

भारतीय संगीत और विज्ञान

डॉ० पामिल मोदी

सहायक आचार्य, प्रभारी-विभागाध्यक्ष, संगीत विभाग, मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर

संगीत प्राणी मात्र के जीवन में इस तरह से रचा बसा है के इसके बगैर जीवन सूना और बेमजा सा लगता है। जीवन में रस बना रहे इसके लिए यह सर्वविदित है के इंसान का जीवन किसी न किसी रूप में संगीत से जुड़ा रहे और अब तो वैज्ञानिक दृष्टि से ये भी साबित हो गया है के सिर्फ मानव ही नहीं बल्कि पशु-पक्षी और पेड़ पौधे भी संगीत से उसी तरह से प्रभावित होते हैं जिस तरह से इंसान। संगीत यूँ तो भावनाओं और दिल की सम्बेदनाओं से जुड़ा होता है जो हृदय की और इन्सानी सोच की कल्पनाओं से उत्पन्न होता है मगर फिर भी इस संगीत की जो नींव है उसका आधार विज्ञान ही है। कहने को ये बड़ा अजीब सा लगता है मगर इस संगीत की गहराई में जाने से पता चलता है के संगीत के जो मूल तत्व हैं उनकी उत्पत्ति वैज्ञानिक आधारों पे ही हुई है। संगीत, ध्वनि, समय, लय, सांगीतिक उपकरणों याने साजों पे पूर्णतया आधारित है और इनके बिना किसी भी तरह के संगीत की कल्पना नहीं की जा सकती है। इसी विचार को ध्यान में रखकर इस बात पे मनन किया गया और पाया गया के स्वर, ताल, लय ध्वनि विज्ञान और समय की गति या समय की चाल पे ही आधारित हैं जिनको विज्ञान और गणित को आधार मान कर ही स्थापित किया गया है। इसी तरह से बिना उपकरणों के भी मधुर संगीत की कल्पना नहीं की जा सकती है और यह भी सर्व विदित है के पुराने संगीत वाद्य हों या आधुनिक संगीत वाद्य सभी वाद्यों को वैज्ञानिक अवधारणाओं को आधार मान कर ही बनाया गया है।

भारतीय संगीत पूर्णतया ध्वनि पर ही आधारित है। यह सभी भली भाँती जानते हैं के ध्वनी पूरी तरह से विज्ञान पे ही आधारित है। भारतीय संगीत में ध्वनि शास्त्र के अंतर्गत दो प्रकार की ध्वनियों का अस्तित्व माना गया है। एक प्रकार की ध्वनि को कोलाहल या शोर कहा गया है और दूसरी तरह की ध्वनि को स्वर कहा गया है। जैसे साधारण बातचीत को भी ध्वनि ही माना गया है। जब कोई ध्वनि नियमित कम्पनों से उत्पन्न होती है तो उसे स्वर कहा जाता है और यही ध्वनि संगीत के लिए उपयोगी होती है। इसके विपरीत किसी ध्वनि में निश्चित कम्पन्न नहीं होकर बेतरतीब या अनियमित कम्पन्न हों तो उसे कोलाहल कहा जाता है। इस प्रकार यह कहा जा सकता है के नियमित आन्दोलन संख्यावाली ध्वनि स्वर कहलाती है और यही ध्वनि कानो को मधुर लगती है और इसी ध्वनि का संगीत में उपयोग किया जाता है। संगीत और विज्ञान सिर्फ ताल और लय के आधार पे ही नहीं जुड़ा हुआ है बल्कि संगीत के जो 7 शुद्ध स्वर और 5 कोमल स्वर हैं याने कुल 12 स्वर और इसके आगे भी जो स्वर हैं जिन्हें श्रुतियाँ कहा जाता है, और वो भी स्वर का ही एक रूप है। कुल मिलकर 22 श्रुतियों का निर्धारण किया गया है। उन सबकी भी आन्दोलन संख्या गणित के आधार पे ही निर्धारित की गयी है।

भारतीय संगीत के शास्त्रकारों ने और संगीतज्ञों ने प्रत्येक स्वर की एक निश्चित आन्दोलन संख्या निर्धारित की है और अगर इन निश्चित आन्दोलन संख्याओं के अनुसार स्वर को गाया बजाया नहीं जाता है तो वो स्वर बेसुरा या कनसुरा सुनाई देता है और कर्णप्रिय नहीं लगता है। भारतीय संगीतकारों और शास्त्रकारों ने स्वरों की और श्रुतियों के जो नाम और उनकी जो आन्दोलन संख्या निर्धारित की ही वो इस प्रकार है।

