
इकाई 8 ई-अधिगम : शिक्षा और प्रशिक्षण में सूचना व संचार प्रौद्योगिकी की भूमिका

रूपरेखा

- 8.0 उद्देश्य
- 8.1 प्रस्तावना
- 8.2 ई-अधिगम : अवधारणा एवं महत्त्व
- 8.3 ई-अधिगम : शिक्षा और प्रशिक्षण का ऑनलाइन वितरण
- 8.4 ई-अधिगम प्रणालियाँ : आभासी अध्ययन परिवेश
- 8.5 अंकीय पुस्तकालय
- 8.6 डिजिटल पोर्टफोलियो
- 8.7 एडूसेट – दूरस्थ शिक्षा के लिए भारत का पहला समर्पित उपग्रह
- 8.8 सारांश
- 8.9 मुख्य अवधारणाएँ
- 8.10 संदर्भ एवं अन्य लेख
- 8.11 अभ्यास
- 8.12 संलग्नक

8.0 उद्देश्य

इस इकाई का अध्ययन करने के पश्चात् आप :

- ई-अधिगम (ई-लर्निंग) की अवधारणा और उसके महत्त्व को स्पष्ट कर सकेंगे;
- इंटरनेट के माध्यम से ऑनलाइन शिक्षा और प्रशिक्षण प्रदान करने के तरीकों का वर्णन कर सकेंगे;
- आभासी अध्ययन परिवेश (virtual learning environment; VLE) की अवधारणा और उसके लाभों की चर्चा कर सकेंगे;
- अंकीय पुस्तकालय (डिजिटल लाइब्रेरी) की विशेषताओं के महत्त्व पर प्रकाश डाल सकेंगे;
- डिजिटल पोर्टफोलियो के महत्त्व का विवेचन कर सकेंगे; और
- भारत सरकार की एडूसेट (edusat) पहल की आधारभूत विशेषताओं के महत्त्व पर प्रकाश डाल सकेंगे।

8.1 प्रस्तावना

आज सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी शिक्षा और अधिगम का अभिन्न अंग बन गई है। विश्व भर के देश, शिक्षा और प्रशिक्षण के सभी क्षेत्रों में, सूचना प्रसारण और संचार को सुकर बनाने में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का प्रयोग कर रहे हैं। अब सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के बुनियादी और उन्नत अवधारणाओं में प्रवीणता प्रदान करने वाली शिक्षण और प्रशिक्षण संस्थाएँ हैं। इसके अलावा, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी दूर शिक्षा प्रणाली को सुकर करने में प्रयोग की जा रही है। यह पाठ्यक्रमों की तैयारी, उनका ऑनलाइन वितरण, कम्प्यूटर सहाय शिक्षण, ऑनलाइन आकलन, करने में समक्ष हो रही है। इसके अलावा, बहुत बड़ी संख्या में शिक्षण संस्थाओं का प्रबंधन और नेटवर्किंग कर रही है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी आधारित प्रणालियाँ और सॉफ्टवेयर, सी.डी. आधारित पाठ्यक्रम, ऑनलाइन पाठ्यक्रम, अंकीय पुस्तकालय, चर्चा मंच (discussion forums), डिजिटल पोर्टफोलियो, टेलीकॉन्फ्रेंसिंग आदि ने ई-अधिगम को आज एक वास्तविकता बनाया है।

इस इकाई में, हम अधिगम, अर्थात् शिक्षा और प्रशिक्षण के क्षेत्र में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी आधारित अनुप्रयोगों पर चर्चा करेंगे।

8.2 ई-अधिगम : अवधारणा एवं महत्त्व

ई-अधिगम, कम्प्यूटर और संचार, दोनों प्रौद्योगिकियों के माध्यम से और उन पर आधारित, अधिगम सुकर बनाने तथा उसका विस्तार करने का अभिगम है। इसका सम्बन्ध किसी भी स्थान से, किसी भी समय औपचारिक और अनौपचारिक शिक्षा को सुकर बनाने तथा ज्ञान के सहभाजन के लिए इंटरनेट, ई-मेल, वेबसाइट और सी.डी. रोम (CD-ROMS) की कम्प्यूटर आधारित इलैक्ट्रॉनिक प्रौद्योगिकियों के प्रयोग से है। संचार साधनों में अंकीय टेलीविजन, पर्सलन डिजिटल असिस्टेंट्स (PDAs) और मोबाइल फोन भी शामिल हो सकते हैं।

ई-अधिगम को कम्प्यूटर आधारित प्रशिक्षण (computer based training; CBT) भी कहा जाता है। साधारणतः कम्प्यूटर-आधारित प्रशिक्षण और ई-अधिगम को पर्यायवाची के रूप में समझा जाता है, परन्तु कम्प्यूटर-आधारित प्रशिक्षण 1980 के दशक में सृजित हुआ पुराना शब्द है। ई-अधिगम शब्द इंटरनेट, सीडी और डी.वी.डी. के परिपक्वण के साथ कम्प्यूटर आधारित प्रशिक्षण से विकसित हुआ। इसमें इंटरनेट-आधारित अधिगम, वेब-आधारित अधिगम और ऑनलाइन-अधिगम शामिल हैं।

ई-अधिगम : महत्त्व

ई-अधिगम कई तरीकों में महत्त्वपूर्ण है। इससे :

- अध्ययन लचीला (flexible) हो सकता है, जिसे कभी भी अधिगम किया जा सकता है। यह प्रभावकारी और दक्ष अध्ययन का ज़रिया है, क्योंकि इसके द्वारा अधिगम आसान बन जाता है और अध्येता या विद्यार्थी अपनी सुविधा अनुरूप अध्ययन की गति को निर्धारित कर सकता है;

- अध्येताओं के लिए सहयोगशील इंटरनेट और वेब-आधारित अध्ययन के अवसर सुकर बन जाते हैं। यह वाइड एरिया नेटवर्क (Wide Area Network; WAN) से दूरस्थ शिक्षा प्रणाली की सहायता करता है। यह पढ़ाए जाने वाले विषयों को सुव्यवस्थित कर और मल्टीमीडिया, सीडी-रोम्स या वेबसाइट सृजन कर अध्ययन के व्यावहारिक पहलुओं का समाधान करता है। इसका एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि इससे हाइपरलिंग्किंग संभव है और इसमें मुश्किल विषयों व अभ्यास के लिए अन्योन्यक्रिया भाग भी है;
- अधिक व्यापक क्षेत्र का अध्ययन का अनुभव हो सकता है, जैसे ऑनलाइन अध्येता के लिए शैक्षिक ऐनिमेशन (educational animation);
- अध्येताओं को लचीलेपन की सुविधा देते हुए अतुल्यकालिक (asynchronous) और तुल्यकालिक (synchronous) संचार विधाओं द्वारा ई-प्रशिक्षण प्रदान किया जा सकता है। अतुल्यकालिक अधिगम, ब्लॉग्स (blogs), विकीज (wikis) और चर्चा बोर्ड जैसे प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करता है, जिससे सहभागी अपने समयानुसार उनमें योगदान दे सकते हैं। तुल्यकालिक अधिगम से सभी सहभागी, वार्ता सत्र या आभासी कक्षा या बैठक में तत्काल भाग ले सकते हैं;
- इलैक्ट्रॉनिक संचार माध्यमों के प्रयोग द्वारा संगठन में कार्मिकों की कार्यकारी क्षमता विकसित की जा सकती है। अनुकूलीकृत अथवा विशेष सॉफ्टवेयर से विशेषज्ञ प्रशिक्षण दिया जाता है, जो समर्पित ब्रान्डबैंड इंटरनेट सम्बद्धता पर अधिकांशतः तुल्यकालिक विधा से कार्मिकों की खास आवश्यकताएँ पूरा करती है। इसी तरह यह अध्येताओं को अतुल्यकालिक विधा में सार्वदेशिक विषयों को प्रदर्शित करने वाले जेनेरिक सॉफ्टवेयर के माध्यम से प्रशिक्षण भी देती है और इसे यह सहभाजित नेटवर्क, जिसमें सीमित इंटरनेट या वर्ल्ड वाइड वेब होता है, के माध्यम से देती है; और
- सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के प्रयोग में प्रशिक्षण के कारण हुए शिक्षकों के व्यावसायिक विकास से शिक्षण को बेहतर बनाया जा सकता है। ई-अधिगम प्रणाली, जैसे 'वर्ल्ड लिंक्स' से शिक्षक शिक्षण कार्य में प्रौद्योगिकी जोड़ सकता है और इस प्रकार कक्षाओं में गतिशील छात्र केन्द्रित अध्ययन परिवेश (dynamic student-centred learning environment) उत्पन्न कर सकता है। संकाय, विश्व में अपने समकक्ष व्यक्तियों या समूहों से अंतर्क्रिया भी कर सकती है और विषयों पर विचारों तथा टिप्पणियों का आदान-प्रदान कर सकती है।

इस प्रकार, जैसा कि गुप्ता और सिंघल ने उल्लेख किया है, ई-अधिगम अन्योन्यक्रियात्मक तथा आनुभाविक अधिगम; समय, स्थान और गति के अनुसार लचीलापन; सहभागिता और उपलब्धता; विशेषज्ञता और गुणात्मक विषय सामग्री; अध्येता के द्वार पर सर्वोत्तम संसाधन तथा व्यक्तिगत रूप से प्रशिक्षण; और प्रशिक्षार्थियों के इर्द-गिर्द केन्द्रित व्यवस्थाबद्ध प्रयास है।

8.3 ई-अधिगम : शिक्षा और प्रशिक्षण का ऑनलाइन वितरण

ई-अधिगम मूलतः इंटरनेट के माध्यम से अध्ययन कार्य है। हम इस प्रकार के अध्ययन को ऑनलाइन अध्ययन और/या वेब-आधारित अध्ययन भी कह सकते हैं। 1990 के दशक के मध्य

से इंटरनेट की अचानक वृद्धि से ऑनलाइन अध्ययन की अवधारणा का विस्तार व्यापक रूप से हुआ। ऑनलाइन अध्ययन को अधिक वृहद् ई-अधिगम श्रेणी के उपश्रेणी के रूप में माना जा सकता है, क्योंकि इसका सम्बन्ध विशेष रूप से इंटरनेट या इंटरनेट से वितरित वर्ण्य विषय से है। विश्वविद्यालय और महाविद्यालय अब कुछ चुनीन्दा शैक्षिक पाठ्यक्रम इंटरनेट द्वारा प्रदान कर रहे हैं। विश्व भर में विश्वविद्यालय बिजनेस एडमिनिस्ट्रेशन, आपराधिक न्याय और नर्सिंग में एसोसिएट डिग्री से लेकर डॉक्टरल डिग्री में ऑनलाइन पाठ्यक्रम प्रदान कर रहे हैं। यद्यपि बहुत से पाठ्यक्रम ऑनलाइन हैं, परन्तु कुछ पाठ्यक्रमों में विद्यार्थियों को कुछ परिसर कक्षाओं या ओरिंटेशन कार्यक्रमों में उपस्थित होना पड़ता है। इसके अलावा, कई विश्वविद्यालय ऑनलाइन विद्यार्थी सहायता सेवाएँ, जैसे ऑनलाइन सलाह, विद्यार्थी न्यूजलेटर आदि भी प्रदान करते हैं।

