भारतीय वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पत्रिका
वर्ष 31 अंक (2) दिसम्बर 2023 पृ. 103-111
DOI: 10.56042/bvaap.v31i2.6383

भौतिकी को समझने के लिए किनस्थेटिक शिक्षा गतिविधि के माध्यम से छात्रों के बीच जानने की इच्छा पर प्रभाव डालने वाले कारकों का अन्वेषण

सोमा रॉय आचार्य, अनुराधा भट्टाचार्य* एवं एल हेमचंद्र**
सहायक लेखक, निदेशक, न्यू एज प्रोग्राम, टेक्नो इंडिया ग्रुप 700091 (कोलकाता)
*सहायक प्रोफेसर, टेक्नो इंडिया यूनिवर्सिटी, कोलकाता 70009 (पश्चिम बंगाल)
**प्रोफेसर, कृषि सांख्यिकी, सीपीजीएस, सीएयू (आई) उमियम 793104 (मेघालय)
[ई-मेलः sraphd.2022@gmail.com]

सारांश : यह सांख्यिकीय तरीके से सिद्ध हो गया है कि वर्तमान छात्रों में उन विषयों और मुद्दों के साथ स्पष्ट अवधारणाओं की कमी है जो अमूर्त होते हैं और इस तरीके से शिक्षकों के लिए किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी (केएलए) जैसे अद्वितीय शिक्षण के तरीके को तैयार करना महत्वपूर्ण है। इस संदर्भ में, वर्तमान अध्ययन के एलए के माध्यम से भौतिकी को समझने में छात्रों को हो रही समस्याओं के कारणों पर चर्चा करता है। एक वेब-आधारित प्रश्नावली के माध्यम से कक्षा 11 के 45 छात्रों से प्राथमिक डेटा एकत्र किया गया था और गैरेटरैंकिंग तकनीक का उपयोग करके उन अध्ययन से आगे के परिणाम प्राप्त करने का प्रयास किया गया था। इस तरीके से प्राप्त नतीजे दिखाते हैं कि पहचाने गए 13 संभावित कारकों में ''कुछ विषयों को चित्रित करना मुश्किल" पहले स्थान पर है, जिसके बाद ''कक्षा में गतिविधि आयोजित करने के लिए पर्याप्त समय की कमी" है।

Exploring the factors affecting the intention of students in understanding physics through kinesthetic learning activity

Soma Roy Acharjee, Anuradha Bhattacharya & L Hemchandra
Corresponding author, Director, New Edge Programme, Techno India Group 700091 (Kolkata)
*Asst. Professor, Techno India University, Kolkata 700091 (West Bengal)
**Professorin Agri. Statistics, CPGS, CAU (I), Umiam 793104 (Meghalaya)
[e-mail: sraphd.2022@gmail.com]

Abstract

It has been proved statistically that present day students lack clear concepts about the subjects and topics which are abstract and thus it becomes important for the educators to devise innovative methods of teaching like the Kinesthetic Learning Activity (KLA). In this regard, the present study attempts to discuss the problem factors faced by the students in understanding Physics through KLA. Primary data were collected from 45 Class XI students with the help of an online questionnaire and were analyzed using Garrett Ranking Technique to obtain the best one. Findings show that "Difficult to picturize certain topics" is the most important factor followed by "Lack of adequate time for conducting activity in the class" among the 13 possible factors identified.

प्रस्तावना

शोध ने साबित किया है कि बच्चे चलते-फिरते बेहतर सीखते हैं! बच्चों को तेजी से सीखने वाले और बेहतर रिटेनर कहा जा सकता है; जब वे सक्रिय शारीरिक गति में होते हैं, तो उनकी याद्दाश्त, भाषा की ओरीएंटेशन, ध्यान की अवधिकता, भावनात्मक संज्ञान और निर्णय बनाने में बढ़ जाती है। हालांकि, हमारी पारंपरिक शिक्षा की यह धारणाएं है कि छात्र पंक्तियों में चुपचाप बैठे और प्रशिक्षक को ध्यान से सुने। ''केएलए" कक्षा की गतिविधियाँ हैं जिनमें छात्र भौतिक वस्तुओं के व्यवहार को शारीरिक रूप से अध्ययन करते हैं। यहां छात्र वास्तविक समय में सोचते हैं कि दिए गए परिदृश्य में विषय की प्रतिक्रिया क्या होगी। पारंपरिक उदाहरण आयामी गति का अध्ययन है। यहां

एक छात्र बस एक मोशन डिटेक्टर के सामने आता-जाता है जो गति का पता लगा सकता है और स्थिति बनाम समय ग्राफ या वेग बनाम समय ग्राफ को प्लॉट कर सकता है। ऊष्मा के स्थानान्तरण के विषय को पढ़ाते समय अणुओं की गति को छात्रों द्वारा अधिनियमित किया जा सकता है, इस प्रकार ऊर्जा स्थानान्तरण की गति का अध्ययन भी किया जा सकता है। छात्र भौतिक नियमों से सहमत होने के लिए समय में कणों की गति का अभिनय करेंगे, अब और अगले क्षण में उनकी गति क्या होगी। 'केएलए' एक ऐसी शैक्षणिक गतिविधि है जहां छात्र खुद को कीनस्थेटिक रूप से संलग्न करते हैं। साहित्य में, केएलए को ''सिमुलेशन रोल प्ले" या ''एनालॉजिकल मॉडलिंग रोल प्ले" के रूप में भी जाना जाता है।

