



National Journal of Hindi & Sanskrit Research

ISSN: 2454-9177

NJHSR 2024; 1(57): 253-257

© 2024 NJHSR

www.sanskritarticle.com

विशाल शर्मा

शोधच्छात्रः,

केन्द्रीयसंस्कृतविश्वविद्यालयः,

वेदव्यासपरिसरः, बलाहरः

पाणिनीयव्याकरणस्य सङ्गणकीयभाषाप्रक्रियायां कृत्रिमबुद्धिप्रयुक्तपद्धतीनां च समन्वितमध्ययनम्

विशाल शर्मा

सारांशः

अद्यतनवैज्ञानिके प्रौद्योगिकीप्रधानयुगे सङ्गणकीयभाषाविज्ञानं भाषाविज्ञानस्य महत्त्वपूर्णमध्ययन-क्षेत्रत्वेन विकसितं विद्यते। मानवभाषायाः सङ्गणकीयप्रक्रियणं, भाषिकरचनायाः विश्लेषणम्, पदविभागनिर्णयः, रूपविचारः, वाक्यविन्यासविश्लेषणम्, शब्दार्थनिर्णयः, स्वयञ्चालितानुवादः, पाठान्वेषणम्, वाक्यनिर्माणम्, ज्ञानप्रतिनिधित्वं तथा भाषासंश्लेषणं च अस्य प्रमुखानि प्रयोजनानि वर्तन्ते। संस्कृतभाषा अस्मिन् क्षेत्रे विशेषमहत्त्वं वहति, यतः अस्याः व्याकरणव्यवस्था अत्यन्तसूक्ष्मा, नियमबद्धा, प्रक्रियात्मकस्वरूपयुक्ता च वर्तते। सन्धिः, समासः, विभक्तिव्यवस्था, तिङन्तरूपनिर्माणम्, कृदन्त-तद्धितप्रक्रिया, उपसर्गव्यवस्था, कारकसिद्धान्तः, अपेक्षाकृतस्वतन्त्रः पदक्रमः तथा शब्दानामर्थबहुलता इत्यादयः संस्कृतस्य विशिष्टानि भाषिकवैशिष्ट्यानि भवन्ति।

पाणिनिना विरचितायाम् अष्टाध्याय्यां संस्कृतभाषायाः ध्वन्यात्मक-रूपात्मक-वाक्यात्मकव्यवस्थायाः अत्यन्तसूक्ष्मं सूत्रबद्धं निरूपणं कृतम् अस्ति। संज्ञा, परिभाषा, अधिकार, अनुवृत्ति, प्रत्याहार, आदेश, लोप, आगम, गुण, वृद्धिः इत्यादीनां माध्यमेन भाषिकप्रक्रियाः क्रमबद्धतया निरूपिताः सन्ति। अतः पाणिनीयव्याकरणस्य सङ्गणकीयप्रतिरूपनिर्माणे महती सम्भावना विद्यते। तथापि पारम्परिकव्याकरणस्य आधुनिकसङ्गणकीयपद्धतीनां च स्वरूपभेदं मनसि निधाय तयोः यथोचितः समन्वयः करणीयः।

प्रमुखशब्दाः

संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञानम्, प्राकृतिकभाषाप्रक्रिया, पाणिनीयव्याकरणम्, सन्धिविच्छेदः, रूपविश्लेषणम्, समासविग्रहः, कारकविश्लेषणम्, आश्रितवाक्यविन्यासः, शब्दार्थनिर्णयः, स्वयञ्चालिता-नुवादः, कृत्रिमबुद्धिः।

प्रस्तावना

भाषा मानवस्य चिन्तनस्य, ज्ञानस्य, अनुभवानां तथा सांस्कृतिकपरम्पराणां प्रमुखं संवाहकमाध्यमं वर्तते। मानवसमाजस्य विकासे भाषायाः योगदानं केवलं विचारविनिमयपर्यन्तं सीमितं न, अपि तु ज्ञानस्य संरक्षणं, प्रसारणं, वर्गीकरणं तथा पुनरुपयोगश्च भाषया एव सम्भवति। आधुनिकसङ्गणकीययुगे मानवभाषाणां अङ्कीयस्वरूपेण संरक्षणं तथा तासां स्वयञ्चालितप्रक्रियणं नूतनं अनुसन्धानक्षेत्रं निर्मितवत्। सङ्गणकस्य साहाय्येन मानवभाषायाः पाठानां विश्लेषणम्, वर्गीकरणम्, अन्वेषणम्, अनुवादः, सारनिर्माणम्, प्रश्नोत्तरनिर्माणम् तथा वाक्यजननं च सम्भवति।