छोटे बच्चों के लिए (उदाहरणार्थ संयुक्त राज्य अमेरिका में) निःशुल्क अधिगम साईट हैं, जिनमें अन्योन्यक्रिया अभ्यास के साथ वर्कशीट्स भी दी जाती हैं, परन्तु समग्र कार्यक्रम का निर्धारण माता-पिता पर छोड़ दिया जाता है। इसके अलावा, बच्चों के लिए ऑनलाइन शुल्क सेवाएँ भी हैं, जो बच्चों की प्रगति पर दृष्टि रखते हैं और उनको आकलन, स्थापन, निरंतरता और रिपोर्ट देते हैं।

इसी प्रकार कई विश्वविद्यालय और दूरस्थ शिक्षण संस्थाएँ अपने छात्रों को ऑनलाइन पाठ्यक्रम प्रदान कर रहे हैं। अब यहाँ तक कि कार्पोरेट और व्यापारिक प्रतिष्ठान भी अपने कर्मचारियों, भागीदारों और ग्राहकों के लिए लागत प्रभावी प्रशिक्षण देने में ऑनलाइन अध्ययन का प्रयोग कर रहे हैं।

जैसा कि ऑनलाइन पढ़ने वाले छात्रों की संख्या (सुविधा और लागत कारकों के कारण) तीव्र गति से बढ़ रही है, इसलिए आज हमारे पास ऑनलाइन छात्रों की दूसरी लहर है, जो भिन्न हैं। ये ऐसे छात्र हैं, जो अच्छी ऑनलाइन कक्षा के तत्व जानते हैं। उनकी ऊँची आशाओं के अनुरूप ऑनलाइन शिक्षा प्रदाता लगातार परिष्कृत शिक्षण पद्धतियों का समावेश कर रहे हैं, जैसे शैक्षिक एनिमेशन, जो अध्येताओं को गतिशील वर्ण्य विषय प्रस्तुत करने की चुनौतियों को सम्बोधित कर सकें।

मुक्त स्रोत या ओपन सोर्स ऑनलाइन अध्ययन प्रणाली शिक्षा और व्यापार जगत में बहुत तेजी से बढ़ रही है। वेबसाइट WebOpenSource.com समस्त मुक्त स्रोत ऑनलाइन अध्ययन प्रणाली की सूची है। शिक्षा और व्यापार संगठनों में अनुदेशक (instructor) जी.एन.यू. सॉफ्टवेयर लाइसेंस के अधीन इसे निःशुल्क प्रयोग कर सकते हैं। सबसे बेहतर मुक्त स्रोत ऑनलाइन अध्ययन प्रणाली मूडल (Moodle) है। वेबसाइट WebClass.com मूडल पर आधारित व्यावसायिक आश्रितेय ऑनलाइन अध्ययन प्रणाली है।

इंटरनेट मंच (Internet Forums)

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी चर्चा समूहों को सुकर बनाती है, जिससे उसके सहभागी विचारों और सुझावों का आदान-प्रदान कर सकते हैं और इंटरनेट पर महत्वपूर्ण शैक्षिक मुद्दों पर चर्चा कर सकते हैं। यह चर्चा करने के लिए वर्ल्ड वाइड वेब पर उपलब्ध सुविधा है। इंटरनेट के माध्यम

से अध्येता वर्ग अपना चर्चा समूह विकसित कर सकते हैं, संदेशों का आदान-प्रदान कर सकते हैं तथा वाद-विवाद में भाग ले सकते हैं। चर्चा मंचों के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं: मणिपाल अकादमी ऑफ हायर एज्यूकेशन डिस्कशन बोर्ड, तकनीकी शिक्षा निदेशालय का चर्चा फोरम (directorate of technical education discussion forum), दी एडटेक लिस्ट (the EDTECH List), जो विद्वानों और शिक्षकों का अंतर्राष्ट्रीय संघ (international consortium) है; और एच-नेट (H-Net), जो शैक्षिक विचारों और विद्वतापूर्ण संसाधनों का मुक्त विनियम सुकर बनाने के लिए संचार प्रौद्योगिकी का प्रयोग करता है, जिससे कला, मानविकी और सामाजिक विज्ञान में शिक्षण और अनुसंधान को बढ़ावा मिलता है। इस प्रकार के चर्चा समूह/मंचों का उल्लेख इंटरनेट मंच, वेबमंच, संदेश पटल, चर्चा पटल, बुलेटिन पटल या केवल मंच के रूप में भी किया जाता है।

शिक्षकों, विशेषज्ञों, व्यावसायिकों, अध्येताओं और अनुदेशकों का आभासी (virtual) समुदाय विकसित किया जा सकता है और बहुत से सम्बन्धित विषयों/प्रसंगों की चर्चा की जा सकती है। बुलेटिन पटल जैसी सुविधाओं से वे फोन लाइन पर कम्प्यूटर प्रणाली में डॉयल कर सकते हैं और टर्मिनल प्रोग्राम का प्रयोग करते हुए सॉफ्टवेयर और डॉटा डाउनलोड, डॉटा अपलोड और अन्य अध्येताओं या शिक्षकों से संदेशों का आदान-प्रदान कर सकते हैं। अब किसी एक खास विषय के लिए एक से अधिक समर्पित मंच होना संभव है।

मंच या फोरम सॉफ्टवेयर विकासकर्ताओं (forum software developers) ने "ओपन सोर्स प्लग-इन्स" (open source plug-ins) के सृजन को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित किया है, जिसे विस्तार (software expansion) के माध्यमों के रूप में सॉफ्टवेयर से एकीकृत किया जा सकता है। प्लग-इन्स सहायक प्रोग्राम है, जो प्रमुख सॉफ्टवेयर पैकेज की क्षमता बढ़ाने के लिए उसके साथ कार्य करता है। साधारणतः प्लग-इन्स उपयोक्ताओं के लिए अधिक अन्योन्यक्रिया प्रदान करते हैं और फोरम सॉफ्टवेयर में विशेष लक्षण जोड़ सकते हैं। उदाहरण के लिए, प्लग-इन्स का प्रयोग प्रतिबिम्ब सम्पादन (image editing) प्रोग्रामों में व्यापक रूप से किया जाता है, जैसे कुछ विशेष प्रभाव के लिए फिल्टर जोड़ने के लिए फोटोशॉप। उन्हें वेब ब्राउजर्स से भी जोड़ा जाता है, जिससे ऑडियो/वीडियो जैसे अंतर्विषयों को वेब द्वारा दर्शाया जा सकता है।

8.4 ई-अधिगम प्रणालियाँ : आभासी अध्ययन परिवेश

आभासी अध्ययन परिवेश (virtual learning environment; VLE) को प्रबंधन अध्ययन परिवेश (management learning environment; MLE), अध्ययन प्रबंधन प्रणाली, (learning management system; LMS), पाठ्यक्रम प्रबंधन प्रणाली (course management system; CMS), अध्ययन सहायता प्रणाली (learning support system; LSS) या अध्ययन प्लेटफार्म (learning platform; LP) भी कहा जाता है। आभासी अध्ययन द्वारा पाठ्यक्रम के डिजाइनर शिक्षा अथवा प्रशिक्षण के पाठ्यक्रम के सभी घटक एकल (single), सुसंगत (consistent), और सहजानुभूत (intuitive) अंतरापृष्ठ के माध्यम से छात्रों को प्रस्तुत कर सकते हैं। यह अध्ययन से सम्बन्धित सभी तत्वों के कार्यान्वयन के लिए कम्प्यूटरों और इंटरनेट का प्रचुर प्रयोग करता है, जैसे

- पाठ्यक्रमों का पाठ्य-विवरण (syllabus);

- सत्रों की अवस्थिति, पूर्वापेक्षिताएँ और सहअपेक्षिताएँ (pre-requisites and co-requisites), ऋण सूचना सहित सहायता कैसे प्राप्त करनी हैं, से संबंधित प्रशासनिक सूचना;
- अद्यतन पाठ्यक्रम सूचना के लिए सूचना पट्ट (noticeboard);
- छात्र पंजीकरण और सुविधाएँ भुगतान विकल्पों के साथ;
- आधारभूत शिक्षण सामग्री। ये पाठ्यक्रम की पूरी वर्णविषय हो सकती हैं, यदि आभासी अध्ययन परिवेश दूरस्थ अधिगम संदर्भ (distance learning context) में प्रयोग किया जा रहा है; या व्याख्यानों या अन्य कक्षाओं में प्रयुक्त दृश्य साधनों की प्रतियाँ हो सकती हैं, यदि आभासी अध्ययन परिवेश को परिसर आधारित पाठ्यक्रम (campus-based course) की सहायता के लिए प्रयोग किया जा रहा है; और
- अतिरिक्त संसाधन, जिसमें पुस्तकालयों में पढ़न सामग्री तथा इंटरनेट पर बाहरी संसाधनों के लिए लिंक (links) शामिल हैं।

साधारणतया आभासी अध्ययन परिवेश प्रदर्शित करता है:

- अध्येताओं को स्वचालित साधन (automated tools) और वर्णविषय पृष्ठों (content pages) का अभिगम देते हुए नेवीगेशन मेनू और आकृतियाँ (icons) ;
- स्व-आकलन पहेलियाँ, जिसमें स्वतः अंक दिए जा सकते हैं;
- औपचारिक आकलन प्रक्रियाएँ; और
- इलैक्ट्रॉनिक संचार माध्यम जैसे ई-मेल, सूत्रित चर्चा (threaded discussion) और मॉडरेटर सहित या रहित बातचीत कक्ष (chat room)।

इसके अलावा, आभासी अध्ययन परिवेश अनुदेशकों और छात्रों के लिए विभेदी अभिगम अधिकार (differential access rights) प्रदान करता है और सांस्थानिक प्रशासन और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए अपेक्षित फार्मेट में पाठ्यक्रम पर प्रलेखन और डॉटा भी उत्पन्न करता है।

