
इकाई 10 आई.सी.टी. संसाधनों का चयन तथा एकीकरण

इकाई संरचना

- 10.1 प्रस्तावना
- 10.2 उद्देश्य
- 10.3 आई.सी.टी. तथा शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया
- 10.4 आई.सी.टी. के चयन की आवश्यकता
- 10.5 आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले कारक
 - 10.5.1 शैक्षणिक उपयोगिता
 - 10.5.2 मानवीय कारक
 - 10.5.3 उपलब्धता तथा पहुँच
 - 10.5.4 उपयोगकर्ता से मित्रता, नियंत्रण तथा अन्तःक्रियाशीलता
 - 10.5.5 लागत
 - 10.5.6 प्रभावी सम्प्रेषण
 - 10.5.7 बुनियादी सुविधाएँ
 - 10.5.8 समय
 - 10.5.9 हार्डवेयर
- 10.6 आई.सी.टी. का चयन कैसे करते हैं?
 - 10.6.1 पाठ्य सामग्री का चयन
 - 10.6.2 एक अधिगम उद्देश्य को लिखना
 - 10.6.3 उस कार्यक्षेत्र को निर्धारित करना जिनमें अधिगम उद्देश्य वर्गीकृत किए जा सकें: संज्ञानात्मक, भावात्मक तथा मनोगत्यात्मक
 - 10.6.4 आई.सी.टी. चयन को प्रभावित करने वाले कारक
 - 10.6.5 अपनाए जाने वाली विभिन्न विधियों/तकनीकों पर विचार करना
 - 10.6.6 उपयुक्त आई.सी.टी. का चयन करना
- 10.7 आई.सी.टी. का एकीकरण
- 10.8 तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (टी.पी.ए.सी.के.)
- 10.9 सारांश
- 10.10 उपयोगी पठन सामग्री एवं संदर्भ ग्रंथ
- 10.11 बोध प्रश्नों के उत्तर

10.1 प्रस्तावना

खण्ड 1 में, हमने आपको शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में प्रयुक्त विभिन्न सूचना एवं सम्प्रेषण प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) स्रोतों से परिचित कराया है। अधिगम अनुभव प्रदान करने के लिए एक, आई.सी.टी. के विभिन्न स्रोतों का ज्ञान एक शिक्षक के लिए बहुत सहायक है। किसी अधिगम कार्य के लिए आई.सी.टी. के समूहों में से, सर्वश्रेष्ठ आई.सी.टी. संसाधनों का चयन एक शिक्षक के लिए कभी-कभी बहुत कठिन होता है। अतः शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में आई.

यह इकाई इग्नू के पाठ्यक्रम ईएस-361 : शैक्षणिक तकनीकी की इकाई 12; माध्यम चयन एवं एकीकरण में अंगीकृत है।

सी.टी. स्रोतों का चयन तथा एकीकरण बहुत महत्वपूर्ण है। इस इकाई में हम शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में विभिन्न आई.सी.टी. संसाधनों के प्रयोग पर केन्द्रित करेंगे।

आईसीटी संसाधनों का चयन तथा एकीकरण

10.2 उद्देश्य

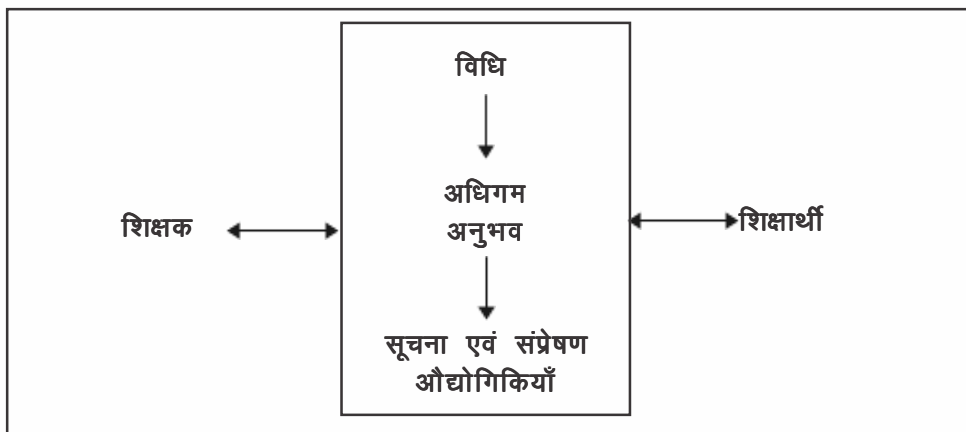
इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् आप:

- शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में आई.सी.टी. के महत्व पर चर्चा कर सकेंगे;
- आई.सी.टी. के चयन की आवश्यकता को इंगित कर सकेंगे;
- आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले कारकों पर चर्चा कर सकेंगे;
- शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के संदर्भ में आई.सी.टी. के एकीकरण को परिभाषित कर सकेंगे;
- शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में आई.सी.टी. के एकीकरण की आवश्यकता को इंगित कर सकेंगे;
- एक शिक्षक के लिए आई.सी.टी. एकीकरण के लिए विभिन्न प्रकार के ज्ञान की आवश्यकता की व्याख्या कर सकेंगे; और
- आई.सी.टी. के एकीकरण में प्रौद्योगिकी शैक्षणिक सामग्री ज्ञान (टी.पी.ए.सी.के.) रूपरेखा की सहायता पर विचार-विमर्श कर सकेंगे।

10.3 आई.सी.टी. तथा शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया

खंड 1 में हमें शिक्षण-अधिगम प्रणाली की परिकल्पना की चर्चा परिचर्चा की। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया नियन्त्रित पर्यावरण में विभिन्न तत्वों (घटकों) के साथ शिक्षार्थी की अन्तःक्रिया तथा अनुभवों को प्राप्त करना है, जिसके परिणामस्वरूप शिक्षार्थी पूर्व निर्धारित अधिगम प्राप्तियों को प्राप्त करता है। हमने इकाई 9 में, पहले की शिक्षण-अधिगम पर्यावरण की परिकल्पना की व्याख्या की है। यद्यपि, हम शिक्षण-अधिगम पर्यावरण की आई.सी.टी. के चयन तथा एकीकरण के संदर्भ में पुनः विकास इसे दोहराते हैं। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के घटक हैं:

- शिक्षण सामग्री तथा अधिगम अनुभव;
- अधिगम अनुभव प्रदानकर्ता या शिक्षक;
- विधियाँ तथा अधिगम अनुभव प्रदान करने वाले आई.सी.टी. साधन;
- शिक्षार्थी या अधिगम प्राप्तकर्ता भी शिक्षण-अधिगम पर्यावरण का एक भाग है। आइए आकृति 10.1 को देखें तथा अधिगम प्रक्रिया को समझने का प्रयास करें।



आकृति 10.1: शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के घटक (तत्व)