भौतिकी शिक्षक लंबे समय से इस 'केएलए' विधि का उपयोग कर रहे हैं ताकि अमूर्त भौतिकी को अधिक भरोसेमंद बनाया जा सके जब यह ठोस, तरल और गैसीय अवस्थाओं में इलेक्ट्रॉनों की गति की बात आती है। इस प्रकार की गतिविधियाँ भौतिकी सीखने को अधिक वैचारिक बनाती हैं, बेहतर तंत्रिका विकास के कारण संज्ञानात्मक कौशल का पोषण करती हैं और छात्रों को सामाजिक रूप से भी संलग्न करती हैं। इस प्रकार, छात्रों की एक बड़ी सरणी उन्हें भौतिकी को समझने में मदद करने में स्वीकार्य और प्रभावी पाती है। यह देखा गया है कि छात्रों के प्रदर्शन स्तर में सुधार हुआ है और उन्होंने केएलए प्रदर्शन करने के बाद उच्च अंक प्राप्त किए हैं। उनकी डिग्री में भी वृद्धि हुई है जो बताती है कि संज्ञानात्मक और सामाजिक पहलू दोनों का छात्र के सीखने और कक्षा के वातावरण पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। हालांकि, शोधकर्ताओं ने उन समस्याओं की पहचान नहीं की है जिससे स्कूल के माहौल में किनस्थेटिक सीखने की गतिविधियों का संचालन करना मुश्किल क्यों हो जाता है। यह पेपर मुख्य रूप से किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी (केएलए) के माध्यम से भौतिकी को समझने में छात्रों के इरादे को प्रभावित करने वाले कारकों की खोज पर शोध करता है और गैरेट रैंकिंग के सांख्यिकीय उपकरण का उपयोग करके मात्रात्मक रूप से इसका विश्लेषण करता है।

सामग्री और तरीके

यह अध्ययन मई-जून, 2023 के दौरान कोलकाता, पश्चिम बंगाल के दो स्कूलों में आयोजित किया गया था, जहां भौतिकी को किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी (केएलए) के माध्यम से पढ़ाया गया था। शिक्षकों के लिए एक भौतिकी कार्यशाला में, उन्हें समस्याओं की पहचान करने के लिए कहा गया था, जो शासित कारक हैं कि भौतिकी पढ़ाने के लिए स्कूल में केएलए चलन प्रभावी क्यों नहीं है। ऐसे 20 बिंदुओं की पहचान की गई थी, जिनमें से साहित्य की समीक्षा के आधार पर, अध्ययन के लिए छात्रों द्वारा प्रयास किए गए 13 समस्या कारकों का चयन किया गया था। एक ऑनलाइन प्रश्नावली की मदद से इन 13 समस्या कारकों को उत्तरदाताओं के साथ साझा किया गया था, जिसमें भौतिकी प्रमुख के साथ विज्ञान स्ट्रीम में ग्यारहवीं कक्षा के छात्र शामिल थे। कुल 45 ऐसे छात्रों ने एक ऑनलाइन सर्वेक्षण के माध्यम से जवाब दिया। छात्रों को उनके व्यक्तिगत अनुभवों के आधार पर आने वाली समस्याओं के रैंक की पहचान करने के लिए कहा गया था। इस प्रकार बाधाओं को संख्यात्मक स्कोर दिए गए थे और सांख्यिकीय रूप से तब मात्रात्मक दृष्टिकोण के लिए इसका विश्लेषण किया गया था। छात्रों द्वारा सामना किए जाने वाले सबसे प्रभावशाली कारकों को निर्धारित करने के लिए, गैरेट रैंकिंग का पालन किया गया था। यह विधि मात्रात्मक अध्ययन के लिए एक उत्कृष्ट उपकरण के रूप में योग्य है क्योंकि गंभीरता को उत्तरदाताओं के कोण से आंका जाता है।

गैरेट रैंकिंग तकनीक का अनुप्रयोग

ग्यारहवीं कक्षा के छात्रों को भौतिकी के विभिन्न विषयों को समझने में आने वाली समस्याओं का पता लगाने का प्रयास किया गया। उत्तरदाताओं को उनकी डिग्री को रैंक करने के लिए कहा गया था जैसे कि सबसे महत्वपूर्ण कारक को पहले स्थान पर रखा जाएगा, अगला प्रभाव कारक रैंक दूसरे स्थान पर होगा और इसी तरह रैंकिंग की जाएगी। रैंकिंग के परिणाम को प्रतिशत स्थिति में परिवर्तित किया गया और निम्नलिखित सूत्र की सहायता से रैंक किया गयाः

$$\text{वर्तमान स्थिति} = \frac{100(Rij - 0.5)}{Nj}$$

जहां, Rij = रैंक j th उत्तरदाता द्वारा i th चर के लिए और Nj = रैंक किए गए चर की संख्यार और उत्तरदाता द्वारा दी गई।

फिर, गणना की गई प्रतिशत स्थिति को गैरेट तालिका की मदद से स्कोर में परिवर्तित किया गया। प्रत्येक व्यक्ति के स्कोर को उनकी रैंक के अनुरूप जोड़ा गया था और स्कोर के कुल औसत मूल्यों की गणना तालिका 1 में दिखाई गई थी। सबसे महत्वपूर्ण कारक उच्चतम माध्य मूल्य वाला मूल्य है। नीचे दी गई तालिका भौतिकी को समझने में छात्रों की समस्याओं का सहायता करती है। यह प्रश्नावली के अनुसार यादृच्छिक (रैंडम) रूप से उनके द्वारा दिया जाता है।