ये सभी सुविधाएँ एक साथ हाइपरलिंक करने के लिए सक्षम हैं। इसके अलावा, हाइपरलिंकों के सन्निवेशन (insertion) सहित आवश्यक प्रलेख सृजन करने के लिए सरल संलेखन उपसाधन (authoring tools) प्रदान किए जाते हैं, जैसे संलेखन के लिए मानक वर्ड प्रोसेसर या अन्य कार्यालय के सॉफ्टवेयर। इसके अलावा, आभासी अध्ययन परिवेश कई पाठ्यक्रमों को उपलब्ध करने में सक्षम है, ताकि निर्धारित संस्था में (और संस्थाओं के आर-पार) छात्र और अनुदेशक सुसंगत अंतरापृष्ठ अनुभव कर सकें, जब वे एक पाठ्यक्रम से दूसरे में जाते हैं। आभासी अधिगम सॉफ्टवेयर पैकेज, जैसे, मूडल शिक्षकों को गुणवत्ता ऑनलाइन पाठ्यक्रम निर्माण में सहायता कर छात्र-आधारित अधिगम समाधान की दिशा में काम करती है।

मुक्त विश्वविद्यालय और अन्य उच्च शिक्षण संस्थाएँ, निम्नलिखित के लिए, निरंतर आभासी अध्ययन परिवेश को अपना रही हैं :

- शिक्षकों के समय में मितव्ययता के लिए, विशेषकर जब वे अनुसंधान और प्रशासनिक कार्य भी करते हैं। परम्परागत "टॉक-एण्ड-चॉक" (talk and chalk) शिक्षण पर मितव्ययता की सीमा अभी स्पष्ट नहीं है, परन्तु आभासी-अध्ययन परिवेश का प्रयोग अनुदेशक का समय कम लेता है और अधिक व्यावसायिक परिणाम देता है;
- उन छात्रों को सेवा प्रदान करने के लिए, जो सूचना ओर संसाधन प्राप्त करने के लिए इंटरनेट को स्वाभाविक माध्यम के रूप में लगातार देखते हैं;
- मानक साधन (standard vehicle) द्वारा सूचना संग्रहण में गुणवत्ता नियंत्रण आवश्यकताएँ सुनिश्चित करने के लिए; और
- दूरस्थ और परिसर-आधारित अधिगम तथा विभिन्न परिसरों पर अधिगम के एकीकरण को सुकर बनाने के लिए।

मुक्त विद्यालयों और दूरस्थ शिक्षा विश्वविद्यालयों को ऐसे अधिगम मंचों का प्रयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, जहाँ प्रत्येक अध्येता के लिए ऑनलाइन अधिगम स्थान (online learning space) और ई-पोर्टफोलियों का अधिगम करना संभव है।

भारत में हमने ई-अधिगम प्रणाली, अर्थात् "ई-विद्यापीठ" (e-vidyapeeth) की कल्पना की है। यह अध्ययन प्रबंधन प्रणाली (learning management system) है और ई-अधिगम की बुनियादी संरचना का परिणाम है। इसे, शिक्षण और अधिगम के लिए इंटरनेट को सशक्त परिवेश में रूपांतरित करने की दृष्टि से विकसित किया गया है। इस प्रणाली को विभिन्न विश्वविद्यालयों तथा शिक्षण संस्थाओं द्वारा दिए जा रहे प्रायः सभी पाठ्यक्रमों को शुरू (launch) करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। यह प्रणाली संकाय सदस्यों और लैब संकाय सदस्यों के लिए प्रलेख, व्याख्यान, और अभ्यास प्रकाशित करना सरल बनाती है। इसके अलावा, यह सभी विद्यार्थियों के लिए उनके व्याख्यानों और अभ्यास कार्यों में सबसे अधिक अद्यतन सूचना प्राप्त करने के लिए मुख्य पोर्टल होगी। इस प्रणाली की सहायता से छात्रों के कार्यों पर निगरानी करना अधिक आसान होगा। यह प्रणाली निम्नलिखित में सहायता करती है :

- छात्र पंजीकरण;
- नामांकन;
- पाठ्यक्रम सामग्री वितरण;
- ऑनलाइन परीक्षा;
- चर्चा;
- बातचीत;

- श्वेत पटल;
- कलैण्डर;
- प्रशासन; और
- संकाय कार्य।

8.5 अंकीय पुस्तकालय

विकिपीडिया के अनुसार, अंकीय पुस्तकालय (डिजिटल लाइब्रेरी) ऐसा पुस्तकालय है, जिसमें प्रिन्ट या माइक्रोफार्म के विपरीत कम्प्यूटर के माध्यम से अभिगम्य मशीन पठनीय प्रारूपों में संसाधनों का महत्वपूर्ण भाग उपलब्ध होता है। अंकीय वर्ण्यविषय स्थानीय रूप से उपलब्ध हो सकता है या कम्प्यूटर नेटवर्क के माध्यम से दूर से अभिगम किया जा सकता है।

पुस्तकालयों में अंकीकरण की प्रक्रिया निम्नलिखित क्रम में सेवाओं के साथ प्रारंभ हुई :

प्रथम: क्रमादेश सूची (cataloguing) बनाने में;

द्वितीय: आवधिक सूचियाँ और संक्षेपीकरण में (periodical index and abstracting services);

तृतीय: पत्रपत्रिकाओं और विशाल संदर्भ कार्य में (periodicals and reference works); और

अंतिम: पुस्तक प्रकाशन में।

कुछ विशालतम और सबसे अधिक सफल अंकीय पुस्तकालय हैं : प्रोजेक्ट गुटेनबर्ग, (Project Gutenberg), इबिब्लिओ (Ibiblio) और इंटरनेट आकाइवज़ (Internet Archive)।

लाभ

विकिपीडिया शब्दकोश (wikipedia dictionary) ने परम्परागत पुस्तकालयों की तुलना में अंकीय पुस्तकालयों के निम्नलिखित लाभों का संक्षेप में विवरण दिया है :

	परम्परागत पुस्तकालय	अंकीय पुस्तकालय
• भंडारण स्थान	सीमित	अंकीय सूचना अधिक होती है, क्योंकि उन्हें रखने के लिए बहुत कम स्थान की आवश्यकता होती है।
• लागत	स्टाफ, पुस्तक अनुरक्षण, शुल्क, किराया, अतिरिक्त पुस्तकों के लिए भुगतान के कारण अधिक	कम, क्योंकि इनको इन सभी की आवश्यकता नहीं होती।

	परम्परागत पुस्तकालय	अंकीय पुस्तकालय
• नवाचार	कभी-कभार	प्रौद्योगिकी में नवपरिवेश को तत्काल अपनाया जाता है, ताकि उपयोक्ताओं को इलैक्ट्रानिक और आडियो पुस्तक प्रौद्योगिकी में सुधार दिया जा सके। संचार के नए प्रकारों, जैसे वीकिस और ब्लॉग भी प्रस्तुत किए जाते हैं।
• भौतिक सीमा	हाँ	नहीं, क्योंकि उपयोक्ता को शारीरिक रूप से पुस्तकालय जाने की आवश्यकता नहीं होती है। यह इंटरनेट से विश्व भर में व्यापक रूप से अभिगम्य है।
• अभिगम	सीमित	बहुगुणित, क्योंकि एक स्रोत कई उपयोक्ताओं द्वारा एक ही समय में प्रयुक्त किया जा सकता है।
• उपलब्धता	सीमित	24 × 7
• उपागम	समय साध्य	अधिक संरचित तरीके में अधिक समृद्ध वर्ण्यविषय का संरचित अभिगम, अर्थात् हम क्रमादेश सूची से आसानी से खास पुस्तक में जा सकते हैं, फिर खास अध्याय में और आगे।
• सूचना प्रतिनयन (Information Retrieval)	समय साध्य	उपयोक्ता, किसी भी खोज शब्द (search work) या संपूर्ण संग्रह के वाक्यांश प्रयोग सूचना प्रतिनयन के लिए कर सकता है। अंकीय पुस्तकालय अपने संसाधनों के क्लिक अभिगम देते हुए बहुत उपयोक्ता मैत्रीपूर्ण अंतरापृष्ठ प्रदान करते हैं।
• सुरक्षण और संरक्षण (Preservation and Conservation)	कठिन	मूल प्रति की गुणवत्ता में किसी प्रकार की क्षति किए बिना कितनी भी बार प्रतिलिपि की जा सकती है।
• नेटवर्किंग	नहीं	एक अंकीय पुस्तकालय अन्य अंकीय पुस्तकालयों के संसाधनों से लिंक प्रदान कर सकता है। इस प्रकार अबाध रूप से एकीकृत संसाधन सहभाजन प्राप्त हो सकता है।

कई लाभों के बावजूद, कुछ कमियों पर भी विचार किया जाना आवश्यक है। इन पर चर्चा नीचे की गई है :

कमियाँ

- इनमें कापीराइट कानूनों से सम्बन्धित समस्याएँ हैं, क्योंकि परम्परागत पुस्तकालय के समान भिन्न-भिन्न अवधियों में कार्य का सहभाजन नहीं किया जा सकता है;
- ये परम्परागत पुस्तकालय के परिवेश का पुनर्निर्माण नहीं कर सकते हैं। बहुत से लोग कम्प्यूटर स्क्रीन पर पठनीय सामग्री की अपेक्षा मुद्रित सामग्री को पढ़ना अधिक सरल पाते हैं, यद्यपि यह प्रस्तुतीकरण पर और व्यक्तिगत वरीयता पर भी निर्भर करता है; और
- कुछ वर्णविषय पुरानी (out-of-date) हो जाती हैं और कई बार प्रौद्योगिकी विकास के कारण डॉटा अनभिगम्य हो जाता है।

इन असुविधाओं के बावजूद अंकीय पुस्तकालय का भविष्य है, क्योंकि सेवा प्रदाता, जैसे गूगल (google), दी मिलियन बुक प्रोजेक्ट (the million book project), एम.एस.एन. (msn) और याहू (yahoo) विशाल मात्रा में अंकीकरण परियोजनाएँ प्रारंभ कर रहे हैं। जैसे-जैसे अंकीय पुस्तकालय पुस्तक प्रचालन और प्रस्तुतीकरण प्रौद्योगिकी में प्रकाशिक संप्रतीक अभिज्ञान (optical character recognition), ई-बुक्स (e-books) और इंटरनेट पुरालेख (internet archive) के माध्यम से सुधार कर रहे हैं, आज और आने वाले समय में ई-अधिगम के लिए विपुल संभावनाएँ हैं।

