

भाग - 1

सामान्य मुद्दे

विकास समूह

1. डा० अंजली खिरवाडकर, प्रोफेसर, शिक्षा विभाग, एम.एस. विश्वविद्यालय, बड़ौदा
2. डा० अंजुम सीबिया, प्रोफेसर, डीईपीएफ, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
3. डा० अनुपम अहूजा, प्रोफेसर, डीईजीएसएन, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
4. डा० ए.पी. बेहरा, प्रोफेसर, सीआईईटी, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
5. डा० ज्योती शर्मा, असिस्टेंट प्रोफेसर, श्यामा प्रसाद कालेज (दिल्ली विश्वविद्यालय) पंजाबी बाग, नई दिल्ली
6. डा० ज्योत्सना तिवारी, प्रोफेसर, डीईएए, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
7. डा० कल्याणी, असिस्टेंट प्रोफेसर, लेडी श्री राम कालेज फॉर वूमेन (दिल्ली विश्वविद्यालय) लाजपत नगर, नई दिल्ली
8. डा० मोना यादव, प्रोफेसर, डीडब्लू एम, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
9. डा० रंजना अरोरा, प्रोफेसर, पाठ्यचर्या अध्ययन विभाग, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
10. डा० विनय कुमार सिंह, प्रोफेसर, डीईजीएसएन, एनसीईआरटी, नई दिल्ली

हिन्दी अनुवादक

के.के.शर्मा, 1-जी एच-7, वैशाली नगर, अजमेर

समीक्षा एवं संपादन समूह

1. अलका मेहरोत्रा, एसोसिएट प्रोफेसर, डीईएसएम, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
2. आशीष कुमार श्रीवास्तव, असिस्टेंट प्रोफेसर, डीईएसएम, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
3. के.के.शर्मा, 1-जी एच-7, वैशाली नगर, अजमेर
4. जितेन्द्र कुमार पाटीदार, असिस्टेंट प्रोफेसर, डीटीई, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
5. रंजना अरोरा, प्रोफेसर, पाठ्यचर्या अध्ययन विभाग, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
6. सीमा सरुप्रिया, असिस्टेंट प्रोफेसर, राजकीय कालेज, खेड़वाड़ा, उदयपुर
7. शरद सिन्हा, प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, रा.मा.शि.अ.परि.प्रकोष्ठ, एनसीईआरटी, नई दिल्ली
8. विनय कुमार सिंह, प्रोफेसर, डीईजीएसएन, एनसीईआरटी, नई दिल्ली

समन्वयक

आशीष कुमार श्रीवास्तव, असिस्टेंट प्रोफेसर, डीईएसएम, एनसीईआरटी, नई दिल्ली



किशोर शिक्षार्थियों को समझना और उनके साथ बर्ताव

मॉड्यूल के बारे में

यह मॉड्यूल शिक्षकों को अपने शिक्षार्थियों की विशेषताओं और उनके अधिगम परिवेश को समझने में मदद करने के लिए विकसित किया गया है। यह शिक्षकों को अपने शिक्षार्थियों के साथ अपनी किशोरावस्था के अनुभवों को साझा करने और उन्हें वर्तमान परिस्थितियों से जोड़ने के लिए प्रेरित करेगा। इस मॉड्यूल से अपेक्षा है कि यह शिक्षकों को किशोरों के साथ अपनी पारस्परिक क्रिया में अधिक ध्यान रखने, साझा करने, प्रेरित और संप्रेषित करने और तदनुभूति दर्शाने का अवसर प्रदान करेगा।

सामूहिक गतिविधि

यह मॉड्यूल पढ़ने से पहले, शिक्षकों को समूहों में विभाजित करके उन्हें कहा जा सकता है कि वे विद्यालय में अपने किशोर अवस्था के वर्षों के बारे में चर्चा करें और दृष्टान्तों सहित परिचर्चा के बिंदुओं को नोट करें। परिचर्चा के दौरान निम्नलिखित पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं-

उनके विद्यालयी जीवन, हम उम्र साथियों, शिक्षकों, समाज, माता-पिता, समुदाय, पाठ्यचर्या, पाठ्यक्रम, आकलन पद्धति, इत्यादि के संबंध में पूर्व की अनुभूतियां।

1. अपनी किशोरावस्था में जिन कठिनाइयों का उन्होंने सामना किया है।
2. व्यक्ति जिन्होंने उन्हें अपने अध्ययन में आगे बढ़ने की सलाह और मदद की।
3. उनके शिक्षक उन्हें कैसे संभालते थे।
4. उनकी किशोरावस्था के सबसे अधिक आनंददायक क्षण।
5. वर्तमान में अपने विद्यार्थियों को पढ़ाने में उपयोग में ली गई पद्धति। क्या यह वैसी ही है जैसी उनके शिक्षक काम में लेते थे?

अब आप शिक्षकों से कहें कि वे मॉड्यूल को पढ़ें और इन वर्षों के दौरान हुए परिवर्तनों पर अपने विचार रखें।

परिचय

विद्यालयी शिक्षा के सेकंडरी स्तर में 15 से 16 वर्ष तक के बच्चे होते हैं और इसके बाद के सीनियर सेकंडरी स्तर में 7 से 18 वर्ष तक के बच्चे शामिल रहते हैं। ये काल क्रमशः किशोरावस्था और उत्तर-किशोरावस्था कहलाते हैं। ये वर्ष बाल्यावस्था से परिपक्वता में परिवर्तन के हैं, जिसमें तीव्र गति से होने वाले शारीरिक, संज्ञानात्मक और सामाजिक विकास तथा गहन शारीरिक परिवर्तन शामिल होते हैं। इस काल में किशोर अपने शारीरिक व्यक्तित्व/परिपक्वता को स्वीकार करने के लिए संघर्ष करते हैं और अपनी एक वास्तविक शारीरिक छवि विकसित कर लेते हैं। इस काल में कुछ मनोवैज्ञानिक परिवर्तनों के साथ-साथ शारीरिक परिवर्तन भी होते हैं। किशोर नई यौन अनुभूतियों को दर्शाने का प्रयास करते हैं और विपरीत जेन्डर में तथा यौन संबंधी मामलों में अधिक रूचि दिखाते हैं। जेन्डर पहचान का विकास यौन अभिमुखीकरण को परिभाषित करता है और यौन व्यवहार को निर्देशित करता है। यह किशोरावस्था का एक महत्वपूर्ण सरोकार है, क्योंकि शारीरिक परिवर्तनों के साथ संज्ञानात्मक और सामाजिक विकास संबंधी परिवर्तन भी होते हैं।

किशोर अधिक अमूर्त, तार्किक और आदर्शवादी सोच के विकास की ओर अग्रसर होते हैं। वे अपने विचारों और दूसरों के विचारों को परखने की क्षमता और तर्क करने की क्षमता को विकसित करते हैं। यह उनको संज्ञानात्मक और सामाजिक जागरूकता के एक नए स्तर को विकसित करने में मदद कर सकता है। उनमें से बहुत यह सुनिश्चित करने का प्रयास करते हैं कि वे ध्यान के केन्द्र हैं, जबकि कई अन्य एकाकीपन पसंद कर सकते हैं। किशोरों को अपनी व्यक्तिगत पसंद बनाने के लिए मार्गदर्शन और जागरूकता की आवश्यकता हो सकती है, जो उनके जीवन को प्रभावित कर सकती है।

वे “ मैं कौन हूँ?”, “ दुनियाँ में मेरी क्या स्थिति है?”, “जीवन का क्या उद्देश्य है?”, इत्यादि प्रश्नों से सरोकार रखने लगते हैं। एक पहचान पाने के लिए प्रक्रम में, किशोर कभी-कभी दूसरों या अपने स्वयं के विचारों के साथ टकराव का अनुभव करते हैं। इस काल में किशोर इस चिंता की अनुभूति भी कर सकते हैं कि वे अपने जीवन में क्या करना चाहते हैं और वे पहचान बनाम भूमिका में भ्रंति के काल से गुजरते हैं। एक ओर किशोर स्वतंत्र होना चाहेंगे, परंतु इससे डरेंगे भी और अपने माता-पिता पर निर्भर रहना अधिक पसंद करेंगे। इस अवस्था में बहुत से किशोरों में आत्म-विश्वास और असुरक्षा के मध्य तीव्र उतार-चढ़ाव भी देखा जा सकता है। व्यक्तिगत पहचान की खोज के प्रक्रम में, किशोर निर्णय लेने के लिए बड़ों/ माता-पिता से दूरी बनाने की प्रवृत्ति रखने लगते हैं और उन पर हम-उम्र समूह का प्रभाव बहुत बढ़ जाता है। इन सरोकारों पर विचार करने की माँग तब होती है जब उनमें महत्वपूर्ण शारीरिक परिवर्तन हो रहे होते हैं और परिवर्तन जिनकी समाज को उनसे अपेक्षा है। इसका परिणाम यह होता है कि किशोरों को इस अवस्था का सामना करना कठिन हो जाता है। मददगार प्रौढ़ व्यक्ति संघर्षों और शांति से संबंधित मुद्दों और प्रक्रमों की चर्चा करके दूसरों के साथ और अपने स्वयं के साथ संघर्ष से निपटने में किशोर की मदद कर सकते हैं।

किशोरावस्था के समय बनने वाली पहचान के बनने को बहुत से कारक प्रभावित करते हैं। विस्तृत रूप में समाज में तथा अन्य विशिष्ट लोगों के जीवन में अपनी पहचान बनाने में सांस्कृतिक पृष्ठभूमि, परिवार और सामाजिक मूल्य, जातीय पृष्ठभूमि, सामाजिक-आर्थिक स्थिति, इत्यादि कारक मुख्य रूप से हावी रहते हैं।

संक्षेप में किशोरावस्था है-

- तीव्र शारीरिक परिवर्तन और पहचान के निर्माण की ;
- अमूर्त तर्कों और तर्कपूर्ण चिंतन के उभरने की ;
- प्रबल गतिशीलता और ऊर्जा की ;

(d) भावनात्मक रूपान्तरण और परिपक्वता की जो आत्मविश्वास और असुरक्षा के मध्य झूलती है; और

(e) स्वतंत्र रूप से कार्य करने हेतु परिवर्तन की।

वे क्या हैं, के बारे में दृष्टियों को समझने स्वीकारने और उनका निराकरण करने में विद्यार्थियों को मदद करने के लिए निम्नलिखित गतिविधि की जा सकती है।

गतिविधि -I

एक नाटक का चयन करें और लड़कों से कहें कि उसमें वे लड़कियों की भूमिका निभाएं और लड़कियों से कहें कि वे लड़कों की भूमिका निभाएं। तब उन्हें कहें कि वे अपने अनुभव पर विमर्श करें और अन्य विद्यार्थियों को अभिनेताओं के व्यवहार पर अपनी प्रतिक्रिया करने के लिए कहें। अन्य जेण्डर की भूमिका को अभिनित करते समय आने वाली कठिनाईयों की चर्चा करें।

किशोर शिक्षार्थियों को समझना

और उनके साथ बर्ताव

गतिविधि II : अपने विशिष्ट गुणों का गुणगान करना

उद्देश्य :

इसे महत्व देना कि हम सभी अपने आप में विशिष्ट और भिन्न हैं तथा शारीरिक गुणों सहित अन्य लोगों से भिन्न गुण रखते हैं। यह गतिविधि इस स्वीकृति को विकसित करने में प्रोत्साहन देता है कि कुछ गुण हैं जिन्हें हम बदल सकते हैं और कुछ हैं जिन्हें हम बदल नहीं सकते।

अ. इस गतिविधि को प्रस्तावित ढंग से कराया जा सकता है: सामूहिक चर्चा

कक्षा में समूहों का निर्माण इस प्रकार करें कि सभी शिक्षार्थी व्यस्त हो जाएं।

ब. चर्चा के केंद्र बिंदु

वे बातें/लक्षण जिनमें लोग भिन्न, विशिष्ट अथवा समान होते हैं।

हम इन विष्टिताओं को किस प्रकार महत्व देते हैं।

लड़कों और लड़कियों की वृद्धि और विकास के विशेष लक्षण क्या होते हैं।

स. शिक्षकों के जानकारी लेने के अभ्यासों का एक भाग

शिक्षक से इस प्रकार के मुद्दों को आगे लाने की अपेक्षा की जाती है, जैसे किशोरों की ऊँचाई, भार, आयु और परिपक्वता की अवस्था में हो रहे तीव्र शारीरिक परिवर्तन; शरीर की आदर्श मीडिया छवि और वास्तविक शारीरिक छवि; स्वस्थ आहार; नियमित और आनंददायक शारीरिक गतिविधि; दूसरों के बारे में स्वीकृति कि 'वे क्या हैं; न कि वे कैसे दिखते हैं, इत्यादि। इस प्रकार, निष्कर्ष के रूप में शिक्षक यह समझ विकसित कर सकता है कि इन परिवर्तनों में बहुत से ऐसे हैं जो हमारे नियंत्रण के बाहर हैं। हमें इन परिवर्तनों और चुनौतियों से अधिक सकारात्मक मनोवृत्ति से निपटने की आवश्यकता है।

किशोरावस्था के दौरान लड़के और लड़कियाँ दोनों पहचान के संकट से गुजरते हैं। किशोरों के लिए कभी-कभी अपने शरीर, व्यवहार, अपेक्षा, कार्यों और विचारों के बारे में सकारात्मक रूप से अभिव्यक्ति करना कठिन होता है। इस अवधि में उनका अपना ज्ञान नकारात्मक शारीरिक छवि से प्रभावित हो सकता है। शिक्षक उन्हें स्वयं का विश्लेषण करने में मदद कर सकता है और उन्हें उदाहरण दे सकता है जो उन्हें इनसे पार पाने में मदद कर सकता है।



शिक्षक को इस बात पर बल देने की आवश्यकता है कि कोई भी पूर्ण दक्ष नहीं होता है साथ ही हम सभी में कुछ सकारात्मक और नकारात्मक गुण या लक्षण होते हैं। कुछ चीजें ऐसी हैं जिन्हें हम बदल नहीं सकते, अतः हमें उन चीजों पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए जिन्हें हम बदल सकते हैं और उन्हें स्वीकार करना चाहिए जो हम बदल नहीं सकते। उसे इस बात पर बल देने की आवश्यकता है कि किसी भी हालत में किसी व्यक्ति की शारीरिक बनावट का अनादर नहीं करना चाहिए और प्रत्येक लड़के या लड़की को उसकी व्यक्तिगत सीमाओं या स्थान का अधिकार होता है।

इस प्रकार किसी भी शिक्षक को बच्चों की विभिन्न बोध क्षमताओं और पृष्ठभूमियों को स्वीकार करना चाहिए। जेंडर और सामाजिक बहिष्कार के मुद्दे पूर्व-सेवा और सेवाकालीन शिक्षण-प्रशिक्षण का अनिवार्य भाग होने चाहिए। यह बहुत महत्वपूर्ण है कि शिक्षक उस शिक्षार्थी को गहराई से समझे जिसे वह अपनी कक्षा में पढ़ाता है।

गतिविधि -III

यह एक समूह गतिविधि है। विद्यार्थियों को समूहों में बांटा जा सकता है और उन्हें इस बात पर चर्चा करने के लिए कहा जा सकता है कि महात्मा गाँधी, रानी लक्ष्मीबाई, मदर टेरेसा और स्टीफेन हार्किंस, इत्यादि जैसे महान व्यक्तियों को उनके किस पहलू भौतिक शरीर या सामाजिक छवि या आत्मा ने उन्हें महान बनाया। गतिविधि के पश्चात् शिक्षक शारीरिक छवि की संकल्पना और हमारे भीतरी गुणों के महत्व पर बल दे सकता है, जो हमें अधिक मानवीय और सफल व्यक्ति बनाती हैं।

विद्यार्थियों के मनोभावों और अधिगम में

उनकी भूमिका को समझना

किशोरों को विद्यालय में अधिगम, कक्षाकक्ष शिक्षण, निर्देश, सफलता या असफलता, शिक्षक, प्राचार्य और अन्य विद्यार्थियों के साथ पारस्परिक क्रिया, इत्यादि से संबंधित विविध अनुभव होते हैं, जिनका उन पर जीवन पर्यन्त बहुत प्रभाव रहता है। विद्यार्थियों की अपने शिक्षकों और कक्षा के साथियों के साथ पारस्परिक क्रिया उन्हें स्वयं और अन्य लोगों से संबंधित उनकी भावनाओं की परख करने के अवसर देती है। ये विद्यार्थियों के अधिगम के संदर्भ में महत्वपूर्ण हैं।

विद्यालयी वर्षों का प्रारंभ आत्माभिमान और आत्मविश्वास, असुरक्षा और नम्रता, विश्वास और जलन जैसी सामाजिक-भावात्मक अनुभूतियों के विकास को चिह्नित करता है। यह वह समय भी है, जब सफलता बच्चे में स्वयं के महत्व को विकसित करती है और असफलता स्वयं की हार की प्रवृत्ति विकसित करती है। सुस्पष्ट शारीरिक परिवर्तनों और संज्ञानात्मक विकास परिवर्तनों के कारण द्वितीयक अथवा प्रारम्भिक किशोरावस्था भावात्मक और सामाजिक विकास के लिए एक निर्णायक समय होता है। बहुतों के लिए यह समय पहचान के संकट, संबंधों के प्रति अधिक संवेदनशीलता, साथियों का दबाव, मूल्य संघर्ष और अध्ययन के भावी पाठ्यक्रम तथा कैरियर, इत्यादि द्वारा अंकित होता है। साथ ही अधिगम संबंधी पूर्व अनुभव जैसे ग्रेड, सफलताएं, असफलताएं आदि का योग्यता, आत्मविश्वास, भय, कुण्ठा और भावनाओं पर विशेष प्रभाव पड़ता है। यह अधिगम को प्रभावित करता है। अतः हमें उन शिक्षार्थियों की पहचान होनी चाहिए जो हमारी कक्षा में भावावेगों और पूर्ववृत्ति के साथ आते हैं, जिसके कारण उनका अधिगम प्रभावित होता है।

दत्तकार्य

किसी दुर्घटना से संबंधित समाचार की अखबार की कतरन को कक्षा में पढ़ कर सुनाएं। विद्यार्थियों से कहें कि वे सोचें और घटना के बारे में अपनी भावनाओं को लिखें। विद्यार्थियों से पूछें कि यदि वे उस परिस्थिति में होते, तो वे क्या करते?



शिक्षक के लिए विद्यार्थियों के मनोभावों को समझना महत्वपूर्ण है, क्योंकि बच्चों में भावनात्मक समस्याएं सामान्यतः व्यवहारगत सरोकारों के रूप में व्यक्त होती हैं। कुछ बच्चे अपने मनोभावों और अनुभूतियों को व्यक्त करने के प्रयास करते हैं और आवेगशील आक्रामक होने जैसे व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। अन्य, हो सकता है कि अपनी भावनाएं व्यक्त न करें और भय, दुख, चिंता या उदासी का अनुभव करें। ये व्यवहार अधिगम में हस्तक्षेप करते हैं और परिणामस्वरूप कम अंक प्राप्त हो सकते हैं जिससे चिंता, उदासी और निम्न स्वाभिमान की अनुभूति हो सकती है। मनोवेग विद्यार्थियों के सीखने के ध्यान, रूचि और प्रोत्साहन का पथ प्रदर्शन करते हैं। क्रोध, भय, उदासी, शर्म, अपराध बोध, ईर्ष्या की अनुभूतियां अधिगम प्रक्रमों को प्रभावित करती हैं। ये स्मृति, समस्या समाधान कौशलों, सर्जनात्मक सोच, विद्यालयी कार्य इत्यादि को प्रभावित करती हैं। सुख, खुशी, जागृति जैसे सकारात्मक मनोभाव प्रोत्साहन को बढ़ाते हैं और अधिगम तथा निष्पादन को सहज बनाते हैं। दूसरी ओर, नकारात्मक मनोभाव जैसे क्रोध, उदासी, अपराध बोध, भावावेश, असुरक्षा और संबंधित अनुभूतियां जैसे डंड का भय, उपहास, लांछन, इत्यादि अधिगम और सीखने के लिए प्रोत्साहन में भी बाधा डालते हैं। लम्बे समय से जानकारी है कि भय का मनोभाव, चिंता की अनुभूति बच्चों के सीखने की प्रक्रिया पर नकारात्मक प्रभाव डालती है। इसके अतिरिक्त, अनुसंधानों ने भी दर्शाया है कि जो लोग अपनी भावनाओं को ठीक से नियंत्रित कर लेते हैं और दूसरों के साथ प्रभावशाली ढंग से बर्ताव करते हैं, उनकी अपने जीवन में संतुष्ट रहने की संभावना अधिक होती है, और इसलिए उनकी जानकारी याद रखने और अत्यधिक प्रभावशाली ढंग से सीखने की संभावना अधिक होती है। विद्यार्थियों की भावनात्मक समस्याओं की समझ शिक्षक को बच्चों के सामाजिक सामर्थ्य का अनुमान लगाने हेतु सक्षम बनाती है। जो बच्चे अन्य की भावनाओं को समझने में सक्षम होते हैं, वे दूसरों के साथ बेहतर तरीके से पारस्परिक क्रिया कर सकते हैं, अतः सीखने की प्रक्रिया में भावात्मक कारक उतने ही महत्वपूर्ण होते हैं जितने कि बौद्धिक कारक। अनुसंधानकर्ताओं ने इस बात को समर्थन दिया है कि जब बच्चे कुण्ठा, चिंता, उदासी, शर्म, इत्यादि का सामना करते हैं, तो वे बजाए अधिगम प्रक्रिया में भाग लेने के, व्यवहारों का सामना करने से बचने पर अधिक ध्यान देते हैं।

अतः विद्यार्थियों की सुरक्षित और स्वीकार किए जाने की अनुभूति के लिए एक सकारात्मक कक्षाकक्ष परिवेश विकसित करना आवश्यक है। जब शिक्षक सकारात्मक अभिवृत्ति प्रदर्शित करते हैं, तो वे दर्शाते हैं कि वे विद्यार्थियों के सीखने की प्रक्रिया में व्यक्तिगत रूचि और ध्यान रखते हैं। तब विद्यार्थियों द्वारा वही अभिवृत्तियां सीखने की संभावना होती है।

शिक्षण में ध्यान रखने की भूमिका

ध्यान रखने में अर्थपूर्ण संबंध, संबंधों को बनाए रखने की क्षमता और संवेदनशीलता तथा लचीलेपन के साथ दूसरों के जवाब देने की प्रतिबद्धता शामिल है। ध्यान रखने का अर्थ दूसरों के लिए सरोकार से है। यह हार्दिक स्नेह की अनुभूति है और इसे पोषण, स्नेह और तदनुभूति के रूप में देखा जाता है। दूसरों पर ध्यान देने का अर्थ प्रत्येक व्यक्ति की वृद्धि और आत्मसिद्धि का पोषण करना है। ध्यान देने को, सुनने की इच्छा, विद्यार्थियों के साथ संबंध बनाने और सुगम पहुँच द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। अनुसंधान ने दर्शाया है कि विद्यार्थियों के ध्यान रखने का गहरा संबंध, शिक्षकों की पेशेवर संतुष्टि से है।

कक्षाकक्ष शिक्षण में ध्यान रखने का अर्थ विद्यार्थियों को शिक्षार्थियों के रूप में स्नेह देना है। कक्षाकक्ष शिक्षण में ध्यान रखना संवाद को प्रोत्साहन देने, विद्यार्थियों की आवश्यकताओं और रूचियों के प्रति

संवेदनशीलता दिखाने और रूचिपूर्ण, समृद्ध तथा अर्थपूर्ण सामग्रियों तथा गतिविधियों का आकार ले लेता है। कक्षाकक्ष में विश्वास का एक वातावरण बन जाता है, जो विद्यार्थियों को जोखिम उठाने और अपना स्वाभिमान विकसित करने हेतु सक्षम बनाता है।

क्या आपको कुछ साझा करना है

जब शिक्षिका ने एक प्रश्न पूछा, तो छात्रा उत्तर देने का प्रयास कर रही थी, परंतु अपनी हकलाने की समस्या के कारण वह सफल नहीं हो पा रही थी। शिक्षिका ने उसे रोका नहीं। वह उसके पास गई, उसको एक चाक दिया और उससे कहा, “मैं समझती हूँ कि तुम्हें प्रश्न का उत्तर मालूम है। क्या तुम इसे ब्लैक बोर्ड पर लिख सकती हो?”

छात्रा ध्यान रखने वाले इन शब्दों से अभिभूत हो गई। वह कूद कर आगे आई और उत्तर लिख दिया। पूरी कक्षा ने ताली बजाई।

शिक्षकों की अपने काम में कुछ मनोभाव व्यक्त करने की क्षमता मात्र एक व्यक्तिगत मनोवृत्ति नहीं है, बल्कि यह संस्कृति को भी प्रभावित करती है। जिस स्तर पर शिक्षक पढ़ाता है, वह उसके कार्य के मनोभाव के प्रदर्शन को प्रभावित करता है। उदाहरण के लिए प्रारंभिक स्तर के कक्षाकक्ष में ध्यान रखने की संस्कृति, प्यार, स्नेह, सरोकार और बच्चों के प्रति भावात्मक प्रदर्शन भूमिका स्वरूप होते हैं, जबकि उच्चतर कक्षाओं में उनकी भूमिका ज्ञान के संप्रेषण और अन्य शिक्षा - शास्त्रीय गतिविधियों के रूप में अधिक समझी जाती है। माध्यमिक स्तर पर ध्यान रखने पर केंद्रित होने की आवश्यकता प्रासंगिक हो जाती है।

भारतीय संदर्भ में विद्यार्थियों का बोध, कि वे किस प्रकार का शिक्षक चाहेंगे, ध्यान रखने के सरोकारों को प्रदर्शित करता है। विषय का अच्छा ज्ञान होने के अतिरिक्त, उनकी अभिव्यक्तियाँ अधिकतर व्यक्तिगत गुणों (समझ, मित्रता, विद्यार्थियों की भावनाओं का ध्यान रखना, दयालु, हृदय, क्रोध न करें, कक्षा में विद्यार्थियों से संबंध बना सके, पहुँच में हो) तक केंद्रित होती हैं।

विद्यार्थियों के स्वरो में

“जिस प्रकार का शिक्षक मैं सबसे अधिक पसंद करती हूँ वो वह शिक्षक है जो विद्यार्थी की भावनाओं को समझे और प्रत्येक विद्यार्थी को जानता हो।”

“मैं ऐसा शिक्षक पसंद करूँगा जो ध्यान रखने वाला, स्नेह करने वाला, समझने वाला हो और जो सभी विद्यार्थियों पर बराबर ध्यान देता हो।”

शिक्षक किस प्रकार विद्यार्थियों पर ध्यान दे सकते हैं? जिन तरीकों से शिक्षक कक्षाकक्ष में ध्यान रख सकते हैं, वे हैं: कक्षाकक्ष में सहयोग करने को प्रोत्साहन देना, दत्तकार्य करने में मदद करना, विद्यार्थियों को ध्यान से सुनना, समूह गतिविधियों पर बल देना, मानवीय संबंध विकसित करना, भागीदारी प्रयासों के लिए अवसर खोजना, ध्यान रखने के कार्यों और भावनाओं को पुरस्कृत करना और प्रोत्साहित करना और एक व्यवहारिक वातावरण उत्पन्न करना जिसमें विद्यार्थी सीख सकें और फल-फूल सकें।

ध्यान रखना !

वह कक्षा X में प्राप्त गणित के अंकों से खुश नहीं थी। वह इस बारे में तय नहीं कर पा रही थी कि क्या वह उच्चतर माध्यमिक स्तर पर गणित विषय ले। परिणाम देखने के बाद उसकी अंग्रेजी की शिक्षिका ने कहा, “कक्षा XI में गणित अवश्य लो। तुम्हारे अंक यदि उत्कृष्ट नहीं हैं, तो भी बहुत अच्छे हैं।” इन शब्दों ने उसे साहस दिया। उसने महाविद्यालय में भी गणित विषय लिया।

शिक्षार्थियों की सामाजिक – आर्थिक पृष्ठभूमि समझना

प्रथम पीढ़ी के शिक्षार्थी/सीमान्त समूहों के बच्चे

राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान का लक्ष्य जेंडर और सामाजिक अंतरालों को पाटकर माध्यमिक स्तर पर पढ़ रहे सभी बच्चों को समान अवसर उपलब्ध कराना है। बहुत से बच्चे विशेष रूप से सुविधा वंचित समूहों और आर्थिक रूप से कमजोर वर्गों के, माध्यमिक शिक्षा पूरी किए बिना स्कूल छोड़ देते हैं। इस प्रकार स्कूल छोड़ देने के प्रमुख कारणों में शामिल हैं – पढ़ने में रूचि की कमी, खराब शिक्षण, समझ न होना, विषय को समझने में कठिनाइयाँ और कभी-कभी प्रतिकूल वातावरण। ग्रामीण क्षेत्र की लड़कियों में स्कूल छोड़ने वाली अधिकांश प्रतिशत पर ये कारक कार्य करते हैं। कक्षाओं में जहाँ पढ़ाई नहीं होती तो प्रथम पीढ़ी शिक्षार्थियों के मामले में, जिन्हें घर पर भी सहायता करने वाला कोई नहीं होता, उन्हें पाठ्यक्रम के बोझ का तनाव रहता है। माता-पिता बच्चों को पढ़ाई के लिए निजी शिक्षक (ट्यूटर) के पास ले जाते हैं। यह अतिरिक्त ट्यूशन फीस स्कूली शिक्षा के खर्च को बढ़ा देती है। माता-पिता लड़कों को स्कूल भेजते रहते हैं, यह मान कर कि आगे चल कर ये कमाई करेंगे। लड़कियों को भावी गृहणियों के रूप में देखा जाता है, जो घर सम्भालती हैं। लड़कियों की पढ़ाई पर धन खर्च नहीं किया जाता और वे शिक्षा व्यवस्था से बाहर कर दी जाती हैं। इन लड़कियों में सबसे अधिक असुरक्षित अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति समूहों और सीमांत वर्गों से संबंधित लड़कियाँ होती हैं। इन लड़कियों के अहित में वर्ग, जाति और क्षेत्र के बल एक साथ जुड़ जाते हैं। गम्भीर सरोकार का मामला अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति सहित सीमांत समूहों के बच्चों से संबंधित विद्यमान रूढ़िबद्ध धारणाओं का है। शिक्षार्थियों को पारम्परिक रूप से अशिक्षणीय, कम शिक्षणीय, मंदग्राही बच्चे और पढ़ाई से डरने वाला माना जाता है। इसी प्रकार की रूढ़िबद्धता लड़कियों के संबंध में है, जो इस धारणा को प्रोत्साहित करती है कि वे खेल खेलने या गणित और विज्ञान पढ़ने में रूचि नहीं रखती। इसके अतिरिक्त रूढ़िबद्धता अशक्तताओं वाले बच्चों के बारे में की है, जो इस धारणा को बढ़ावा देती है कि उन्हें अन्य बच्चों के साथ नहीं पढ़ाया जा सकता। ये बोध धारणा के साथ मिल जाते हैं कि हीनता और असमानता जेंडर, जाति और शारीरिक तथा बौद्धिक अशक्तता में निहित होते हैं। सफलता की कहानियाँ बहुत कम हैं, परंतु उन शिक्षार्थियों की संख्या बहुत बड़ी है, जो फेल होते हैं और इस प्रकार अपर्याप्तता का बोध मन में घर कर लेता है। समानता के संवैधानिक मूल्यों को तभी अनुभव किया जा सकता है जब हम शिक्षकों को सभी बच्चों के साथ समान व्यवहार करने के लिए तैयार करें। हमें शिक्षकों को सांस्कृतिक और सामाजिक-आर्थिक विविधता, जिसे बच्चे अपने साथ स्कूल लाते हैं, को समझने में मदद करने के लिए प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है।

हमारे बहुत से स्कूलों में अब बड़ी संख्या में प्रथम पीढ़ी के स्कूल जाने वाले बच्चे होते हैं। जब बच्चे का घर औपचारिक शिक्षा में कोई सीधी मदद उपलब्ध नहीं कराता हो तो विद्यालय में शिक्षण-अधिगम के तरीकों



बड़े बदलाव की अपेक्षा की जा सकती है। कुछ समूह ऐसे हैं जो न केवल सर्वाधिक वंचित और शोषित हैं, बल्कि उपेक्षित भी हैं। ये हैं – उपेक्षित शहरी बच्चे, बाल श्रमिक, विशेष रूप से बंधुआ बाल श्रमिक और घरेलू नौकर, बहुत गरीब झुग्गी-झोपड़ी समुदाय के बच्चे, सफाई कर्मचारियों और अन्य छोटे समझे जाने वाले पेशे वालों के परिवारों के बच्चे, मौसमी मजदूरों के बच्चे—जो काम की तलाश में घूमते रहते हैं जैसे भवन निर्माण करने वाले मजदूर और सड़क निर्माण करने वाले मजदूर।

सचर कमेटी की रिपोर्ट में उल्लेख किया गया है कि मुसलमान बच्चों की शिक्षा की लगातार अवहेलना हो रही है; परिणामस्वरूप उनकी शैक्षिक उपलब्धियाँ अधिकांश क्षेत्रों में अनुसूचित जाति से भी कम है। इसका कारण सांस्कृतिक और धार्मिक प्रभुत्व को माना गया है। लड़के को स्कूल से हटाकर कामगीर, मिस्त्री, आदि के साथ काम सीखने के लिए लगा दिया जाता है, ताकि उसे रोजगार मिल जाए। आमतौर पर लड़की को लड़कों से पहले स्कूल से हटा लिया जाता है, ताकि उसे ऐसा पति मिल जाए जो उससे ज्यादा पढ़ा-लिखा हो। स्कूल और कक्षाकक्ष का अमैत्रीपूर्ण वातावरण और ऊर्दू भाषा के शिक्षकों की कमी उनके आगे शिक्षा जारी रखने में बाधा बनती है। **शिक्षकों को सांस्कृतिक और धार्मिक विविधता के मुद्दों के प्रति और अधिक संवेदनशील होने की आवश्यकता है।**

विभिन्न क्षमताओं वाले शिक्षार्थी

एक बहुत महत्वपूर्ण समूह विशिष्ट आवश्यकताओं वाले बच्चों का है। समावेशित शिक्षा से अपेक्षा है कि वह विशिष्ट आवश्यकताओं वाले सभी बच्चों को सामान्य स्कूलों में शिक्षा उपलब्ध कराए। यह तभी संभव है जब शिक्षकों को कक्षा के प्रभावी प्रबंध का प्रशिक्षण दिया जाए, जहाँ विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चे भी पढ़ते हों। शिक्षकों को जानना चाहिए कि उन बच्चों के लिए किन विशेष सहायता सेवाओं की आवश्यकता होती है। विशेष आवश्यकताओं वाली लड़कियाँ काफी अधिक संख्या में हैं और उनको जेंडर और निःशक्तता से संबंधित और अधिक पक्षपात का सामना करना पड़ता है। उन्हें कई प्रकार के पक्षपातों का सामना करना पड़ता है यदि वे समाज के वंचित वर्गों से हैं।

(नोट – इस पैकेज में समावेशी शिक्षा पर विशेष मॉड्यूल पर भी ध्यान दें)

शिक्षार्थी की भाषा

शैक्षिक अनुसंधान दर्शाते हैं कि शिक्षण का श्रेष्ठ माध्यम मातृभाषा होती है। आदिवासी बच्चों को शैक्षिक धारा में रखने के लिए शैक्षिक सामग्री समुदाय के भीतर उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करते हुए स्थानीय भाषा में विकसित करनी चाहिए। शिक्षक को आदिवासी संस्कृतियों और पद्धतियों के प्रति संवेदनशील होना पड़ेगा और स्थानीय ज्ञान को पाठ्यचर्या तथा पाठ्यपुस्तकों में शामिल करने में सक्षम होना पड़ेगा। उसे स्कूल में सांस्कृतिक मेल-जोल के लिए जगह बनाने में सक्षम होना होगा ताकि आदिवासी संस्कृति और पद्धतियों को पहचान मिले और आदिवासी बच्चों में हीनता और अलगाव की भावनाएं दूर की जा सकें। भारत में हर कुछ किलोमीटर के बाद भाषा बदल जाती है। भाषा की शैली अक्सर कक्षाओं में परिलक्षित होती है। शिक्षक के रूप में, कक्षा में भाषा की बाध्यता को लागू करने से पहले हमें इस विविधता की प्रशंसा करनी चाहिए और उच्चारणों की विविधता और व्याकरण के परिवर्तनों को स्वीकार कर लेना चाहिए। उदाहरण के लिए प्रथम पीढ़ी की स्कूल जाने वाले बच्चे पढ़ने और लिखने के कौशलों को पाने के लिए, पढ़ने के लिए रुचि पैदा करने के लिए और स्कूल की भाषा और संस्कृति से परिचित होने के लिए पूर्ण रूप से स्कूल पर निर्भर होंगे, विशेष रूप से जब घर की भाषा स्कूल की भाषा से भिन्न होती है। वास्तव में उन्हें सभी प्रकार की



सहायता की आवश्यकता होती है जो उन्हें मिल सकती है। बहुत से बच्चे घर में विद्यमान परिस्थितियों के प्रति अति संवेदनशील होते हैं। यह प्रवृत्ति उन्हें कक्षा में समयबद्धता और एकाग्रता से भटकने की ओर उन्मुख करती है। अतः बच्चों को इस प्रकार के तनावों से मुक्त करने और इन परिस्थितियों के प्रति संवेदनशील पाठ्यचर्या को डिजाइन करने के लिए अंतः क्षेत्रीय मदद को गतिशील करने की आवश्यकता होती है।

शिक्षार्थी का अनुभव

बच्चों के अपने स्वयं के अनुभव होते हैं और वे इन अनुभवों को विभिन्न प्रकार से विमर्शित तथा साझा करते हैं। इस भिन्नता को बच्चों के महत्व के स्थान पर उनकी विविधता से चिह्नित करना चाहिए। शिक्षक को चाहिए कि वह प्रत्येक बच्चों को कक्षा में बिना आँके जाने या रूढ़िवादिता के डर से स्वयं को स्वतंत्र रूप से व्यक्त करने के अवसर दें। बच्चों को यह जागरूकता होनी चाहिए कि उनके अनुभव और बोध महत्वपूर्ण हैं और उन्हें सोचने और स्वतंत्र रूप से तर्क देने के लिए प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है, विशेष रूप से अल्पसुविधा प्राप्त पृष्ठभूमियों वाले बच्चे, विशेषकर लड़कियाँ, जिस दुनिया में वे रहते हैं, उनकी वास्तविकता ठीक से प्रस्तुत नहीं हो पाती। शिक्षकों को जेण्डर या जातिगत भूमिकाओं से संबंधित रूढ़ियों को दूर करना चाहिए, तभी वे लड़कियों और वंचित समूहों के बच्चों को न्यायसंगत शिक्षा प्राप्त करने में मदद कर सकते हैं।

विद्यार्थी क्या जीव विज्ञान जानते हैं?