किसी भी शिक्षण-अधिगम गतिविधि का मुख्य उद्देश्य शिक्षार्थी को नए अधिगम अनुभव प्रदान करना है। इन गतिविधियों को करने के लिए शिक्षक, अधिगम उद्देश्यों को निर्धारित करता है, विषयवस्तु पर आधारित अधिगम अनुभवों की पहचान करता है, शिक्षण-अधिगम पर्यावरण में अधिगम अनुभवों का कार्यान्वयन करता है तथा शिक्षार्थी द्वारा प्राप्त अधिगम प्राप्तियों का आंकलन करता है। अधिगम अनुभवों के संचालन या कार्यान्वयन का अर्थ है, दी गई विषयवस्तु का संचालन या कार्यान्वयन। प्रदत्त विषयवस्तु के कार्यान्वयन के लिए, एक शिक्षक कई विधियों की सहायता लेता है। ये विधियाँ शिक्षक नियंत्रित, शिक्षार्थी नियंत्रित तथा समूह नियंत्रित विधियाँ हो सकती हैं। शिक्षक नियंत्रित विधियों में शिक्षक व्याख्यान, प्रदर्शन, आदि तथा शिक्षार्थी नियंत्रित विधियों में, जैसे- कम्प्यूटर सहायक अधिगम, परियोजना कार्य, पुस्तकालय कार्य, आदि तथा समूह नियंत्रित विधियों, जैसे- वाद-विवाद, चर्चाएँ, संगोष्ठियाँ, सेमिनार, पैनल चर्चाएँ, विचार मंथन, इत्यादि विधियों का प्रयोग करते हैं। इन विधियों के माध्यम से शिक्षक प्रत्यक्ष शिक्षण अनुभव प्रदान करता है। शिक्षक अनुदेशों के उद्देश्यों द्वारा शिक्षार्थी को प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करता है। जब शिक्षक किसी वस्तु या प्रक्रिया को उदाहरण देकर स्पष्ट करता है तो वह वास्तविक वस्तुओं को दिखाकर तथा मौखिक रूप से मुख्य महत्वपूर्ण बिन्दुओं को केन्द्रित कर सकता है। उदाहरण के लिए, शिक्षक माध्यमिक विद्यालय स्तर के शिक्षकों को यौगिक तथा मिश्रण पढ़ाने के लिए विभिन्न रसायनों को मिश्रित करके पढ़ा सकते हैं।

शिक्षण-अधिगम अनुभवों के कार्यान्वयन में विभिन्न विधियों का उपयोग तथा एकमात्र प्रौद्योगिकियाँ (प्रविधियाँ) सहायता नहीं करती हैं। कई विषयवस्तुओं को पढ़ाने के लिए आई.सी.टी. जैसे श्रव्य, दृश्य तथा श्रव्य-दृश्य शिक्षण सामग्रियों की आवश्यकता होती है। उदाहरण के तौर पर, कक्षा में अध्ययन के लिए कई वास्तविक वस्तुओं को लाना बहुत कठिन तथा महँगा होता है। इसलिए, शिक्षक अक्सर वस्तुओं को दर्शाने के लिए दृश्य माध्यमों या चित्रों या पावरप्वाइंट स्लाइड का चयन करता है। इस प्रकार सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के माध्यम से प्रदान किए गए अनुभव मध्यस्थ अनुभव बन जाते हैं। प्रत्येक आई.सी.टी. विशिष्ट शिक्षण कार्यो तथा विशिष्ट शिक्षार्थी समूहों के साथ प्रभावी है। इस प्रकार, विभिन्न सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ, विभिन्न प्रकार के अधिगम कार्यो को आसान बना देती हैं। दूसरे शब्दों में, विभिन्न सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ, अधिगम अनुभवों के कार्यान्वयन में शिक्षक को सुविधा प्रदान करती हैं।

10.4 आई.सी.टी. के चयन की आवश्यकता

उपर्युक्त चर्चा से यह स्पष्ट है कि अनुदेशात्मक प्रक्रिया में सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। लेकिन सभी सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ, सभी प्रकार के लिए शिक्षण-अधिगम कार्यो के लिए उपयुक्त या यथोचित नहीं हैं। प्रत्येक आई.सी.टी. की अपनी क्षमताएँ या गुण (विशेषताएँ) हैं। विशेषताओं (गुणों) में चित्रात्मक प्रस्तुतीकरण, आकार (विस्तारित (बड़ा), कम या वास्तविक), रंग (काला और सफेद, सीमित रंग, पूर्ण रंग), गति (स्थिर, अर्ध गति, पूर्ण गति), भाषा (लिखित या मौखिक ध्वनियाँ) तथा ध्वनि चित्र सम्बन्ध (मूक या ध्वनि के साथ) आते हैं। प्रत्येक शिक्षण-अधिगम कार्य में विशिष्ट विशेषताओं या गुणों की सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता होती है। इसलिए यह माना जाता है कि आई.सी.टी. का चयन शिक्षण-अधिगम की संरचना तथा वितरण का एक महत्वपूर्ण भाग है। लेकिन शिक्षक के लिए यह निर्णय लेना मुश्किल है कि उपलब्ध संचार माध्यमों (मीडिया) में कौन सा संचार माध्यम अनुदेशात्मक कार्यो के लिए सबसे अच्छा है। इसलिए, शिक्षक अधिगम अनुभवों के कार्यान्वयन में आई.सी.टी. चयन को प्रभावित करने वाले कारकों पर विचार करता है।

बोध प्रश्न

टिप्पणी: अ) अपने उत्तरों को दिए गए रिक्त स्थान में लिखिए।

ख) अपने उत्तरों को इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से मिलाइए।

1) शिक्षण-अधिगम पर्यावरण के घटक क्या हैं?

.....
.....
.....
.....
.....

2) शिक्षण-अधिगम के उद्देश्यों के लिए सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के चयन की क्या आवश्यकता है?

.....
.....
.....
.....
.....

10.5 आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले कारक

आई.सी.टी. का चयन करने के लिए कई कारक तथा उपागम उत्तरदायी हैं। सबसे आसान तरीका है कि शिक्षक उपलब्ध आई.सी.टी. का उपयोग या शिक्षण-अधिगम गतिविधियों के संचालन के लिए किसी भी उपलब्ध आई.सी.टी. का चयन कर सकता है। लेकिन कभी-कभी यह अनुभव किया जाता है कि कुछ सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ कुछ अधिगम उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए अनुचित हैं। इसका अर्थ है कि हम इन सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों को अस्वीकार करते हैं तथा दूसरे अधिगम उद्देश्यों के लिए उपयुक्त सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का चयन करते हैं। इस उपागम को "अस्वीकृति द्वारा चयन" कहते हैं।

हालाँकि इस आई.सी.टी. चयन के कुछ उदाहरण हैं, फिर भी आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले निश्चित कारक हैं।

शिक्षण-अधिगम उद्देश्यों के लिए सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ का चयन करते समय, हम आमतौर पर कुछ प्रश्नों पर विचार करते हैं जैसे कि

क) हम कौन सी शिक्षण विधि अपना रहे हैं?;

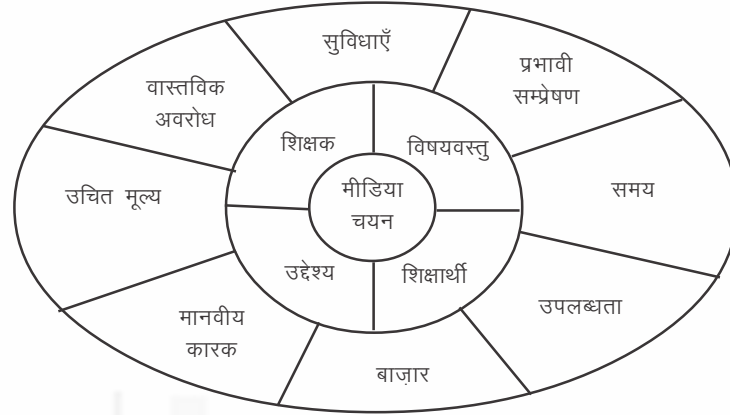
ख) शिक्षार्थियों को हम किस प्रकार के अधिगम कार्य प्रदान कर रहे हैं? तथा

ग) शिक्षकों की विशेष विशेषताएँ क्या हैं?

इन आधारभूत चिंताओं के अतिरिक्त, अन्य कारक भी सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के चयन में योगदान देते हैं।

क्या शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में प्रयोग की जाने वाले सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के लिए शिक्षक तथा शिक्षार्थी का अनुकूल दृष्टिकोण है? आई.सी.टी. की लागत (मूल्य) क्या है?

