगृह्या अचि नित्यम्
45	91	6.1.127	इकोऽसवर्णे शाकल्यस्य ह्रस्वश्च
46	92	6.1.128	ऋत्यकः
47	93	8.2.82	वाक्यस्य टेः प्लुत उदात्तः
48	94	8.2.83	प्रत्यभिवादेअशूद्रे
49	95	8.2.84	दूराद्धूते च
50	96	8.2.85	हैहेप्रयोगे हैहयोः
51	97	8.2.86	गुरोरनृतोऽनन्त्यस्याप्येकैकस्य प्राचाम्
52	98	6.1.129	अप्लुतवदुपस्थिते
53	99	6.1.130	ई३ चाक्रवर्मणस्य
54	100	1.1.11	ईदूदेद्विवचनं प्रगृह्यम्
55	101	1.1.12	अदसो मात्
56	102	1.1.13	शे
57	103	1.1.14	निपात एकाजनाङ्
58	104	1.1.15	ओत्
59	105	1.1.16	सम्बुद्धौ शाकल्यस्येतावनार्षे
60	106	1.1.17	उञः
61	107	1.1.18	ऊँ
62	108	8.3.33	मय उञो वो वा
63	109	1.1.19	ईदूतौ च सप्तम्यर्थे
64	110	8.4.57	अणोऽप्रगृह्यस्यानुनासिकः
65	111	8.4.40	स्तोः श्रुना श्रुः
66	112	8.4.44	शात्
67	113	8.4.41	ष्टुना ष्टुः
68	114	8.4.42	न पदान्ताद्वोरनाम्
69	115	8.4.43	तोः षि
70	116	8.4.45	यरोऽनुनासिकेऽनुनासिको वा
71	117	8.4.60	तोर्लि
72	118	8.4.61	उदः स्थास्तम्भोः पूर्वस्य
73	119	8.4.62	झयो होऽन्यतरस्याम्
74	120	8.4.63	शश्छोऽटि

75	121	8.4.55	खरि च
76	122	8.3.23	मोऽनुस्वारः
77	123	8.3.24	नश्चापदान्तस्य झलि
78	124	8.4.58	अनुस्वारस्य ययि परसवर्णः
79	125	8.4.59	वा पदान्तस्य
80	126	8.3.25	मो राजि समः क्वौ
81	127	8.3.26	हे मपरे वा
82	128	1.3.10	यथासंख्यमनुदेशः समानाम्
83	129	8.3.27	नपरे नः
84	130	8.3.28	ङ्णोः कुक्कुक् शरि
85	131	8.3.29	ङः सि धुट्
86	132	8.3.30	नश्च
87	133	8.3.31	शि तुक्
88	134	8.3.32	ङमो ह्रस्वादचि ङमुणित्यम्
89	135	8.3.5	समः सुटि
90	136	8.3.2	अत्रानुनासिकः पूर्वस्य तु वा
91	137	8.3.4	अनुनासिकात् परोऽनुस्वारः
92	138	8.3.34	विसर्जनीयस्य सः
93	139	8.3.6	पुमः खय्यम्परे
94	140	8.3.7	नश्छव्यप्रशान्
95	141	8.3.10	नृन्पे
96	142	8.3.37	कुप्वोः XकXपौ च
97	143	8.3.12	कानाम्रेडिते
98	144	8.3.48	कस्कादिषु च
99	145	6.1.72	संहितायाम्
100	146	6.1.73	छे च
101	147	6.1.74	आङ्गाङोश्च
102	148	6.1.75	दीर्घात्
103	149	6.1.76	पदान्ताद्वा
104	150	8.3.35	शर्परे विसर्जनीयः
105	151	8.3.36	वा शरि
106	152	8.3.38	सोऽपदादौ
107	153	8.3.39	ङ्णः षः
108	154	8.3.40	नमस्पुरसोर्गत्योः
109	155	8.3.41	इदुदुपधस्य चाप्रत्ययस्य
110	156	8.3.42	तिरसोऽन्यतरस्याम्
111	157	8.3.43	द्विस्त्रिश्चतुरिति कृत्वोऽर्थे
112	158	8.3.44	इसुसोः सामर्थ्ये
113	159	8.3.45	नित्यं समासेऽनुत्तरपदस्थस्य