तालिका 1 – समस्या कारक जो छात्रों द्वारा सामना किए जाते हैं

Sl. No.	Problem	Ranks given by the Respondents												
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th
1	अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमी	6	4	10	4	3	3	1	0	2	2	0	2	8
2	कुछ विषयों को चित्रित करना मुश्किल	11	11	5	2	0	3	0	3	3	1	1	3	2
3	कक्षा में चालन गतिविधि के लिए पर्याप्त समय की कमी	5	6	6	4	4	2	2	1	4	4	4	2	1
4	दृश्य-श्रव्य साधनों के उचित प्रबंधन की कमी	3	1	3	11	2	1	5	1	4	3	3	3	5
5	सीखने की काइनेमेटिक्स प्रणाली में विशेषज्ञता शिक्षक की कमी	0	2	3	2	8	7	2	5	4	3	4	3	2
6	स्कूल पाठ्यक्रम के भीतर गतिविधि के अनुभवों की कमी	2	3	2	2	6	7	9	3	2	1	4	3	1
7	पाठ्यक्रम पूरा होने के कारण समय की कमी	2	3	4	5	4	3	7	5	5	1	2	2	2
8	कठिन विषयः केवल तेजी से सीखने वालों के लिए फायदेमंद	2	4	1	2	5	5	4	7	3	6	2	3	1
9	कठिन विषयों की अवधारणा	7	1	1	4	6	3	1	3	8	6	2	3	0
10	जगह की कमी	5	3	2	3	4	1	2	3	2	6	8	1	5
11	प्रयोगशालाओं में निवेश की उच्च लागत की आवश्यकता	1	4	2	1	0	3	6	7	2	3	9	3	4
12	केएलए अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) के बारे में ज्ञान की कमी	0	3	4	2	1	2	3	3	4	4	4	12	3
13	केएलए के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी	1	0	2	3	2	5	3	4	2	5	2	5	11

प्रतिशत की स्थिति और गैरेट मूल्य

गैरेट रैंकिंग फॉर्मूला का उपयोग करके, रैंक के लिए प्रतिशत पदों की गणना की गई थी। गैरेट तालिका का उपयोग करके, गैरेट मूल्यों की प्रतिशत स्थिति उनके रैंकों के अनुरूप प्राप्त की गई थी जो तालिका 2 में दी गई हैं। पहली समस्या की पहचान के लिए गैरेट मान 84 के रूप में पाया गया था, दूसरी समस्या 74 थी, इसके बाद 67, 62 और इसी तरह आगे भी।

गैरेट मूल्य और रैंकिंग की गणना

गैरेट औसत स्कोर की गणना और छात्रों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं की रैंकिंग तालिका 3 में दिखाई गई है।

इस ग्राफ में, एक्स (X)-अक्ष विभिन्न समस्याओं के औसत स्कोर का प्रतिनिधित्व करता है; जबकि वाय (Y)- विभिन्न समस्याओं को दर्शाता है। एक्स-अक्ष का पैमाना 10 इकाई है। ग्राफ से, यह आसानी से समझा जाता है कि भौतिकी को समझने

में पहचानी गई समस्याओं में से; ''किनेस्थेटिक सीखने की गतिविधि के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी" का सबसे कम स्कोर 39.33 है, जबकि ''कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल" का उच्चतम स्कोर, 62.31 है।

