



भारतीय ज्ञान प्रणाली और गणित: नवाचार और अंतर्दृष्टि की विरासत

डॉ. देवीलाल कुमावत

सहायक आचार्य

शिक्षा विभाग, जैन विश्व भारती इंस्टीट्यूट(सम विश्वविद्यालय),

लाडनूं, राजस्थान, भारत-341306

एवं

डॉ. गिरधारी लाल शर्मा

सहायक आचार्य

शिक्षा विभाग, जैन विश्व भारती इंस्टीट्यूट(सम विश्वविद्यालय),

लाडनूं, राजस्थान, भारत-341306

ई-मेल – devilalkumawat225@gmail.com , girdhari1976@gmail.com

शोध सारांश

भारतीय ज्ञान प्रणाली प्राचीन काल से ही विविधता और गहराई में समृद्ध रही है। यह केवल शास्त्रों और दर्शन तक सीमित नहीं, बल्कि विज्ञान, गणित, चिकित्सा और कला के विभिन्न क्षेत्रों में भी व्यापक रूप से विकसित हुई थी। भारतीय ज्ञान प्रणाली में जीवन के प्रत्येक पहलू को समझने की एक समग्र दृष्टि निहित है। भारतीय ज्ञान प्रणाली में गणित का योगदान अत्यधिक महत्वपूर्ण रहा है। प्राचीन भारत में आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त और भास्कराचार्य जैसे गणितज्ञों ने शून्य, दशमलव पद्धति और त्रिकोणमिति जैसे महत्वपूर्ण सिद्धांतों को विकसित किया। भारतीय गणित ने विश्वभर में गणना, ज्योतिष और खगोलशास्त्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। प्रस्तुत शोध पत्र में भारतीय संस्कृति के साथ गणित का अध्ययन किया है। इसमें भारतीय ज्ञान प्रणाली में गणित के एकीकरण, इसकी उत्पत्ति, प्रमुख योगदान और उनके वैश्विक प्रभाव का पता लगाया गया है तथा भारतीय गणित के इतिहास, इसके योगदान और इसके प्रमुख योगदानकर्ताओं का विश्लेषण किया गया है। इस शोध पत्र का उद्देश्य भारतीय गणित के योगदान पर ध्यान केंद्रित करते हुए प्राचीन भारतीय ज्ञान प्रणाली का पता लगाना है। इसमें भारतीय गणित के



इतिहास, इसकी प्रमुख अवधारणाओं और उल्लेखनीय भारतीय गणितज्ञों के योगदान तथा वैश्विक स्तर पर गणित के विकास पर भारतीय गणित के प्रभाव की विवेचना भी की गई है। इसमें भारतीय अंकों की रचना किस नियम के आधार के आधार पर हुई, इस पर भी चर्चा की गई है तथा दशमलव संख्या प्रणाली, शून्य की अवधारणा और बीजगणित, त्रिकोणमिति और कलन में प्रगति जैसे प्रमुख नवाचारों की जांच के साथ ही भविष्य के अनुसंधान के लिए शैक्षणिक निहितार्थ और क्षमता पर भी अध्ययन किया गया है।

मुख्य शब्द - भारतीय ज्ञान प्रणाली, भारतीय गणितज्ञ और गणित।

प्रस्तावना

भारतीय ज्ञान प्रणाली एक विस्तृत और बहु-विषयक परंपरा है जिसमें दर्शन, साहित्य, खगोल विज्ञान, चिकित्सा और गणित जैसे विषयों की एक विस्तृत शृंखला शामिल है। विशेष रूप से, भारतीय गणित का एक समृद्ध इतिहास है, जो वैदिक काल (1500-500 ईसा पूर्व) से शुरू होता है, शास्त्रीय युग (500 सीई-1200 सीई) के माध्यम से विकसित होता है, और यूरोप, मध्य पूर्व और उससे आगे के बौद्धिक क्षेत्रों को प्रभावित करता है। हॉगबेन के अनुसार गणित सभ्यता और संस्कृति का दर्पण है।

गणित का विकास मानव समाज के साथ-साथ हुआ। आज भी हम प्रतिदिन दैनिक जीवन में गणित का कई बार उपयोग करते हैं जैसे खेलकूद, संगीतकला, और चित्रकला आदि। जैसे-जैसे मानव समाज आगे बढ़ता गया वैसे-वैसे गणित भी आगे बढ़ता है। सभी प्राचीन सभ्यताओं में गणित की पहली अभिव्यक्ति गणना प्रणाली के रूप में सामने आती है। प्रारंभिक समाजों में, संख्याओं को रेखाओं के समूहों द्वारा दर्शाया जाता था। हालाँकि बाद में, विभिन्न संख्याओं को विशिष्ट संख्यात्मक नामों और प्रतीकों द्वारा दर्शाया जाने लगा। Mathematics शब्द ग्रीक भाषा के शब्द 'मैथेमा' से बना है जिसका अर्थ है सीखना। वर्तमान में कुमावत एवं अन्य ने माइक्रोपोलर और विस्को-इलास्टिक फ्लूइड फ्लो पर अपने शोध में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। उनका यह अध्ययन फ्लूइड डाइनामिक्स के क्षेत्र में नए दृष्टिकोण और समाधान प्रस्तुत करता है। इसके परिणामस्वरूप, इस क्षेत्र में अनुसंधान की दिशा में नई संभावनाएँ उत्पन्न हुई हैं।