श्रुति	श्रुति नाम	स्वर (आधुनिक)	आन्दोलन संख्या
01	तीव्र	षडज (अचल)	240
02	कुमुद्वती	अति कोमल रिषभ	253 सही 1 बटा 08
03	मंदा	कोमल रिषभ	254 सही 2 बटा 17
04	छंदोवती		
05	दयावती	तीव्र रिषभ	270
06	रंजनी		
07	रक्तिका	कोमल गंधार	288
08	रौद्री	तीव्र गंधार	301 सही 17 बटा 43
09	क्रोधा		

10	वज्रिका	कोमल मध्यम	320
11	प्रसारिणी	तीव्र मध्यम	338 सही 14 बटा 17
12	प्रीति		
13	गार्जनी		
14	क्षिति	पंचम (अचल)	360
15	रक्ता	कोमल धैवत	391 सही 3 बटा 17
16	संदीपिनी		
17	आलापिनी		
18	मंदती	तीव्र धैवत	405
19	रोहिणी		
20	रम्या	कोमल निषाद	432
21	उग्रा	तीव्र निषाद	452 सही 4 बटा 43
22	क्षोभिनी	षडज (तार सप्तक)	480

भारतीय शास्त्रीय संगीत जिसे हिन्दोस्तानी शास्त्रीय संगीत और उत्तर भारतीय संगीत भी कहा जाता है, यह संगीत सुर प्रधान तो होता ही है साथ ही जितना सुर प्रधान होता है उतना ही लय प्रधान भी होता है। हिन्दोस्तानी संगीत में मुख्यतया तीन लय मानी गयी हैं और पूरा संगीत ज्यादातर इन तीन लयों में ही गाया बजाया जाता है। इन तीन लयों को विलम्बित लय, मध्य लय और द्रुत लय के नाम से जाना जाता है। इन तीन लयों के अलावा दो लय और भी होती हैं जिन्हें अति विलम्बित और अति द्रुत लय के नाम से जाना जाता है। लय क्या है इसे जानने के लिए हमें ताल को समझना पड़ेगा। "संगीत रत्नाकर" के अनुसार जिसमें गीत, वाद्य और नृत्य प्रतिष्ठित होते हैं वो "ताल" है। प्रतिष्ठित करने से तात्पर्य है के गीत, वाद्य और नृत्य को व्यवस्थित करना, स्थिरता प्रदान करना।

ताल समय को निर्धारित करती है और ताल में काम में लायी गयी मात्राओं से एक मात्रा से दूसरी मात्रा तक जाने के समय से लय निर्धारित होती है। वर्तमान काल में उत्तर भारतीय संगीत में अधिकतर गायन, वादन और नृत्य में जिन तालों का प्रयोग होता है उनमें प्रमुख तालें त्रिताल, झप ताल, एक ताल, आड़ा चौताल, तीव्रा, सूल ताल, चौताल, धमार, दीपचंदी, पंजाबी, रूपक, दादरा, कहरवा आदि आदि हैं। ताल और लय के उदाहरण के लिए त्रिताल को लेते हैं तो त्रिताल में 16 मात्राएँ होती हैं। 1 से 16 मात्राओं को एक ही लय में बजाने के लिए मान लीजिये 16 सेकंड लगते हैं तो इसका मतलब ये हुआ के एक से दूसरी मात्रा तक जाने में 1 सेकंड लगता है। अगर इस लय को हम मध्य लय मानते हैं तो इसकी आधी लय बजाने में 32 सेकंड लगेंगे क्योंकि त्रिताल में 16 मात्राएँ होती हैं और एक से दूसरी मात्रा तक जाने में 2 सेकण्ड लग रहे हैं तो 16 मात्रा तक जाने में कुल समय $16 \times 2 = 32$ सेकंड लगेंगे। अगर त्रिताल में ही एक मात्रा से दूसरी मात्रा तक जाने में 4 सेकण्ड लगते हैं तो यह अति विलम्बित लय हो जाएगी और एक से सोलहवीं मात्रा तक जाने में अर्थात् पूरी त्रिताल को बजाने में $16 \times 4 = 64$ सेकण्ड लगेंगे।