क्या यह उपयोगकर्ताओं के अनुकूल है? क्या आई.सी.टी. प्रभावी रूप से संदेश का सम्प्रेषण करता है? क्या यह शिक्षार्थियों तथा शिक्षकों के लिए उपलब्ध है? आई.सी.टी. के चयन में, इस तरह के प्रश्नों को ध्यान में रखना चाहिए। कई शिक्षाविदों ने आई.सी.टी./मीडिया चयन के विभिन्न प्रारूप दिए हैं। उनमें से रोमिज (1981) द्वारा दिए गए प्रतिमान का विस्तृत (व्यापक) उल्लेख है। मीडिया चयन का उनका प्रतिमान बहुत व्यापक है तथा आई.सी.टी. के चयन में शिक्षक की सहायता करता है। सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के चयन में उनके प्रतिमान में वर्णित कारक बहुत प्रासंगिक हैं।



आकृति 10.2: मीडिया चयन को प्रभावित करने वाले कारक

(स्रोत: रोमिजोस्की, 1981)

आई.सी.टी. के चयन में योगदान देने वाले कारकों को निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत किया गया है:

- 1) शैक्षिक उपयोगिता
- 2) मानवीय कारक
- 3) उपलब्धता तथा अभिगम्यता (पहुँच)
- 4) उपयोगकर्ता (प्रयोगकर्ता) के लिए मैत्रीपूर्ण
- 5) लागत (मूल्य)
- 6) प्रभावी सम्प्रेषण
- 7) आधारभूत (बुनियादी) सुविधाएँ
- 8) समय
- 9) हार्डवेयर

10.5.1 शैक्षणिक उपयोगिता

इस कारक के दो पहलू हैं : पहला, अधिगम उद्देश्यों की प्राप्ति शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के अंत में होती है। दूसरा, विषयवस्तु पर आधारित अधिगम अनुभव शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान प्रदान किए जाते हैं। अधिगम उद्देश्य मुख्यतः अनुदेशात्मक उद्देश्यों के ब्लूम के वर्गीकरण के तीन आयामों से संबद्ध होते हैं। ये आयाम हैं: संज्ञानात्मक, भावात्मक तथा मनोगत्यात्मक आयाम। विषयवस्तु में अवधारणाएँ, तथ्य, चित्र, आँकड़ें, सिद्धान्त, प्रक्रियाएँ, प्रस्ताव, दृष्टिकोण परिवर्तन तथा कौशल विकास निहित हैं। इसलिए, शिक्षक को वांछनीय अधिगम प्राप्ति, प्राप्त करने के लिए सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों की पहचान,

विषयवस्तुओं के अनुरूप करनी पड़ती है। आइए, इन आयामों में शिक्षार्थी का विकास करने के लिए प्रयोग की जाने वाली विभिन्न सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का अवलोकन करें।

संज्ञानात्मक आयाम में (तथ्यात्मक जानकारी, दृश्य पहचान, अवधारणा निर्माण, अधिगम सिद्धान्त/नियम, सीखने की प्रक्रिया, इत्यादि) में निम्नलिखित सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का प्रयोग करते हैं:

- चित्र, चार्ट, मानचित्र, फिलप चार्ट, इत्यादि।
- प्रतिमान, वास्तविक वस्तुएँ, अनुकरणीय।
- पी.पी.टी. स्लाइड, फिल्म स्ट्रिपस।
- कम्प्यूटर सहायक अधिगम/ कम्प्यूटर सहायक अनुदेशन, श्रव्य टेप की सहायता से व्यक्तिगत अनुदेशन प्रदान करना।
- टेलीविजन तथा सी.सी.टी.वी.
- टेलीकास्ट और ब्राडकास्ट
- अन्तःक्रियात्मक या संवादात्मक वीडियो
- कम्प्यूटर कांफ्रेंसिंग
- एम-लर्निंग

भावात्मक आयाम (दृष्टिकोण, रुचि, राय या विचार अभिव्यक्ति, अभिप्रेरणा, इत्यादि) के लिए निम्नलिखित सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों को प्रयोग में आते हैं:

- फिलप चार्ट
- टेलीविजन, फिल्म और वीडियो टेप
- ऑडियो टेप
- टेलीकास्ट और ब्राडकास्ट
- पी.पी.टी. स्लाइडें तथा ध्वनियाँ
- कम्प्यूटर अनुकरण (सिमुलेशन)
- टेलीफोन शिक्षण
- ऑडियो वीडियो कांफ्रेंसिंग
- कम्प्यूटर कांफ्रेंसिंग
- एम-लर्निंग, आदि

मनोगत्यात्मक आयाम (मनोगत्यात्मक कौशलों का विकास तथा कौशलों में समन्वयन) में निम्नलिखित सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं:

- ऑडियो टेप: श्रवण के द्वारा कौशल विकास
- टेलीविजन, फिल्म और वीडियो टेप – प्रक्रियाओं के प्रदर्शन द्वारा कौशल विकास
- भाषा प्रयोगशाला द्वारा श्रवण अन्तर तथा श्रवण समझ का विकास।
- कम्प्यूटर अनुकरण (सिमुलेशन)/एनीमेशन, कम्प्यूटर सहायक अधिगम, कम्प्यूटर सहायक अनुदेशन, कम्प्यूटर कांफ्रेंसिंग
- ऑडियो एवं वीडियो कांफ्रेंसिंग
- एम-लर्निंग, आदि

अनुदेशात्मक उद्देश्यों के अलावा, आई.सी.टी. का चयन शिक्षक द्वारा शिक्षार्थियों को प्रदान की जाने वाली विषयवस्तु के ज्ञान पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, अधिकांश सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ अमूर्त ज्ञान प्रदान करती हैं। परंतु कुछ सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ जैसे टेलीविजन या मल्टी-मीडिया कम्प्यूटर मूर्त ज्ञान प्रदान करने के लिए सर्वोत्तम हैं। विभिन्न कौशलों के विकास में सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ विभिन्न सीमा तक सहायता प्रदान करती हैं। यह सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के नियंत्रक तथा प्रस्तुतीकरण विशेषताओं से सम्बन्धित है। उदाहरण के तौर पर टेलीविजन, वीडियो तथा कम्प्यूटर कौशल शिक्षा प्रदान करने के लिए उत्कृष्ट हैं। इसलिए, एक शिक्षक को अपना विशिष्ट विषय पढ़ाने के लिए, विभिन्न सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ की शैक्षणिक शक्तियों तथा कमियों (सीमाओं) की समझ होना आवश्यक है। रॉउनट्री (1994) ने एक चार्ट द्वारा शिक्षार्थी को दिए गए अधिगम कार्य को पूरा करने के लिए उपयुक्त मीडिया या आई.सी.टी. के सुझाव दिए हैं।

चार्ट

कौन-सा मीडिया किस विषयवस्तु के लिए अच्छा है?										
कार्य	मीडिया									
	Pt	au	vi	ct	cs	mi	cc	le	ff	tt
ध्यानपूर्वक तर्कपूर्ण विश्लेषण प्रदान करना	x	x						x		
दृश्य, ध्वनियों तथा विषयवस्तु को सूचित करना		x	x		x	x				
शिक्षार्थी बालक के विचारों को शिक्षण में प्रयोग करना					x		x		x	x
विषय से सम्बन्धित प्रश्न शिक्षार्थी से पूछना	x	x	x	x		x	x		x	x
शारीरिक रूप से शिक्षकों को कार्य करने में समर्थ बनाना					x					
छात्रों को वास्तविक संसार से भौतिक पृष्ठपोषण प्राप्त करने के लिए सुनिश्चित करना				x						
शिक्षक को मानकीकृत मौखिक पृष्ठपोषण प्रदान करना	x	x					x			
प्रत्येक शिक्षार्थी को विशिष्ट व्यक्तिगत पृष्ठपोषण प्रदान करना								x	x	x
प्रत्येक शिक्षार्थी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए शिक्षण में निरंतर परिवर्तन करना									x	x
शिक्षार्थियों को अधिगम अनुभव अभिलेखों के साथ प्रदान करना	x							x		

कुंजी:

- pt= प्रिंट au=आडियो vi= वीडियो
- ct= कम्प्यूटर ट्यूटोरियल cs= कम्प्यूटर अनुकरण mi= मल्टीमीडिया
- cc= कम्प्यूटर कांफ्रेंसिंग le= व्याख्यान
- tt= टेली कांफ्रेंसिंग ff= व्यक्तिगत शिक्षण (फेस-टू-फेस ट्यूटोरिंग)

बोध प्रश्न

टिप्पणी: अ) अपने उत्तरों को दिए गए रिक्त स्थान में लिखिए।

ख) अपने उत्तरों को इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से मिलाइए।

- 3) भावात्मक गुणों के विकास के लिए निम्नलिखित में से कौन सा सबसे उपयुक्त है?
 - क) पी.पी.टी. स्लाइड
 - ख) चार्ट
 - ग) मानचित्र
 - घ) ऑडियो टेप
- 4) निम्नलिखित में से कौन सा ध्यानपूर्वक तर्कपूर्ण विश्लेषण प्रदान करता है?
 - क) कम्प्यूटर कांफ्रेंसिंग
 - ख) कम्प्यूटर ट्यूटोरियल (शिक्षण)
 - ग) व्याख्यान
 - घ) व्यक्तिगत शिक्षण (फेस-टू-फेस ट्यूटोरिंग)

10.5.2 मानवीय कारक

आई.सी.टी. के चयन में सम्बन्धित मानवीय कारक हैं, शैक्षणिक उद्देश्यों के लिए शिक्षकों द्वारा प्रयोग की जानी वाली सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ तथा शिक्षक द्वारा अधिगम उद्देश्यों के लिए प्रयुक्त सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ। जहाँ तक शिक्षक का सम्बन्ध है, शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के प्रयोग के विषय में उनका सकारात्मक दृष्टिकोण है। कुछ शिक्षक कई सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के प्रयोग में कठिनाई महसूस करते हैं। यह सभी शिक्षकों की विभिन्न सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के प्रयोग से सम्बन्धित सही दिशानिर्देशों या प्रशिक्षण में कमी के कारण है। इस प्रकार, शिक्षक का दृष्टिकोण तथा सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों से सम्बन्धित दिशा निर्देश, उन्हें एक या अन्य सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का चयन करने के लिए बाध्य करते हैं।

इसी प्रकार, आई.सी.टी. के चयन में शिक्षार्थी से सम्बन्धित कारक भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यहाँ तक कि इसके द्वारा शिक्षार्थी शिक्षण-अधिगम परिस्थितियों को अधिगम के लिए सक्षम (योग्य) बनाते हैं। इनमें किसी विशिष्ट विषयवस्तु के विषय में पूर्व जानकारी, आधारभूत बौद्धिक कौशलों की कूट व्याख्या तथा नए विषय विषयवस्तुओं को संसाधित करना निहित हैं। शिक्षार्थी सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के चयन को अनेक प्रकार से प्रभावित करता है। उदाहरण के लिए, कम योग्य शिक्षार्थी "सुनियोजित मीडिया अनुदेशन" से जबकि अधिक योग्य शिक्षार्थी "अव्यवस्थित प्रस्तुतीकरण" से लाभान्वित होते हैं।

10.5.3 उपलब्धता तथा पहुँच

जब भी शिक्षक शिक्षण-अधिगम उद्देश्यों के लिए किसी भी आई.सी.टी. का उपयोग करते हैं, तो उनको आई.सी.टी. की उपलब्धता शिक्षण संस्थान के बाहर तथा अन्दर सुनिश्चित कर लेनी चाहिए। विद्यालयों में अधिगम संसाधन केन्द्र हैं। इन संसाधन केन्द्रों में विभिन्न आई.सी.टी. संसाधन विद्यमान हैं। यदि उपलब्ध नहीं हैं तो उनकी उपलब्धता की संभावना संस्थान से बाहर भी सुनिश्चित कर लेनी चाहिए। कभी-कभी कई आई.सी.टी. शिक्षकों के लिए उपलब्ध नहीं होती हैं। इन परिस्थितियों में, शिक्षक सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों

के प्रतिस्थापन का विचार कर सकता है। उदाहरण के लिए, एक फाइल को टेलीविजन कार्यक्रम द्वारा प्रतिस्थापित कर सकते हैं। इसलिए, एक शिक्षक को वांछनीय उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए यदि कोई विकल्पित विशिष्ट आई.सी.टी. उपलब्ध नहीं हो तो निराश नहीं होना चाहिए।

अधिकांश आई.सी.टी. की उपलब्धता, उनके चयन को सुनिश्चित नहीं करती हैं। उपलब्ध आई.सी.टी. शिक्षार्थियों, उपयोगकर्ताओं की पहुँच तक सुलभ होनी चाहिए। पहुँच (अभिगम्यता) का अर्थ है कि एक शिक्षक को पढ़ाने के उद्देश्य से और शिक्षार्थी को सीखने के लिए आई.सी.टी. तक पहुँच हो। आधुनिक समय में कई विद्यालयों में टेलीविजन तथा कम्प्यूटर उपलब्ध कराए गए हैं। यद्यपि, वे विद्यालयों में उपलब्ध हैं फिर भी उन्हें कई कारणों से न ही शिक्षकों द्वारा और न ही शिक्षार्थियों द्वारा उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, संस्थानों के प्रमुख (प्रधानाचार्य/मुख्याध्यापक) दूसरों को इन उपकरणों को उपयोग करने की अनुमति नहीं देते हैं।

आजकल कई शिक्षार्थी अपनी माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक शिक्षा को पूरा करने के लिए राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय और राज्य मुक्त विद्यालयों में प्रवेश लेते हैं। मुक्त विद्यालय शिक्षा जो दूरस्थ शिक्षा पद्धति का पालन करती है, बहु-मीडिया उपागम को अपनाते हुए विभिन्न मीडिया का प्रयोग करती है। इस प्रणाली के शिक्षार्थियों को घर पर या स्थानीय अध्ययन केन्द्रों जो उनको मुक्त अध्ययन की सुविधा प्रदान करते हैं या स्थानीय सार्वजनिक संस्थान जो सुविधाओं को सांझा करते हैं या उनके कार्य स्थान की जगह तक मीडिया की पहुँच होनी चाहिए। इसलिए, दोनों शिक्षार्थी तथा शिक्षक दोनों तक आई.सी.टी. की उपलब्धता, आई.सी.टी. के चयन के दो महत्वपूर्ण पहलू हैं।

10.5.4 उपयोगकर्ता से मित्रता, नियंत्रण तथा अन्तःक्रियाशीलता

सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ अपने उपयोगकर्ताओं द्वारा सुगम संचालित तथा आसानी से संभाली जाने वाली होनी चाहिए। सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का संचालन इतना जटिल नहीं होना चाहिए कि उपयोगकर्ताओं को उनके प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों पर निर्भर रहना पड़े। कई बार ऐसा होता है कि कोई व्यक्ति (शिक्षक) किसी विशिष्ट आई.सी.टी. का प्रयोग करने का इच्छुक होता है, लेकिन वह ऐसा नहीं कर पाता है क्योंकि आई.सी.टी. के संचालन के लिए प्रौद्योगिकी विशेषज्ञ की आवश्यकता होती है। दूसरे शब्दों में, आई.सी.टी. का उपयोग, उपयोगकर्ताओं के साथ मैत्रीपूर्ण होना चाहिए।