यह पेपर भारतीय गणितज्ञों के योगदान पर केंद्रित है, जो उनके काम को आकार देने वाले दार्शनिक और सांस्कृतिक संदर्भों में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। इस शोध पत्र में दशमलव अंक प्रणाली का



विकास, शून्य की अवधारणा, बीजगणित, त्रिकोणमिति और भारतीय दार्शनिक और वैज्ञानिक विचारों के साथ उनका एकीकरण शामिल है। इस पेपर में भारतीय अंकों की रचना किस नियम के आधार के आधार पर हुई, इस पर भी चर्चा करेंगे।

अध्ययन का महत्व / औचित्य

प्रस्तुत अध्ययन मुख्य रूप से भारतीय गणित की मौलिकता और विश्व ज्ञान में उसके अद्वितीय योगदान को स्पष्ट की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है। भारतीय गणित केवल विरासत में मिली परंपरा नहीं, बल्कि शून्य, दशमलव स्थानमान पद्धति, बीजगणितीय विधियाँ और त्रिकोणमिति जैसे क्रांतिकारी नवाचारों का मूल स्रोत रहा है। इन नवाचारों का विस्तृत अध्ययन भारतीय बौद्धिक परंपरा के वैश्विक महत्व को पुनर्स्थापित करता है और यह दर्शाता है कि भारत ने विश्व विज्ञान और गणित के विकास में एक निर्णायक भूमिका निभाई है।

यह शोध भारतीय ज्ञान प्रणाली की वैज्ञानिकता, तार्किकता और अनुभव-आधारित प्रकृति को उजागर करता है। गणित के विकास में तर्कशास्त्र, खगोल गणना, अनुप्रयोग और अवलोकन की महत्वपूर्ण भूमिका यह सिद्ध करती है कि भारतीय ज्ञान परंपरा स्वभावतः वैज्ञानिक और विश्लेषणात्मक थी। इसके अतिरिक्त, शुल्बसूत्रों की ज्यामिति, खगोलशास्त्रीय गणनाएँ, वास्तुशास्त्र की अनुपात-व्यवस्था और दार्शनिक तर्कशास्त्र जैसे विभिन्न क्षेत्रों की अंतर्संबद्धता यह स्पष्ट है कि भारतीय ज्ञान प्रणाली एक समग्र और बहु-विषयक ढाँचे पर आधारित थी, जिसकी आधुनिक विश्लेषणात्मक समझ आवश्यक है।

यह अध्ययन वैश्विक विज्ञान-इतिहास में भारत की भूमिका को अधिक सटीक रूप में समझने में सहायता करता है। साथ ही, यह शोध आधुनिक शिक्षा के लिए भी अत्यंत प्रासंगिक है, क्योंकि IKS-आधारित गणितीय अवधारणाएँ विद्यार्थियों में विश्लेषण क्षमता, समस्या-समाधान कौशल, सृजनात्मक चिंतन और सांस्कृतिक समझ का विकास करती हैं, जो 21वीं सदी की शिक्षा के प्रमुख उद्देश्यों में शामिल हैं।

अंततः, यह अध्ययन सांस्कृतिक पहचान और बौद्धिक आत्मविश्वास को सुदृढ़ करता है। अपनी गणितीय विरासत को समझने से शिक्षार्थियों में ज्ञान-सम्मान और वैज्ञानिक चेतना बढ़ती है। इसके साथ ही यह शोध प्राचीन ग्रंथों के गणितीय विश्लेषण, टेक्स्ट का डिजिटलीकरण, गणित-इतिहास और स्वदेशी एल्गोरिद्म जैसे नए शोध क्षेत्रों के लिए मार्ग प्रशस्त करता है। इस प्रकार, यह अध्ययन केवल अतीत की पुनर्व्याख्या नहीं, बल्कि भविष्य के नवाचार और अनुसंधान के लिए भी एक सशक्त आधार प्रदान करता है।



शोध उद्देश्य

- भारतीय गणित के इतिहास, इसकी प्रमुख अवधारणाओं और उल्लेखनीय भारतीय गणितज्ञों के योगदान के बारे में जानकारी प्राप्त करना।
- वैश्विक स्तर पर गणित के विकास पर भारतीय गणित के प्रभाव का अध्ययन करना।
- भारतीय ज्ञान प्रणाली और गणित की वर्तमान प्रासंगिकता का अध्ययन करना।