114	160	8.3.46	अतः कृकमिकंसकुम्भपात्रकुशाकर्णीष्वनव्ययस्य
115	161	8.3.47	अधःशिरसी पदे
116	162	4.2.66	ससजुषो रुः
117	163	6.1.113	अतो रोरप्लुतादप्लुते
118	164	6.1.102	प्रथमयोः पूर्वसवर्णः
119	165	6.1.104	नादिचि
120	166	6.1.114	हशि च
121	167	8.3.17	भोभगोअघोअपूर्वस्य योऽशि
122	168	8.3.18	व्योर्लघुप्रयत्नतरः शाकटायनस्य
123	169	8.3.20	ओतो गार्ग्यस्य
124	170	8.3.21	उञि च पदे
125	171	8.3.22	हलि सर्वेषाम्
126	172	8.2.69	रोऽसुपि
127	173	8.3.14	रो रि
128	174	6.3.111	द्वलोपे पूर्वस्य दीर्घोऽणः
129	175	1.4.2	विप्रतिषेधे परं कार्यम्
130	176	6.1.132	एतत्तदोः सुलोपोऽकोरनञ्समासे हलि
131	177	6.1.134	सोऽचि लोपे चेत् पादपूरणम्

तृतीय परिशिष्ट
सन्धि प्रक्रिया में प्रयुक्त वार्तिकों की सूची

SR	Vartika
1	यणः प्रतिषेधो वाच्यः
2	यणो मयो द्वे वाच्ये
3	तत्परे च
4	वा हतजगधयोः
5	गोर्यूतौ छन्दस्युपसंख्यानम्
6	अध्वपरिमाणे च
7	अक्षादूहिन्यामुपसंख्यानम्
8	स्वादीरेरिणोः
9	प्रादूहोढोढ्येष्वेषु
10	ऋते च तृतीयासमासे
11	प्रवत्सतरकम्बलवसनार्णदशानामृणे
12	एवे चानियोगे
13	शकन्धवादिषु पररूपं वाच्यम्
14	सीमन्तः केशवेशे
15	सारङ्गं पशुपक्षिणोः
16	ओत्वोष्ठयोः समासे वा
17	एकाचो न
18	डाचि बहुलं द्वे भवतः
19	ऋति सवर्णे ऋ वा
20	लृति सवर्णे लृ वा
21	सिति च
22	स्त्रियां न
23	भोराजन्यविशां वेति वाच्यम्
24	अनाम्रवतिनगरीणामिति वाच्यम्
25	प्रत्यये भाषायाम् नित्यम्
26	छत्वममीति वाच्यम्
27	यवलपरे यवला वेति वक्तव्यम्
28	चयो द्वितीयाः शरि पौष्करसादेरिति वाच्यम्
29	संपुंकानां सो वक्तव्यः
30	शरः खयः
31	संपुंकानां सो वक्तव्यः
32	ख्याजादेशे न
33	खपरि शरि वा विसर्गलोपो वक्तव्यः
34	पाशकल्पककाम्येष्विति वाच्यम्
35	अनव्ययस्येति वाच्यम्

36	काम्ये रोरेवेति वाच्यम्
37	मुहुसः प्रतिषेधः
38	रूपरात्रिरथन्तरेषु रुत्वं वाच्यम्
39	अह्रादीनां पत्यादिषु
40	न समासे

चतुर्थ परिशिष्ट
Test Suit for Testing

SR	Vichcheda	Sandhi
1	सुधी+उपास्य	सुध्युपास्य
2	मधु+अरिः	मध्वरिः
3	धातृ+अंशः	धात्रंशः
4	लृ+आकृतिः	लाकृतिः
5	जननी+आह	जनन्याह
6	भर्तृ+आदेशः	भत्रदिशः
7	मनु+आदिः	मन्वादिः
8	वधू+आगमनम्	वध्वागमनम्
9	प्रति+एकम्	प्रत्येकम्
10	कौमुदी+आयाति	कौमुद्यायाति
11	हि+अयम्	ह्ययम्
12	पति+आदेशः	पत्यादेशः
13	अति+उत्तमः	अत्युत्तमः
14	पितृ+अधीनम्	पित्रधीनम्
15	दधि+आनय	दध्यानय
16	कान्ति+आभा	कान्त्याभा
17	गृहेषु+आसक्तः	गृहेष्वासक्तः
18	नदी+आवहति	नद्यावहति
19	खलु+अत्र	खल्वत्र
20	पितृ+अंश	पित्रंशः
21	कवे+ए	कवये / कव ए
22	हरे+ए	हरये/ हर ए
23	विष्णो+ए	विष्णवे / विष्ण ए
24	नै+अकः	नायकः/ना अकः
25	पौ+अकः	पावकः / पा अकः
26	गो+यम्	गव्यम्
27	करौ+एतौ	करावेतौ /करा एतौ
28	नरौ+उदारौ	नरावुदारौ/ नरा उदारौ
29	गै+अति	गायति /गा अति
30	मनो+ए	मनवे
31	रै+अकः	रायकः /रा अकः
32	वागर्थौ+इव	वागर्थाविव / वागर्थ इव
33	नौ+इकः	नाविकः / ना इकः
34	शे+अयनम्	शययनम्