संस्कृतभाषायाः सन्दर्भे सङ्गणकीयप्रक्रियायाः महत्त्वं विशेषरूपेण वर्तते। वेदाः, ब्राह्मणग्रन्थाः, आरण्यकानि, उपनिषदः, रामायणम्, महाभारतम्, पुराणानि, काव्यानि, नाटकानि, दर्शनग्रन्थाः, व्याकरणग्रन्थाः, आयुर्वेदग्रन्थाः, गणितग्रन्थाः, ज्योतिषग्रन्थाः, धर्मशास्त्राणि तथा विविधाः वैज्ञानिकग्रन्थाः संस्कृतवाङ्मयस्य विशालतां सूचयन्ति। अस्य विशालस्य वाङ्मयभण्डारस्य पूर्णतया

Correspondence:

विशाल शर्मा

शोधच्छात्रः,

केन्द्रीयसंस्कृतविश्वविद्यालयः,

वेदव्यासपरिसरः, बलाहरः

सङ्गणकीयविश्लेषणं अद्यापि सम्पन्नं न वर्तते। अतः संस्कृतस्य सङ्गणकीयप्रक्रियणं केवलं प्रौद्योगिकीयप्रयोगः न, अपि तु भारतीयज्ञानपरम्परायाः संरक्षणस्य पुनरुद्धारस्य च महत्त्वपूर्ण साधनं भवति।

संस्कृतस्य व्याकरणिकसंरचना सङ्गणकीयविश्लेषणस्य कृते एकतः समस्यां जनयति, अपरतः विशिष्टां सम्भावनामपि प्रददाति। सन्धिना पदसीमा अस्पष्टा भवति, समासेन बहूनां पदानां सम्बन्धः एकस्मिन् पदे अन्तर्निहितो जायते, विभक्तिप्रत्ययाः व्याकरणिकसम्बन्धान् प्रबोधयन्ति, तिङन्तरूपेषु बहवः व्याकरणिकविशेषाः अन्तर्निहिताः, पदक्रमश्च अपेक्षाकृतः स्वतन्त्रः अस्ति। अतः संस्कृतवाक्यस्य सङ्गणकीयविश्लेषणं केवलं पदक्रमाधारितपद्धत्या साधयितुं कठिनं भवति।

एवं सति पाणिनीयव्याकरणस्य सुव्यवस्थितः नियमसमुच्चयः संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य कृते महत्त्वपूर्णं ज्ञानाधारं प्रयच्छति। पाणिनीयसूत्रेषु भाषिकरूपनिर्माणस्य प्रक्रिया नियम-बद्धतया निरूपिता भवति। आधुनिकसङ्गणकीयपद्धतिभिः एतेषां नियमाणां संरचितप्रतिरूपणं कृत्वा स्वयञ्चालितभाषाविश्लेषणस्य साधनानि निर्मातुं शक्यन्ते।

अनुसन्धानसमस्या

संस्कृतभाषायाः सङ्गणकीयप्रक्रियायाः मूलसमस्या वर्तते यत्, मानवपठनीयस्य पाठस्य सङ्गणकबोध्यप्रतिरूपे परिवर्तनम्। केवलं संस्कृतपाठस्य अङ्कीयस्वरूपेण सङ्ग्रहणं तस्य सङ्गणकीयविश्लेषणस्य पर्याप्तं साधनं नास्ति। सङ्गणकाय पदसीमा ज्ञातव्या, पदस्य मूलरूपं ज्ञातव्यं, व्याकरणिकविशेषाः निर्धारयितव्याः, पदानां परस्परसम्बन्धाः ज्ञातव्याः, समासस्य विग्रहः करणीयः, सन्दर्भानुसारं शब्दस्य अर्थः निर्णेतव्यः तथा अन्ततः वाक्यार्थस्य सङ्गणकीयप्रतिनिधित्वं निर्मातव्यम्।

संस्कृते “रामो वनं गच्छति” इत्यादिवाक्यं यद्यपि सामान्यतया सुबोधं जायते, तथापि सङ्गणकस्य कृते प्रत्येकं पदं पृथक् ज्ञातव्यं विद्यते। “रामो” इत्यस्य मूलरूपं “रामः” इति ज्ञातव्यम्। “गच्छति” इत्यस्य धातुः “गम्” इति ज्ञातव्यः। तदनन्तरं “रामः” कर्तृरूपेण तथा “वनम्” कर्मरूपेण क्रियाया सह सम्बद्धम् इति निर्धारयितव्यम्। एषा प्रक्रिया बहुस्तरीया भवति।