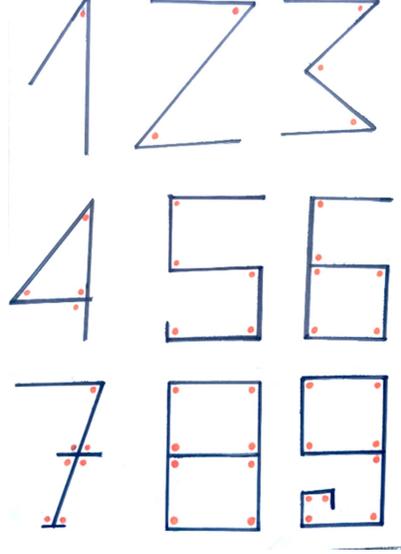
शोध प्रश्न

- भारतीय ज्ञान प्रणाली (IKS) के विकास में गणित की क्या भूमिका रही है?
- शून्य, दशमलव स्थानमान पद्धति, त्रिकोणमिति, बीजगणित और ज्यामिति जैसे भारतीय गणितीय नवाचारों का महत्व क्या है?
- भारतीय ज्ञान प्रणाली में गणित की अवधारणाएँ आधुनिक गणितीय शिक्षा एवं शोध के लिए किस प्रकार प्रासंगिक हैं?
- क्या वर्तमान पाठ्यक्रमों में IKS आधारित गणितीय अवधारणाओं का पुनर्समावेश संभव और आवश्यक है?

शोध प्रविधि: प्रस्तुत शोध कार्य में दार्शनिक शोध विधि एवं विषय वस्तु विश्लेषण प्रविधि का उपयोग किया गया है।

भारतीय गणित का इतिहास

गणित का अर्थ प्रायः हम गणना करने से लेते हैं। गणना शब्द अंग्रेजी भाषा के Calculation से बना है, Calculation शब्द लैटिन भाषा के कैलकुली (calculi) से बना है जिसका अर्थ है कंकड़ (pebble)। उस समय मानव अपनी आवश्यकता को पूरा करने के लिए अपक्व (Crude) गणित का प्रयोग करते थे अर्थात् गणना करने के लिए उंगलियों, कंकड़ और गोलियों का प्रयोग किया जाता था। भारतीय संख्याएँ धीरे-धीरे विकसित हुईं। भारतीय अंकों की रचना कोणों के आधार पर की गई होगी। अर्थात् 1 में एक कोण, 2 में दो कोण, 3 में तीन कोण, 4 में चार कोण, 5 में पांच कोण, 6 में छह कोण, 7 में सात कोण, 8 में आठ कोण और 9 में नौ कोण होते हैं।



शून्य की अवधारणा और दशमलव प्रणाली:

भारत की विश्व को सबसे बड़ी देन शून्य और दशमलव प्रणाली है। यह निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता कि शून्य का आविष्कार कब हुआ परंतु शून्य का आविष्कार किसी अज्ञात भारतीय ने किया था तथा शून्य का सर्वप्रथम प्रयोग आचार्य पिंगल कृत छंदः सूत्र में मिलता है इसकी रचना लगभग 200 ईसा पूर्व हुई थी। विशेष रूप से वैदिक काल के भारतीयों की विश्व को सबसे बड़ी देन गणित और उसकी संख्याओं का आविष्कार तथा दशमिक प्रणाली थीं। दशमिक प्रणाली में भी सबसे अधिक महत्व शून्य का है। शून्य पर ब्रह्मगुप्त और आर्यभट्ट के कार्यों ने संख्या प्रणाली के लिए आवश्यक सैद्धांतिक आधार प्रदान किया जिसे दुनिया भर में अपनाया गया। विज्ञान की जो प्रकृति आज हो रही है उसकी कल्पना भी शून्य के बिना असंभव है। यदि शून्य और दशमिक स्थानमान पद्धति का आविष्कार ने हुआ होता तो भारतीय अंक, अन्य अंको से न तो श्रेष्ठ समझे जाते और न ही उनका सर्वत्र आदर होता। दशमलव प्रणाली, शून्य की अवधारणा के साथ मिलकर, अधिक जटिल गणितीय संचालन और कुशल गणना की अनुमति देती है, जो आधुनिक गणित, प्रौद्योगिकी और कंप्यूटर विज्ञान की रीढ़ बन गई है। गैलीलियो ने तो यह तक कह दिया था कि गणित वह भाषा है जिसमें परमेश्वर ने संपूर्ण जगत या ब्रह्माण्ड को लिख दिया है।