8.6 डिजिटल पोर्टफोलियो

विकिपीडिया शब्दकोश के अनुसार, डिजिटल पोर्टफोलियो विकसित हो रहा उप-साधन है, जो किसी के भी व्यक्तिगत, शैक्षिक और व्यावसायिक विकास का प्रलेखन करता है। यह एक दृश्य मार्गनिर्देशक (visual guide) है, जो यह चित्रित करता है कि व्यक्ति कहाँ था, कहाँ जा रहा है तथा वहाँ तक वह कैसे पहुँच सकता है। डिजिटल पोर्टफोलियो, अपनी योजना दूसरे को सूचित करने के लिए उपसाधन के रूप में भी प्रयुक्त किया जा सकता है। इसलिए, यह जितना उत्पाद है उतनी ही प्रक्रिया है और "सजीव प्रलेख" (living document) है, जो व्यक्ति के कार्य अनुरूप विकसित होती रहती है।

डिजिटल पोर्टफोलियो हाइपरमीडिया प्रलेख है। इसका अभिप्राय है कि पोर्टफोलियो स्क्रीनों का सेट है (या सॉफ्टवेयर शब्दावली में पृष्ठ हैं), जिन्हें स्क्रीन पर बटनों से जोड़ दिया गया है। जब उपयोक्ता माउस द्वारा बटन क्लिक करता है, तब प्रोग्राम उससे जुड़ा दूसरा स्क्रीन खोलता है या उससे सम्बन्धित अतिरिक्त सूचना प्रदान करता है।

डिजिटल पोर्टफोलियो का पहला पृष्ठ छात्र और उसके स्कूल का अभिज्ञान (identification) है। स्क्रीन के तल के साथ रेखिका में कई बटन होते हैं, उस रेखिका में किसी भी शब्द पर क्लिक करने पर रेखिका क्रिया स्पष्ट करती है। उदाहरण के लिए, उपयोक्ता, छात्र की अंकीकृत फोटो देखने के लिए "फोटो बटन" पर क्लिक कर सकता है। "सूचना बटन" पर क्लिक करने पर छात्र

के बारे में स्क्रीन पर अतिरिक्त सूचना प्रदर्श होती है, जैसे उसके नामांकन का वर्ष और अन्य प्रशासकीय डॉटा। "अनुदेश बटन" पर क्लिक करने पर वह सूचना आती है, जो उपयोक्ता को पोर्टफोलियो को कैसे नेवीगेट करना बताती है।

डिजिटल पोर्टफोलियो कक्षा कार्यों, सामुदायिक सेवा और व्यावसायिक अनुभव द्वारा छात्र की उपलब्धि प्रदर्शित करने का माध्यम है। डिजिटल पोर्टफोलियो का अभिप्राय है कि छात्र अपने कार्य डिस्क, सीडी, वेबपृष्ठ या इंटरनेट स्टोरेज बिन में सेव कर सकते हैं। इससे छात्र न केवल स्थानीय कालेज और/अथवा साक्षात्कारों के लिए अपने कार्य के नमूने ला सकते हैं, बल्कि इससे वे कुंजी पटल के स्पर्शमात्र से देश भर में अपने कार्य के नमूने भी भेज सकते हैं।

उद्देश्य

डिजिटल पोर्टफोलियो का प्रयोजन निम्नलिखित है :

- अपने व्यक्तिगत, शैक्षिक और व्यावसायिक जीवन में व्यक्ति क्या योजना बना रहा है और क्या सीख रहा है तथा उसके योजना व अधिगम कैसे अंतःसम्बद्ध होते हैं, को प्रस्तुत करने में डिजिटल पोर्टफोलियो उपसाधन उपलब्ध कराता है;
- यह शैक्षिक योजना उपलब्ध करता है, जो छात्र को, वे कक्षा में क्या सीख रहे हैं उसे सुस्पष्ट करने में उनकी सहायता करता है। डिजिटल पोर्टफोलियो भावी शैक्षिक और कैरियर लक्ष्यों पर बल देने के साथ प्रत्येक विधा से छात्र के कार्य को सम्मिलित करता है। यह दर्शाता है कि कोई स्वयं अपने बारे में और अपने शैक्षिक लक्ष्यों के बारे में क्या सीख रहा है;
- व्यक्तिगत/व्यावसायिक योजना दर्शाता है, जो यह प्रतिबिम्बित करने में सहायता करेगा कि कक्षा के बाहर कोई क्या कर रहा है और क्या सीख रहा है। इसलिए, वह स्वयं के दक्षता और ज्ञान को स्पष्ट कर सकता है, जो परिसर में सम्मिलित होने के फलस्वरूप उसने सीखा है;
- यह व्यक्ति को व्यावसायिक रूप से योजना बनाने में और कैरियर के रास्ते को तलाश करने में सहायता करता है;
- किसी भी व्यक्ति द्वारा अपनी योजना तैयार करने तथा दूसरों के समक्ष व्यक्त करने के साधन के रूप में यह कार्य करता है। यह ऐसे साधन के रूप में भी कार्य करता है, जो ऐसी सूचना पर नज़र रखने में सहायता करेगा, जिसकी आवश्यकता व्यक्ति को तब होगी जब वह नौकरी या विश्वविद्यालय के लिए तैयारी करेगा;
- यह प्रोफेसरों को छात्र की शैक्षिक, व्यक्तिगत और व्यावसायिक लक्ष्यों को दर्शाता है, जिससे छात्र विशेष पाठ्यक्रम का चयन क्यों कर रहा है, की बेहतर समझ उन्हें हो सकती है, जिससे वे उसकी व्यक्तिगत, शैक्षिक और व्यावसायिक विकास में सहायता कर सकते हैं; और
- स्कूल सुधार योजना से सम्बन्धित प्रश्नों के कुछ प्रारंभिक उत्तरों को तैयार करने में विद्यालयों की सहायता करता है। ये प्रश्न निम्नलिखित से सम्बन्धित हो सकते हैं :

- i) विद्यालय के छात्र को क्या जानना चाहिए और उसे क्या करने योग्य होना चाहिए?

इस प्रश्न का उत्तर गुणों की कल्पना या "विश्र्जें" (vision) से है, जो एक स्नातक में होना अपेक्षित है। यह आवश्यक है कि विश्र्जें विद्यालय समुदाय द्वारा उत्पन्न किया जाना चाहिए, विशेषकर उस संकाय द्वारा, जो उन गुणों की खोज अपनी कक्षाओं में करेंगे। डिजिटल पोर्टफोलियो में विद्यालयों द्वारा निर्धारित अधिगम लक्ष्य हैं, ये जिन्हें अध्येता को प्राप्त करना होगा। जब छात्र विद्यालय में प्रवेश करता है, उसे खाली पोर्टफोलियो दिया जाता है, जिसमें केवल स्क्रीन होते हैं। छात्र लक्ष्यों को ब्राउज करके यह जान सकता है कि स्नातक होने के लिए उसे क्या जानना व करना अपेक्षित है। यह भी आशा की जा सकती है कि आने वाले छात्र पिछले स्नातकों के फोल्डरों से लक्ष्य क्षेत्रों में बैचमार्क निष्पादनों (performances) को देखना चाहेंगे।

- ii) छात्र वैसी प्रवीणता और ज्ञान कैसे प्रदर्शित कर सकते हैं, जो एक स्नातक में होने चाहिए?

डिजिटल पोर्टफोलियो "प्रदर्शनियों" (exhibitions) के माध्यम से छात्रों द्वारा प्रदर्श के अवसर देते हैं। इससे छात्रों को उस प्रवीणता या ज्ञान को दिखाने का अवसर मिलता है, जिसे विद्यालयों द्वारा बहुत महत्त्व दिया जाता है। ये प्रदर्शनियाँ या निष्पादन आधारित मूल्यांकन – सेमिनार, शोध परियोजनाएँ, मौखिक या लिखित प्रस्तुतियाँ और नियमितकालीन परीक्षण – छात्र/छात्राओं द्वारा पोर्टफोलियो में पृथक या सामूहिक रूप से पूरे किए जाते हैं। इससे विद्यालय देख सकता है कि उसके छात्रों ने क्या किया है और समुदाय को दिखा सकता है कि विद्यालय स्वयं क्या कर रहा है। यद्यपि डिजिटल पोर्टफोलियो में किसी भी प्रकार की सूचना भेजी जा सकती है – परिचित प्रतिलिपि, रिपोर्ट कार्ड और मानकीकृत परीक्षण अंक – उसकी शक्ति वास्तविक निष्पादन (authentic performance) प्रस्तुत करने की उसकी क्षमता है, जैसे किसी भी संचार मीडिया में प्रदर्शनियाँ। इस प्रकार डिजिटल पोर्टफोलियो उसके मुख्य वर्ण्यविषय के रूप में प्रदर्शनी द्वारा छात्र के साथ-साथ विद्यालय के मूल्यों और सीमाओं को भी प्रस्तुत करता है।

- iii) विद्यालय अपनी प्रणाली को कैसे व्यवस्थित कर सकता है, ताकि सभी छात्र वांछित प्रवीणता और ज्ञान प्रदर्शित कर सकें?

डिजिटल पोर्टफोलियो में छात्रों के परिणामों के आधार पर विद्यालय अपनी सभी प्रणालियों – पाठ्यविवरण, अध्यापन, मूल्यांकन, अनुसूचीयन, प्रशासन, इत्यादि – का वास्तविक तरीके में पुनार्वलोकन कर सकता है कि जो निर्णय वह करता है, छात्रों के विश्र्जें को पूरा करने में सहायता कर रहा है।

8.7 एडूसेट – दूरस्थ शिक्षा के लिए भारत का पहला समर्पित उपग्रह

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) (Indian Space Research Organisation; ISRO) ने

शिक्षा क्षेत्र में विशिष्ट प्रयोग के लिए जीसैट-3 (GSAT-3) नाम का संचार उपग्रह अंतरिक्ष में स्थापित किया। देश के प्रत्येक कोने में छात्रों तक पहुँचने के लिए उपग्रह प्रौद्योगिकी काम में लाने का भारत का यह महत्वाकांक्षी कार्यक्रम 'एडूसेट', शिक्षा कार्यक्रम में भारतीय उपग्रह, 20 सितम्बर 2004 को अंतरिक्ष में स्थापित किया गया। इसका लक्ष्य विद्यालयों, महाविद्यालयों और उच्च शिक्षा संस्थाओं को सम्बद्धता प्रदान करना तथा विकास सम्बन्धी संचार सहित अनौपचारिक शिक्षा को सहायता प्रदान करना है।

भौगोलिक विस्तार

एडूसेट को सात वर्ष तक कार्य करने के लिए डिजाइन किया गया है। इन वर्षों में, 1950 किलोग्राम का यह उपग्रह के.यू. बैंड (KU Band) में पाँच ट्रांसपोण्डर सहित 45 एमबीपीएस (Mbps) ब्रॉडबैंड लिंक देगा। प्रत्येक ट्रांसपोण्डर देश के उत्तरी, उत्तरपूर्वी, पूर्वी, दक्षिणी और पश्चिमी क्षेत्रों में प्रस्तावित या बीम (beam) करेगा। एक अन्य के.यू. बैंड ट्रांसपोण्डर का विस्तार सम्पूर्ण भारत के लिए होगा। के.यू. बैंड सम्प्रेषित रेडियो संकेत, विशेषकर स्पॉट बीम में, इनसैट-3बी पर के.यू. बैंड की अपेक्षा अधिक शक्तिशाली है। इससे एडूसेट संकेत छोटे उपग्रह डिश से भी प्राप्त हो सकते हैं और इसके फलस्वरूप अभिग्राही टर्मिनल (reception terminal) अधिक सस्ते होते हैं।