“ये विद्यार्थी विज्ञान नहीं समझते हैं। ये वंचित पृष्ठ भूमि से आए हैं।” हम अक्सर ग्रामीण या आदिवासी पृष्ठभूमियों से आए बच्चों के बारे में इस प्रकार व्यक्त किए गए विचार सुनते हैं। फिर भी विचार करें कि ये बच्चे दिन-प्रतिदिन के अनुभवों से क्या जानकारी रखते हैं।

जनाबाई सयाद्री पहाड़ियों में एक छोटी झौपड़ी में रहती है। वह अपने माता-पिता को उनके चावल और तुअर की खेती जैसे मौसमी काम में मदद करती है। कभी-कभी वह झाड़ियों में बकरियाँ चराने के लिए ले जाने में मदद करती है। उसने अपनी छोटी बहन के पालन-पोषण में भी मदद की। आजकल वह प्रतिदिन निकटवर्ती माध्यमिक विद्यालय में पढ़ने के लिए 8 कि.मी. पैदल जाती है।

जनाबाई अपने प्राकृतिक पर्यावरण के साथ घनिष्ठ संबंध बना कर रखती है। उसने विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधों को भोजन, औषधि, जलाऊ लकड़ी, रंगों और निर्माण सामग्री के रूप में काम में लिया है। उसने विभिन्न पेड़-पौधों के हिस्सों को घरेलू कामों, धार्मिक कर्मकाण्डों, उत्सव मनाने में काम में लेते हुए देखा है। वह पेड़ों की छोटी-छोटी विभिन्नताओं को पहचानती है और मौसमी परिवर्तनों के कारण उनके आकार, पत्तियों और फूलों के वितरण, गंधों और बनावटों में होने वाले परिवर्तनों पर ध्यान देती है। वह अपने आस-पास के सैकड़ों विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधों को पहचान सकती है – कई बार उससे भी अधिक जितने उसकी जीवविज्ञान की शिक्षिका पहचान सकती है – वही शिक्षिका जो मानती है कि जनाबाई एक कमजोर विद्यार्थी है।

क्या हम जनाबाई को उसकी समृद्ध समझ को जीवविज्ञान की औपचारिक संकल्पनाओं में बदलने में मदद कर सकते हैं? क्या हम उसे विश्वास दिला सकते हैं कि स्कूली जीवविज्ञान किसी अमूर्त दुनिया के बारे में नहीं है, जो लम्बे पाठों और कठिन भाषा में कूटबद्ध है। बल्कि यह उस खेत जहाँ वह काम करती, जंतु जिनको वह जानती है और जिनकी देख-भाल करती है, वह जंगल जहाँ वह प्रतिदिन घूमती है, के बारे में है। तभी वह सही रूप में विज्ञान सीखेगी।

(राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा - 2005)

पाठ्यचर्या और शिक्षाशास्त्र

जिस समय बच्चे शिक्षा के माध्यमिक स्तर तक पहुँचते हैं, वे ज्ञान के विभिन्न रूपों, संकल्पनाओं, ज्ञान की संरचना, अन्वेषण विधियों और वैधीकरण प्रक्रमों में कार्यरत रहने के लिए पर्याप्त ज्ञान आधार, भाषायी योग्यताएं और परिपक्वता प्राप्त कर लेते हैं। अतः विषयों को मूल रूपों और विधा शाखाओं से अधिक निकटतापूर्वक जोड़ा जा सकता है, जैसा कि वे उच्च शिक्षा में जाने जाते हैं और इस स्तर पर पाठ्यचर्या को इन योग्यताओं और रूचियों के आधार पर गठित किया जाना चाहिए।

जंतु विद्यालय:-

एक समय की बात है जानवरों ने तय किया कि अपने समाज की बढ़ती जटिलता का सामना करने के लिए उन्हें कुछ ठोस कदम उठाने चाहिए। उन्होंने एक बैठक की और अंत में एक विद्यालय स्थापित करने का निर्णय लिया। पाठ्यचर्या में दौड़ना, आरोहण, तैरना और उड़ना रखा गया, क्योंकि ये अधिकांश जानवरों के मूल व्यवहार थे। उन्होंने निर्णय लिया कि सभी विद्यार्थी ये सभी विषय पढ़ेंगे। बतख श्रेष्ठ तैराक सिद्ध हुई, यहाँ तक कि वह अपने शिक्षक से भी अच्छी तैराक थी। वह उड़ने में भी अच्छी थी। परंतु वह दौड़ने में बहुत कमजोर थी। क्योंकि वह इस विषय में कमजोर थी, उसे विद्यालय के समय के बाद भी अभ्यास के लिए रोका जाता था और दौड़ने का अधिक अभ्यास करने के लिए उसे तैरना भी छोड़ना पड़ता था। उसे अपने सबसे कमजोर विषय में तब तक रखा गया जब तक कि उसके जुड़े हुए पंजे इतने घायल हो गए और वह तैरने में भी औसत रह गई। परंतु औसत रहना विद्यालय में स्वीकार था, अतः इस संबंध में बतख के अलावा किसी को कोई चिंता नहीं हुई। खरगोश दौड़ने में अपनी कक्षा में सबसे ऊपर था, परंतु अंत में उसमें अधीरता घर कर गई, क्योंकि उसे तैरने में बहुत समय लगता था – एक ऐसा विषय जिससे उसे घृणा थी। गिलहरी आरोहण में श्रेष्ठ थी, जब कि उड़ान की कक्षा में उसमें मनोवैज्ञानिक अवरोध विकसित हुआ। जब शिक्षक ने उसे उड़ने के लिए जोर दिया तो उसने पेड़ के शिखर के बजाए जमीन से शुरुआत की। उसे उड़ने के लिए प्रयास कराया गया जब तक कि उसकी पेशियां अकड़ नहीं गईं और उसे आरोहण में C तथा दौड़ने में D मिला। उकाब विद्यालय की सबसे खराब अनुशासनात्मक समस्या के रूप में था। आरोहण की कक्षा में इस विषय में परीक्षा के उद्देश्य से उपयोग लिए जाने वाले पेड़ के शिखर पर पहुँचने में वह सबको पछाड़ देता था, परंतु वहाँ पहुँचने के लिए वह अपने तरीके को उपयोग में लाने पर जोर देता था। हाँ गोफर विद्यालय के बाहर ही रहे और शिक्षा पर कर लगाने पर लड़ते रहे, क्योंकि खोदना पाठ्यचर्या में शामिल नहीं था। उन्होंने अपने बच्चों को बिजु के साथ काम सीखने को लगा दिया और फिर ग्राउन्ड हॉग के साथ जुड़ गए और अंत में एक निजी विद्यालय शुरु कर दिया जिसमें वैकल्पिक शिक्षा दी जाती थी।

(शिक्षण शिक्षा पर बने राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र, एन सी ईआर टी, 2006)

इसके अतिरिक्त, इस स्तर पर विद्यार्थियों को समझ और आगे के ज्ञान सर्जन दोनों के साथ जुड़ने तथा समाज के साथ स्वयं की विवेचनात्मक समझ विकसित करने के अवसरों के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। इस प्रकार के कार्य और उनकी प्रयोगशालाओं तथा पुस्तकालयों तक पहुँच उन्हें अपनी स्वयं की रुचियों और मनोवृत्तियों की खोज में मदद करेगी और विचार बनने की शुरुआत होगी। जिसके आधार पर बाद में वे अध्ययन पाठ्यक्रम बनाना और संबंधित कार्य शुरु करना पसंद कर सकते हैं। बड़ी संख्या में बच्चों के लिए यह अंतिम पड़ाव हो सकता है, जब वे विद्यालय छोड़ देते हैं और उत्पादक कार्य संबंधी कौशल प्राप्त करना शुरु कर देते हैं। जिनके लिए यह सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के कारण अंतिम पड़ाव होता है, उन्हें रचनात्मक और उत्पादक कार्यों संबंधी कौशल सीखने की आवश्यकता होती है, जबकि सम्पूर्ण तंत्र माध्यमिक शिक्षा के सार्वजनीकरण की ओर उन्मुख होता है। पाठ्यचर्या उन्हें कार्य संबंधी शिक्षा उपलब्ध कराए,

जरूरी नहीं कि वह केवल व्यावसायिक हो, बल्कि किसी निश्चित कार्य घटक वाली हो। यह बाद में निश्चित व्यावसायिक कार्य की तैयारी में उनकी प्रायोगिक मनोवृत्ति को विकसित करने में सहायक होगी। उदाहरण के लिए, एक युवा विद्यार्थी, जो यांत्रिक मनोवृत्ति के लक्षण दर्शाता है और यांत्रिक वस्तुओं में रूचि रखता है, एक तकनीकी पाठ्यक्रम अपना सकता है, इंजीनियर बनने के लिए नहीं बल्कि इंजीनियरी क्षेत्र का सामान्य परिचय पाने के लिए, जिसे वह और प्रशिक्षण प्राप्त कर अपने व्यवसाय के रूप में अपनाना पसंद कर सकता है।

अतः माध्यमक स्तर के शिक्षार्थियों को ज्ञान और कार्य घटकों की मिश्रित पाठ्यचर्या की आवश्यकता है, जो उन्हें उपलब्ध कराए –

- समझ और ज्ञान सर्जन, दोनों के साथ गहरा जुड़ाव
- सर्जनात्मक और उत्पादक कौशल सीखने के अवसर
- कला और शिल्प जैसे अन्य क्षेत्रों के बारे में पर्याप्त जानकारी
- करियर मार्गदर्शन और परामर्श

(नोट – इस पैकेज में दिए विषय संबंधित मॉड्यूल उपर्युक्त घटकों की व्याख्या करते हैं।)

विद्यार्थियों की अधिगम शैलियों को समझना

शिक्षक के रूप में आपने देखा होगा कि विद्यार्थियों की अधिगम परिस्थितियों और सामग्रियों तक पहुँच भिन्न-भिन्न तरीकों और शैलियों से होती है। सीखने के तरीकों की भिन्नताएं अथवा पसंद ही अधिगम शैलियां हैं। अधिगम शैलियां सीखने की पद्धतियां अथवा सुसंगत ढंग हैं। इनमें सीखने के तरीकों का उपयोग शामिल होता है जो अधिकांश विद्यार्थियों के अधिगम परिणामों में परिणित होता है। सामान्यतः यह माना जाता है कि अधिकांश बच्चे सीखने की एक विशेष विधि पसंद करते हैं। एक विशेष ढंग से सीखने की वरीयता “अधिगम शैलियों” की धारणा को स्पष्ट करती है। शिक्षकों को चाहिए कि वे अपने विद्यार्थियों की अधिगम शैलियों को जाने, क्योंकि यह उन्हें कक्षा में अपने विद्यार्थियों की अधिगम शैलियों के अनुरूप शिक्षण विधियां अपनाने में मदद करेगा। यदि शिक्षार्थियों की अधिगम शैलियों के अनुरूप शिक्षण की योजना बनाई जाती है, तो यह प्रत्येक बच्चे को विद्यालय सामग्री सीखने और सफल होने में मदद करेगा। शिक्षक अपने शिक्षार्थियों की अधिगम शैलियाँ समझने के लिए कुछ क्रियानिष्ठ अनुसंधान कर सकते हैं।

पसंद की जाने वाली अधिगम शैलियों को कई प्रकार से वर्गीकृत किया गया है : (i) चाक्षुष (त्रिविम), (ii) श्रुतिग्राह्य (श्रवण संबंधी), (iii) गतिसंवेदी/स्पर्शी, (iv) शाब्दिक (भाषाई), (v) तार्किक (गणितीय), (vi) सामाजिक (अंतरवैयक्तिक) और (vii) एकाकी (अंतः वैयक्तिक)।

चाक्षुष शिक्षार्थी चित्रों, ओवरहेड स्लाइडों, रेखा-चित्रों और प्रेस-वक्तव्यों से सीखते हैं, अर्थात् देखकर सीखना उनकी पसंद है। श्रुति ग्राह्य शिक्षार्थियों की पसंद सुनना है; वे व्याख्यान, चर्चाएं अथवा ऑडियो टेप सुनकर बेहतर तरीके से सीखते हैं। गतिसंवेदी शिक्षार्थी पर्यावरण का अन्वेषण करके, विभिन्न वस्तुओं को छूकर और विज्ञान परियोजनाएं या प्रयोग करके बेहतर सीखते हैं अर्थात् वे कुछ करके और छूकर सीखना पसंद करते हैं। शाब्दिक अधिगम शैली में लिखे और बोले जाने वाले, दोनों प्रकार के शब्द शामिल होते हैं। ये शिक्षार्थी अभिकथनों और लेखन, लघु-कविताओं, संस्मरणों, के माध्यम से तथा विषय वस्तु को ऊँचा पढ़कर सीखना पसंद करते हैं। तार्किक शिक्षार्थी पैटर्नों को पहचानना, संबंध और अनुबंध बनाना, जटिल गणनाएं करना, क्रमबद्ध चिंतन पसंद करते हैं। सामाजिक शिक्षार्थी लोगों से शब्दों द्वारा या बिना शब्दों के



संप्रेषण करना, दूसरों के विचारों को समझना, अध्ययन समूह बनाना, विचार और लेख पसंद करते हैं। एकाकी शिक्षार्थी अधिक व्यक्तिगत स्वतंत्र और आत्मविश्लेषी प्रवृत्ति रखते हैं और व्यक्तिगत विश्वासों और मूल्यों के साथ व्यक्तिगत रूचियां उत्पन्न, करके, अभिलेख और पत्रिका रखकर, मॉडल आदि द्वारा सीखना पसंद करते हैं। शिक्षक बच्चों के सीखने की विशिष्ट वरीयताओं के ज्ञान को अपनी कक्षाओं में शिक्षण हेतु उपयोग में ले सकते हैं और विद्यार्थियों को भी अपनी अधिगम शैली के बारे में जानकर लाभ पहुंचा सकते हैं।

संज्ञानात्मक शैलियां अधिगम शैलियों के समान होती हैं और बताती हैं कि विद्यार्थी जानकारी को किस प्रकार संसाधित करते हैं। अधिगम शैली की भांति, संज्ञानात्मक शैली भी इस बात को शामिल करती है कि किस प्रकार अधिगम तक पहुंचा जाए और शिक्षार्थी की पसंद को उजागर किया जाए। क्षेत्र-आश्रित और क्षेत्र-अनाश्रित शैलियां दो जानी पहचानी संज्ञानात्मक शैलियां हैं। जो बच्चे क्षेत्र-आश्रित शैली का उपयोग करते हैं, वे जानकारी को वैश्विक या परिपूर्ण ढंग से संसाधित करते हैं। इस संज्ञानात्मक शैली को उपयोग में लाने वाले विद्यार्थी सामान्यतः मानविकी और सामाजिक विज्ञान विषयों जैसे साहित्य, इतिहास, समाज शास्त्र इत्यादि में अच्छी प्रगति करते हैं। बच्चे जो क्षेत्र-अनाश्रित शैली का उपयोग करते हैं, जानकारी को एक विश्लेषणात्मक ढंग से संसाधित करते हैं और भौतिकी, रसायन, चित्रकला जैसे विषयों में अच्छा कार्य करते हैं।

संज्ञानात्मक शैली का एक दूसरा प्रकार, जो अधिगम को प्रभावित करता है, विमर्शी-आवेगी है। विमर्शी बच्चे धैर्यवान होते हैं, प्रश्नों के उत्तर देने में समय लगाते हैं, जबकि आवेगी बच्चों में धैर्य नहीं होता, जल्दी में होते हैं और तुरंत उत्तर देते हैं।

शिक्षकों को यह ठीक से समझना चाहिए कि शिक्षार्थी अपनी अधिगम शैली के संदर्भ में भिन्न होते हैं और इस कारण उन्हें शिक्षण-अधिगम को इस प्रकार आयोजित करना चाहिए कि सभी शिक्षार्थियों को लाभ मिले। शिक्षकों को यह जानने की भी आवश्यकता है कि बच्चों का अधिगम अथवा संज्ञानात्मक शैलियाँ निश्चित नहीं होती और इन्हें किसी विशिष्ट अधिगम या संज्ञानात्मक शैली के उपयोग में उपयुक्त प्रशिक्षण देकर परिष्कृत किया जा सकता है। शिक्षकों को विमर्श करने की आवश्यकता है कि कक्षाकक्ष में किस प्रकार अधिगम परिस्थितियाँ स्थापित की जाएं।

आइए विमर्श करें:-

1. मेरी सीखने की शैली क्या है?
2. मेरी संज्ञानात्मक शैली क्या है?
3. क्या मैंने अपनी कक्षा में कभी विद्यार्थियों के सीखने की शैलियों को पहचानने का प्रयास किया है? यदि हाँ, तो इसने मेरे विद्यार्थियों के अधिगम को किस प्रकार प्रभावित किया?
4. किशोरावस्था को किस रूप में देखें – संघर्ष और सदमे के चरण या बदलाव और परिपक्वता के चरण के रूप में? मेरे विचार से आधारभूत कल्पनाएँ क्या हैं?
5. मैं किशोरों के साथ कैसा बर्ताव करता हूँ? किस प्रकार देख-भाल, सरोकार, सहायता और सहारा देने की प्रवृत्ति किशोरों को उनके लक्ष्यों की प्राप्ति में मदद कर सकती है?
6. सामाजिक-आर्थिक पृष्ठभूमि का शिक्षार्थी के कक्षा-कक्ष अधिगम की स्थितियों पर क्या प्रभाव होता है?



निष्कर्ष

एक माध्यमिक विद्यालय के शिक्षक को अपने विद्यार्थियों की योग्यताओं और अभिरूचियों की जानकारी होनी चाहिए। उसे शिक्षार्थियों की सामाजिक-सांस्कृतिक पृष्ठभूमि की गहन जानकारी होनी चाहिए। यह शिक्षक को विद्यार्थियों के सीखने की आवश्यकताओं के अनुसार अधिगम अनुभवों को आयोजित करने के योग्य बनाएगा। यह आशा की जाती है कि विविध प्रकार की पद्धतियों, संप्रेषण की विधियों और संचार माध्यमों का उपयोग विद्यार्थियों को अर्थपूर्ण अधिगम अनुभव उपलब्ध कराने योग्य बनाएगा।

माध्यमिक स्तर पर सभी बच्चों को विज्ञान और गणित शिक्षण (समावेशी शिक्षा)

मॉड्यूल के बारे में

समावेशी शिक्षा, शिक्षा के सर्वाधिक महत्वपूर्ण विचारशील वैश्विक मुद्दों में है लिप्स और मार्थरा ने समावेशी शिक्षा की एक सारगर्भित परिभाषा देते हुए इसका वर्णन विशेष आवश्यकता वाले अशक्तता वाले विद्यार्थियों को उपयुक्त पूरक सहायता और सहायक सेवाओं के साथ उनके पड़ोस के विद्यालयों में आयु उपयुक्त कक्षाओं में प्रवेश दिलाने के संदर्भ में किया है। हाल के वर्षों में, समावेशी शिक्षा की संकल्पना को न केवल विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों, बल्कि उन सभी विद्यार्थियों, जो किसी न किसी रूप में वंचित हैं, को भी शामिल करने के लिए व्यापक बनाया गया है। समावेशी शिक्षा की इस व्यापक संकल्पना को नवम्बर 2008 में जेनेवा में शिक्षा पर आयोजित की गई युनेस्को अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के अड़तालीसवें सत्र की बैठक में स्पष्ट किया गया था। यह स्वीकार किया गया कि, समावेशी शिक्षा विविधता, विभिन्न विद्यार्थियों की आवश्यकताओं, योग्यताओं, गुणों और समुदायों की सीखने की अपेक्षाओं का आदर करते हुए, सभी प्रकार के भेद-भाव को दूर करते हुए, गुणवत्ता पूर्ण शिक्षा देने हेतु लक्षित एक सतत् प्रक्रम है (यूनेस्को, 2009, पृष्ठ 126)। अतः समावेशी शिक्षा विशेष आवश्यकता वाले बच्चों के अलावे अन्य वंचित एवं हाशिए पर रखने वाले सुविधा वंचित समूहों जैसे – जेंडर, गरीबी, जातिवाद, भाषा और भौगोलिक एकीकरण अलगाववाद को भी शामिल करती है। यह जटिल अंतर – संबंधता पर भी संकेन्द्रित है जो इन कारकों और निःशक्तता के साथ उनके अंतर – संबंधों में विद्यमान रहती है। इसका अर्थ बच्चे को सहायता सेवा उपलब्ध कराना है, न कि बच्चे को एक एकाकी परिस्थिति में विशेष सेवा उपलब्ध कराना है।

यह मॉड्यूल उचित शिक्षण विधियों के साथ विज्ञान और गणित शिक्षण से संबंधित शिक्षकों की समझ को बढ़ावा देने में मदद करेगा, जिससे विद्यार्थी की सभी शैक्षिक आवश्यकताएं पूरी होंगी।

विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों को एक बहुत अलग समूह के बच्चों के रूप में देखा जाता है जिन्हें विशेष देख-भाल की आवश्यकता होती है। प्रायः यह मान लिया जाता है कि ये बच्चे केवल अलग विद्यालयों में पढ़ सकते हैं (और इसलिए उनके लिए अलग व्यवस्थाएँ बनायी जाती हैं) यह मानते हुए कि ये बच्चे अलग विद्यालयों में ही पढ़ सकते हैं, इन बच्चों के लिए अलग व्यवस्थाएँ होती हैं। अशक्तता वाले बच्चों को मात्र उस दृष्टि से देखा जाता है कि वे क्या नहीं कर सकते। उनकी क्षमताओं पर ध्यान नहीं दिया जाता। विशेष आवश्यकता वाले बच्चे को हमेशा शिक्षा व्यवस्था के लिए बाधा के रूप में देखा जाता है, और इस प्रकार की मान्यताएँ हैं, कि बच्चा शिक्षित नहीं हो सकता, क्योंकि वह चलकर विद्यालय नहीं जा सकता अथवा वह उस तरीके से किताबों को नहीं पढ़ सकती/सकता जैसे दूसरे बच्चे पढ़ सकते हैं, इत्यादि। शिक्षक नहीं जानते कि वे इन बच्चों के साथ कैसे संपर्क बनाएँ। परिणामस्वरूप ये बच्चे अन्य बच्चों की तुलना में विभिन्न अधिनियम योजनाओं और कार्यक्रमों के माध्यम से बनाये गये उनके मौलिक अधिकारों पात्रताओं और व्यवस्थाओं से वंचित रह जाते हैं। परिणाम स्वरूप ये बच्चे विभिन्न कानूनों, योजनाओं और कार्यक्रमों के अंतर्गत दूसरे बच्चों के लिए बनाए गए मौलिक अधिकारों, पात्रताओं और व्यवस्थाओं से वंचित रह जाते हैं।

पृथक्कृत, एकीकृत और समावेशी शिक्षा

जब बच्चों की शिक्षा के लिए विशेष विद्यालय बनाए जाते हैं अथवा उन्हें सर्वथा पृथक् कक्षा-कक्षों में पढ़ाया जाता है, तो यह **पृथक्कृत शिक्षा** कहलाती है। पृथक्कृत शिक्षा, बच्चों को शिक्षा व्यवस्था की एक समस्या और सीखने में बाधा के रूप में निरूपित करती है। इसके फलस्वरूप ये विद्यार्थी अक्सर अपने अन्य साथियों के समान पाठ्यचर्या साझा करने के बजाय पूर्णतः अलग पाठ्यक्रम और अलग परीक्षण की गतिविधियों का सामना करते हैं।

एकीकृत शिक्षा समावेशी शिक्षा के समान है किन्तु समता के सिद्धान्त के प्रति इनकी कोई वैचारिक प्रतिबद्धता नहीं होती। यह कुछ अनुकूलनों और संसाधनों के साथ विद्यार्थी को मुख्य धारा वाली कक्षा में रखती है। विद्यार्थी से अपेक्षा होती है कि वे पहले से गतिविधियों को सामना करते हैं। संरचनाओं, अभिवृत्तियों और अपरिवर्तित पर्यावरण में व्यवस्थित हो जाएँ। एकीकरण को अक्सर गलती से समावेशन समझ लिया जाता है, क्योंकि विद्यार्थियों को मुख्यधारा वाली कक्षा में बिठाया जाता है। किन्तु यदि इन विद्यार्थियों के सामथ समता का व्यवहार नहीं किया जाता तथा पाठ्यचर्या को सभी के समझने के अनुसार न पढ़ा कर कुछ के अनुसार पढ़ाया जाता है, तो इस दशा में विद्यार्थियों का विद्यालय में एकीकरण होता है, समावेशन नहीं।

समावेशी शिक्षा सभी शिक्षार्थियों तक पहुँचने के लिए शिक्षा तंत्र की क्षमता के प्रबलन का प्रक्रम है। समावेशी शिक्षा का अर्थ है कि सभी बच्चों को, उनके योग्यता स्तर से निरपेक्ष रहते हुए सबसे उपयुक्त अथवा न्यूनतम बाधा वाले वातावरण का निर्माण मुख्यधारा के विद्यालयों में शामिल किए जायें। जहाँ सभी स्तरों की योग्यता वाले विद्यार्थियों को समान मानते हुए पढ़ाया जाय। शिक्षक पाठ्यचर्या और कार्यप्रणालियों को इस प्रकार अपनायें कि जिससे सभी विद्यार्थी लाभांविता हों।

समावेशी शिक्षा पर बहुत से पाश्चात्य और भारतीय साहित्य के अनुसार, विशेष विद्यालयों में बच्चे अपने हम उम्र साथियों से भौगोलिक और सामाजिक रूपों में अलग कर दिए जाते हैं। विद्यालय में यह अलगाव, जीवन के अन्य क्षेत्रों में भी अक्सर अलगाव उत्पन्न करता है। अतः, इन विद्यार्थियों को मुख्य धारा के विद्यालयों में एकीकरण करने के बजाय विद्यालय को सभी विद्यार्थियों के लिए अपनी दिन-प्रतिदिन की शैक्षिक प्रक्रियाओं में अधिक अनुकूलित और समावेशी होने के लिए प्रेरित किया जाना चाहिए।

शैक्षिक अनुसंधानो ने यह दर्शाया है कि विशेष शैक्षिक आवश्यकताओं वाले बच्चों को अलग पढ़ाने के बजाए उन्हें मुख्यधारा में रखना अधिक उपयुक्त है। यह जातीयता, जेण्डर, वंश, सामाजिक वर्ग या किसी प्रकार की निःशक्तता आदि सभी वंचित समूहों में भी सत्य सिद्ध होता है। समावेशी व्यवस्थाओं में उपलब्ध सेवाओं से सभी बच्चे लाभांवित होते हैं। वे विशेष निपुणताओं के साथ-साथ सामाजिक और अतः क्रियात्मक कौशलों में उपलब्धियाँ दर्शाते हैं (गुरालनिक और ग्रुम 1988, जेकिन्स, ओडेमन्ड स्पेज, 1989, लैमारे और त्रिकर 1993, नोटरी और कोले (1993), वोल्त्री और विलवर्स (1994)। समावेशी शिक्षा निर्दिष्ट नियमित विद्यालय भेदमूलक अभिवृत्तियों का सामना करने, एक समावेशी समाज का निर्माण करने और सभी के लिए शिक्षा प्राप्ति के सबसे अधिक प्रभावकारी साधन हो सकते हैं। वे अधिकांश बच्चों को प्रभावी शिक्षा उपलब्ध करा सकते हैं और सम्पूर्ण शिक्षा तंत्र की कार्य कुशलता और लागत मूल्यों में प्रभावी में सुधार कर सकते हैं। बच्चों को मात्र एकीकृत करने से सकारात्मक परिणाम सुनिश्चित नहीं होते। लाभ नियोजित प्रयासों पर निर्भर करते हैं। समावेशी कार्यक्रमों में वांछित परिणाम पाने के लिए अंतराक्षेपण योजनाओं और कार्यनीतियों को सावधानीपूर्वक बनाने की आवश्यकता होती है।

समावेशी शिक्षा के क्षेत्र में बहुत से शिक्षाविद बताते हैं कि कक्षा में समावेशी शिक्षा के कार्यान्वयन के लिए अध्यापक-शिक्षा एक मुख्य साधन है। एक शिक्षक को सभी शिक्षार्थियों के लिए समावेशी शिक्षा के अर्थ की व्यापक समझ होनी चाहिए। पूरे राष्ट्र में सामान्य अध्यापक-शिक्षा डिप्लोमाओं और डिग्रियों में एक वैकल्पिक 'विशेष आवश्यकताएँ' प्रश्न पत्र होता है जिस में निःशक्तता की पहचान और निदान करने के लिए शिक्षकों को प्रशिक्षित और तैयार किया जाता है। यह प्रशिक्षण का अनिवार्य हिस्सा नहीं है, इसलिए यह शिक्षकों को विद्यार्थियों की विविधताओं के अनुरूप प्रशिक्षित नहीं करता है, और वे शिकायत करते हैं कि इन बच्चों के साथ काम करने के लिए उन्हें अधिक समय और विशिष्ट प्रशिक्षण की आवश्यकता है।

वास्तव में, विशिष्ट विद्यार्थियों के प्रभावी शिक्षण के लिए विशेष कौशलों की आवश्यकता नहीं होती। यह अच्छी शिक्षण पद्धतियों और सभी विद्यार्थियों के प्रति संवेदनशीलता का संयोजन है। अकादमिक सामग्री को सीखने के लिए, विशिष्ट विद्यार्थियों को कक्षा-कक्ष की दिन-प्रतिदिन की गतिविधियों में समग्र रूप से भाग लेना चाहिए। लेरीवी (Lerrivee, 1985) के अनुसार, अकादमिक अधिगम के लक्ष्य को पूरा करने के लिए प्रभावी शिक्षक अक्सर निम्नलिखित कार्य करते हैं –

- (i) कठिनाई के सही स्तर पर प्रश्न पूछते हैं।
- (ii) विद्यार्थियों को सहायक प्रतिक्रिया देते हैं और यदि वे सही रास्ते पर हैं, उन्होंने गलत उत्तर दे दिया है तो उन्हें सही उत्तर पाने में सहायता करते हैं।
- (iii) दिनचर्याओं का सहज प्रबंधन कर, अनुशासनात्मक कठिनाइयों से अलग और सावधानीपूर्वक योजना बनाकर समय का दक्षतापूर्वक उपयोग करते हैं।

कक्षा – कक्ष की दिन – प्रतिदिन की गतिविधियों में विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों को शामिल करने के लिए फरग्यूसन और बागडान (Ferguson and Bogdon, 1987) निम्नलिखित दिशा निर्देश देते हैं –

1. कक्षा के विशिष्ट आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों को पृथक समूहों में न बांटे। इन विद्यार्थियों को विद्यार्थियों के उन समूहों में मिला दें, जिनकी विशेष आवश्यकताएँ नहीं हैं।
2. यह सुनिश्चित कर लिया जाना चाहिए कि विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों के प्रति प्रयुक्त शिक्षक की भाषा और व्यवहार सभी के लिए एक अच्छा है।
3. शिक्षक सभी विद्यार्थियों के लिए समान समय – सारणी और गतिविधि बनाने का प्रयास करें।

4. विशेष परियोजनाओं, जैसे नाटक में भूमिकाएँ निभाना, योजना बनाना, मदद करना, प्रदर्शन करना निष्पादन करना, इत्यादि में विद्यार्थी सहयोगी समूहों में मिलजुल कर कार्य करें।
5. विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों को विशेष सेवाओं जैसे वाक् चिकित्सा, उपचारी पठन-पाठन या व्यक्तिगत अनुदेश के लिए बाहर भेजने के बजाए, शिक्षक को को कक्षा में ही उस समय विशेष सहायता देने का प्रयास करना चाहिए, जब अन्य विद्यार्थी उसी कक्षा व्यवस्था में स्वतंत्र रूप से कक्षा कार्य कर रहे हों।
6. सभी विद्यार्थियों को विशेष आवश्यकता वाले बच्चों के द्वारा उपयोग की जाने वाली सहायक साधनों जैसे सुनने का यंत्र, सांकेतिक भाषा, संप्रेषण बोर्ड, और इसी प्रकार के अन्य साधनों, की जानकारी देनी चाहिए।
7. विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों को उनकी क्षमताएँ प्रदर्शित करने के लिए विभिन्न उपलब्ध कराए जाने चाहिए उदाहरण के लिए – लिखना, बोलना, चित्रकारी, आयोजन करना, योजना बनाना, प्रदर्शन करना, मदद करना अथवा कार्य – निष्पादन, इत्यादि।

“निःशक्तता अधिनियम, 1995” में निशक्तताओं की वर्गीकरण की गई ।

निःशक्तता अधिनियम, 1995 ने निःशक्तता को अंधापन, न्यून-दृष्टि, श्रवण निःशक्तता, कुछ अभिसाधित, चलन निःशक्तता, मानसिक मंदता और मानसिक रूग्णता में वर्गीकृत किया। यह निःशक्तता अधिनियम, 1995 नए अधिनियम निःशक्तता वाले व्यक्तियों के अधिकार जो कि अभी विधेयक के रूप में है बदले जाने के प्रक्रम में है, नए विधेयक के अनुसार, निःशक्तता असमर्थताओं और अभिवृत्तिपूर्ण तथा पर्यावरणीय बाध्यताओं वाले मध्य अंतः क्रियायों परीणाम स्वरूप होती है, जो समाज में अन्य लोगों के साथ उनकी पूर्ण और प्रभावी भागीदारी में रूकावट लाती है और निःशक्त व्यक्ति किसी भी विकास संबंधी, बौद्धिक, मानसिक, शारीरिक अथवा संवेदी क्षति (निःशक्तता की 19 श्रेणियों सहित) वाले व्यक्ति हैं, ये दोष अस्थायी प्रकृति के नहीं है, और जो विभिन्न बाधाओं के साथ अंतः क्रियाएँ करते हुए समाज में दूसरों के साथ समान स्तर पर पूर्ण तथा प्रभावी भागीदारी को बाधित कर सकते हैं। निःशक्तता की विभिन्न 19 श्रेणियाँ हैं – स्वलीनता स्पेक्ट्रम प्रमस्तिष्क पक्षाघात, दीर्घकालिक तंत्रिकासंबंधी परिस्थितियाँ, श्रवण दृष्टि निःशक्तता, अधिरक्तस्राव (हीमोफिलिया), श्रवण निःशक्तता, बौद्धिक निःशक्तता, कुछ अभिसाधित, चलन निःशक्तता, अल्प – दृष्टि, मानसिक एवं सिकल सेल रोग रूग्णता, बहुविध निःशक्तता, पेशीय दुष्पोषण, बहुविध स्क्लेरोक्सिस, विशिष्ट अधिगम निःशक्तताएँ, वाक् व भाषा निःशक्तता और थैलेसीमिया।

1980 के दशक में ‘निःशक्तता के लिए एकीकृत शिक्षा’ परियोजना के अंतर्गत अनुसंधान कार्य किया गया। अनुसंधानकर्ताओं ने यह ज्ञात करने के प्रयास किए कि ‘अल्प’, ‘मध्यम’ और ‘गंभीर’, निःशक्तताओं वाले बच्चों को पढ़ाने के लिए किस प्रकार के शिक्षक प्रशिक्षण की आवश्यकता है। अनुसंधानकर्ताओं ने पाया कि लगभग 45% निःशक्तता बच्चों, जो वाली कक्षा अल्प निःशक्तता से ग्रसित हैं, को मुख्यधारा में पढ़ाया जा सकता है, इसके लिए शिक्षकों को समावेशन के संबंध में एक सप्ताह का प्रशिक्षण देने की आवश्यकता होगी। अल्प से मध्यम निःशक्तता वाले बच्चों (निःशक्त बच्चों का 30%) को कक्षा की मुख्य धारा में पढ़ाने के लिए शिक्षकों को समावेशन संबंधी 1–2 सप्ताह का प्रशिक्षण देना होगा और समय – समय पर परामर्श या बाहरी सेवाएँ उपलब्ध करनी होगी। ‘मध्यम से गंभीर’ निःशक्तताओं वाले बच्चों (निःशक्त बच्चों 15%) को पढ़ाने के लिए विभिन्न प्रकार के सुधारक सामग्रियों और पुस्तिकाओं के साथ-साथ सहायक संसाधनों की आवश्यकता होती है और शिक्षक को लगभग तीन माह का प्रशिक्षण मिलना चाहिए।

हम शिक्षकों को यह सरोकार होना चाहिए कि विद्यालय एक ऐसा स्थान हो जहाँ सभी बच्चे स्वयं को सुरक्षित अनुभव करें, ज्ञान, कौशल, सकारात्मक अभिवृत्ति और स्वाभिमान प्राप्त करें। वे संप्रेषण करना सीखें, समाज का हिस्सा बनें और परिवर्तनशील संसार में जीवन में होने वाले अनेक परिवर्तनों के लिए तैयार रहें। विज्ञान शिक्षक के रूप में हमारा लक्ष्य सभी विद्यार्थियों को विज्ञान में पर्याप्त शिक्षा प्राप्त करने के अवसर देना है, जिससे वे बेहतर समस्या समाधानकर्ता, विवेचनात्मक विचारक और जिज्ञासु मनुष्य बनें।

गणित और विज्ञान की कक्षाएँ विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों को साथ सीखने के अवसर उपलब्ध कराती हैं, जो वे सम्भवतः और कहीं प्राप्त न कर सकें। गणित और विज्ञान जैसे विषयों में मौखिक संप्रेषण की अधिक आवश्यकता नहीं होती। (भाषा और संबंधित विषयों के) विघटित संप्रेषण समस्याओं वाले विद्यार्थियों का समावेशन इसमें सहज हो जाता है। यह उन विद्यार्थियों की भी मदद करते हैं जिनकी मातृ भाषा कक्षा में शिक्षण – अधिगम प्रक्रम में सामान्यतः उपयोग में ली जाने वाली भाषा से भिन्न होती है। प्रत्यक्ष, वास्तविक-जीवन अनुभव, समूहों में प्रभावी रूप से कार्य करने के अवसर, वास्तविक जीवन परिस्थितियों में कक्षा-कक्ष अधिगम का प्रत्यक्ष अनुप्रयोग, वैज्ञानिक प्रेक्षणों और प्रयोगों का उत्साह, और मूल्यांकन की वैकल्पिक विधियाँ- कुछ ऐसे कारण हैं जिनसे गणित और विज्ञान की कक्षाएँ आदर्श समावेशी परिस्थितियाँ उपलब्ध कराती हैं। बहुसंवेदनशील विज्ञान के प्रयोग न केवल विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों में तार्किक सोच और कार्य-साधन कौशलों को उन्नत करते हैं, बल्कि उनकी संप्रेषण योग्यता और आत्म-विश्वास को भी बढ़ावा देते हैं। सामान्य विद्यार्थियों में, विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों के गणित और विज्ञान कक्षाओं में समावेश के समर्थन देने के लिए उनके प्रति अधिक तद्नुभूति का विकास होता है, उनकी शैक्षिक समस्याओं की समझ और उनके समर्थन के लिए नेतृत्व योग्यता उत्पन्न होती है।

आगे के पृष्ठों में, हम कुछ भेदात्मक अनुदेश संबंधी शिक्षण कार्यों की चर्चा करेंगे, जो शारीरिक और अधिगम निःशक्तता वाले विद्यार्थियों के लिए प्रयुक्त किये जा सकते हैं।

समावेशी व्यवस्था में विविध प्रकार के शिक्षार्थियों के साथ काम करने के लिए शिक्षकों को चाहिए कि वे -

- विश्वास करें कि सभी विद्यार्थियों में सीखने की क्षमता होती है।
- सभी शिक्षार्थियों के सीखने और बौद्धिक वृद्धि के लिए वचनबद्ध हों।
- विश्वास करें कि कोई भी व्यक्ति प्रभावी रूप से पढ़ा सकता है और यह कि प्रभावी शिक्षण और अधिगम सभी बच्चों के सकारात्मक अधिगम परिणामों में परिणित होता है।
- वैयक्तिक शिक्षार्थियों के विशेष गुणों और ज्ञान को आदर दें तथा स्वीकार करें।
- विशिष्ट शिक्षण कार्यनीतियों और तकनीकों का चयन और उपयोग करते समय शिक्षार्थियों के पूर्वज्ञान और अभिरूचियों पर विमर्श करें और उन पर ध्यान दें।
- एक चुनौतीपूर्ण परन्तु बिना संकट का अधिगम वातावरण उत्पन्न करें।
- सभी बच्चों को सक्षम और स्वतंत्र शिक्षार्थियों के रूप में देखें।

समावेशी व्यवस्था में विशिष्ट निःशक्तता वाले विद्यार्थियों के साथ कार्य करने हेतु कार्यनीतियाँ
किसी भी प्रकार की निःशक्तता वाले विद्यार्थियों को विज्ञान पढ़ाने के लिए निम्नलिखित सामान्य कार्यनीतियाँ उपयोगी हो सकती हैं –

- शिक्षक को निःशक्तता वाले विद्यार्थियों से प्रतिक्रिया लेनी चाहिए, कि सीखने के प्रक्रम में उन्हें क्या कठिनाइयाँ आती हैं और कौन से कामों में उन्हें आनंद आता है।
- निःशक्तता वाले विद्यार्थियों को उनके द्वारा किए जाने वाले कार्य को पूरा करने के लिए अधिक समय दिया जाना चाहिए, यदि उनको ऐसी आवश्यकता हो।
- शिक्षकों को ऐसी प्रौद्योगिकियों, कंप्यूटर सॉफ्टवेयर, विज्ञान के उपकरणों और सामग्री का पता लगाना चाहिए, जो विद्यार्थियों को वैज्ञानिक कार्य पूरा करने में सहायक हो सकती हों।

यहाँ कुछ विशेष प्रकार की निःशक्तता वाले बच्चों को पढ़ाने के लिए कुछ सुझाव दिए जा रहे हैं।

दृष्टि बाध्यता वाले विद्यार्थी

- न्यून -दृष्टि या 'दृष्टिहीन' व्यक्तियों को दृष्टि बाध्यता वाला माना जाता है। ऐसे विद्यार्थियों के लिए निम्नलिखित कार्यनीति प्रयुक्त की जा सकती है। न्यून -दृष्टि वाले विद्यार्थी के लिए आवर्धकों जैसे दृष्टि-उपकरणों की आवश्यकता हो सकती है। इन विद्यार्थियों के लिए अधिगम-सामग्री को आवर्धित करने की व्यवस्था होनी चाहिए। चित्र 1 में सी.सी.टी.वी के उपयोग से अधिगम सामग्री का आवर्धन दर्शाया गया है।



आकृति:1 CCTV के उपयोग से आवर्धित पाठ्य सामग्री



आकृति:2 विज्ञान की ब्रेल पुस्तक

दृष्टिहीन विद्यार्थियों के लिए, विज्ञान और गणित की पुस्तकों को ब्रेल लिपि में उसी प्रकार तैयार किया जा सकता है (आकृति 2 और 3), जैसे अन्य पाठ्यपुस्तकों को ब्रेल में तैयार किया जाता है।

चित्रों को भी इस प्रकार उभारा जा सकता है कि स्पर्श द्वारा उनका बोध हो सके (आकृति 4 और आकृति 5) अथवा उसके स्थान पर वर्णन को रखा जा सकता है। स्पर्शजन्य या श्रवण निर्गम output के रूप में



आकृति:3 ब्रेल पुस्तक पढ़ते हुए

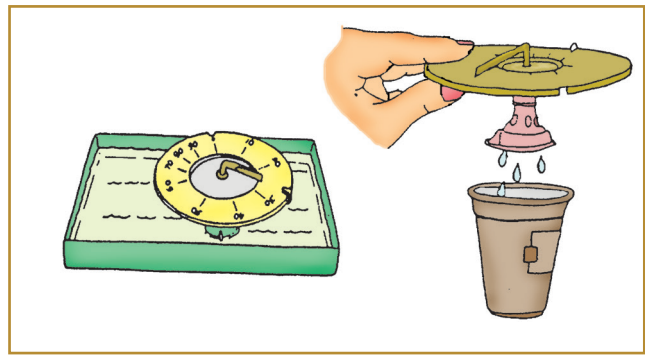


आकृति:4 शिक्षक द्वारा जीव विज्ञान कक्षा के लिए ब्रेल संकेतन चिह्नों सहित निर्मित उभारी गई शिक्षण सामग्री

विद्यार्थियों की आवश्यकताओं के अनुरूप, उपकरणों को रूपांतरित या सुधारा जाना चाहिए (आकृति 6)। उदाहरण के लिए संवेदना बाधित विद्यार्थियों को बोलने वाले कैलकुलेटर (आकृति 7), बोलने वाली घड़ी (आकृति 8) और बोलने वाला थर्मामीटर मदद करते हैं। दृष्टि बाधाओं वाले विद्यार्थियों के लिए प्रोजेक्शन स्कोप को उपयोग में लिया जा सकता है। रूपांतरित उपकरणों और सामग्रियों को खरीदा जा सकता है या बनाया जा सकता है। दृश्य-निर्गम उपकरणों को सुधार कर श्रव्य-निर्गम उपकरणों में बदला जा सकता है। उदाहरण के लिए, मानव शरीर विज्ञान और मानव शरीर तंत्र जैसे मानव कंकाल, परिसंचरण तंत्र, तंत्रिका तंत्र, मस्तिष्क का एक भाग, पेशियाँ, पाचन तंत्र, कान, नाक और आँख, इत्यादि पर त्रिविमीय उभरे हुए लीफ प्लास्टिक चार्ट, स्थाई छपी हुई पी वी सी शीट और मॉडल आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं, जिन्हें समावेशी विज्ञान कक्षा में विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों सहित सभी विद्यार्थियों के लिए काम में लिया जा सकता है।



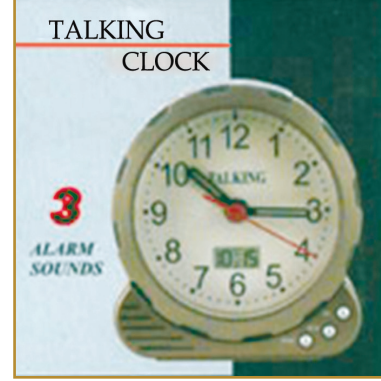
आकृति:5 दृष्टि बाधित बच्चों के लिए ज्यामिति सेट



आकृति:6 ब्रेल और बड़े प्रिंट में सेल्सियस थर्मामीटर (बाएं) तथा थर्मामीटर उपयोग में (दाएं)



आकृति:7 बोलने वाला कैलकुलेटर



आकृति:8 बोलने वाली घड़ी

चलन/हड्डियों संबंधी अशक्तताओं वाले विद्यार्थी

एक अथवा कई शारीरिक तंत्रों के कार्यात्मक अथवा संरचनात्मक पहलुओं को शामिल करने वाली अनके विकृतियाँ गामक/हड्डियों संबंधी निःशक्तताओं के अंतर्गत आती हैं। उदाहरणों में, प्रमस्तिष्क पक्षघात, पोलियो, पेशीय दुष्पोषण, बहुविध स्केलरोसिस और मेरूरज्जु के रोग शामिल हैं। शिक्षक को कक्षा - कक्षा के वातावरण का निरीक्षण करना चाहिए और सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि प्रत्येक विद्यार्थी की पहुँच अन्य विद्यार्थियों तक है। यदि आवश्यक हो, तो कक्षा का फर्नीचर और अन्य वस्तुएँ विद्यार्थियों के चलन के तरीकों और आवश्यकता अनुसार व्यवस्थित की जा सकती हैं। शिक्षक को अनुकूल कंप्यूटर सॉफ्टवेयर और अन्य विशिष्ट उपकरणों की तलाश करनी चाहिए। ऐसे सूक्ष्मदर्शी खरीदे जा सकते हैं, जिनके प्रयोग के लिए लघु पेशीय कौशलों की आवश्यकताएँ न हों।

श्रवण बाध्यता वाले विद्यार्थी

ऐसे लोग जो ऊँचा सुनते हों और वे जो नहीं सुन पाते हैं, इस वर्ग में आते हैं। ऊँचा सुनने वालों को कुछ सुनाई देता है, जो उनके लिए पर्याप्त हो सकता है, और नहीं भी हो सकता है, और हो सकता है कि वे संप्रेषण में उन्हें प्राप्त होने वाली श्रव्य सूचना को उपयोग करने में सक्षम न हों। नहीं सुन पाने वाले व्यक्तियों में सुनने का गंभीर अभाव होता है। ऐसे विद्यार्थियों के बैठने की व्यवस्था इस प्रकार होनी



आकृति:9 श्रवण बाधमता वाले विद्यार्थियों को संदर्भ शिक्षक पढ़ाते हुए

चाहिए कि वे शिक्षक का चेहरा, आँखें और होंठों के चलन को देख सकें (चित्र 9)। ऐसे विद्यार्थियों को ध्वनि प्रवर्धक साधनों जैसे श्रवण यंत्र और लूप इंडक्शन तंत्र, इत्यादि के साथ-साथ दृश्य सहायक सामग्री जैसे चित्रों वाली पठन सामग्री, फ्लैश कार्ड्स आइना, इत्यादि की आवश्यकता पड़ती है। भारतीय संकेत प्रणाली (ISS) के माध्यम से पढ़ाना भी उनके लिए लाभदायक होता है। साथ ही, विद्यार्थी के दृष्टिकोण से पृष्ठभूमि पर्याप्त विषमता वाली होनी चाहिए। बड़े अक्षरों से युक्त गतिविधि कार्ड, जिन्हें विद्यार्थी दूर से भी पढ़ सकें, ऐसे विद्यार्थियों के लिए सहायक होते हैं। ऐसे विद्यार्थियों को खेलते समय और रचनात्मक गतिविधियों में उनके साथियों की सहायता उपलब्ध कराई जा सकती है। विद्यार्थियों और उनके साथियों को घर पर अथवा विद्यालय के समय के बाद भी विज्ञान की गतिविधियाँ जारी रखने को कहा जा सकता है। श्रवण बाध्यता वाले विद्यार्थियों के लिए ध्वनि संकेत देने वाले यंत्रों को इस प्रकार तैयार किया जा सकता है कि वे ध्वनि के साथ रोशनी वाले या अन्य दृश्य संकेत भी दें।