35	कवे+एतौ	कवयेतौ / कव एतौ
36	गोपालौ+आयातः	गोपालावायातः / गोपाला आयातः
37	प्रजापतये+इदम्	प्रजापतययिदम् / प्रजापतय इदम्
38	बालौ+अत्र	बालावत्र / बाला अत्र
39	इन्दौ+उदिते	इन्दावुदिते / इन्दा उदिते
40	तौ+एकदा	तावेकदा/ ता एकदा
41	बालौ+ओजस्विनौ	बालावोजस्विनौ / बाला ओजस्विनौ
42	गुरो+एतौ	गुरवयेतौ/गुरव एतौ
43	चै+अकः	चायकः / चा अकः
44	नौ+इकः	नाविकः / ना इकः
45	हरे+अव	हरेऽव
46	भो+अति	भोऽति
47	शे+अयनम्	शेऽयनम्
48	पो+अनः	पोऽनः
49	को+अपि	कोऽपि
50	संसारे+अत्र	संसारेऽत्र
51	गुरवे+अदाम्	गुरवेऽदाम्
52	वायो+अत्र	वायोऽत्र
53	ब्रह्मणे+अस्मै	ब्रह्मणेऽस्मै
54	ततो+अन्यत्र	ततोऽन्यत्र
55	वने+अस्मिन्	वनेऽस्मिन्
56	अग्ने+अत्र	अग्नेऽत्र
57	मार्गे+अन्यः	मार्गेऽन्यः
58	सुन्दरे+अम्बरे	सुन्दरेऽम्बरे
59	ते+अत्र	तेऽत्र
60	संसारे+अधुना	संसारेऽधुना
61	आधारो+अधिकरणम्	आधारोऽधिकरणम्
62	नमो+अस्तु	नमोऽस्तु
63	दासो+अहम्	दासोऽहम्
64	स्थाने+अन्तरतमः	स्थानेऽन्तरतमः
65	वने+अस्मिन्	वनेऽस्मिन्
66	विशेषे+अनुरक्तः	विशेषेऽनुरक्तः
67	एचो+अयवायावः	एचोऽयवायावः
68	चोरे+अति	चोरेऽति
69	विशेषे+अनुरक्तः	विशेषेऽनुरक्तः
70	उप+इन्द्रः	उपेन्द्रः
71	गङ्गा+उदकम्	गङ्गोदकम्
72	महा+उत्सवः	महोत्सवः