अनुसन्धानस्य उद्देश्यम्

अस्य अध्ययनस्य प्रथमोद्देश्यम् संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य वर्तमानस्थितेः सम्यगवलोकनं वर्तते। द्वितीयोद्देश्यः पाणिनीय-व्याकरणस्य आधुनिकसङ्गणकीयभाषाप्रक्रियायां उपयोगसम्भावनायाः परीक्षणं भवति। तृतीयः उद्देश्यः संस्कृतभाषायाः प्रमुखसङ्गणकीयसमस्यानां स्वरूपस्य विश्लेषणं विद्यते। चतुर्थः उद्देश्यः नियमाधारित-दत्तांशाधारितयोः पद्धत्योः समन्वितस्य भाषाप्रतिरूपस्य आवश्यकता प्रतिपादयितुमस्ति।

पाणिनीयव्याकरणस्य सङ्गणकीयसम्भावना

पाणिनीयव्याकरणं संस्कृतभाषायाः सर्वाधिकसूक्ष्मं व्यवस्थितं च व्याकरणतन्त्रं भवति। अष्टाध्याय्यां सूत्ररूपेण भाषायाः विविधाः प्रक्रियाः निरूपिताः वर्तन्ते। पाणिनीयव्याकरणस्य विशेषता तस्य संक्षिप्तता, नियमबद्धता, परस्परसापेक्षता तथा प्रक्रियात्मकता च अस्ति। पाणिनीयव्याकरणे संज्ञासूत्राणि भाषिकघटकानां वर्गीकरणं प्रतिपादयन्ति। प्रत्याहारव्यवस्था ध्वनीनां सङ्क्षिप्तरूपेण निर्देशं करोति। अधिकारसूत्राणि नियमप्रयोगस्य क्षेत्रं निर्दिशन्ति। अनुवृत्त्या पूर्वसूत्रस्य अंशः परवर्तिषु सूत्रेषु प्रयुज्यते। आदेशः, लोपः तथा आगमः इत्यादयः रूपपरिवर्तनस्य प्रक्रियां निरूपयन्ति। एतानि सर्वाणि तत्त्वानि सङ्गणकीयभाषाप्रक्रियायां संरचनात्मकतया प्रतिरूपयितुं शक्यन्ते।

अत्र पाणिनीयव्याकरणस्य आधुनिकसङ्गणकप्रोग्राम्-इत्यस्य च पूर्णसाम्यं कल्पयितुं न युक्तं वर्तते। पाणिनीयव्याकरणस्य प्रयोजनं भाषिकरूपाणां व्युत्पत्तेः वैज्ञानिकं वर्णनं भवति, परञ्च सङ्गणकीयप्रणाल्याः प्रयोजनं निर्दिष्टकार्यस्य स्वयञ्चालितसम्पादनं भवति। तथापि पाणिनीयव्याकरणस्य औपचारिकता सङ्गणकीय-प्रतिरूपनिर्माणाय अत्यन्तोपयोगिनी वर्तते।

पदविभागः तथा सन्धिविच्छेदः

संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञाने पदविभागः प्रथमस्तरीयमहत्त्वपूर्णं कार्यमस्ति। संस्कृतलिखितपाठे सन्धिप्रक्रियाया पदानां सीमा बहुधा दृश्यरूपेण न दृश्यते। उदाहरणतः “रामश्चगच्छति” इत्यस्य सङ्गणकीयविश्लेषणे “रामः”, “च”, “गच्छति” इति पदत्रयं निर्धारयितव्यम्।

सन्धिविच्छेदे केवलं सम्भाव्यपदविभागः पर्याप्तः नास्ति। एकस्यैव शब्दसमूहस्य अनेकाः सम्भाव्याः विभागाः सम्भवन्ति। अतः प्रथमं सम्भाव्यविभागानां निर्माणं, ततः रूपविश्लेषणस्य कोशीयज्ञानस्य वाक्यसन्दर्भस्य च आधारेण तेषां परीक्षणं करणीयम्।

पाणिनीयव्याकरणे स्वरव्यञ्जनसन्धीनां विस्तृतं निरूपणं विद्यते। एतेषां नियमाणां सङ्गणकीयप्रतिरूपेण सन्धिविच्छेदकस्य तथा सन्धिसंयोजकस्य निर्माणं सम्भवति। आधुनिकसंशोधने सन्धिसम्बद्धं पदान्वेषणमपि विचारितम् अस्ति, यत्र सन्धिना परिवर्तितरूपाणां अन्वेषणाय विशेषाः सङ्गणकीयविधयः प्रयुक्ताः सन्ति।