अधिगम निःशक्तता वाले विद्यार्थी

लिखने या बोलने में भाषा के उपयोग और समझने की काफी कम क्षमता अधिगम निःशक्तता मानी जाती है। यह निःशक्तता अंतर्निहित और वास्तविक निष्पादन के मध्य अंतर उत्पन्न करती है। अधिगम निःशक्तता वाले लोग एक या अधिक विविध स्थितियों से ग्रसित हो सकते हैं। यह डिसलेक्सिया (वाचन-निःशक्तता) और ध्यानहीनता से लेकर पहचानी जा सकने वाली मस्तिष्कीय आघात हो सकती हैं। जहाँ तक संभव हो पृष्ठभूमि शोर और ध्यान भंग करने वाली अन्य वस्तुओं को हटा देना चाहिए। पहले से विद्यार्थियों के साथ पाठ या दत्तकार्य के निर्देशों की समीक्षा कर लेना उपयोगी होता है। अधिगम निःशक्तता वाले विद्यार्थी के साथ पारस्परिक क्रिया करते समय उन पर पूरा-पूरा ध्यान देना चाहिए और वह जो कुछ भी कहती/कहता है, उसे ध्यानपूर्वक सुनना चाहिए। कक्षा में इन विद्यार्थियों की भागीदारी प्रतिस्पर्द्धा-रहित होनी चाहिए। जब आवश्यक हो तो पढ़ने में मदद कर देनी चाहिए। दृश्य सामग्री की उपलब्धता अधिकतम होनी चाहिए और ऐसे विद्यार्थियों को स्पनात्मक और निर्माण गतिविधियों में व्यस्त रखना चाहिए। जब उपयुक्त जान पड़े सामग्री के सीधे अन्वेषण की अनुमति दे दी जानी चाहिए। अधिगम निःशक्तताओं वाले विद्यार्थियों को पाठ सामग्री की अधिक व्यवस्थित जानकारी छोटे खण्डों में दी जाने की आवश्यकता हो सकती है। उदाहरण के लिए, किसी डिसलेक्सिक विद्यार्थी (वाचन निःशक्तता) के लिए एक अध्याय को 5 से 6 छोटे हिस्सों में बाँटा जा सकता है और एक समय में एक छोटा भाग/क्रियाकलाप सिखाया जा सकता है।

ध्यानहीनता/अतिचंचलता वाले विद्यार्थी

इस प्रकार के विकार वाले विद्यार्थियों का ध्यान काम से आसानी से हट जाता है और उनको किसी काम पर किसी अवधि के लिए ध्यान केन्द्रित करना कठिन हो जाता है। कुछ बेचैन रहते हैं और बहुत अधिक लक्ष्यहीन गतियाँ करते रहते हैं। कुछ बिल्कुल ही कम सक्रिय होते हैं और उनकी समस्या पर ध्यान नहीं जाता। दृश्य मीडिया और मॉडल इन विद्यार्थियों को व्यस्त रखने में मदद करते हैं। ऐसे विद्यार्थियों के लिए पहले से ही गतिविधि अनुक्रम तय कर लेना चाहिए। गतिविधियों की प्रगति धीमी रखनी चाहिए और ऐसे विद्यार्थियों को गतिविधियों में भाग लेने के लिए पर्याप्त समय देना चाहिए, अर्थात् ऐसे विद्यार्थियों की गतिविधियों में भागीदारी के लिए शिक्षक को पर्याप्त समय तक प्रतीक्षा करनी चाहिए। कक्षा में ऐसे विद्यार्थी की जगह ऐसी होनी चाहिए कि शिक्षक उस पर नज़र रख सके और आवश्यकता पड़ने पर उसके गतिविधि को नियंत्रित कर सके। शिक्षक अपेक्षित व्यवहार को बताते हुए विद्यार्थी के साथ एक अनुबंध तय कर सकते हैं। शिक्षक को विद्यार्थियों के साथ सीधी बात करनी चाहिए।

समावेशी कक्षा के

लिए प्रयोगशाला व्यवस्थाएँ

विज्ञान की कक्षाओं में विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों के लिए प्रयोगशाला उपकरणों में काफी बदलाव करने की आवश्यकता हो सकती है। शिक्षक को उपयुक्त ऊँचाई और आपूर्तियों की प्राप्ति के कार्यक्षेत्रों का पुनरावलोकन कर लेना चाहिए। दूसरी ओर दृष्टि बाध्यता, प्रमस्तिष्क पक्षाघात, स्वलीनता और बहुविध निःशक्तताओं वाले विद्यार्थियों को अक्सर प्रयोग पूरा करने के लिए प्रयोगशाला में रूपांतरित उपकरणों या विधियों की आवश्यकता होती है। विज्ञान प्रयोगशाला में सामान्यतः विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थी के साथ एक 'प्रयोगशाला सहायक' को लगा दिया जाता है, जो विद्यार्थी की कठिनाइयों को समझता है जो विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थी के 'लिए' काम करने के बजाए सामान्य व्यवस्था में उनको गतिविधियाँ करने में साथ देता है। उदाहरण के लिए, प्रमस्तिष्क पक्षाघात वाले विद्यार्थी के लिए माइक्रोस्कोप और प्रेक्षण की जाने वाली सामग्री को प्रयोगशाला सहायक व्यवस्थित कर सकता है और विशिष्ट वस्तु को देखने के लिए विद्यार्थी स्वयं उपकरण को फोकस कर सकता/सकती है।

विज्ञान कक्षा में किसी भी विद्यार्थी को प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों में छूट नहीं दी जानी चाहिए, अतः शिक्षकों को चाहिए कि समय-समय पर उपयुक्त सुरक्षा व्यवहार करना बताएँ।

शिक्षकों द्वारा समावेशी कक्षा-कक्ष संभालने हेतु कुछ सामान्य सुझावः

- अपने विद्यार्थियों की आवश्यकताओं और लक्षणों के बारे में जानकारी लें, परन्तु अपने आप यह न समझ लें कि वे वैसा ही व्यवहार करेंगे जैसा उन्होंने कल किया था।
- सुस्पष्ट हों कि आप कोई विद्यार्थी से क्या कराना चाहते हैं? प्रकरणों को क्रमबद्ध कर लें जिससे नई सामग्री का संबंध पिछली पढ़ी सामग्री से बना रहे।
- संप्रेषण के समय आप अपना चेहरा शिक्षार्थी की तरफ बनाए रखने का प्रयास करें। यदि आपका चेहरा उसकी ओर नहीं है, तो हल्के से उसके कंधे या बाँह को यह बताने के लिए स्पर्श करें कि आप उससे बात करना चाहते हैं। आपके चेहरे के हाव-भाव, संकेत और अन्य सांकेतिक भाषा आपका संदेश देने में मदद करेगी। पढ़ाते समय पूछें कि ठीक से संप्रेषण के लिए वे कहाँ बैठना पसंद करेगी/करेगा।
- चाक से बोर्ड पर किया गया काम सरल, स्पष्ट और पढ़ने योग्य होना चाहिए। किसी पाठ या प्रयोगशाला गतिविधि से पूर्व नई शब्दावली को बोर्ड पर लिख दें।
- संप्रेषण के लिए लिखित सामग्री का प्रयोग करें। सभी गृहकार्य, दत्तकार्य, कक्षागत निर्देश और प्रक्रिया संबंधी परिवर्तनों को बोर्ड पर लिखें। लिखित सूचनाओं (दत्तकार्य, अंतिम तिथियाँ, परीक्षा तिथियाँ, कक्षा की समय-सूची में परिवर्तन, विशेष कार्यक्रमों की तिथियाँ, इत्यादि) का उपयोग करें।
- विद्यार्थी को पहले से देने के लिए पाठ/गतिविधि की एक अग्रिम रूपरेखा उपलब्ध कराएँ, साथ ही अपनी अपेक्षाओं की सूची भी तैयार करें।
- कम्पनों और अत्यधिक शोर को दूर रखें। पृष्ठभूमि के शोर को हटा दें। वे ध्वनियाँ जिन्हें सामान्यतः सुनने वाले व्यक्ति ध्यान नहीं देते, वे श्रवण यंत्रों द्वारा तीव्र हो जाती हैं और उस व्यक्ति के साथ संप्रेषण में बाधा पहुँचाती है, जिन्हें सुनने में कठिनाइयाँ आती हैं।
- यदि सम्भव हो, तो विद्यार्थी के साथ बहु-संवेदी यंत्रों, मल्टीमीडिया और प्रदर्शनों का उपयोग अधिकतम कर दें। मूर्त से अमूर्त की ओर कार्य करते हुए ठोस उदाहरणों के साथ स्पष्टीकरण प्रारम्भ करें।

- प्रयोगशाला गतिविधि से पूर्व संक्षिप्त , चरणबद्ध निर्देश उपलब्ध कराएँ और इसे ठीक से देख लें। उपकरणों की दशा भी देख लें।
- बच्चों को प्रयोगशाला कार्य में लगाते समय वैकल्पिक गतिविधियों/अभ्यासों पर विचार करें, जिनका उपयोग विद्यार्थियों के लिए कम कठिनाई के साथ किया जा सके, परन्तु अधिगम उद्देश्य वही या वैसे ही हों। उपकरण और सामग्री पर लेबल लगाएँ। ऑन/ऑफ के लिए संकेतक रोशनी या श्रव्य संकेत उपलब्ध कराएँ।
- जब किसी साथी की आवश्यकता हो, तो शिक्षक को चाहिए कि वह विशिष्ट आवश्यकताओं वाले विद्यार्थी को एक समझदार प्रयोगशाला साथी ढूँढने में मदद करें।
- जब आप एक विधि या तकनीक का प्रदर्शन करें, तो जानबूझकर बोलने और सामग्री के परिचालन को परस्पर बदलें। यदि विद्यार्थी नहीं समझते हैं, तो दोहराते रहें, यदि विद्यार्थी अभी भी नहीं समझते हैं तो विचार को बदलें अथवा शब्दों के अन्य क्रम उपयोग में लायें। बोर्ड या कागज पर लिखकर सुनिश्चित करें कि विद्यार्थी प्रयोग की विधि में किसी प्रकार के परिवर्तनों की जानकारी प्राप्त किया है।
- संकेतक के रूप में प्रत्येक अवसर पर विद्यार्थी की समझ स्तर के पर प्रतिक्रिया लें। यदि घर से संबंधित दत्तकार्यों या पाठों में कोई अस्पष्टताएँ या कठिनाइयाँ उत्पन्न होती है, तो माता-पिता को इन कठिनाइयों पर ध्यान देने को कहें। विस्तार से लिखित में इसका अनुवीक्षण करें।

संसाधन कक्ष

एक संसाधन कक्ष किसी सामान्य विद्यालय की एक कक्षा व्यवस्था है जो विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों को उन क्षेत्रों में सहायता उपलब्ध कराती है जिनमें वे सीखते समय कठिनाइयों का सामना करते हैं। संसाधन कक्ष (आकृति 10) में कुछ अतिरिक्त सहायक शैक्षिक सेवाएँ भी उपलब्ध कराई जा सकती हैं। संसाधन कक्ष में ऐसे बच्चों को विशिष्ट शिक्षण कार्यनीतियों और सामग्रियों के साथ शिक्षित करने के लिए एक प्रशिक्षित संसाधन शिक्षक होता है। वह ऐसे बच्चों का आकलन करने और उनके लिए शैक्षिक कार्यक्रम तैयार करने की व्यावसायिक योग्यता रखता/रखती है। ऐसे बच्चों को शिक्षित करने के लिए वह अक्सर सामान्य शिक्षकों के साथ समन्वयन करता/करती है।



आकृति:10 संसाधन कक्ष में गणित सीखना

समावेशी कक्षा में उपयोग में ली जाने

वाली शिक्षण-अधिगम तकनीक

गणित और विज्ञान कक्षाओं में बहुत सी विशिष्ट शिक्षण-अधिगम तकनीकों को उपयोग में लाया जा सकता है, जैसे भेदात्मक शिक्षण-अधिगम, गतिविधि आधारित और प्रयोगात्मक अधिगम, सहपाठी शिक्षण और सहयोगी अधिगम। इनमें से प्रत्येक का क्षेत्र परीक्षण किया गया है और उसकी प्रभाविता के प्रदर्शन को वैध ठहराया गया है।

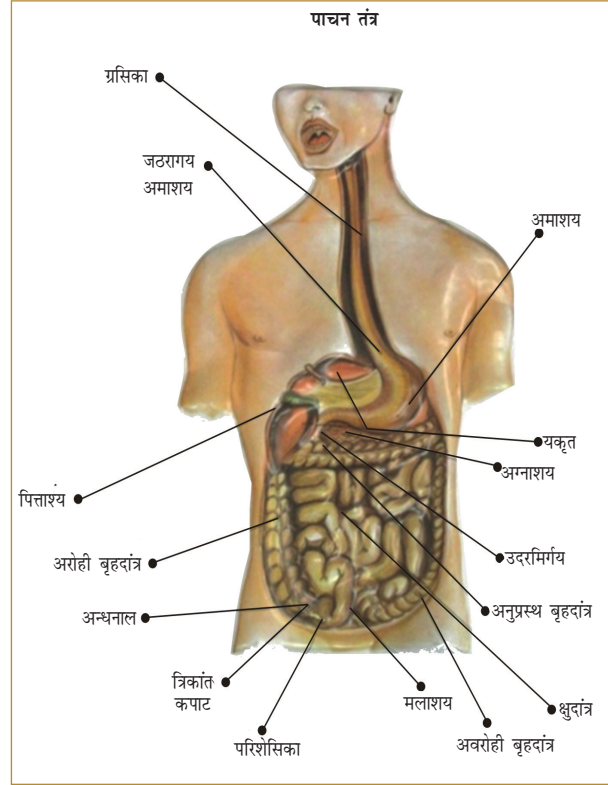


भेदात्मक शिक्षण-अधिगम तकनीक

भेदात्मक शिक्षण-अधिगम तकनीक एक शैक्षिक पद्धति है जो नियमित कक्षा-कक्ष के शिक्षक को एक पाठ के अंतर्गत सभी विद्यार्थियों के लिए योजना बनाने के अवसर देती है। यह पद्धति विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों के लिए अलग कार्यक्रम की आवश्यकता को कम कर देती है; बल्कि यह शिक्षक को कक्षागत विषय वस्तु और शिक्षण कार्यनीतियाँ में व्यक्तिगत लक्ष्यों को नियोजित करने में सहज बनाती है। इस तकनीक में शिक्षकों को एक मुख्य पाठ को अलग-अलग विद्यार्थियों की आवश्यकताओं के अनुरूप पढ़ाने के लिए परिवर्तन लाने में सहायता करती है। इस प्रकार, विविध समुह के विद्यार्थी एक शिक्षण-अधिगम गतिविधि साझा करते हैं, जिसमें एक ही पाठ्यचर्या क्षेत्र में व्यक्तिगत उपयुक्त परिणाम मिल जाते हैं।

उदाहरण:-

जीवविज्ञान की एक कक्षा में, 'पाचन तंत्र' पढ़ाते समय यदि शिक्षक यह योजना बनाता है कि सभी बच्चे मानव पाचन तंत्र का चित्र बनाएँ और पाचन की प्रक्रिया को समझाएँ, तो दृष्टि बाध्यता वाले बच्चे के लिए व्यक्तिगत शिक्षण लक्ष्य हो सकता है कि बच्चा मौखिक रूप से दिए गए मॉडल या उभरे हुए आकृति पर पाचन तंत्र (आकृति 11) को समझाएगा। इसी प्रकार, उसी कक्षा में पढ़ रहे श्रवण बाध्यता वाले बच्चे के लिए व्यक्तिगत लक्ष्य मानव पाचन तंत्र का चित्र बनाना, प्रक्रिया को लिखित रूप में समझाना (यदि वह मौखिक रूप से संप्रेषित नहीं कर सकती/ सकता) हो सकता है, जबकि बौद्धिक निःशक्तता वाला कोई बच्चा पाचन तंत्र के कम से कम 5- भागों के कार्यों को बता सकता है, जब उन्हें पाचन तंत्र के मॉडल या आकृति पर संकेत द्वारा बताया जाए।



आकृति:11 पाचन तंत्र का उभरा हुआ ब्रेल कोड वाला आकृति

गतिविधि आधारित और प्रायोगात्मक शिक्षण-अधिगम तकनीक

गतिविधि आधारित और प्रायोगात्मक अधिगम के उपयोग से, विद्यार्थी पर्यावरण और सामग्री के परिचालन के साथ खोज, गतिशीलता और पारस्परिक क्रिया में लीन हो जाते हैं। साथ ही, क्योंकि इस प्रकार के अधिगम द्वारा वास्तविक – जीवन की गतिविधियों और सामग्रियों का उपयोग होता है, कौशल निर्माण और इसका स्थानांतरण सहज रूप से हो जाते हैं।



उदाहरण -1

पौधे के भाग पढ़ाते समय सभी विद्यार्थियों को कक्षा में एक छोटा पौधा लाने के लिए कहा जा सकता है और शिक्षक पौधे के विभिन्न भागों के अन्वेषण में मदद कर सकता है।

उदाहरण - 2

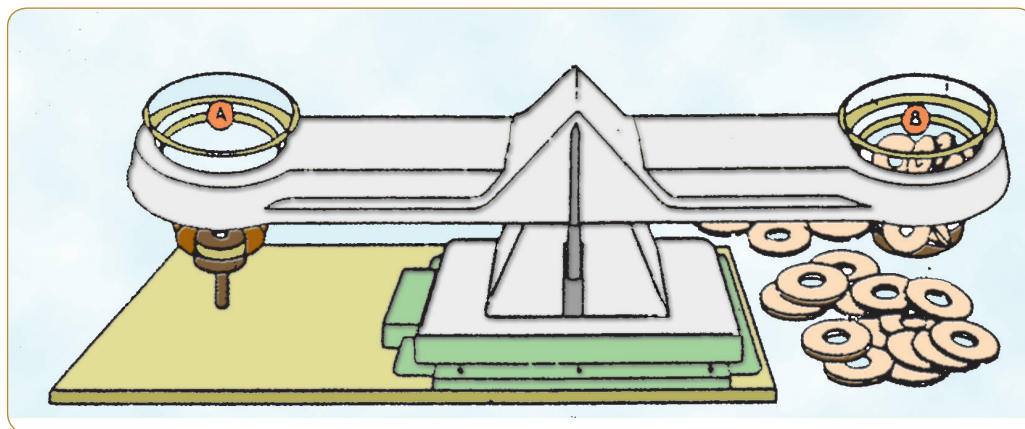
भौतिकी के चुम्बकत्व के अध्याय में शिक्षक दृष्टिहीन विद्यार्थियों से रूपांतरित तुला (आकृति 12) का प्रयोग करत हुए दो चुम्बकों के मध्य आकर्षण बल की जाँच करने के लिए कह सकता है। तुला एक विशिष्ट स्टेण्ड पर लगाई जाती है, जिससे कि दो प्यालियों में से एक (प्याली) के तले से चिपकाया गया चुम्बक इस स्थिति में होता है कि वह दूसरे चुम्बुक के संपर्क में आ सके जो स्टेण्ड के साथ कसा हो। दोनों चुम्बक एक दूसरे से चिपक जाते हैं, परन्तु जब दूसरे प्याली में पर्याप्त भार रख दिया जाता है, तो यह भार दोनों चुम्बकों के मध्य आकर्षण बल को तोड़ देता है। दृष्टिहीन विद्यार्थी तब ध्यान देते हैं और आकर्षण बल को मापते हैं जब विभिन्न मोटाई के 'अंतरक' दोनों चुम्बकों के बीच रखे जाते हैं।

सहपाठियों द्वारा शिक्षण

सहपाठियों द्वारा शिक्षण एक शिक्षण- अधिगम प्राविधि है जिसमें विद्यार्थी की भागीदारी होती है। सहपाठियों द्वारा शिक्षण में, उच्च उपलब्धियों वाले विद्यार्थियों को सामान्यतः निम्न उपलब्धियों वाले विद्यार्थियों का साथी बना दिया जाता है अथवा लगभग एक जैसी उपलब्धियों वाले विद्यार्थियों को सुव्यवस्थित अध्ययन सत्रों में एक दूसरे का साथी बना दिया जाता है।

उदाहरण

सहपाठी द्वारा शिक्षण के लिए डिसकलकुलिया (गणन निःशक्तता) वाले विद्यार्थी को ऐसे बच्चे का साथी बनाया जाता है, जो गणित में अच्छा हो। इसी प्रकार रसायन की प्रायोगिक गतिविधियों के लिए दृष्टि बाधित वाले बच्चे को रासायनिक प्रयोगशाला में ऐसे बच्चे का साथी बनाया जाता है जिसकी दृष्टि ठीक हो।



चित्र12 : दो चुम्बकों के मध्य आकर्षणबल के निर्धारण के लिए रूपांतरित तुला का उपयोग

सहयोगी अधिगम

सहयोगी अधिगम विद्यार्थियों को साथ मिलकर कार्य पूरे करने और प्रश्नों को हल करने के लिए प्रोत्साहित करता है। इस पद्धति में, शिक्षकों को प्रत्येक विद्यार्थी की किसी निर्दिष्ट कार्य में भूमिका निर्धारित करने, गतिविधियों के क्रम को स्पष्ट करने और समूह के सदस्यों की पारस्परिक क्रियाओं को मॉनिटर करने और मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती है।



व्यक्तिगत शिक्षा

व्यक्तिगत शिक्षा एक शैक्षिक पद्धति है जो विद्यार्थी के पृष्ठ भूमि ज्ञान, गुणों और वैयक्तिक आवश्यकताओं, अधिगम शैलियों, प्रेरणा और व्यक्तिगत अभिरूचियों, पहचान कर, और अनुमान लगाकर कार्यक्रम बनाया जाता है। वैयक्तिकरण अथवा एक शैक्षिक कार्यक्रम तैयार करना जो विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चे की विशिष्ट आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर बनाया गया हो, वही विशिष्ट शिक्षा का प्रमाण – चिह्न है। फिर भी, विशेष आवश्यकता वाले बच्चों सहित कक्षा में सभी विद्यार्थियों के लिए इस पद्धति के नियमित शिक्षा में विलय की आवश्यकता है।

व्यक्तिगत शिक्षा कार्यक्रम (IEPs) सामान्यतः गत्यात्मक, व्यक्तिगत, संप्रेषण, सामाजिक क्षेत्रों, इत्यादि में गतिविधियों के अधिगम को सहज बनाने के लिए विशेषज्ञों और माता – पिता की एक समुह द्वारा नियोजित किए/ लिखे जाते हैं। इसकी आवश्यकता अब यह है कि व्यक्तिगत शिक्षा कार्यक्रम विज्ञान, गणित, समाजशास्त्र, इत्यादि में भी विकसित किए जाएँ। किसी विशेष संकल्पना को पढ़ाने से पहले, आवश्यक पूर्वापेक्षित कौशलों की विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों में संकल्पना को पढ़ाने के लिए पहचान की जानी चाहिए और फिर उसके अनुसार कार्यविधिक विवरण, अनुकूलित पद्धतियों, विशिष्ट या रूपांतरित सामग्रियों और उपकरणों, अनुकूलित गतिविधियों, स्थान जहाँ पढ़ाना है, सुरक्षा उपाय और मूल्यांकन क्रिया – विधियाँ, इत्यादि के साथ व्यक्तिगत शिक्षा कार्यक्रम तैयार किए जाने चाहिए। बच्चों की व्यक्तिगत आवश्यकताओं, विशिष्ट अध्यायों,

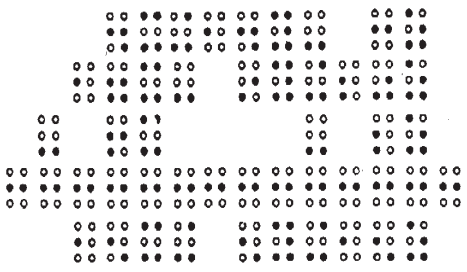
| विद्यार्थी | पूर्वापेक्षित कौशल | उद्देश्य | आवश्यक सामग्री | समावेशी शिक्षण कार्य नीतियाँ | सहायक अनुकूलित उपकरण/ सहायक सामग्री | शामिल होने वाले | मूल्यांकन विधियाँ |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| गीतिमा (प्रमस्तिष्क पक्षाघात वाली विद्यार्थी) | वह चने, जल और मूदा, आदि के बारे में जानती है। वह मोतियों को उंगलियों से और गिलास को दोनों हाथों से पकड़ सकती है। वह किसी की सहायता से पानी एक पात्र से दूसरे पात्र में डाल सकती है। वह चलने, घिसटने आदि में असमर्थ है वह दूसरों के साथ | 3 दिन तक प्रतिदिन 30 मिनट के शिक्षण के बाद जब भी पूछा जाये अंकुरण के लिए आवश्यक वस्तुओं की खोजबीन करने के बाद, वह आवश्यक वस्तुओं (वायु, जल, सूर्य का प्रकाश) को संप्रेषण बोर्ड पर 80% यथार्थता के साथ बता देगी। | चना, जल, पकड़ने की सुविध वाला मजबूत पारदर्शक प्लास्टिक का न टूटने वाला गिलास, जग, लकड़ी की छड़ (6 इंच), सेलोटेप | सहपाठी प्रतिरूपण, सहपाठी द्वारा शिक्षण और समूह कार्य | गिलास की पकड़, संप्रेषण बोर्ड प्रेक्षकों को लिखने के लिए ब्रेल नोट पैड को उपयोग में लिया जा सकता है। | विज्ञान शिक्षक, सहपाठी समूह | गतिविधि अवलोकन द्वारा तथा विद्यार्थी से प्रश्न पूछ कर मूल्यांकन किया जाएगा |



| | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| रवि (दृष्टिहीन विद्यार्थी) | एक शब्द स्तर पर संप्रेषण कर सकती है, अपनी दैनिक गतिविधियों में वह जल, चने, का उपयोग करता है। वह गरम और ठंडे का अनुभव कर सकता है और उनमें भेद कर सकता है। वह एक पात्र से दूसरे में जल को स्थानांतरित कर सकता है। | 3 दिन तक प्रतिदिन 30 मिनट के शिक्षण के बाद जब भी पूछा जाये अंकुरण के लिए आवश्यक वस्तुओं की खोजबीन करने के बाद वह अंकुरण के लिए आवश्यक वस्तुओं (वायु, जल, सूर्य का प्रकाश) के नाम 80% यर्थाथता के साथ बता देगा। | | | सामग्री में किसी अनुकूलन की आवश्यकता नहीं। ब्रेल पाठ्यपुस्तक की आवश्यकता होती है। प्रेक्षकों को लिखने के लिए ब्रेल नोट पैड लिया जा सकता है। | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

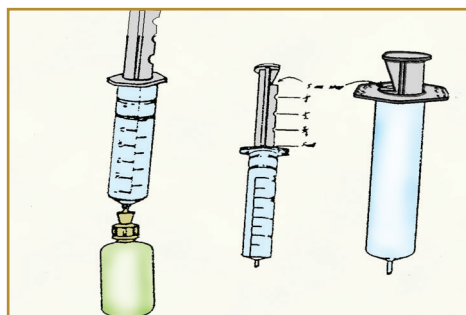
अनुकूलित शिक्षण अधिगम

शिक्षण अधिगम में अनुकूलन एक ऐसी प्रक्रिया का चयन करना है तथा फिर एक उपयुक्त शिक्षण कार्यवाही करना है, जो किसी विद्यार्थी के पिछले पाठ में असफलता के आकलन के निर्धारण पर आधारित होती है। अतः इन अनुकूलनों के लिए शिक्षकों को चाहिए कि वे वैकल्पिक शिक्षण कार्यवाहियाँ (चित्र 13) जैसे सामग्री में सुधार (चित्र 14 और 15), दत्त कार्य, परीक्षण विधियों, ग्रेडिंग के मापदण्डों और विविध प्रस्तुतीकरण शैलियों को लागू करें, जिससे नियमित शैक्षिक कक्षाओं में विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों की सफलता में वृद्धि हो।

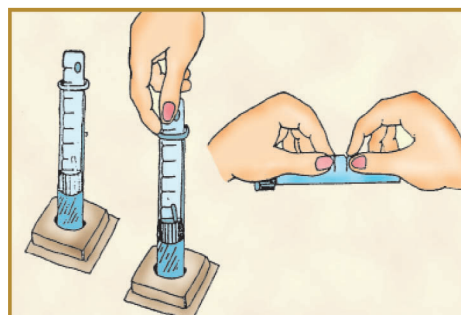
$$\begin{array}{r}
 4x + 14y - 3z \\
 17x - 9y + 20z \\
 - 6x \quad - 2z \\
 \hline
 15x + 5y + 15z
 \end{array}$$


आकृति:13 ब्रेल लिपि में बीजगणित

प्रयोगशालाओं या आकलन के आधार पर विकल्पों को सुधारना होगा, जिससे सभी विद्यार्थी अपनी पूर्ण क्षमता प्राप्त कर सकें। विशेष शिक्षक या माता – पिता से मदद लेकर शिक्षण कार्यनीतियाँ अपनाई जा सकती हैं। एक विज्ञान या गणित शिक्षक विद्यार्थी के आवश्यकता के अनुसार पाठ तैयार करने में उसके सहपाठियों को शामिल कर सकता है। दो विभिन्न निःशक्तता वाले विद्यार्थियों के लिए व्यक्तिगत शिक्षा कार्यक्रम का एक उदाहरण नीचे दिया गया है –



आकृति 14 : सुधारी गई 50 मि.लि. सिरिंज जिसके प्लंजर में 5 मि.लि. का एक बंधेज लगा है।



आकृति 15 : एक अंकित सिलिंडर जिसमें एक शिक्षक द्वारा बनाया गया तैरता पैमाना है।

आकृति 13 बीजगणित की समीकरणों को प्रदर्शित करता है, जो ब्रेल लिपि में लिखे गए हैं। ये आकलन या शिक्षण के लिए उपयोग में ली जा सकती हैं। आकृति 14 में एक 50 मि.लि. सिरिंज का सुधारा गया रूप दिखाया गया है। जिसका उपयोग अम्ल परीक्षण गतिविधि में किया जाता है। सिरिंज को 5 मि.लि. द्रव के माप हेतु काम में लाया जाता है और यह CO_2 गैस की मात्रा को मापने के लिए भी काम में लाई जा सकती है, जो अम्ल/खाने के सोडे की अभिक्रिया के समय निकलती है। इस प्रकरण में कोई नहीं होता। बल्कि, प्लंजर (मज्ज) पर $1/4$, $1/2$ और $3/4$ क्षमता के खाँचे (कागज में छेद करके अर्धवृत्ताकार वाले) काटे जाते हैं। प्लंजर में 5 मि.लि. का स्तर (V खाँजा) भी काटा जाता है। जब प्लंजर को बाहर खींचा जाता है जिससे कि आगे का सिरा सिरिंज बैरल के पिछले भाग से आकर मिल जाए, तो सिरिंज में 5 मि.लि. द्रव भर जाता है। चित्र 15 एक अंकित सिलिंडर प्रदर्शित करता है जिसे एक स्पर्शयुक्त तैरते पैमाने के साथ रूपांतरित किया जा सकता है। रूपांतरित सिलिंडर को उपयोग में लाने के लिए सिलिंडर में जल डाला जाता है। तब पैमाने को सिलिंडर में इस प्रकार डाला जाता है कि उसकी मापक छड़ ऊपर की ओर इंगित हो। पैमाने को उंगलियों से पकड़ कर बाहर निकालते हैं और सबसे ऊपर के खाँचे (0- अंक) से पकड़े गये भाग तक गिनकर जल का आयतन 2 मि.लि. अंतर तक ज्ञात किया जा सकता है।

वंचित बच्चों की आवश्यकता जुटाना

जनजातीय समुदाय के विद्यार्थियों को कक्षागत संप्रेषण में उनकी मातृभाषा की आवश्यकता हो सकती है और अन्य सामाजिक रूप से वंचित समूहों को विशिष्ट संकल्पनाओं को समझने के लिए उनके आस – पास के वातावरण के उदाहरणों की आवश्यकता हो सकती है। इसी प्रकार यदि सहयोगी अधिगम, सह – शिक्षण और सहपाठी मध्यस्थता युक्त अधिगम, आदि जैसी शिक्षण पद्धतियों को कक्षा में प्रभावी रूप से उपयोग किया जाता है, तो यह

न केवल विशेष आवश्यकताओं वाले, बल्कि सभी विद्यार्थियों को सीखने में मदद करेंगी। अतः इन विद्यार्थियों को रोकना नहीं चाहिए बल्कि अपनी मनोवृत्ति में बदलाव लाकर बाधारहित अधिगम वातावरण में नवाचारी शिक्षाशास्त्र, अनुकूलित और सहायक युक्तियों, प्रौद्योगिकी, इत्यादि का उपयोग कर गणित और विज्ञान सहित विभिन्न विषय सीखने का आनंद लेने में सहायता करनी चाहिए।

निष्कर्ष

शिक्षार्थियों में विविधता से निपटने के लिए कक्षा में पढ़ाने वाले शिक्षकों के पास विभिन्न प्रकार के कौशल होने चाहिए, जिसमें भौतिक पर्यावरण को समायोजित करना, शिक्षण सामग्री में सुधार करना, प्रस्तुतिकरण के ढंगों को बदलना, आकलन कार्यनीतियों को व्यवस्थित करना और विशेष आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों को प्रोत्साहन देना, शामिल होने चाहिए। फिर भी, किसी भी शिक्षक से यह अपेक्षा नहीं की जा सकती कि वह प्रत्येक निःशक्तता के बारे में सब कुछ जानता हो अथवा सभी बच्चों की अकादमिक और समाजिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आवश्यक सब कुछ करे। एक उचित अधिगम वातावरण उत्पन्न करने के लिए बच्चों के साथ काम करने वाले सभी लोगों के लिए एक अंतर विषय सहयोगी पद्धति की आवश्यकता होती है। आपको आश्चर्य होगा कि यह कैसे संभव होगा। सबसे पहली बात यह है कि यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि आप अकेले नहीं हैं।

बच्चों तक निरंतर पहुँचने व उन्हें मदद करने की सामूहिक सोच के लिए तरीके ढूँढने आवश्यक हैं इसमें विशेष शिक्षकों से मदद लेना ऐसे शिक्षक जिनकी कक्षा में अशक्तताओं वाले बच्चों और / अथवा सामाजिक रूप से वंचित समूह के बच्चों पढ़ रहे हों, वे समुदाय से अतिथि वक्ताओं को आमंत्रित कर सकते हैं जिससे जागरूकता लाने व नए शिक्षकों को व्यवहारिक पद्धतियों के प्रदर्शन करने में सहायता मिले समावेशी शिक्षा के सिद्धांतों का अनुसरण करने वाले उपगमों का प्रयोग करना है, जैसे रचनावादी अधिगम, सहयोगी अधिगम, कक्षा में प्रौद्योगिकी का उपयोग, सहयोगी मध्यस्थता युक्त शिक्षण—ये सब उपयोगी पाए गए हैं। विज्ञान शिक्षण और अधिगम सौहार्दपूर्ण वातावरण उत्पन्न करने के बारे में जो अनुसंधानकर्ताओं ने निःशक्तताओं वाले बच्चों सहित सभी बच्चों के लिए क्रियाकलाप आधारित विज्ञान की अच्छाइयों का समर्थन किया है।

संदर्भ

Angela Kohama/ “Inclusive Education in India : A Country in Transition. An Undergraduate Honors thesis Presented to the Department of International Studies at University of Oregon, June 2012.

Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M. & Shaw, L. (2000) Index for Inclusion: Developing learning and participation in schools (Bristol, CSIE).

Government of India MHRD: National Policy on Education and its Program of Action 1992.

Jangira, N.K., Ahuja, A. et al (1990) Functional Assessment Guide, PIED Resource Centre, NCERT

Maanum, J.L. (2009). The General Educator’s Guide to Special Education (3rd Edition). Corwin A Sage Company, California.

Masih, A. (1998) New Trends in Science Curriculum Manak, New Delhi.

Mohan, S. (2000). Effective Concept learning in Science Education: A Theoretical instructional mode. NCERT, Fifth Survey of Education Research, Vol. II, NCERT, page 1252

Mohanty, S. (2000). An Appraisal of teaching science in the high schools of Cuttack city, NCERT, Fifth Survey of Education Research, Vol. II, NCERT, P.1253

NCERT (1985). Curriculum load at the School level: A quick appraisal. NCERT.

NCERT (1990). Science Teaching Guidelines for Educational Functionaries of states, NCERT, New Delhi.

NCERT (1991). Minimum level of learning of primary stage-Report of the committees set up by the HRD ministry (Department Education) Government of India. NCERT.

NCERT: National Curriculum Framework for School Education 2000.

NCERT: National Curriculum Framework for School Education 2005.

NIMH (2003). Educating Children with Learning Problems in Primary Schools. National Institute for the Mentally Handicapped, Secunderabad.

NIMH (year not mentioned). Curriculum and Teaching. National Institute for the Mentally Handicapped, Secunderabad.

Pijl, S.J., Meijer, C.J.W., & Hegarty, S.(Eds.)(1997) Inclusive Education: A Global Agenda(London: Routledge).

Srivastava, K. (2000). Impact of Science teaching on the child's concept of physical causality: An experimental study. Fifth survey of Educational Research .Vol.II, NCERT,P.1266

UNESCO (1993) Teacher Education Resource Pack: Special Needs in the Classroom (Paris, UNESCO).

UNESCO (1994) Final Report: World conference on special needs education: Access and quality (Paris, UNESCO).

UNESCO (2003) Open File on Inclusive Education – Support materials for managers and administrators.

UNESCO(2003) Overcoming exclusion through inclusive approaches in education – A challenge and a vision Conceptual Paper.

UNESCO-Bangkok (2006). Embracing Diversity: Toolkit for creating Inclusive Learning Friendly Environments – Specialized booklet: Practical Tips for Teaching Large classes, A Teacher's Guide”.

Vaid A,N. (1996). Science teaching for the 21st century, Deep & Deep Ltd. New Delhi.