73	हित+उपदेशः	हितोपदेशः
74	सूर्य+उदयः	सूर्योदयः
75	गण+उत्तमः	गणोत्तमः
76	तथा+इति	तथेति
77	यथा+इच्छम्	यथेच्छम्
78	यज्ञ+उपवीतम्	यज्ञोपवीतम्
79	दया+उदयः	दयोदयः
80	उमा+ईशः	उमेशः
81	गज+इन्द्रः	गजेन्द्रः
82	महा+ऊर्मिः	महोर्मिः
83	भारत+इतिहास	भारतेतिहास
84	स्वच्छ+उदकम्	स्वच्छोदकम्
85	तव+उत्साहः	तवोत्साहः
86	न+उपलब्धिः	नोपलब्धिः
87	महा+इन्द्रः	महेन्द्रः
88	उष्ण+उदकम्	उष्णोदकम्
89	तव+इह	तवेह
90	गण+ईशः	गणेशः
91	परम+ईश्वरः	परमेश्वरः
92	गुण+उपेतम्	गुणोपेतम्
93	राम+इति	रामेति
94	च+इति	चेति
95	परम+उत्कृष्टम्	परमोत्कृष्टम्
96	कृष्ण+ऋद्धिः	कृष्णर्द्धिः
97	तव+लृकारः	तवल्कारः
98	राजा+ऋषिः	राजर्षिः
99	देव+ऋषिः	देवर्षिः
100	ब्रह्म+ऋषिः	ब्रह्मर्षिः
101	वसन्त+ऋतुः	वसन्तर्तुः
102	मम+लृकारः	ममल्कारः
103	पुण्य+ऋद्धिः	पुण्यर्द्धिः
104	मम+लृवर्णः	ममल्वर्णः
105	तव+लृदन्तः	तवलदन्तः
106	ग्रीष्म+ऋतुः	ग्रीष्मर्तुः
107	सप्त+ऋषिः	सप्तर्षिः
108	कृष्ण+एकत्वम्	कृष्णैकत्वम्
109	गङ्गा+ओघः	गङ्गौघः
110	देव+ऐश्वर्यम्	देवैश्वर्यम्
111	कृष्ण+औत्कण्ठ्यम्	कृष्णौत्कण्ठ्यम्

112	एक+एकम्	एकैकम्
113	तथा+एव	तथैव
114	तदा+एव	तदैव
115	तव+एव	तवैव
116	तव+ओकः	तवौकः
117	तण्डुल+ओदनः	तण्डुलौदनः
118	शर्करा+ओदनः	शर्करौदनः
119	प्राचीन+ऐतिह्यम्	प्राचीनैतिह्यम्
120	नृप+ऐश्वर्यम्	नृपैश्वर्यम्
121	सर्व+ऐश्वर्यम्	सर्वैश्वर्यम्
122	तथा+एव	तथैव
123	पञ्च+एतत्	पञ्चैते
124	महा+औषधिः	महौषधिः
125	बाल+एषा	बालैषा
126	जन+एकता	जनैकता
127	महा+औदार्यम्	महौदार्यम्
128	राम+ऐश्वर्यम्	रामैश्वर्यम्
129	तदा+एव	तदैव
130	एक +एकम्	एकैकम्
131	सर्वदा+ऐक्यम्	सर्वदैक्यम्
132	तव+औदार्यम्	तवौदार्यम्
133	द्वितीय+एकवचनम्	द्वितीयैकवचनम्
134	दिव्य+औषधम्	दिव्यौषधम्
135	प्र+एजते	प्रेजते
136	उप+ओषति	उपोषति
137	प्र+एषयति	प्रेषयति
138	उप+एहि	उपेहि
139	अव+एजते	अवेजते
140	प्र+ओषति	प्रोषति
141	विद्या+आलय	विद्यालय
142	दैत्य+अरिः	दैत्यारिः
143	श्री+ईशः	श्रीशः
144	विष्णु+उदयः	विष्णूदयः
145	होतृ+ऋकारः	होतृकारः
146	होतृ+ऋकारः	होतृकारः
147	होतृ+लृकारः	होतृकारः
148	देव+आलयः	देवालयः
149	विद्या+अर्थी	विद्यार्थी
150	गिरि+ईशः	गिरीशः

151	भानु+उदयः	भानूदयः
152	परम+अर्थः	परमार्थः
153	विद्या+आनन्दः	विद्यानन्दः
154	कर+अग्रम्	कराग्रम्
155	वेद+अभ्यासः	वेदाभ्यासः
156	राम+आदिः	रामादिः
157	तरु+उपेतः	तरूपेतः
158	तुल्य+आस्यम्	तुल्यास्यम्
159	पितृ+ऋणम्	पितृणम्
160	भूमि+ईशः	भूमीशः
161	हरि+ईशः	हरीशः
162	यदा+आसीत्	यदासीत्
163	प्रति+ईक्षते	प्रतीक्षते
164	कमल+आकरः	प्रतीक्षते
165	अल्प+अपराधः	महेन्द्रः
166	कवि+ईश्वरः	कवीश्वरः
167	रोग+आतुरः	रोगातुरः
168	मुनि+इन्द्रः	मुनीन्द्रः
169	अस्ति+इदम्	अस्तीदम्
170	रस+आस्वादः	रसास्वादः
171	गुरु+उत्तमः	गुरुत्तमः
172	रामस्+शेते	रामश्शेते
173	सत्+चित्	सच्चित्
174	शार्ङ्गिन्+जय	शार्ङ्गिञ्जय
175	विश्+नः	विश्वः
176	प्रश्+नः	प्रश्नः
177	उद्+ज्वलम्	उज्ज्वलम्
178	तत्+जलम्	तच्चलम्
179	सत्+छात्रः	सच्छात्रः
180	उत्+छेदः	उच्छेदः
181	बालकस्+चपलः	बालकश्चपलः
182	ग्रामात्+चलितः	ग्रामाच्चलितः
183	रामस्+षष्ठः	रामषष्ठः
184	रामस्+टिकते	रामष्टिकते
185	तत्+टीका	तट्टीका
186	चक्रिन्+ढौकसे	चक्रिण्ढौकसे
187	हरिस्+षडाचार्यः	हरिष्षडाचार्यः
188	वाक्+ईशः	वागीशः
189	अच्+अन्तः	अजन्तः