रूपविश्लेषणम्

संस्कृतस्य रूपवैविध्यं सङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य अत्यन्तमहत्त्वपूर्णं पक्षम् अस्ति। नामपदेषु लिङ्गं, वचनं, विभक्तिः इत्यादयः व्याकरणिकविशेषाः सन्ति। क्रियापदेषु धातुः, लकारः, पुरुषम्, वचनम्, पदम् इत्यादयः विशेषाः विद्यन्ते। कृदन्त-तद्धितरूपाणि पुनः अतिरिक्तां जटिलतां जनयन्ति। रूपविश्लेषकस्य कार्यं पाठे प्राप्तस्य शब्दरूपस्य मूलरूपं तथा व्याकरणिकविशेषान् निर्धारयितुं वर्तते। “गच्छति” इत्यस्य विश्लेषणे “गम्” धातुः, वर्तमानकालबोधकः लट्-लकारः, प्रथमपुरुषः, एकवचनं तथा परस्मैपदत्वम् इत्यादयः विशेषाः निर्देष्टुं शक्यन्ते।

किन्तु संस्कृतस्य अनेकानि रूपाणि संदिग्धानि सन्ति। एकमेव रूपं भिन्नेषु सन्दर्भेषु विभिन्नं व्याकरणिकस्वरूपं धारयितुं शक्नोति। अतः रूपविक्षेपकेन एकस्य निश्चितस्य उत्तरस्य स्थाने सम्भाव्यविक्षेपणानां समूहः उत्पादनीयः, ततः वाक्यविन्यासस्य तथा अर्थस्य आधारेण सर्वोत्तमविक्षेपणं चयनितव्यम्।

समासविग्रहः

समासः संस्कृतभाषायाः अत्यन्तविशिष्टं वैशिष्ट्यं वर्तते। द्वयोः अथवा अधिकपदानां सम्बन्धः एकस्मिन् पदे संक्षिप्यते। “राजपुरुषः”, “नीलकमलम्”, “पीताम्बरः” इत्यादिषु समासपदानां आन्तरिक-संरचना बाह्यरूपेण पूर्णतया न दृश्यते। समासविग्रहे समासस्य घटकपदानां निर्धारणं, तेषां परस्परसम्बन्धस्य विवेचनं तथा समासप्रकारस्य निर्णयः करणीयः। अव्ययीभावः, तत्पुरुषः, कर्मधारयः, द्वन्द्वः, बहुव्रीहिः इत्यादयः समासभेदाः सङ्गणकीय-प्रतिरूपेण निरूपयितुं शक्यन्ते।

दीर्घसमासेषु समस्या अधिकास्ति। एकस्मिन् समासपदे अन्यः समासः अन्तर्भवितुं शक्नोति। अतः केवलं क्रमिकपदविभागः न पर्याप्तः; अपि तु वृक्षरूपेण अथवा जालरूपेण समाससंरचना निरूपणीया।

कारकविक्षेपणम्

संस्कृतव्याकरणे कारकसिद्धान्तस्य अत्यन्तं महत्त्वपूर्णं स्थानं भवति। क्रियाया सह पदानां अर्थसम्बन्धः कारकव्यवस्थया निरूपितः भवति। कर्ता, कर्म, करणं, सम्प्रदानं, अपादानं तथा अधिकरणम् इत्यादयः कारकसम्बन्धाः वाक्यार्थनिर्माणस्य आधारभूताः भवन्ति।

आधुनिकसङ्गणकीयभाषाविज्ञाने वाक्यस्य आश्रितसम्बन्धविक्षेपणं प्रायः शीर्षपद-आश्रितपदसम्बन्धस्य रूपेण निरूप्यते। संस्कृतस्य कृते केवलं पदक्रमाधारितं विक्षेपणं पर्याप्तं नास्ति, यतः पदक्रमः तुलनया स्वतन्त्रः अस्ति। विभक्तिः, क्रियारूपम्, कारकसम्बन्धः तथा सन्दर्भः एकत्र विचारणीयाः।

शब्दार्थनिर्णयः

संस्कृतवाङ्मये बहवः शब्दाः अनेकानर्थान् वहन्ति। “हरिः”, “गोः”, “अक्षः”, “करः” इत्यादीनां शब्दानां विविधाः अर्थाः सन्दर्भानुसारं भवन्ति। अतः सङ्गणकस्य कृते केवलं कोशे शब्दस्य अर्थानां सङ्ग्रहः पर्याप्तः नास्ति; अपि तु विशिष्टवाक्ये प्रयुक्तस्य शब्दस्य कः अर्थः इति निर्णेतव्यम्। शब्दार्थनिर्णये कोशग्रन्थाः अत्यन्तोपयोगिनः सन्ति। अमरकोशः, एकाक्षरकोशः, नानार्थसंग्रहाः तथा मोनियर-विलियम्सादयः कोशाः विशालं शब्दार्थसंसाधनं प्रददति। एतेषां कोशानां सङ्गणकीयप्रतिरूपेण संस्कृतशब्दार्थनिर्णयस्य आधारः सुदृढः भवितुम् अर्हति।