संगीत में ताल विज्ञान पूरा गणित पे ही आधारित है। अब अगर ये मान लिया जाए के त्रिताल को सामान्य लय में बजाने में या किसी वंदिश को जो के त्रिताल ताल में बंधी है उसके मुखड़े को अगर एक आवर्तन में गाने में जैसा के ऊपर बताया गया है 16 सेकण्ड लगते हैं तो उसे दुगुनी लय में गाने के लिए $16/2=8$ सेकण्ड लगेंगे। अगर तीन गुना लय में गाया या बजाय जायेगा तो 16 मात्राओं को बजाने में तीनगुनी लय के हिसाब से एक तिहाई समय लगेगा $16/3=5$ सही एक बटा 3 सेकण्ड लगेगा और चोगुन की लय में गाने के लिए $16/4=4$ सेकण्ड लगेंगे और अठगुन की लय में गाने या बजाने में $16/8=2$ सेकण्ड लगेंगे।

इसी तरह से त्रिताल को अगर सवाई गुना तेज लय में गाया या बजाया जाएगा तो इसे कुआड़ी लय कहा जाता है। त्रिताल को कुआड़ी लय में गाये बजाये जाने के लिए मध्य लय से सवाया गुना लय रखी जाती है और इसीलिए 16 मात्राओं को जिनको हम एक सेकण्ड में एक मात्रा गा बजा रहे थे और अब सवा गुना लय में गा बजा रहे हैं तो समय लग जाएगा 12 सही 4 बटा 5 सेकण्ड।

इसी तरह से त्रिताल को अगर मध्य लय से डेढ़ गुण लय में गाया या बजाया जाएगा तो इसे आड़ी लय कहा जायेगा। त्रिताल को आड़ी लय में गाये बजाये जाने के लिए मध्य लय से डेढ़ गुना लय रखी

जाती है और इसीलिए 16 मात्राओं को जिनको हम एक सेकण्ड में एक मात्रा गा बजा रहे थे और अब डेढ़ गुना लय में गा बजा रहे हैं तो डेढ़ गुना लय में गाने पे 10 सही 2 बटा 3 सेकण्ड लगेंगे। त्रिताल को अगर पोने दो गुना लय में अगर गाया बजाया जायगा तो जो वक्त साधारण लय में 60 सेकण्ड लग रहा था वो वक्त अब पोने दो गुना लय में गाने पे 9 सही 1 बटा 7 सेकण्ड का हो जाएगा क्योंकि एक मात्रा से दूसरी मात्रा तक जाने में पोना सेकण्ड लगेगा और इस तरह से 16 मात्रा तक जाने में कुल मिलाके 9 सही एक बटा 7 सेकण्ड लगेंगे। संगीत की भाषा में इस लय को विआड़ी लय कहा जाता है।

स्वर और लय के मुताबिक ही जिन साजों का उपयोग संगीत जगत में किया जाता है वो सब साज, चाहे वो सुषिर वाध्य हों या तत वाध्य, घन वाध्य हों या अवनद्ध वाध्य हो, सभी वाद्यों का निर्माण किसी न किसी वैज्ञानिक पद्धति से ही किया जाता है। इन वाद्यों को बनाने में जो शैली इस्तेमाल की जाती है उस शैली में कोई न कोई वैज्ञानिक अवधारणा मौजूद रहती है।

जैसा के पहले भी कहा गया है के संगीत की पूरी अवधारणा ध्वनि पे आधारित है तो प्रश्न उठता है के ध्वनि क्या है। ध्वनि उस अनुभूति या संवेदना को कहा जाता है, जिसे कानो के जरिये सुना जाता है। ध्वनि की उत्पत्ति कम्पन्न के जरिये होती है। दो वस्तुओं के टकराने से कम्पन्न उत्पन्न होते हैं और उन कम्पन्नो से ध्वनि की उत्पत्ति होती है। हमारे कान कम से कम 20 कम्पन्नो को सुन सकते हैं और उन अधिक से अधिक 20 हजार कम्पन्नो को सुन सकते हैं। तारत्व, प्रबलता और स्वरूप के आधार पे ध्वनि के गुणों में अंतर आ जाता है और इसी कारण हम हारमोनियम, तबला, सितार, वायलिन, संतूर, शहनाई, बांसुरी, ढोल, पखावज आदि आदि साजो की आवाज में अंतर महसूस कर सकते हैं।