आदिकाल / प्राचीन काल (500 ईसा पूर्व तक) – आदिकाल में भारतीय गणित का महत्वपूर्ण स्थान था क्योंकि इस काल में अंकगणित, रेखा गणित और बीजगणित का विकास हो चुका था। वेदांग ज्योतिष के अनुसार – जिस प्रकार मोरों के सिर पर शिखा और नागों के सिर पर मणियाँ सर्वोच्च स्थान पर होती हैं



उसी प्रकार वेदांगशास्त्रों में गणित का स्थान सर्वोपरि है। वैदिक काल में वेदों में संख्याओं और दाशमिक प्रणाली का स्पष्ट उल्लेख मिलता है। इसी काल में शून्य और दाशमिक स्थानमान पद्धति का आविष्कार हुआ जो गणित के क्षेत्र में भारत का सबसे बड़ा योगदान था। उत्तर वैदिक काल के प्रमुख रचनाएं सूर्य प्रज्ञप्ति तथा चंद्र प्रज्ञप्ति थी, जो जैन धर्म के प्रसिद्ध ग्रंथ हैं। सूर्य प्रज्ञप्ति में दीर्घवृत्त का उल्लेख किया गया था जिसका अर्थ है आयत का परिवृत्त जिसे परिमंडल के नाम से जाना जाता था। इसका अर्थ है कि भारत को दीर्घ वृत्त का ज्ञान आदिकाल में ही हो चुका था। इस युग में भारत में गणित का अधिक विकास हुआ। आदिकाल के महान गणितज्ञ – बोधायन, आपस्तन और कात्यायन थे।

बोधायन – बोधायन भारत के महान गणितज्ञ थे, जिन्होंने शुल्ब सूत्र तथा श्रौतसूत्र की रचना की थी। बोधायन का गणित के क्षेत्र में प्रमुख योगदान निम्न है –

- समकोण त्रिभुज से सम्बन्धित पाइथागोरस प्रमेय बोधायन की देन है।
- बोधायन ने 2 का वर्गमूल निकालने की विधि बताई थी।
- बोधायन ने बताया कि आयत के विकर्ण एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।
- समचतुर्भुज (रोम्बस) के विकर्ण एक-दूसरे को समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।
- वर्ग की भुजाओं के मध्य बिन्दुओं को मिलाने से बने वर्ग का क्षेत्रफल मूल वर्ग के क्षेत्रफल का आधा होता है।
- आयत की भुजाओं के मध्य बिन्दुओं को मिलाने से समचतुर्भुज बनता है जिसका क्षेत्रफल मूल आयत के क्षेत्रफल का आधा होता है।

प्रारंभिक मध्य युग - इस काल की प्रमुख पुस्तकों वाक्षाली गणित, सूर्य सिद्धांत और गणितीय अनुयोग के कुछ पन्नों को छोड़कर बाकी सभी बने नष्ट हो गए थे। इस काल में साइन, कोसाइन की खोज की गई।

मध्यकाल – भारतीय गणित के इतिहास में मध्यकाल को भारतीय गणित का स्वर्णिम काल माना जाता है क्योंकि इस काल में आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त, श्रीधराचार्य, भास्कराचार्य और महावीरचार्य जैसे अनेक गणितज्ञ हुए जिनके कारण वेदों में जो सिद्धांत, नियम व विधियाँ जो सूत्र रूप में दिए गए थे, वे इस युग में साधारण जनता के सामने आए थे।

आर्यभट्ट – आर्यभट्ट, प्राचीन भारत के एक महान गणितज्ञ, ज्योतिषविद् और खगोलशास्त्री थे। आर्यभट्ट के प्रमुख चार ग्रंथ निम्न हैं –



(i) आर्यभटीय ग्रंथ (ii) सूर्य सिद्धांत (iii) आर्यभट्ट सिद्धांत (iv) आर्याष्टि शतक

आर्यभट्ट ने 13 वर्ष की आयु में ही अपने सुप्रसिद्ध ग्रंथ आर्यभटीय की रचना की थी। इस ग्रंथ में केवल 121 श्लोक हैं परंतु इन 121 श्लोकों में उन्होंने गगन में सागर भर दिया था। आर्यभट्ट का प्रमुख ग्रंथ - आर्यभटीय के चार प्रमुख (पाद) भाग निम्न हैं:

- I. गीतिकपाद/दशगतिकापाद: दशगतिकापाद में कुल 13 श्लोक हैं। आर्यभट्ट के अनुसार जो इन श्लोकों को जानता है, वह ग्रह और नक्षत्रों की गति को भी जानता है।
- II. गणितपाद: गणितपाद में कुल 33 श्लोक हैं। ये श्लोक अंकगणित, रेखागणित, बीजगणित और त्रिकोणमिति से संबंधित हैं।
- III. कालक्रियापाद: कालक्रियापाद में कुल 25 श्लोक हैं।
- IV. गोलपाद: गोलपाद में कुल 50 श्लोक हैं।