वाक्यार्थनिर्णयः

शब्दानां पृथक्-पृथग्गर्थज्ञानं वाक्यार्थज्ञानस्य पर्याप्तं कारणं न भवति। पदानां परस्परसम्बन्धः, आकाङ्क्षा, योग्यता, सन्निधिः तथा प्रसङ्गः

वाक्यार्थनिर्माणे महत्त्वपूर्णाः भवन्ति। भारतीयभाषादर्शनपरम्परायां वाक्यार्थबोधस्य विषये विस्तृतं चिन्तनं दृश्यते। सङ्गणकीय-वाक्यार्थनिर्णये पदानां सम्बन्धजालं, क्रियापदानां तर्कसम्बन्धाः, कारकभूमिकाः तथा प्रसङ्गाधारितार्थाः प्रतिनिधातव्याः। एतदर्थं ज्ञानप्रतिनिधित्वस्य आवश्यकता भवति। भविष्ये संस्कृतवाक्यार्थ-विक्षेपणे पाणिनीयकारकसिद्धान्तः, नैयायिकशाब्दबोधपरम्परा, मीमांसकीयवाक्यार्थविचारः तथा आधुनिकसन्दर्भाधारितभाषाप्रतिरूपाणि एकीकर्तुं शक्यन्ते।

वाक्यनिर्माणम्

संस्कृतस्य सङ्गणकीयवाक्यनिर्माणं भाषाप्रक्रियायाः अन्यतमं महत्त्वपूर्णं कार्यम् अस्ति। वाक्यनिर्माणे प्रथमं अर्थसंरचना निर्मीयते, ततः तस्याः अनुरूपं कर्तृ-कर्मादीनां सम्बन्धः निश्चितः क्रियते, ततः विभक्तिप्रत्ययाः तथा क्रियारूपाणि चयनितानि भवन्ति, अन्ते संस्कृतवाक्यस्य निर्माणं क्रियते। पाणिनीयव्याकरणस्य प्रक्रियात्मकता वाक्यनिर्माणस्य कृते विशेषोपयोगिनी अस्ति। धातोः रूपनिर्माणं, प्रातिपदिकस्य विभक्तिरूपनिर्माणं, उपसर्ग-प्रत्ययप्रयोगः तथा सन्धिः क्रमशः प्रक्रियारूपेण निरूपयितुं शक्यन्ते। वाक्यनिर्माण-प्रणाली यदि अर्थसंरचनातः आरभते, तर्हि वाक्यस्य विविधाः वैधाः पदक्रमाः निर्मातुं शक्यन्ते। संस्कृतस्य अपेक्षाकृतस्वतन्त्रपदक्रमस्य कारणेन एषा क्षमता विशेषतया उपयोगिनी भवति।

स्वयञ्चालितानुवादः

स्वयञ्चालितानुवादः आधुनिकभाषाप्रक्रियायाः प्रमुखप्रयोगः अस्ति। संस्कृतस्य अनुवादे सन्धि, समास, रूपवैविध्यं तथा पदक्रमवैचित्र्यं विशेषसमस्याः सन्ति। अतः संस्कृतात् अन्यभाषायां अनुवादं केवलं शब्दप्रतिशब्दपद्धत्या साधयितुं न शक्यते। अनुवादप्रक्रियायां प्रथमं संस्कृतवाक्यस्य पदविभागः, रूपविक्षेपणं तथा वाक्यविन्यास-विक्षेपणं करणीयम्। ततः अर्थसंरचना निर्मातव्या। अन्ते लक्ष्यभाषायाः व्याकरणानुसारं वाक्यनिर्माणं करणीयम्।

पाठसङ्ग्रहः तथा भाषिकसंसाधनानि

सङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य विकासाय उच्चगुणवत्तायुक्तः पाठसङ्ग्रहः अनिवार्यः वर्तते। संस्कृतस्य विशालवाङ्मयम् अङ्गीयस्वरूपेण उपलब्धं भवति, किन्तु सर्वे पाठाः समानगुणवत्तायुक्ताः न सन्ति। पाठभेदः, मुद्रणदोषः, अक्षरपरिवर्तनम्, यन्त्रजनितपाठदोषः तथा लिपिवैविध्यम् इत्यादयः समस्याः सन्ति। आदर्शः संस्कृतपाठसङ्ग्रहः विविधवाङ्मयप्रकाराणां प्रतिनिधित्वं कुर्यात्। वैदिकवाङ्मयम्, महाकाव्यम्, खण्डकाव्यम्, नाटकम्, दर्शनम्, व्याकरणम्, आयुर्वेदः, ज्योतिषम्, गणितम्, धर्मशास्त्रम् तथा आधुनिकसंस्कृतवाङ्मयम् इत्यादीनां समुचितः समावेशः करणीयः। पाठसङ्ग्रहस्य बहुस्तरीय-मङ्कनमपि आवश्यकम्। पदविभागः, मूलपदनिर्णयः, रूपविशेषाः,