के.यू. बैंड के अलावा, विस्तारित सी-बैंड में अन्य छह ट्रांसपोण्डर हैं। यह शिक्षा के लिए समर्पित बैंडविड्थ का विशाल संसाधन है। इसका उद्देश्य उपग्रह के पाँच स्पॉट बीमों से कक्षाओं को जोड़ना है, जिससे हजारों छात्रों को शैक्षिक कार्यक्रम प्रदान किया जा सकता है।

प्रयोग

विश्वविद्यालयों और शिक्षा संस्थानों के पास स्टुडियो होगा जहाँ से कक्षाएँ ली जाएँगी। शिक्षण कार्य ब्लैकबोर्ड या पावर प्वाइंट स्लाइडों से भी हो सकता है। व्याख्यानों को सीधा फिल्माया जाता है और उपग्रह से उसे अपलिंक किया जाता है, जो तब इसे जमीनी टर्मिनलों को प्रसारित करता है। विश्वविद्यालयों और शिक्षा संस्थानों से जुड़े सभी महाविद्यालयों और अध्ययन केन्द्रों को दो प्रकार के अभिग्रहण प्रणालियाँ – अन्योन्यक्रियाहीन (non-interactive) और अन्योन्यक्रियात्मक (interactive) प्रदान की जाती हैं। अन्योन्यक्रियाहीन प्रणाली से केवल श्रव्य व दृश्य सामग्री ही प्राप्त होती है, छात्रों से व्याख्याता को प्रश्न वैकल्पिक माध्यमों द्वारा भेजे जाते हैं, जैसे टेलीफोन, लघु संदेश सेवा (SMS), फैक्स या ई-मेल। जबकि दूसरी ओर, अन्योन्यक्रिया टर्मिनल प्रश्न पूछने के लिए छात्रों को 'वाइस चैनल' (आवाज माध्यम) प्रदान करता है।

सेवाएँ

- यह शिक्षा को दूरवर्ती स्थानों तक पहुँचाता है, जहाँ शिक्षा संस्थाओं का, विशेषकर उच्च शिक्षा में अभाव है। यह शिक्षकों की कमी को पूरा कर सकता है, विशेषकर तकनीकी कार्यक्रमों में। एक ही शिक्षक/व्याख्याता एक ही समय में देश/राज्य के हजारों छात्रों तक पहुँच सकता है;

- कई विषयों की विशेषज्ञता प्रदान की जा सकती है। यह टेलीकांफ्रेंसिंग विधा उच्च कोटि के शिक्षाविदों, सूचना प्रौद्योगिकी कम्पनियों, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी संस्थाओं आदि द्वारा एक स्थान/स्टुडियो/मुख्यालय से देशभर के छात्रों को विशेषज्ञता और विशिष्ट ज्ञान प्रदान करती है। यह गुणवत्ता शिक्षण अधिगम परिवेश सुनिश्चित करता है;
- व्याख्यान, वार्ता, चर्चा या वाद-विवाद के विषयवस्तु कम्प्यूटर फाइल में स्टोर हो जा सकते हैं और छात्र इसे किसी भी समय अभिगम कर सकते हैं। विषयवस्तु छात्रों या अध्येताओं को सी.डी. में भी उपलब्ध कराई जा सकती है;
- प्राथमिक और माध्यमिक विद्यालयों को अभिग्राही टर्मिनलों से सुसज्जित किया जा सकता है और सम्बन्धित राज्य के शिक्षा विभागों और अभिकरणों द्वारा तैयार किए गए कार्यक्रमों को प्रसारित किया जा सकता है;
- उपग्रह प्रणाली मृदु प्रवीणताओं (soft skills) के कार्यक्रमों (प्रोग्रामों) को चलाने के लिए प्रयुक्त की जा सकती है, जैसे नेतृत्व प्रशिक्षण, तकनीकी-उद्यमिता और कैरियर योजना। इधर भी छात्रों को अपने समकक्ष छात्रों से प्रतिस्पर्धा करना आवश्यक है; और
- इसके द्वारा शिक्षक प्रशिक्षण प्रदान किया जा सकता है।

एडुसेट पहलें

- विश्वेश्वरैया प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कर्नाटक, इसका पहला उपयोक्ता बना। राज्य के 1.3 लाख छात्रों तक पहुँचने के लिए इसने 120 सम्बद्ध इंजीनियरिंग महाविद्यालयों को एकतरफा दृश्य और दो-तरफा श्रव्य चैनल से जोड़ा। इसने सेमेस्टर के समस्त व्याख्यानों का प्रत्यक्ष अर्थात् लाईव (live) प्रसारण किया है;
- कर्नाटक के चमाराजनगर ज़िले में लगभग 900 प्राथमिक विद्यालयों को अभिग्राही टर्मिनलों और कर्नाटक सरकार के 'राज्य शिक्षा अनुसंधान और प्रशिक्षण विभाग' द्वारा तैयार किए गए कार्यक्रमों से सुसज्जित किया गया है;
- केरल ने एडुसेट की टेलीमेट्री (telemetry) क्षमता द्वारा दोतरफा श्रव्य और दृश्य अन्योन्यक्रिया के लिए सभी 14 ज़िलों में फैले 45 अधिगम केन्द्रों को जोड़ा है। केरल का उपग्रह पोषित शैक्षिक पहल, "ग्रामीण विद्यालयों के लिए एडुसेट पर आभासी कक्षा प्रौद्योगिकी" (Virtual Classroom Technology on Edusat for Rural Schools; VICTERS), प्रौद्योगिकी को महाविद्यालय या तकनीकी स्तर के बदले आधारिक विद्यालय स्तर की शिक्षा के लिए उपयोग करता है;
- केरल ने शैक्षिक बहुविध संचार माध्यम (मल्टीमीडिया) सामग्री का विशाल केन्द्रीकृत भण्डार सृजन करने के लिए "एडुसर्व" (Eduserve) परियोजना प्रारंभ की है। यह शिक्षा सामग्री को समृद्ध करेगा और द्विरावृत्ति समय और धन बचाते हुए अन्य राज्यों द्वारा भी सहभाजित हो सकेगा;

- यशवन्तराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विश्वविद्यालय, नासिक, को सम्पर्क केन्द्रों पर, विशेषकर जो दूरवर्ती क्षेत्रों में हैं, अभिग्राही टर्मिनल दिए गए हैं। इससे ऐसे क्षेत्रों में विषय विशेषज्ञ: सभी छात्रों तक पहुँच सकेंगे;
- हरियाणा सरकार ने 151 गवर्नमेंट सीनीयर सैकण्डरी स्कूलों में एडूसेट की शुरुआत की है; और
- एडूसेट के राष्ट्रव्यापी बीमों (पाँच क्षेत्रों में) का उपयोग इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (National Council of Educational Research and Training; NCERT), और अखिल भारतीय तकनीकी परिषद (All India Council for Technical Education; AICTE) द्वारा स्कूलों और कॉलेजों, विशेषकर दूरवर्ती क्षेत्रों के, में स्थित सैकड़ों अभिग्रहण व उपग्रह अन्योन्यक्रिया टर्मिनलों तक पहुँचने के लिए किया जा रहा है।

नोडल अभिकरण

विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा वित्त पोषित "शैक्षिक संचार संघ" (Consortium for Educational Communication) और "एडूसेट मल्टीमीडिया अनुसंधान केन्द्र" (Edusat Multimedia Research Centre) एडूसेट की क्षमता के विस्तार में सहायता करने के लिए नोडल अभिकरण हैं।

लागत

अभिग्राही टर्मिनलों का भुगतान उपयोक्ताओं को करना होगा, यद्यपि इसरो ने अभिग्राही टर्मिनलों को प्रदान करने में, प्रायोगिक अवस्था में, उपयोक्ताओं की सहायता की है। इसके अतिरिक्त, अच्छी विषयवस्तु के निर्माण के लिए लागत देनी पड़ती है और शिक्षा संस्थाओं तथा विश्वविद्यालयों को इस हेतु भुगतान करना होगा।

अपेक्षा की जाती है कि अधिक महत्त्वपूर्ण विषयवस्तु का निर्माण किया जाए, ताकि मूल्यवान लिंक समय का बेहतर उपयोग हो सके। उपग्रह लिंक, जो प्रतिदिन 24 घंटे का होता है, को सूचना आदान-प्रदान के उद्देश्यों में अधिकतम रूप में उपयोग किया जाना चाहिए, अतः उचित सामग्री का निर्माण आवश्यक है।

8.8 सारांश

शिक्षा के संदर्भ में बहुधा यह उल्लेख किया जाता है कि आभासी शिक्षण और आभासी कक्षाओं के कारण ई-अधिगम मानवीय अंतक्रिया भाग को खोता है, और कुछ आलोचक, जैसे आर. एस. पीटर्स तर्क देते हैं कि प्रक्रिया अब "उच्चतम दार्शनिक भावना में शैक्षिक" (educational in the highest philosophical sense) नहीं है। कई अन्य हैं, जो उल्लेख करते हैं कि ई-अधिगम सॉफ्टवेयर विकासकर्ताओं में पाठ्यक्रम वर्णविषय तथा वितरण पर ध्यान केन्द्रित करने की प्रवृत्ति होती है, जबकि ऑनलाइन शिक्षा संस्थाओं को अधिक व्यापक विस्तार की शिक्षा सेवाओं, विशेषकर, उनकी गुणवत्ता और प्रतिपुष्टि (feedback) पहलुओं की आवश्यकता होती है।