आर्यभट्ट का मुख्य योगदान -

- आर्यभट्ट को बीजगणित के जनक थे।
- आर्यभट्ट ने पाई (π) का मान 3.1416 बताया था, जो आज के पाई के मान के लगभग बराबर है।
- आर्यभट्ट ने बताया कि पृथ्वी गोल है और इसकी परिधि लगभग 24835 मिल है।
- आर्यभट्ट ने बताया कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती हुई सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती है।
- आर्यभट्ट ने यह भी बताया कि 1 वर्ष में 365 नहीं बल्कि 365.2951 दिन होते हैं।
- आर्यभट्ट ने वर्गमूल, घनमूल, समान्तर श्रेणी तथा विभिन्न प्रकार के समीकरणों का वर्णन है।
- आर्यभट्ट ने त्रिभुज का क्षेत्रफल निकालने का सूत्र दिया।
- आर्यभट्ट ने ज्या सूत्र भी दिया था।

ब्रह्मगुप्त - ब्रह्मगुप्त प्रसिद्ध भारतीय गणितज्ञ थे। ब्रह्मगुप्त ने ब्राह्मस्फुटसिद्धान्त तथा खण्डखाद्यक नामक ग्रंथ लिखे। 'ब्रह्मस्फुटसिद्धान्त' उनका सबसे पहला ग्रन्थ माना जाता है जिसमें शून्य को एक अलग अंक के रूप में उल्लेख किया गया है। ब्रह्मगुप्त को संख्यात्मक विश्लेषण का जनक माना जाता है।

ब्रह्मगुप्त का मुख्य योगदान -

- ब्रह्मगुप्त ने ऋणात्मक अंकों और शून्य पर गणना करने के नियम भी दिए थे।
- ब्रह्मगुप्त ने द्विघात समीकरण को हल करने की विधि खोजी थी।



- ब्रह्मगुप्त ने पाई (π) का मान 10 के वर्गमूल (3.16227766) के बराबर माना।
- ब्रह्मगुप्त ने बताया कि चक्रीय चतुर्भुज के दोनों विकिरण परस्पर लंबवत होते हैं।

ब्रह्मगुप्त का सबसे महत्वपूर्ण योगदान चक्रीय चतुर्भुज पर है। उन्होंने बताया कि चक्रीय चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर लंबवत होते हैं। ब्रह्मगुप्त ने चक्रीय चतुर्भुज के क्षेत्रफल निकालने का सूत्र दिया था।

वराहमिहिर – वराहमिहिर प्रसिद्ध भारतीय गणितज्ञ और खगोलशास्त्री थे। वराहमिहिर का मुख्य योगदान –

- वराहमिहिर प्रथम व्यक्ति थे जिन्होंने बताया कि पृथ्वी वस्तुओं को अपनी तरफ आकर्षित करती है, जिसे वर्तमान में गुरुत्वाकर्षण कहा जाता है।
- वराहमिहिर ने त्रिकोणमिति के कई महत्वपूर्ण सूत्र दिए तथा आर्यभट्ट द्वारा प्रतिपादित ज्या सारणी को और अधिक परिशुद्ध बनाया।
- वराहमिहिर ने शून्य एवं ऋणात्मक संख्याओं के बीजगणितीय गुणों को परिभाषित किया।
- वराहमिहिर ने वर्तमान समय में पास्कल त्रिकोण (Pascal's triangle) के नाम से प्रसिद्ध संख्याओं की खोज की। इनका उपयोग वे द्विपद गुणाकों (binomial coefficients) की गणना के लिये करते थे।
- वराहमिहिर का प्रकाशिकी में भी योगदान है। उन्होंने कहा है कि परावर्तन कणों के प्रति-प्रकीर्णन (back-scattering) से होता है। उन्होंने अपवर्तन की भी व्याख्या की है।

भास्कराचार्य – भास्कराचार्य प्रसिद्ध गणितज्ञ एवं ज्योतिषी थे। भास्कराचार्य द्वारा रचित मुख्य ग्रन्थ सिद्धान्त शिरोमणि है, जिसके चार भाग – लीलावती, बीजगणित, ग्रहगणित तथा गोलाध्याय नामक हैं। ये चार भाग क्रमशः अंकगणित, बीजगणित, ग्रहों की गति तथा गोले से सम्बन्धित हैं। आधुनिक युग में पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति की खोज का श्रेय न्यूटन को दिया जाता है। किंतु बहुत कम लोग जानते हैं कि गुरुत्वाकर्षण का रहस्य न्यूटन से भी कई सदियों पहले भास्कराचार्य ने उजागर कर दिया था। भास्कराचार्य ने अपने 'सिद्धान्तशिरोमणि' ग्रंथ में पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के बारे में लिखा था कि 'पृथ्वी आकाशीय पदार्थों को विशिष्ट शक्ति से अपनी ओर खींचती है। इस कारण आकाशीय पिण्ड पृथ्वी पर गिरते हैं। बीजगणित में भास्कराचार्य, ब्रह्मगुप्त को अपना गुरु मानते थे और उन्होंने ज्यादातर उनके काम को ही बढ़ाया।