समाससंरचना, कारकसम्बन्धः, आश्रितवाक्यविन्यासः, शब्दार्थः तथा व्यक्तित्वनामादीनां चिह्नीकरणम् इत्यादयः स्तराः निर्मातव्याः।

अङ्कीयमानविकी तथा संस्कृतवाङ्मयम्

संस्कृतवाङ्मयस्य अङ्कीयमानविकीक्षेत्रे महत्त्वपूर्णं योगदानं सम्भवति। विशालग्रन्थसङ्ग्रहस्य स्वयञ्चालितान्वेषणम्, पाठानां तुलनात्मकमध्ययनम्, पाठभेदानां निर्धारणम्, विषयानुसारं ग्रन्थवर्गीकरणम् तथा लेखकशैलीविश्लेषणम् इत्यादीनि कार्याणि सङ्गणकीयविधिभिः साधयितुं शक्यन्ते। संस्कृतस्य बुद्धिमान् पाठकप्रणाली निर्मायते चेत् पाठकः केवलं मूलपाठं न पश्यति, अपि तु प्रत्येकस्य पदस्य रूपविश्लेषणम्, कोशीयार्थः, सन्धिविच्छेदः, समासविग्रहः, कारकसम्बन्धः तथा अनुवादमपि प्राप्तुं शक्नोति। एतादृशा प्रणाली संस्कृताध्ययनस्य पद्धतिमेव परिवर्तयितुं शक्नोति। पाण्डुलिपीनां अङ्कीयसंरक्षणे अपि सङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य योगदानं महत्त्वपूर्णम् अस्ति। विभिन्नपाठसंस्करणानां तुलनया पाठभेदानां सङ्ग्रहः तथा सम्पादनकार्यस्य साहाय्यं सम्भवति।

कृत्रिमबुद्धिः तथा संस्कृतभाषा

आधुनिककृत्रिमबुद्धेः विकासेन भाषाप्रक्रियायाः क्षेत्रे महत्त्वपूर्णः परिवर्तनः अभवत्। तन्त्रिकाजालानि विशालपाठसङ्ग्रहात् भाषिकप्रतिमानानि अधिगन्तुं शक्नुवन्ति। सन्दर्भानुसारं शब्दार्थ-निर्णयः, वाक्यवर्गीकरणम्, पाठनिर्माणम् तथा प्रश्नोत्तरनिर्माणम् इत्यादिषु एतादृशाः उपायाः प्रयुज्यन्ते। किन्तु संस्कृतस्य कृते सामान्यभाषानां कृते निर्मितानि प्रतिरूपाणि यथावत् पर्याप्तानि न भवन्ति। संस्कृतस्य सन्धि-समास-रूपवैविध्य-मुक्तपदक्रमादीनां विशेषज्ञानं आवश्यकम् अस्ति। अतः संस्कृतविशिष्टं भाषाप्रतिरूपं निर्मातुं व्याकरणिकज्ञानस्य समावेशः करणीयः। भविष्ये संस्कृतस्य कृते विशालभाषाप्रतिरूपाणि निर्मातुं शक्यन्ते। तेषु पाणिनीय-व्याकरणाधारितं ज्ञानं, संस्कृतपाठसङ्ग्रहः, कोशसंसाधनानि, शास्त्रीयव्याख्याः तथा भाषिकमङ्कनं च समावेश्यं भवेत्।

नियमाधारिता तथा दत्तांशाधारिता पद्धतिः

नियमाधारितपद्धतौ भाषिकविशेषज्ञैः निर्मिताः नियमाः सङ्गणक-प्रणाल्यां स्थाप्यन्ते। संस्कृतस्य कृते पाणिनीयव्याकरणाधारिताः नियमाः एतस्याः पद्धतेः सुदृढं आधारं ददति। अस्याः पद्धतेः प्रमुखं वैशिष्ट्यं व्याख्येयता अस्ति। प्रणाली किमर्थं विशिष्टं रूपं स्वीकृतवती इति नियमाधारेण स्पष्टतया दर्शयितुं शक्यते। दत्तांशाधारितपद्धतौ विशालपाठसङ्ग्रहात् भाषिकप्रतिमानानि स्वयमेव अधिगम्यन्ते। अस्याः पद्धतेः लाभः नूतनप्रकारस्य भाषिकप्रयोगेषु अनुकूलनक्षमता अस्ति। किन्तु उच्चगुणवत्तायुक्तस्य अङ्कितपाठसङ्ग्रहस्य आवश्यकता भवति।