निस्संदेह इन अवरोधों को उठाए जाने की संभावना है, विशेषकर, परम्परावादियों द्वारा। परन्तु, इन संदेहों को इलेक्ट्रानिक माध्यम द्वारा दी गई कई अधिगम प्रणालियों की सहायता से दूर किया जा सकता है। वेब कांफ्रेंसिंग कार्यक्रम जैसे 'मैक्रोमीडिया ब्रीज' (Macromedia Breeze) शिक्षक और शिक्षार्थी के बीच प्रत्यक्ष अंतःक्रिया को सुकर बनाता है और इस प्रकार शिक्षार्थियों को प्रतिपुष्टि और विशेषज्ञ विषय सामग्री भी प्राप्त करा सकता है। इसके अलावा "सम्मिलित अधिगम" (blended learning), दूर अधिगम को प्रत्यक्ष सम्पर्क से संयोजित करके या सॉफ्टवेयर चालित संसाधनों को मानवीय हस्तक्षेपों से संयोजित करके उपलब्ध कराया जा सकता है। (कम्प्यूटर माध्यम से – ई-मेल या बातचीत (chat), या कम्प्यूटर इत्तर माध्यम से – आमने-सामने या टेलीफोन, या सॉफ्टवेयर चालित संसाधनों का किसी अन्य शैक्षिक संसाधन – टी.वी., रेडियो, पुस्तकें, टेप आदि से संयोजन करके)।

इसके अतिरिक्त, यह महत्वपूर्ण है कि शिक्षक या प्रशिक्षक अध्येताओं को शैक्षणिक और शिक्षा सम्बन्धी लाभ देने के लिए अपनी शिक्षण शैलियों में प्रौद्योगिकी अपनाए। प्रशिक्षण कार्यक्रमों को शिक्षकों का रूपांतरण मात्र सूचना उपयोक्ता से सूचना सृजनकर्ता के रूप में करना चाहिए। उन्हें न केवल संसाधनों का अभिगम करने के लिए इंटरनेट का प्रयोग करना चाहिए, बल्कि उन्हें इस सूचना का सृजन, उत्पादन और विस्तार करने और सूचना भण्डार में वृद्धि करने में भी सक्षम होना चाहिए।

इस प्रकार, ई-अधिगम ने उन हजारों अध्येताओं को ऑनलाइन अधिगम की सुविधा प्रदान की है, जो कई कठिनाइयों, जैसे समय, लागत, भौगोलिक अवस्थिति, आयु, आदि के कारण उच्च शिक्षा के लाभ प्राप्त नहीं कर सकते हैं। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी ने दूरस्थ शिक्षा का विस्तार किया है। शिक्षक समुदाय इन साधनों के माध्यम से दूरदराज के क्षेत्रों में पहुँच सकते हैं और अध्येता कहीं से भी और किसी भी समय गुणात्मक अधिगम परिवेश का अभिगम कर सकते हैं। ई-अधिगम, परम्परागत अधिगम की तुलना में, अध्येताओं और संस्थाओं, दोनों के लिए लागत प्रभावी सिद्ध हुई है। इसने आज विश्व में ई-अधिगम से पढ़ने वालों की संख्या में बहुत अधिक वृद्धि की है।

8.9 मुख्य अवधारणाएँ

- | | |
|---|--|
| कम्प्यूटर आधारित प्रशिक्षण (Computer-based Training) | : यह सामान्य शब्द है, जिसका सम्बन्ध सभी ऐसे प्रशिक्षण से है, जो कम्प्यूटर की सहायता से दी जाती है। सी.डी., इंटरनेट या नेटवर्क पर सहभाजित फाइलों के माध्यम से कम्प्यूटर आधारित प्रशिक्षण का वितरण हो सकता है। |
| शैक्षिक ऐनिमेशन (Educational Animation) | : वह चित्रण, जो कालांतर में परिवर्तन कैसे होते हैं, के बारे में प्रत्यक्ष सूचना देकर गतिशील विषयवस्तु के अधिगम की सहायता करता है। |
| हाइपरलिंकिंग (Hyperlinking) | : हाइपरलिंक या केवल लिंक हाइपरटेक्स्ट प्रलेख में किसी अन्य प्रलेख या संसाधन का संदर्भ है। इस प्रकार यह साहित्य |

में विरदावली (citation) के समान है। आँकड़ा नेटवर्क और उपयुक्त अभिगम प्रोटोकॉल से संयोजित कम्प्यूटर को संदर्भित संसाधन प्रग्रहण करने के लिए अनुदेशित किया जा सकता है। हाइपरटेकस्ट उन प्रलेखों को प्रदर्शित करने के लिए उपयोक्ता अंतरापृष्ठ प्रतिमान है, जो "अनुरोध पर निष्पादन" करते हैं। हाइपरटेकस्ट का सबसे अधिक प्रसिद्ध कार्यान्वयन वर्ल्डवाइड वेब है।

प्रबंधित अधिगम परिवेश (Management Learning Environment; MLE) : यह प्रबंधित सूचना प्रणाली (MIS) से संयुक्त आभासी अधिगम परिवेश (VLE) है।

मूडल (Moodle) : यह शिक्षकों को गुणवत्ता ऑनलाइन पाठ्यक्रम निर्माण में सहायता करने के लिए विकसित किया गया सॉफ्टवेयर पैकेज है। इस प्रकार के ई-अधिगम प्रणालियों को अधिगम प्रबंधन प्रणाली (Learning management system; LMS), आभासी अधिगम परिवेश (Virtual Learning Environment; VLE), कम्प्यूटर मध्यस्थ संचार (Computer-Mediated Communication; CMC) कोर्स अथवा पाठ्यक्रम प्रबंधन प्रणाली (Course Management System; CMS) या केवल ऑनलाइन शिक्षा भी कहा जाता है। मूडल शैक्षणिक परिप्रेक्ष्य के रूप में सामाजिक रचनावाद (social-constructivism) की वकालत करता है, जिससे अध्येता चर्चा द्वारा अपने ज्ञान का निर्माण करते हैं, जिससे उनकी चिन्तन प्रवीणता का विस्तार होता है। मूडल सामाजिक रचनावादी शैक्षणिकता पर निर्माण कर छात्र केन्द्रित अधिगम समाधान की दिशा में कार्य करता है।

ब्लॉग (Blog) : यह वेबसाइट है, जिसमें मदें (items) नियमित आधार पर भेजी या पोस्ट की जाती है और कालक्रमानुसार विलोमक्रम में प्रदर्श की जाती है। ब्लॉग शब्द वेबलॉग का लघुकृत रूप है। ब्लॉग संलेखन, ब्लॉग अनुरक्षण या विद्यमान ब्लॉग में लेख जोड़ना "ब्लॉगिंग" कहलाता है। ब्लॉग पर पृथक लेख "ब्लॉग पोस्ट", "पोस्ट्स" या "प्रविष्टियाँ" (entries) कहलाते हैं। वह व्यक्ति, जो इन प्रविष्टियों को करता है, ब्लॉगर कहलाता है। ब्लॉग में हाइपरटेकस्ट, प्रतिबिम्ब और अन्य पृष्ठों और वीडियो, ऑडियो और अन्य फाइलों के लिए लिंक्स शामिल हैं। ब्लॉग संवाद शैली में प्रलेखन प्रयोग करता है।

ब्लॉग की कुछ विशेषताएँ हैं, जो इसे मानक वेबपृष्ठ से पृथक रखती हैं। यह नए पृष्ठों का सृजन सरल बनाता है तथा इससे

नए आँकड़े सरल रूप से प्रविष्ट और प्रेषित किए जा सकते हैं। स्वचालित टेम्प्लेट (templates) लेख को होम पेज और उपयुक्त तारीख या श्रेणी आधारित पुरालेख में जोड़ते हैं। यह तारीख, श्रेणी, लेखक या अन्य विशेषताओं के अनुसार विभिन्न प्रस्तुतियों के लिए विषयवस्तु की फिल्टरिंग आसान बनाता है। इससे प्रबंधक अन्य लेखकों को आमंत्रित करके उनको ब्लॉग से जोड़ सकता है।

विकी (Wiki)

: यह नाम हवाईयन (Hawaiian) शब्द विकी पर आधारित है, जिसका हवाईयन शब्दकोश में अर्थ "शीघ्र", "द्रुत" या "जल्दी करना" है। विकी एक प्रकार का वेबसाइट है, जिससे उपयोक्ता आसानी से विषयवस्तु में जोड़ और सम्पादन कर सकता है और, विशेषकर, सहयोगशील लेखन के लिए उपयुक्त है। विकी शब्द का उल्लेख कभी-कभी स्वतः (विकी इंजन) सहयोगात्मक सॉफ्टवेयर के लिए भी किया जाता है, जो इस प्रकार की वेबसाइट की प्रचालन में सहायता करता है। संक्षेप में, विकी HTML वेबपृष्ठों के सृजन की प्रक्रिया का सरलीकरण है, जिसमें उस प्रणाली का संयोजन है, जो प्रत्येक अलग-अलग उस परिवर्तन को रिकार्ड करता है, जो कालान्तर में होता है। कुछ विकियों से पूरी तरह से अवांछित अभिगम हो सकता है, जिससे लोग "पंजीकरण" की प्रक्रिया किए बिना, जैसा सामान्यतः विभिन्न अन्य प्रकार के अन्योन्यक्रिया वेबसाइटों के लिए आवश्यक होता है, जैसे इंटरनेट फोरम या चैट साइट्स, वेबसाइट में अपना योगदान कर सकते हैं।

विकी से वेब ब्राउजर प्रयोग करते हुए साधारण संकेत (simple markup) में सामूहिक रूप से प्रलेख लिखे जा सकते हैं। विकी में अकेले पृष्ठ को 'विकी पृष्ठ' के रूप में उल्लेख किया जाता है, जबकि पृष्ठों का पूरा भाग 'विकी' कहलाता है, जो हाइपरटेक्स्ट द्वारा अंतःसम्बद्ध किया जाता है। वास्तव में, यह बहुत सरल, आसानी से उपयोग में आने वाला डॉटाबेस है। विकी प्रौद्योगिकी की विशिष्टता उसके द्वारा आसानी से पृष्ठों का सृजन और अद्यतनीकरण है। साधारणतः संशोधनों का पुनर्विलोकन नहीं होता है। अधिकांश विकी, कोई खाता पंजीकरण की आवश्यकता के बिना, आम लोगों के लिए खुले होते हैं। कभी-कभी स्वतः चिह्नांकन सम्पादन के लिए "विकी हस्ताक्षर" (wiki-signature) भी किए जा सकते हैं। निजी विकी सर्वरों को उपयोक्ता प्रमाणीकरण की आवश्यकता होती है। परन्तु बहुत से सम्पादन सह्य समय या असल समय (real time) में किए जा सकते हैं, और प्रायः

तत्काल ऑनलाइन में प्रकट होते हैं। हालाँकि इससे प्रणाली का दुरुपयोग भी होता है।

वर्ल्ड लिंक्स (विश्व श्रृंखला) (World Links)

: यह विश्वव्यापी लाभनिरपेक्ष संगठन है, जिसका मिशन सूचना प्रौद्योगिकी और अधिगम के नए दृष्टिकोणों के प्रयोग द्वारा युवाओं के लिए शैक्षिक परिणामों, आर्थिक अवसरों और विश्वव्यापी जानकारी सुधारना है।