190	वाक्+अत्र	अजन्तः
191	जगत्+ईशः	जगदीशः
192	अप्+जम्	अब्जम्
193	तिप्+अन्तः	तिबन्तः
194	सुप्+अन्तः	सुबन्तः
195	कृत्+अन्तः	कृदन्तः
196	समिध्+आदानम्	समिदादानम्
197	तत्+जलम्	तद्जलम्
198	एतत्+मुरारिः	एतन्मुरारिः
199	तत्+मात्रम्	तन्मात्रम्
200	चित्+मयम्	चिन्मयम्
201	किञ्चित्+मात्रम्	किञ्चिन्मात्रम्
202	वाक्+मलम्	वाङ्मलम्
203	सत्+मार्गः	सन्मार्गः
204	त्वत्+मनः	त्वन्मनः
205	इट्+निषेधः	इण्निषेधः
206	तत्+न	तन्न
207	चित्+मात्रम्	चिन्मात्रम्
208	तत्+मयम्	चिन्मात्रम्
209	जगत्+नाथः	जगन्नाथः
210	मत्+माता	मन्माता
211	षट्+मासाः	षण्मासाः
212	वाक्+मयम्	वाङ्मयम्
213	तत्+लयः	तल्लयः
214	विद्वान्+लिखति	विद्वल्लिखति
215	वाग्+हरिः	वाग्घरिः
216	तद्+शिवः	तच्छिवः
217	तद्+शिवः	तज्जिवः
218	तद्+शिवः	तत्शिवः
219	हरिम्+वन्दे	हरिं वन्दे
220	शत्रुम्+जयति	शत्रुं जयति
221	पुस्तकम्+पठति	पुस्तकं पठति
222	भारतम्+वन्दे	भारतं वन्दे
223	गुरुम्+नमति	गुरुं नमति
224	शिवम्+वन्दे	शिवं वन्दे
225	ओदनम्+खादामि	ओदनं खादामि
226	पत्रम्+लिखामि	पत्रं लिखामि
227	त्वम्+गच्छसि	त्वं गच्छसि
228	मातरम्+पृच्छसि	मातरं पृच्छसि

229	पुस्तकम्+क्रीणाति	पुस्तकं क्रीणाति
230	शाम्+तः	शांतः
231	त्वम्+करोषि	त्वंकरोषि
232	अन्+कितः	अंकितः
233	अन्+चितः	अञ्चितः
234	कुन्+ठितः	कुण्ठितः
235	गुम्+फ़ितः	गुंफितः
236	गम्+ता	गंता
237	त्वम्+भवसि	त्वंभवसि
238	अहम्+पठामि	अहंपठामि
239	वयम्+गच्छामः	वयंगच्छामः
240	आ+च्छादयति	आच्छादयति
241	लक्ष्मी+च्छाया	लक्ष्मीच्छाया
242	रामस्+शेते	रामश्शेते
243	जगतः+त्रैलोक्यस्य	जगतस्त्रैलोक्यस्य
244	अज्ञातवासः+च	अज्ञातवासश्च
245	शिशुः+अपि	शिशुरपि
246	ख्यातिः+आसीत्	ख्यातिरासीत्
247	परिवृतः+तरुणैः	परिवृतस्तरुणैः
248	पुनः+नेपथ्ये	पुनर्नेपथ्ये
249	मनः+अनुकूल	मनोऽनुकूल
250	अधः+गति	अधोगति
251	मनः+बल	मनोबल
252	निः+चल	निश्चल
253	निः+छल	निश्छल
254	दुः+शासन	दुश्शासन
255	निः+आहार	निराहार
256	निः+आशा	निराशा
257	निः+धन	निर्धन
258	नमः+ते	नमस्ते
259	निः+संतान	निस्संतान
260	दुः+साहस	दुस्साहस
261	अंतः+करण	अंतःकरण
262	निः+रोग	नीरोग
263	निः+रस	नीरस
264	निः+कलंक	निष्कलंक
265	चतुः+पाद	चतुष्पाद
266	निः+फल	निष्फल
267	विष्णुः+त्राता	विष्णुस्त्राता

