

आभासी प्रयोगशाला: एक प्रभावी शैक्षिक उपकरण

राम कुमार तिवारी
असिस्टेंट प्रोफेसर, भौतिक विज्ञान विभाग
बी० एस० एन० वी० पी० जी० कालेज, लखनऊ(उ०प्र०)-226001, भारत
rktshri@yahoo.co.in

सार

विज्ञान एवं अभियांत्रिकी शिक्षा में विद्यार्थियों की विषय में अभिरूचि को बढ़ाने में प्रयोगशालाओं का महत्वपूर्ण स्थान है। संसाधनों की कमी, अच्छे शिक्षकों की अनुपलब्धता एवम् दूरियों के कारण प्रयोग में बाधा उत्पन्न होती है। गत वर्षों में सूचना एवं प्रौद्योगिकी में हुए विकास के फलस्वरूप ऐसे प्रयोगों का करना अब संभव हो गया है। उपरोक्त समस्याएं शिक्षार्थियों और शोधकर्ताओं के ज्ञान संवर्धन को रोक नहीं सकती हैं। वेब आधारित ऐसे प्रयोग विकसित किये जा सकते हैं जो दूर से किये जा सकें और छात्रों में जिज्ञासा एवम् नवाचार को उत्पन्न कर सकें। दूरस्थ प्रयोग के इस माध्यम से सरल एवम् उन्नत अवधारणाओं को सीखने में सहायता मिलेगी। इस अध्ययन का उद्देश्य आभासी प्रयोगशालाओं की विभिन्न विशेषताओं का पता लगाना और स्नातक कक्षाओं में उपयोगिता को रेखांकित करना है।

बीज शब्द: आभासी प्रयोगशाला, तकनीकी, विज्ञान, कम्प्यूटर, एनिमेशन, सिमुलेशन

Virtual Laboratory: An effective learning tool

Ram Kumar Tiwari
Assistant Professor, Department of Physics
B.S.N.V. P.G. College, Lucknow(U.P.)-226001, India
rktshri@yahoo.co.in

Abstract

In science and engineering education laboratory activities increase students' interest in the subject matters and help their learning. Lack of resources, unavailability of good educators and physical distances make us unable to perform experiments. However, such experiments can be virtually done as a result of recent developments in Information and Communication technology. The above limitations can no more hamper students and researchers in enhancing their skills and knowledge. Web enabled experiments can be designed for remote operation and viewing so as to enthuse the curiosity and innovation into students. This would help in learning basic and advanced concepts through remote experimentation. The purpose of this study is to find various characteristics of the Virtual Laboratory and its usefulness for the undergraduate classes in real environment.

Key Words: Virtual laboratory, Computer Animations, Simulation, Experiments, College education, Science, Technology

परिचय

प्रयोगशालाएं विज्ञान एवं अभियांत्रिकी शिक्षा के महत्वपूर्ण घटक हैं। सूचना एवं प्रौद्योगिकी के विकास के फलस्वरूप आभासी प्रयोगशालाओं को विकसित किया जा रहा है जो वास्तविक प्रयोगशालाओं के अनुपूरक के रूप में काम कर रही हैं। सिमुलेशन तकनीक से बनी आभासी प्रयोगशालाओं के द्वारा दूरस्थ विधि से भी प्रयोगों को करने की सुविधा इंटरनेट के कारण प्राप्त हो रही है जिससे अपनी पसंद के स्थान एवं समय से शिक्षक के बिना भी प्रयोगों को किया जा सकता है।

आभासी प्रयोगशाला की अवधारणा वास्तविक प्रयोगशाला अथवा पारंपरिक प्रयोगशाला से भिन्न है। यह वास्तविक प्रयोगशाला के प्रतिस्पर्धी या विकल्प नहीं हैं। इसके बजाय इन्हें वास्तविक प्रयोगशाला के विस्तार के रूप में माना जाना चाहिए जहाँ प्रयोग करने के ऐसे अवसर प्राप्त हो रहे हैं जो सामान्यतया वास्तविक प्रयोगशाला की पहुँच से बाहर हैं।