Sharma, Umesh and Deppeler, Joanne, “Integrated Education in India: Challenges and Prospects,” Disability Studies Quarterly, 25.1(2005), Society for Disability Studies, Web.13 February, 2012, <http://dsq-sds.org/article/vie/524/701>

परिशिष्ट

1. Name of some national institutions and their regional centres for different disabilities are given below, which may be contacted for further assistance:
2. National Institute for the Empowerment of persons with visual Disabilities, Manovikas Nagar, Secunderabad-50009. Ph-091-4027751741-45, Fax-091-4027750198, www.nimhindia.org

3. NIEPID Regional Centre, Kasturba Niketan, Lajpat Nagar - II, New Delhi- 110 024 Ph-011-29818712
4. NIEPID MSEC, Kasturba Niketan, Lajpat Nagar - II, New Delhi- 110 024. Ph-011-29818067
5. NIEPID Regional Centre, Bonhoogly, B.T. Road, Kolkata- 700 090. Ph-033-25314222
6. NIEPID Regional Centre, Maruthi Mount View, Next to Apna Bazar, Sector 8-B, Artists Village, CBD Belapur, Navi Mumbai- 400 614. 022-27564727
7. National Institute for the Empowerment of persons with visual Disabilities, 116, Rajpur Road, dehradun-248001
8. NIEPID (Regional Centre) 522 Trunk Road, Poonamalle, Chennai – 600056 Telefax: 044-26274478, 26272505, e-mail: nivhrc@mail.com
9. NIEPID (Regional Chapter) B.T. Road, Bonhooghly, Kolkata 700090, Ph.033-25311292, e-mail: chaudhuri_baby@radiffmail.com
10. NIEPID (Regional Chapter) Manovikas Nagar Secunderabad (A.P.) Ph. No.: 040 – 27751838, e-mail: milandass@yahoo.com
11. Ali Yavar Jung National Institute of speech and hearing Disabilities, K.C. Marg, Bandra (W) Reclamation, Mumbai -40005, Phone : 022-26400215/26409176/26400263, www.ayjnihh.nic.in. Fax : 022-26404170, E-mail : ayjnihhmum@gmail.com
12. Southern Regional Center (SRC) of AYJNISHD, Manovikas Nagar, Secunderabad. 500009. Phone: 040- 27753385/27750827, Fax: 040-27758500, E-mail: adnihsrcmail.com
13. Northern Regional Center (NRC) of AYJNISHD, Kasturba Niketan, Lajpat Nagar – II, New Delhi - 110 024. Phone : 011-29817919 Fax : 011-29815093, E-mail : ayjnihh_nrc@indiatimes.com
14. Eastern Regional Center (ERC) of AYJNISHD, B. T. Road, Bonhooghly, Kolkata - 700 090. Telefax : 033-25311427, E-mail : ercnihh@sify.com
15. Training Centre for Teachers of the Deaf, AYJNISHD - State Collaborated Centre, At. Ogalapada, PO. Janla, Dist. Khurda, Orissa – 752054, Telefax : 0674-2460641. E-mail : tctdbbsr@yahoo.com
16. National Institute for locomotor Disabilities, B.T. Road, Bon-Hoogly Kolkata - 700 090. Ph-033-2531-0279 / 0789 / 0610, Fax-033-2531-8379, E-Mail: mail@nioh.in, Website: www.nioh.in

17. Pt. Deendayal Upadhyaya Institute for persons with physical Disabilities, 4, Vishnu Digamber Marg, New Delhi 110002.
18. National Institute for Empowerment of Persons with Multiple Disabilities (NIEPMD), East Coast Road, Muttukadu, Kovalam Post Chennai - 603112, Tamil Nadu, India. Tel: 044- 27472113, 27472046, Fax: 044- 27472389, Email: niepmd@gmail.com, Website: www.niepmd.tn.nic.in

Composite Regional Centres for Persons with Disabilities-

1. CRC, Bhopal (under administrative control of AYJNIHH), Composite Regional Center, Punarvas Bhavan, Khajuri Kalan Road, Post – Piplani, Bhopal - 462 021, Phone : 0755-2685950/51 Fax : 0755-2685949. E-mail : crcbhopal12k@gmail.com
2. CRC, Ahmedabad (under administrative control of AYJNIHH), Composite Regional Center, Bhikshuk Gruh Campus, G.I.D.C., Odhav, Ahmedabad - 382 415. Phone : 079-22870544. E-mail : crcabad@gmail.com
3. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities Guwahati Medical College Hospital Campus, Guwahati Assam - 781032
4. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities Behind Maha Maya Mandhir, Dist. Mandi Sunder Nagar, Himachal Pradesh 174401
5. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities Near Government Women Polytechnic, Bypass Bemina, Post Office Bemina Chowk, Srinagar Jammu & Kashmir 190018. Phone/Fax 0194-2493105
6. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities Mohan Road, Near G.B. Pant Polytechnic Lucknow, Uttar Pradesh 226 017, Ph. No. - 0522-5545389
7. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities Red Cross Bhawan, North Gandhi Maidan, Patna, Bihar - 800001. Ph. No. - 0612-2219333 e-mail: crepatna@rediffmail.com
8. Composite Regional Centre for Persons with Disabilities, Social welfare Complex Vellimadukunnu, Kozhikode – 673012 Kerala, India, Ph No – 0495 – 2730045, email – crckozhikode.ker@nic.in

विज्ञान और गणित में अधिगम संसाधन

मॉड्यूल के बारे में

संसाधन आधारित अधिगम पाठ्यचर्या कार्यान्वयन का आवश्यक घटक है। यह एक नियोजित शैक्षिक अवसर है जो विद्यार्थियों को अर्थपूर्ण कार्यों में सक्रिय रूप से शामिल करता है। अधिगम संसाधनों में शब्दकोशी, बहुविकल्पी प्रश्नों के प्रश्न बैंक, अधिगम उपकरण इत्यादि कई प्रकार की सामग्री शामिल हो सकती है, जो पाठ्यपुस्तकों की सहायक होगी और अधिगम को बढ़ाएगी तथा आवश्यकता पड़ने पर कभी भी प्राप्त की जा सकती है। अधिगम संसाधन विषय वस्तु को समझने, समृद्ध करने या उसका विस्तार करने में सहायक हो सकते हैं। पाठ्यपुस्तकें, पुस्तिकाएं, सहायक पुस्तिकाएं, श्रव्य, दृश्य और श्रव्य-दृश्य सामग्रियों के अतिरिक्त विद्यालय परिसरों के बाहर स्थित स्थल भी महत्वपूर्ण अधिगम संसाधन होते हैं। उदाहरण के लिए, स्थानीय स्मारक और संग्रहालय, प्राकृतिक स्थल जैसे नदियाँ और पहाड़ियाँ, प्रतिदिन के स्थान जैसे बाजार अधिगम संसाधनों के रूप में कार्य कर सकते हैं। अधिगम प्रक्रम के समय विद्यार्थियों या शिक्षकों द्वारा तैयार की गई विषय-वस्तु भी अधिगम संसाधनों में सम्मिलित हो सकती है। विद्यालय की समय सारणी को शिक्षक द्वारा इस प्रकार बनाए जाने की योग्यता कि ऐसे संसाधनों का उपयोग करने के अवसर मिले, विद्यार्थियों द्वारा विद्यालय में प्राप्त की जाने वाली शिक्षा की गुणवत्ता को बढ़ा सकती है। शिक्षण-अधिगम प्रक्रम में अधिगम संसाधनों का उपयोग प्रभावी अधिगम अनुभवों के डिजाइन को समग्र उपागम तक ले जाता है यह मॉड्यूल विज्ञान और गणित अधिगम संसाधनों की आवश्यकता के महत्व को बताता है। यह शिक्षकों को विद्यालय में और विद्यालय परिसर के बाहर उपलब्ध विज्ञान और गणित के विभिन्न अधिगम संसाधनों की पहचान करने में मदद करेगा। यह क्षेत्र भ्रमणों के आयोजन और महत्व की चर्चा करता है तथा अधिगम प्रक्रम में सामुदायिक संसाधनों के अर्थपूर्ण उपयोग को स्पष्ट करता है। यह विज्ञान में उपकरणों की काम-चलाऊ व्यवस्था और विज्ञान तथा गणित में प्रयोगशाला के महत्व की चर्चा भी करता है। इसके अतिरिक्त विज्ञान और गणित शिक्षा में प्रायोगिक कार्य के महत्व की दृष्टि से, यह माड्यूल विज्ञान और गणित कितों के महत्व और विकास को समझाता है।

परिचय

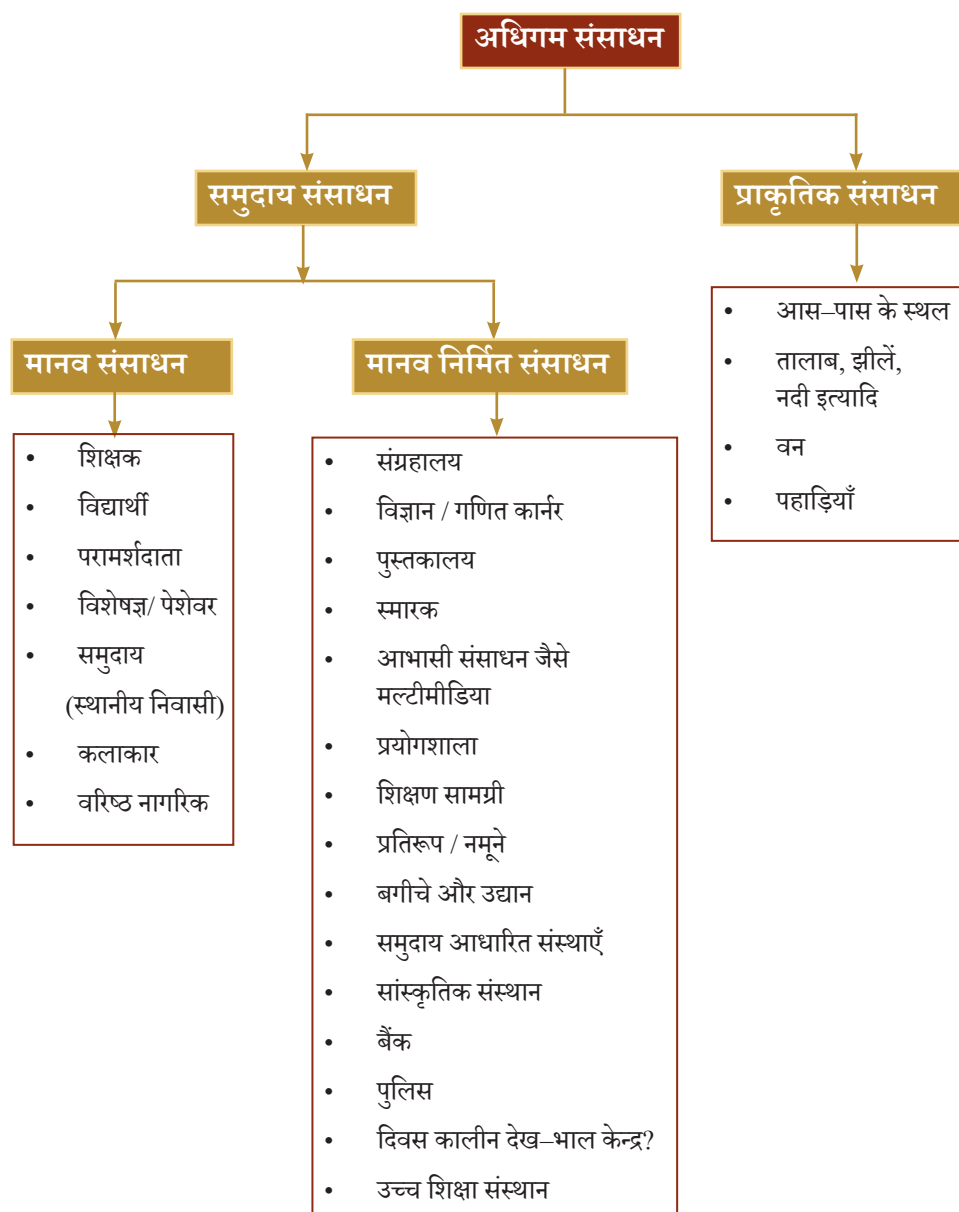
साधारणतया यह माना जाता है कि अधिगम क्रमबद्ध, प्रभावी और आनंददायक तब होता है, जब शिक्षार्थी रूचिकर और अर्थपूर्ण कार्यों में सक्रिय रूप से शामिल होते हैं। अधिगम को बढ़ाने के लिए संसाधनों की उपयोगिता और लाभों को जानने के लिए पूर्व में बहुत से अनुसंधान अध्ययन किए जा चुके हैं (Liebech 1984; Skemp 1989; Diener)। इस विषय में पर्याप्त अनुसंधान किया गया है और अधिगम की प्रकृति पर व्यापक सिद्धांत (Bruner, 1964; Vygotsky 1974, Spooner, 2000) इस विचार को प्रतिपादित करते हैं कि संसाधनों के उपयुक्त उपयोग से अधिगम को बढ़ावा मिलता है। अतः शिक्षक को कक्षा-कक्ष, प्रयोगशाला और कक्षा-कक्ष एवं विद्यालय से परे भी अपने अनुभवों के आधार पर उन स्थितियों का चयन और आयोजन करना चाहिए जिससे अधिकतम अधिगम हो सके। संसाधनों का उपयोग शिक्षण में एक सहायक सामग्री या सहारे के रूप में या शिक्षार्थी को व्यस्त रखने में किया जाता है। शिक्षक वह सामग्री काम में ले जिसमें विद्यार्थियों को शिक्षक की न्यूनतम मदद के साथ व्यस्त किया जा सके और अपने आप या अन्य विद्यार्थियों के साथ काम कर सकें। यह याद रखना चाहिए कि संसाधन उन्हें उपयोग में लाने वाले शिक्षकों और शिष्यों से परे कोई समझ उत्पन्न नहीं करते। संसाधन में कोई अधिगम धारणा नहीं होती। संसाधनों में अधिगम बोध उन लोगों द्वारा लाया जाता है जो उसके साथ पारस्परिक क्रिया करते हैं। अतः संसाधन का चयन/उपयोग करने से पहले शिक्षक के लिए यह महत्वपूर्ण हो जाता है कि वह कक्षा में जाने से पहले स्वयं से कुछ प्रमुख प्रश्न पूछे। उदाहरण के लिए –

- मेरे विद्यार्थी पहले से क्या जानते हैं ?
- मैं अपने विद्यार्थियों को विज्ञान/गणित की संकल्पना समझने में मदद करने के लिए क्या करूँ ?
- उनकी समझ को समृद्ध और विस्तृत करने के लिए कौन – से संसाधन उपलब्ध हैं ?
- चयनित संसाधन के उपयोग से शिक्षार्थी क्या प्राप्त करेंगे ?
- उपयोग में लिए जा सकने वाले विभिन्न संसाधनों के बीच विशेष अंतर क्या है ?
- क्या विशेष अंतर होगा जब एक संसाधन प्रदर्शन के लिए उपयोग में लाया जाता है और जब वह विद्यार्थियों को कार्य-साधन के लिए दिया जाता है ?
- मैं सबसे अच्छा मूल्यांकन कैसे करूंगा कि मेरे विद्यार्थियों ने क्या सीखा है ?

इस प्रकार के प्रश्न शिक्षकों को उपर्युक्त संसाधन चुनने में मदद करते हैं। आगे के पृष्ठों में हम चर्चा करेंगे कि किस प्रकार के अधिगम संसाधन शिक्षण-अधिगम को प्रभावी बनाने के लिए काम में लिए जा सकते हैं। इससे पहले आईए, समझें कि अधिगम संसाधनों से हम क्या समझते हैं।

अधिगम संसाधन

अधिगम संसाधन ऐसी कोई भी सामग्री हो सकती है जो विषय वस्तु को समझने, समृद्ध बनाने या विस्तृत करने से सहायक हो। ये प्राकृतिक संसाधन, मानव निर्मित संसाधन या मानव संसाधन हो सकते हैं। विभिन्न प्रकार के संसाधन, जिनका उपयोग गणित और विज्ञान के शिक्षण-अधिगम में हो सकता है, नीचे प्रवाह चार्ट (फ्लोचार्ट) में दिए गए हैं-



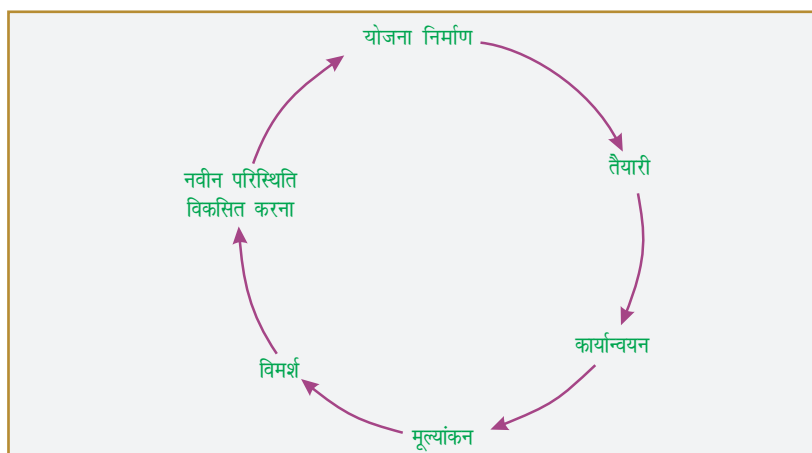
शिक्षण-अधिगम प्रक्रम में संसाधनों को सम्मिलित करने के लिए क्रमबद्ध और व्यवस्थित पद्धति की आवश्यकता होती है। यह एक चक्रीय प्रक्रम है जो योजना निर्माण से शुरू होता है और विमर्श तक जारी रहता है। चित्र 1 संसाधन आधारित अधिगम के प्रक्रम को प्रस्तुत करता है।

शिक्षण-अधिगम प्रक्रम में अधिगम संसाधन उपयोग करने के महत्व पर रोशनी डालने के लिए नीचे कुछ बिंदु दिए जा रहे हैं-

- विविध अधिगम संसाधन अर्थपूर्ण अधिगम में पर्याप्त योगदान देते हैं।
- प्रत्यक्ष और वास्तविक संसाधन शिक्षार्थियों को अधिक आसानी से संबंध स्थापित करने में मदद करते हैं और अधिगम अनुभवों को विभिन्न संवेदी अनुभवों से जोड़ते हुये अधिक यादगार बना देते हैं।
- शिक्षार्थियों को अमूर्त संकल्पनाओं के साथ जुड़ने के लिए प्रोत्साहित करते हैं।



- शिक्षार्थियों को दैनिक अनुभवों को समझने में मदद करते हैं।
- नीरसता को दूर करते हुए कक्षा-कक्ष की बातचीत में प्राण और जोश डालते हैं।



चित्र1: संसाधन आधारित अधिगम का प्रक्रम

विज्ञान में अधिगम संसाधन

विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों में एक है कि बच्चा स्वयं भौतिक और जैविक संसार के तथ्यों का अन्वेषण और खोज कर सके। अतः विज्ञान शिक्षण का अर्थ ऐसी परिस्थितियाँ उत्पन्न करना है जो जाँच-पड़ताल की क्षमता, अविष्कारशीलता और रचनात्मकता को प्रोत्साहित करें। इसका अर्थ ऐसे ज्ञान को संप्रेषित करना नहीं है जो आत्मसात न किया जा सके और इसी प्रकार की अन्य परिस्थितियों में पुनः उत्पन्न न किया जा सके।

शिक्षक द्वारा पढ़ाया जाने वाला पाठ्यक्रम चाहे कोई भी हो, नमूनों/वस्तुओं/प्रक्रमों का प्रेक्षण विज्ञान शिक्षण का मूल हिस्सा बनना चाहिए। इसके अलावा, शिक्षण के प्रयोगात्मक उपागम को पर्याप्त समय दिया जाना चाहिए। अकेले विद्यार्थी द्वारा प्रयोग किए जाने चाहिए या फिर इसमें एक टीम अथवा पूरी कक्षा सम्मिलित हो सकती है। इस दिशा में संसाधन आधारित शिक्षण अधिक सहायक हो सकता है। अक्सर कक्षा-कक्ष में दिए गए उदाहरण प्रायः असंगत और अस्वाभाविक प्रतीत होते हैं क्योंकि ये विद्यार्थी के दैनिक जीवन के अनुभवों से संबंधित नहीं होते। ऐसी परिस्थिति में, यदि शिक्षण-अधिगम के लिए स्थानीय संसाधन काम में लाए जाते हैं, तो विद्यार्थियों के लिए शिक्षण अधिक रूचिकर और अर्थपूर्ण बन जाता है। साथ ही स्थानीय परिवेश के संसाधन उपयोग के लिए आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं। हो सकता है कि किसी समुदाय या किसी ग्रामीण क्षेत्र में उपलब्ध सम्भावित संसाधनों की संपूर्ण सूची बनाना संभव न हो। अतः शिक्षक को स्वयं आस-पास उपलब्ध संसाधनों की खोज और पहचान करनी चाहिए। यह स्पष्ट होना चाहिए कि विज्ञान शिक्षण में उपयोग में लिए गए संसाधन निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करें—

- (i) यह कक्षा-कक्ष शिक्षण को पूरा करने में सहायक हो और पढ़ाई जाने वाली संकल्पनाओं संबंधी निश्चित जानकारी प्राप्त करने में शिक्षार्थियों को मदद करें।
- (ii) यह बच्चों को अपनी पहले की जानकारी को सत्यापित करने में सहायक बने, जो प्रयोग करके या परिचर्चा शुरू करके सही निष्कर्षों पर पहुँचने से सम्भव हो सकता है।
- (iii) यह शिक्षार्थियों को प्रत्यक्ष संवेदी अनुभव (जैसे अनुभूति, गंध, देखना या सुनना) प्रदान करने वाला हो।

- (iv) यह विद्यार्थियों को प्रेक्षण लेने और प्रश्न पूछने के लिए प्रेरित करने वाला हो। यह आस-पास की वस्तुओं और घटनाओं को अवलोकन करने के लिए रूचि पैदा करने वाला होना चाहिए।
- (v) यह प्रश्नों के उत्तरों को ढूँढ़ने के लिए स्रोत के रूप में कार्य करने वाला हो।
- (vi) यह विज्ञान संकल्पनाओं को अधिक वास्तविक बनाने वाला हो और इस प्रकार इन संकल्पनाओं को समझने में मदद करे।

(I) सामुदायिक संसाधन

ये वो संसाधन हैं जो समुदाय से प्राप्त किए जा सकते हैं। मानव संसाधन और मानव निर्मित संसाधन दोनों सामुदायिक संसाधनों के अंतर्गत आते हैं। मानव निर्मित संसाधन असीम, प्रेरक सम्भावनाओं तथा अवसरों से परिपूर्ण होते हैं। इन संसाधनों के कुछ उदाहरण पूर्व में दिए गए प्रवाह चार्ट में दिए गए हैं। कुछ और उदाहरण हैं—विद्यालय उद्यान, अस्पताल, जल आपूर्ति तंत्र, जल शुद्धिकरण संयंत्र, कचरा फेंकने का मैदान, कागज पुनः चक्रण संयंत्र अथवा जल चक्रण संयंत्र, खेत, इत्यादि। एक बुद्धिमान और सतर्क शिक्षक कई अन्य स्रोतों को शामिल करके सूची को बढ़ा सकता है।

स्थानीय निवासी महत्वपूर्ण मानव संसाधन होते हैं। समुदाय में नियमित और बार-बार जाना और समुदाय सदस्यों को विद्यालय गतिविधियों में शामिल करना समुदाय और विद्यालय दोनों को लाभ पहुँचाता है। समुदाय में नियमित और बार-बार आने-जाने से विद्यालय और समुदाय के बीच संबंध मजबूत किया जा सकता है। बच्चे पर्यावरण और सामाजिक मुद्दों के प्रति अधिक जागरूक होते हैं और इन मुद्दों में अधिक योगदान देते हैं।

स्थानीय तालाब, झीलें, नदियाँ, इत्यादि प्राकृतिक संसाधन हैं। इन स्थानों का भ्रमण करने पर विद्यार्थियों को वैज्ञानिक परिघटनाओं और प्राकृतिक रूप से व्यवस्थित वस्तुओं के प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त होते हैं। वे सही तरीके से निर्दिष्ट स्थान पर नोट्स बनाना और पूछताछ करना सीखते हैं। उनमें वैज्ञानिक आँकड़े इकट्ठा करने की उद्देश्यपूर्ण योग्यता के साथ-साथ संप्रेषण और सामाजिक कौशलों के प्रति संवेदनशीलता विकसित होती है।

जब जानकारी शुद्ध स्थानीय होती है अथवा किसी कारण से विद्यालय स्रोतों द्वारा उपलब्ध नहीं होती और वह समुदाय से प्राप्त हो सकती है तो स्थानीय संसाधनों का उपयोग बहुत महत्वपूर्ण हो जाता है। इससे विद्यालयी जीवन बाहरी दुनियाँ से जुड़ जाता है, जहाँ विद्यार्थी वस्तुओं, व्यक्तियों, गतिविधियों, संबंधों, परिवेश और कार्रवाइयों के सीधे संपर्क में आ जाता है। यह उन्हें कार्यक्षेत्र की वास्तविक दुनियाँ को देखने का अवसर देता है जिसमें उन्हें कभी न कभी प्रवेश करना है। संसाधनों का उपयोग निम्नलिखित तरीकों से हो सकता है—

- (a) संसाधनों को कक्षा में लाकर
- (b) संदर्भ व्यक्तियों (विशेषज्ञों) को वार्ता देने का निवेदन करके अथवा पूरी कक्षा को उनके कार्य स्थल का भ्रमण करा कर
- (c) वैज्ञानिक रूचि के स्थानों के लिए क्षेत्र भ्रमण का आयोजन करके। क्षेत्र-भ्रमण की योजना अनुसंधान, सर्वेक्षण और आँकड़े इकट्ठा करने की रूचि उत्पन्न करने वाली होनी चाहिए।
- (d) समुदाय के साथ कुछ मुद्दों जैसे पर्यावरण और सामाजिक सरोकारों पर समुदाय के साथ पारस्परिक क्रिया करके।



निम्नलिखित अनुभागों में, हम कुछ संसाधनों की चर्चा करेंगे जो शिक्षण-अधिगम प्रकरण में आसानी से उपयोग किए जा सकते हैं।

(i) मानव संसाधन

समुदाय के लोग-

बहुत से लोग स्कूल के बच्चों से बातचीत करके आनंद का अनुभव करते हैं और उनकी समस्याओं में रुचि लेते हैं। समुदाय के अनुभवी/बड़ी आयु के लोगों की सेवाओं को स्कूल में उपयोग में लेने की प्रथा सभी संबंधित लोगों के लिए लाभकारी हो सकती है। समुदाय के लोग संदर्भ व्यक्ति के रूप में कई प्रकार से मदद कर सकते हैं। उदाहरण के लिए-

- मुर्गीपालन या पशुपालन में विशेषज्ञ या किसान अपने अनुभव साझा कर सकते हैं।
- बहुत से लोग बहुत अधिक यात्राएं करते हैं, वे अपना ज्ञान और अनुभव साझा कर सकते हैं।
- पर्यावरणीय मुद्दों पर कार्य करने वाली गैर-सरकारी संस्थाएँ या समाज सेवी विद्यार्थियों के साथ बातचीत कर सकते हैं।
- स्थानीय वैज्ञानिकों, विशेषकर महिला वैज्ञानिकों को विद्यालय में विद्यार्थियों से बातचीत करने के लिए बुलाया जा सकता है ताकि यह भ्रांति दूर हो कि केवल पुरुष ही वैज्ञानिक बन सकते हैं।

(ii) मानव निर्मित संसाधन

मानव निर्मित संसाधनों के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं, जिन्हें विज्ञान शिक्षण के लिए उपयोग में लाया जा सकता है।

(a) उद्यान / खेत-विद्यालय के आस-पास या भीतर स्थित उद्यान/खेत को निम्न प्रकार से उपयोग में लाया जा सकता है

- विभिन्न प्रकार की वनस्पतियों के बारे में सीखना, जैसे पेड़, झाड़ियाँ, शाक, बेलें, फूल वाले और बिना फूलों वाले पौधे।
- पता लगाना कि भौतिक कारक जैसे आर्द्रता, ताप और सूर्य के प्रकाश की मात्रा जीवों को किस प्रकार प्रभावित करते हैं।
- उपयोगी और हानिकारक जंतुओं और पौधों के उदाहरणों का पता लगाना।
- कम्पोस्ट तैयार करने की विधि का अध्ययन करना।
- विभिन्न अनुकूलनों को नोट करना, जो पौधे अपने पर्यावरण के साथ करते हैं, जैसे पत्तियों की व्यवस्था, पत्ती की बनावट और जड़ की लम्बाई।
- विभिन्न प्रकार के कीटों और पक्षियों के संबंध में यह नोट करने लिए कि वे किस प्रकार उपयोगी अथवा हानिकारक हैं। उनके संचलन और क्रियाकलापों का अवलोकन करना,
- यह नोट करने के लिए कि विभिन्न प्रकार की वनस्पति के लिए जल की आवश्यकता में क्या अंतर है। अवलोकन करना कि पौधों की देखभाल कैसे की जाती है।
- घासपात और कीटों की समस्याओं और उनके नियंत्रण पर विशेषज्ञों से चर्चा।
- बोना, खरपतवार निकालना, प्रतिरोपण, सिंचाई, खाद देना और फसल काटना जैसे कृषि में शामिल चरणों का अवलोकन करना।
- कृषि कार्यों में महिलाओं और वंचित समूहों की भूमिका को प्रकाश में लाना।
- जैविक कृषि पद्धति के महत्व को उजागर करना।



- वृक्षों पर मौसमी बदलावों के प्रभाव को देखना।
- विभिन्न प्रकार की पर्ण विन्यास का प्रेक्षण।
- कलिका बनने और विकास के संबंध प्रेक्षण।
- विभिन्न पक्षियों की जानकारी लेना जो वृक्षों पर विश्राम करने आते हैं।
- वायु प्रदूषण, ग्रीन हाउस प्रभाव को रोकने के लिए तथा अन्य पर्यावरणीय मुद्दों के लिए अधिक पेड़ लगाने के महत्व को उजागर करना।

(b) कुक्कुट – पालन:

इसमें निम्नलिखित अवलोकन किया जा सकता है और उनका विवरण लिखा जा सकता है:

- इन पक्षियों के अण्डे देने की आवर्तिता
- कुक्कुट पक्षियों की देखभाल
- बीमारियों से सुरक्षा
- पक्षियों की खान – पान की आदतें
- पक्षियों में जनन
- पशु चिकित्सा सेवाओं की उपलब्धता

(c) आराधर:

यहाँ पर भ्रमण करने का उपयोग निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करने हेतु किया जा सकता है:

- यह सीखना कि काटने के लिए वृक्षों का चयन कैसे किया जाता है।
- पता लगाना कि ताजी लकड़ी का संरक्षण कैसे किया जाता है।
- उन पेड़ों के बारे में जानना जो इमारती लकड़ी के लिए सबसे अधिक उपयोगी माने जाते हैं और इसका कारण।
- मशीनों के प्रकार और उनके उपयोगों को देखना।
- सीखना कि इमारती लकड़ी कैसे तैयार और संरक्षित की जाती है।
- जब किसी क्षेत्र में वृक्ष काटे जाते हैं, तो वहाँ जंतुओं और वनस्पति जीवन में होने वाले परिवर्तनों पर परिचर्चा करना।
- वृक्षों को बचाने के लिए महिलाओं द्वारा किए गए चिपको आंदोलन तथा अन्य विशिष्ट स्थानीय आंदोलनों को उजागर करना।

(d) रसोईघर:

इसका उपयोग निम्नलिखित गतिविधियों के लिए किया जा सकता है:

- बीजों के अंकुरण और नवोद्भिद के विकास का अवलोकन करना।
- खमीर डालने पर गीले आटे के फूलने, दही जमने, फफूंद विकास की परिस्थितियों, इत्यादि का अवलोकन करना।
- भोजन के सड़ने के कारणों और उसके संरक्षण के उपायों का पता लगाना।
- पेयजल के शुद्धिकरण का महत्व।
- कुंद और तेज धार वाले चाकू के उपयोग का अवलोकन करना (बलों के बारे में सीखना)।
- कार्बोहाइड्रेटों, प्रोटीनों, विटामिनों, खनिजों से भरपूर खाद्य पदार्थों का पता लगाना।
- खाद्य पदार्थों को संरक्षित करने के लिए विभिन्न रसायनों का वैज्ञानिक की तरह उपयोग करने में महिलाओं की भूमिका को उजागर करना।



(e) चिड़ियाघर का भ्रमण

चिड़ियाघर जीव स्थलाकृतियाँ, जीवत संस्थाएँ और जीवत कक्षा-कक्ष होते हैं, जो वन्यजीवन के शिक्षण और अधिगम के अच्छे अवसर उपलब्ध कराते हैं। थोड़ी सी रचनात्मकता और नवचारिता के साथ शिक्षक चिड़ियाघर के भ्रमण से प्राप्त उपलब्धियों को स्मरणीय और चिरकालिक बना सकते हैं। ये भ्रमण निम्नलिखित प्रकरणों संबंधी जानकारी उपलब्ध कराते हैं-

- प्राणियों के प्राकृतिक पर्यावास
- प्राणियों के प्राकृतिक व्यवहार
- प्राणियों के खान – पान की आदतें
- प्रत्येक प्राणी की विशिष्टता और उसका परिवेश के साथ संबंध
- जैव विविधता
- संरक्षण, जनन और अनुसंधान में चिड़ियाघरों की भूमिका
- संकटापन्न प्राणी, जिन्हें सुरक्षित स्थलों में रख कर पाला जा सकता है।

चिड़ियाघर प्राणियों के वैज्ञानिक अध्ययन के अवसर भी देते हैं। जंगल में प्राणियों के व्यवहार, पोषण संबंधी आदतों, इत्यादि का अध्ययन करना कठिन होता है। साथ ही वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए आवश्यक उपकरणों को जंगल में ले जाना और व्यवस्थित करना भी कठिन होता है। इस प्रकार के बहुत से अन्वेषण चिड़ियाघरों में किए जाते हैं। सबसे महत्वपूर्ण अनुभव जो चिड़ियाघर कराते हैं, वह प्राणियों के लिए प्रेम और आकर्षण हैं, जो विद्यार्थियों को प्रकृति के आश्चर्यों, संबंधों और जीव जगत के संतुलन को जानने के लिए प्रेरित करते हैं। चिड़ियाघर विश्वविद्यालयों, महाविद्यालयों और गैर-सरकारी संस्थाओं को प्रकृति संरक्षण कार्यक्रमों में मदद देने के लाभों के बारे में विद्यार्थियों को शिक्षित करने में मदद करते हैं। देश में फैले चिड़ियाघरों ने अपना उपयोग शिक्षा के माध्यम से किए जाने हेतु कुछ पहल की हैं। अरिगनास, अन्ना जूलोजिकल पार्क, वंदलूर, चेन्नई ने जू आउटरीच ऑर्गेनाइजेशन के साथ मिलकर बाघ को उदाहरण के रूप में उपयोग कर विभिन्न विधियों और गतिविधियों के बारे में जीव विज्ञानियों, शिक्षकों, गैर – सरकारी संस्थाओं और प्रशिक्षकों को शिक्षित करने के लिए “टीचर्स फॉर टाइगर्स” (TFT) कार्यक्रम प्रारम्भ किया है। कार्यक्रम का लक्ष्य शिक्षकों से संसाधन सामग्री और लघु नाटक तैयार करवाकर उन्हें प्रशिक्षित करना और उनमें रचनात्मकता विकसित करना भी है।

मल्लरमपुरम में मद्रास क्रोकोडाइल बैंक ट्रस्ट अनुसंधान और संरक्षण में संलग्न है। यह सरीसृपों के संबंध में जन जागरण उत्पन्न करने का केन्द्र है। इन प्राणियों के समूह के बारे में लोगों में सबसे अधिक भ्रांतियाँ होती हैं। यह विभिन्न आयु वर्ग के बच्चों के लिए कुछ कार्यक्रम चलाता है। उदाहरण के लिए-

- 5 – 7 वर्ष की आयु के बच्चों के लिए ‘यंग एक्सप्लोरर्स’ (युवा अन्वेषक)। इस कार्यक्रम का फोकस पर्यावास और अनुकूलन पर रहता है।
 - 8 – 10 वर्ष की आयु के बच्चों के लिए ‘यंग डिस्कवरर’ (युवा खोजी) कार्यक्रम। कार्यशाला गतिविधियाँ विभिन्न स्पीशीज (जातियों) के अनुकूलनों, पहचान और व्यवहार पर आधारित होती हैं।
 - 12 – 16 वर्ष के आयु समूह के लिए ‘एमेच्योर नैचुरलिस्ट’ (नौसिखिया प्रकृति – वैज्ञानिक) कार्यक्रम है। इसमें वर्गीकरण, क्षेत्र अनुसंधान कौशल और संरक्षण के टॉपिक सम्मिलित रहते हैं।
- राजीव गांधी जूलोजिकल पार्क एण्ड वाइल्ड लाइफ रिसर्च सेंटर, पुणे वृक्षों और वनों के महत्व और उन्हें



बचाने की आवश्यकता पर जानकारी का प्रचार- प्रसार करने हेतु कार्यशालाएँ आयोजित करता है। यह साँपों के बारे में काल्पनिक बातों और तथ्यों पर जानकारी सत्र आयोजित करता है।

दिल्ली का चिड़ियाघर भी दर्शकों में जागरूकता बढ़ाने के लिए बहुत से कार्यक्रम आयोजित करता है। पहली सितम्बर 2012 को यहाँ अंतरराष्ट्रीय गिद्ध दिवस मनाया गया जिसमें विभिन्न स्कूलों से विद्यार्थियों को आमंत्रित किया गया था। वन्यजीवन में ईकोटूरिज्म (परिपर्यटन) की भूमिका के बारे में जागरूकता लाने के लिए 27 सितम्बर, 2012 को विश्व पर्यटन दिवस का आयोजन किया गया था। इस प्रकार संकल्पनाओं के शिक्षण, मनोवृत्तियों को बदलने, जानकारी देने और प्राकृतिक दुनिया के लिए प्रेम उत्पन्न करने के लिए चिड़ियाघर एक आदर्श स्थान है। कला और विज्ञान से लेकर भूगोल तक कुछ भी चिड़ियाघरों में पढ़ाया जा सकता है। ये संसाधनों का अनोखा संयोजन उपलब्ध कराते हैं जो कक्षाकक्ष में उपलब्ध नहीं होते। इसे शैक्षिक परिणाम बहुत अच्छे हो सकते हैं।

(f) आभासी संसाधन

विज्ञान में शैक्षिक उपकरण तथा संसाधन के रूप में मल्टीमीडिया :

मल्टीमीडिया का वर्णन “किसी श्रोता को संदेश या जानकारी पहुँचाने के लिए विभिन्न प्रकार के डिजिटल मीडिया जैसे विषय वस्तु, बिम्बों, ध्वनि, वीडियो के बहुसंवेदी अंतरक्रियात्मक अनुप्रयोग या प्रस्तुति में स्वीकृत रूप में” किया जा सकता है। इसमें शिक्षार्थियों को उपलब्ध जानकारी की मात्रा और प्रकार को विस्तार देने की क्षमता होती है। अच्छे डिजाइन किए हुए मल्टीमीडिया शिक्षार्थियों को अकेली विषय वस्तु की तुलना में अधिक यथार्थ और प्रभावी मनोगत मॉडल बनाने में मदद करते हैं। मल्टीमीडिया निम्नलिखित संचार चैनलों से बना होता है। इनमें से प्रत्येक के कुछ लाभ और हानियाँ होती हैं। ये हैं—

- **वीडियो—**

इस चैनल के सबसे बड़े लाभों में से एक है कि यह विद्यार्थियों को कक्षाकक्ष से बाहर ले जाने की क्षमता रखता है। यह धीमी चाल, सूक्ष्मदर्शीय या दूरदर्शीय दृश्यों द्वारा समय और अंतराल को कार्यसाधित कर सकता है। जब इन उपकरणों का उपयोग सही ढंग से किया जाता है तो कोई भी वीडियो प्रस्तुति सीधे अवलोकन की तुलना में अधिक आकर्षक बन जाती है।

- **ऐनिमेशन(सजीवन)—**

परदे की वस्तुओं में परिवर्तन किया जा सकता है या उन्हें गतिशील किया जा सकता है। यह एक महत्वपूर्ण चैनल (माध्यम) है क्योंकि यह दर्शकों का ध्यान वश में कर सकता है।

- **वृत्तांत—**

एक कहा गया वृत्तांत ध्यान आकर्षित करने में बहुत प्रभावी हो सकता है, जब ऐनिमेशन के साथ सोदाहरित किया गया हो और प्रमुख बिंदुओं की प्रस्तुति के साथ हो।

- **ध्वनि—**

ध्वनि का उपयोग मल्टीमीडिया पर्यावरण को समृद्ध करने की क्षमता के साथ वृत्तांत को और आगे ले जाता है। ध्वनि के प्रभाव ऐनिमेटेड वस्तुओं को प्रमाणिकता दे सकते हैं अथवा वह बहुत गम्भीर प्रस्तुति को हलका कर सकते हैं। ध्वनियाँ समूत – विषयक आकृतियों को अधिक स्मरणीय बना सकती हैं।



अपने अध्ययनों में कुछ अनुसंधानकर्ताओं ने सुझाया है कि कक्षा में प्रौद्योगिकी का उपयोग विद्यार्थी के अधिगम में वृद्धि कर सकता है। पिछले 20 वर्षों में अनुसंधानकर्ताओं ने दर्शाया है कि मल्टीमीडिया अधिगम को 40% कम समय और 30% कम लागत के साथ 30% बढ़ा देता है जब शिक्षण में मल्टीमीडिया प्रस्तुतिकरण का उपयोग किया जाता है तो परिचर्चा विधियों या दृश्य सहायक – सामग्री का उपयोग करते हुए परम्परागत व्याख्यान पद्धति से 20% की अपेक्षा धारण 80% बढ़ जाता है (White and Kuhn, 1997)। बटलर और मॉट्ज़ (Butter and Mautz), 1996 का अध्ययन बताता है कि मल्टीमीडिया प्रस्तुतकर्ता और मल्टीमीडिया से जुड़ी प्रस्तुतिकरण शैली के प्रति अधिक सकारात्मक अभिवृत्तियाँ उत्पन्न करता है। मल्टीमीडिया के विभिन्न रूपों के उपयोग के लाभों में से एक है कि जटिल टॉपिकों को चित्रों, ग्राफों, उद्दीपनों और ऐनिमेशनों द्वारा बेहतर तरीके से समझाया और समझा जा सकता है। मल्टीमीडिया जटिल संकल्पनाओं को छोटे कालक्रमानुसार चरणों की अर्थपूर्ण ढंग से जानकारी को समझने की क्षमता को सुधारता है। नए विकसित प्रस्तुतिकरण सॉफ्टवेयर के साथ एक रूचिपूर्ण कक्षाकक्ष प्रस्तुति तैयार करने के लिए नए ग्राफिकों और ध्वनि के साथ, शिक्षक अपने व्याख्यान मल्टीमीडिया प्रस्तुतिकरण द्वारा दे सकते हैं।

एक अच्छा मल्टीमीडिया उपयोगकर्ता को सामग्री के साथ अंतः क्रिया करने और प्रस्तुति के ढंग को प्रभावित करने हेतु सक्षम बनाता है। मल्टीमीडिया तीन प्रकार से प्रदान किया जा सकता है— 1. इंटरनेट पर वेबसाइट के माध्यम से, 2. सीडी रोम और 3. ब्लेंडेड डिलिवरीस्ट्रेटिजी। जब मल्टीमीडिया को इंटरनेट पर वेबसाइट के माध्यम से प्रस्तुति किया जाता है, तो केवल वेबसाइट पर अंतः क्रिया होती है। इस की प्रस्तुति क्रियाविधि के लिए, संस्था और शिक्षार्थी के पास इंटरनेट कनेक्शन के साथ उपयुक्त कंप्यूटर होना चाहिए। ऊपर दिए गए चरण सीडी-रोम, फ्लॉपी, एक्सटर्नल ड्राइव, इत्यादि के रूप में उपलब्ध कराए जाने वाले एक अच्छे मल्टीमीडिया को डिजाइन करने में उपयोग में लाए जा सकते हैं। शिक्षार्थी सामग्री पर अपने समय और स्थान के अनुसार विचार कर सकते हैं। इंटरनेट की आवश्यकता नहीं होती, परन्तु सीडी रोम से सुसंगत कंप्यूटर की आवश्यकता होती है। समिश्रित प्रस्तुति कार्यनीति में मल्टीमीडिया सीडी सहित छपी हुई सामग्री के रूप में दिया जाता है। वेबसाइट या इंटरनेट के माध्यम से अंतः क्रिया आमने – सामने होती है। विज्ञान में मल्टीमीडिया के अनुप्रयोगों में से कुछ नीचे दिए जा रहे हैं।

विज्ञान में मल्टीमीडिया का अनुप्रयोग

विज्ञान में जटिल परिघटनाओं जैसे मानव तंत्र, परमाणु संरचना, रासायनिक बंधन, 'प्रकाश' के टॉपिक में संकल्पनाएँ, इत्यादि के प्रदर्शन और शिक्षण हेतु मल्टीमीडिया उपयोग में लाया जा सकता है। सूची का कोई अंत नहीं है। उन्नत मल्टीमीडिया कार्यक्रमों का उपयोग कर आभासी प्रयोग करना भी संभव हो पाता है। विकास चरणों और शिक्षार्थियों की आवश्यकताओं के अनुसार बहुत से मल्टीमीडिया कार्यक्रम विकसित किए जा सकते हैं। शिक्षार्थी मॉडलों और चार्टों की तुलना में मल्टीमीडिया द्वारा पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, इत्यादि की कार्य – विधि को समझ सकते हैं। अंतः क्रियाकारक मल्टीमीडिया में विद्यार्थी इस प्रकार की गतिविधियाँ भी कर सकते हैं, जैसे मुँह से मलाशय तक खाद्य पदार्थों की यात्रा का पता लगाना, किसी परिपथ में विद्युत के मार्ग का पता लगाना, रासायनिक बंधों का निर्माण, इत्यादि। मल्टीमीडिया का उपयोग आभासी कक्षाकक्ष पद्धति में भी किया जा सकता है जिसमें शिक्षण सत्रों के अनुसरण में विज्ञान की बहुत सी संकल्पनाएँ पढ़ाई जा सकती हैं। मल्टीमीडिया के चयन और डिजाइन करने के मानदण्डों पर इस मॉड्यूल के गणित अनुभाग में विस्तार से चर्चा की गई है। विशिष्ट टॉपिकों और संकल्पनाओं को समझने के लिए वेब लिंक एन सी ई आर टी की पाठ्यपुस्तकों में दिए गए हैं। विज्ञान से संबंधित बहुत से मुद्दों जैसे जैविक कृषि,



विद्यालयी विद्यार्थियों के लिए सीडी रोम आधारित मल्टीमीडिया पैकेज तैयार करने के लिए शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (NCT), दिल्ली ने अर्नेस्टे यंग फाउंडेशन (EYF) के साथ मिलकर प्रारंभ की गई एक परियोजना CALtoonz 2006 प्रारम्भ की है। CALtoonz 2006 इसे निम्न प्रकार से देखती है।-

मल्टीमीडिया-

- (i) स्थिर को जीवंत (ऐनिमेट) कर सकता है।
- (ii) खतरनाक या खर्चीले प्रयोग का अनुकरण कर सकता है।
- (iii) वास्तविकता को पकड़ सकता है।
- (iv) स्थिर संकल्पनाओं में गति जोड़ सकता है।
- (v) अमूर्त संकल्पनाओं में आयाम जोड़ सकता है।
- (vi) कभी - कभी उबाऊ परिस्थितियों में मनोविनोद का कोई तत्व जोड़ सकता है।
- (vii) मूल व्यक्ति / घटना जैसे प्रतिष्ठित गणितज्ञों, शिक्षाविदों और वैज्ञानिकों के व्याख्यानों के ऑडियो/ वीडियो क्लिप्स को सम्मिलित कर सकता है।

इसने मल्टीमीडिया विषय - वस्तु विकास के लिए चरणों का एक क्रम दिया, जो निम्न प्रकार है-

- i. अधिगम उद्देश्यों को परिभाषित करना
- ii. जानकारी इकट्ठा करना
- iii. तैयारी के चरणों के लिए जानकारी तैयार करना।

दिशा निर्देशित और स्वतंत्र अभ्यास के लिए सामग्री तैयार करना जिसमें सम्मिलित है-

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| a. प्रश्नों का डाटाबेस | b. खेल |
| c. कला कार्य और ऐनिमेशन | d. बाहरी आवाज़ (voice over) |
| e. संपादन और समीक्षा | f. क्षेत्र परीक्षण |

जल संरक्षण, प्रदूषण, इत्यादि के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए चलचित्रों और डॉक्यूमेंट्री फिल्मों का उपयोग किया जा सकता है।

विज्ञान के शिक्षक को विज्ञान शिक्षण को संदर्भ आधारित और प्रेरणादायक बनाने के लिए अधिगम संसाधनों को कक्षा-कक्ष के परे उपयोग में लाना होगा। किस सीमा तक अधिगम संसाधन उपयोग में लिए जाएंगे, यह विज्ञान शिक्षण के प्रमुख लक्ष्यों को प्राप्त करने की उनकी उपयोग क्षमता पर निर्भर करेगा।