268	सर्पिः+करोति	सर्पिष्करोति
269	अयः+कार	अयस्कार
270	अहन्+अहन्	अहरहः
271	शम्भूस्+राजते	शम्भू राजते
272	हरिस्+रम्यः	हरी रम्यः
273	मनः+रथः	मनोरथः
274	एषः+विष्णुः	एष विष्णुः
275	सः+शम्भुः	स शम्भुः
276	शिवस्+वन्द्यः	शिवो वन्द्यः
277	शिवस्+अर्च्यः	शिवोऽर्च्यः
278	हरिः+शेते	हरिश्शेते
279	देवास्+इह	देवा इह
280	भोस्+देवा	भो देवाः
281	अघोस्+याहि	अघो याहि
282	भगोस्+नमस्ते	भगो नमस्ते
283	भोस्+अच्युत	भो अच्युत
284	देवास्+यान्ति	देवा यान्ति
285	लृ +आकृतिः	लृ आकृतिः
286	जननी +आह	जननि आह
287	वधू +आगमनम्	वधु आगमनम्
288	कौमुदी +आयाति	कौमुदि आयाति
289	वसन्त+ऋतुः	वसन्त ऋतुः
290	हरी+एतौ	हरी एतौ
291	विष्णू+इमौ	विष्णू इमौ
292	गङ्गे+अमू	गङ्गे अमू
293	अमी+ईशा	अमी ईशा
294	इ+अस्मै	इ अस्मै
295	इ+इन्द्र	इ इन्द्र
296	अ+अवद्यम्	अ अवद्यम्
297	विष्णो+इति	विष्णो इति
298	ब्रह्मा+ऋषिः	ब्रह्म ऋषिः
299	कृष्ण३+अत्र	कृष्ण३ अत्र
300	अहो+ईशाः	अहो ईशाः
301	अ+अ	आ
302	आ+अ	आ
303	ई+ई	ई
304	ऊ+उ	ऊ
305	ऊ+ऊ	ऊ
306	ऋ+ऋ	ऋ

307	लृ+ऋ	ऋ
308	लृ+ऋ	ऋ
309	कि+ई	की
310	कू+ऊ	कू
311	इ+अ	य
312	उ+अ	व
313	उ+ऐ	वै
314	ऊ+इ	वि
315	ऊ+ऋ	वृ
316	ऊ+ए	वे
317	ऋ+आ	रा
318	लृ+औ	लो
319	की+औ	क्यौ
320	कु+अ	क्व
321	कू+इ	क्वि
322	कृ+ऊ	कू
323	कृ+ए	क्रे
324	कृ+अ	क्र
325	कृ+ए	क्रे
326	कृ+ऐ	क्रै
327	कृ+ओ	क्रो
328	क+इ	के
329	क+ई	के
330	क+उ	को
331	क+ऊ	को
332	क+लृ	कल्
333	ट+ऋ	टर्
334	ण+उ	णो
335	आ+ई	ए
336	अ+उ	ओ
337	आ+उ	ओ
338	अ+ऊ	ओ
339	आ+ऊ	ओ
340	अ+ऋ	अर्
341	आ+ऋ	अर्
342	अ+लृ	अल्
343	आ+लृ	अल्
344	का+इ	के
345	प+ऐ	पै