आभासी प्रयोगशाला



कम्प्यूटर आधारित लैब एवं रिमोट लैब

आभासी प्रयोगशाला को बिना दीवार और दरवाजों के वास्तविक प्रयोगशाला के रूप में परिभाषित किया जाता है। यह शिक्षार्थी को बगैर कागज-कलम, सैद्धांतिक और व्यवहारिक पहलू को सीखने में सक्षम बनाता है। यह वास्तविक प्रयोगशाला के वास्तविक प्रयोग का कम्प्यूटर सिमुलेशन प्रोग्राम होता है। इसके अतिरिक्त इसे छात्रों के कौशल विकास हेतु आभासी वातावरण में विकसित अध्ययन प्रक्रिया के रूप में भी परिभाषित किया जाता है। यह वातावरण इंटरनेट पृष्ठों के रूप में होता है जिसमें एक मुख्य पृष्ठ एवं अनेक अन्य पृष्ठ होते हैं जो वास्तविक प्रयोगशाला के कार्यक्रमों से जुड़े होते हैं।

उपरोक्त परिभाषाओं के माध्यम से यह कहा जा सकता है कि टेक्सट, हाइपर टेक्सट, चित्र, ग्राफिक्स, ऑडियो, वीडियो, एनिमेशन और सिमुलेशन प्रारूपों में मल्टीमीडिया वस्तुएं जो इंटरनेट अथवा इटरनेट पर चलाई जाती हैं, आभासी प्रयोगशाला कहलाती हैं। आभासी प्रयोगशाला के दो मुख्य प्रकार हैं—

1. सिमुलेशन प्रेरित आभासी प्रयोगशाला
2. दूरस्थ टिगर आभासी प्रयोगशाला

आभासी प्रयोगशाला के घटक

आभासी प्रयोगशालाओं के मुख्य घटक निम्नलिखित हैं—

1. कम्प्यूटर
2. संचार नेटवर्क और संबंधित उपकरण
3. आभासी प्रयोगशाला सॉफ्टवेयर
4. लर्निंग मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर
5. तकनीकी स्टाफ
6. प्रयोगशाला सेट और उपकरण

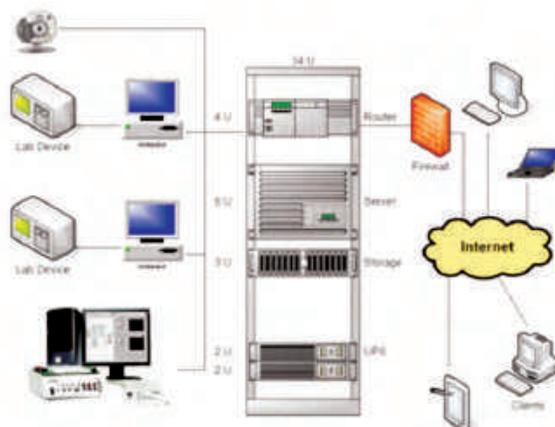
आभासी प्रयोगशाला की विशेषताएं

1. कम लागत— आभासी प्रयोगशालाओं की स्थापना लागत वास्तविक प्रयोगशालाओं की अपेक्षा बेहद कम है। इन्हें नियमित रखरखाव की आवश्यकता नहीं होती। अतः इनके रखरखाव की लागत भी नगण्य है।
2. कम स्थान की आवश्यकता— वास्तविक प्रयोगशाला हेतु अधिक स्थान की आवश्यकता होती है जो छात्रों की संख्या, उपकरणों की संख्या एवम् आकार पर निर्भर करता है। आभासी प्रयोगशालाओं में स्थान की आवश्यकता कम होती है क्योंकि प्रयोग आभासी होते हैं जो कम्प्यूटर पर किये जाते हैं।
3. दूरस्थ उपकरण— आभासी प्रयोगशालाएं छात्रों को कहीं भी एवम् कभी भी प्रयोग करने में सक्षम बनाता है। अतः यह दूरस्थ शिक्षा का एक प्रभावी उपकरण है, जिससे विज्ञान एवं अभियांत्रिकी शिक्षा सुदूर स्थानों पर भी दिया जाना संभव हो सकता है।