भास्कराचार्य का मुख्य योगदान –



- भास्कराचार्य प्रथम गणितज्ञ थे जिन्होंने पूरे आत्मविश्वास के साथ कहा था कि कोई संख्या जब शून्य से विभक्त की जाती है तो अनंत हो जाती है। किसी संख्या और अनंत का जोड़ भी अनंत होता है।
- भास्कराचार्य को अवकल गणित का संस्थापक कह सकते हैं।

उत्तर मध्यकाल – नीलकंठ ने 1500 ई. में साइन आर का मान ज्ञात करने का सूत्र दिया, जिसे अब हम ग्रेगरी श्रृंखला के नाम से जानते हैं।

वैदिक गणित – स्वामी भारती कृष्णा तीर्थ ने श्रृंगेरी मठ में रहकर 8 वर्ष कठोर तपस्या की थी। स्वामी भारती कृष्णा तीर्थ ने साधना की उच्च कोटि की अवस्था में भारतीय प्राचीन ग्रंथों जैसे - वेद, ब्राह्मण, संहिता, वेदाङ्ग आदि में वर्णित गणितीय सूत्रों का अध्ययन करके तथा उन्हीं के आधार पर संस्कृत सूत्रों में वैदिक गणित की रचना की।

उनके वैदिक गणित संबंधित 16 मुख्य सूत्र और 13 उपसूत्र हैं जिनके आधार पर समस्त वैदिक गणित टिका हुआ है। वैदिक विधि से प्रश्नों को हल करने पर छात्रों की बौद्धिक एवं गणना करने की क्षमता कई गुना बढ़ जाती है। प्रश्नों के उत्तर सेकंड में प्राप्त किए जा सकते हैं। वैदिक गणित, प्राचीन भारतीय गणितीय प्रणाली है, जिसमें 16 सूत्र और 13 उपसूत्र हैं। ये सूत्र और उपसूत्र गणितीय गणनाओं को सरल और तेज़ बनाने में मदद करते हैं।

	16 - मुख्य सूत्र:	13 - उपसूत्र:
1.	एकाधिकेन पूर्वेणः पहले से एक अधिक के द्वारा	अनुरुप्येणः अनुपात द्वारा
2.	निखिलं नवतश्चरमं दशतः॥ सभी नौ में से तथा अन्तिम दस में से	शिष्यते शेषसंज्ञः जो शेष रहता है उसे शेष मानें
3.	ऊर्ध्वतिर्यग्भ्याम्: सीधे और तिरछे दोनों विधियों से	आद्यमाद्येनान्त्यमान्त्येनः पहला पहले के साथ, और अंतिम अंतिम के साथ
4.	परावर्त्यं योजयेत्: विपरीत उपयोग करें	केवल सर्गणयाम्: केवल संयोजन द्वारा
5.	शून्यं साम्यसमुच्चयेः समुच्चय समान होने पर शून्य होता है	लोपनस्थापनभ्याम्: लोप और स्थापना द्वारा
6.	आनुरुप्येण शून्यमन्यत्: अनुरुपता होने पर दूसरा शून्य होगा	विलेखनम्: विभेदक
7.	संकलनव्यवकलनाभ्याम्: जोड़ने और घटाने	यावदूनं तावदूनम्: जितना कम, उतना ही कम



	से	
8.	पूरणापूरणाभ्याम्: पूर्ण और अपूर्ण से	वर्गमूलम्: वर्गमूल
9.	चलनकलनाभ्याम्: चलन और कलन की क्रिया से	घनमूलम्: घनमूल
10.	यावदूनमः जितना कम	चराचरः चर और अचर
11.	व्यष्टिसमष्टिः: विभाजन और संयोजन द्वारा	समोच्चयनः समोच्चयन
12.	शेषाण्यङ्केन चरमेणः अंतिम अंक से शेषांक द्वारा	गुणितसमुच्चयः: गुणन का योग
13.	सोपान्त्यद्वयमन्त्यः: अंतिम और इसके पूर्व के दो अंकों के साथ	अन्तयोर्दशकः: अंकों का योग दस है
14.	एकन्यूनेन पूर्वेणः पिछले अंक से एक कम	
15.	गुणितसमुच्चयः: गुणन का योग समान होता है	
16.	गुणकसमुच्चयः: गुणन का योग समान गुणांक होता है	

ये सूत्र और उपसूत्र वैदिक गणित को एक शक्तिशाली और बहुमुखी गणितीय प्रणाली बनाते हैं। इनका उपयोग विभिन्न प्रकार की गणितीय समस्याओं को हल करने के लिए किया जा सकता है।

यहां पर हम वैदिक गणित के कुछ सूत्रों की चर्चा करेंगे –

एकाधिकेन पूर्वेण सूत्र द्वारा निम्न के वर्ग ज्ञात कीजिए?