उपयोगकर्ताओं अर्थात् शिक्षक और शिक्षार्थी के पास सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों का नियंत्रण होना चाहिए। मान लीजिए कि एक शिक्षक एक ऑडियो टेप या पी.पी.टी. स्लाइड के माध्यम से अनुदेशन प्राप्त कर रहा है तो वह अपनी आवश्यकतानुसार पढ़ने की गति को समायोजित कर सकता है या प्रस्तुतीकरण को रोक सकता है तथा पुनः दोहरा सकता है। उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकतानुसार आई.सी.टी. को नियंत्रित करने में सक्षम होना चाहिए। इसी प्रकार, एक शिक्षक भी आई.सी.टी. जैसे ऑडियो, वीडियो या कम्प्यूटर कार्यक्रमों का प्रयोग अपने शिक्षण तथा शिक्षण के समय आवश्यकतानुसार इनको नियंत्रित कर सकता है। शिक्षार्थियों का अस्थायी सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों जैसे टेलीकास्ट या ब्राडकास्ट की अपेक्षा स्थायी सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों जैसे कम्प्यूटर पर अधिक नियंत्रण होता है। यह नियंत्रण शिक्षार्थियों को सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों के माध्यम से अधिक प्रभावी ढंग से सीखने में समर्थ बनाता है।

अन्तःक्रियाशीलता का अर्थ है शिक्षार्थियों की आई.सी.टी. के लिए अनुक्रिया दर्शाने की योग्यता तथा अपनी अनुक्रियाओं के लिए पृष्ठपोषण प्राप्त करना। यह शिक्षार्थियों के अधिगम को काफी हद तक प्रोत्साहित करता है। अन्तःक्रियाशीलता दो प्रकार की होती है:

- **शिक्षण सामग्री के साथ अन्तःक्रियाशीलता:** इसका अर्थ है कि शिक्षार्थी आई.सी.टी. के साथ अन्तःक्रिया करता है, इससे पृष्ठपोषण प्राप्त करता है तथा आई.सी.टी. शिक्षार्थी को अपने उसके निवेश तथा अधिगम दिशा के अनुसार अधिगम को समायोजित करती है।
- **सामाजिक अन्तःक्रियाशीलता:** शिक्षार्थी, शिक्षक के साथ तथा वे एक दूसरे के साथ आई.सी.टी. के माध्यम से अन्तःक्रिया करते हैं। उदाहरण के लिए टेलीकांफ्रेंसिंग के माध्यम से विभिन्न स्थानों पर उपस्थित शिक्षार्थी एक दूसरे के साथ अन्तःक्रिया करते हैं।

10.5.5 लागत

लागत तथा सामर्थ्य आई.सी.टी. के चयन में महत्वपूर्ण पहलू है। एक अधिगम कार्य के लिए निश्चित अधिगम उद्देश्यों को वैकल्पिक आई.सी.टी. की सहायता से प्राप्त किया जा सकता है। लेकिन सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियाँ का चयन, उपयोगकर्ता द्वारा इस प्रकार की आई.सी.टी. की सामर्थ्यता (लागत) पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, एक शिक्षक "संसद की कार्यप्रणाली" दर्शाने के लिए एक वीडियो कार्यक्रम खरीद सकता है या किराए पर ले सकता है यदि उसके पास ऐसा करने के लिए बजट हो। अन्यथा उसे प्रिंट या लिखित माध्यम पर निर्भर रहना पड़ता है। आई.सी.टी. से सम्बन्धित लागत, पूँजीगत लागत, उत्पादन लागत, आवर्ती लागत तथा परिवर्तनीय लागत हैं। हम यहाँ एक सूक्ष्म अध्ययन करेंगे कि यह लागत क्या है? और यह बजट को कैसे प्रभावित करती है।

पूँजीगत लागत: पूँजीगत लागत वह प्रारंभिक व्यय है जो संस्थान में स्टूडियो या कम्प्यूटर नेटवर्क की स्थापना करने के लिए या आवश्यक हार्डवेयर उपकरण प्राप्त करने के लिए होती है।

उत्पादन लागत: यह लागत शिक्षण-अधिगम सामग्री के उत्पादन से सम्बन्धित है। उत्पादन लागत एक शिक्षण-अधिगम से दूसरे शिक्षण-अधिगम में भिन्न होती है। एक घंटे की शिक्षण-अधिगम सामग्री के लिए निश्चित लागत का अनुमान इस प्रकार लगाया जाता है।

आमने-सामने व्याख्यान	1 इकाई
ऑडियो कैसेट / रेडियो / टेलीकांफ्रेंस	2 इकाई
टेलीविजन पर व्याख्यान	2-5 इकाई
कम्प्यूटर मध्यस्थ संप्रेषण	2-5 इकाई
प्रिंट या लिखित	2-10 इकाई
उच्च गुणवत्ता टेलीविजन कार्यक्रम	20-50 इकाई
पूर्व क्रमादेशित कम्प्यूटर आधारित शिक्षा	20-50 इकाई
कम्प्यूटर नियंत्रित वीडियो डिस्क	50-100 इकाई
(इकाइयाँ उत्पादन लागतों का एक तुलनात्मक चित्र प्रस्तुत करती हैं)।	

स्रोत: सी.ओ.एल. किट 2 (1997)

आवर्ती लागतें: इन लागतों की आवश्यकता सूचना एवं संप्रेषण प्रौद्योगिकियों को बनाए रखने तथा उनका प्रबंधन करने के लिए होती हैं। उदाहरण के लिए, टेलीकांफ्रेंसिंग के

रखरखाव के लिए एक उच्च लागत की आवश्यकता होती है। क्योंकि उत्पादन कर्मचारियों को उपकरणों को संचालित करने के लिए व्यय करना होता है।

परिवर्तनीय लागत: ये लागतें आई.सी.टी. के उपयोग में वृद्धि या कमी से जुड़ी हुई हैं। उदाहरण के लिए, यदि ऑडियो कैसेट का प्रयोग कई लोगों द्वारा किया जाता है तो इसकी कीमतें कम हो जाती हैं। ऑडियो कैसेट और रेडियो की कीमतें कम तथा कम परिवर्तनीय होती हैं जबकि टेलीविजन की कीमतें उच्च, निश्चित तथा कम परिवर्तनीय होती हैं।

10.5.6 प्रभावी सम्प्रेषण

प्रभावी सम्प्रेषण आई.सी.टी. चयन की प्रक्रिया में सबसे महत्वपूर्ण कारक है। किसी भी आई.सी.टी. का चयन करते समय इस तथ्य का ध्यान रखना होता है कि चयनित आई.सी.टी., इच्छित संदेश या जानकारी को प्रभावी ढंग से सम्प्रेषित करने में सक्षम हो। यदि आई.सी.टी. संदेश को प्रभावी ढंग से सम्प्रेषित नहीं करता है तो शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में ऐसे आई.सी.टी. का उपयोग अर्थहीन है। उदाहरण के लिए, पिछले पाँच वर्षों के दौरान, भारत में जनसंख्या की शिक्षण वृद्धि को दर्शाने के लिए यदि आप दण्ड आलेख (बार ग्राफ) को पी.पी.टी. का प्रयोग करते हैं तो यह पिछले पाँच वर्षों के दौरान जनसंख्या वृद्धि की जानकारी को स्पष्ट रूप से देने में समर्थ होना चाहिए। इसलिए शिक्षक को इसका काफी हद तक ध्यान रखना चाहिए कि आई.सी.टी. प्रभावी ढंग से सम्प्रेषण करें।

10.5.7 बुनियादी सुविधाएँ

शिक्षण-अधिगम गतिविधियों के लिए आई.सी.टी. के उपयोग के लिए पर्याप्त बुनियादी सुविधाओं की आवश्यकता होती है। बुनियादी सुविधाएँ जैसे मेज, कुर्सी, बिजली की आपूर्ति, आदि कक्षा में या किसी विशिष्ट स्थान जैसे आई.सी.टी. कमरे में उपलब्ध होनी चाहिए जहाँ आई.सी.टी. का उपयोग किया जाना चाहिए। उदाहरण के लिए, अपने शिक्षण में पी.पी.टी. का उपयोग करते समय आपको यह सुनिश्चित करना चाहिए कि कक्षा में एक मेज है जिस पर कम्प्यूटर और प्रोजेक्टर रखा जा सकता है। कम्प्यूटर और प्रोजेक्टर के लिए बिजली की आपूर्ति के लिए बिजली का प्वाइंट (स्वीच बोर्ड) भी होना चाहिए। एक सफेद सतह या सफेद स्क्रीन भी होनी चाहिए, जिस पर प्रक्षेपण किया जा सकता है।