माइक्रोफिशे (सूक्ष्मिका) (Microfiche)

: यह सबसे अधिक सुसम्बद्ध अनुरूप भंडारण माध्यम में से एक है, जो संस्थाओं में वृहद् अनुसंधान पुस्तकालय प्रदान करता है, जो अन्यथा फ्लोर क्षेत्र में उपलब्ध नहीं करा सकते हैं। प्रत्येक माइक्रोफिशे कार्ड में लगभग 100-130 पृष्ठ होते हैं। अर्थात् एक पुस्तकालय, जिसमें 20,000 माइक्रोफिशे यानि 10,000 – 20,000 पुस्तकें हैं, लगभग 1.5 × 0.5 × 2 मीटर की केबिनेट में आ सकती हैं।

तुल्यकालिक (Synchronous)

: यह सहाय समय (real time) संचार प्रदान करता है। अध्येता और सुविधादाता एक ही समय पर ऑनलाइन होते हैं। यह कम्प्यूटर सहित प्रशिक्षण है, जिसमें अनुदेशक और सहभागी एक ही समय में पाठ्यक्रम कक्षा या पाठ में सम्मिलित होते हैं। अध्येता स्क्रीन पर विषयवस्तु प्राप्त करते हैं और इंटरनेट या अन्य माध्यम से संचार कर सकते हैं। वेब कान्फ्रेंसिंग तुल्यकालिक ई-अधिगम का उदाहरण है। सहभागी वर्ग प्रशिक्षक से लॉगआन कर सकते हैं और विभिन्न जगहों के सहभागियों से अन्योन्यक्रिया कर सकते हैं।

अतुल्यकालिक (Asynchronous)

: कम्प्यूटर सहायित प्रशिक्षण, जहाँ प्रशिक्षक और सहभागी भिन्न-भिन्न समय में पाठ्यक्रम, कक्षा या पाठ में सम्मिलित होते हैं। सहभागिता – वर्ल्डवाइड वेब, सूचित चर्चा पटलों (threaded discussion boards), ब्लॉगों और ई-मेल – के माध्यम से हो सकती है। अतुल्यकालिक विधा से सहभागी चौबीसों घंटे प्रशिक्षण सामग्री का अभिगम कर सकते हैं, यहाँ तक कि जब अन्य छात्र और/या प्रशिक्षक उपस्थित नहीं होते हैं। यह आवश्यक नहीं कि अतुल्यकालिक संचार विधा से अध्येता और सुविधादाता एक ही समय में ऑनलाइन हों।

सूत्रित चर्चा (Threaded Discussion)

: यह केवल लोगों की टिप्पणियों (उनकी टिप्पणियों से सम्बद्ध उनके नाम सहित) की कालक्रमिक सूची है। यह वेब आधारित इलैक्ट्रानिक बुलेटिन बोर्ड है। यह कक्षा की चर्चाओं को आसानी से पठनीय सूत्र में संयोजित करती है (एक सूत्रण एक व्यक्ति

द्वारा प्रविष्ट किया गया एक ही संदेश होता है और सूत्रण पढ़ने के लिए आप सूत्रण पर केवल क्लिक करें और संदेश पढ़ें। प्रोफेसर या अनुदेशक उत्तरों के लिए छात्रों से प्रश्न पूछते हैं और तब प्रत्येक छात्र प्रश्न का उत्तर देने के लिए उत्तरदायी है। छात्रों और संकाय के लिए इसका प्रयोग करना बहुत आसान है और संकाय के लिए अपनी स्वयं की खास शिक्षण आवश्यकताओं के अनुकूल इसे बनाना सरल है।

प्रत्येक सूत्रित चर्चा साईट के विभिन्न आकार और नेवीगेशन हो सकते हैं, तथा इसमें इस सम्बन्ध में सूचना भी होगी कि चर्चा का प्रयोग कैसे करना है और कैसे भाग लेना है।

अधिगम प्रबंधन प्रणाली (Learning Management System; LMS)

यह सामान्यतः विशाल मात्रा में सॉफ्टवेयर पैकेज है, जिससे अधिगम विषयवस्तु और संसाधनों का प्रबंधन तथा वितरण किया जा सकता है, जिससे छात्र 'किसी भी समय' और 'कहीं से भी' इसका अभिगम कर सकते हैं। यह सामान्यतः डॉटा बेस की सहायता से किसी विशिष्ट वर्ण्य विषय से सहभागियों की सम्बद्धता के प्रबंधन और ट्रेकिंग (खोज-खबर) करने की प्रणाली है। प्रणाली विशेष रूप से उनका पता लगाती है, जो निर्धारित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के लिए नियत किए गए हैं, जिन्होंने कार्यक्रम शुरू कर लिया है और जिन्होंने प्रशिक्षण पूरा कर लिया है। साथ ही, परीक्षा में सहभागियों के प्राप्तंक क्या थे का भी पता लगाया जा सकता है। न्यूनतम स्तर पर अधिगम प्रबंधन प्रणाली विद्यार्थी पंजीकरण, ई-अधिगम पाठ्यक्रम व वर्ण्यविषय का वितरण व ट्रेकिंग तथा उसमें परीक्षा; तथा अनुदेशक द्वारा प्रशिक्षण कक्षाओं के प्रबंधन को सुलभ बनाती है। विस्तृत या व्यापक अधिगम प्रबंधन प्रणाली में उपसाधन, जैसे क्षमता प्रबंधन (competency management), कौशल-रिक्तता विश्लेषण (skill-gap analysis), अनुक्रमण योजना (succession planning), प्रमाणीकरण, आभासी सीधी (live) कक्षाएँ और संसाधन आवंटन (स्थान, कमरे, पाठ्यपुस्तकें, अनुदेशक आदि) हो सकते हैं। अधिकांश प्रणालियाँ अध्येता को स्वयं सेवाएँ, जैसे पाठ्यक्रम के लिए स्वःनामांकन सुविधा और अभिगम उपलब्ध कराते हैं।

कुछ विक्रेता अधिगम प्रबंधन प्रणाली और LCMS के बीच अंतर नहीं करते हैं। दोनों प्रणालियों के लिए वे अधिगम प्रबंधन प्रणाली शब्द उल्लेख करना पसंद करते हैं, परन्तु इनमें अंतर है। LCMS जिसका अर्थ 'अधिगम विषयवस्तु प्रबंधन प्रणाली' (Learning Content Management System; LCMS) है, अधिगम प्रबंधन प्रणाली

के माध्यम से संलेखन साधनों (authoring tools) से विषयवस्तु की व्यवस्था और छात्रों को इस विषयवस्तु की प्रस्तुति में सहायता करती है।

जबकि, अधिकांश प्रणालियाँ वाणिज्यिक दृष्टि से विकसित की गई हैं, मुक्त और विवृत स्रोत मॉडल भी होते हैं। सभी अधिगम प्रबंधन प्रणाली विभिन्न शैक्षिक, प्रशासनिक और विकास आवश्यकताओं पर ध्यान केन्द्रित कर उन्हें पूरा करते हैं। मुक्त स्रोत (open source) अधिगम प्रबंधन प्रणाली शिक्षा और व्यापार जगत में बहुत तेजी से बढ़ा है।

संलेखन साधन (Authoring tools) : मल्टीमीडिया विषयवस्तु सृजन करने के लिए, विशेषकर वर्ल्ड वाइड वेब पर वितरण के लिए प्रयुक्त सॉफ्टवेयर है। इसमें कई प्रकार के साधन शामिल हो सकते हैं, जैसे HTML सम्पादक (editor) और ई-अधिगम संलेखन साधन।

हाइपरमीडिया (Hypermedia) : हाइपरटेक्स्ट का विस्तार है, जो पाठ्यांश तत्वों के अलावा ग्राफिक्स, ध्वनि और वीडियो तत्वों को भी शामिल करती है। वर्ल्ड वाइड वेब आंशिक रूप से एक हाइपरमीडिया प्रणाली है। यह ग्राफिक हाइपरलिंकों तथा ध्वनि और वीडियो फाइल से लिंक सुलभ बनाती है।

8.10 संदर्भ एवं अन्य लेख

<http://www.encyclopaedia.thefreedictionary.com>

Gupta, N., and R., Singhal, Appropriate Strategy for E-training in Government, paper presented in Eastern Regional Organisation of Public Administration, Nineteenth General Assembly and Conference, New Delhi, 6-9 Oct. 2003.

N., Gopal, Raj, A Satellite to Serve Students, The Hindu, Sept. 22 2004.

Parthasarathy, Anand, Are these the Virtual Classrooms of the Future? The Hindu, n.d.

The Hindu, Haryana Government to Launch Satellite-aided Education, 2 October 2005

R., S., Peters, quoted in site <http://www.encyclopaedia.thefreedictionary.com>

8.11 अभ्यास

आपने शिक्षा और प्रशिक्षण में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी द्वारा निभाई गई उपयोगी भूमिका का अध्ययन किया है। इस संदर्भ में भारत/विदेश में शैक्षिक और प्रशिक्षण संस्थाओं द्वारा किए गए कुछ ई-प्रयोगों का वर्णन कीजिए।

8.12 संलग्नक

क) इंडिया मस्ट क्विकली "लाइट अप" फॉर साइन्स

अनुसंधान और शिक्षा में उच्च गति नेटवर्किंग में तत्काल नई पहलों के बिना भारत विश्व के अग्रिम देशों से पिछड़ जाएगा।

सॉफ्टवेयर महाशक्ति के प्रस्थिति के अपने दावे के बावजूद, भारत, वास्तव में, विश्व पटल के तल पर खड़ा है, जब वह अनुसंधान तथा शिक्षा को समर्पित उच्च गति नेटवर्किंग और डिजिटल सम्बद्धता पर आता है। यह विश्व भर में शोध समुदायों के बीच नेटवर्किंग और सम्बद्धता की निगरानी और संवर्धन के लिए समर्पित अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक समिति (International Committee of Scientists) का निष्कर्ष है।

समिति ने पाया कि भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोपीय देशों से कम से कम दस वर्ष पीछे है। यह ब्राजील और चीन जैसे देशों से कम से कम चार वर्ष पीछे है तथा एशिया और अफ्रीका के देशों से केवल दो या तीन वर्ष आगे है।