(ii) प्राकृतिक संसाधन

तालाब/ जलधारा/ नदी - कोई तालाब, झील या एक छोटा जलाशय का उपयोग निम्नलिखित के लिए किया जा सकता है-

- पौधों के प्रकार और जलीय पर्यावरण में तने, जड़ों, पत्तियों, फूलों और फलों का अवलोकन करना।
- यह सीखना कि किस प्रकार प्राणी जल के भीतर और निकट जीवन का अनुकूलन करते हैं और इसकी स्थलीय प्राणियों से तुलना करना।



- प्राणियों और पौधों में मौसम के अनुसार परिवर्तनों का अवलोकन करना।
 - वर्षा जल संग्रहण के लिए जल निकायों के उपयोग को उजागर करना।
 - जल निकायों में अथवा उनके निकट कचरा फेंक कर जल प्रदूषण को उजागर करना।
 - बड़े पौधों के विपरीत रोक-बाँधों (चेक डैम) के महत्व को उजागर करना। नदियों पर बाँधों का निर्माण और गाँवों पर उनके प्रभाव।
 - जल प्रदूषण (उदाहरण के लिए – गंगा और यमुना नदियों में जल प्रदूषण) पर परिचर्चा।
2. **पहाड़ियाँ** – इनका उपयोग विभिन्न प्रकार की चट्टानों के अध्ययन के लिए किया जा सकता है।
 3. **वन** – इनका उपयोग खाद्य जाल, जैव विविधता, इत्यादि के बारे में सीखने के लिए किया जा सकता है।

विज्ञान शिक्षण के लिए अतिरिक्त संसाधन विकसित करना

विद्यार्थी विज्ञान बेहतर तरीके से सीख सकते हैं यदि उनके प्रेक्षण और प्रायोगिक कौशल विकसित हो जाते हैं। यहाँ विज्ञान अधिगम को रूचिपूर्ण बनाने के लिए सुझाए गए कुछ संसाधन दिए जा रहे हैं।

(1) कक्षाकक्ष में विज्ञान कोना

अभी भी, विशेष रूप से छोटे शहरों या ग्रामीण क्षेत्रों के कुछ विद्यालयों में विज्ञान प्रयोगशालाएँ नहीं हैं। ऐसे विद्यालयों में, कक्षा में सामान्यतः गतिविधि / प्रयोगात्मक पहलु के महत्व की उपेक्षा करते हुए विज्ञान पढ़ाया जाता है। लेकिन जैसा कि हम जानते हैं विज्ञान बच्चों द्वारा प्रभावपूर्ण ढंग से नहीं सीखा जाता जब तक कि वे इसका अनुभव न करें। बच्चों को अवलोकन और प्रयोग करना होगा यदि उनके विज्ञान अधिगम को मज़बूत बनाना है। ऐसे विद्यालयों में, इसलिए यह सुझाव दिया जाता है कि कक्षाकक्ष में एक 'विज्ञान कोना' विकसित कर दिया जाए। कक्षाकक्ष में प्रयोग और प्रदर्शन करने के लिए एक या दो मेज आरक्षित किए जा सकते हैं। मेजों के नीचे सामग्री, उपकरण इत्यादि भंडारित करने के लिए शेल्फ बनाए बनाए जा सकते हैं। विज्ञान कोने में प्रदर्शित करने के लिए विद्यार्थियों को सामग्री लाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है। प्रत्येक सप्ताह विद्यार्थियों को वोट देने और विज्ञान की वस्तु का चयन करने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है। विद्यार्थियों को स्थानीय संसाधनों का उपयोग करके मॉडल / परियोजनाएँ बनाने के लिए प्रोत्साहित करके रचनात्मकता को महत्व दिया जाना चाहिए। विज्ञान कोना विद्यार्थियों और शिक्षकों को स्वयं गतिविधियाँ डिज़ाइन करने में मदद करता है।

(2) विज्ञान पत्रिका बोर्ड

विज्ञान पत्रिका बोर्ड अखबार या पत्रिकाओं की कतरने, विज्ञान कक्षाओं में तैयार किए गए चित्रों और अन्य सामग्री को प्रदर्शित करने का स्थान उपलब्ध कराता है। यह सामाजिक और पर्यावरणीय मुद्दों जैसे प्रदूषण, संसाधनों का कम होना, पुनः चक्रण, भ्रूण हत्या इत्यादि के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने का बहुत अच्छा संसाधन हो सकता है। इसे कक्षा में विज्ञान कोने के पास स्थापित किया जा सकता है।

(3) पौधों की वृद्धि के बारे में सीखने हेतु संसाधन

कक्षा-कक्ष या घर में खिड़की के पास जहाँ पर्याप्त रोशनी आती हो मिट्टी से भरे छोटे फूलों के गमले या बेकार चाय के मग बीजों के अंकुरण और छोटे पौधे उगाने के लिए काफी स्थान उपलब्ध करा सकते हैं। यदि पौधों की वृद्धि पर प्रेक्षण लेने के लिए अधिक स्थान की आवश्यकता है तो खाली लकड़ी के डिब्बे (खोखे) लिए जा सकते हैं या इन्हें फलों को पैक करने वाली पुरानी लकड़ी से बनाया जा सकता है।



(4) उपकरण – कार्य साधित

प्रयोग करके विद्यार्थी उन समस्याओं का समाधान कर सकते हैं, जिनका उन्हें प्रयोगशाला, कक्षा-कक्ष या कहीं और सामना करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त प्रयोग, तथ्यों, नियमों और सामान्यीकरणों को प्रमाणित करने के साधन उपलब्ध कराते हैं। ये विज्ञान के तथ्यों, सिद्धांतों और संकल्पनाओं व विद्यार्थियों के ज्ञान और समझ में भी योगदान करते हैं, परन्तु अधिकांश विद्यालयों में विशेषकर माध्यमिक स्तर पर विज्ञान प्रयोगशालाएँ भली भाँति सुसज्जित नहीं हैं। इसलिए शिक्षक को आसानी से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करते हुए सरल और कम लागत वाले प्रयोग डिजाइन करने की आवश्यकता है, जो केवल संकल्पनाओं को ही स्पष्ट नहीं करेंगे, परन्तु विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सोच विकसित करने और जिज्ञासा उत्पन्न करने में भी सहायता देंगे। इन प्रयोगों को करने में उपकरणों में कामचलाऊ व्यवस्था भी करनी पढ़ सकती है। प्रयोग करने हेतु मार्गदर्शन और निर्देश देने के साथ-साथ, शिक्षक प्रयोग पर आधारित कुछ सरल समस्याएँ / प्रश्न भी सामने रखें। यह विद्यार्थियों में वैज्ञानिक संकल्पनाओं को मजबूत करने और प्रायोजित कौशल विकसित करने के अलावा तर्कशक्ति और कल्पना शक्ति को विकसित करने में मदद करेगा।

(5) विज्ञान प्रयोगशाला

प्रयोगशाला कार्य विज्ञान सीखने का केन्द्र होता है। विद्यार्थी तथ्यों, सिद्धांतों और संकल्पनाओं की उपयुक्त और पूर्ण समझ प्राप्त करते हैं, जब वे प्रयोगशाला में कार्य करते हैं, प्रेक्षण लेते हैं और स्वयं करके अनुभव प्राप्त करते हैं, जिनके आधार पर वे निष्कर्ष निकालते हैं। चूँकि विज्ञान सीखने में लगने वाले समय का एक काफी बड़ा भाग प्रायोगिक कार्य में लगता है, अतः पर्याप्त प्रयोगशाला सुविधाएँ उपलब्ध कराई जानी चाहिए।

1. उसमें पर्याप्त स्थान होना चाहिए जिससे प्रायोगिक कार्य करते समय आराम से इधर-उधर जा सकें।
2. उचित वायु – संचालन, प्रकाश, ताप और फर्नीचर जैसी भौतिक विशेषताएँ विद्यार्थियों को प्रयोगशाला में सुविधापूर्वक कार्य करने में सहायक होती हैं।
3. प्रयोगशाला की योजना और डिजाइन इस प्रकार का हो कि अकेले व्यक्ति और छोटे समूह को प्रभावी प्रदर्शन और कार्य करने हेतु समायोजन की सुविधा प्राप्त हो सके।
4. यह परिचर्चा के लिए पर्याप्त स्थान उपलब्ध कराए।
5. इसमें उपकरणों और अन्य सामग्री के लिए पर्याप्त भंडारण सुविधा हो।
6. इसमें पानी, गैस और बिजली की सप्लाई उपलब्ध हो।

सुरक्षा:-

प्रयोगशाला में दुर्घटनाओं से बचने के लिए, यह महत्वपूर्ण है कि विद्यार्थियों को सुरक्षा नियमों के उपयोग का प्रशिक्षण दिया जाए। एक प्राथमिक चिकित्सा बक्सा, जिस पर स्पष्ट लेबल लगा हो प्रयोगशाला में ऐसे स्थान पर रखा होना चाहिए जो सबकी पहुँच के भीतर हो। इसमें ऊष्मा, अम्ल और क्षार से जले शारीरिक भाग का उपचार करने हेतु सामग्री होनी चाहिए। इसमें मरीज को पेशेवर उपचार के लिए ले जाने से पहले चीरे या घाव पर लगाने / बाँधने के लिए पर्याप्त पैड, एंटीसेप्टिक दवाइयाँ और पट्टियाँ होनी चाहिए। सभी विद्युत लाइनों में पर्याप्त फ्यूज या परिपथ वियोजक होने चाहिए और विद्यार्थियों को इनकी जानकारी होनी चाहिए।



(6) विज्ञान किट

माध्यमिक और उच्च माध्यमिक स्तर पर प्रायोगिक कार्य करना धीरे धीरे कम होता जा रहा है। इसका कारण विद्यालयों में प्रयोगशाला सुविधाओं की कमी और शिक्षकों के मध्य इस बात की जागरूकता की कमी है कि विज्ञान सीखने के लिए प्रयोग करना एक मूलभूत आवश्यकता है।

उपर्युक्त समस्या की दृष्टि से देश में एन सी ई आर टी सहित कई संस्थाओं ने विभिन्न प्रकार की शैक्षिक किटों डिजाईन एवं उत्पादित किया है। ये किट भारत में अधिकांश विद्यालयों में प्रयोगशालाओं के उपयुक्त विकल्प और पूरक के रूप में काम में ली जा रही हैं। शिक्षण सहायक सामग्री / उपकरणों और सीडी को एक साथ एक सेट के रूप में रखने के आकर्षण ने इस किट कार्यक्रम को विकसित करने को बढ़ावा दिया है। किटों को उपयोग में लेने के कुछ लाभ निम्नलिखित हैं—

- कुछ आवश्यक उपकरण / वस्तुएँ एक स्थान पर उपलब्ध होना
- उपकरण के प्रत्येक भाग के एक से अधिक उपयोगों के बारे में ज्ञान देना
- प्रयोगों को व्यवस्थित करने में समय की मितव्ययता
- आसानी से एक स्थान से दूसरे तक ले जाना
- शिक्षकों के नवाचार के लिए स्थान
- कम लागत और देशीय संसाधनों का उपयोग।

एन. सी. ई. आर. टी. ने विद्यालयी शिक्षा के विभिन्न स्तरों के लिए विज्ञान किट विकसित किए हैं। किटों की वस्तुओं को बहुउद्देशीय, कम लागत के और सूक्ष्म पैमाना तकनीक के साथ काम करने के लिए उपयुक्त बनाने के प्रयास किए गए हैं। ये किट निम्नलिखित स्तरों के लिए तैयार किए गए हैं—

1. प्राथमिक विज्ञान किट कक्षाओं III से V तक के लिए पूर्ण प्रयोगशाला है। इसमें प्रयोगशाला स्टैण्ड, शीशे के पात्र, मापन युक्तियाँ, तापमापी, गरम करने का साधन, इत्यादि जैसी मूलभूत सुविधाएँ हैं। इस किट का उपयोग कर 300 से अधिक गतिविधियाँ की जा सकती हैं।
2. उच्च प्राथमिक विज्ञान किट को एन सी ई आर टी द्वारा वर्तमान पाठ्यपुस्तकों को ध्यान में रखकर विकसित किया गया है। यह 200 से अधिक क्रियाकलाप करने के अवसर प्रदान करती है, जैसा कि किट पुस्तिका में दिया गया है। किट में 130 से अधिक वैज्ञानिक और सामान्य वस्तुएँ, रसायन और काँच के पात्र, इत्यादि हैं। किट में हाथ से चलाए जाने वाला ए सी / डी सी सप्लाई करने वाला जेनेरेटर, प्रयोगशाला स्टैण्ड, सूक्ष्म काँच के पात्र, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, केरोसीन बर्नर, बेल जार इत्यादि शामिल हैं।
3. माध्यमिक विज्ञान किट अपनी नियम – पुस्तक (मैनुअल) के साथ उपलब्ध है। यह कक्षा IX और X की विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के अध्यायों के लिए विभिन्न शिक्षार्थी केंद्रित गतिविधियाँ करने का अवसर देती है। इन गतिविधियों के करने के अतिरिक्त, प्रयोगशाला वाले प्रयोग भी इस किट की सहायता से प्रदर्शित किए जा सकते हैं। यह एक पूर्ण प्रयोगशाला है जिसे उठाकर आसानी से एक से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है। किट में 130 से अधिक वैज्ञानिक और सामान्य वस्तुएँ, रसायन, काँच का सामान, इत्यादि हैं। कुछ मुख्य वस्तुएँ जैसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी, मल्टीमीटर रजिस्ट्रेंस बॉक्स, केरोसीन बर्नर, विद्युत और चुम्बकत्व किट, ऑप्टिक्स किट, स्प्रिंग तुला, इत्यादि हैं। यह किट कक्षाकक्ष में प्रयोगशाला की पूरक है। इसमें माइक्रोस्केल रसायन प्रयोगशाला तकनीक के उपयोग के लिए प्रावधान है जिससे रसायनों के अपव्यय, खतरे और प्रदूषण कम हो जाते हैं।



विद्यार्थियों को जहाँ तक हो सके सभी गतिविधियाँ अकेले या छोटे समूह में करनी चाहिए। किटों में उपलब्ध वस्तुओं की सीमित संख्या को देखते हुए, कभी – कभी पूरी कक्षा के लिए कुछ टॉपिक पर प्रयोग / प्रदर्शन स्वयं करके दिखाने पड़ सकते हैं। शिक्षक को चाहिए कि वह क्रियाकलाप के विभिन्न चरणों को समझने में विद्यार्थियों को शामिल करे।

संसाधनों के उपयोग

हेतु कार्यनीतियाँ क्षेत्र-भ्रमण

क्षेत्र भ्रमण विद्यार्थियों को उन वस्तुओं और घटनाओं का प्रत्यक्ष संवेदी अनुभव कराने के लिए आयोजित किए जाते हैं जिन्हें कक्षा-कक्ष में नहीं लाया जा सकता। इसमें विद्यार्थियों को उन स्थानों पर ले जाया जाता है जहाँ विषय – वस्तुओं का प्रत्यक्ष रूप से अध्ययन किया जा सकता है। यह एक मात्र शिक्षण तकनीक है जो विद्यार्थियों के लिए संभव कर पाती है कि वे वस्तुओं और परिघटनाओं को उनके वास्तविक संबंधों में देख सकें। परन्तु यदि क्षेत्र भ्रमण आयोजित करना संभव न हो तो प्रत्यक्ष अनुभवों के लिए अविकल्प के रूप में मॉडलों, चित्रों, संरक्षित नमूनों, सीडी और अन्य संवेदी सहायक सामग्री को उपयोग में लाना चाहिए। शिक्षक आपस में चर्चा करके बहु/ अंतर विषयक क्षेत्र भ्रमणों की योजना भी बना सकते हैं, जहाँ सामाजिक विज्ञान और कला / स्थापत्य कला भी सम्मिलित होते हैं। उदाहरण के लिए विज्ञान संग्रहालय के भ्रमण के समय परिचर्चा केवल विज्ञान की संकल्पनाओं तक सीमित नहीं होनी चाहिए। इसे अन्य क्षेत्रों में विस्तृत किया जा सकता है समिति और ध्वनि जैसी संकल्पनाओं को प्रसिद्ध धरोहर इमारतों के साथ जोड़ा जाना चाहिए और विज्ञान संग्रहालय के भ्रमण के साथ यदि संभव हो तो इन इमारतों के भ्रमण की योजना भी बना लेनी चाहिए।

किसी ग्रामीण या शहरी समुदाय द्वारा दिए जाने वाले अवसरों का सावधानीपूर्वक किया जाने वाला सर्वे वस्तुओं और परिघटनाओं की विस्तृत सूची दर्शाता है, जिसे विज्ञान शिक्षक उपयोग में ले सकते हैं। शहरों, नगरों या ग्रामीण क्षेत्रों में क्षेत्र भ्रमण आयोजित करने के लिए निम्नलिखित परिस्थितियाँ सुझाई जा सकती हैं—

1. संग्रहालय, वानस्पतिक उद्यान, चिड़ियाघर
2. पक्षी अभयारण्य
3. निकटवर्ती खेत, उद्यान, खाली भूखण्ड और वन
4. तालाब, झीलें, नदियाँ, दलदल
5. विज्ञान केन्द्र
6. फैक्ट्री
7. मुद्रणालय
8. स्वास्थ्य और सफाई विभाग
9. जल शुद्धिकरण संयंत्र
10. दूध पास्तुरीकरण संयंत्र
11. पुनः चक्रण संयंत्र
12. दूषित नदियाँ और कचरा भू-भराव स्थल



क्षेत्र भ्रमणों के लाभ

क्षेत्र भ्रमण का आयोजन एक सहकारी कार्य है। बच्चा सक्रिय कार्यकर्ता है, शिक्षक कुशल मार्गदर्शक है। शिक्षकों का नेतृत्व और पहल विद्यार्थियों के लिए क्षेत्र भ्रमणों को अर्थपूर्ण अधिगम बनाता है। क्षेत्र भ्रमण के कुछ लाभ निम्नलिखित हैं-

1. यह प्राकृतिक परिघटनाओं को उनके वास्तविक रूप में दर्शाता है।
2. यह शिष्यों को वस्तुओं, जीवों, व्यक्तियों, संबंधों, पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रत्यक्ष संपर्क में लाकर विद्यालयी जीवन को अर्थपूर्ण अधिगम संदर्भ में बाहरी दुनियाँ के साथ जोड़ता है।
3. यह प्राकृतिक और मानव निर्मित वस्तुओं तथा परिस्थितियों में रूचि उत्पन्न करता है और शिष्यों को उनके पर्यावरण के बारे में निकटता से जानने योग्य बनाता है।
4. यह यथार्थता और उत्सुकता विकसित करने तथा खोज के आनंद का अनुभव लेने के अवसर उपलब्ध कराता है।
5. यह बच्चों को अर्थपूर्ण ढंग से अपने ज्ञान को व्यवस्थित करने में मदद करता है।
6. यह बच्चों में पहल करने और स्वयं गतिविधि विकसित करने के लिए अभिप्रेरित कर उन्हें निष्क्रिय प्राप्तकर्ता के बजाए सक्रिय कार्यकर्ता बनाता है।
7. यह प्राकृतिक और सामाजिक परिवेशों में समस्या समाधान की क्षमता को प्रोत्साहित करता है।
8. यह पर्यावरणीय और सामाजिक मुद्दों के प्रति जागरूकता उत्पन्न करता है।

विज्ञान प्रदर्शनी

विश्व का अन्वेषण करने और समझने के लिए विज्ञान एक सशक्त तरीका है। अतः, विज्ञान शिक्षण आवश्यक रूप से बच्चों को अपने दैनिक अनुभवों को परखने और विश्लेषण करने योग्य बनाए। बच्चे वस्तुओं को स्वयं काम में लेने हेतु सक्षम बने, इसके लिए प्रत्येक संसाधन का अन्वेषण किया जाना चाहिए। उन्हें अपनी स्वयं की रचनात्मकता और कल्पना को व्यक्त करने की पूर्ण स्वतंत्रता दी जानी चाहिए। विभिन्न स्तरों (विद्यालय, जिला, राज्य और राष्ट्रीय स्तर) पर विज्ञान प्रदर्शनियों का आयोजन विद्यार्थियों में रचनात्मक प्रतिभा को पहचानने और पोषण करने में मदद करता है। विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित करने के मुख्य उद्देश्य हैं-

- बच्चों को यह समझाना कि विज्ञान हमारे चारों ओर है और हम शिक्षण प्रक्रम को भौतिक और सामाजिक पर्यावरणों से संबद्ध करके ज्ञान प्राप्त करने के साथ-साथ बहुत सी समस्याएँ हल कर सकते हैं।
- आज के पर्यावरण में स्वस्थ और टीकाऊ समाज बनाए रखने के लिए वैश्विक मुद्दों के बारे में विवेचनात्मक सोच विकसित करना।
- समाज के उपयोग के लिए अच्छी गुणवत्ता और पर्यावरण हितैषी सामग्रियों के उत्पादन के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका को उजागर करना।
- जीवन की चुनौतियों जैसे जलवायु परिवर्तन; कृषि, उर्वरक, खाद्य प्रक्रमण, जैव प्रौद्योगिकी, हरित ऊर्जा, आपदा प्रबंध, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी, खगोल – विज्ञान, परिवहन, इत्यादि के क्षेत्रों में नए मार्ग खोलने में विज्ञान की भूमिका की सराहना करना।
- सामाजिक मुद्दों जैसे भ्रूण हत्या, प्रतिकूल लिंग अनुपात, महिलाओं के प्रति अपराध, विज्ञान में महिलाओं की भूमिका, महिलाओं के विरुद्ध प्रौद्योगिकी का उपयोग, इत्यादि को संबोधित करना।



विज्ञान प्रदर्शनियों का आयोजन, इसमें भाग लेने वाले सभी विद्यार्थियों, शिक्षकों और दर्शकों को विभिन्न प्रकार के उपकरणों, युक्तियों और तकनीकों को जानने के अवसर भी उपलब्ध कराएगा। यह विद्यार्थियों और शिक्षकों को समाज और पर्यावरण की विभिन्न समस्याओं पर चर्चा करने के लिए वैज्ञानिक विचार उत्पन्न करने हेतु सक्षम बनाएगा। विज्ञान प्रदर्शनियाँ स्थानीय और देशीय उपकरण और प्रयोग विकसित तथा प्रदर्शित करने में भी मदद करेगा। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (एन सी ई आर टी), नई दिल्ली, विभिन्न स्तरों के बच्चों के लिए विज्ञान और पर्यावरण शिक्षा पर जवाहर लाल नेहरू राष्ट्रीय प्रदर्शनी का आयोजन करती है, जिसका आधार पूर्व वर्ष में राज्यों / केन्द्र शासित प्रदेशों, अन्य संस्थाओं, द्वारा आयोजित जिला, जोन, क्षेत्र और अंत में राज्य स्तरीय प्रदर्शनियाँ होती है। सभी राज्यों तथा केन्द्र शासित प्रदेशों से चयनित विद्यालय फिर राष्ट्रीय स्तरीय प्रदर्शनी में भाग लेते हैं।

आइये करें-

1. विज्ञान की जो पाठ्यपुस्तक आप पढ़ते हैं, उसमें से एक अध्याय का चयन करें, फिर आपने इस माड्यूल में जिन संसाधनों को जाना है और वे भी जिन्हें आप महत्वपूर्ण समझते हैं, उन्हें पर्याप्त स्थान देते हुए एक शिक्षण योजना बनाएं।
2. यदि आपको अपने विद्यार्थियों के लिए क्षेत्र भ्रमण आयोजित करने का उत्तरदायित्व दिया गया है तो संक्षेप में लिखें कि आप उन्हें अपने शहर/ राज्य / देश में कहाँ ले जाना चाहेंगे।

गणित में अधिगम संसाधन

गणित एक रोमांचक तथा सक्रिय विषय है जो विद्यार्थियों को उनके मस्तिष्क की शक्ति का उपयोग करने का अवसर देता है। गणित की भावना के लिए प्रेरक राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) का कथन है, “गणित किसी बच्चे को सोचने, कारण देने और तार्किक रूप से स्पष्ट करने हेतु प्रशिक्षित करने का साधन है।”

विद्यालयी गणित के लिए सिद्धांत और मानक (2000) सुझाता है कि शिक्षकों को चाहिए ऐसे अवसर पैदा करने चाहिए जो गणितीय संकल्पनाओं में संबंध बनाने के लिए विद्यार्थियों को प्रेरित, निर्देशित और प्रोत्साहित करें। तर्कों के माध्यम से समस्याएं समाधान करने और उनके स्वयं के अधिगम की जिम्मेदारी लेने के लिए गणितीय विचारों का निर्माण करें। गणित शिक्षा में नवीन सुधार सुझाते हैं कि शिक्षक विद्यार्थियों को ऐसे कार्यों में लगाएँ जो विभिन्न क्षेत्रों में गणित के सौंदर्य और उपयोगिता के उदाहरण हों।

यह महत्वपूर्ण है कि भिन्न क्षमताओं वाले शिक्षार्थियों पर समान रूप से ध्यान दिया जाना चाहिए। विद्यालयी गणित के बारे में बात करते हुए, रॉमबर्ग (1999) कहते हैं कि गणित सीखने के लिए, दो समस्याओं से निपटने की आवश्यकता है। पहली तो यह कि पाठ्यचर्चा की विषय वस्तु और संरचना विद्यार्थियों के पूर्व मूल्यों के साथ शिक्षा देने का कार्य न करें, बल्कि यह शिक्षा भविष्य के परिप्रेक्ष्यों से प्राप्त की जानी चाहिए। दूसरी यह कि सभी बच्चों ‘गणित की दृष्टि से साक्षर’ होने के लिए विवेचनात्मक रूप से सोचने की क्षमता को अवश्य विकसित करें।

दूसरे विषयों के विपरीत, गणित मूलरूप से तार्किक कारणों और सामान्यीकरण पर आधारित होता है और अमूर्त संकल्पनाओं से इसका विस्तार रहता है, तब इसे संकेतों द्वारा व्यक्त किया जाता है। साथ ही इन अमूर्त संकल्पनाओं पर बना संकल्पनात्मक निर्माण इसकी संरचना में अधिक बल और जटिलता भर देता है।



अतः गणित में संसाधन आधारित अधिगम को बढ़ावा देने की मूलभूत आवश्यकता है जो विषय को रूचिकर बनाने में मदद कर सकता है। यह शिक्षार्थियों के मन से गणित का डर दूर करने में मदद कर सकता है, और इस प्रकार उन्हें विद्यालयी शिक्षा के छोटे और बड़े लक्ष्य प्राप्त करने में मदद कर सकता है, जैसा एन सी एक 2005 के आधार पत्र – गणित का शिक्षण में उल्लेखित है।

“सबके लिए गणित” गणित शिक्षा का केंद्रीय लक्ष्य बन गया है, जैसा कि एन सी एक – 2005 में दिया गया है, ताकि गणितीय ज्ञान को प्रयुक्त और विस्तृत किया जा सके। यह दृष्टिकोण इस धारणा को समर्थन देता है कि गणित शिक्षण का एक मुख्य लक्ष्य विद्यार्थियों को यह पढ़ाना है कि गणित कैसे सीखा जाए। गणित शिक्षक को चाहिए कि वह प्राकृतिक संसार को तार्किक ढंग से समझने के लिए युवा मनो की जिज्ञासा बनाए रखे और विकसित करे। इसे विद्यार्थियों को रचनात्मक समस्या समाधान में व्यस्त करने के लिए संक्षेपीकरण, सामान्यीकरण और विवेचनात्मक विचार करने की क्षमताएं विकसित करने का कार्य करना चाहिए।

अधिगम संसाधनों के प्रभावी उपयोग के माध्यम से जिज्ञासा, रचनात्मकता, उत्साह और आत्मविश्वास जैसे प्रभाव पोषित किए जा सकते हैं। संसाधन आधारित अधिगम हाथ से करके, अनुप्रयोग करके और संबंध स्थापित करके गणित सीखने के तरीके को प्रोत्साहित कर सकता है।

निम्नलिखित अनुभागों में हम गणित में उपयोग में लाई जाने वाले अधिगम संसाधनों के विशिष्ट उदाहरणों को देखेंगे।

पाठ्यपुस्तक और पूरक संसाधन

पाठ्यपुस्तक केवल विषयवस्तु ही नहीं बताती, बल्कि एक मंच तैयार करती है जिस पर संकल्पनाओं और विषय-वस्तु ज्ञान का सम्पूर्ण ढांचा दृढ़तापूर्वक खड़ा होता है। यह अध्ययन के पाठ्यक्रम के एक विशिष्ट क्षेत्र की रूपरेखा भी देती है। यह सभी विद्यार्थियों को बिना उनकी सामाजिक – आर्थिक पृष्ठभूमि पर ध्यान दिए, उपलब्ध कराई जा सकती है। गणित की पुस्तक को मूलभूत संसाधन की तरह काम में लिया जाना चाहिए जो शिक्षक को पाठ्यक्रम के दिशानिर्देशों का अनुसरण करने में मदद करती है। पाठ्यपुस्तक को समग्र इकाई के रूप में उपयोग में लाना चाहिए और उसके प्रत्येक अवयव जैसे परिचय, उदाहरण, स्पष्टिकरण, चित्र, क्रियाकलाप और अभ्यास के प्रश्नों की चर्चा कक्षा में की जानी चाहिए। पाठ्यपुस्तकों में शिक्षकों के लिए दी गई विशेष टिप्पणियों पर आवश्यक रूप से ध्यान दिया जाना चाहिए। शिक्षक को चाहिए कि पाठ्यपुस्तकों में दी गई विषय वस्तु को विस्तृत करने के लिए बुद्धि और अनुभव को उसमें जोड़े।

चूंकि शिक्षक का विद्यार्थियों के विषम समूह से वास्ता पड़ता है, अतः सम्भव है कि अकेली पाठ्यपुस्तक पूरे समूह की विविध अधिगम आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त न हो। संदर्भ पुस्तकें/सहायक पुस्तकें संकल्पना और अनुप्रयोग पर पर्याप्त पकड़ बनाने के लिए विविधता और चुनौती उपलब्ध करा सकती हैं। इसी प्रकार, सहायक पुस्तिका विद्यार्थियों को संकल्पना की सैद्धांतिक संरचना जानने में मदद कर सकती है।

इस प्रकार के संसाधन शिक्षक को विषय – वस्तु के विभेदीकरण, संवर्धन और विस्तार का उपयोग करने में मदद कर सकते हैं। पाठ्यपुस्तक के अलावा, दूसरे प्रकार की पुस्तकें हैं— जैसे सहायक पुस्तिकाएँ, संदर्भ पुस्तकें, विश्वकोश, पत्रिकाएँ, कहानियों की किताबें, जो गणित सीखने का अच्छा संसाधन हो सकती हैं। एक सहायक पुस्तिका (हैण्ड बुक) किसी विशेष कार्य, व्यवसाय या अध्ययन के क्षेत्र, इत्यादि पर संक्षेप में एक पूरी पुस्तक होती है। एक संदर्भ पुस्तक में पाठ्यपुस्तक के किसी विशेष टॉपिक पर विस्तृत वर्णन



या और अधिक स्पष्टीकरण, टॉपिक का विस्तार, और उदाहरण / प्रश्न तथा आगे सुझाई गई विषय – वस्तु हो सकती है। इस प्रकार की पुस्तकों का उपयोग किसी भी संसाधन में पूरक के रूप और विषय – वस्तु का विस्तार करने और उसे मज़बूत करने के लिए भी हो सकता है। उदाहरण के रूप में, पुस्तक “ द मैथेमैटिक्स ऑफ इजीप्ट, मेसोमोटामिया, चाइना, इंडिया एण्ड इस्लाम : ए सोर्सबुक” सम्पादक विक्टर जे काज (Victor J Katq, 2007) का उपयोग गणित के ऐतिहासिक विकास को जानने के लिए एक सदर्थ पुस्तक के रूप में किया जा सकता है। इन संसाधनों के साथ – साथ एन सी ई आर टी द्वारा विभिन्न कक्षाओं के लिए विकसित ‘एक्सेम्पलर प्रौबलेम्स इन मैथेमैटिक्स’ (गणित संदर्शिका) और “लैबोरेटरी मैनुअल इन मैथेमैटिक्स ” (गणित की प्रयोगशाला पुस्तक) का उपयोग भी श्रेष्ठ अधिगम संसाधनों के रूप में किया जा सकता है।

गणित अधिगम के लिए

सामुदायिक और संस्थागत संसाधन

समुदाय को सामान्य अर्थ में समाज के रूप में देखा जा सकता है। शिक्षार्थी के आस – पास के स्थानीय संदर्भ को अधिगम के लिए श्रेष्ठ संसाधन के रूप में देखा जा सकता है। सामुदायिक संसाधन पूछताछ आधारित अधिगम के अवसर प्रदान करता है।

संकल्पनाओं को साक्ष्यों के विभिन्न स्रोतों जैसे तर्क, प्रेक्षण प्रस्तुति, द्वन्द्वात्मक और नैतिक मूल्यों के माध्यम से विकसित करने और वर्गीकृत करने के लिए सामुदायिक संसाधन सक्रिय और सहजकारक भूमिका निभा सकते हैं। विद्यार्थियों को साक्ष्य के इन स्रोतों पर अधिक खोज – बीन करने की सलाह जी जाती है।

ऑपचारिक स्तर पर, विद्यालय, ब्लॉक और जिला, समुदाय के हिस्सों के रूप में शिक्षार्थी के गणितीय संसार को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इन सभी स्तरों पर विभिन्न प्रकार के संसाधन हैं जो गणित सीखने में मदद कर सकते हैं। विद्यालय स्तर पर ये विद्यालय परिसर, विद्यालय भवन, गलियारे, बरामदे, कक्षा-कक्ष और दीवारें, गणित प्रयोगशाला या कोना, गणित क्लब या मंच, गणित शिक्षकों या परमर्शदाताओं का समूह और गणित प्रदर्शनियाँ हो सकते हैं। गणित शिक्षकों के मध्य समूह समन्वयन और सहयोग गणित के बेहतर शिक्षण – अधिगम को बढ़ावा दे सकता है और गणित के निष्पादन को सुधार सकता है, जैसा हॉर्न (Horn, 2008) ने व्यक्त किया। ब्लॉक / समूह स्तर पर समूह स्तरीय प्रदर्शनियाँ, समूह स्तरीय गणित केन्द्र, ब्लॉक स्तर पर गणित शिक्षकों का एक चैनल (नामसूची), ब्लॉक स्तर पर गणित की प्रतियोगिताएँ हो सकती हैं। जिला स्तर पर गणित केन्द्र, गणित प्रदर्शनियाँ, गणित मेले, गणित क्रियाकलापों के लिए समिति, जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (DIETs) पर गणित प्रयोगशाला हो सकती हैं। इस प्रकार हम गणित पढ़ाने वालों और पढ़ने वालों के विचारशील समुदाय के मध्य अनुभवों और विचारों को साझा करने या आदान – प्रदान करने के अवसर पैदा कर सकते हैं।

राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तरों पर गणित केन्द्र, संग्रहालय, विचार – गोष्ठियाँ (सेमिनार), सम्मेलन (कॉन्फ्रेंसेज), संगोष्ठियाँ (सिम्पोजियम), पत्रिकाएँ, शिक्षक समितियाँ गणित शिक्षण के अच्छे संसाधन हो सकते हैं। यहाँ हम निम्नलिखित स्तरों पर सीखने के संसाधनों की बात करेंगे—

- (i) विद्यालय स्तर
- (ii) ब्लॉक स्तर
- (iii) जिला स्तर

आइए, इनकी विस्तार से चर्चा करें।



विद्यालय स्तर

(i) गणित प्रयोगशाला और संसाधन कक्ष

प्रत्येक विद्यालय में, एक गणित प्रयोगशाला या कोना स्थापित किया जा सकता है, जिसमें विभिन्न साधन, उपकरण, चार्ट, मॉडल—कार्यशील और स्थैतिक, इत्यादि होंगे, जो प्रयोग, क्रियाकलाप, करके सीखने के अनुभव, प्रमाणीकरण, इत्यादि द्वारा गणित में अमूर्त संकल्पनाओं के अधिगम निर्माण में मदद कर सकते हैं। गणित प्रयोगशाला में इलेक्ट्रॉनिक कैलकुलेटर, ग्राफ मशीनें, गणिततीय खेल, पहेली बोर्ड, गणित किट, गणित वीडियो और ढालमापी (क्लाइनोमीटर), इत्यादि उपलब्ध कराए जा सकते हैं। मंगल और मंगल (2009) ने हार्डवेयर शिक्षण सहायक सामग्री की एक विस्तृत सूची दी है, जैसे मैजिक लालटेन, एपीडियास्कोप, प्रोजेक्टर, रेडियो, टेपरिकार्ड, टेलीविजन, क्लोज सर्किट टेलीविजन, वीडियो कैसेट रिकार्डर, फिल्मों, कंप्यूटर और सॉफ्टवेयर शिक्षण सहायक सामग्री जैसे ब्लैकबोर्ड या चाकबोर्ड, विज्ञप्ति बोर्ड या सूचना बोर्ड, फ्लैनिंग बोर्ड, फोटो चार्ट, ग्राफ, मानचित्र, ग्लोब, चित्र, कार्टून, पोस्टर, समाचार पत्र, फ्लैश कार्ड, मॉडल, स्लाइड, फिल्मों के टुकड़े, पारदर्शियाँ, क्रमादेशित अधिगम पैकेज। इनमें से बहुत से गणित प्रयोगशाला के भाग हो सकते हैं। आवश्यकता यह सोचने की है कि किस प्रकार ये बेहतर तरीके से गणित सीखने हेतु काम में ली जा सकती हैं।

(ii) गणित क्लब / मंच / समिति

विद्यालय में गणित शिक्षक के मार्गदर्शन में गणित के विद्यार्थियों का एक क्लब स्थापित किया जा सकता है। इस बात पर अधिक ध्यान दिया जाना चाहिए कि सभी सदस्य बने, विशेष रूप से जो जिन्हें गणित में होशियार नहीं समझा जाता। विभिन्न गतिविधियाँ, परिचर्चा, स्कूल स्तर पर क्विज़, गणित संबंधी भ्रमण और टूर, विशेषज्ञों के व्याख्यान, कार्यशालाएँ, प्रतियोगिताएँ, इत्यादि, इस प्रकार के क्लब / मंच द्वारा आयोजित और समन्वयित की जा सकती हैं। यह एक क्लब या मंच, समुदाय या समाज के रूप में हो सकता है। थॉमसन और हारटॉग (1993) द्वारा लिखित “ ऐक्टिविटीज़ टू टीच मैथमैटिक्स इन द कॉन्टेक्सट ऑफ एनवायरनमेंटल स्टडीज़” (पर्यावरण के संदर्भ में गणित पढ़ाने के लिए क्रियाकलाप) में संख्या और संख्या संबंध, परिकलन एवं प्रकार्य, बीजगणित, सांख्यिकी, प्राथिकता, ज्यामिति और मापन से संबंधित विभिन्न क्रियाकलाप दिए गए हैं।

जो विद्यार्थी भाषा-विज्ञान में होशियार हैं, उन्हें भी पठन क्लब स्थापित करने के लिए प्रेरित किया जा सकता है और वे सप्ताह में एक बार मिलकर गणित संकल्पनों में रमणीयता, प्रकृति और नवीन विकास पर चर्चा कर सकते हैं और इस प्रकार यह विद्यार्थियों में गणित सीखने तथा सकारात्मक मनोवृत्ति विकसित करने में सहायक होगा। ऐसे मंच पर समूह परियोजनाएँ ली जा सकती हैं जो स्वतंत्रता से अंतरनिर्भरता, संरचनाबद्धता से मुक्त, विषयक से अंतरविषयक और उत्पाद से प्रक्रम में बदलाव के साथ बेहतर गणित अधिगम का रास्ता बना सकती हैं।

(iii) विद्यालय पुस्तकालय

विद्यालय पुस्तकालय को गणित के एक प्रमुख अधिगम संसाधन के रूप में देखा जा सकता है। विभिन्न पाठ्य पुस्तकें, क्रियाकलाप पुस्तकें और पहेली की पुस्तकें हैं जिन्हें पुस्तकालय में उपलब्ध कराया जा सकता है। ये पुस्तकें विद्यार्थियों को पढ़ने के लिए दी जा सकती हैं। गणित अधिगम और गणित शिक्षण के शिक्षाशास्त्र के बारे में जानकारी देने के लिए गणित अधिगम से संबंधित विभिन्न पत्रिकाएँ पुस्तकालय में रखी जा सकती हैं।



(iv) परामर्श देना

यद्यपि भारतीय संदर्भ में परामर्श देना अभी भी एक विकासशील संकल्पना है, परन्तु विद्यालय में यह एक अधिगम संसाधन के रूप में प्रभावी रूप से काम में लिया जा सकता है।

जैसा कि विभिन्न स्रोतों से व्यक्त किया गया है, परामर्शदाता एक अनुभवी व्यक्ति, विश्वसनीय सलाहकार या मार्गदर्शक होता है, जो किसी क्षेत्र में अपनी सफलता के उदाहरण द्वारा आगे बढ़ते और मार्गदर्शन देते हुए किसी कम अनुभवी व्यक्ति को जानकारी, सलाह, समर्थन और प्रोत्साहन देता है।

परामर्श सामान्यतः विद्यार्थी को सफल बनाने के लिए उसके अकादमिक कौशलों को सशक्त करने में मदद करता है। डालोज़ (Daloz, 1990) का विचार है कि प्रभावी परामर्श का अर्थ है “किसी विद्यार्थी की यात्रा को दिशा निर्देश देना, जिसके अंत में विद्यार्थी एक भिन्न और अधिक कुशल व्यक्ति बन जाता है। एक औपचारिक अधिगम परिस्थिति में, परामर्श देने का कार्य समर्थन, चुनौती और दृष्टिकोण उपलब्ध कराने जैसा समझा जा सकता है।”

परामर्श देते समय भी, औपचारिक और समूह कार्य को पर्याप्त महत्व दिया जा सकता है। मैक बीन, ग्राहम और सैंगविन (2004) ने विद्यालय और विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों पर एक अध्ययन ‘ग्रुप वर्क इन मैथेमैटिक्स- ए सर्वे ऑफ स्टूडेंट्स एक्सपीरिएंसज एण्ड ऐटीच्यूड्स’ (गणित में समूह कार्य – विद्यार्थियों के अनुभवों और अभिवृत्तियों का एक सर्वेक्षण) नाम से किया और निष्कर्ष निकाला कि विद्यार्थी लाभों के समूह कार्य के व्यवहारिक दृष्टिकोण के साथ इसके प्रति बहुत सकारात्मक रहते हैं।

ब्लॉक स्तर

(i) अंतरविद्यालय सहयोग

गणित के लिए एक मंच स्थापित करने हेतु स्थान उपलब्ध कराने के विषय में विद्यालयों के मध्य शिक्षण अधिगम सहयोग हो सकता है। यह सहयोग गणित सीखने के लिए नए अवसर देगा। यह सहयोग दो स्तरों पर हो सकता है— विद्यार्थियों के स्तर पर और शिक्षकों के स्तर पर। अध्ययनों से पता चला है गणित के शिक्षकों के सहयोग से गणित में शिक्षार्थियों की समस्याओं की बेहतर समझ बनती है। वे शिक्षाशास्त्र विधियों, मूलभूत समस्याओं और उपलब्ध सुविधाओं को साझा करने संबंधी विभिन्न समस्याओं पर चर्चा करते हैं

(ii) संकुल स्तरीय प्रतियोगिताएँ या प्रदर्शनियाँ

संकुल स्तरीय प्रतियोगिताएँ गणित में अन्य अधिगम संसाधन हैं। संकुल स्तर पर, हम गणितीय प्रदर्शनियाँ, मानसिक गणित क्विज़ प्रतियोगिताएँ, गणित संगोष्ठियाँ, योग्यता प्रतियोगिताएँ, इत्यादि ले सकते हैं। ये सभी प्रतियोगिताएँ विद्यार्थियों के मध्य प्रतिस्पर्धा, सहयोग और समन्वयन के प्रति एंव स्वस्थ अभिवृत्ति विकसित कर सकती हैं। इनसे विद्यार्थी अपनी विद्यमान समझ को साझा करना, विनिमय करना और विस्तृत करना सीखते हैं।