अतः संस्कृतस्य कृते उभयोः पद्धत्योः समन्वयः अधिकफलदायकः भवितुम् अर्हति। व्याकरणिकनियमाः मूलसंरचनां नियन्त्रयन्तु,

तन्त्रिकाजालाधारितप्रणाली च सम्भाव्यविकल्पानां क्रमाङ्कनं कुर्यात्। एतादृशा मिश्रपद्धतिः संस्कृतस्य विशिष्टभाषिकस्वरूपाय अधिकोपयुक्ता भविष्यति।

प्रस्तावितं समन्वितं संस्कृतभाषाप्रतिरूपम्

अस्मिन् शोधपत्रे संस्कृतसङ्गणकीयभाषाप्रक्रियायै बहुस्तरीयं समन्वितं प्रतिरूपं प्रस्ताव्यते। प्रथमस्तरे पाठस्य शुद्धीकरणं तथा अक्षरमानकीकरणं करणीयम्। द्वितीयस्तरे सन्धिसहितस्य पाठस्य पदविभागः करणीयः। तृतीयस्तरे प्रत्येकस्य पदस्य रूपविश्लेषणं करणीयम्। चतुर्थस्तरे समाससंरचना निर्धारणीया। पञ्चमस्तरे कारकसम्बन्धाः तथा आश्रितवाक्यविन्यासः निश्चितव्यः। षष्ठस्तरे सन्दर्भाधारितेन तन्त्रिकाजालप्रयुक्तेन प्रतिरूपेण सम्भाव्यविश्लेषणानां क्रमाङ्कनं करणीयम्। सप्तमस्तरे शब्दार्थः तथा वाक्यार्थः निर्धारयितव्यः। अन्ते ज्ञानप्रतिनिधित्वं तथा स्वयञ्चालितं उत्तरनिर्माणं करणीयम्।

अस्य प्रतिरूपस्य प्रमुखं वैशिष्ट्यं तु एकस्मिन् स्तरस्य त्रुटिं परवर्तीस्तरेन संशोधयितुं शक्यता अस्ति। उदाहरणतः यदि पदविभागकेन द्वौ सम्भावितौ विकल्पौ निर्मितौ, तर्हि रूपविश्लेषकः उभयोः परीक्षणं करिष्यति। ततः वाक्यविन्यासविश्लेषकः व्याकरणानुकूलतरं विकल्पं स्वीकरिष्यति। अन्ते अर्थविश्लेषणं सन्दर्भानुकूलतमं रूपं चयनयिष्यति। एवं नियमाधारितव्याकरणं, कोशीयज्ञानम्, सांख्यिकीयपद्धतिः तथा तन्त्रिकाजालाधारितकृत्रिम-बुद्धिः एकस्मिन् तन्त्रे संयोजितुं शक्यन्ते। एषा दिशा संस्कृतस्य भविष्यत्सङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य कृते विशेषमहत्त्वपूर्णा भवितुम् अर्हति।

भविष्यस्य अनुसन्धानदिशाः

भविष्ये पाणिनीयव्याकरणस्य पूर्णं सङ्गणकीयज्ञानप्रतिरूपं निर्मातव्यम्। अष्टाध्याय्याः सूत्राणि, धातुपाठः, गणपाठः, परिभाषाः तथा महाभाष्यादीनां व्याख्यात्मकसामग्री च संरचितज्ञानरूपेण निरूपणीया। संस्कृतस्य कृते विशालः बहुवाङ्मयाधारितः पाठसङ्ग्रहः निर्मातव्यः। तत्र वैदिकवाङ्मयात् आधुनिकसंस्कृतपर्यन्तं विविधपाठाः समावेश्याः। प्रत्येकं पाठं बहुस्तरीयरूपेण मङ्कितं करणीयम्। शब्दकोशानां सङ्गणकीकरणमपि अत्यावश्यकम् अस्ति। अमरकोशः, मोनियर-विलियम्सकोशः तथा अन्ये पारम्परिकाः कोशाः संरचित-रूपेण परिवर्तनीयाः। शब्दस्य पर्यायाः, नानार्थाः, धातुसम्बन्धः, प्रयोगसन्दर्भः तथा व्युत्पत्तिः च एकीकृत्य ज्ञानजालं निर्मातुं शक्यते। भविष्ये संस्कृतस्य कृते प्रश्नोत्तरप्रणाली, शास्त्रान्वेषणप्रणाली, बुद्धिमान् पाठकप्रणाली, स्वयञ्चालितव्याकरणशिक्षणप्रणाली तथा शास्त्रीयज्ञानाधारितकृत्रिमबुद्धिप्रणाली च निर्मातुं शक्यते।