10.5.8 समय

आई.सी.टी. के चयन में समय एक बहुत बड़ा कारक है। जैसा कि हम सभी जानते हैं, प्रत्येक कक्षा के लिए एक निश्चित समय है जो 35 मिनट से एक घंटे तक हो सकता है। किसी आई.सी.टी. का चयन करते समय, एक शिक्षार्थी को यह देखना जरूरी है कि बेहतर प्रस्तुति के लिए एक आई.सी.टी. को कितना समय चाहिए। उदाहरण के लिए, 35 मिनट की एक कक्षा में एक शिक्षक, एक ऑडियो कार्यक्रम के प्रयोग के लिए 10 मिनट निर्धारित करता है यदि उसे 10 मिनट का ऑडियो कार्यक्रम मिलता है, तो वह अपने शिक्षण में लाभकारी ढंग से कार्यक्रम का उपयोग कर सकता है। परंतु इसके बजाय, यदि उसके पास दो घंटे की फिल्म है, उस स्थिति में वह इसे कक्षा में दिखाने में सक्षम नहीं होगा। इसलिए शिक्षक को आई.सी.टी. के चयन में समय कारक को ध्यान में रखना होगा।

10.5.9 हार्डवेयर

आजकल अधिकांश आई.सी.टी. हार्डवेयर इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों के रूप में है। हम सभी जानते हैं कि सभी इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों में नवाचार हमेशा होते जा रहे हैं। परिणामस्वरूप, हम समय-समय पर अधिक जटिल तंत्र प्राप्त करते हैं। इसलिए, यह महत्वपूर्ण है कि किसी

आई.सी.टी./ हार्डवेयर का चयन करते समय, एक शिक्षक को कुछ पहलुओं को देखना चाहिए। चयनित आई.सी.टी. सुरक्षित और स्थिर होना चाहिए। यदि आप किसी जटिल आई.सी.टी. के लिए जाते हैं तो आपको यह सुनिश्चित करना चाहिए कि बाजार में यंत्रों के अतिरिक्त पुर्जों के साथ पर्याप्त रखरखाव सेवा आसानी से उपलब्ध हो। इसके अतिरिक्त, उपकरण भौगोलिक और जलवायु स्थितियों के लिए उपयुक्त होने चाहिए।

बोध प्रश्न

टिप्पणी: अ) अपने उत्तरों को दिए गए रिक्त स्थान में लिखिए।

ख) अपने उत्तरों को इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से मिलाइए।

5) उपलब्धता और सुलभता/सुगम्यता आई.सी.टी. के चयन को कैसे प्रभावित करते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

6) मूल्य कीमत कैसे आई.सी.टी. के चयन को निर्धारित करती है?

.....

.....

.....

.....

.....

10.6 आई.सी.टी. का चयन कैसे करते हैं?

पिछले भाग में, हमने बहुत से कारकों पर चर्चा की, शिक्षक-अधिगम उद्देश्यों के लिए जिन पर गौर किया गया। एक बार, आप विभिन्न कारकों के लिए स्पष्ट हैं, आपको आई.सी.टी. के चयन में शामिल चरणों की आवश्यकता है। आई.सी.टी. के चयन में छः चरण सम्मिलित हैं। ये हैं:

- पढ़ाई जाने वाली विषयवस्तु को चुनें।
- एक अधिगम उद्देश्य लिखें।
- कार्यक्षेत्र को निर्धारित करें, जिनमें अधिगम उद्देश्य वर्गीकृत किए जा सकें: संज्ञानात्मक, भावात्मक, मनोगत्यात्मक।
- आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों पर विचार करें।
- अपनाई जाने वाली विधियों/प्रौद्योगिकियों पर विचार करें।
- उपयुक्त आई.सी.टी. चुनें।

10.6.1 पाठ्य सामग्री का चयन

आई.सी.टी. के चयन में पहला चरण, एक विषय से विषयवस्तु का चयन करना है, जो आपके शिक्षार्थियों को पढ़ानी हैं। उदाहरण के लिए, यदि आप माध्यमिक स्तर पर भूगोल पढ़ा रहे हैं, तो आप "प्राकृतिक संसाधनों" पर विषय चुन सकते हैं।

10.6.2 एक अधिगम उद्देश्य को लिखना

आई.सी.टी. के चयन में दूसरा चरण है: एक अधिगम उद्देश्य लिखें। एक उत्तम, अधिगम उद्देश्य के लिए चार महत्वपूर्ण विशेषताएँ होती हैं। वे हैं:

- 1) यह वर्णन करता है जो शिक्षार्थी प्रदर्शित या निर्माण करता है।
- 2) यह एक अवलोकन करने योग्य व्यवहार या शिक्षार्थी के व्यवहार के उत्पादन/परिणाम के बारे में बताता है।
- 3) यह उन स्थितियों के बारे में बताता है जिसके तहत व्यवहार होता है।
- 4) यह उस मानक के बारे में बताता है जो यह निर्धारित/परिभाषित करता है कि क्या उद्देश्य प्राप्त हो चुका है या नहीं।

आइए, ऊपर दी गई विशेषताओं के संदर्भ में निम्नलिखित उद्देश्यों की जाँच कीजिए:

अनुदेशनात्मक उद्देश्य: एक प्रशिक्षु बिना किसी गलती के एक मिनट में 40 शब्द टाइप करने में सक्षम होंगे।

इस उदाहरण में:

शिक्षार्थी प्रदर्शन करता है : टाइप

अवलोकन करने योग्य व्यवहार : टाइप

स्थितियाँ : बिना किसी गलती के

मानक : एक मिनट में 40 शब्द या 40 शब्द प्रति मिनट

10.6.3 कार्यक्षेत्र को निर्धारित करना जिनमें अधिगम उद्देश्य वर्गीकृत किए जा सकें: संज्ञानात्मक, भावात्मक तथा मनोगत्यात्मक

एक बार जब आप उद्देश्य निर्दिष्ट या लिख लेते हैं, तो आप कार्यक्षेत्र को निर्धारित करते हैं जिसमें उद्देश्य को वर्गीकृत किया जा सकता है। अधिगम उद्देश्य का उदाहरण जो हमने पहले दिया है, क्रियात्मक कार्यक्षेत्र से सम्बन्धित है, क्योंकि प्रशिक्षु द्वारा 40 शब्द प्रति मिनट टाइप किए जा सकें, जो एक क्रियात्मक कौशल है।

10.6.4 आई.सी.टी. चयन को प्रभावित करने वाले कारक

आई.सी.टी. के चयन को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों पर विचार करें। इस चरण में, आपसे आई.सी.टी. के चयन के विभिन्न कारकों का लिखित उद्देश्य के रूप में विचार करने की आशा की जाती है। पहले के उदाहरण को देखते हुए, आप विभिन्न आई.सी.टी. के बारे में सोच सकते हैं। उपलब्ध आई.सी.टी. में से एक टाइपिंग कौशल को दर्शाने वाला एक वीडियो कार्यक्रम को नियंत्रित कर सकता है। वह स्वयं वीडियो कार्यक्रम को स्विच ऑन और स्विच ऑफ करके टाइपिंग कौशल सीख सकता है। और फिर एक टाइपराइटर पर वास्तविक तौर पर अभ्यास कर सकता है।