(iii) ई-अधिगम प्रयोगशाला

ई-अधिगम को इलेक्ट्रॉनिक साधनों, तरीकों और संसाधनों के माध्यम से सीखने के रूप में समझा जा सकता है। यह ऑनलाइन या ऑफलाइन, तुल्यकालिक या अतुल्यकालिक, इत्यादि हो सकता है, परन्तु इसका प्रकार, जो शिक्षार्थी उपयोग में लाता है, इलेक्ट्रॉनिक होना चाहिए। भारतीय संदर्भ में, यह इतना आसान नहीं है कि प्रत्येक विद्यालय में ई-अधिगम प्रयोगशाला हो, परन्तु विकल्पी के रूप में, हमारे पास ब्लॉक स्तर पर ई-अधिगम प्रयोगशाला हो सकती है। ई-अधिगम के बारे में अपनी बात रखते हुए भाटिया (2009) उल्लेख

करते हैं कि ई – अधिगम का उपयोग परम्परागत शिक्षण – अधिगम के पूरक के रूप में होना चाहिए, न कि उसका स्थान लेने के लिए। ई-अधिगम की निम्न विशेषताएं हैं–

- संबद्धता या नेटवर्किंग
- लचकीलापन
- अंतः क्रिया और सहयोग
- आभासी अधिगम वातावरण जैसे पठन सामग्री, दृश्य, क्विज़, इत्यादि।

गणित सीखने के लिए विभिन्न ई – अधिगम उपकरण जैसे ई – मेल, ब्लॉग, ई – पोर्टफोलियो, ऐनिमेशन, वीडियो, लिंक, विशिष्टसाफ्टवेयर, इत्यादि उपयोग में लाए जा सकते हैं। नॉस (Noss 1988) ने 13 वर्ष के लोगो (LOGO) भाषा में अनुभवी बच्चों पर कंप्यूटर के साथ और उसके बिना अध्ययन किया। बच्चों से कंप्यूटर का उपयोग करते हुए और साथ ही कागज़ और पेंसिल लेकर अनुपात और समानुपात के प्रश्न हल करने के लिए कहा। उसने अनुपात टेस्ट के लिए कागज़ और पेंसिल को उपयोग में लिया। यह पाया गया कि जो बच्चे कंप्यूटर पर प्रश्न हल कर रहे थे उनका निष्पादन बेहतर था। इन कंप्यूटर सुविधाओं के साथ, ब्लॉक संसाधन केन्द्र में अन्य अधिगम सहायक सामग्री भी रखी जा सकती है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे शिक्षण – अधिगम प्रक्रम में ई-उपकरणों के समाकलन के लिए क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान (एन सी ई आर टी), भुवनेश्वर और सी आई ई टी, एन सी ई आर टी, नई दिल्ली द्वारा तैयार किए गए / किए जा रहे पैकजों को देखें। इनमें शिक्षण – अधिगम के तरीकों के साथ प्रौद्योगिकी को सम्मिलित किया गया है।

जिला स्तरीय

(i) विज्ञान केन्द्र

जिला स्तर पर कुछ विज्ञान केन्द्र हैं। इन केन्द्रों में गणित, विज्ञान के एक घटक के रूप में लिया जाता है। विज्ञान केन्द्रों पर गणित से संबंधी प्रदर्शनियाँ और कुछ अन्य गतिविधियाँ भी होती है, जो वास्तव में गणित सीखने में सहायक हो सकती हैं।

(ii) जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (डइट)

जिला स्तर पर, जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (DIET) हैं। इन संस्थानों पर समृद्ध गणित प्रयोगशालाएँ हैं, जो भावी शिक्षकों को गणित और गणित शिक्षण के बारे में अधिक सीखने में मदद कर सकती हैं। इन संस्थानों में अधिकांश मॉडल और सहायक सामग्री विद्यार्थी-शिक्षकों द्वारा तैयार की जा रही है। राष्ट्रीय शिक्षक शिक्षा पाठ्यचर्या रूपरेखा एनसीएफटीई, (2009) से यह जाना जा सकता है कि विद्यार्थी – शिक्षक अपने हाथों से अधिगम सामग्री विकसित करके विचारों, अनुभवों और व्यावसायिक कौशलों को समाकलित करते हैं।

आभासी संसाधन : गणित में मल्टीमीडिया

बहुत से संसाधन और व्यावसायिक विकासकर्ता निकाय हैं जो गणित के क्षेत्र में ऑडियो – विजुअल मल्टीमीडिया पैकेज या वीडियो सी डी विकसित कर रहे हैं। केंद्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी संस्थान (CIET) (एन सी ई आर टी), इलेक्ट्रॉनिक मीडिया प्रोडक्शन सेंटर (इग्नू, नई दिल्ली), और शिक्षा के विभिन्न राजकीय निदेशालय / विभाग कुछ ऐसे राजकीय विभाग हैं जो प्रौद्योगिकी आधारित अधिगम संसाधन बनाने और प्रोन्नत करने में लगे हुए हैं। उदाहरण के लिए, सी आई ई टी ने विभिन्न मल्टीमीडिया पैकेज जैसे

‘मैथेमैटिक्स फॉर सेंकडरी क्लासेस: लोकस’(माध्यमिक कक्षाओं के लिए गणित – बिंदुपथ) और ‘मैथेमैटिक्स फॉर प्राइमरी एण्ड अपर प्राइमरी क्लासेस – कस्ट्रक्शन ऑफ ज्योमेट्रिकल शेप्स ’ (प्राथमिक और उच्चम प्राथमिक कक्षाओं के लिए गणित – ज्यामितीय आकृतियों का निर्माण) इत्यादि तैयार किए हैं। इसने शिक्षकों और शिक्षार्थियों दोनों के लिए बहुत से ऑडियो और वीडियो कार्यक्रम भी तैयार किए हैं। कुछ गैर – सरकारी संस्थाएँ (NGOs) और निजी क्षेत्र के शैक्षिक संस्थान हैं जो गणित के लिए मल्टीमीडिया आधारित संसाधन विकसित करने में भी योगदान कर रहे हैं। इसको शिक्षक की अनुपस्थिति में भी, कितनी ही बार अपनी समय सुविधा के अनुसार उपयोग में लिया जा सकता है। यह अंततः शिक्षार्थियों को स्वतंत्र रूप से सीखने वाले के रूम में विकसित करते हैं।

मल्टीमीडिया, गणित पढ़ाने वाले शिक्षकों द्वारा कई प्रकार से उपयोग में लाया जा सकता है। कुछ उदाहरण यहाँ दिए जा रहे हैं।

गणित में मल्टीमीडिया के उपयोग

(i) किसी गणित की संकल्पना को ऐतिहासिक संदर्भ देने के लिए गणित की संकल्पना या कौशल के महत्व को अन्य संकल्पनाओं और कौशलों के संबंध में संप्रेषित करना कठिन है, क्योंकि विद्यार्थियों को गणित की समझ समग्र रूप से नहीं है। शिक्षक को एक समझ में आने वाला औचित्य देना चाहिए कि गणित की संकल्पना या कौशल क्यों आवश्यक और अर्थपूर्ण है। उदाहरण के लिए, समय – समय पर गणितज्ञों द्वारा दिया गया वर्तलु गति का स्पष्टीकरण और सड़कों में मोड़ों का निर्माण सभ्यता के विकास के लिए गणित के महत्व को बता सकता है। गणित के वर्तमान अनुप्रयोगों की मल्टीमीडिया छवियाँ विद्यार्थियों को गणित के एक गत्यात्मक प्रभाव की जानकारी देती हैं।

(ii) ज्यामिति सॉफ्टवेयर कैबरी II प्लस (Cabri II Plus) चित्र से लिए गए मापों को आसानी से उनके वास्तविक पैमाने में बदल देता है। वस्तुओं के वास्तविक साइज का उपयोग करके, कोई भी व्यक्ति वास्तविक आयतनों, घनत्व आदि का परिकलन कर सकता है (जैसे ‘अशोक स्तम्भ’ का आयतन)। ज्यामिति सॉफ्टवेयर जैसे कैबरिक II प्लस और कैबरी 3D के ऐनिमेशन पहलु विद्यार्थियों को स्थैतिक मॉडलों में जान डालने में मदद करते हैं।

(iii) मल्टीमीडिया विद्यार्थियों की ग्राफों के साथ अंतः क्रिया को बढ़ाता है जिसमें वे ग्राफ के महत्वपूर्ण घटकों की व्याख्या के लिए ऑडियो का चयन कर पाते हैं। गणित पढ़ाने वालों को चाहिए कि वे मल्टीमीडिया पर ध्यान दें और स्वयं को मल्टीमीडिया की बढ़ती क्षमता से परिचित कराएं।

(iv) मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सर्वांगसम त्रिभुजों के गुणों, त्रिभुजों की समानता और सर्वांगसमता, माध्यमकाओं से संबंधित त्रिभुजों के सामान्य गुणों, कोण द्विभाजकों पर चर्चा की जा सकती है, जहाँ विद्यार्थी परिवर्ती मापों के साथ बहुविध उदाहरण दिखा सकते हैं। यह विद्यार्थियों को अप्रासंगिक चरों जैसे त्रिकोण का साइज या स्थिति की उपेक्षा करते हुए इन गुणों का सामान्यीकरण करने में मदद करेंगे।

संसाधनों के उपयोग में चुनौतियाँ

ऊपर वर्णित सभी संसाधनों का उपयोग करते समय, कुछ नैतिक तकनीकी बाधाओं या चुनौतियों पर बात करने की आवश्यकता पड़ सकती है। CALtoonz 2006 और Roblyer (2008) ने विभिन्न ध्यान आकर्षण करने वाले पहलुओं को विस्तार से सूचीबद्ध किया है। ये हैं—



(a) सामाजिक और नैतिक बाधाएँ

चूँकि नैतिक और सामाजिक पहलुओं को उनकी संपूरक प्रकृति के कारण एक साथ रखा जा सकता है। बहुत से ध्यान देने योग्य CALtoonz 2006 और Roblyer (2008) से संदर्भित मुद्दों को इस प्रकार उल्लेखित किया जा सकता है—

(i) विषय वस्तु की धर्मनिरपेक्ष (असाम्प्रदायिक) प्रकृति

भारत एक धर्मनिरपेक्ष देश है, जैसा कि हमारे संविधान में उल्लेखित है। अतः ऐसा कोई भी संसाधन प्रयोग में नहीं लिया जा सकता जो धर्मनिरपेक्षता को हानि पहुँचाने वाला हो।

(ii) जेण्डर समता

जेण्डर समता एक और बहुत महत्वपूर्ण मुद्दा है। हमारा संसाधन जेण्डरों, पुरुष, स्त्री इत्यादि को समान महत्व देने पर आधारित होना चाहिए। आधुनिक और विकसित समाज के निर्माण के लिए जेण्डर समता महत्वपूर्ण है।

(iii) लोकतंत्र

लोकतंत्र सभी को समान अवसर और समान अधिकार दे रहा है। हमारे संसाधन की धारिता लोकतंत्र को परिलक्षित करने हेतु पर्याप्त उदाहरण उपलब्ध कराने वाले होने चाहिए। यदि यह ऐसा परिलक्षित नहीं करते तो हो सकता है कि समाज इन्हें स्वीकार न करे।

(iv) बड़ों के लिए आदर

संसाधन बड़ों के लिए आदर का मूल्य मन में धारण कराने वाला हो। हमारी भारतीय संस्कृति बड़ों को आदर देने के लिए पूरे विश्व में विख्यात है।

(v) भिन्न क्षमताओं वालों के लिए आदर

हमारा संसाधन सभी को समान अवसर दे और वह भिन्न क्षमताओं वालों को आदर देने वाला हो।

(vi) जंतुओं के लिए सरोकर

संसाधन अपनी विषय – वस्तु और प्रस्तुति में जंतुओं को हानि न पहुँचाएँ और न ही जंतुओं के अधिकारों का उल्लंघन करें।

(vii) पर्यावरण के लिए आदर

जब हम अपने द्वारा उपयोग में लाई जाने वाली अथवा उत्पादित की जाने वाली हर वस्तु की पारिस्थितिकी हितैषिता पर बल दे रहे हैं, तो हम अपने संसाधन को ऐसे महत्वपूर्ण मुद्दे से कैसे अलग रख सकते हैं। हमारा संसाधन पारि – हितैषी, पारि – हितैषिता को प्रोत्सोहन देने वाला होना चाहिए, अतः पर्यावरण के प्रति आदर भाव वाला होना चाहिए।

(viii) साहित्यिक चोरी और साइबर (इलेक्ट्रॉनिक संचार संबंधी) बेईमानी

साहित्यिक चोरी का अर्थ है कि किसी अन्य व्यक्ति के कार्य को बिना उस व्यक्ति की स्वीकृति के उपयोग में लेना और उसका उल्लेख करना। यह बेईमानी करने जैसा और अनैतिक है कि किसी व्यक्ति के कार्य को कोई दूसरा व्यक्ति काम में ले रहा है या अपने नाम से प्रकाशित करा रहा है।

(ix) अवैध डाउनलोड्स / सॉफ्टवेयर की साहित्यिक चोरी

सॉफ्टवेयर और मीडिया कंपनियाँ अवैध डाउनलोड और सॉफ्टवेयर की चोरी करने वालों पर मुकदमों कर रही



है। अतः अवैध डाउन लोड करने और सॉफ्टवेयर चोरी करने से बचना चाहिए।

(b) तकनीकी बाधाएँ

कुछ तकनीकी बाधाएँ हैं—

(i) रंग

उपयोग में लाए जाने वाले रंग चटकीले नहीं होने चाहिए। अधिकांश रंग कोमल और उपयोगकर्ता – हितैषी होने चाहिए। शिक्षार्थी अधिक तनाव अनुभव न करे जब वह विषय – वस्तु के साथ – साथ फोटो और चित्रों को देख रहा हो।

(ii) गति

मल्टीमीडिया संसाधन के मामले में, गति पर्याप्त अनुकूल होनी चाहिए जिससे शिक्षार्थी विषय – वस्तु और संकल्पना को पर्याप्त समय के साथ ग्रहण कर सके। यदि गति बहुत तेज होगी तो शिक्षार्थी सभी स्लाइडों को ठीक से देख नहीं पाएगा और यदि बहुत धीमी होगी तो उसकी रूचि समाप्त हो जाएगी।

(iii) प्रभावी ऐनिमेशन

ऐनिमेशन के मामले में, वह बेहतर अधिगम के लिए शिक्षार्थी की मदद करने के लिए पर्याप्त कोमल होना चाहिए। वह शिक्षार्थियों के मध्य चिड़चिड़ेपन का बोध उत्पन्न न करे।

(iv) परदे का उपयोग

पूरा परदा प्रभावी रूप से काम में लिया जाना चाहिए। ऐसा नहीं होना चाहिए कि पूरी विषय – सामग्री या चित्र एक कोने में है और परदे का अधिकांश भाग खाली या व्यर्थ पड़ा है। यदि केवल पठन सामग्री परदे पर है तो उसका स्थिति – निर्धारण परदे के केन्द्र से प्रारम्भ होना चाहिए। पुस्तकों और ई – पुस्तकों के मामले में भी, प्रत्येक पृष्ठ को एक परदे के रूप में लिया जा सकता है।

(v) विशिष्ट प्रभाव

यदि कोई विशिष्ट प्रभाव है, तो वे शिक्षार्थी केंद्रित होने चाहिए। ये शिक्षार्थी के आयु स्तर, मानसिक स्तर, पूर्व ज्ञान, मनोवृत्ति तथा अभिरूचि और तत्परता को ध्यान में रखते हुए होने चाहिए।

(vi) संगीत

उपयोग में लिया जाने वाला संगीत, ध्वनि और आवाज़ें वैधता, समय, अवधि और संबद्धता के संदर्भ में उपयुक्त होना चाहिए। यह कोमल और उपयोगकर्ता के अनुकूल होने चाहिए। यह किसी प्रकार से भी हानिकारक या शिक्षार्थी को परेशान करने वाला नहीं होने चाहिए।

यदि इन सब सामाजिक, नैतिक और तकनीकी बाधाओं को दूर कर दिया जाए तो केवल शिक्षार्थी और शिक्षक ही नहीं, बल्कि शिक्षा के क्षेत्र से जुड़ा प्रत्येक व्यक्ति सीखने की बेहतरी के लिए और इस प्रकार शिक्षा के सम्पूर्ण क्षेत्र की बेहतरी के लिए इन संसाधनों का उपयोग करेगा।

बाधाओं को हटाने / पार करने के कुछ सुझाव निम्नलिखित हैं—

(i) वृत्तांत

यह बेहतर होगा, यदि विद्यालय में उपयोग में लाई जाने वाली विषय – वस्तु वृत्तांत के रूप में हो। एक वर्णनकर्ता / वाचक सदैव वहाँ होना चाहिए। इसका अर्थ है, कि यदि कोई विषय वस्तु प्रस्तुत की जा रही है तो वह इस प्रकार दिखाई जानी चाहिए कि वह मात्र खाली स्थान पर लिखे जाने के किसी पात्र द्वारा बताई जा रही है।



(ii) शिक्षक मैत्री

शिक्षक के लिए संसाधन को काम में लेना सुगम होना चाहिए। यदि संसाधन को उपयोग में लाने वाला शिक्षक आसानी का अनुभव नहीं करेगा तो हो सकता है कि वह भविष्य में दोबारा संसाधन का उपयोग न करे।

(iii) शिक्षक प्रशिक्षण और कौशल विकास

शिक्षक को गणित सीखने में संसाधनों के उपयोग के लिए कौशल प्रशिक्षण और उपलब्ध कराया जाना चाहिए। इसे शिक्षक प्रशिक्षण का अनिवार्य हिस्सा बनाया जाना चाहिए ताकि भावी शिक्षकों को अधिगम संसाधनों के साथ काम करने के कौशलों का पर्याप्त शिक्षण मिल सके।

(iv) अभिवृत्ति और प्राप्ति की सहजता

संसाधन सभी विद्यार्थियों और शिक्षकों को आसानी से प्राप्त होने वाला होना चाहिए। यद्यपि हो सकता है कि सीखने और सीखाने में इन संसाधन को उपयोग करने हेतु उनकी अभिवृत्ति सकारात्मक न हो, परन्तु प्राप्ति की सहजता निश्चित रूप से उन्हें 'गणित शिक्षण' को सीखने में इन संसाधनों का प्रयोग करने हेतु प्रेरित करेगी।

यदि इन सभी सामाजिक, नैतिक और तकनीकी बाधाओं का ध्यान रखा जाए, तो केवल शिक्षार्थी और शिक्षक ही नहीं, बल्कि गणित और विज्ञान के अध्ययन क्षेत्र से जुड़ा प्रत्येक व्यक्ति सीखने की बेहतरी के लिए इन संसाधनों का उपयोग करेगा।

निष्कर्ष

अधिगम प्रक्रम के लिए अधिगम संसाधन महत्वपूर्ण हैं। उनकी प्रभाविकता को अधिगम परिस्थितियों में उचित उपयोग के साथ उच्चतम बनाया जा सकता है।

संसाधन आधारित अधिगम के प्रक्रम के अनुसरण में विमर्शित विश्लेषण किया जाना चाहिए। शिक्षकों को चाहिए कि वे मूल्यांकन द्वारा चयन करके सम्पूर्ण प्रक्रम के महत्वपूर्ण पहलु पर विमर्श करें जिससे संसाधन अधिगम अधिक साधन सम्पन्न और रोचक बनेगा। मनन करने के लिए कुछ प्रश्न हैं—

1. इसने कब अच्छा काम किया है ? प्रमाण दें।
2. इसने कब आपकी संतुष्टि के अनुसार काम नहीं किया है ?
3. क्या कुछ ऐसा है जिसने कुछ अलग किया हो या किसी अन्य संसाधन ने बेहतर कार्य किया है ?
4. क्या आप संसाधन को केवल प्रदर्शन के उद्देश्य से उपयोग में लाते हैं यदि हाँ तो क्या इसे व्यक्तिगत उपयोग के लिए अनुकूलित करना संभव है ?
5. संसाधन ने किस प्रकार आपको प्रदर्शन, मॉडलिंग या सहारा देने में मदद की ?
6. संसाधन किस प्रकार शिक्षार्थी को संकल्पना के साथ जुड़ने में मदद करता है ?

संदर्भ (विज्ञान)

Buckingham, Philadelphia

- Jean Bremner (1967) : Teaching Biology. Western Printing Services Ltd. Bristol.
- Miller, D.F. (1962) : Methods and Materials for teaching the Biological



Science. Tata McGraw Hills, New Delhi.

- Sood, J.K. (2005): Teaching of science, Vinod Pustak Mandir, Agra.
 - Sood, J.K. (2003) : Jaivik Vigyan Shikshan, Rajasthan Hindi Granth Academy, Jaipur.
 - Vaidya, N. (1971): The Impact Science Teaching, Oxford and IBH Publishing Co.
 - Vaidya, N. (2003): Science Teaching for the 21st Century, Deep & Deep Publishing Pvt. Ltd., New Delhi.
 - Heiss, E.D.; Ellsworth, S., Chartes, W.H. (1950): Modern Science Teaching, the MacMillan Co., New York.
 - Kulshrestha, S.P. (2005): Teaching of Biology, R. Lall Book Depot, Meerut.
- of Unesco (1979): New Unesco Source Book for Science Teaching University Press (P) Ltd., India.

संदर्भ (गणित)

1999. Newnes Dictionary of Electronics, Oxford : Elsevier.

2005. Collins English Dictionary, Harper Collins Publishers, India.

2009. Macquarie Dictionary, MacMillan Publishers, Australia.

2009. The American Heritage Dictionary of the English Language, Houghton Mifflin Company. New York.

Amin, J. A. (2010). 'Twenty First Century Classrooms : Changing Scenario,' Learning Community : An International Journal of Educational and Social Development. 1 (1).

Beckmann, C. E., Thompson, D. R. and Rubenstein, R. N. (2010). Teaching and Learning High School Mathematics, John Wiley and Sons Inc. New Jersey.

Bhatia, R. P. (2009). 'Features and Effectiveness of E-learning Tools,' Perspectives in Education. 25 (3).

Bishop, A. J. (ed.) (2010). Mathematics Education : Major Themes in Education (Vol I, II, III and IV), Routledge - Taylor and Francis Group, New York.

Britton, E., Huntley, M. A., Jacobs, G. and Weinberg, A. S. (1999). Connecting Mathematics and Science to Workplace Contexts : A Guide to Curriculum Materials, Corwin Press Inc, California.

Chambers, P. (2010). Teaching Mathematics : Developing as a Reflective Secondary Teacher, SAGE. New Delhi.

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2005). A Guide to Teaching Practice, Routledge-Falmer, Taylor and Francis Group, London.



- Crisan, C., Lerman, S. and Winbourne, P. (2007). 'Mathematics and ICT : A Framework for Conceptualising Secondary School Mathematics Teachers' Classroom Practices,' Technology, Pedagogy and Education. 16 (1).
- Daloz, L. A. (1990). Effective Teaching and Mentoring, Jossey-Bass, San Francisco.
- DoE (2006). CALtoonz (2006), Department of Education, Govt of NCT of Delhi, Delhi.
- Horn, I. S. (2008). 'Turn Around Students in High School Mathematics : Constructing Identities of Competence Through Mathematical Worlds,' Mathematical Thinking and Learning : An International Journal. 10 (3).
- Katz, V.J. (ed.) (2007). The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam - A Sourcebook, Princeton University Press, Princeton.
- Lawrence, S. (2006). 'Maths is Good for You : Web based History of Mathematics Resources for Young Mathematicians and Their Teachers,' BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics. 21 (2).
- Mac Bean, J., Graham, T. and Sangwin, C. (2004). 'Group Work in Mathematics : A Survey of Students' Experiences and Attitudes', Teaching Mathematics and Its Application. 23 (2).
- Mangal, S. K. and Mangal, U. (2009). Essentials of Educational Technology, PHI Learning Private Limited. New Delhi.
- NCERT. (2005). National Curriculum Framework-2005, NCERT. New Delhi.
- NCERT. (2006). Mathematics Textbook for Class IX, National Council of Educational Research and Training, New Delhi.
- NCERT. (2008). Mathematics Textbook for Class VIII, NCERT, New Delhi.
- NCERT. (2006). Mathematics Textbook for Class X, NCERT, New Delhi.
- NCERT. (2006). Mathematics Textbook for Class XI, NCERT, New Delhi.
- NCERT. (2006). Mathematics Textbook for Class XII, NCERT, New Delhi.
- NCERT. (2005). Position Paper National Focus Group on Teaching of Mathematics, NCERT, New Delhi.
- NCERT. (2009). Laboratory Manual: Mathematics Secondary Stage, NCERT, New Delhi.
- NCTE. (2009). National Curriculum Framework for Teacher Education, National Council for Teacher Education, New Delhi.
- Noss, R. (1988). 'The Computer as a Cultural Influence in Mathematical Learning.' In



Bishop, A. J. (eds.) Mathematics Education and Culture, London : Kluwer Academic Publishers.

Pimm, D. and Johnston-Wilder, S. (2005). 'Different Teaching Approaches.' In Johnston-Wilder, S., Johnston-Wilder, P., Pimm, D. and Westwell, J. (eds.) Learning to Teach Mathematics in the Secondary School : A Companion to School Experience, Routledge-Falmer, New York.

Qvarsell, B. and Wulf, C. (eds.) (2003). Culture and Education: European Studies in Education (Vol. 16), Waxmann, Germany.

Roblyer, M. D. (2008). Integrating Educational Technology into Teaching, Pearson Education. New Delhi.

Romberg, T. A. (1999). 'School Mathematics : The Impact of International Comparisons on National Policy.' In Kaiser, G., Luna, E. and Huntley, I. (eds.) International Comparisons in Mathematics Education, Falmer Press. London.

Thomson, B. S. and Hartog, M. D. (1993). Activities to Teach Mathematics in the Context of Environmental Studies, Columbus. ERIC Clearing House for Science, Mathematics and Environmental Education.

Walia, J. S. (2000). Essentials of Teaching-Learning, Paul Publishers, Punjab.

Watson, A. and Winbourne, P. (eds.) (2008). New Directions for Situated Cognition in Mathematics Education, Springer, Melbourne.

William, D. (1998). 'A Framework for Thinking About Research in Mathematics and Science Education.' In Malone, J. A., Atweh, B. and Northfield, J. R. (eds.) Research and Supervision in Mathematics and Science Education, Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers, New Jersey.

4

विज्ञान और गणित शिक्षा में आई सी टी का समाकलन

मॉड्यूल के बारे में

संपूर्ण विश्व में विज्ञान और गणित शिक्षा में मूलभूत परिवर्तन हो रहे हैं। शिक्षण की संकल्पना, जो ज्ञान के सीधे संप्रेषण की प्रक्रिया मानी जाती थी, अब बदल रही है। यह माना जाता है कि प्रौद्योगिकी का उपयोग संकल्पनात्मक ढांचे के निर्माण में मदद करता है। इसके अतिरिक्त, सभी के लिए शिक्षा की बढ़ती मांग वर्तमान शिक्षा तंत्र से पूरी नहीं की जा सकती। पूरे विश्व में पाठ्यचर्या नियोजक सभी विद्यार्थियों को समाज की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए तैयार करने के लिए शिक्षा में मूलभूत सुधारों की अनुशंसा कर रहे हैं। इस दिशा में सूचना और प्रसार प्रौद्योगिकी (आई सी टी) बहुत सहायक सिद्ध हो सकती है।

आई सी टी को मात्र एक तकनीकी कौशल या सीखने की प्रभाविता में सुधार करने के साधन के रूप में नहीं देखा जाना चाहिए, बल्कि शिक्षा के लक्ष्यों और प्रक्रमों का रूपांतरण करने के तरीके के रूप में भी देखा जाना चाहिए। यह सभी स्तरों के सभी शिक्षकों को मूलभूत शिक्षा शास्त्रीय मुद्दों के साथ-साथ अधिगम उपागमों पर पुनःविचार करने का वास्तविक अवसर प्रदान करती है।

भावी कार्य स्थल में ऐसे लोगों की आवश्यकता होगी जो व्यावहारिक और दिन-प्रतिदिन की समस्याओं के समाधान हेतु विषय को समझने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करने में सक्षम हों। यह शिक्षकों के लिए विभिन्न विषयों में आई सी टी के उपयोग के साथ सज्जित होने का उत्साहपूर्ण और चुनौतिपूर्ण समय है। यद्यपि जो पढ़ाया जाता है, उसे आई सी टी प्रभावित कर सकता है, शिक्षकों को उस अनुदेश और वातावरण को डिजाइन करने की समझ होनी चाहिए, जो विषय-वस्तु को समृद्ध करने और अधिगम ढाँचे को प्रोन्नत करने को बढ़ावा दे सकती है। यह मॉड्यूल शिक्षा में आई सी टी की भूमिका और क्षमता की विवेचना करता है।

परिचय

कभी-कभी सूचना और संचार प्रौद्योगिकियाँ मंहगी कंप्यूटर आधारित प्रौद्योगिकियों के साथ संबद्ध हो जाती हैं। परन्तु आई सी टी में रेडियों, टेलीविजन और टेलीफोन प्रौद्योगिकी जैसी परम्परागत प्रौद्योगिकियाँ भी शामिल होती हैं। संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP) द्वारा दी गई परिभाषा के

अनुसार: आई सी टी मूल रूप से जानकारी को आदान-प्रदान करने वाले उपकरण; सामग्री, अनुप्रयोगों और सेवाओं के विविध सेट हैं जो जानकारी को उत्पन्न करने, संग्रहित करने, संसाधित करने, वितरण और आदान-प्रदान करने के काम आते हैं। अतः आई सी टी में हार्डवेयर (डेक्सटॉप और पोर्टेबल कंप्यूटर, प्रक्षेप प्रौद्योगिक, कैलकुलेटर, डाटा-लॉगिंग, वाइट बोर्ड, आभासी अधिगम वातावरण प्लेटफार्म और डिजिटल-रिकॉर्डिंग उपकरण) सॉफ्टवेयर ऐप्लीकेशन (मल्टीमीडिया संसाधन, जेनेरिक साफ्टवेयर) और सूचना तंत्र (इंटरनेट, इंटरनेट, रेडियो, टेलीविजन, टेलीफोन और वायरलेस प्रौद्योगिकी) की श्रेणी शामिल हैं। ये विभिन्न उपकरण अब एक साथ कार्य करने के लिए उपलब्ध हैं और मिलकर एक 'नेटवर्क वर्ल्ड' अर्थात् परस्पर जुड़ी हुई टेलीफोन सेवाएं, कंप्यूटिंग हार्डवेयर, इंटरनेट, रेडियो और टेलीविजन का एक अतिविशाल आधारभूत संरचना है, जो विश्व में हर स्थान पर पहुँचती है। साथ ही श्रव्य दृश्य सहायक सामग्री, स्लाईडें, टेपकैसेट, रिकार्ड और विडियो कैसेट इत्यादि जो नई कंप्यूटर और इंटरनेट आधारित प्रौद्योगिकियों के साथ एकीकृत शीर्षक "एनालॉग मीडिया" में शामिल है "डिजिटल मीडिया" कहलाते हैं।

भारतीय शिक्षा तंत्र की विविध आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई सी टी) विशाल रूप से फैली हुई जनसंख्या, जिसके पास सीखने के पर्याप्त संसाधन नहीं हैं, को गुणवत्ता पूर्ण शिक्षा देने में अग्रणी भूमिका निभा सकती है।

आई सी टी

प्रौद्योगिकी के प्रकार

हस्तांतरण प्रणाली के आधार पर शिक्षा में दो प्रकार की प्रौद्योगिकी काम में ली जाती है-

1. तुल्यकालिक
2. अतुल्यकालिक

तुल्यकालिक (synchronous) मीडिया में एक ही समय पर, सभी सम्भागियों का एक साथ होना जरूरी है, यद्यपि वे भिन्न स्थानों पर हो सकते हैं। तुल्यकालिक मीडिया के उदाहरण हैं-

- ऑडियो ग्राफिक्स
- रेडियो और टेलीविजन प्रसारण
- टेलीकॉन्फ्रेंसिंग
- टेलीफोन कॉन्फ्रेंसिंग (ऑडियोकॉन्फ्रेंसिंग)
- कंप्यूटर कॉन्फ्रेंस जैसे बातचीत (चेट) और इंटरनेट से टेलीफोन करना।

अतुल्यकालिक (asynchronous) आई सी टी, अधिगम प्रक्रम में सम्भागियों को अनुमति देती है कि वे भिन्न समय और भिन्न स्थानों पर हो सकते हैं। अतुल्यकालिक आई सी टी के उदाहरण हैं-

- ई-मेल
- आभासी संगोष्ठियां
- मल्टीमीडिया उत्पाद
- कंप्यूटर फाइल स्थानांतरण
- ऑडियो, वीडियो टेप और सीडी
- ऑफ लाइन वेब आधारित अधिगम प्रारूप

आई सी टी

विषय-वस्तु के प्रकार

विषय-वस्तु को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है

1. शैक्षिक विषय-वस्तु जो सामान्य जागरूकता और अभिविन्यास के लिए होती है। ऐसी अधिगम विषय-वस्तु व्यापक और बहुआयामी होती है।
2. अनुदेशात्मक विषय-वस्तु जो स्पष्ट रूप से परिभाषित लक्ष्य के लिए होती है और विषय-वस्तु संवर्धन के लिए उत्पन्न की जाती है।

आई सी टी की शक्ति

आई सी टी की कुछ शक्तियां निम्नलिखित हैं-

- आई सी टी प्रत्येक व्यक्ति को माध्यम और उसकी विषय-वस्तु से जुड़ने के अवसर देती है। लोग वैयक्तिक रूप से सीखते हैं।
- लोग विषय-वस्तु में आगे और पीछे कहीं भी जा सकते हैं और पूर्व ज्ञान के आधार पर किसी भी बिंदु से प्रारम्भ कर सकते हैं। अतः यह अंतःक्रियात्मक तरीका है जिसमें कोई व्यक्ति विषय-वस्तु से संबंध स्थापित करता है।
- यह बहुविध शिक्षण प्राकार्यों के लिए कार्य कर सकता है और दूरगामी स्थानों जैसे पहाड़ी क्षेत्रों, आदिवासी क्षेत्रों, इत्यादि के विविध श्रोताओं (भिन्न योग्यताओं वाले शिक्षार्थियों) की आवश्यकताओं को पूरा कर सकता है।
- उच्च गति से हस्तांतरण और व्यापक दूरी तक कम लागत पर संचार होता है।
- एक ही लागत पर एक ही प्रकार की विषय-वस्तु अमीर और गरीब, ग्रामीण और शहरी लोगों तक पहुँचाई जा सकती है।

आई सी टी पर राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा की अनुशंसाएं-

भारत में मीडिया और शैक्षिक प्रौद्योगिकी के महत्व को समझते हुए, राष्ट्रीय शिक्षा नीति ने अपने संशोधित प्रलेख-1992 (मीडिया और शैक्षिक प्रौद्योगिकी, पैरा 8.10.11, पृष्ठ 38) पर कहा है कि, “आधुनिक संचार प्रौद्योगिकियों में पूर्व के दशकों में सामने आए विकास के प्रक्रम के कुछ स्तरों और क्रमों से आगे निकलने की क्षमता है। समय और दूरी दोनों की बाधाएँ तुरंत नियंत्रण में आ जाती है। संरचनात्मक द्विविधता से बचने के लिए, आधुनिक शैक्षिक प्रौद्योगिकी की, तुलनात्मक प्रभाव और तुरंत उपलब्धता वाले क्षेत्रों में सबसे अधिक दूरी के क्षेत्रों और लाभार्थियों के वंचित समूहों तक एक साथ पहुँच होनी चाहिए। इसके आगे यह कहा गया है कि ” “शैक्षिक प्रौद्योगिकी औपचारिक और अनौपचारिक दोनों क्षेत्रों में उपयोगी जानकारी फैलाने, शिक्षकों के प्रशिक्षण और पुनः प्रशिक्षण, गुणवत्तापूर्ण शिक्षा हेतु सुधार, कला और संस्कृति की जागरूकता को सुस्पष्ट करने, स्थाई मूल्यों को मन में बैठाने, इत्यादि के लिए प्रयुक्त की जाएगी”। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एन सी एफ) 2005 बताती है “प्रौद्योगिकी (मल्टीमीडिया और आई सी टी) का न्यायोचित उपयोग शैक्षिक कार्यक्रमों की पहुँच को बढ़ा सकता है, तंत्र के प्रबंध को सहज बना सकता है, साथ ही युवा शिक्षार्थियों, शिक्षकों तथा शिक्षक प्रशिक्षकों की विशिष्ट अधिगम आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद कर सकता है”।

शिक्षा में सूचना और

संचार प्रौद्योगिकी (आई सी टी)

शिक्षा में आई सी टी को विभिन्न प्रौद्योगिकियों के संयोजन के रूप में उपयोग में लाया जाता है। ये प्रौद्योगिकियाँ प्रिंट आधारित संचार जैसी सरल प्रौद्योगिकी से ऑनलाइन संचार तक की श्रेणी की हो सकती हैं। आई सी टी का चयन और शिक्षाशास्त्र के साथ एकीकरण कई प्रकार से संभव है। जब आई सी टी का उपयोग शैक्षिक उद्देश्य के लिए किया जाता है, तो यह बहुत स्पष्ट होना चाहिए कि विषय-वस्तु का उपयोग किस उद्देश्य से किया जायेगा और कौन से हस्तान्तरण तंत्र को उपयोग में लिया जाएगा। ऐसा निर्णय प्रौद्योगिकियों पर आधारित न होकर उन परिस्थितियों और संदर्भों पर आधारित होना चाहिए जिनमें आई सी टी का उपयोग होता है। यह सुनिश्चित कर लिया जाना चाहिए कि वहाँ पर्याप्त पहुँच एवं उपलब्धता हो।

माध्यमिक स्तर के गणित और विज्ञान के शिक्षक को चाहिए कि वह आई सी टी को अपने दिन-प्रतिदिन के कार्य में समाहित कर लें। उसे ऐसी सामग्री का चयन करना चाहिए जो सीखने में रुचि बढ़ाने वाली हो और जिन्हें संकल्पनाएं कठिन लगती हैं, उसके लिए इस सामग्रियों के उपयोग से सीखना आनंदपूर्ण हो जाए।

शिक्षकों द्वारा विद्यार्थियों को सीखने में व्यस्त रखने के लिए कुछ तरीके हैं – समस्या समाधान के लिए सहयोगी अधिगम का उपयोग, अन्वेषण और सीखना, कार्य साधक का उपयोग (हाथ से कार्य करने की गतिविधि के वीडियो) और प्रौद्योगिकी गतिविधियाँ, इत्यादि।

शिक्षा में ई टी और आई सी टी के प्रसार के लिए मानव संसाधन विकास मंत्रालय (MHRD) द्वारा की गई पहल-

भारत ने काफी पहले 1984-85 में आई सी टी के महत्व को पहचाना, जब बी बी सी. माइक्रो कंप्यूटर के आगमन पर 'कंप्यूटर साक्षरता और विद्यालयों में अध्ययन (CLASS)' परियोजना को मार्गदर्शी के रूप में शुरू किया गया। राज्य सरकारों द्वारा सेकेंडरी और सीनियर सेकेंडरी विद्यालयों में कुल 12,000 ऐसे कंप्यूटर बाँटे गए। बाद में 8 वीं पंचवर्षीय योजना (1993-98) के समय इस परियोजना को केन्द्र प्रवर्तित योजना के रूप में अपना लिया गया। जिन संस्थानों को बी बी सी माइक्रो कंप्यूटर दिए गये थे उन के लिए 8 वीं पंचवर्षीय योजना में इस परियोजना को विस्तृत किया गया और इनमें नये राजकीय वित्तीय सहायता-प्राप्त सेकेंडरी/सीनियर सेकेंडरी स्कूलों को भी वित्तीय सहायता राशि देने के लिए शामिल किया गया। सहायता राशि में बी बी सी माइक्रो कंप्यूटर के लिए वार्षिक रख-रखाव राशि और नए स्कूलों के लिए कंप्यूटर खरीदने और उनके रख-रखाव के लिए राशि शामिल थी।

आई सी टी को शिक्षाशास्त्र के साथ समाकलित करते समय, विभिन्न थीमों पर जानकारी एकत्र करने और उसका विश्लेषण के लिए इंटरनेट संसाधनों को उपयोग में लिया जा सकता है। विभिन्न सर्विस नेटवर्कों जैसे याहू, गूगल इत्यादि के माध्यम से शिक्षक- शिक्षक, विद्यार्थी – शिक्षक, विशेषज्ञ – शिक्षक और विशेषज्ञ- विद्यार्थी पारस्परिक – अंतःक्रिया समूह बनाए जा सकते हैं। शिक्षकों और विद्यार्थियों द्वारा विषय – वस्तु की तैयारी, प्रस्तुति और विश्लेषण के लिए कंप्यूटर और एल सी डी प्रोजेक्टर उपयोग में लिए जा सकते हैं। मूवीमेकर जैसे सॉफ्टवेयर का उपयोग कर थीम आधारित ई-विषय-वस्तु तैयार की जा सकती है। शिक्षकों द्वारा तैयार की गई अधिगम सामग्री जैसे मल्टीमीडिया प्रस्तुतियाँ, नोट्स, स्वःअधिगम सामग्री, सम्बंधित इंटरनेट संसाधन, इत्यादि को याहू समूह या किसी और नेटवर्क पर अपलोड किया जा सकता है। चैट (बातचीत), वीडियो, ऑडियो और कंप्यूटर कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से तुल्यकालिक बैठकों में भागीदारी, फोन श्रृंखला



बनाना और फोन तथा एस.एम.एस. सेवाओं का उपयोग कम से कम संभव समय में किया जा सकता है। सी आई ई टी- एन सी ई आर टी, ई एम पी सी, इग्नू (IGNOU), सी ई सी- यू जी सी, इत्यादि सहित विभिन्न / राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों, विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों के वर्तमान एजुसैट (EDUSAT) नेट-वर्क का प्रयोग परम्परागत रेडियों और टेलीविजन प्रसारण (फोन-इन, वीडियो ऑन डिमांड), आँकड़ों का ई-आदान प्रदान, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, ऑडियो कॉन्फ्रेंसिंग और कंप्यूटर कॉन्फ्रेंसिंग के साथ –साथ वेब आधारित शिक्षा के लिए भी किया जा सकता है। जहाँ तक मूल्यांकन का सवाल है, इंटरनेट की आवश्यकता वाले दत्तकार्यों की योजना बनाई जा सकती है। समस्या समाधान और अनुप्रयोग आधारित प्रश्न बैंको का निर्माण विद्यार्थियों और शिक्षकों की सहायता से किया जा सकता है और उन्हें वेब पोर्टलों/ वेबसाइटों पर डाला जा सकता है।

एन सी एफ के विचारों को एक कदम आगे बढ़ाकर, केवल पोर्टफोलियो ही नहीं बल्कि विद्यार्थियों, विद्यार्थी- शिक्षकों, और शिक्षक- प्रशिक्षकों द्वारा अपने निष्पादन को प्रस्तुत करने के लिए ई- पोर्टफोलियो, परियोजनाएँ विकसित की जा सकती है और उन्हें मूल्यांकन उपकरण के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है ताकि राष्ट्रीय हित के लिए शिक्षक शिक्षा तंत्र को अधिक उत्तरदायी और प्रतिक्रियाशील बनाया जा सके।

आई सी टी आधारित

अधिगम संसाधन का चयन कैसे करें?