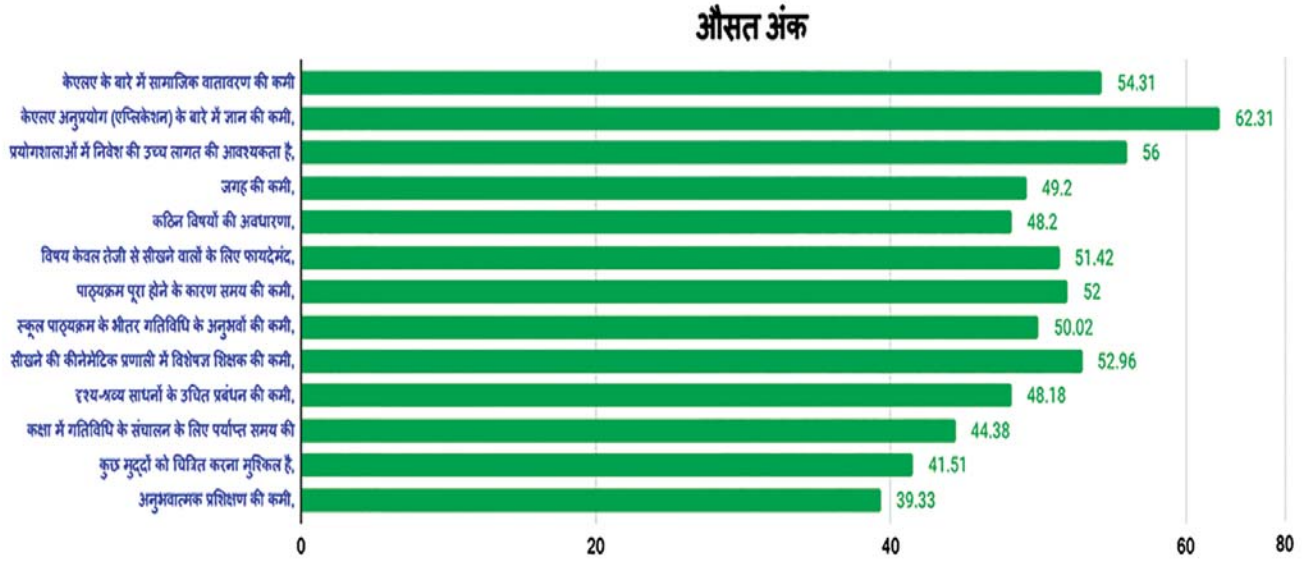
तालिका 2 – प्रतिशत स्थिति और गैरेट मान

क्र.सं.	100(Rij - 0.5)/Nj	परिकलित मान	गैरेट मान
1	100(1-0.5)/13	3.846	84
2	100(2-0.5)/13	11.538	74
3	100(3-0.5)/13	19.231	67
4	100(4-0.5)/13	26.923	62
5	100(5-0.5)/13	34.615	58
6	100(6-0.5)/13	42.308	54
7	100(7-0.5)/13	50.000	50
8	100(8-0.5)/13	57.692	46
9	100(9-0.5)/13	65.385	42
10	100(10-0.5)/13	73.077	38
11	100(11-0.5)/13	80.769	33
12	100(12-0.5)/13	88.462	26
13	100(13-0.5)/13	96.154	16

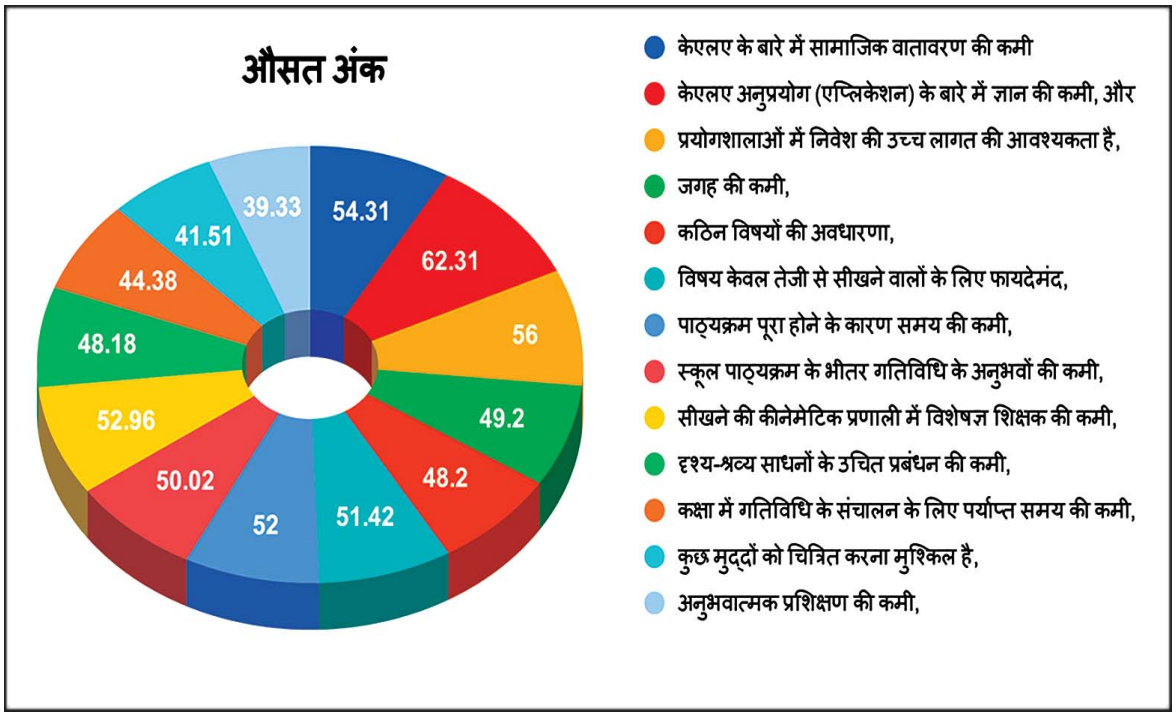
पाई चार्ट स्पष्ट रूप से किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी के माध्यम से भौतिकी को समझने में छात्रों द्वारा पहचानी गई समस्याओं के महत्व की व्याख्या करता है। पाई चार्ट से, यह व्याख्या की जा सकती है कि भौतिकी को समझने में पहचानी गई समस्याएं; ''कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल" ने उच्चतम, 62.31 स्थान प्राप्त किया है। अन्य समस्याएं ''कक्षा में चालन गतिविधि के लिए पर्याप्त समय की कमी" दूसरी रैंक (56.00), तीसरी रैंक (54.31) में ''अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमी", चौथी रैंक में ''कठिन विषयों की अवधारणा" और इस प्रकार अंतिम समस्या 39.33 रैंक के साथ ''किनस्थेटिक सीखने की गतिविधि के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी" है।

परिणाम और चर्चाएं

वर्ष 1956 में ''ब्लूम के शैक्षिक उद्देश्यों का वर्गीकरण" ने अनुसंधान की नींव रखी थी। अनुसंधान ने भारत में 2020 में आने वाली ''राष्ट्रीय शिक्षा नीति" के साथ समय के साथ मार्ग प्रशस्त किया है। जो आगे बढ़ता ही जा रहा है; वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय से विज्ञान स्ट्रीम तक के छात्रों को स्कूल पाठ्यक्रम में भौतिकी पढ़ाना, भौतिकी प्रमुख के साथ स्कूल शिक्षकों के लिए हमेशा एक चुनौती रही है क्योंकि इस स्तर पर प्रयोगों की बहुत कम गुंजाइश है। भौतिकी विषयों की अमूर्तता चुनौतियों को और बढ़ाती है। इसलिए भौतिकी को समझना आसान बनाने के लिए अभिनव शिक्षण उपकरणों पर शोध और पहचान करने की आवश्यकता है।