(i) 45 (ii) 85 (iii) 115

$$(i) (45)^2 = 4 \times 5 / 5 \times 5 = 20 / 25 = 2025$$

$$(ii) (85)^2 = 8 \times 9 / 5 \times 5 = 72 / 25 = 7225$$

$$(iii) (115)^2 = 11 \times 12 / 5 \times 5 = 132 / 25 = 13225$$

द्वन्द्व योग विधि से 6325 का वर्ग ज्ञात कीजिए?



$$\begin{aligned}(6325)^2 &= 6325 \times 6325 \\ &= \begin{array}{cccccc} 6 & 63 & 632 & 6325 & 325 & 25 & 5 \\ & \uparrow & & & & & \\ 6 & 63 & 632 & 6325 & 325 & 25 & 5 \end{array} \\ &= 36 / 36 / 33 / 72 / 34 / 20 / 25 \\ &= 36 / 3^6 / 3^3 / 7^2 / 3^4 / 2^0 / 2^5 \\ &= 40005625\end{aligned}$$

लौक के अनुसार – गणित वह मार्ग है जिसके द्वारा बच्चों के मन अथवा मस्तिष्क में तर्क करने की आदत स्थापित होती है।

भारतीय ज्ञान प्रणाली और गणित की वर्तमान प्रासंगिकता:

आज भी भारतीय ज्ञान प्रणाली और गणित की प्रासंगिकता बनी हुई है। भारतीय गणित के सिद्धांतों का उपयोग आज भी विज्ञान, प्रौद्योगिकी और इंजीनियरिंग में किया जा रहा है। इसके अलावा, भारतीय ज्ञान प्रणाली में निहित ज्ञान और मूल्यों का उपयोग आज भी समाज को बेहतर बनाने के लिए किया जा सकता है।

वैज्ञानिक अनुसंधान में योगदान: भारतीय गणित और विज्ञान ने आधुनिक गणितीय और भौतिकी के सिद्धांतों को प्रभावित किया। जैसे कि "संभाव्यता सिद्धांत" (Probability theory), "गणना" (Calculus), और "न्यूटन-लायबनिज गणना" (Newton-Leibniz Calculus) में भारतीय गणितजों का अप्रत्यक्ष योगदान था।

डिजिटल युग में गणित: गणना की आवश्यकता आजकल कंप्यूटर विज्ञान, डेटा विज्ञान, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग (ML) में बढ़ी है। भारतीय गणितीय सिद्धांतों और उपकरणों का उपयोग इन क्षेत्रों में अत्यधिक प्रासंगिक है।

शिक्षा और अनुसंधान में पुनः जागरूकता: वर्तमान समय में भारतीय गणित और ज्ञान प्रणाली पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है, जिससे हमारी समृद्ध सांस्कृतिक धरोहर और वैज्ञानिक दृष्टिकोण को पुनः स्थापित करने का मार्ग प्रशस्त हुआ है। यह न केवल प्राचीन ज्ञान को पुनर्जीवित करने का अवसर देता है, बल्कि आधुनिक समस्याओं के समाधान में भी उपयोगी है।

आध्यात्मिक और सांस्कृतिक दृष्टिकोण: भारतीय गणित और ज्ञान प्रणाली केवल गणना और आंकड़ों तक सीमित नहीं थी, बल्कि यह दर्शन और भौतिकी से भी जुड़ी हुई थी। भारतीय परंपरा में गणित केवल



बौद्धिक अनुशासन नहीं, बल्कि “ऋतम्” – अर्थात् ब्रह्मांडीय नियम – का अनुभव कराने वाला मार्ग था। जैसे मंडल और यंत्र (श्री यंत्र आदि) ज्यामितीय आकृतियाँ हैं जो ध्यान के माध्यम बनते हैं। इनका गणितीय अनुपात आत्म-संतुलन और विश्व-संतुलन का प्रतीक है। मंदिर निर्माण, नृत्य, संगीत और चित्रकला में अनुपात, सममिति, और लय का उपयोग गणितीय सिद्धांतों पर आधारित है।

उदाहरण: कोणार्क सूर्य मंदिर, खजुराहो और दक्षिण भारतीय मंदिरों में गोल्डन रेश्यो और फिबोनाची समानता देखी जा सकती है।