विषय वस्तु कुछ भी हो अथवा मीडिया कुछ भी हो, शिक्षार्थी सदैव हमारा मुख्य सरोकार होता है। अतः किसी भी मल्टीमीडिया का चयन करते समय शिक्षार्थी केन्द्र बिन्दु होना चाहिए।

एक उपयुक्त मल्टीमीडिया और आई सी टी आधारित अधिगम संसाधनों के चयन के साथ कुछ पहलुओं को सदैव ध्यान में रखना चाहिए, जैसा कि नीचे दिया गया है-

शिक्षार्थी से सम्बंधित -

- (i) शिक्षार्थी केंद्रिता- मल्टीमीडिया संसाधन के माध्यम से विषय वस्तु के निष्पादन के समय शिक्षार्थी को सक्रिय रूप से भाग लेना चाहिए और निर्णय लेने चाहिए।
- (iii) प्रेरणा और प्रोत्साहन – उपयोग में लिए जाने वाले मल्टीमीडिया अधिगम संसाधन द्वारा शिक्षार्थी को प्रेरणा और प्रोत्साहन मिलना चाहिए।
- (iii) संज्ञानात्मक तैयारी- मल्टीमीडिया अधिगम संसाधन को सीखने और उपयोग करने के लिए शिक्षार्थी को संज्ञानात्मक रूप से तैयार होना चाहिए।

मल्टीमीडिया सामग्री से सम्बंधित-

- (i) उपयोगिता- मल्टीमीडिया संसाधन की विषय-वस्तु शिक्षार्थी के लिए उपयोगी होनी चाहिए।
- (ii) लागत प्रभाविता – यह लागत प्रभावी होनी चाहिए।
- (iii) उपलब्धता- यह सभी को आसानी से उपलब्ध और पहुँच वाली होनी चाहिए।
- (iv) प्रासंगिकता- मल्टीमीडिया में विषय और प्रकरण प्रासंगिक होना चाहिए।
- (v) अवधि- मल्टीमीडिया संसाधन की अवधि न बहुत छोटी और न ही बहुत लम्बी होनी चाहिए। यह विषय-वस्तु की आवश्यकता, टॉपिक और शिक्षार्थी के संदर्भ में उपयुक्त होनी चाहिए।



औपचारिक और अनौपचारिक परिवेश से सम्बंधित-

- (i) भौतिक परिस्थितियाँ – भौतिक पर्यावरणीय परिस्थितियों को उपयोग में लाए जाने वाले मल्टीमीडिया संसाधनों में सहायक होना चाहिए।
- (ii) उपकरण और साधन-मल्टीमीडिया संसाधनों के लिए उपकरणों और साधनों की उपलब्धता को ध्यान में रखना चाहिए।
- (iii) अधिगम मैत्रीपूर्ण- जिस परिवेश में मल्टीमीडिया संसाधनों का उपयोग किया जाना है। वह अधिगमकर्ता मैत्रीपूर्ण होना चाहिए।

आई सी टी आधारित अधिगम

संसाधनों को डिजाइन कैसे करें?

यद्यपि बाजार में विविध प्रकार के मल्टीमीडिया और आई सी टी संसाधन उपलब्ध है, यह सदैव अच्छा रहता है कि शिक्षक शिक्षार्थियों की मांगों के ध्यान में रखकर कोई आई सी टी संसाधन डिजाइन करें, क्योंकि सीखने की परिस्थिति के साथ अर्थपूर्ण अंतःक्रिया महत्वपूर्ण है। पारस्परिक क्रिया विकसित करने का एक तरीका है कि एक लैपटॉप, जिसके साथ एक डाटा प्रोजेक्टर और इंटरएक्टिव सफेद बोर्ड हो, का उपयोग करते हुए एक शिक्षक केंद्रित पाठ का उपयोग करना। एक दूसरी संभावना है कि विद्यार्थियों को पूर्व-निर्मित चित्र उपलब्ध कराना। विद्यार्थी ऐसी फाइलों, जो उनके सामने आती है, में चित्रों को साथ जोड़-तोड़ कर सकते है।

ऐसे आवश्यकता आधारित संसाधन शिक्षार्थियों की क्षमता को मजबूत बनाते है। संसाधन को निम्नलिखित क्रमबद्ध चरणों में डिजाइन किया जा सकता है-

1. अधिगम उद्देश्यों को सुस्पष्ट करना
2. शिक्षार्थियों को जानना
3. योजना बनाना
4. संसाधनों को व्यवस्थित करना
5. शिक्षण कार्यनीतियों को नियोजित करना
6. मूल्यांकन प्रक्रम विकसित करना और आवश्यकता होती पुनः संगठित करना।

खुले शैक्षिक संसाधन,

वेब संसाधन और आभासी कक्षाकक्ष

चूँकि इंटरनेट पर अधिकांश संसाधनों का उपयोग करने के लिए धन देना पड़ता है अतः सब के लिए यह सम्भव नहीं है कि उन्हें ये उपलब्ध हों और वे इनका सीखने के लिए उपयोग कर सकें। उस युग में जिसमें प्रत्येक के लिए गणित और विज्ञान सीखना बहुत महत्वपूर्ण है, हम कैसे समाज के एक प्रमुख भाग को इन विषयों को सीखने के लिए नई प्रौद्योगिकी और संसाधनों से वंचित कर सकते हैं?

खुले अधिगम संसाधन इस समस्या का समाधान करते है। कुछ वेबसाइट है जो सभी के लिए निःशुल्क वेब विषय- वस्तु उपलब्ध कराते है। एक बहुत लोकप्रिय खुला शिक्षा संसाधन विकीपीडिया(Wikipedia) है। Wiki(विकी) का अर्थ है 'जो मैं जानता हूँ, वह है' यह एक बहुत बड़ी परियोजना है और इसके विभिन्न घटक

है। इसका वेबसाइट पता <http://wikipedia.org> है। यह लगभग सभी टॉपिकों पर सामग्री और जानकारी उपलब्ध कराता है, जिसे संपादित किया जा सकता है। यदि कोई टॉपिक वहाँ नहीं है, तो कोई भी उस टॉपिक पर पेज बना सकता है। जानकारी अंग्रेजी और हिंदी सहित लगभग सभी भाषाओं में देखी जा सकती है। विकीपीडिया कुछ सहयोगी परियोजनाओं का मेजबान भी है। ये परियोजनाएं समान रूप से महत्वपूर्ण हैं। इनमें से कुछ हैं- Commons, Wikiquote, Wikispecies, Wikinews, Wikibooks, Wikiversity, Wiktionary, Wikisource और Meta-Wiki. ये सभी संसाधन सभी के लिए, सभी जगह और हर समय खुले हैं और साथ ही निःशुल्क सेवाओं के रूप में भी हैं। ये संसाधन प्रत्येक व्यक्ति को संपादन और अभिव्यक्ति की स्वतंत्रता देते हैं। अन्य संसाधनों के रूप में गूगल के अनुप्रयोग भी हैं।

एक अन्य संसाधन वर्चुअल क्लासरूम (आभासी कक्षा कक्ष) के रूप में जाना जाता है। वर्चुअल क्लासरूम में एक साथ पारस्परिक क्रिया करने वाले लोग आमने सामने नहीं होते, फिर भी सभी सम्भागी समूहों के मध्य एक प्रकार का तुल्यकालिक संप्रेषण रहता है। ऐसे कक्षाकक्ष में, कोई भी व्यक्ति कक्षा के समय कभी भी अपने विचार व्यक्त कर सकता है और शेष सभी प्रश्नों अथवा व्यक्त विचारों पर प्रतिक्रिया कर सकते हैं। जब यह सब होता है, लोग अपने-अपने स्थानों पर बैठे होते हैं, जैसे या तो अपने घर पर या फिर किसी और उपयुक्त परिवेश में। अतः इस प्रकार की अधिगम व्यवस्था में, उन्हें एक ही स्थान पर एकत्र होने की आवश्यकता नहीं होती। आभासी कक्षा-कक्ष के महत्व के बारे में बात करते हुए, अमीन(2010) कहते हैं, “ शिक्षक की भौतिक उपस्थिति की हर समय आवश्यकता नहीं होती।

उच्च शिक्षा के स्तर पर भी, एक देश का व्यक्ति दूसरे देश में अपने परामर्शदाता या शिक्षकों से विचारों का

भारत सरकार द्वारा आरंभ की गई/विद्यालयों में आई सी टी योजना (ICT@ School Scheme)

केन्द्र प्रायोजित योजना “ विद्यालय में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (ICT)” सैंकंडरी स्तर के विद्यार्थियों को आई सी टी कौशल और साथ ही आई सी टी सहायक अधिगम प्रक्रम विकसित करने के अवसर देने के लिए दिसम्बर 2004 में आरम्भ की गई। यह योजना विभिन्न सामाजिक, आर्थिक और अन्य भौगोलिक अवरोधों में धिरे विद्यार्थियों के मध्य डिजिटल विभाजक को लांघने के लिए एक प्रमुख उत्प्रेरक है। योजना राज्यों/ केन्द्र शासित प्रदेशों को स्थाई आधार पर कंप्यूटर प्रयोगशालाएं स्थापित करने के लिए मदद उपलब्ध कराती है। इसका उद्देश्य केंद्रीय विद्यालयों और नवोदय विद्यालयों में स्मार्ट स्कूल (SMART Schools) स्थापित करना है, जो “ प्रौद्योगिकी प्रदर्शक” का कार्य करेंगे और आस-पास के स्कूलों के विद्यार्थियों के मध्य आई सी टी कौशलों के प्रचार का नेतृत्व करेंगे।

विद्यालयों में आई सी टी योजना (ICT@ School Scheme) के उद्देश्य हैं-

- (i) आई सी टी के उपयोग को, विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में राजकीय उच्चतर माध्यमिक और माध्यमिक विद्यालयों में प्रोत्साहन देने के लिए एक समर्थ वातावरण स्थापित करना। इस प्रकार के समर्थ वातावरण के विशेष कारकों में सुलभ युक्तियों की व्यापक उपलब्धता, इंटरनेट से संयोजन और आई सी टी साक्षरता को प्रोत्साहन देना शामिल है।
- (ii) निजी क्षेत्र में और एस आई ई टी (SIET) द्वारा ऑन-लाइन और सुलभ युक्तियों के माध्यम से गुणवत्तापूर्ण विषय वस्तु की उपलब्धता सुनिश्चित करना।
- (iii) शिक्षण और अधिगम के लिए आई सी टी उपकरणों का प्रयोग कर वर्तमान पाठ्यचर्या और शिक्षा शास्त्र को समृद्ध करना।
- (iv) उच्च स्तर अध्ययनों और लाभकर रोजगार के लिए आवश्यक कौशल प्राप्त करने के लिए विद्यार्थियों को सक्षम बनाना।
- (v) आई सी टी उपकरणों के माध्यम से विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों के लिए प्रभावी अधिगम वातावरण उपलब्ध कराना।
- (vi) स्व-अधिगम को विकसित करके विवेचनात्मक सोच और विश्लेषणात्मक कौशलों को प्रोत्साहन देना। यह कक्षाकक्ष वातावरण को शिक्षक- केंद्रित से विद्यार्थी- केंद्रित अधिगम में बदल देगा।
- (vii) श्रव्य-दृश्य माध्यम और उपग्रह आधारित युक्तियों को उपयोग में लेने सहित दूरस्थ शिक्षा में आई सी टी उपकरणों के उपयोग को प्रोत्साहन देना।

आदान- प्रदान कर सकता है। इससे शिक्षा तक अधिक पहुँच बनी है और उसे व्यापक दृष्टिकोण दिया है।” ऐसे संसाधन की उपयोगिता यह भी है कि एशिया, अमरीका, अफ्रीका और आस्ट्रेलिया जैसे विभिन्न महाद्वीपों में

यह योजना वर्तमान में राजकीय तथा राजकीय सहायता प्राप्त माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक दोनों प्रकार के विद्यालयों में लागू है। कंप्यूटर और सहायक उपकरण, शैक्षिक सॉफ्टवेयर, शिक्षकों का प्रशिक्षण और इंटरनेट संयोजन, इत्यादि प्राप्त करने के लिए सहायता उपलब्ध कराई जाती है।

दिसम्बर 2004 से इसके लागू होने के साथ से लगभग 59000 विद्यालयों को इस प्रकार की आधारभूत संरचना उपलब्ध कराई गई है। विद्यालयों में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई सी टी) की केन्द्रीय सहायता प्राप्त योजना को संशोधित किया गया है और शिक्षा में आई सी टी के उपयोग के शिक्षकों के लिए राष्ट्रीय पुरस्कार का नया घटक जोड़ा गया है।

बैठे शिक्षार्थी एक दूसरे से पारस्परिक अंतःक्रिया कर सकते हैं।

वेब 2.0 उपकरणों की उपलब्धता के साथ शिक्षण अधिगम प्रक्रम अधिक शिक्षार्थी संचालित और प्रभावी हो गया है। वेब उपकरण और कुछ नहीं बल्कि वेब- आधारित उपयोगिताओं वाले और प्रौद्योगिकी उपकरण हैं जो सामाजिक, सहयोगी, उपयोगकर्ता-संचालित विषय- वस्तु और अनुप्रयोगों पर ध्यान देते हैं और जो अधिक सामाजिक रूप से संबद्ध वेब को मदद करते हैं। वेब 2.0 प्रौद्योगिकियों के सर्जन में केन्द्रीय विचार यह था कि जिन लोगों को वेब उपलब्ध है और वे उसकी सामग्री का उपयोग करते हैं, उन्हें जो कुछ उपलब्ध है उसे निष्क्रिय रूप से मात्र ग्रहण नहीं करना चाहिए, बल्कि उन्हें सक्रिय योगदान करने वाला बनना चाहिए। वेब 2.0 उपकरण हमें सहयोग करने, मानक बनाए रखने में मदद करते हैं। इसकी व्याख्या विकेन्द्रीकरण, खुलेपन, प्रतिरूपकता, उपयोगकर्ताओं के नियंत्रण, उपयोगकर्ता की पहचान सुरक्षित रखने और साथ ही अन्य उपयोगकर्ताओं के लिए विषय-वस्तु विकसित करने के अवसर उपलब्ध कराती है। वेब उपकरणों के कुछ उदाहरण हैं- विकी, ब्लॉग, पॉडकास्ट/वॉडकास्ट, दस्तावेज या मल्टीमीडिया को साझा करना, वेब कॉन्फ्रेंसिंग, ई- मेल/ समाचार समूह, सामाजिक नेटवर्क, सामाजिक बुकमार्किंग, वेब सिंडिकेशन आभासी अधिगम वातावरण, ऑफिस ऑनलाइन, ई- पोर्टफोलियो, फोरम, सोशल सर्च, इंस्टैंट मेसैजिंग, वर्डक्लाउड्स/ टैगक्लाउड्स, सहयोगी ग्राफिक सहायता, वेब-आधारित साझित कैलेंडर, सहयोगी स्टोरी बोर्ड,

रचनावादी अधिगम के लिए 5 E उपागम

बायलोजी कल साइंस करीकुलम स्टडी (BSCS) के मुख्य अन्वेषक रॉजर बाएबी (Roger Bybee) ने रचनावाद के लिए एक शिक्षण मॉडल विकसित किया, जो “फाईव ईज” कहलता है। ये 5 ईज (5Es) शिक्षण और अधिगम प्रक्रम के पाँच चरणों के अनुक्रम को दर्शाते हैं। ये 5Es, Engage (व्यस्त करना), Explore (अन्वेषण करना), Explain (समझाना), Extend/Elaborate (विस्तार करना) और Evaluate (मूल्यांकन करना) दर्शाते हैं। इसका विस्तृत वर्णन नीचे दिया गया है-

Engage (व्यस्त करना)

इस चरण में जिज्ञासा उत्पन्न की जाती है और विद्यार्थी के पूर्व ज्ञान को सक्रिय किया जाता है। क्रियाकलाप एक समस्या या घटना के रूप में होता है और विद्यार्थियों को संकल्पना के बारे में और जानने के लिए प्रेरित करता है। यह चरण मदद करता है

1. पूर्व तथा वर्तमान अधिगम जोड़ने में और अनुभवों में स्थापित करने में।
2. क्रियाकलापों का पूर्वानुमान लगाने और वर्तमान क्रियाकलापों के अधिगम परिणामों पर विद्यार्थियों की सोच को निर्देशित करने में। विद्यार्थी मानसिक रूप से संकल्पना, प्रक्रम या सीखने वाले कौशल में व्यस्त हो जाते हैं।
3. शिक्षक को विद्यार्थियों की भ्रातियाँ समझने का अवसर देने में।



Explore (अन्वेषण करना)

विद्यार्थियों को करके सीखने वाली गतिविधि के माध्यम से संकल्पना का सक्रिय रूप से अन्वेषण करने का एक अवसर दिया जाता है। इस चरण में, विद्यार्थी अपने परिवेश की सक्रिय रूप से जाँच-पड़ताल करते हैं या सामग्री को कार्य-साधित करते हैं। यह विद्यार्थियों को संकल्पना के बारे में विचार साझा करने का अवसर देता है। 5Es का यह चरण विद्यार्थियों को अनुभवों का एक सर्वनिष्ठ आधार उपलब्ध कराता है। वे संकल्पनाओं, प्रक्रमों और कौशलों की पहचान करते हैं और उन्हें विकसित करते हैं।

Explain (समझना)

5 Es का यह चरण विद्यार्थियों को उन संकल्पनाओं को समझाने में मदद करता है, जिनका वे अन्वेषण कर रहे होते हैं। उनको अपनी संकल्पनात्मक समझ को अभिव्यक्त करने अथवा नए कौशलों या व्यवहारों का प्रदर्शन करने के अवसर मिलते हैं। शिक्षक अन्वेषण चरण के समय प्राप्त जानकारी पर प्रश्नों के माध्यम से चर्चा को आगे बढ़ाते हैं। यह चरण शिक्षक को संकल्पनाओं, प्रक्रमों, कौशलों या व्यवहारों के लिए औपचारिक शब्द, परिभाषाएं और स्पष्टिकरण प्रस्तुत करने के अवसर उपलब्ध कराता है।

Elaborate (विस्तार करना)

5 Es का यह चरण विद्यार्थियों के संकल्पनात्मक समझ को विस्तार देता है और उन्हें कौशलों तथा व्यवहारों को काम में लेने के अवसर देता है। नए अनुभवों के माध्यम से शिक्षार्थी मुख्य संकल्पनाओं की गहन और व्यापक समझ विकसित करते हैं, रूचि के क्षेत्रों के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करते हैं और अपने कौशलों को परिष्कृत करते हैं। विद्यार्थियों को शिक्षकों और अन्य विद्यार्थियों के साथ पारस्परिक अंतःक्रिया करते समय नई संकल्पनाओं और संबंधित पदों को प्रयुक्त करने, विस्तार देने और प्रोन्नत करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

Evaluate (मूल्यांकन करना)

5 Es का यह चरण शिक्षार्थियों को अपनी समझ और योग्यताओं का आकलन करने के लिए प्रोत्साहित करता है और शिक्षकों को विद्यार्थियों की मुख्य संकल्पनाओं पर समझ और कौशल विकास के स्तर का मूल्यांकन करने का अवसर देता है। शिक्षक को चाहिए कि वह टॉपिक पर शिक्षार्थी की समझ को मापने के लिए एक गुणवत्तापूर्ण आकलन सर्जित करे। विद्यार्थियों को भी चाहिए कि वे भी अपनी स्वयं की समझ और प्रगति पर विमर्श कर सकें।

इत्यादि।



इनमें से कुछ शैक्षिक उद्देश्यों के लिए उपयोग में कैसे लाए जाते हैं को नीचे दिया गया है:

ब्लॉग, समूह विकीज़ कार्यशालाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों के समय उपयोगी होते हैं, क्योंकि सम्भागियों (और यदि कोई केवल अपने स्वयं के सम्भागियों को पसंद करता है!) की पहुँच स्वयं द्वारा बनाए हुए ब्लॉगों/ समूहों तक होती है। लोग मिलकर अधिगम संसाधन सर्जित कर सकते हैं, उन्हें भण्डारित कर सुविधानुसार काम में ले सकते हैं।

‘डाक्यूमेंट्स’ (Documents) जैसे उपकरण “रियल टाइम” (Real Time) में परस्पर मिलकर दस्तावेज के संपादन में मदद करते हैं।

पिकास (Picasa) फोटोग्राफ को अपलोड करने और साझा करने में मदद करता है।

कुरीकी (Curriki) जैसे पोर्टल (Portals) अन्य विशेषज्ञों/ अनुसंधानकर्ताओं के साथ नवाचारी पाठ्यचर्या (कार्यशालाओं, पाठ्यक्रमों, कार्यक्रमों, इत्यादि में विकसित) को साझा करने में मदद करता है और कोई भी व्यक्ति अपनी रुचि के समूह के साथ जुड़ सकता है।

ये सब और इसी प्रकार के अन्य उपकरणों का अन्वेषण करना और उन्हें उपयोग में लेना एक अनुपम अनुभव है और यह अधिगम प्रक्रम को भी सहज बनाता है।

विज्ञान में

आई सी टी के अनुप्रयोग

आजकल आई सी टी को जटिल परिघटनाओं जैसे मानव तंत्र, परमाणु संरचना, रासायनिक बंध, ‘प्रकाश’ शीर्षक की संकल्पनाएँ, इत्यादि के प्रदर्शन और शिक्षण में उपयोग में लिया जा सकता है। सूची का कोई अंत नहीं है। यह भी संभव है कि उन्नत मल्टीमीडिया कार्यक्रमों का उपयोग कर आभासी प्रयोग किए जाएं। **संकल्पनाओं को समझाने और प्रबलित करने के लिए मल्टीमीडिया एक प्रभावी माध्यम है। यह एक से अधिक माध्यमों जैसे श्रव्य, दृश्य, श्रव्य-दृश्य प्रिंट, फिल्मों, डाक्यूमेंटरीज, CD-ROMS, ऑनलाइन और इंटरएक्टिव कार्यक्रमों इत्यादि का सामूहिक उपयोग है।** शिक्षार्थियों के विकास के चरणों और आवश्यकताओं के अनुसार बहुत से मल्टीमीडिया कार्यक्रम विकसित किए जा सकते हैं। शिक्षार्थी मॉडलों या चार्टों की अपेक्षा पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र इत्यादि की कार्य-प्रणाली को मल्टीमीडिया द्वारा बेहतर तरीके से समझ सकते हैं। इंटरएक्टिव मल्टीमीडिया में, विद्यार्थी इस प्रकार की गतिविधियों का निष्पादन भी कर सकते हैं, जैसे मुँह से निकासद्वारा तक खाद्य पदार्थों की यात्रा का पता लगाना, परिपथ में विद्युत के मार्ग को अंकित करना, रासायनिक बंध बनाना, इत्यादि। मल्टीमीडिया आभासी कक्षाकक्ष के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है, जिसमें शिक्षण सत्रों के अनुसरण में अनेक विज्ञान संकल्पनाओं को पढ़ाया जा सकता है। विविध टॉपिकों और संकल्पनाओं को समझाने के लिए एन सी ई आर टी की पाठ्य पुस्तकों में वेब लिंक (Web Links) दिए गए हैं। जैविक कृषि, जल संरक्षण इत्यादि जैसे विज्ञान संबंधी मुद्दों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए सिनेमा प्रदर्शनों और प्रलेखनों का उपयोग किया जा सकता है।

विज्ञान का शिक्षक विज्ञान अधिगम को संदर्भ आधारित और प्रेरणादायक बनाने के लिए कक्षाकक्ष से परे अधिगम संसाधनों को उपयोग में ले सकता है। किस सीमा तक अधिगम संसाधनों का उपयोग हो यह विज्ञान शिक्षण के प्रमुख लक्ष्यों की प्राप्ति में उनकी सम्भावित उपयोगिता पर निर्भर करेगा।

नीचे सॉफ्टवेयर की एक सूची दी गई है, जो विज्ञान कार्यक्रमों के विकास हेतु उपयोग में ली जा सकती है-

भौतिकी

आणविक टूलकिट

1. [http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=4121 &filter =1Physics](http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=4121&filter=1Physics)
2. PhysicsOnline.co.org
3. <http://tracker.moodle.org/browse/contrib/component/10661>
4. <http://physicstube.co.nz/>
5. <http://moodle.org/mod/data/view.php?d=13&rid=4170>
6. <http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=66147>

रसायन

1. ACD Sketch/Chem Freeware <http://www.acdlas.com/download/>
2. OpenBabel http://openbabel.org/wiki/Main_Page

निम्नलिखित उपकरणों को भी काम में लिया जा सकता है

- <http://openBabel.org/wiki/IBabel>
- OpenBabel: <http://openbabel.sourceforge.net/>
- ChemSpotlight: <http://geoffhutchison.net/projects/chem/>
- Jmol: <http://jmol.sourceforge.net/>
- JChemPaint <http://jchempaint.sourceforge.net>
- AppleScript Studio mailing list < <http://lists.apple.com/mailman/listinfo/applescript-studio> >
- Marvin < <http://www.chemaxon.com/> >
- JME courtesy of Peter Ertl, Novartis <<http://www.molinspiration.com/jme/>>
- Avogadro – Flexible, cross-platform 3D molecular editor
- ASE – Atomic Simulation Environment, a Python framework for building simulation codes, as well as pre-and post-processing tools.
- Brabosphere – Brabosphere, a molecular visualization tool for the quantum mechanics package BRABO
- CCPiGUI – Free, extensible molecular viewer and editor, including GUI for GAMESS-UK
- ChemAzTech – Web/database solution. Manage your chemical database, with product's properties. Draw, edit molecules and interact with common chemical software.
- Chemeo – Web search for high quality chemical properties

- Chemtool – 2D molecular drawing tool using GTK toolkit
- ChemSpotlight – Chemical indexing for Mac OS X
- Chemical Structure Project – Open Source Chemical Structure Database
- eMolecules – World-wide chemical search
- fminer2 – Molecular subgraph mining
- GChemPaint – 2D molecular drawing tool for GNOME environment
- Ghemical – Molecular editor for GNOME environment
- Gnome Chemistry Utils – GTK/Gnome based tools for chemistry software development
- hBar Lab: Computer-aided Chemistry On Demand – First web application for performing molecular modeling calculations including quantum chemistry calculation online.
- Kalzium – KDE Chemistry Education project
- KMovisto – 3D molecular viewer for Linux
- KNIME – Modular data processing (pipeline) environment
- Lazar – Lazy Structure-Activity Relationships (prediction of toxicity data)
- Molekel – Advanced multiplatform 3D molecular viewer
- Molesketch – 2D molecular drawing tool for Qt/KDE environment (in development)
- MyChem – MySQL extension for chemical databases
- NanoEngineer-1-Open source 3D molecular modeler for Windows, Mac and Linux.
- NanoHive- 1 Nanospace Simulator – Modular simulator for modeling nanometer scale physics and chemistry
- OpenMD – Open source molecular dynamics engine
- Open3DALIGN – Conformational search and unsupervised molecular alignment
- Open3DQSAR – High-throughput computation and chemometric analysis of molecular interaction fields.
- OSRA – Optical Structure Recognition (graphics into SMILES)
- Pgchem::tigress-PostgreSQL database engine for molecules
- Pharao – Open source pharmacophore generation and alignment
- Pyramid – Open source shape-based alignment using Gaussian volumes
- PyRx – Virtual Screening tool that includes Open Babel widget (watch PyRx Screencast – Open Babel to learn more).

उदाहरण

जल पर एकीकृत रचनात्मक अधिगम योजना का वेब 2.0 पर एक नमूना

ऊपर दी गई चर्चा के आधार, 5E मॉडल का उपयोग करते हुए जल पर रचनात्मक पाठ योजना का एक

नमूना तैयार किया गया है। यह यूनिट एन सी ई आर टी की कक्षा IX के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक पर आधारित है। मॉडल के प्रत्येक चरण में प्रौद्योगिकी समाकलित गतिविधियाँ सुझाई गई हैं और उपलब्ध समय तथा संसाधनों के आधार पर सहजकर्ता (facilitator) अधिगम का चयन कर सकता है और उसे निर्देशित कर सकता है।

इस टॉपिक को चुनने का मुख्य उद्देश्य शिक्षार्थी को जल के सामने एक अदभुत अणु के रूप में रखना है और उसके महत्व को अनुभव कराना है। इस योजना के माध्यम से शिक्षार्थी को विश्व के विभिन्न भागों में जल संरक्षण और संग्रहण की पद्धतियों को खोजने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है। इसके द्वारा शिक्षार्थी को देश में जल संसाधनों (जैसे-भूमि जल), प्रदूषण स्तर और संग्रहण की वर्तमान स्थिति से भी अवगत कराया जा सकता है। इस यूनिट से यह भी अपेक्षा है कि यह जल की कमी की समस्या, जो आज के संदर्भ में बहुत सामान्य है, के कुछ समाधान उपलब्ध कराए। इस मॉडल के विभिन्न चरणों के माध्यम से उत्पन्न अधिगम वातावरण शिक्षार्थी को वेब 2.0 उपकरणों के विविध प्रकारों को उपयोग में लाने के लिए प्रोत्साहित करता है। अधिगम वातावरण यह जानकारी देता है कि शिक्षार्थी को जल और संबंधित संकल्पनाओं को पाठ्य अभिलेख, ग्राफिक्स, ध्वनि, वीडियो और ऐनीमेशन संसाधनों के माध्यम से समझने की आवश्यक है जो वर्ड वाइड वेब से सुलभ हो सकते हैं। शिक्षार्थियों को बहुत से सहयोगी उपकरण जैसे ई-मेल, चैट, फोरम, विकी, ब्लॉग इत्यादि भी उपलब्ध कराए जाते हैं ताकि इन उपकरणों के माध्यम से अधिगम समुदाय बनाकर संकल्पनाओं के बारे में तोल-मोल और सह-रचना कर सकें।

वेब 2.0 निर्मित रचनात्मक अधिगम डिज़ाइन

टॉपिक: जल

5 E उपागम

कक्षा: IX

टॉपिक के लिए गतिविधियों में व्यस्त करना

- ‘जल विलक्षण अणु के रूप में’ [http://www.youtube.com/ Watch ? v = aJ7rrHymFiQ](http://www.youtube.com/Watch?v=aJ7rrHymFiQ) और ciet.nic.in द्वारा ऑनलाइन स्ट्रीमिंग वीडियो देखें।
- जल पर सहयोगी डिजिटल संकल्पना मानचित्र – माइंड मैप- Freemind (offline), bubbl (online) <http://www.bubbl.us/index/http://ed.fnal.gov/help/water/cmap.htm> का उपयोग करें।
- जल प्रदूषण पर <http://www.waterquesttripod.com> से एक **online webquest** लें।

टॉपिक के लिए अन्वेषण गतिविधियाँ

- निम्नलिखित आभासी क्षेत्र भ्रमण लें
- किसी मिनरल वाटर प्लांट/ आभासी क्षेत्र भ्रमण को ऑनलाइन विजिट करें <http://www.exploratorium.com>
- ओडिसा में जलविद्युत परियोजनाएं- हीराकुण्ड, बालीमेला, कालीमेला, कोलाब, चिपिलिमा [http://sites.ext.vt.edu/virtual hypoelectric project](http://sites.ext.vt.edu/virtual_hypoelectric_project)
- किसी जलविद्युत परियोजना की साइट विजिट करें। सभी प्रकार के डिजिटल रिकॉर्डिंग उपकरण

साथ लें। साइट में ध्वनियों को ऑडियो टेप करें, प्रोजेक्ट साइट गतिविधियाँ को वीडियो टेप करें, परियोजनाएँ साइट- यंत्रों, विद्युत उत्पादन प्रक्रम और विभिन्न मशीनों पर काम करते लोगों के फोटो लें।

- जल के विभिन्न स्रोत और जल प्रदूषण के कारण – डिजिटल एलबम बनाना – फ्लिकर/ पिकास
- विभिन्न क्षेत्रों और देश में जल शुद्धिकरण प्रक्रम को समझना।
- e-pal के माध्यम से ऑन लाइन सहयोग
- यू-ट्यूब से विभिन्न स्ट्रीमिंग वीडियो को देखना और उन पर चर्चा करना। <http://youtube.com/watch?v=-kok81cn-TQ>
- निम्नलिखित फोरम साइटों पर प्रश्न पूछना, <http://apps.exploratorium.edu/egi-bin/waterharvesting/YaBB.pl>
- किसी विशेषज्ञ से पूछें। आपकी कक्षा से जल संग्रहण पर आपके किसी प्रश्न को किसी विशेषज्ञ को ई-मेल किया है (या लाइव चैट, यदि उपलब्ध है) <http://www.allexperts.com/>, विशेष रूप से <http://en.allexperts.com/q/water-harvesting-3481/index11.htm>
- जल से संबंधित सामाजिक-राजनीतिक मुद्दों- जाति, वर्ग, जेण्डर, राजनीति पर वेबकास्ट देखें <http://exploratorium.edu/socio-political issues/webcast/index.htm/>

टॉपिक के लिए व्याख्या गतिविधियाँ

- विद्यार्थी मिलकर काम करते हैं और विकी स्पेसज का उपयोग कर जल प्रदूषण पर एक विकी (Wiki) विकसित करते हैं।
- जल संरक्षण पर ई-न्यूज लेटर – प्रकाशक अथवा तुल्य ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर।
- डिसकशन बोर्ड/ फोरम / ग्रुप्स का उपयोग करते हुए विभिन्न देशों में जल प्रदूषण पैटर्न में अंतर पर चर्चा करें।
- स्थानीय जल संग्रहण साइट को विजिट करने के बाद आप अपनी संस्थागत वेबसाइट को इंटरनेट में जोड़कर विश्व को अपने क्षेत्र की किसी विशिष्ट संस्था/ व्यक्ति को दिखाएं।
- डिसकशन बोर्ड/ फोरम / ई-ग्रुप्स का उपयोग करते हुए जल शुद्धिकरण की परम्परागत तकनीकों की आधुनिक पद्धतियों से तुलना करें।
- जल प्रदूषण माइंड मैप पर सहयोगी डिजिटल संकल्प मानचित्र- usefreemind (offline), bubbl(online) <http://www.bubbl.us/index>

टॉपिक के लिए विस्तार करने सम्बन्धी गतिविधियाँ

- जल के विभिन्न स्रोतों पर चित्रकारी करना /पुरुष-स्त्री द्वारा/ चित्रकारी के पट्टाचित्र /वोर्ली / मधुबनी/बसोली शैली में जल भरना/उपयोग में लाना।
- वे जल संग्रहण संबंधी वेबसाइटों का एक सोशल बुकमार्किंग का विश्लेषण और विकास करते हैं।
- निम्नलिखित पर एक बेवक्वेस्ट लें-
 - (i) जल वाहक रोग <http://www.mofb.org/webquest/wq15a.htm>
 - (ii) जल से जल: जल चक्र <http://www.mofb.org/webquest/wq23a.htm>

- (iii) जल पर साहसिक कार्य :जलीय खेल
- (iv) “भारत में जल निकायों पर बड़े बांधों की परियोजनाओं पर प्रतिबंध लगे” ऑनलाइन बाद-विवाद
- (v) जल निकायों को परस्पर जोड़ने पर एक समीक्षा किसी वेबसाइट अथवा अपने ब्लॉग में लिखें।
- (vi) जल निकायों को साफ करने के महत्व पर सहयोगी **पॉडकास्ट्स** विकसित करें और इसे जीकास्ट (Gcast) में रखें।
- भारत में जल शुद्धिकारक उद्योगों पर एक सर्वे करें- **इंटरनेट खोज और ऑनलाइन सर्वे**
- **इंटरनेट और ई-मेल** द्वारा ओडीसा/ आंध्र प्रदेश /केरल और अन्य स्थानों में मछली पालन/ झींगा कृषि के प्रक्रम का अन्वेषण करें।
- नेट और संबंधित वेबसाइटों को खोजकर जल प्रदूषण, शुद्धिकरण, संग्रहण, इत्यादि का **डाटा-बेस** तैयार करना।

टॉपिक के लिए मूल्यांकन गतिविधियाँ

- जल पर एक **डिजिटल पोर्टफोलियो** की रचना करें- पोर्टफोलियो को Mahara.org उपयोग कर विकसित करें।
- पोर्टफोलियो आर्टिफैक्ट्स (Artefacts Design.com)
 - (i) न्यूज लेटर
 - (ii) परियोजना रिपोर्ट
 - (iii) ब्लॉग पोस्ट
- ऑन लाइन विमर्शी पत्रिका।
- पाठ के समय विभिन्न कार्यों का निष्पादन आकलन।
- सहपाठी आकलन।
- पोर्टफोलियो और अन्य गतिविधियों के आकलन के लिए विद्यार्थियों के साथ मिलकर **डिजिटल निर्देश** बनाएं।
- सभी अन्य गतिविधियों और उत्पादों के लिए **डिजिटल चेकलिस्ट** विकसित करें जिनमें वे शामिल हैं।
- एक परम्परागत बहुविकल्पी ऑन लाइन टेस्ट कराएँ।

गणित में

आई सी टी अनुप्रयोग

विभिन्न संस्थाएं और व्यावसायिक निकाय हैं, जो गणित के क्षेत्र में श्रव्य –दृश्य मल्टीमीडिया पैकेज या वीडियो सी.डी. विकसित कर रहे हैं। शैक्षिक प्रौद्योगिकी केंद्रीय संस्थान (एन सी ई आर टी), इलेक्ट्रॉनिक मीडिया उत्पादन केन्द्र (IGNOU), और शिक्षा के विभिन्न राजकीय निदेशालय/ विभाग ऐसे कुछ राजकीय विभाग है जो प्रौद्योगिकी आधारित अधिगम संसाधनों के निर्माण और उन्नयन में लगे हुए हैं। उदाहरण के लिए- शैक्षिक प्रौद्योगिकी केन्द्रीय संस्थान (एन सी ई आर टी) ने विभिन्न प्रकार के मल्टीमीडिया पैकेज जैसे-

‘माध्यमिक कक्षाओं के लिए गणित: बिंदुपथ और प्राथमिक और उच्च, प्राथमिक कक्षाओं के लिए गणित-ज्यामितीय आकृतियों की संरचना’ इत्यादि। इस संस्थान ने शिक्षकों और शिक्षार्थियों के लिए भी बहुत से ऑडियो और वीडियो कार्यक्रम तैयार किए हैं। कुछ गैर-सरकारी संस्थाएँ (NGOs) और निजी क्षेत्र की शैक्षिक संस्थाएँ भी हैं जिन्होंने गणित के लिए मल्टीमीडिया आधारित संसाधन विकसित करने में योगदान दिया है। इसे शिक्षक की अनुपस्थिति में भी, अपने समय की सुविधा के अनुसार अनेक बार प्रभावी रूप से काम में लाया जा सकता है। यह अंततः शिक्षार्थियों को स्वतंत्र शिक्षार्थी बना देता है।

उपकरण के रूप में प्रौद्योगिकियों का उपयोग, जैसे सिम्बॉलिक मैनीपुलेटर सिमुलेशन और डायनामिक ज्योमेट्री सॉफ्टवेयर संकल्पनात्मक विकास और उच्च-स्तरीय सोच को प्रोन्नत करने के अवसर देते हैं। ज्योजेब्रा, मैपल और मैथेमैटिक जैसे सॉफ्टवेयर परिकलन और अनुकरण में मदद करते हैं। डायनामिक ज्योमेट्री किसी प्रश्न में पैटर्न की कल्पना करने/ चित्रण करने और पहचानने के लिए उपकरण उपलब्ध कराती है। यह गणित में समस्या समाधान कौशल विकसित करती है।

गणित में शिक्षण और अधिगम को मदद करने वाले और आगे बढ़ाने वाले बहुत से उपकरण उपलब्ध हैं। विभिन्न प्रकार के सॉफ्टवेयर उपकरण विषय के विभिन्न पहलुओं को विविध अनुभव तथा उपागम देते हैं। मात्र अनुप्रयोगों की संख्या की रेंज पर विचार करना, जिसे उपयोगकर्ता उपयोग में लाना सीख रहे हैं, सामान्यतः नई प्रौद्योगिकी के मूल्यों को मानिटर करने का अच्छा तरीका नहीं है। एक उपयोगकर्ता, जो मात्र एक अनुप्रयोग को काम में लेता है उसी अवधि में अधिक उपलब्धि पा सकता है, जिस अवधि में दूसरा उपयोगकर्ता अधिक अनुप्रयोगों को काम में ले रहा है। सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग संसाधन है और उपयोगकर्ता के अनुभवों की प्रकृति के बारे में सोचना अधिक महत्वपूर्ण है। दो पूर्णतया भिन्न तरीके हैं जिनमें सॉफ्टवेयर का उपयोग काम में लिया जा सकता है – (i) कभी यह उपयुक्त हो सकता है कि उपयोगकर्ताओं को एक बना- बनाया दस्तावेज या फाइल दें, जिसे पहले से तैयार करके रखा है और उन्हें इसका अन्वेषण करने को कहें। (ii) या फिर कभी उपयोगकर्ताओं के लिए बेहतर हो सकता है कि वे स्क्रीन से शुरू करके अपनी स्वयं की फाइलें तैयार करें, क्योंकि तब वे अधिक खुले अनुप्रयोग या संसाधन द्वारा संतोष के साथ स्वयं को व्यक्त कर पाएंगे। ज्योजेब्रा (GeoGebra) का उपयोग करते समय उपयोगकर्ता अपने विचारों को “सार्थक प्रणाली” के साथ-साथ पूर्व- नियोजित “अन्वेषणात्मक प्रणाली” में आकार दे सकेंगे। उपयोगकर्ताओं के अन्वेषण के लिए ज्योजेब्रा ऐपलेट्स पूर्व-निर्मित हो सकते हैं अथवा उपयोगकर्ता अपने स्वयं के ऐपलेट्स बना सकते हैं, जिसमें वे परिस्थिति को देखने के अपने विशिष्ट तरीके को परिलक्षित कर सकते हैं। कोई भी व्यक्ति आई सी टी आधारित गणित के मॉड्यूल को विकसित करने के लिए निम्नलिखित खुले स्रोत सॉफ्टवेयर को प्रयोग में ले सकता है –

1. GeoGebra Applets (www.geogebra.org) : गणित की विषय-वस्तु का सक्रिय चित्रण उपलब्ध कराता है।
2. LATE (<http://tug.org/PSTricks/>): दस्तावेज तैयार करने की एक पद्धति।
3. PStricks (<http://tug.org/PS-Tricks/>): मैक्रोज का एक सेट जिसके द्वारा पोस्ट स्क्रिप्ट ड्राइंग्स का समावेश सीधा LATEX कोड में हो जाता है।
4. कैम स्टूडियो (<http://camstudio.org/>): ऐसा सॉफ्टवेयर जो आपके कंप्यूटर पर सभी दृश्य और श्रव्य गतिविधियाँ रिकार्ड कर सकता है और वीडियो फाइलें (अर्थात स्क्रीन कास्ट्स) बना सकता है।
5. विंक (<http://www.debugmode.com/wink/>) : स्क्रीन कास्टिंग सॉफ्टवेयर।