चित्र 1 – गैरेट स्कोर का उपयोग करके औसत स्कोर का (दंड आरेख) बार ग्राफ



चित्र 2 – गैरेट स्कोर का उपयोग करके औसत स्कोर का पाई आरेख

किनस्थेटिक सीखने की गतिविधि एक ऐसा उपकरण है जहां बच्चे खुद स्थिति का अनुकरण करते हुए स्कूल के माहौल में सक्रिय रूप से भाग लेते हैं। केएलए विषयों की एक स्पष्ट अवधारणा बनाता है और सक्रिय सहभाग के कारण विषय के प्रति आत्मीयता को और बढ़ाता है। हालांकि, यह देखा गया है कि स्कूल के माहौल में भौतिकी के लिए कीनस्थेटिक सीखने की गतिविधि को साकार करने में कई बाधाएं हैं। शिक्षकों और साहित्य सर्वेक्षण द्वारा पहचानी गई समस्याओं के आधार पर नीचे 13 अक्रमित समस्याओं के कारकों की पहचान की गई थीः

1. अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमी,
2. कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल है,
3. कक्षा में गतिविधि के संचालन के लिए पर्याप्त समय की कमी,
4. दृश्य-श्रव्य साधनों के उचित प्रबंधन की कमी,
5. सीखने की कीनमेटिक प्रणाली में विशेषज्ञ शिक्षक की कमी,
6. स्कूल पाठ्यक्रम के भीतर गतिविधि के अनुभवों की कमी,
7. पाठ्यक्रम पूरा होने के कारण समय की कमी,
8. विषय केवल तेजी से सीखने वालों के लिए फायदेमंद,
9. कठिन विषयों की अवधारणा,
10. जगह की कमी,
11. प्रयोगशालाओं में निवेश की उच्च लागत की आवश्यकता है,
12. केएलए अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) के बारे में ज्ञान की कमी, और
13. केएलए के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी

छात्रों के पास प्रारंभिक चरण में क्रमबद्ध समस्याओं का अधि मान्य क्रम होता है। उनकी प्रतिक्रिया का विश्लेषण करने पर प्रतिशत स्थिति और गैरेट मान प्राप्त किए गए थे। गैरेट औसत स्कोर की गणना और छात्रों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं की रैंकिंग की गणना गैरेट तालिका का उपयोग करके की गई थी। 13 कारकों में, "कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल" उच्चतम चरित्र स्कोर 2804 और 62.31 के औसत स्कोर के साथ प्रमुख समस्या है, दूसरा उच्चतम गैरेट स्कोर 56.00 के औसत स्कोर के साथ 2520 है, अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमी कुल स्कोर 2444 और औसत स्कोर 54.31 के साथ तीसरे स्थान पर है। अंतिम अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) के बारे में ज्ञान की कमी है, इसका कुल स्कोर 1880 है और औसत स्कोर 41.51 है। सबसे कम स्कोर सामाजिक वातावरण की कमी है जिसमें कुल स्कोर 1770 है और औसत स्कोर 39.33 है। विभिन्न समस्याओं के कुल स्कोर, औसत स्कोर और गैरेट औसत स्कोर तालिका 3 में दिखाए गए हैं।

तालिका 3 – गैरेट स्कोर और रैंकिंग की गणना

क्र.सं.	समस्याएं	उत्तरदाताओं द्वारा दी गई रैंक													कुल	औसत	औसत स्कोर	श्रेणी
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमी	504	296	670	248	174	162	50	0	84	76	0	52	128	2444	188.00	54.31	3
2	कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल	924	814	335	124	0	162	0	138	126	38	33	78	32	2804	215.69	62.31	1
3	चालन गतिविधि के लिए पर्याप्त समय की कमी	420	444	402	248	232	108	100	46	168	152	132	52	16	2520	193.85	56.00	2
4	दृश्य-श्रव्य साधनों के उचित प्रबंधन की कमी	252	74	201	682	116	54	250	46	168	114	99	78	80	2214	170.31	49.20	8
5	काइनेमेटिक्स प्रणाली में विशेषज्ञशिक्षकों की कमी	0	148	201	124	464	378	100	230	168	114	132	78	32	2169	166.85	48.20	9
6	गतिविधि के अनुभवों की कमी	168	222	134	124	348	378	450	138	84	38	132	78	16	2310	177.69	51.42	6
7	पाठ्यक्रम पूरा होने केकारण समय की कमी	168	222	268	310	232	162	350	230	210	38	66	52	32	2340	180.00	52.00	5
8	कठिन विषयः केवल तेजी से सीखने वालों के लिए फायदेमंद	168	296	67	124	290	270	200	322	126	228	66	78	16	2251	173.15	50.02	7
9	कठिन मुद्दों की अवधारणा	588	74	67	248	348	162	50	138	336	228	66	78	0	2383	183.31	52.96	4
10	जगह की कमी	420	222	134	186	232	54	100	138	84	228	264	26	80	2168	166.77	48.18	10
11	प्रयोगशालाओं में निवेश की उच्च लागत की आवश्यकता	84	296	134	62	0	162	300	322	84	114	297	78	64	1997	153.62	44.38	11
12	केएलए अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) के बारे में ज्ञान की कमी	0	222	268	124	58	108	150	138	168	152	132	312	48	1880	144.62	41.51	12
13	केएलए के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी	84	0	134	186	116	270	150	184	84	190	66	130	176	1770	136.15	39.33	13