10.6.5 अपनाए जाने वाली विभिन्न विधियों/तकनीकों पर विचार करना

इस चरण में, आपको अपनाई जाने वाली विभिन्न विधियों/तकनीकों पर विचार करने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, आप एक नई अवधारणा पर चर्चा करने के लिए व्याख्यान विधि का पालन कर रहे हैं। इस स्थिति में, आप व्याख्यान में मुख्य बिन्दुओं के समर्थन के लिए पी.पी.टी. स्लाइड का प्रयोग करने के बारे में सोच सकते हैं। टाईपिंग के उदाहरण में, जो हमने पहले दिया है आप एक विधि के रूप में प्रदर्शन/प्रतिपादन के बारे में सोच सकते हैं। इसके लिए आप एक वीडियो कार्यक्रम का चयन कर सकते हैं जो टाईपिंग कौशल का प्रतिपादन करता है। इसलिए विधियों/तकनीकों का निर्णय आई.सी.टी. की चयन प्रक्रिया को निर्धारित करता है।

10.6.6 उपयुक्त आई.सी.टी. का चयन करना

विभिन्न आई.सी.टी. की उपयुक्त आवश्यकता की तुलना के बाद, आप एक उपयुक्त आई.सी.टी. का चयन कर सकते हैं। इस स्थिति में, एक टाईपराइटर पर कौशल का अभ्यास करने के लिए टाईपिंग कौशल दर्शाने वाले वीडियो कार्यक्रम का चयन करते हैं।

10.7 आई.सी.टी. का एकीकरण

पिछले भागों में हमने चर्चा की है कि प्रत्येक आई.सी.टी. में कुछ शैक्षणिक मूल्य या दूसरे हैं। इसलिए, एक अकेले आई.सी.टी. का प्रयोग किसी शिक्षण-अधिगम गतिविधि की आवश्यकता की पूर्ति नहीं कर सकता है। विभिन्न आई.सी.टी. को एक सम्मिलित रूप में प्रयोग करना चाहिए। हालाँकि आई.सी.टी. में से एक "मुख्य/प्रमुख आई.सी.टी." हो सकते हैं, दूसरे आई.सी.टी. का प्रयोग किया जाना चाहिए ताकि प्रस्तुतीकरण की गुणवत्ता अधिकतम रूप से प्रभावी हो जाए। आई.सी.टी. को उपयुक्त विधि के साथ भी सम्मिलित किया जा सकता है ताकि शिक्षण-अधिगम गतिविधि प्रभावी हो जाए। आओ भूगोल की एक कक्षा का उदाहरण लें जिसमें शिक्षक "पर्यावरण प्रदूषण" के बारे में पढ़ाता है। कक्षा अवधि 40 मिनट है। "पर्यावरण प्रदूषण" विषय पर आई.सी.टी. एकीकरण सारणी 10.1 में प्रस्तुत की गई है:

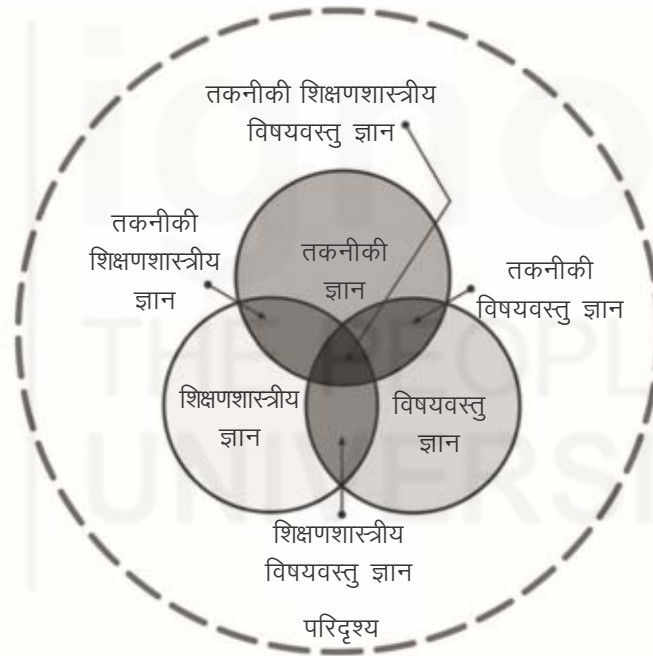
सारणी 10.1 : "पर्यावरण प्रदूषण" विषय पर आई.सी.टी. एकीकरण का उदाहरण

शिक्षक क्रियाएँ	उपयोग होने वाली विधियाँ और आई.सी.टी.	समय
विषय की भूमिका	चाकबोर्ड का प्रयोग करता है और पी.पी.टी. स्लाइड दिखाता है। व्याख्यान-सह-चर्चा विधि का प्रयोग करता है।	15 मिनट
मुख्य सामग्री पढ़ाते हुए	4 – 5 पी.पी.टी. स्लाइड दिखाते हुए व्याख्यान-सह-चर्चा विधि का प्रयोग करता है।	15 मिनट
उदाहरण देते हुए	"पर्यावरण प्रदूषण" पर 10 मिनट की वीडियो दिखाते हुए या "पर्यावरण प्रदूषण" पर 10 स्लाइड के सेट को दिखाते हुए।	10 मिनट
सारांश	पी.पी.टी. स्लाइड के माध्यम से मौखिक रूप से या एक चार्ट को दिखाते हुए व्याख्या करना।	5 मिनट

10.8 तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (टी.पी.ए.सी.के.)

पिछले भाग में हमने प्रदर्शित किया कि कैसे आई.सी.टी. को सामग्री और शैक्षणिक के साथ एकीकृत किया जा सकता है। मिश्रा एवं कोहेर (2006) ने तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (Technological Pedagogical Content Knowledge -TPACK) नामक एक रूपरेखा विकसित की। उनके अनुसार, यह रूपरेखा इस बात पर बल देती है, कैसे शिक्षक की सामग्री की, शिक्षा और प्रौद्योगिकी की समझ, के बीच सम्बन्ध एक प्रभावी शिक्षा पैदा करने के लिए एक दूसरे के साथ अंतःक्रिया करते हैं। उनकी रूपरेखा सुलेमेन (1986) के शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (pedagogical content knowledge - PCK) का एक विस्तार है। सुलेमेन की रूपरेखा सामग्री और शैक्षणिक (शिक्षा) के सम्मिश्रण पर बल देती है कि कैसे विशिष्ट विषय समस्याएँ और मुद्दों को शिक्षार्थियों की विभिन्न क्षमताओं और रुचियों के व्यवस्थित, प्रस्तुत और अनुकूलित करते हैं और निर्देश के लिए प्रस्तुत करते हैं (कोहेर, एवं अन्य, 2014)।

मिश्रा एवं कोहेर (2006) के द्वारा विकसित प्रौद्योगिकी शैक्षणिक सामग्री ज्ञान (TPACK) रूपरेखा आकृति 10.3 में दी गई है।



आकृति 10.3: तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान रूपरेखा

स्रोत: कोहेर एवं अन्य (2014)

कोहेर एवं अन्य, 2014 के अनुसार, तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान रूपरेखा के आधार से तीन प्रमुख ज्ञान के घटक इस प्रकार से हैं:

- विषयवस्तु ज्ञान (CK) से तात्पर्य किसी विषयवस्तु ज्ञान से है कि एक शिक्षक शिक्षण के लिए उत्तरदायी होता है।
- शिक्षणशास्त्रीय ज्ञान (PK) से तात्पर्य शिक्षार्थियों के अधिगम को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न प्रकार के निर्देशात्मक अभ्यासों, रणनीतियों और विधियों के बारे में शिक्षक के ज्ञान से है।
- तकनीकी ज्ञान (TK) से तात्पर्य प्राचीन और नई प्रौद्योगिकियों के बारे में शिक्षक के ज्ञान से है जिसका पाठ्यक्रम में एकीकरण किया जा सकता है।