4. सुरक्षित कार्य वातावरण— ऐसे प्रयोग जिनमें खतरे की संभावना रहती है यथा— रेडियोधर्मिता, ज्वलनशीलता, आग, रसायन आदि में आभासी प्रयोगशालाएं सुरक्षित होती हैं क्योंकि कम्प्यूटर पर आभासी वातावरण में किये जाने के कारण इस प्रकार के खतरे नहीं होते हैं।
5. प्रयोक्ता के अनुकूल— आभासी प्रयोगशाला में प्रयोग करने की विधि स्टेप बाई स्टेप टेक्स्ट, चित्र, एनिमेशन आदि माध्यमों द्वारा समझायी जाती है जिससे प्रयोगकर्ता आसानी से प्रयोग कर सकता है।
6. शिक्षार्थी केन्द्रित— आभासी प्रयोगशाला में उपयोगकर्ता अपनी समझ एवम् ज्ञान के आधार पर अपने पाठ्यक्रम का चयन कर सकता है और अध्ययन कर सकता है। इस प्रकार यह व्यवस्था शिक्षक केन्द्रित न होकर शिक्षार्थी पर केन्द्रित हो जाती है।
7. कठिन विषयों का विजुएलाइजेशन— आसानी से समझ में न आने वाले विषय भी आभासी प्रयोगों में समझे जा सकते हैं क्योंकि वहाँ प्रयोग कम्प्यूटर पर होते हुए देखे भी जा सकते हैं।
8. आसान प्रगति निगरानी— आभासी प्रयोगशाला में शिक्षक प्रयोगकर्ता छात्र की निगरानी आसानी से कर सकता है और आवश्यकता होने पर उचित मार्गदर्शन प्रदान कर सकता है।
9. सहयोगात्मक कार्य संस्कृति का विकास— आभासी प्रयोगशाला में छात्रों के समूह द्वारा अलग-अलग मॉड्यूल पर कार्य किया जा सकता है जिससे सहयोगात्मक कार्य संस्कृति के विकास को बल मिलेगा।
10. महँगे प्रयोगों के लिए आसान पहुँच— आभासी प्रयोगशाला में ऐसे प्रयोग किये जा सकते हैं जो आसानी से उपलब्ध नहीं हैं और जिनकी स्थापना लागत बहुत अधिक है।
11. लैब 24x7— आभासी प्रयोगशाला प्रयोगकर्ता को किसी भी समय प्रयोग करने की स्वतंत्रता देती है जिससे प्रयोगकर्ता अपनी सुविधानुसार प्रयोग कर सकता है।

आभासी प्रयोगशाला की समस्याएं

1. ढाँचागत आवश्यकता— आभासी प्रयोगशालाओं हेतु मल्टीमीडिया युक्त पीसी, वेब कैमरा, तीव्र गति इंटरनेट एवं उच्च कोटि के सर्वर की आवश्यकता होती है। दूरस्थ स्थानों पर धीमें एवं खराब इंटरनेट के कारण आभासी प्रयोगशालाओं के इस्तेमाल में बाधा उत्पन्न होती है।
2. अद्यतन सॉफ्टवेयर— प्रौद्योगिकी में हो रहे लगातार परिवर्तनों के कारण आभासी प्रयोगशालाओं के सॉफ्टवेयर को भी अद्यतन बनाये रखना आवश्यक है अन्यथा वे अप्रचलित हो सकते हैं।
3. जटिल विकास प्रक्रिया— आभासी प्रयोगशालाओं के विकास का कार्य आसान नहीं है। इन्हें विकसित करने हेतु कुशल व्यक्तियों और उच्च तकनीक की आवश्यकता है। प्रयोग की जटिलता के साथ ही आभासी प्रयोगशालाओं के विकास की प्रक्रिया भी जटिल एवं लम्बी हो जाती है।
4. लाइसेंसिंग और कॉपीराइट अधिनियम— आभासी प्रयोगशालाओं के साथ सॉफ्टवेयर पाईरेसी, कॉपीराइट, लाइसेंसिंग, चोरी आदि कई कानूनी मुद्दे जुड़ जाते हैं।
5. वास्तविक लैब अनुभव की कमी— आभासी प्रयोगशालाओं में वास्तविक प्रयोगशाला के समस्त अनुभवों को प्राप्त करना संभव नहीं है। 2डी सिमुलेशन से 3डी सिमुलेशन बेहतर होते हैं और प्रयोगकर्ता को ज्यादा वास्तविक लगते हैं। सभी लैब 3डी में उपलब्ध नहीं होने के कारण आभासी प्रयोगशालाओं का अनुभव बहुत अच्छा नहीं माना जाता है।