उत्तरदाताओं, शिक्षक-शिक्षकों और स्कूल के दैनिक प्रसंस्करण में शामिल अन्य लोगों के साथ साक्षात्कार के बाद नृवंशविज्ञान दृष्टिकोण के आधार पर गहराई से ज्ञान के लिए समस्याओं का एक स्पष्ट दृष्टिकोण नीचे दिया गया है।

1. कुछ विषयों को चित्रित करना मुश्किल हैः भौतिकी सभी विज्ञान का आधार है, रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान भौतिकी से जुड़ी हुई शाखाएँ हैं। भौतिकी में घटना की आंतरिक समझ अमूर्त है और सभी छात्र आसानी से विषयों से जुड़ नहीं सकते हैं। जिस घटना की कल्पना नहीं की जा सकती है, उसे दृश्य रूप में छात्रों के सामने लाने की आवश्यकता है, और हमारे पास इससे बेहतर तरीका क्या हो सकता है, लेकिन छात्र वास्तव में सोच रहे हैं कि वस्तुएं परिदृश्य में कैसे प्रतिक्रिया देंगी और स्वयं एक की तरह व्यवहार करेंगी।

2. कक्षा में गतिविधि के संचालन के लिए पर्याप्त समय की कमीः छात्र स्कूल के माहौल में लगभग 6 (छह) घंटे बिताते हैं। मानदंडों के अनुसार, कक्षा शिक्षण को स्कूल में रहने वाले छात्रों के निर्धारित समय सीमा के भीतर पूरा किया जाना है। हालांकि, स्कूल वह जगह है जहां बच्चों को न केवल एक विषय के रूप में भौतिकी पढ़ाया जाता है, बल्कि छात्रों के समग्र विकास के लिए कई अन्य गतिविधियों और विषयों को भी समय सीमा के भीतर पढ़ाया और पूरा करने की आवश्यकता होती है जो समय प्रबंधन की बाधा की ओर जाता है। इस प्रकार, कई बार भौतिकी के लिए किनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि का संचालन प्रशिक्षकों की मानसिकता में एक अवकाश गतिविधि बन जाती है।

3. अनुभवात्मक प्रशिक्षण की कमीः हर नई अवधारणा को अच्छी तरह से शोध और वैज्ञानिक रूप से विकसित किया जाना चाहिए जिसके आधार पर मानकीकृत प्रशिक्षण मॉड्यूल बनाया जाना चाहिए। हालांकि, भौतिकी के लिए कीनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि अपने नवजात चरण में है। यह कम शोध और गलत प्रलेखित है। इसलिए दोनों प्रशिक्षकों के लिए उचित निर्देशित प्रशिक्षण उपलब्ध नहीं है जो शिक्षार्थियों को उपयोगी केएलए प्रदान करने में सहायता करेगा।

4. कठिन विषयों की अवधारणाः 150 छात्रों के साथ एक शोध में, भौतिकी को 44% छात्रों द्वारा संबंधित एक कठिन विषय के रूप में पहचाना गया था। जो स्पष्ट रूप से इंगित करता है कि यह एक मानसिक बाधा है जो भौतिकी विषय के विरुद्ध छात्रों में विकसित हुआ है। यह भौतिकी की उनकी समझ को काफी हद तक प्रभावित कर सकता है और इस प्रकार भौतिकी के स्कोर प्रभावित होंगे। इसलिए इस मानसिक बाधा को दूर करने के लिए एक अभिनव तरीका केएलए विधि द्वारा भौतिकी विषयों को पेश करना है जो विषयों को आसानी से समझ में आएगा और भरोसेमंद होगा।

5. पाठ्यक्रम पूरा होने के कारण समय की कमीः वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय में भौतिकी पाठ्यक्रम यांत्रिकी से थर्मोडायनैमिक्स, परमाणु भौतिकी से इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार प्रणालियों तक फैले विषयों की एक सरणी को कवर करता है। इस विशाल फैलाव को निर्धारित समय अवधि के भीतर पूरा किया जाना है; जिससे शिक्षकों के मन में सिलेबस पूरा होने का तनाव पैदा होता है। छुट्टियों और मूल्यांकन को ध्यान में रखते हुए जो दिए गए शैक्षणिक वर्ष में भी आते हैं, भौतिकी के लिए किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी के साथ पाठ्यक्रम पूरा करना वास्तव में एक चुनौती है।

6. स्कूल पाठ्यक्रम के भीतर गतिविधि के अनुभवों की कमीः स्कूल वह जगह है जहां हम एक बच्चे के समग्र सर्वांगीण विकास का लक्ष्य रखते हैं। इसलिए, स्कूल पाठ्यक्रम नृत्य, नाटक, एक्सटेम्पोर आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में फैली गतिविधियों पर भारी रहा है। इसलिए स्कूल पाठ्यक्रम के भीतर भौतिकी के लिए किनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि करना मुश्किल हो जाता है। हालांकि हर समस्या का एक समाधान है; इसलिए भौतिकी को पढ़ाने की केएलए विधि के साथ अन्य गतिविधि आधारित सीखने को एकीकृत करने का एक बेहतर तरीका खोजने के लिए अनुसंधान आयोजित और तैयार किया जाना चाहिए।