कोहेर एवं अन्य (2014) के अनुसार, तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान रूपरेखा में चार घटक यह सम्बन्धित करते हैं कि कैसे ये ज्ञान के तीन निकाय निम्न प्रकार से एक दूसरे से अंतःक्रिया, बाधित और सामर्थ्य करते हैं:

- तकनीकी विषयवस्तु ज्ञान (TCK) से तात्पर्य प्रौद्योगिकी और सामग्री के बीच में पारस्परिक सम्बन्ध के ज्ञान से है। अनुशासनात्मक ज्ञान, प्रायः प्रौद्योगिकियों और उनकी प्रतिनिधित्मक और कार्यात्मक क्षमताओं द्वारा परिभाषित और बाधित होता है।
- शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (PCK) के लिए सुलेमान (1986) की धारणा है कि "शिक्षार्थियों की विभिन्न क्षमताओं और रुचियों के प्रति, विशिष्ट विषय, समस्याओं या मुद्दों की एक समझ को कैसे व्यवस्थित, प्रस्तुत और अनुकूलित करते हैं और निर्देश/शिक्षण के लिए प्रस्तुत करते हैं (पृष्ठ 8)
- तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय ज्ञान (TPK) से तात्पर्य प्रौद्योगिकी की एक समझ से है जो विशिष्ट शैक्षणिक अभ्यासों को बाधित और जुटा सकती है।
- तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु, प्रौद्योगिकी, शिक्षणशास्त्र और सामग्री में जटिल सम्बन्धों के बारे में ज्ञान को संदर्भित करती है जो शिक्षकों को उपयुक्त और संदर्भ विशिष्ट शिक्षण रणनीतियों को विकसित करने में सक्षम बनाती है।

एक शिक्षक के रूप में, जब आप कक्षा शिक्षण के लिए तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (TPACK) रूपरेखा का प्रयोग करना चाहते हैं तो आपको पढ़ाई जाने वाली सामग्री, प्रयोग की जाने वाली शैक्षणिक और एकीकृत की जाने वाली प्रौद्योगिकी या आई.सी.टी. की एक गहन समझ होनी चाहिए ताकि प्रत्येक घटकों को अपने शिक्षण में व्यवस्थित या समन्वयित कर सकते हैं।

बोध प्रश्न

टिप्पणी: अ) अपने उत्तरों को दिए गए रिक्त स्थान में लिखिए।

ख) अपने उत्तरों को इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से मिलाइए।

7) आई.सी.टी. के चयन में सम्मिलित विभिन्न चरण क्या हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8) तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (TPACK) रूपरेखा में शिक्षण में प्रौद्योगिकी के एकीकरण के लिए ज्ञान के तीन घटक क्या हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.9 सारांश

इस इकाई में हमने आई.सी.टी. के चयन और एकीकरण पर ध्यान केन्द्रित किया। प्रारंभ में, हमने शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में आई.सी.टी. के महत्व पर चर्चा की। आई.सी.टी. में शिक्षण-अधिगम वातावरण का एक महत्वपूर्ण घटक सम्मिलित है। हालाँकि यह निर्णय लेना बहुत कठिन है, दिए गए अधिगम कार्य के लिए कौन-सी आई.सी.टी. उपयुक्त है। इसलिए, किसी को विभिन्न कारकों के आधार पर आई.सी.टी. का चयन करना होता है। ये हैं: शैक्षणिक उपयोगिता, मानवीय कारक, उपलब्धता तथा पहुँच, उपयोगकर्ता से मित्रता, नियंत्रण तथा अन्तःक्रियाशीलता, लागत, प्रभावी सम्प्रेषण, बुनियादी सुविधाएँ, समय और हार्डवेयर पहलू। हमने आई.सी.टी. के चयन के चरणों का भी उल्लेख किया है। हमने शिक्षण-अधिगम गतिविधि के साथ आई.सी.टी. एकीकरण का एक उदाहरण प्रदान किया। अन्त में, हमने शिक्षण में सामग्री, शैक्षणिक और प्रौद्योगिकी एकीकरण के लिए मिश्रा और कोहेर (2006) के तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (TPACK) रूपरेखा पर चर्चा की।

10.10 उपयोगी पठन सामग्री एवं संदर्भ ग्रंथ

IGNOU (2007). Unit-12: Media Selection and Integration in ES-361: Educational Technology, IGNOU: New Delhi.

Kulkarni, S.S (1986): *Introduction to Educational Technology*, New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.

Kumar, K.L. (1996): *Educational Technology*, New Delhi: New Age International.

Koehler, Matthew. J, Mishra, Punya., Kereluik, Kristen., Shin, Tae Seob., and Graham, Charles R. (2014). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework*, in J.M. Spector et al (eds). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York: Springer Science +Business Media.

Mishra, P., and Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. 108(6), 1017-1054.

Romiszowski, A.I. (1981): *The Selection and Use of Instructional Media*, London, Kogan Page.

Shulman, L.E. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15(2), 4-14. Quoted in Koehler, Matthew. J, Mishra, Punya., Kereluik, Kristen., Shin, Tae Seob., and Graham, Charles R. (2014). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework*, in J.M. Spector et al (eds). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York: Springer Science +Business Media.

10.11 बोध प्रश्नों के उत्तर

- 1) एक शिक्षण-अधिगम वातावरण में एक शिक्षक, एक शिक्षार्थी, सामग्री या अधिगम अनुभव, विधि और मीडिया/आई.सी.टी. सम्मिलित हैं।
- 2) प्रत्येक आई.सी.टी. की अपनी विशेषताएँ होती हैं और सभी प्रकार के शिक्षण-अधिगम कार्यों के लिए उपयुक्त नहीं है। इसलिए, आई.सी.टी. का चयन करने की आवश्यकता है।

- 3) घ)
- 4) ग)
- 5) जब भी हम किसी आई.सी.टी. का चयन करते हैं, वे स्थानीय रूप से या विद्यालय में उपलब्ध होने चाहिए। कभी-कभी, कुछ आई.सी.टी. उपकरण विद्यालय में उपलब्ध होते हैं लेकिन शिक्षण-अधिगम गतिविधि में प्रयोग के लिए सुलभ नहीं होते हैं। तब ऐसे आई.सी.टी. का चयन नहीं कर सकते। इसलिए, आई.सी.टी. का चयन करते समय, आई.सी.टी. की उपलब्धता और पहुँच दोनों का ध्यान रखा जाना चाहिए।
- 6) मूल्य आई.सी.टी. के चयन को निर्धारित करता है। आई.सी.टी. का चयन करते समय, एक शिक्षक आई.सी.टी. के मूल्य के प्रति जागरूक होना चाहिए या वह आई.सी.टी. को प्राप्त करने के लिए कितना जुटा सकता है। उसे हमेशा ऐसी आई.सी.टी. का चयन करना चाहिए जो विद्यालय के बजट के अंदर हो।
- 7) आई.सी.टी. के चयन में पाँच चरण हैं। वे निम्नलिखित हैं:
 - i) पाठ्य सामग्री का चयन
 - ii) एक अधिगम उद्देश्य को लिखना
 - iii) कार्यक्षेत्र को निर्धारित करना जिनमें अधिगम उद्देश्य वर्गीकृत किए जा सकें: संज्ञानात्मक, भावात्मक तथा मनोगत्यात्मक
 - iv) आई.सी.टी. चयन को प्रभावित करने वाले कारक
 - v) अपनाए जाने वाली विभिन्न विधियों/तकनीकों पर विचार करना
 - vi) उपयुक्त आई.सी.टी. का चयन करना
- 8) तकनीकी शिक्षणशास्त्रीय विषयवस्तु ज्ञान (TPACK) रूपरेखा में शिक्षण में प्रौद्योगिकी के एकीकरण के लिए ज्ञान के तीन घटक निम्नलिखित हैं:
 - i) विषयवस्तु ज्ञान
 - ii) शिक्षणशास्त्रीय ज्ञान
 - iii) तकनीकी ज्ञान