गणना और शून्य का महत्व: आज के तकनीकी और डिजिटल युग में शून्य (0) और दशमलव प्रणाली का महत्वपूर्ण योगदान है। यह न केवल गणितीय मापों में, बल्कि कंप्यूटर प्रोग्रामिंग, डेटा प्रोसेसिंग, और संचार तकनीक में भी महत्वपूर्ण है। शून्य (0) और अनंत (∞) के विचार भारतीय आध्यात्मिक चिंतन से गहराई से जुड़े हैं – शून्य ब्रह्म (अद्वैत, निराकार) का गणितीय रूपक है।

गणित की शिक्षा में सुधार: भारतीय गणित को समझने और इसके मूल तक जाने से हमें शिक्षा के नए दृष्टिकोण मिल सकते हैं। इससे गणित को अधिक सुलभ और प्रेरणादायक बनाने में मदद मिल सकती है। पारंपरिक गुरुकुल प्रणाली में गणित को आत्म-विकास और तर्क-शुद्धि का साधन माना गया। आज भी वैदिक गणित तेज गणना, एकाग्रता और मानसिक चपलता बढ़ाने में सहायक है।

अंततः भारतीय ज्ञान प्रणाली और गणित की प्रासंगिकता आज भी जीवित है और यह लगातार विज्ञान, तकनीकी विकास और सांस्कृतिक समृद्धि में महत्वपूर्ण योगदान दे रही है।

निष्कर्ष:

भारतीय ज्ञान प्रणाली, विशेषकर गणित के क्षेत्र में, एक असाधारण विरासत का प्रतिनिधित्व करती है, जिसने आधुनिक गणित के विकास को गहराई से प्रभावित किया है। वैदिक काल में ज्यामिति और अंकगणित की प्रारंभिक अवधारणाओं से लेकर आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त और भास्कर द्वितीय जैसे भारतीय गणितज्ञों द्वारा शून्य की खोज, दशमलव प्रणाली का विकास, पाई की गणना, बीजगणित, त्रिकोणमिति और कलन में अभूतपूर्व विकास तक, भारतीय योगदान ने गणितीय परिदृश्य को आकार दिया। भारतीय दर्शन, खगोल विज्ञान और आध्यात्मिक विचार के साथ गणित का एकीकरण ज्ञान की प्रकृति और उसकी खोज पर एक अद्वितीय दृष्टिकोण प्रदान करता है। व्यावहारिक अनुप्रयोगों, सहज तर्क और ज्यामितीय दृश्य पर जोर देने के साथ भारतीय ज्ञान प्रणाली ने गणित के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। वैश्विक स्तर पर गणित के विकास पर भारतीय गणित का प्रभाव निर्विवाद है और इसका योगदान आज भी गणित को प्रभावित कर रहा है।



सन्दर्भ सूची:

1. Datta, B. B., & Singh, A. N. (1962). History of Hindu Mathematics: A Source Book (Vols. 1-2). Asia Publishing House. : Vol. I (3-20, 145-176),
2. Divakaran, P. P. (2018). The Mathematics of India: Concepts, Methods, Connections. Springer. (pp. 225-255)
3. Emch, G. G., Sridharan, R., & Srinivas, M. D. (Eds.). (2005). Contributions to the History of Indian Mathematics. Hindustan Book Agency. (pp. 205-230)
4. Gupta, A. (1996). History of Indian Mathematics. Bharatiya Kala Prakashan. (pp. 12-37, 88-115, 182-210, 256-278)
5. Joseph, G. G. (2000). The Crest of the Peacock: Non-European Roots of Mathematics. Princeton University Press. (pp. 249-274)
6. Pingree, D. (1995). The Exact Sciences in Antiquity. Dover Publications. (pp. 54-82, 176-189)
7. Plofker, K. (2009). Mathematics in India. Princeton University Press. (pp.: 17-48, 95-118, 189-210)
8. Rashed, R. (1994). Mathematics and the Islamic World: A History. Springer. (pp. 189-210)
9. Rathod, A. K., & Kumar, S. (2025). Indian Knowledge System. Taneesha Publishers. (pp.: 142-158, 305-330)
10. Seidenberg, A. (1987). Mathematics and the mystery of the ancient Indian origins of the concept of zero. Scientific American, 256(6), 80-90.
11. महेन्द्र मिश्रा (2023), वैदिक गणित, दिव्यम प्रकाशन, दिल्ली.
12. श्याम नारायण कपूर (1998), प्राचीन भारत में विज्ञान और शिल्प, साहित्य निकेतन, कानपुर, 13-44.

वेब साइट:

1. <https://www.poddarbschool.com/articles/bridging-tradition-and-innovation-the-indian-knowledge-system-and-artificial-intelligence>



2. <https://theintactone.com/2024/09/07/mathematics-in-indian-knowledge-systems/>
3. <https://www.dhyeyaias.com/hi/daily-current-affairs/paracana-bharataya-vajanianaka-varasata-ka-panakhaja>