तार के तनाव से और तार की लम्बाई के स्थान पर दबाव डालने से अलग अलग ध्वनियाँ उत्पन्न होती हैं। तार से बनाये गए साजों के कई प्रकार होते हैं जो उनको कम्पित करने के तरीके पे निर्भर करता है। जैसे गज के घर्षण से, नख ऊँगली या मिजराब की चोट से या गद्दीदार हथोड़े के प्रहार आदि से।

इन तरीकों से बजाये जाने वाले वाद्यों के तारों से उत्पन्न कम्पन्नो की अलग अलग आवाज सुनाई देती है और इसीलिए हमें सितार, सारंगी संतूर, पियानो आदि आदि साजों की अलग अलग ध्वनियाँ सुनाई पड़ती है। इसके अलावा किसी एक वर्ग के वाध्यंत्रों की बनावट पर भी उनके स्वरों की ध्वनि निर्भर करती है। आज के दौर के वैज्ञानिकों ने ध्वनी विज्ञान का बहोत ही गहरा अध्ययन करके उन सभी साजों को इलेक्ट्रोनिक वाद्यों में परिवर्तित कर दिया है जो के हाथ से बजाये जाते थे।

वायु के कम्पन्न तार के कम्पन्न जैसे सरल न होकर तार वाद्यों के ढांचे, उसके प्रयोग में लायी गयी लकड़ी और रंग रोगन पर भी निर्भर करते हैं।

सुषिर वाध्य यंत्रों के अंतर्गत हवा से बजने वाले साज आते हैं जैसे शहनाई, बांसुरी, क्लार्नेट, हारमोनियम इत्यादि। ये साज भी वैज्ञानिक नियमों के अंतर्गत ही बनाए जाते हैं और जिन छेदों से हवा का प्रवाह होता है उनकी दूरियाँ भी किन्ही वैज्ञानिक आधारों पे ही निश्चित की जाती है और हवा को प्रवेश कराने के तरीके से ही इन साजों से अलग अलग ध्वनियाँ उत्पन्न होती हैं।

ध्वनि उस अनुभूति या संवेदन को कहते हैं जिसे कान द्वारा ग्रहण किया जाता है। ध्वनि की तीव्रता प्रकाश के वेग की अपेक्षा बहुत ही कम होती है। यही कारण है कि जब भी कोई चीज आवाज के साथ चमकती है तो उसकी छवि पहले दिखाई देती है और आवाज बाद में सुनाई देती है।

ध्वनि की उत्पत्ति, प्रकार और उसके गुण के बारे में बात किया जाना संगीत के सभी गुरुजनों, विद्यार्थियों, कलाकारों, शोधार्थियों और जिज्ञासुओं के लिए अति आवश्यक है क्योंकि संगीत की हर विधा ध्वनि, विज्ञान एवं समय पर पूर्ण रूप से आश्रित है। ध्वनि किन्ही दो वस्तुओं के टकराने पर उत्पन्न होती है। आज के दौर में जितने भी संगीत समारोह होते हैं उनको आज के विज्ञान द्वारा इजाद किए गए उपकरण से कलाकारों के प्रदर्शन को कितना सरल, सुलभ और उत्कृष्ट बना देते हैं यह सर्वविदित ही है।

विज्ञान द्वारा इजाद किए गए इलेक्ट्रिक तानपुरे कलाकारों की प्रस्तुति में बहुत ही सहायक होते हैं। इन्हें ना तो मिलाने का झंझट होता है और ना ही सुर को बार-बार उतारने चढ़ाने की परेशानी होती है। इनको कहीं भी लाने ले जाने में परेशानी भी नहीं होती है। इसी तरह इलेक्ट्रिक तबले के साथ रियाज करने में मनचाहे समय का सदुपयोग कर सकते हैं। एक जैसी लयकारी को बराबर बना कर रखना भी रियाज में बहुत ही सहायक होता है। वैज्ञानिक उपकरण ट्यूनर के जरिए किसी भी साज को स्वर्ण की सही स्थिति पर मिलाया जा सकता है। साउंड सिस्टम, उच्च कोटि के माइक्रोफोन, स्पीकर, मिक्सर, डॉल्बी सिस्टम, पिकअप आदि सभी उपकरण संगीत के प्रदर्शन में सहायक उपकरण की श्रेणी में आते हैं। जिनके