346	आ+ओ	औ
347	आ+ए	ऐ
348	अ+ऐ	ऐ
349	के+अ	केऽ
350	को+अ	कोऽ
351	ए+अ	एऽ
352	ओ+अ	ओऽ
353	ए+अ	अय
354	ऐ+ए	आये
355	ऐ+औ	आयौ
356	ओ+औ	अवौ
357	के+औ	क्यौ
358	कै+उ	कायु
359	को+आ	क्वा
360	स्+श	श्श
361	त्+ष	ट्ष
362	त्+ट	ट्ट
363	ध्+ष	ढ्ष
364	न्+ण	ण्ण
365	क्+इ	गि
366	ध्+ऐ	दै
367	भ्+व	ब्ब
368	ज्+फ	च्फ
369	घ्+ष	क्ष
370	भ्+स	प्स
371	त्+म	न्म
372	कं+क	कङ्क
373	रामम्+ह	रामं ह
374	न्+ल	ल्ल
375	ज्+ह	ज्झ
376	झ्+श	च्छ
377	धः+अ	धोऽ
378	वः+र	वो र
379	शः+द	शो द
380	सः+ह	सो ह
381	षः+द	षो द
382	किः+अ	किर
383	कौः+ज	कौर्ज
384	कौः+ब	कौर्ब

385	कौः+ग	कौर्ग
386	अः+इ	अ इ
387	काः+ह	का ह
388	शः+औ	श औ
389	षः+औ	ष औ
390	सः+ल	स ल
391	एषः+स	एष स
392	षः+ख	षः ख
393	षः+प	षः प
394	षः+फ	षः फ
395	ईः+च	ईश्च
396	ईः+छ	ईश्छ
397	कः+ट	कष्ट
398	आः+थ	आस्थ
399	किः+थ	स्थ
400	पुनः+र	पुनार

**List of Research Papers Presentation Certificates in National and
International Conference/Seminars/Webinars**



Rabindra Mahavidyalaya

NAAC (CYCLE 2) Accredited 'B++' Institution

IQAC

7 DAY INTERNATIONAL ONLINE WORKSHOP
ON

TEXT AND MUSIC DIGITIZATION

14-20 JULY, 2020

CERTIFICATE OF PARTICIPATION

This is to certify that Dr./Prof./Mr./ Mrs. Sanju of has presented a paper titled Sanskrit Sandhi ke liye Online Sosutra Ruposiddhi System in this workshop through google meet during 14 to 20 July, 2020.

Convenor

Dr. Sudipto Banerjee.

Jt. Convenor

Debojyoti Bhattacharya.

IQAC, Co-Ordinator, RMV.

Prof. Tanmay Bandyopadhyay.

Principal, RMV.

Dr. Prasanta Bhattacharyya.



GANDHI MEMORIAL NATIONAL COLLEGE

AMBALA CANTT

INTERNATIONAL WEBINAR

*Under the UGC approved NSQF Courses
On 10 February, 2021*

Certificate of Participation

This is to certify that Ms. Sanju, Research Scholar, Department of Sanskrit, University of Delhi participated in one day International webinar on “Computational Linguistics: Scope and Challenges” and presented a paper on the topic “संस्कृत सन्धि के लिए ससूत्र रूप सिद्धि हेतु संगणकीय सिस्टम”

Dr. Raj Pal Singh
PRINCIPAL

Dr. Rajendra
Nodal Officer

Ms. Upinder Kaur
Convenor.

Ms. Neelam
Co- Convenor

Dr. Surjeet Singh
Organizing Secretary



इन्द्रप्रस्थ अध्ययन केन्द्र, दिल्ली
एवं
संस्कृत एवं प्राच्य विद्या अध्ययन संस्थान, जे. एन. यू.
व
चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, मेरठ
प्रमाण – पत्र

यह प्रमाण – पत्र **सुश्री** **सन्जु**
को **भारत मंथन – 2021** (भारतीय ज्ञान विज्ञान परंपरा : मानवीय दृष्टि) उपविषय
पाणिनीय नियम आधारित संहिताजन्य ध्वनि परिवर्तनों का संगणन एवं पर **प्रपत्र प्रस्तुति**
.....
के लिए दिनांक 30 मई, 2021 (रविवार) को प्रदान किया जाता है।


प्रो. (डॉ.) ब्रजेश कुमार पाण्डेय
संस्कृत एवं प्राच्यविद्या अध्ययन संस्थान, JNU
संयुक्त संयोजक


विनोद शर्मा 'विवेक'
इन्द्रप्रस्थ अध्ययन केन्द्र, दिल्ली
संयोजक


प्रो. पवन कुमार शर्मा
चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय, मेरठ
संयुक्त संयोजक