6. Screencast-o-matic (<http://www.screencast-o-matic.com>): स्क्रीन कास्टिंग सॉफ्टवेयर।
7. UnFreez (<http://www.whitsoftdev.com/unfreez>): एक प्रयुक्ति जो किसी भी संख्या में चित्र प्राप्त कर सकता है, जो पृथक GIF फाइलों के रूप में सुरक्षित रखे होते हैं और इन चित्रों (Image) से एक सिंगल एनिमेटेड GIF तैयार कर देता है।
8. Exe (<http://exelarning.org/wiki>): अपने कंप्यूटर के परदे से चयनित भागों के चित्र प्राप्त करने हेतु युक्ति (अर्थात् screen capture)।
9. MW Snap(<http://www.mirekw.com/winfreeware/>): स्क्रीन कैप्चर सॉफ्टवेयर
10. Eclipse (<http://mirekw.com/winfreeware/>) : ऐसा सॉफ्टवेयर जो शब्दों और संकेतों की सूचियों से वर्ग पहेलियाँ तैयार कर देता है।
11. तरसिया फार्मूलेटर (<http://www.mmlsoft.com>) : प्रिंट आउट, आवश्यकता के अनुरूप जिगसाज़ (Jigaws) सेव करने और विनिमय करने, डोमिनो गतिविधियों और विविध प्रकार आयातकार कार्ड सॉर्ट ऐक्टिवेट्स तैयार करने हेतु सॉफ्टवेयर।
12. ग्राफ (<http://www.padowan.dk/graph/>): ग्राफ एक खुला स्रोत प्रयुक्ति है जिसका उपयोग एक निर्देशक पद्धति में गणितीय ग्राफ बनाने में होता है।
13. लिबर ऑफिस (<http://www.libreoffice.org/>): लिबर ऑफिस एक खुला स्रोत व्यक्तिगत उत्पादकता है, जो विंडोज, मैकिंटॉश और जे एन यू/ लाइनक्स के लिए उपयुक्त है, जिसमें 6 दस्तावेज उत्पादन प्रयुक्ति (जैसे स्प्रेनशीट, वर्ड प्रोसेसर, प्रेजेंटेशन सॉफ्टवेयर) शामिल हैं।
14. स्क्रैच (<http://scratch.mit.edu/>): स्क्रैच एक प्रोग्रामिंग भाषा है जो आपके द्वारा अंतःक्रियात्मक कहानियों, ऐनीमेशन, खेल, संगीत और कला की रचना को सुगम बनाती है और वेब पर आपकी रचना को साझा करती है।
15. DIA (<http://live.gnome.org/dia/>): DIA GNU/Linux, MacOS X, Unix और विंडोज के लिए एक GTK +आधारित चित्र निर्माण प्रोग्राम है।
16. फ्रीमाइंड (<http://freemind.sourceforge.net>) : फ्रीमाइंड जावा में लिखा एक प्रमुख फ्रीमाइंड-मैपिंग सॉफ्टवेयर है। माइंड मैप जानकारी के अध्ययन और आयोजन, समस्या समाधान, निर्णय लेने और लेखन कार्य में सहायक के रूप में विचारों को उत्पन्न करने/ कल्पना करने, संरचना करने और वर्गीकरण करने हेतु काम में लिया जाता है।
17. जिओनेक्सट (<http://www.tdmaths.com/en/geonext.htm>): ज्यामितीय रचनाओं के लिए एक इंटरएक्टिव ज्योमेट्री प्रोग्राम।
18. WinPlot (<http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>): विनप्लॉट एक सार्विक -उपयोग वाली आलेखन उपयोगिता है, जो विभिन्न प्रारूपों (फॉर्मेटों) में प्रस्तुत वक्रों और सतहों को बना (और एनिमेट) सकती है।

“थिंकिंग ज्योमेट्रीकली” सॉफ्टवेयर के माध्यम से गतिकी – शिक्षाशास्त्रीय निहितार्थ

इस सॉफ्टवेयर का सामर्थ्य इस बात में है कि इसके उपयोगकर्ता स्वयं द्वारा रचित ज्यामितीय चित्रों (या

उनके साथ जो उनके लिए बनाए गए हैं) के साथ सीधी पारस्परिक क्रिया करते हैं। यह पारस्परिक क्रिया व्यक्ति के हाथ से माउस पर सीधे नियंत्रण द्वारा सतत् और सक्रिय तरीके से होती है। यह भी संभव है कि किसी संरचना को 'एनीमैट' (अनुप्रमाणित) कर दें, ताकि परदे के चित्र अपने आप गति करें। सबसे अधिक आश्चर्यजनक और शक्तिशाली प्रभाव तब पड़ता, जब किसी गणितीय प्रश्न या लक्ष्य के अनुसरण में विद्यार्थी हाथ और आँख द्वारा सूचित, उनके मस्तिष्कों द्वारा केंद्रित ज्यामितीय परिमण्डल की सीधी जाँच-पड़ताल करते हैं। मूलपाठ में गति और उसके प्रभाव का वर्णन करने के प्रयास में एक मुद्दा है कि किसी को भी सभी महत्वपूर्ण अवयवों में से कुछ को आवश्यक रूप से छोड़ना पड़ता है। इनमें से आश्चर्य और चमत्कार का वह बोध कम नहीं है जो गणितीय चित्रों और छवियों के गति करने (एनीमेशन)से होता है, अर्थात् उन छवियों को मूर्तरूप देना और गति करते दिखाना जो पाठ्यपुस्तकों के पृष्ठों में स्थैतिक अवस्था में पड़े हुए हैं। इस शिक्षाशास्त्रीय आवश्यकता के लिए, हमें प्रौद्योगिकी के उपयोग के अन्वेषणात्मक बनाम अभिव्यंजक उपागमों को अलग करना होगा। कुछ उपयोगकर्ता खुली-खोज व्यवस्था में इच्छानुसार गहन अन्वेषण करते हुए पनपते हैं। अन्य उपयोगकर्ता प्रारम्भ में मेन्यूज में विविध प्रकार के विकल्प पाकर और इस तथ्य से कि प्रत्येक उपकरण परदे पर छवि से कुछ गणितीय क्रिया करता है और यह ज्यामितीय संकल्पना से संबंधित है, कुछ सीमा तक अभिभूत हो सकते हैं। फिर भी, कुछ उपलब्ध उपकरणों के संरचनात्मक परिचय के साथ और शायद आकर्षित करने वाली सक्रिय संरचना के समावेश के साथ, उपयोगकर्ता विश्वास प्राप्त कर सकते हैं और मूल्यवान अंतःदृष्टि का निर्माण कर सकते हैं। दूसरे शब्दों में, हमें उपयोगकर्ताओं को अन्वेषण के लिए पूर्व निर्मित फाइलें देने बनाम विद्यार्थियों को काम देने जिसमें उनके अपने चित्रों के निर्माण की आवश्यकता होती है, के निर्णय का सामना करना चाहिए, और हमेशा की तरह एक सामान्य शिक्षाशास्त्री प्रश्न है कि दूसरों द्वारा उनके सामने प्रस्तुत की गई या उनके द्वारा उत्पन्न की गई परिस्थितियों के गणित की दृष्टि से महत्वपूर्ण पहलुओं पर अपना ध्यान केंद्रित करने के लिए किस प्रकार के प्रश्न और कार्य विद्यार्थियों को मदद कर सकते हैं। किसी भी सॉफ्टवेयर के साथ, एक अधिगम वक्र अपने साथ कुछ सुविधाएं प्राप्त करने के लिए शामिल होता है। एक कार्य जो एक अनुभवी व्यक्ति द्वारा प्रदर्शित करने पर सरल लगता है, उनमें कुछ चरण शामिल हो सकते हैं जो किसी नए व्यक्ति द्वारा सरलता से खोजे नहीं जा सकते। इंटर-एक्टिविटी ज्योमेट्री सॉफ्टवेयर, जैसे ज्योजेब्रा, गणित के अन्वेषण के लिए शिक्षकों और विद्यार्थियों को कई प्रकार के उपकरण और सुविधाएं प्रदान करते हैं।

सॉफ्टवेयर का उपयोग करने में दो भिन्न परन्तु संबंधित प्रकार के अधिगम शामिल होते हैं, जिन्हें हम नैमित्तिक और संकल्पनात्मक कहते हैं। यंत्रिय अधिगम इस बारे में है कि किस प्रकार किसी विशिष्ट सॉफ्टवेयर का उपयोग करके काम करें, किस प्रकार बिन्दु, रेखाएं या वृत्तों की रचना करें, किस प्रकार मेन्यू आइटमों (जैसे अभिलम्ब द्विभाजक को 'रोटेट' या 'कंस्ट्रक्ट') को संचालित करें, गणनाएं (जैसे लम्बाइयों, क्षेत्रफलों या कोणों को मापना) कैसे करें। यंत्रिय अधिगम सॉफ्टवेयर डिजाइनर द्वारा लिए गए निर्णयों को परिलक्षित करता है। उदाहरण के लिए, सॉफ्टवेयर का एक प्रभावी उपयोगकर्ता होने के लिए, विद्यार्थी को मध्य बिंदु का निर्माण करने के लिए किसी उपकरण को ढूंढने और उपयोग करने की जरूरत पड़ सकती है। इस प्रकार का अधिगम आंतरिक रूप से गणितीय नहीं होता और किसी ऐसे संदर्भ में विकसित किया जा सकता है जिसमें विद्यार्थी सोच-समझ कर अपनी गणितीय समझ को नहीं बढ़ा रहे हैं। जो कार्य यंत्रिय समझ को विकसित करते हैं, उनमें छवियों का सर्जन अथवा प्रतिबिम्ब या एनिमेशन जैसे लक्षणों का उपयोग शामिल हो सकता है। इंटरएक्टिव ज्योमेट्री सॉफ्टवेयर के बारे में आश्चर्यजनक बात यह है कि यंत्रिक अधिगम भी अक्सर संकल्पनात्मक होती है।

अंतरापृष्ठ की गणितीय भाषा अनुवर्ती गणितीय परिचर्चा के लिए बेहतर शब्दावली उपलब्ध भी करती है और देती भी है। सॉफ्टवेयर में कुछ या अनेक ऐसे शब्दों पर समझ बनती है और ये शब्द उस अनुभव की छाप की तरह और कार्रवाई करने के लिए आदेशों, दोनों के रूप में काम करते हैं। अतः शब्द क्रियाओं और संज्ञाओं दोनों रूपों में कार्य कर सकते हैं। गणित में यह एक सामान्य प्रक्रिया है जहाँ क्रियाएं संज्ञाओं में बदल जाती हैं। फिर भी, सॉफ्टवेयर के प्रभावी उपयोग के लिए संकल्पनात्मक अधिगम की भी आवश्यकता होती है। संकल्पनात्मक अधिगम ज्यामिति और सॉफ्टवेयर दोनों के साथ, कंप्यूटर पर और उसके बिना, धीरे-धीरे अनुभव की वृद्धि के साथ विकसित होता है। उपयोगकर्ताओं के लिए कभी-कभी एक भरे हुए, परिवर्तनशील कंप्यूटर स्क्रीन की दृश्य जटिलता को समझना कठिन हो सकता है। एक अधिक अनुभवी उपयोगकर्ता रचना में उपयोग में ली गई वस्तुओं को 'छुपाना' और दृश्य रेखा खण्ड, जहाँ वे दिखने चाहिए, बनाना सीखता है।

इंटरनेट और वेब सहायता

इंटरनेट गणित शिक्षण को मदद करने के लिए जानकारी और संसाधनों का एक व्यापक संग्रह उपलब्ध कराता है। इंटरनेट का उपयोग करके कोई भी व्यक्ति जानकारी, विचार और आँकड़े इकट्ठे कर सकता है, संसाधनों को डाउनलोड करने की प्रणाली प्राप्त कर सकता है, सीधा अंतःक्रिया युक्त सामग्री को काम में ले सकता, और दूसरों के साथ गणित संबंधी संप्रेषण कर सकता है।

गणित में कुछ और अच्छे वेब संसाधन हैं-

- <http://mathforum.org>
- <http://www.algebasics.com>
- <http://www.cutescience.com>
- <http://mathworld.wolfram.com>
- <http://www.ipl.org>
- <http://www.emis.de>
- <http://www.mathmistakes.com>
- <http://www.nctm.org>
- <http://www.awm-math.org>
- <http://www.eric.ed.gov>
- www.e-book.com.au
- www.dli.ernet.in
- <http://wikieducator.org>

निष्कर्ष

अधिकतर, शिक्षक और विद्यार्थी आगे और सीखने के लिए आँकड़े इकट्ठे करने और पावर प्वाइंट प्रेजेंटेशन तैयार करने के लिए इंटरनेट का उपयोग करते हैं, यद्यपि, सैकड़ों वेब उपकरण हैं, जो हमें मदद करते हैं-

1. अधिगम संसाधनों के निर्माण में,
2. अधिगम संसाधनों को साझा करने के लिए

3. शिक्षण, अधिगम और प्रशिक्षण में अधिगम संसाधनों के उपयोग के लिए
4. अपनी पसंद का अधिगम समुदाय बनाने के लिए
5. सहयोगी और सहकारी अधिगम प्रक्रमों में भाग लेने के लिए
6. सहकारी वातावरण में सुझाव और टिप्पणियाँ देने के लिए इत्यादि

हमें विद्यार्थियों में प्रभावी अधिगम के लिए शिक्षण-अधिगम प्रक्रम में नए विकास और आई सी टी के उपयोग के लाभ लेने की आवश्यकता है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि विद्यार्थियों के साथ-साथ शिक्षकों में भी आई सी टी पुस्तकों से परे जाने और स्वयं सीखने, विवेचनात्मक सोच, रचनात्मक सोच, समस्या समाधान कौशल विकसित करने की आदत बनाने में मदद कर सकती है। वह दिन दूर नहीं है जब हमारा देश जानकारी प्राप्त समाज के बजाए ज्ञान प्राप्त समाज में बदल जाएगा। आइए मिलकर 21 वीं शताब्दी के ज्ञान और कौशलों की रचना, सहयोग, संप्रेषण और साझा करने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग करें।

विद्यार्थियों को उपयोगी वेबसाइट परामर्श करने का सुझाव दिया जा सकता है। परन्तु विद्यार्थियों को वेबसाइट सुझाते समय उन्हें सम्भावित हानियों के प्रति सावधान कर देना चाहिए क्योंकि कुछ वेबसाइट उनके कंप्यूटरों को हैक (सैंध लगाना) कर सकते हैं, उनके आँकड़ों का गलत उपयोग कर सकते हैं, उनके कंप्यूटरों में वायरस डाल सकते हैं। सम्भावित समाधानों /सावधानियों में से एक हो सकता है कि कंप्यूटरों में बिल्कुल नवीन और आधुनिक एंटी-वायरस युक्ति डाल दी जाय। एक निःशुल्क एंटी-वायरस 'क्लैम-विन' (Clam-Win) है जिसे UNESCO (2011) के वेबसाइट पर उपलब्ध लिंक से डाउनलोड किया जा सकता है। विद्यार्थियों को सुझाव दिया जा सकता है कि वे इस एंटी-वायरस की वर्तमान स्थिति की जाँच कर लें।

विद्यालयों में ये संसाधन कितनी प्रभाविता से उपयोग में लिए जा रहे हैं- यह करोड़ों रूपये का प्रश्न है। ऊपर वर्णित उभरती हुई प्रौद्योगिकियों में एक रोचक रचनात्मक अधिगम वातावरण सर्जित करने की क्षमता भी है।

सतत् व्यावसायिक विकास

सेवाकालीन शिक्षा एक घटना भर नहीं हो सकती, वह एक प्रक्रिया है, जो ज्ञान, विकास और दृष्टिकोण, कौशलों, प्रवृत्तियों व व्यवहार में बदलाव पर आधारित होती है- जो कार्यशालाओं व स्कूली परिस्थितियों में अंतःक्रिया के माध्यम से दी जा सकती है।

एन.सी.एफ. 2005

मॉड्यूल के बारे में

यह मॉड्यूल शिक्षक के सतत् व्यावसायिक विकास के महत्व के बारे में है। यह शिक्षक-शिक्षा में बदलाव के बारे में ज्ञान देता है, जैसा कि एन.सी.एफ.-2005 में अपेक्षित किया गया है। शिक्षक-शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूप-रेखा (एन सी एफ टी ई) 2009 में भी इस पर बल दिया गया है। यह विशेष रूप से उन शिक्षकों के लिए है जिनको उनके सेवापूर्व प्रशिक्षण शिक्षण-वृत्ति में मिले और अब वे विद्यालयों में शिक्षक के रूप में कार्यरत हैं। यह उन सेवाकालीन शिक्षकों के लिए है जो विषय-वस्तु को गहराई से जानना चाहते हैं और अपने शिक्षण कौशलों को परिष्कृत करना चाहते हैं। यह माड्यूल प्रशिक्षकों के लिए भी उपयोगी होगा जो सेवापूर्व शिक्षकों को तैयार करने में लगे हुए हैं और शिक्षकों के व्यावसायिक कौशलों के संवर्धन के लिए सेवाकालीन प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में संलग्न हैं। शिक्षा का अधिकार अधिनियम और राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान को ध्यान में रखते हुए विद्यार्थियों के विविध प्रकार के समूहों को पढ़ाने का चुनौतिपूर्ण कार्य शिक्षकों के सामने है।

परिचय

शिक्षकों के लिए सतत् व्यावसायिक विकास शिक्षक के सम्पूर्ण कैरियर में बेहतर शिक्षण के सभी आयामों को संबलित करने से संबंधित है। विज्ञान और गणित शिक्षा का प्रमुख सरोकार इन विषयों को विद्यार्थियों के जीवन के प्रासंगिक बनाना है। इसके लिए शिक्षकों को एक उपयुक्त शिक्षण वातावरण तैयार करना सीखने की आवश्यकता है और ऐसी कार्यनीतियाँ लागू करने की आवश्यकता है जो सक्रिय रूप से प्रश्न पूछने को प्रोत्साहित करती हों। इसमें मुद्दों और विद्यार्थियों द्वारा दिए गए प्रश्नों को समझने की जरूरत है। शिक्षकों को इस योग्य होने की आवश्यकता है कि वे दी गई जानकारी को चुनौती दे सकें और उसकी प्रासंगिकता पर चर्चा कर सकें। इन योग्यताओं को विकसित करने के लिए सावधानी पूर्वक डिजाइन की गई निरंतर एवं दीर्घकालिक व्यावसायिक विकास

के अवसरों की आवश्यकता है, जो शिक्षकों को शिक्षण-अधिगम प्रक्रम में सक्रिय रूप से शामिल कर सकें। सेवाकालीन शिक्षक शिक्षा-शिक्षकों की व्यवसायिक (व्यावसायिक) वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है और विद्यालय-संबंधी प्रणालियों को सुधारने में सहायक होती है। सेवाकालीन प्रशिक्षणों में भाग लेना शिक्षकों को उनके व्यवसायिक कौशलों को सुधारने तथा अपने अनुभवों को पुनः पुष्ट करने में मदद करता है।

भारत में विद्यमान शिक्षक-शिक्षा कार्यक्रमों को विषय-वस्तु और शिक्षाशास्त्र में उभरते नए विचारों को समायोजित करने और विद्यालय तथा समाज को जोड़ने से संबंधित मुद्दों को बताने की आवश्यकता है। हमें शिक्षकों को नवाचारी शैक्षिक प्रयोगों के साथ जुड़ने के पर्याप्त अवसर देने की आवश्यकता है।

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 शिक्षक-शिक्षा कार्यक्रम में भारी बदलाव प्रस्तावित करती है और शिक्षार्थी को प्राथमिकता देने पर बल देती है। यह इस बात पर बल देती है कि सीखने के प्रक्रम में शिक्षार्थी को एक निष्क्रिय प्राप्तकर्ता के स्थान पर एक सक्रिय भागीदार के रूप में देखा जाए। यह आगे इस बात पर ध्यान केंद्रित करता है कि शिक्षक की भूमिका मात्र ज्ञान के एक स्रोत के स्थान पर एक सहजकर्ता और सहायक कर्ता के रूप में हो, जो अधिगम को बहुविध प्रयोगों द्वारा समृद्ध करे और शिक्षार्थी को निरंतर अपने शैक्षिक लक्ष्य प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहित करता रहे।

एन सी एफ -2005 द्वारा प्रस्तावित प्रमुख बदलाव

| पहले | बाद में |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> शिक्षक केंद्रित, स्थिर डिजाइन शिक्षक का निर्देश और निर्णय शिक्षक का मार्गदर्शन और प्रबोधन निष्क्रिय भाव से सीखना चारदीवारी के अंदर सीखना ज्ञान “प्रदत्त” और स्थिर है अनुशासन केंद्रित रैखिक अनुभव मूल्यांकन, संक्षिप्त, कम | <ul style="list-style-type: none"> शिक्षार्थी केंद्रित, लचीली प्रक्रिया शिक्षार्थी की स्वायत्तता शिक्षार्थी को सहयोग द्वारा सीखने को प्रोत्साहन सीखने में सक्रिय भागीदारी विस्तृत सामाजिक संदर्भों में सीखना ज्ञान विकसित होता है, रचा जाता है। बहु-अनुशासनात्मक शैक्षणिक दृष्टि बहुविध एवं विभिन्न अनुभव बहुविध, सतत |

व्यावसायिक विकास

की संकल्पना

व्यावसायिक विकास एक प्रक्रम है जिसके द्वारा शिक्षक, शिक्षक के रूप में अपने काम को सुधारने का प्रयास करते हैं, जो काम वे अपने व्यवसाय में करते हैं। व्यावसायिक संवृद्धि अपने शिक्षण में जाँच-पड़ताल पर आधारित होती है, जो अनुसंधान और कार्यवाही की ओर ले जाती है। इस प्रक्रम में अपने काम पर विमर्श करने की आवश्यकता होती है। साथ ही, शिक्षक विज्ञान एवं शिक्षण में उत्कृष्ट निष्पादन करती/करता है, जब वह विद्यार्थियों के साथ पूछताछ का वातावरण बना सके। इसका अर्थ है कि प्रयोग के समय आश्चर्य, जिज्ञासा, अन्वेषण और रोमांच की अनुभूतियाँ देने के लिए, शिक्षक को अपने स्वयं के भीतर वास्तविक रूप में इनको अनुभव करने की आवश्यकता होती है। शिक्षक को अपने दिन-प्रतिदिन के जीवन में अवलोकन करने, निष्कर्ष निकालने, पूर्वानुमान लगाने, वर्गीकरण करने और प्रयोग करने के अवसरों को ढूँढना चाहिए। हम दैनिक जीवन में प्रक्रम कौशलों का उपयोग करते हैं। अतः हम बहुत से स्थानों पर प्रयोग किए जाने वाले अवसर प्राप्त कर सकते

हैं, जैसे घर की रसोई, कचरे का ढेर, उद्यान, स्थानीय समुदाय संसाधन, चिड़ियाघर, संग्रहालय, वानस्पतिक उद्यान, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी केंद्र, पक्षी अभयारण्य, इत्यादि। शिक्षक अपने अनुभवों को लिख सकते हैं और फिर उन्हें अपने विद्यार्थियों के साथ उनकी चर्चा कर सकते हैं।

साहित्य में, सतत व्यावसायिक विकास को कई नामों से जाना गया है, उदाहरण के लिए इसे शिक्षक विकास, सेवाकालीन शिक्षा और प्रशिक्षण (INSET), कर्मचारी विकास, करियर विकास, मानव संसाधन विकास, व्यावसायिक विकास, शिक्षा जारी रखना और जीवन पर्यन्त अधिगम। इन पदों को विभिन्न लेखकों द्वारा दी जाने वाली परिभाषाएँ और अर्थ कभी-कभी भिन्न होते हैं और परस्परव्यापी होते हैं (बॉक्स देखें)।

डे (1999 पृष्ठ 4) द्वारा सतत व्यावसायिक विकास इस प्रकार परिभाषित है –

“ सभी स्वभाविक अधिगम अनुभव और सचेतन एवं नियोजित क्रियाकलाप जो व्यक्ति, समूह या विद्यालय के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से लाभकारी होते हैं और कक्षा में शिक्षा की गुणवत्ता के लिए योगदान करते हैं। यह वह प्रक्रम है, जिसके द्वारा शिक्षक अकेले या दूसरों के साथ मिलकर परिवर्तनकर्ता के रूप में शिक्षण के नैतिक उद्देश्य के लिए अपनी प्रतिबद्धता की समीक्षा, नवीकरण और विस्तार करते हैं और जिसके द्वारा अपने शिक्षण जीवन के प्रत्येक पहलु द्वारा आवश्यक व्यावसायिक सोच, योजना निर्माण और बच्चों, युवाओं तथा साथियों के साथ ज्ञान, कौशल और भावनात्मक बुद्धि विवेचनात्मक रूप से प्राप्त और विकसित करते हैं।”

“सतत व्यावसायिक विकास का अर्थ किसी भी क्रियाकलाप से हो सकता है जो शिक्षक के कौशलों, ज्ञान और समझ में वृद्धि करती है। सतत व्यावसायिक विकास अनौपचारिक भी हो सकता है। उदाहरण के लिए, एक क्रियाकलाप जिसमें शिक्षक स्वयं अपने समय में संलग्न होता है, जैसे संग्रहालय का भ्रमण, कोई पुस्तक पढ़ना या कोई प्रासंगिक टेलीविजन कार्यक्रम देखना, अथवा यह औपचारिक हो सकता है, उदाहरण के लिए एक आयोजित पाठ्यक्रम या कार्यक्रम में भाग लेना। यह मान्यता प्राप्त हो या नहीं भी हो सकता।”

(जेरी वेलिंकटन, 2006)

माध्यमिक विद्यालयी

शिक्षकों के लिए व्यावसायिक विकास

माध्यमिक शिक्षकों से दो प्रकार के ज्ञान समूहों में दक्ष होने की अपेक्षा की जाती है, एक है उनके विषय का ज्ञान जो उन्होंने अपने स्वयं के अध्ययन और संभवतः डिग्री पाठ्यक्रमों, जैसे विज्ञान, गणित, इतिहास, भूगोल, इत्यादि के अध्ययन के समय संग्रहित किया हो, दूसरा शिक्षाशास्त्रीय विषय-वस्तु ज्ञान है जो वे अपने शिक्षक-शिक्षा पाठ्यक्रमों या शिक्षण अनुभवों से प्राप्त करते हैं। इसमें यह ज्ञान होता है कि किस प्रकार पढ़ाएँ और बच्चों को विषय को सीखने के योग्य बनाएँ।

माध्यमिक स्तर के शिक्षकों के लिए सतत व्यावसायिक विकास कार्यक्रम निम्नलिखित अवसर उपलब्ध कराते हैं —:

1. आमने-सामने कार्यक्रम में भागीदारी, जहाँ शिक्षकों का विषय संबंधी ज्ञान और शिक्षाशास्त्रीय विषयक ज्ञान प्रखर होता है और शिक्षक विकसित करते हैं –
 - उनके विषय के प्रकरणों की व्यवस्था और अनुक्रमण को समझना ताकि शिक्षार्थी उसे सही संकल्पनात्मक चरणों में समझ सके, अर्थात् संकल्पनात्मक अधिक्रम।
 - यह ज्ञान कि इसे कैसे विभाजित करें और अर्थपूर्ण इकाइयों में रखें।



- यह ज्ञान कि विद्यार्थी कैसे सीखते हैं।
 - कठिन विचारों को सुपरिचित शब्दों में समझाने के लिए सही रूप को और अनुरूपताओं के उपयोग की समझ।
 - विषय – विशिष्ट सामग्री के संप्रेषण में राष्ट्रीय और सामाजिक सरोकारों की समझ और अंतर्वेशन।
 - विवेचानात्मक शिक्षाशास्त्र को समझना।
 - कक्षाकक्ष प्रक्रम के भीतर आकलन को समाकलित करने का कौशल प्राप्त करना।
 - अधिगम में रूचि उत्पन्न करने के लिए शिक्षण की कार्यनीतियों को बदलने का कौशल विकसित करना।
 - उभरती पाठ्यचर्या प्रवृत्ति के साथ विषय-वस्तु का अद्यतन करना।
2. शैक्षिक अनुसंधान के प्रमाण का ध्यान रखना और उसे विवेचानात्मक रूप से प्रयुक्त करना।
 3. स्वयं क्रियानिष्ठ अनुसंधान और जाँच के कार्य करना।
 4. चिह्नित विषयों पर अपनी शिक्षण-अधिगम सामग्री सृजित करना और कक्षाकक्ष में संप्रेषण के लिए शिक्षाशास्त्र की योजना भी बनाना।
 5. अपने साथी शिक्षकों के सामने अपने पाठ प्रदर्शित करना।
 6. विषय-वस्तु और शिक्षाशास्त्र के विभिन्न पहलुओं पर अपने कार्यों को साझा करने और मार्गदर्शन लेने के लिए सभी स्तरों, अर्थात् स्थानीय, राज्य और राष्ट्रीय स्तर पर साथी शिक्षकों और संदर्भ व्यक्तियों का नेटवर्क विकसित करना।
 7. सामान्य और विशिष्ट विषयों पर विभिन्न मुद्रित सामग्रियों और अमुद्रित सामग्रियों की उपलब्धता पर जानकारी लेना।
 8. विषय-वस्तु और शिक्षाशास्त्र के बारे में ज्ञान को सत्यापित करने और अद्यतन करने के लिए शैक्षिक साइटों की जानकारी से परिचित होना।
 9. टेलीकॉन्फ्रेंसिंग और ऑन-लाइन पाठ्यक्रमों में भाग लेना।
 10. स्वयं अपने व्यावसायिक अधिगम का अनुसरण करना, उन्नतशील बनाना, स्व-परिवीक्षण और समीक्षा करना।
 11. शैक्षिक तथा अनुसंधान परियोजनाओं और अधिगम क्षेत्रों में भागीदारी।
 12. प्रशिक्षण सत्रों के संचालन और सहजीकरण में भागीदारी।
 13. व्यवसायिक पत्रिकाएँ पढ़ना और शोध पत्रिकाओं/मैगजीनों/समाचार पत्रों जैसे विज्ञान शिक्षक, विद्यालय शिक्षक, गणित शिक्षक आदि के लिए लिखना।
 14. कक्षाकक्ष परिस्थितियों में क्रियानिष्ठ अनुसंधान हाथ में लेना।
 15. समुदाय के साथ पारस्परिक क्रिया और समुदाय को विद्यालयी गतिविधियों में शामिल करना।
 16. युवा शिक्षकों का परिवीक्षण करना।

सतत् व्यावसायिक विकास शिक्षकों को विमर्शी व्यवसायी बनने में मदद करता है, उन्हें कक्षा में रचनावाद को समझाता और अभ्यास कराता है और उन्हें विद्यार्थियों की अधिगम प्रगति का आकलन करने में मदद करता है।



शिक्षक – “विमर्शी अभ्यासकर्ता

परम्परागत शिक्षक

यह एक सामान्य अनुभव है कि सामान्यतः शिक्षक कक्षा में जाते हैं, विषय-वस्तु संप्रेषित करते हैं और कक्षा की समाप्ति से पहले कुछ प्रश्न पूछते हैं। इनमें से कुछ शिक्षक क्रियाकलाप प्रदर्शित करते हैं, परन्तु विद्यार्थियों को स्वयं अपने हाथों से कुछ करने के अनुभव उपलब्ध नहीं कराते। इन परिस्थितियों में शिक्षक तो सक्रिय हैं, परन्तु विद्यार्थी निष्क्रिय शिक्षार्थी होते हैं। ऐसी कार्यनीतियाँ सुनिश्चित नहीं करती कि विद्यार्थियों के संकल्पनात्मक विकास में वृद्धि हुई है और शिक्षार्थियों में व्यवहार परिवर्तन हो रहा है। परिणाम स्वरूप, विद्यार्थियों को ज्ञान सर्जन अथवा अपने अधिगम को संदर्भिकृत करने के अवसर प्राप्त नहीं होते। इस प्रकार की पद्धति विद्यार्थी को एक स्वतंत्र शिक्षार्थी बनाने में मदद नहीं करती।

विमर्शी शिक्षक

विमर्शी शिक्षक स्वयं इस प्रकार की विमर्शी पद्धतियाँ अपनाते हैं, जो उन्हें यह सुनिश्चित करने में मदद करती हैं कि कक्षा में अर्थपूर्ण अधिगम हो रहा है, जो विद्यार्थियों में सीखने के लिए रुचि उत्पन्न करने में सहायक होगा।

विमर्श अभ्यास क्या है?

विमर्शी अभ्यासों का संबंध स्वयं शिक्षकों द्वारा उनके अपने आचरण, व्यवहार, कार्यनीतियों से है और किस प्रकार से ये उनके व्यावसायिक विकास के साथ-साथ शिक्षार्थियों की समझ, संकल्पनात्मक विकास और निष्पादन को प्रभावित करती हैं, जो पहले से हो चुका है। विद्यार्थी तब बेहतर सीखते हैं जब वे अधिगम प्रक्रम में सक्रिय रूप से शामिल होते हैं और उनके पूर्व ज्ञान तथा नवीन अधिगम को उनके दिन प्रति-दिन के अनुभवों से जोड़ा जाता है।

विमर्शी अभ्यासकर्ता विद्यार्थियों के दिन प्रति-दिन के वातावरण से जोड़ते हुए कक्षाकक्ष में ऐसे स्थिति उत्पन्न करता है, जो विद्यार्थी-शिक्षक और विद्यार्थी-विद्यार्थी पारस्परिक क्रियाओं को प्रोत्साहित करती है, जो अधिगम को अधिक सक्रिय और अर्थपूर्ण बनाती है। इसके अनुरूप, शिक्षक विविध प्रकार की अधिगम परिस्थितियों/संसाधनों को विकसित, डिजाइन और चयनित करने की योजना बनाते हैं, जो विद्यार्थियों के लिए (पीरियड अनुसार/कक्षा अनुसार/सत्र अनुसार) उपयुक्त होती हैं। इसके अतिरिक्त, वे शिक्षार्थियों को परिचर्चा, वाद-विवाद और अपने बीच अपने अनुभवों को साझा करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं और उसे सहज बनाते हैं। वे विद्यार्थियों की आवश्यकताओं और सीखने की क्षमताओं के अनुसार अधिगम और आकलन के प्रबंध के बारे में स्वयं निर्णय लेते हैं। इसके अलावा, समझ को उन्नत करने के लिए, शिक्षक शिक्षार्थियों के सुपरिचित अनुभव को अपरिचित परिस्थिति से संबद्ध करने का प्रयास करते हैं।

उदाहरण –

1. ‘मुक्त रूप से गिरने’ की संकल्पना से संबंधित किसी क्रियाकलाप का प्रदर्शन जब पूरा हो जाता है, तो शिक्षक को क्या करना चाहिए?

- दूसरी संकल्पना को विकसित करने के लिए आगे बढ़ जाए।
- यह सुनिश्चित करने के लिए कि उन्होंने मुक्त रूप से गिरने की संकल्पना को समझ लिया है, विद्यार्थियों से कुछ प्रश्न पूछें।
- विद्यार्थियों से कहे कि अब वे क्रियाकलाप स्वयं करके देखें।
- विद्यार्थियों को इससे संबंधित कोई अन्य क्रियाकलाप करने में मदद करे, यदि वे ऐसा करना चाहते हैं।

यदि शिक्षक (b),(c) या (d) के साथ आगे बढ़ता है और उसे यह पता चलता है कि विद्यार्थियों को ‘मुक्त रूप से गिरने’ की संकल्पना समझ में नहीं आई है, तो उसे क्या करना चाहिए? विमर्श करें और परिचर्चा करें।

2. एक विद्यार्थी शिक्षक के पास आता है और रिपोर्ट करता है कि उसके द्वारा किसी तोलने की मशीन का प्रयोग करके किसी वस्तु का लिया गया भार 120N आया, जो एक बेटुका परिणाम है। शिक्षक उसे यह कहते हुए कि उसे कुछ नहीं आता डांटती/डांटता है और वापस जाने को कहती/कहता है। विद्यार्थी फिर किसी अन्य विद्यार्थी की कॉपी में से उत्तर की नकल करके सही परिणाम के साथ आता है। क्या शिक्षक को अपने व्यवहार में परिवर्तन करने की आवश्यकता है? यदि हाँ, तो क्यों और कैसे? विमर्श करें और परिचर्चा करें।

जानकारी और ज्ञान के समाज में शिक्षक की भूमिका में परिवर्तन ने व्यावसायिक विकास को और अधिक महत्वपूर्ण बना दिया है। परम्परागत कक्षाकक्ष अधिगम का अर्थ ज्ञान प्राप्ति और उसका उपयोग करना है और शिक्षक का कार्य एक कूरियर एजेंट की तरह युवा पीढ़ी को मात्र ज्ञान का पैकेज देना और उन्हें परीक्षा के लिए और फिर अंततः समाज में रोजगार पाने के लिए तैयार करना माना जाता है। शिक्षक शिक्षण की मूलभूत जानकारी प्रशिक्षकों, शिक्षकों और क्षेत्र के विशेषज्ञों को सुनकर और उनसे पारस्परिक क्रिया करके प्राप्त करता है।

शिक्षण-अधिगम की नई पद्धतियाँ शिक्षकों के समक्ष नई चुनौतियाँ प्रस्तुत करती हैं। ये पद्धतियाँ उच्चतर स्तर के चिंतन कौशलों, अभिसंज्ञान, सीखने और समझने की नई पद्धतियों या रचनावादी पद्धतियों को उपयोग में लेने, प्रयोगों द्वारा और सोच-विचार द्वारा सीखने, सहयोगी अधिगम कार्यनीतियों, करके सीखने, आकलन तकनीकों के व्यापक क्षेत्र के उपयोग और कंप्यूटर आधारित तथा अन्य सूचना प्रौद्योगिकी को विकसित करने पर बल देती है, जो विद्यार्थियों को स्वतंत्र रूप से जानकारी तक पहुँचने के योग्य बनाती है।

वे सभी बच्चों के लिए गुणवत्तापूर्ण शिक्षा की अपेक्षा रखते हैं। इस भूमिका में शिक्षकों को बच्चों को अपरिचित समस्याओं के लिए ज्ञान को प्रयुक्त करना और इसे बजाए मात्र याद रखने के दूसरों को प्रभावी रूप से संचरित करना सिखाना होगा। अतः, व्यावसायिक विकास उस वातावरण से प्रबलतापूर्वक प्रभावित होता है, जिसमें शिक्षक शिक्षण कार्य करता है। यह सामान्यतः कक्षाकक्ष है जो परिणामतः व्यापक विद्यालय संस्कृति समुदाय और समाज से बहुत अधिक प्रभावित होता है।

विमर्श के लिए

1. आप अपने स्वयं के व्यावसायिक कौशलों जैसे संचारण, प्रदर्शन, इत्यादि को कुशाग्र करने के लिए क्या प्रयास करते हैं?
2. आप विभिन्न क्रियाकलापों जैसे प्रशिक्षण कार्यक्रमों, कार्यशालाओं, इत्यादि में भाग लेने से प्राप्त अपने अधिगम अनुभवों को कक्षाकक्ष शिक्षण-कार्यों के सुधार हेतु किस प्रकार काम में लेंगे?
3. क्या आपने किसी सामग्री/विधि में नवाचार किया है, जिसने आपके कक्षाकक्ष शिक्षण-अधिगम प्रक्रम को प्रभावित किया हो?
4. क्या आपने अभी तक कोई क्रियानिष्ठ अनुसंधान किया है? इसने किस प्रकार आपकी विशिष्ट-कक्षाकक्ष समस्या को हल करने में मदद की?

दत्तकार्य

एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखें कि किसी विज्ञान/गणित शिक्षक के लिए क्या व्यावसायिक कौशल होने चाहिए और वह किस प्रकार ये प्राप्त कर सकती/सकता है।

व्यावसायिक विकास के लिए क्रियानिष्ठ अनुसंधान

किसी विशेष परिस्थिति में अनुभव की गई समस्या का समाधान करने के लिए क्रियानिष्ठ अनुसंधान एक व्यवहारिक पद्धति है। जहाँ तक शिक्षण की बात है, परिस्थिति और कुछ नहीं, बल्कि शिक्षण-



अधिगम प्रक्रम है। स्वभाविक है कि कक्षा में पढ़ाने वाले शिक्षक को शिक्षण-अधिगम संबंधी कई प्रकार की समस्याओं का सामना करना पढ़ सकता है। उदाहरण के लिए, एक गणित के शिक्षक ने विद्यार्थियों से मूलभूत अनुपात और समानुपात प्रमेय शीर्षक से संबंधित समस्या को हल करने को कहा। विद्यार्थियों का अवलोकन करते समय शिक्षक ने पाया कि उनमें से कइयों ने संक्रिया को इस प्रकार सरल किया: $\frac{113-64}{113-49} = \frac{-64}{-49} = \frac{64}{49}$ । समस्या को भांपकर शिक्षक ने पहले समस्या का कारण जानने के लिए एक क्रियानिष्ठ अनुसंधान करने और फिर शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के लिए उचित कार्य नीति डिज़ाइन करने का निर्णय लिया।

कार और केमू (Carr and Kemmu, 1986) क्रियानिष्ठ अनुसंधान को निम्नलिखित के बारे में बताते हैं:

- अभ्यास में सुधार
- अभ्यास की समझ हेतु सुधार
- उस परिस्थिति में सुधार जिसमें अभ्यास होता है।

इस प्रकार क्रियानिष्ठ अनुसंधान कक्षा में पढ़ाने वाले शिक्षक को मदद करता है-

- अपने स्वयं के शिक्षण अभ्यास का आत्म निरीक्षण करने में
- शिक्षार्थी के हित में अपने शिक्षण को सुधारने में
- परिवर्तनशील माँगों के अनुसार अपनी स्वयं के शिक्षण अभ्यास का पुनर्गठन करने में।

क्रियानिष्ठ अनुसंधान को अकेले या मिलकर किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, एक ही प्रकार की समस्या का सामना करने वाले शिक्षक समस्या का हल निकालने के लिए मिलकर कार्य कर सकते हैं। इन क्षेत्रों में किए गए अनुसंधान से पता चलता है कि सहयोगी प्रकृति का अनुसंधान सर्वश्रेष्ठ होता है।

क्रियानिष्ठ अनुसंधान के चरण:

- (i) समस्याओं को अनुभव करना
- (ii) कार्य योजना तैयार करना
- (iii) कार्यान्वयन और आँकड़े इकट्ठे करना
- (iv) आँकड़ों का विश्लेषण और व्याख्या
- (v) विमर्श करना

क्रियानिष्ठ अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण बात याद रखने योग्य यह है कि किसी विशिष्ट क्रियानिष्ठ अनुसंधान से प्राप्त परिणामों का सामान्यीकरण नहीं किया जा सकता, क्योंकि शिक्षक के सामने आई परिस्थिति बहुत विशिष्ट है।

संबंधित जानकारी प्राप्त करने के लिए शिक्षक विभिन्न उपकरणों और तकनीकों जैसे अवलोकन अनुसूची, जाँच सूची, कक्षाकक्ष शिक्षण की रिकॉर्डिंग, दर-निर्धारण पैमाना, साक्षात्कार, फील्ड नोट, समाजमिति, प्रश्नावली, टेस्ट, इत्यादि का उपयोग कर सकता है। यह सुझाव दिया जाता है आँकड़े इकट्ठे करने के लिए, एक से अधिक उपकरणों को उपयोग में लाया जाए, जिससे परिणामों की विश्वसनीयता सुनिश्चित की जा सके।

क्रियानिष्ठ अनुसंधान की तकनीकों

क्रियानिष्ठ अनुसंधान वास्तविक शैक्षिक परिस्थिति में समस्या की पहचान से शुरू होती है और फिर आँकड़ों को इकट्ठा करने, विश्लेषण करने और उनकी व्याख्या करने के लिए, एक कार्य योजना बनाई जाती है।



क्रियानिष्ठ अनुसंधान के लिए जाँच का क्षेत्र सामान्यतः कक्षाकक्ष होता है और आँकड़े इकट्ठे करने की निम्नलिखित तकनीकों को उपयोग में लाया जा सकता है:

(1) अनुभव करना

- सहभागी प्रेक्षण
- असहभागी प्रेक्षण

(2) जाँच करना

- अनौपचारिक साक्षात्कार
- संरचित/औपचारिक साक्षात्कार
- प्रश्नावली
- अभिवृत्ति पैमाना
- मानक टेस्ट

(3) जाँच करना

- पुरालेखीय प्रलेख
- शोध पत्रिकाएँ
- शिल्पकार्य
- वीडियो और ऑडियो टेप
- फील्ड नोट

शिक्षक/अनुसंधानकर्ता के लिए यह महत्वपूर्ण है कि वह मूल्यांकन करें यदि क्रियानिष्ठ अनुसंधान का व्यवसायिक रूप से विमर्श में योगदान है।

सतत् व्यावसायिक विकास हेतु शिक्षक के लिए मार्गदर्शन

1. अपनी आंतरिक आवाज़ को दूढ़े, सुने और सुस्पष्ट करें।
2. जोखिम उठाने की मनोवृत्ति विकसित करें।
3. विमर्श, कार्यवाई, कार्यवाई पर और कार्यवाई के लिए अभ्यास करें।
4. प्रक्रमों के साथ-साथ लोगों पर भी विश्वास करें।
5. किसी व्यक्ति के दूसरों के साथ काम करने को सराहें।
6. साथियों के साथ काम करने हेतु प्रतिबद्ध रहें।
7. अपनी भूमिका को कक्षाकक्ष के पूरे विस्तार के लिए पुनः परिभाषित करें।
8. सतत् सुधार और निरंतर सीखने के लिए प्रतिबद्ध हों।
9. अपने विकास और विद्यार्थियों के विकास के मध्य संबंध को नियंत्रित करें और सुदृढ़ करें।

संदर्भ

Carr, W. & Kemmis, S (1986) Becoming critical: Education, knowledge and action research. Lewis, Falmer.