7. विषय केवल तेजी से सीखने वालों के लिए फायदेमंदः भारतीय पालन-पोषण (पेरेंटिंग) में एक मानसिक स्थिति है जो उनके बच्चों के लिए कैरियर विकल्प के बारे में वर्षों से विकसित हुई है। डॉक्टर, इंजीनियर और वैज्ञानिक कुछ प्राथमिक करियर विकल्प हैं जो अभिभावकों के दिमाग में आते हैं। भौतिकी और विज्ञान के लिए क्रेज, विशेष रूप से अभिभावकों में, विज्ञान स्ट्रीम में कई धीमी गति से सीखने वालों को मजबूर करता है, जिसमें भौतिकी प्रमुख विषय है। हालांकि, धीमी गति से सीखने वालों के लिए निर्धारित समय सीमा के भीतर भौतिकी की अमूर्तता को समझना बहुत मुश्किल है। तेजी से सीखने वाले विषयों को आसानी से समझ सकते हैं। भौतिकी की बेहतर और तेज समझ के लिए केएलए एक उत्कृष्ट विधि है।

8. दृश्य-श्रव्य माध्यम के उचित प्रबंधन की कमीः भारत में कुल स्कूलों में से 83%से अधिक ग्रामीण भारत में स्थित हैं। शहरी भारत के शेष 17% स्कूल भी उतने समृद्ध नहीं हैं जितनी उम्मीद की जा रही थी। इसलिए स्कूल चलाने के लिए केवल बुनियादी

आवश्यकताएं ही उपलब्ध हैं। सभी स्कूलों को दृश्य-श्रव्य और अन्य मशीन सहायता प्रदान नहीं की जाती है और इस प्रकार मशीनों के साथ सहायता प्राप्त केएलए प्रदर्शन से बचा जाना चाहिए। हालांकि, केएलए का लाभ यह है कि भौतिकी में केएलए को दृश्य-श्रव्यसामग्री के उपयोग के बिना तैयार किया जा सकता है।

9. सीखने की कीनेस्थेटिक प्रणाली में विशेषज्ञ शिक्षकों की कमीः भारतीय प्रणाली में शिक्षक-शिक्षकों को हाल ही में भौतिकी के लिए इस किनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि से अवगत कराया गया है। चूंकि यह एक नया क्षेत्र है और इस क्षेत्र में बहुत अधिक प्रशिक्षण मॉड्यूल मौजूद नहीं है, इसलिए शिक्षक-शिक्षकों को भौतिकी में केएलए आयोजित करने में विशेषज्ञता की कमी है। कक्षा प्रबंधन के साथ केएलए आयोजित करना एक अतिरिक्त चुनौती बन जाता है। इसलिए उन्हें कक्षा प्रबंधन, समय प्रबंधन आदि सुनिश्चित करने के लिए केएलए की तकनीकों के साथ पहले प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है।

10. जगह की कमीः आदर्श रूप से स्कूल में छात्र शिक्षकों का अनुपात 30:1 से अधिक नहीं होना चाहिए। इसके अलावा विभिन्न विषयों को पढ़ाने के लिए प्रिंसिपल, शारीरिक शिक्षा शिक्षक और परामर्शदाता को छोड़कर प्रति अनुभाग 2 शिक्षक होने चाहिए। हालांकि, भारतीय स्कूल प्रणाली बहुत सीमित स्थान में फैले छात्र संख्या में अधिक आबादी वाली है। इसलिए एक कक्षा या स्कूल क्षेत्र के आयाम भौतिकी के लिए किनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि आयोजित करने के लिए पर्याप्त नहीं हैं।

11. प्रयोगशालाओं में निवेश की उच्च लागत की आवश्यकताः भौतिकी को अधिक समझने योग्य और भरोसेमंद बनाने की एक संभावना विषयों के वितरण के साथ-साथ स्कूल के माहौल में प्रयोगों का संचालन करना है। इसके लिए यांत्रिकी से लेकर उष्मागतिकी, परमाणु भौतिकी से लेकर इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार प्रणालियों तक सभी विषयों को पूरा करने के लिए अच्छी तरह से सुसज्जित प्रयोगशालाओं की स्थापना की आवश्यकता है जो पाठ्यक्रम में हैं। इस तरह की एक अच्छी तरह से सुसज्जित प्रयोगशाला स्थापित करना लागत प्रभावी है। हालांकि, इस बिंदु को बहुत कम स्कोर मिला है क्योंकि यह एक परिप्रेक्ष्य नहीं है जिसे शिक्षार्थी संबंधित कर सकते हैं।

12. केएलए अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) के बारे में ज्ञान की कमीः केएलए प्रणाली को स्कूली शिक्षा प्रणाली में अंतर्निहित करने की आवश्यकता है और प्रत्येक इकाई को केएलए अनुप्रयोगों से अवगत कराया जाना चाहिए। केएलए के अनुप्रयोग के लिए स्कूल प्रणाली में बहुत समन्वय की आवश्यकता होती है क्योंकि स्कूल के मैदान या दृश्य-श्रव्य रूम या स्कूल के किसी अन्य भौतिक घटकों का उपयोग करने की ओवरलैपिंग नहीं होनी चाहिए। इसके लिए भौतिकी के लिए किनेस्थेटिक लर्निंग गतिविधि के निष्पादन के लिए उचित योजना की आवश्यकता है।

13. केएलए के बारे में सामाजिक वातावरण की कमीः छात्र -शिक्षक-अभिभावक समुदाय और अन्य सामाजिक वातावरण के जिम्मेदार लोगों के अधिक परिप्रेक्ष्य ने कम से कम स्कोर स्कोर किया क्योंकि मूल समाज हमेशा सीखने का समर्थन करता है, इसलिए यदि भौतिकी के लिए कीनस्थेटिक लर्निंग गतिविधि छात्रों के लिए फायदेमंद है तो सामाजिक वातावरण कभी भी इसका विरोध नहीं करेगा।