उपयोग से हजारों श्रोताओं की उपस्थिति होने पर भी कलाकार बिना किसी विशेष परिश्रम के अपनी प्रस्तुति को बेहतरीन तरीके से श्रोतागण तक पहुंचा सकता है। यही नहीं विज्ञान के द्वारा संगीत के क्षेत्र में और भी कई उपकरणों का आविष्कार किया गया है जो गायक या वादक के द्वारा बजाए गए कम श्रुति या अधिक श्रुति वाले स्वर को सही श्रुति पर मिला देते हैं। स्वर के पिच को भी इन्हीं वैज्ञानिक उपकरण द्वारा बढ़ा देते हैं और लयकारी को भी आवश्यकतानुसार कम ज्यादा कर देते हैं। नृत्य के प्रदर्शन में, विज्ञान द्वारा प्रकाश व्यवस्था के क्षेत्र में भी प्रयोग एवं आविष्कार हुआ है।

इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के माध्यम से न केवल कलाकार को सुविधा एवं आसानी हुई है बल्कि श्रोताओं को भी यह अपनी ओर आकर्षित करते हैं। शास्त्रीय संगीत की प्रस्तुति हो या उप शास्त्रीय संगीत में भी इलेक्ट्रॉनिक वाद्य उपकरणों का प्रयोग होता है। हम यह कह सकते हैं की वैज्ञानिक दृष्टिकोण से और विभिन्न आविष्कारों के माध्यम से संगीत और इससे जुड़े सभी विधाओं को एक नया रूप मिला है।

इस बात में कोई अतिशयोक्ति नहीं की गायन के आधार पर भी मंत्र विज्ञान विकसित हुआ है। सामवेद में भी वेद मंत्रों को संगीत के प्रभाव से ही जोड़ा जाता है। मंत्र उच्चारण में जब शब्दों की पुनरावृत्ति बार-बार करने पर एक कंपन उत्पन्न होता है तब वह निश्चित तौर पर साधक को प्रभावित करता है। मंत्र तरंगों का एक विशेष प्रयोजन भी है और यह एक समूचा विज्ञान है। इसी प्रकार से कई ऐसे प्राचीन ग्रंथ भी हैं जो संगीत के क्रियात्मक विधियों के रहस्यों के ऊपर भी प्रकाश डालते हैं लेकिन दुर्भाग्यवश अनेक ग्रंथ अप्राप्य हो गए हैं या फिर किसी ग्रंथ के छिन्न-भिन्न अंश ही मिलते हैं। प्राचीन काल में इन ग्रंथों का स्मरण करते हुए विद्या अर्जित करने की परिपाटी को अपनाया गया था। आज भी भारत में कुछ ऐसे प्रदेश हैं जहां पर हमें ऐसे लोग मिलेंगे जिन्हें कई श्लोक कंठस्थ हैं। देवी देवताओं के अनुष्ठान एवं ऐसे कई पुण्य कार्यों में इन श्लोकों का प्रयोग किया जाता था। भारतीय संस्कृति, सभ्यता और कला को संरक्षित करते हुए वर्तमान समय के दौर में ऐसे कई श्लोक, ईश्वर वंदना को विज्ञान और संगीत के माध्यम से संजोया जा रहा है। इसके परिणाम स्वरूप आज ऐसे कई गायक गायिका और नृत्य नृत्यांगना हैं जो अपने नृत्य नाट्य से इन पारंपरिक मंत्र एवं श्लोक को भावी पीढ़ी तक पहुंचाने की जिम्मेदारी भली भांति निभा रहे हैं। इन सब तथ्यों को ध्यान में रखकर यह निश्चित रूप से कहा जा सकता है कि आज के संगीत की कोई भी विधा हो, शास्त्रीय संगीत हो या लोक वादन हो या नृत्य नाटिका हो, सभी क्षेत्रों में विज्ञान द्वारा बहुत ही महत्वपूर्ण आविष्कार किए गए हैं जो संगीत के अभ्यास और प्रदर्शन में बहुत ही उपयोगी और सहायक हैं।

उपरोक्त सभी उदाहरणों और तर्कों से ये निश्चित हो जाता है के संगीत की चाहे गायन विधा हो या वादन विधा हो या नृत्य हो सभी की उत्पत्ति का आधार वैज्ञानिक रहा है और इस संगीत के हर पहल में कहीं न कहीं विज्ञान की अवधारणा मौजूद है। ध्वनि, सुर, ताल, लय, साज की बनावट, अलग अलग साजों की और अलग अलग गायक गायिकाओं की तरह तरह की ध्वनियाँ सभी की उत्पत्ति में विज्ञान की पूरी पूरी मौजूदगी है, विज्ञान की अवधारणा है, विज्ञान के नियम हैं, विज्ञान का दखल है।