उपसंहारः

संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञानं संस्कृतभाषायाः प्राचीनव्याकरण-परम्परायाः आधुनिकसङ्गणकविज्ञानस्य च मध्ये सेतुरूपं कार्यं करोति। संस्कृतस्य सन्धिः, समासः, रूपवैविध्यम्, कारकव्यवस्था, मुक्तपदक्रमः तथा शब्दार्थबहुलता इत्यादयः एकतः सङ्गणकीय-प्रक्रियायाः समस्याः सन्ति, अपरतः एतेषु एव तत्त्वेषु समृद्धं व्याकरणिकज्ञानं निहितम् अस्ति। पाणिनीयव्याकरणस्य सूत्रबद्धता तथा प्रक्रियात्मकता सङ्गणकीयप्रतिरूपनिर्माणाय महत्त्वपूर्णं सम्भावनां प्रददाति। भारतीयशब्दबोधपरम्परा वाक्यार्थनिर्णयस्य कृते सैद्धान्तिकाधारं दातुं शक्नोति। कोशपरम्परा शब्दार्थज्ञानस्य आधारं निर्मातुं शक्नोति। आधुनिकतन्त्रिकाजालाधारितपद्धतयः सन्दर्भाधारितं भाषिकसामान्यीकरणं कर्तुं शक्नुवन्ति। अतः संस्कृतस्य भविष्यत्सङ्गणकीयप्रक्रियायां केवलं नियमाधारितपद्धतिः अथवा केवलं दत्तांशाधारितपद्धतिः पर्याप्ता न भविष्यति। पाणिनीय-व्याकरणम्, भारतीयभाषादर्शनम्, कोशज्ञानम्, अङ्कितपाठसङ्ग्रहः, सांख्यिकीयपद्धतयः तथा कृत्रिमबुद्धिप्रयुक्ततन्त्रिकाजालानि एतेषां समन्वयेन निर्मितं भाषाप्रतिरूपमेव अधिकफलदायकं भविष्यति।

संस्कृतसङ्गणकीयभाषाविज्ञानस्य अन्तिमं लक्ष्यं केवलं संस्कृतपाठस्य सङ्गणकीयपठनं न भवेत्। तस्य लक्ष्यं भवेत्—संस्कृतवाङ्मयस्य संरचनां, व्याकरणं, अर्थं, सन्दर्भं तथा ज्ञानसम्पदं सङ्गणकस्य बोधगम्यरूपेण निरूपयितुम्। यदा सङ्गणकीयप्रणाली संस्कृतपदस्य रूपं, वाक्यस्य सम्बन्धं, समासस्य संरचनां, शब्दस्य सन्दर्भानुकूलमर्थं तथा मूलग्रन्थस्य प्रमाणं च व्याख्येयतया प्रदर्शयितुं समर्था भविष्यति, तदा संस्कृतवाङ्मयस्य आधुनिकज्ञानपरिसरे पुनःप्रवेशः अधिकसार्थकः भविष्यति। अतः संस्कृतसङ्गणकीय-भाषाविज्ञानं केवलं प्रौद्योगिकीविषयः नास्ति; एतत् संस्कृतवाङ्मयस्य संरक्षणस्य, भारतीयज्ञानपरम्परायाः पुनरुद्धारस्य, आधुनिक-शिक्षणस्य तथा भविष्यत्कृत्रिमबुद्धेः विकासस्य च महत्त्वपूर्णं माध्यमं भवितुम् अर्हति।

सन्दर्भग्रन्थाः

- पाणिनिः, & दीक्षितः, पुष्पा। (२००९)। अष्टाध्यायी सूत्रपाठः। ज्ञानभारती पब्लिकेशन्स। २.
- शास्त्री, चारुदेवा। (१९६८)। व्याकरणमहाभाष्यम्। मोतीलाल बनारसीदास।
- Kulkarni, A. (2019). Sanskrit Parsing: Based on the Theories of Śābdabodha. New Delhi: D. K. Printworld.
- Huet, G., Kulkarni, A., & Scharf, P. / Sanskrit Computational Linguistics. Springer.

- Kulkarni, A., Vikram, S., & Sriram, K. (2019). Dependency parser for Sanskrit verses. Proceedings of the Sixth International Sanskrit Computational Linguistics Symposium.