समिति ने चेतावनी दी है कि यह अंतर लगातार चौड़ा होता जा रहा है और तत्काल नई पहलों के अभाव में अधिक बिगड़ जाएगा। समस्या की तात्कालिकता पिछले छह वर्षों में ब्राजील और भारत में नेटवर्किंग के विकास की तुलना करके मापी जा सकती है। सन् 2000 में यद्यपि दोनों देशों में 1 मेगा बिट प्रति सेकण्ड (Mbps) की सम्बद्धता थी, आज ब्राजील का अनुसंधान नेटवर्क 10 गिगाबिट प्रति सेकण्ड (Gbps) की कन्क्टीविटी देता है, जो संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोप के देशों में मानक है। भारतीय विज्ञान इस समय अधिक से अधिक केवल 622 Mbps कर सकता है, जो टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान, मुम्बई (Tata Institute of Fundamental Research; TIFR) और जापान के बीच प्रदर्शन प्रयोजन के लिए अंतर्राष्ट्रीय लिंक है। टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिक, जहाँ अभी यह प्रदर्शन स्थित है, इसे स्थाई लिंक बनाने के प्रति आशावान है। आंशिक रूप से कार्यान्वित नेटवर्कों में सेंटर फॉर दी डेवलपमेंट ऑफ एडवान्सड कम्प्यूटिंग (Centre for the Development of Advanced Computing; C-DAC), पुणे और एड्युकेशनल एण्ड रिसर्च नेटवर्क (Educational and Research Network; ERNET) द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा नेशनल ग्रिड कम्प्यूटिंग इनिशियेटिव – गरुड (National Grid Computing Initiative - GARUDA) अभिगम बैंड चौड़ाई के रूप में 100 Mbps में द्रुततम नेटवर्क गति प्रदान कर रहा है।

हार्वै न्यूमैन, कैलटेक, संयुक्त राज्य अमेरिका में भौतिकी के प्रोफेसर तथा 'स्टैंडिंग कमेटी फॉर इंटररीजनल कनेक्टिविटी ऑफ दी इंटरनेशनल कमेटी ऑन फ्यूचर ऐक्सेलरेटर्स' (Standing Committee for Interregional Connectivity of the International Committee on Future Accelerators (ICFASCIC) के अध्यक्ष ने टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान में हुए छठे इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन कम्प्यूटिंग इन हाई एनर्जी एंड न्यूक्लियर फिजिक्स (CHEP06) में अपने व्याख्यान में बोलते हुए कहा कि भारत में कोई ऐसा संगठन दिखाई नहीं देता है, जिसे शिक्षा और अनुसंधान के लिए मार्गदर्शन उच्च गति बैंड चौड़ाई के मिशन का प्रभार दिया गया हो। दूसरी तरफ, चीन ने अपने शैक्षिक और अनुसंधान नेटवर्क 'सरनेट' (CERNET) को कुछ वर्ष पहले 30,000 किमी. "डार्क

फाइबर" प्रदान की है। यह नेटवर्क इस समय 10 गिगाबिट प्रति सेकण्ड आधार पर चल रहा है। यह स्पष्ट रूप से शिक्षा तथा अनुसंधान प्रयोजनों के लिए "डार्क फाइबर" अर्जन करने के प्रयास में राष्ट्रीय शिक्षा तथा अनुसंधान नेटवर्कों की विश्वव्यापी प्रवृत्ति का अनुसरण है।

वरिष्ठ भारतीय नेटवर्किंग विशेषज्ञों ने स्वीकार किया है कि भारत में सरकार और उद्योग द्वारा प्रोत्साहित एवं समर्पित अति उन्नत, उच्च निष्पादन अनुसंधान और शिक्षा नेटवर्क की आवश्यकता महसूस नहीं की गई थी। इसके फलस्वरूप, भारत में अनुसंधान नेटवर्क के आधारभूत संरचना का विकास काफी पिछड़ गया, जिसके कारण विज्ञान और अभियांत्रिकी शिक्षा व अनुसंधान के लिए सहायता भी प्रभावित हुई। अंतर्राष्ट्रीय बैंड चौड़ाई के अच्छे भाग के भारतीय स्वामित्व के बारे में प्रश्न के उत्तर में प्रोफेसर न्यूमैन ने कहा 'उपलब्ध बैंड चौड़ाई का अभिप्राय केवल केबल का आकार नहीं है।' केबल द्वारा वास्तविक संयोजकत्व के लिए उपयुक्त उपकरण व संस्थापन की आवश्यकता है, जो अन्य संगठनों को उपयोक्ताओं की सेवा करने के लिए उपलब्ध हो सके।

प्रोफेसर न्यूमैन ने कहा कि यदि लक्ष्य, केबल की लागत पर्याप्त मात्रा में शुरुआती ग्राहकों से वसूल करना है और क्षमता का केवल थोड़ा सा भाग उपयोग करना है, तो अंकीय संयोजकत्व की अन्यत्र देखी गई विस्फोटक वृद्धि भारत में नहीं होगी। बेहतर मॉडल वह है, जिसमें अधिकांश क्षमता प्रारंभ में प्रयोग के लिए उपलब्ध हो और अनुसंधान तथा शिक्षा सम्बन्धी उपयोक्ताओं को उपलब्ध उच्च बैंड चौड़ाई की संभावना प्रदर्शित करने के लिए प्रोत्साहित किया जाए। अनुसंधान और शिक्षा क्षेत्र के लिए उपयुक्त रियायती टैरिफ विकास कार्य में योगदान देगा और ग्राहक आधार में वृद्धि करेगा।

सम्मेलन में वरिष्ठ भारतीय उच्च ऊर्जा भौतिकीविद ने अपने विदेशी सहयोगियों के आकलन पर निजी तौर पर सहमति व्यक्त की कि भारत में अनुसंधान और शिक्षा के लिए नेटवर्किंग अपर्याप्त है। फिर भी, टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान के प्रोफेसर अतुल गुटू और सुनन्दा बनर्जी VSNL के माध्यम से अपने 622 मेगा बिट प्रति सेकण्ड लिंक के प्रति आशावान हैं कि वह ऐसी कीमत दे सकता है, जो अंतर्राष्ट्रीय मानकों से प्रतिस्पर्धा कर सके।

टी. जयरामन

फरवरी 17, 2006, दी हिन्दू

ख) स्मूथ पैसेज फ्रॉम बुक्स टू बाइट्स

ई-बुक्स के माध्यम से पुस्तकालयों की पहुँच का विस्तार

सिंगापुर के मॉस रेल ट्रांजिक्ट सिस्टम के बुसी स्टेशन से पैदल चलने के पाँच मिनट के मार्ग में नई सोलह मंजिल का चमचमाता हुआ टॉवर ब्लाक इस तथ्य का प्रमाण है कि अंकीय पुस्तकालय का युग अब यहाँ आ गया है। यद्यपि, ई-बुक या पुस्तकों के इलैक्ट्रॉनिक आरूप कम से कम दो दशकों से उपलब्ध हो गए हैं, परन्तु अपने नागरिकों के लिए प्रौद्योगिकी को आभासी वास्तविकता में बदलने वाला यह पहला द्वीप राज्य है।

और न केवल सिंगापुर में पाठकों के लिए, बल्कि बंगलौर से मैं सिंगापुर की नेशनल लाइब्रेरी का

उसके पोर्टल, www.nlb.gov.sg पर रजिस्टर करके कुछ मिनटों में ही उसका उपयोक्ता बन गया हूँ और उसके नवनिर्मित अंकीय पुस्तकालय सहित संसाधनों की विशाल सीमा का अभिगम कर सकता हूँ।

तमिल कृतियों का भण्डार (Tamil Works Repository)

इसमें ई-बुक्स और दर्जनों विशेष आँकड़ा संचय शामिल है। एक लिंक मुझे राष्ट्रीय पुस्तकालय बोर्ड के विश्व ई-बुक्स पुस्तकालय ले गया, जहाँ मैं 'परियोजना मदुरैई' के पुरालेखों का पता लगा सका – यह तमिल कृतियों का भण्डार है। सेकण्डों में ही, मैं काल्की के क्लासिक उपन्यास "शिवकामियइन सबादम" का पता लगा सका और पी.डी.एफ. प्रारूप में पहले 47 अध्यायों को डाउनलोड कर सका।

सिंगापुर में, पुस्तकालय के पंजीकृत पाठकों को एक समय में घर पर चार पुस्तकें डाउनलोड करने और पढ़ने का विकल्प है – उतनी ही संख्या में जितनी वे पहले पुस्तकालय से ले जाते थे।

संग्रह में बहुत से हाल ही के प्रकाशन भी शामिल हैं, जिनके लिए पुस्तकालय को इलैक्ट्रानिक विधि से वितरित करने का अधिकार प्राप्त है, इनमें उपन्यास और उपन्यास इतर दोनों शामिल हैं।

भारत से मैं सिंगापुर में ब्रिटिश लाइब्रेरी के डिजिटल संग्रहों का भी अभिगम कर सका, जो राष्ट्रीय पुस्तकालय द्वारा लिंक किया गया है। इसमें दुर्लभ पुस्तकें और चित्र हैं, जो सिंगापुर के इतिहास के अंग हैं।

निस्संदेह ई-बुक संसाधनों की कुल संख्या 5,00,000 से अधिक है। अंग्रेजी, चीनी और तमिल-द्वीप की सरकारी भाषाओं की दर्जनों पत्र-पत्रिकाएँ भी ऑनलाइन संदर्भ के लिए उपलब्ध हैं, यद्यपि कुछ प्रणाली के 24 पुस्तकालयों तक ही सीमित हैं।

संसाधनों को दुगुना करना

राष्ट्रीय पुस्तकालय बोर्ड मुख्यालय में स्थापित वास्तविक संग्रह 6,00,000 से अधिक है। इससे यह देखा जा सकता है कि कितनी तेज़ी से ई-लाइब्रेरी विकल्प किसी भी लाइब्रेरी को अपने अन्वेषण योग्य संसाधनों को दुगुना करने में मदद कर सकते हैं।

विश्व में पहला पुस्तकालय होने पर, जिसने रेडियो फ्रिक्वेन्सी (RFID) प्रौद्योगिकी द्वारा अपने संग्रह के प्रत्येक पुस्तक को टैग किया है, सिंगापुर का यह राष्ट्रीय पुस्तकालय इलैक्ट्रानिक समर्थित डिजिटल भविष्य में चला गया है, जहाँ कुछ ही पुस्तकालयों ने जाने का साहव व प्रयास किया है।

भारतीय सूक्ष्मकाएँ (निशे)

टेक बुक्स (Tech Books), 'वर्सवेयर' (Versaware) और फर्स्ट बी. पी. ओ. (First BPO) ई-प्रकाशन विशेषज्ञों के नामों की लम्बी सूची में हैं, जो महाराष्ट्र के पुणे शहर में कार्यरत हैं, जिसमें दर्जनों विषय विशेषज्ञ शामिल हैं, जो प्रमुख अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी पत्रपत्रिकाओं और पुस्तकों के इलैक्ट्रानिक आरूप भरने में सहायता करते हैं।

आनन्द पार्थासारथी

जनवरी 5, 2006, दी हिन्दू