परिणाम एवं विवेचना

भौतिकी शिक्षक लंबे समय से भौतिकी को पढ़ाने में इस किनस्थेटिक लर्निंग एक्टिविटी विधि का उपयोग कर रहे हैं ताकि अमूर्त भौतिकी को अधिक भरोसेमंद बनाया जा सके। तथापि, इन कार्यकलापों के संचालन में कुछ बाधाएं हैं। शिक्षकों और साहित्य सर्वेक्षण द्वारा पहचानी गई समस्याओं के आधार पर, 13 अक्रमित समस्या कारकों की पहचान की गई और प्रश्नावली के रूप में उत्तरदाताओं के साथ साझा किया गया। गैरेट रैंकिंग पद्धति का उपयोग करके एक मात्रात्मक सांख्यिकीय दृष्टिकोण का पालन किया गया था। गैरेट रैंकिंग विधि भौतिकी का अध्ययन करने में छात्रों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं का अध्ययन करने में महत्वपूर्ण कारकों को दर्शाते हुए उच्चतम रैंक देती है।

छात्रों के पास प्रारंभिक चरण में क्रमबद्ध समस्याओं का अधिमान्य क्रम होता है। उनकी प्रतिक्रिया का विश्लेषण करने पर प्रतिशत स्थिति और गैरेट मान प्राप्त किए गए थे। गैरेट औसत स्कोर की गणना और छात्रों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं की रैंकिंग की गणना गैरेट तालिका का उपयोग करके की गई थी। इस रैंकिंग के अनुसार ''कुछ मुद्दों को चित्रित करना मुश्किल" 2804 के कुल स्कोर और 62.31 के औसत गैरेट स्कोर के साथ पहली रैंक है, जिसके बाद 2502 के कुल स्कोर और 56.00 के औसत गैरेट स्कोर के साथ ''कक्षा में गतिविधि आयोजित करने के लिए पर्याप्त समय की कमी" है। 2444 के कुल स्कोर और 54.31 के औसत गैरेट स्कोर के साथ तीसरी रैंक ''अनुभवात्मक सीखने की कमी" है। 2383 के कुल स्कोर और 52.96 के औसत गैरेट स्कोर के साथ चौथी रैंक ''कठिन विषय की अवधारणा" है। इस प्रकार अंतिम लेकिन एक मान ''आवेदन के बारे में ज्ञान की कमी" के साथ बाकी का अनुसरण करता है, इसका

कुल स्कोर 1880 है और औसत स्कोर 41.5 है और छात्रों को प्रभावित करने वाला अंतिम कारक 1770 के कुल स्कोर और 39.33 के औसत गैरेट स्कोर के साथ ‘‘किनस्थेटिक सीखने की गतिविधि के बारे में सामाजिक वातावरण की कमी” है।

नृवंश विज्ञान दृष्टिकोण और साक्षात्कार के आधार पर गहराई से ज्ञान के लिए समस्याओं के स्पष्ट दृष्टिकोण का विश्लेषण किया गया था। इस विश्लेषण के आधार पर यह पहचान की गई कि यदि स्कूल के माहौल में भौतिकी के लिए कीनस्थेटिक सीखने की गतिविधि शुरू करने के लिए स्कूल की गतिविधियों के साथ शिक्षण सीखने की प्रक्रिया को एकीकृत करने पर आगे शोध किया जा सकता है तो यह अत्यधिक प्रभावी होगा। अध्ययन का उपयोग नीति निर्माताओं द्वारा छात्रों के ज्ञान को बढ़ाने और स्कूल पाठ्यक्रम में भौतिकी को अधिक प्रासंगिक विषय बनाने में संभावित कदमों का पता लगाने के लिए किया जा सकता है।

संदर्भ

1. John Christy, R."Garrett's Ranking Analysis of Various Clinical Bovine Mastitis Control Constraints in Villupuram District of Tamil Nadu."*IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science* 7, no. **4**(2014): 62-64.
2. Garret H E, and Woodworth R S."Statistics in Psychology and Education".Vakils, Feffer and Simons Pvt. Ltd., Bombay (1969): 329.
3. MylottE , Dunlap J, Lampert L, Widenhorn R."Kinesthetic Activities for the Classroom."*The Physics Teacher* **52**(2014): 525.
4. Whitworth BA, Chiu J L and Bell R L (2014) *The Physics Teacher* 52: 91.
5. Morrow, C A. "Kinesthetic astronomy: The sky time lesson."*The Physics Teacher* **38**(2000): 252.
6. Richards AJ, and Etkina E. "Kinaesthetic learning activities and learning about solar cells."*Physics Education*, **48**(2002): 5
7. Matthew DM, and Lucas R. "Classrooms on the Frontier: Integrating Original Research into Lectures." *Journal on Empowering Teaching Excellence*2 no. **2**(2018): 24-31.
8. RichardsAJ. "Teaching Mechanics Using Kinesthetic Learning Activities."*The Physics Teacher* **57**(2019): 35-38.
9. Sweeten, T L. "Mnemonic Mechanisms for Making Memories," *Journal on Empowering Teaching Excellence*:1, no. **2** (2017): 4
10. Robinett RW."It's Like Relative Motion at the Mall." *The Physics Teacher***41**(2003): 23