

ネットワーク学習における、情報の流れを可視化・体験する教材の開発と実践

2110073 末吉 真仁 (齋藤研究室)
中等教育教員養成課程 情報専攻

1. はじめに

小中高等学校における児童・生徒の情報活用能力の育成は重要な課題である。高等学校では、共通科目「情報」(以下、教科「情報」)が必修化されている。教科「情報」の中でも特に、情報通信ネットワークに関する知識は位置をしめている。しかしながら、情報機器間の情報の流れが目に見えないため、具体的なイメージとして捉える事が難しく、このことが理解や学習意欲の低下の原因の1つになる場合がある。教科「情報」の学習指導要領解説にも、情報通信ネットワークの分野において、「情報のやりとりを図を用いて説明するなどして理解させる」とあり(文部科学省, 2010), 学習者の目に見えない部分を図などを用いて目に見える形で理解させるようにする工夫が必要だとされている。そこで本研究では、ネットワーク学習における、情報の流れを可視化・体験する教材の開発と実践を行う。

2. 背景と目的

視覚化をして授業をする試みは複数の教科において行われており、可視化による教育効果が明らかになっている。田島・向谷(2007)は、TCP/IPを理解するための視覚化Web教材を作成し、授業実践を行った。この研究により、学習意欲の向上が確認され、教科「情報」においても可視化が有効であることが明らかになった。

また、阿南(2013)は、体験学習を教科「情報」の packets 通信などの学習に取り入れ、学習者の理解に成果をあげている。しかしながら、これらの先行研究には、可視化のわかりやすさや、体験とネットワークの知識との対応付けに課題があった。

そこで本研究では、先行研究の課題をふまえ、教科「情報」の学習において、電子メールの通信の流れ及びその通信を担う機器の名称や役割について学習するための可視化・体験教材ソフトウェアを作成する。この教材を使用して授業実践を行い、学習者の理解を促し、学習意欲を向上させることを目的とする。

3. 可視化・体験教材ソフトウェアの開発

教材ソフトの概要

本研究で作成する教材のシステムは、電子メールの流れを可視化し、電子メールが送受信される時に関わってくる機器の役割を体験してもらいながら、メッセージをリレー形式に送受信するものである。体験できる機器は、クライアントコンピュータ、送信サーバ、受信サーバ、ルータの4種類である。本研究では、クライアントソフトとして4人用と10人用の2種類と、サーバソフトを作成する。4人用ソフトで同一サブネットワーク内のクライアント間、10人用ソフトで異なるサブネットワークに所属するクライアント間での電子メールの送受信を体験する。ソフトは、Javaで実装し、開発環境はNetBeansを使用した。

教材ソフトの機能

学習者が使用する4人用ソフトと10人用ソフトがもつ機能は、メッセージ送受信機能、通信者がソフト上でどの学習者間で電子メールの送受信が行われたかが確認できる矢印とメッセージログ表示機能をつけた。メッセージの送受信は、学習者のクライアントソフトから送信ボタンが押された時に、サーバソフトを介して各クライアントソフトにその情報が転送される。その情報が、クライアントソフトで処理され、メッセージ等が表示される。

サーバソフトには、各学習者がログインまたはログアウトした時にどの学習者がそれを行ったのかを表示する機能と、メッセージがクライアントソフトから送られてきたときにその内容を表示する機能及び転送する機能をつけた。

4. 授業実践

実施日と対象

愛知県立K高校の2年生の計40名を対象に授業を実施した。2014年12月16日(火)・17日(水)の2日間行い、1日で20名ずつ授業を行った。授業時間は90分であった。

学習内容と流れ

まず、授業前に事前アンケートと事前テストを行った。その後、授業を開始した。前半は講義を行った。学習した用語および通信機器は、クライアントサーバモデル、クライアント、サーバ、送信サーバ、受信サーバ、サブネットワーク、ルータである。その際、学習者は重要語句を空白にしたワークシートに適宜書き込みを行った。

授業の後半は、作成した教材を使用した演習を行った。前半で学んだ知識を学習者に振り返らせながら、演習を進めるよう指示した。演習では、教材の使用方法を説明した後、4人用ソフトで同一サブネットワーク内の電子メールの送受信を体験した。その後、10人用ソフトで異なるサブネットワーク間での電子メールの送受信を体験した。演習中、どのような経路で電子メールが伝わったのかを記録し、気づいたことなどワークシートに記入した。演習終了後、事後テスト及び事後アンケートを行った。

事前・事後テスト及びアンケート

事前アンケートでは、以前にネットワーク学習を教科「情報」の授業を受けたことがあるかまたは、今回の授業で学習する用語についての知識を有しているかの質問をした。事前テストでは、電子メールの経路を作成する問題(1点満点)を1問出題した。

事後テストは、計4問出題した。内容は、用語の理解度を確認するため、穴埋め形式の問題と記述式の問題を4点満点として各1問ずつ出題した。また、電子メールの経路を問うものを1点満点として2問出題した。

5. 結果と考察

事前アンケートと事前テストおよび事後テストを分析した結果、事前では電子メール通信の仕組みに対してあまり知識を持っていなかった学習者が、事後では用語の意味や機器の役割を問う問題において高い正答率を示した。また、電子メールの通信経路を問う問題でも点数が上昇した。しかし、記述式の機器の役割を問う問題は、正解していない生徒が多かった。この結果から、今回の授業が通信機器やネットワーク用語及び、情報の流れに関する理解の促進に一定の効果があったと考えられる。表1は、事前及び事後テストの結果をまとめたものである。

表 1: 事前・事後テストの結果

点数(点)	4	3	2	1	0
事前テスト(人)				1	39
事後問題 1(人)	26	1	10	0	3
事後問題 2(人)	4	3	15	5	13
事後問題 3(人)				29	11
事後問題 4(人)				21	19

また、事後アンケートでは、教材に関して「実際に体験することができて、わかりやすく、楽しかった」や「目で見て、考えながらできて理解しやすかった」という意見が多くみられた。このことから、今回作成した教材の可視化及び体験するという機能が、学習意欲を高め、学習者の理解を促すのに役立ったと考えられる。しかし、教材使用中にトラブルが発生し可視化がうまくいかない事例があったことや使用方法がわかりにくいという意見もみられたので、教材ソフトに関しては改善が必要である。

6. おわりに

本研究では、電子メールの送受信の流れを可視化・体験する教材を作成し、授業実践を行い、教材の学習効果について検討した。今後の課題として、教材の使いやすさをより向上させることと、別の授業方法との比較を行い、教材の有用性及び学習効果を検討すること、事前・事後テストの問題を揃えて比較可能にすることなどが考えられる。

参考文献

- 文部科学省 (2010). 『高等学校学習指導要領解説情報編』. 文部科学省.
- 田島弘隆・向谷博明 (2007). 教科「情報」におけるTCP/IPを理解するための視覚化教材の研究. 『学校教育実践学研究』, 13, 137-143.
- 阿南 統久 (2013). 授業実践 学習指導実践研究協力校事業の取り組み言語活動の導入とコミュニケーション能力の育成: 言語活動を取り入れた「ネットワークのしくみ」の実践事例. 『じっきょう. 情報教育資料』, 18-21.