

# 専門教科「情報」・ネットワークシステム実習教材の開発

上越教育大学 大学院 学校教育研究科

学校教育専攻 学習臨床コース

平木 勉

## 1. 問題の所在と研究の目的

今次の高等学校学習指導要領の改訂によって、普通教育及び専門教育の両方に、新しく教科として「情報」が設けられた。しかし、教科「情報」に対する取り組みは、普通教育に関する教科「情報」に集中しており、専門教育に関する教科「情報」(専門教科「情報」)に関する試行や研究は、極めて乏しい状況である。

本研究では、専門教科「情報」・科目「ネットワークシステム」に焦点化し、情報通信技術に対する興味づけと確実な基礎知識の理解並びに実践的な技術の習得を目的としたネットワークシステム実習教材の開発を行った。

具体的には、「机の上でできる安価なネットワーク構築」を基本コンセプトとして、省スペースでネットワーク構築を実際に体験できる比較的安価で簡便なネットワーク構築教材(学習プログラムと教具)の開発を試みた。さらに、専門技術者を対象とした予備的作業観察による実践的な技術・技能に関する評価視点の明確化、並びに授業実践を通して開発教材の有効性について、認知・情意・技能の各側面から検証を行った。

## 2. 研究の方法

### (1) 学習プログラムの開発

科目「ネットワークシステム」の内容(2) ネットワークの構築、及び科目「情報実習」の内

容(2)システム設計・管理に関する実習中の「ネットワークシステムに関する実習」における学習内容の把握並びに整理を目的として、ISM(Interpretive Structural Modeling)教材構造化法を用いて構造化を行った。

作成した学習内容構造図をもとに、3つの学習課題(ハブを用いたネットワーク構築、ルータを用いたネットワーク構築、ルーティングテーブルの設定)からなる2時間通しの授業4回(計8時間)の学習プログラムを作成した。

### (2) 実習教具の開発

本研究で提案するネットワークシステム実習にて利用する機器類は、以下のとおりである。パーソナルコンピュータ(パソコン)に代わって使用する端末(模擬端末)以外は市販品を改良せず使用した。なお、各機器の台数は生徒4、5人で構成する1班当たりの台数である。

・リピータハブ	1台
・スイッチングハブ	1台
・ブロードバンドルータ	2台
・模擬端末(タイプ )	2台
・模擬端末(タイプ )	2台
・ノート型パソコン	1台

模擬端末として、リモートI/Oボード(PIC Network Interface Card(TriState Co.,Ltd.製))を活用し、実習での使い勝手を考慮し、ファームウェアの変更並びにハードウェアの追加を行った。

### (3) 予備的作業観察

ネットワーク構築作業における実践的な知識・技術を捉えるため、企業にて実際にネットワーク構築を手掛ける専門技術者に、試作した教材を用いてネットワーク構築作業を行ってもらい、専門技術者のネットワーク構築作業における発話並びに言語外のプロトコルを収集した。

### (4) 授業実践

実験授業を、I県立工業高校電子情報科の3年生39名を対象として、平成15年4月から6月にかけて実施した。

実習を行った8班について、会話は実習机上に設置したICレコーダで記録し、作業の様子並びにコンピュータ操作の様子はそれぞれVTRで記録した。

一連の授業の前後において、専門教科に対する態度尺度（AikenによるMASを援用）の測定並びにARCS動機づけモデルに基づく評価を行った。さらに各授業の前後に知識・理解に関する事前・事後テストを実施した。

## 3. 結果と考察

専門技術者を対象とした予備的作業観察によって、ネットワーク構築作業における21個の実践的な知識・技術並びに4つの技能に関する評価視点を抽出することができた。

授業実践から、以下のことが明らかとなった。

### (1) 認知的側面における教材の効果

事前・事後テストの結果から、以下の2点に関する設問の有効正答変化率が60%以上であり、教材の効果が認められた。

- ・IPアドレスとサブネットマスクからネットワークアドレスやホストアドレスを求める。
- ・ネットワーク図を参考にして、デフォルトゲートウェイを求める。

### (2) 情意的側面における教材の効果

実習の事前と事後における専門教科に対する態度尺度について分散分析を行ったところ、態度全体並びに興味と重要性の側面において有意差が認められ、実習後、専門教科に対する態度が好意的な方向に変容したことが確認された。さらに、開発した教材並びに教材を使った授業の魅力についてARCSモデルに基づく評価を行ったところ、注意、関連性、自信、満足度の4側面すべてにおいて有意な高まりが認められた。

また、プロトコルから、「興味喚起」、「自発的な学習」の場面をそれぞれ抽出することができた。

### (3) 技能的側面における教材の効果

専門技術者を対象とした予備的作業観察から抽出された技能の評価視点である4観点の内3観点について、技能習得がほぼ達成されていることが確認された。しかし、観点「LINKランプ等を用いて、各機器の物理層レベルでの接続を確認することができる」に関して、技能習得は十分ではなかった。

## 4. まとめと今後の課題

本研究によって、ネットワーク構築を省スペースで体験できる安価で簡便なネットワーク構築教材を開発することができた。開発した教材は、認知的側面と情意的側面において効果が認められ、技能的側面においては、〔実行〕段階における〔確認〕行為の習得が不十分であった。

専門教育では、それぞれの専門技術の習得に重点が置かれがちであるが、それぞれの技術に関連した〔確認〕する技能の指導法、並びに本教材を実際に活用するに当たって個々の生徒を対象とした技術・技能習得に関する評価法の開発が課題として挙げられる。

指導 高野 浩志