आभासी प्रयोगशाला

निष्कर्ष

शिक्षा में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के बढ़ते उपयोग के कारण आभासी प्रयोगशालाओं की मांग और उपयोग दिन प्रति दिन बढ़ती जा रहा है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अनेक विषयों में आभासी प्रयोगशालाओं को विकसित किया जा रहा है। आभासी प्रयोगशालाएं विद्यार्थी केन्द्रित हैं और छात्रों को वास्तविक प्रयोगशाला में प्रवेश के पूर्व ही प्रयोगों को समझने में काफी सहायक सिद्ध हो रही है। रिमोट टिगर आभासी प्रयोगशालाओं में उन प्रयोगों को भी आसानी एवं कम लागत में किया जा सकता है जो सामान्यतया विद्यार्थियों की पहुँच से बाहर होते हैं। तकनीक के विकास के साथ ही आभासी प्रयोगशालाओं की कमियाँ यथा मानवीय कौशल की अनुपलब्धता, अल्पविकसित बुनियादी

ढाँचा, धीमा इंटरनेट, अप्रभावी प्रयोगशालाओं आदि दूर हो रही हैं और आभासी प्रयोगशालाओं के प्रति रुझान बढ़ता जा रहा है। इसमें कोई संदेह नहीं कि आने वाले समय में आभासी प्रयोगशालाएं एक प्रभावी शैक्षिक उपकरण के रूप में अधिकाधिक प्रयोग में लायी जायेंगी। अतः आभासी प्रयोगशालाओं को वास्तविक प्रयोगशालाओं के विकल्प के बजाय पूरक के रूप में देखना चाहिए जो वास्तविक लैब से पहले छात्रों को प्रयोग की तैयारी कराने में सहायक सिद्ध होंगी।

संदर्भ

1. डेविस, बी0 जी0(1993) टूल्स फॉर टीचिंग, जोस्से-बास पब्लिशर्स, सेन-फ्रांसिस्को।
2. कुमार, के0 एल0(2002) साइंस एण्ड टेक्नोलॉजी कोर्स वाया ई-लर्निंग : एन अफ्रीकन सिनारियों विद लेस्संस फ्रॉम साउथ-ईस्ट एशिया, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ई-लर्निंग, मु0 पृ0 65-70।
3. सेलिंगर, एम0(2001) आई0 सी0 टी0, पेडागोजी एण्ड द करीकुलम, लोवलेस, ए0 एवं ऐलिस, वी0 (सम्पादक), राउटलेज फाल्मर।
4. फ, बासेम अल्हाल्बी(1998) वर्चुअल लैब्स वर्सेज रिमोट लैब्स : बिटविन माइथ रियल्टी।
5. सडोस्की, डरलिन एवं सनटियागो, कौमैला-डोर्डा(2000) श्री टायर सॉफ्टवेयर आर्किटेक्चर्स।
6. श्वार्ज, जनेक; पोल्ज, एण्ड्रियाज; वेहनर, क्रिस्टोफर एवं शा, लूई(2000) रिमोट लैब : ए रिलायबल टैली-लैबोरेटरी इनवायरनमेंट, इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन इंटरनेट कम्प्यूटिंग।
7. स्टंसिल, डेनियल डी0(2000) द वर्चुअल लैब : इंजीनियरिंग द फ्यूचर।
8. हैरी, ई0 तथा एडवर्ड, बी0(2005) मेकिंग रियल वर्चुअल लैब, द साइंस एजुकेशन रिव्यू।
9. जायटून, एच0(2005) न्यू विजन इन इलेक्ट्रॉनिक लर्निंग, आल्डर अल-सोलित्याह, रियाद।
10. अल-बैती, एम0 एम0(2006) द अप्लाइड एण्ड साइंटिफिक डाइमेन्शंस इन इलेक्ट्रॉनिक लर्निंग, द अरेबियन नेट फॉर ओपेन इलेक्ट्रॉनिक लर्निंग, अम्मान जोर्डन।
11. कार्निवल, डी0(2003) द वर्चुअल लैब एक्सपेरिमेंट, सम कॉलेजेस यूज कम्प्यूटर टू एक्सपेन्ड साइंस ऑफरिंग्स ऑन लाइन, द क्रॉनिकल ऑफ हाइयर एजुकेशन, खण्ड 49, अंक 21, मु0 पृ0 30-32।