

中学生のネットワーク起業家精神と資質を育成する教師教育カリキュラムの高度化の必要

成田 滋・長瀬 久明・森広浩一郎 (兵庫教育大学)

本研究の目的は、将来、高度情報通信社会で活躍する中学生に、ネットワーク起業の精神と力量を形成するための方策やシステムを構築することを目指す教師教育カリキュラム高度化の提案である。この提案により、中学生が試験的にネットワークを構築し、その結果、将来起業家としての Plan (企画), Do (実行), See (理解), Accountability (報告責任)などの資質の形成で有効であるかを検討した。

キーワード：教師教育, カリキュラム開発, ネットワーク, 中学生, 起業家精神

成田 滋：兵庫教育大学学校教育研究センター・教授, 673-1421 兵庫県加東郡社町山国2007-109

Email: narias@ceser.hyogo-u.ac.jp

長瀬久明：兵庫教育大学学校教育研究センター・助教授, 673-1421 兵庫県加東郡社町山国2007-109

Email: hisac@ceser.hyogo-u.ac.jp

森広浩一郎：兵庫教育大学学校教育学部・講師, 673-1494 兵庫県加東郡社町下久米942-1

Email: mori@info.hyogo-u.ac.jp

Curriculum Enrichment of Teacher Training for Prospective Network Entrepreneur in Junior High School Students

Shigeru Narita, Hisaaki Nagase, and Koichiro Morihiro (*Hyogo University of Teacher Education*)

This study was intended to explore a new way for encouraging junior high school students to become prospective network entrepreneur. Two junior high school students joined a project in which they designed their own network server for email and WWW services. They were supervised by university system engineers. Based on the successful launch and results of the network server, a new teacher enrichment program was proposed in order to help junior high school students to understand moral and skills for administrating a networking system on the premise of "plan," "do," "see," and "accountability." Promising areas of research in teacher training curriculum were discussed.

Key Words: teacher training, network, curriculum enrichment

Shigeru Narita, Ph.D. is a professor of Center for School Education Research, Hyogo University of Teacher Education, 2006-107 Yamakuni, Yashiro, Kato-gun, Hyogo 673-1421 Japan. Email: naritas@ceser.hyogo-u.ac.jp

Hisaaki Nagase, Ph.D. is an associate professor of Center for School Education Research, Hyogo University of Teacher Education, 2006-107 Yamakuni, Yashiro, Kato-gun, Hyogo 673-1421 Japan. Email: hisac@ceser.hyogo-u.ac.jp

Koichiro Morihiro, M.A. is a lecture of Department of School Education, Hyogo University of Teacher Education, 942-1 Shimokume, Yashiro, Kato-gun, Hyogo 673-1494 Japan. Email: mori@info.hyogo-u.ac.jp

序論

大学は、中学生の高度情報通信社会で生きる力を育成するために、教師教育の高度化と専門化が要請されている。中学生が自ら学び考え行動に移すことができるような資質は、将来の社会での独立心を養うために肝要である。そのために大学は、教師教育カリキュラムを高度化し、そうした人材を養成できるような新しい教師教育の視点が必要である。その一つは、教師教育カリキュラムの中に生徒を将来起業家として育てる具体的な方策や方法を取り入れることである。この考え方は、文部省も小中学校への起業家教育導入のあり方や、その具体策などを検討する委員会を1998年12月に発足させ、1999年3月にその報告をまとめていることから生起している。

1. 問題の所在

新学習指導要領(文部省、2000)では、小学校では総合的な学習の時間などでコンピュータやネットワーク利用教育が導入され、中高校では「情報」が必修となる。当然ながら21世紀の教育の内容と教師の役割は大いに変わることが予想される。たとえば学習の方法も、高度情報通信技術の発展によって学校は週3日制で、週2日は家庭で基礎の学習をしたり、衛星、インターネット、マルチメディアによる遠隔授業を受けるといった学習の形態が出現するのもそう遠くはない。子どもたちはやがて遠隔で学ぶ日が来るのであるから、教師教育はそうした新しい学習形態に対応する必要がある。子どもがネットワーク社会の仕組みを学びながら、ネットワークの構築と利用という体験を通して社会に直接参加することも当然考えられる。

しかし、今日の学校では、中学生は単にネットワークを利用するユーザーでしかない。ネットワークはすべて教師や企業のシステムエンジニアによって管理され、生徒は指示に従って動く存在であり、問題解決能力などの生きる力を育むような土壌は少ない。情報通信やネットワーク産業は今後ますます発展し、そのための人材の育成が必要となる。教師教育を担う大学は、将来教師となる者に対して、中学生らが将来インターネットを中心とする起業に参加できるように支援する必要がある。

2. 目的

本稿は、科学研究費補助金の特別領域研究による「小中学生のネットワーク起業家精神と資質を育成する大学教師教育カリキュラムの高度化」の中間報告である。この研究の目的は、将来、高度情報通信社会で活躍する中

学生に、ネットワーク起業の精神と力量を形成するための方策やシステムを構築することを目指す教師教育カリキュラムを提起し、その試験的なカリキュラムによって中学生が試験的にネットワークを構築し、そこで起業家としての Plan (企画), Do (実行), See (理解), Accountability (報告責任)などの資質の形成で有効であるかを検討することである。本研究は2000年の5月から開始された。

3. 先行研究と事例

アメリカなどのネットワークの先進国の高等学校では、スーパーバイザーのもとで実際に生徒が構内のネットワークの管理を委ねられ、そのさまざまな活用方法を学んでいる(Harper & LeBlanc,1998; Harper, Hardy, & Thomas,1998)。高校生の参加によって学校のネットワークは特色を有し、活性化しているという状況がある。

最近、アメリカの15才のC.J.という高校生が二つのネット企業のCEOとして活躍し、我が国でも講演会などで起業の体験を語っているのが報道されている(読売新聞, 2000, ...)。C.J.によれば、アメリカには数千人のティーンエージャーの起業家がいるという。さらにIT教育の必要を指摘し、通信コストの高さが若者のコンピュータ利用を阻んでいるという問題も指摘している。

シンガポールでは「小さな商売人教室」という講座も始まっていることが、NHKで報道されている。この教室には6才から14才までの生徒が、名刺の交換の仕方からプレゼンテーションの仕方、コンピュータの利用の仕方などを学んでいる。

我が国でもいろいろな体験の中で、子どものビジネス感覚を養おうという試みもある(毎日教育メール, 2000)。これは小中学生を対象とした起業家セミナーで、東京都葛飾区の商店街で本格的な「お店屋さんごっこ」を行い「アイデアと努力が金になることを教える」のを目的としている。

また、堺市にある大阪府立大型児童館ビッグバンは、中学生以下の子どもを売り手に開いたフリーマーケットも開いている。子どもがわくわくするよう本物のお金を使い、「物流」の仕組みも実感できるイベントである。イベントの事後アンケートには、どの子も「お金をもうけるのは大変」と書いている(毎日教育メール, 2000)。

山口県では、大学や行政、マルチメディア関連企業が集まり、非営利組織の「デジタルアーカイブやまぐち」を組織している(日経, 2000)。この組織の事業は、小中学生に「電脳寺子屋」を提供し、「目指せ未来のビル・ゲイツ」というモットーを掲げて、インターネットを利

用した事業起こしを意図している。要は、小中学生に情報発信能力をつけようとするものである。

起業家精神育成の必要は、すでに大学入試でも取り上げられている。京都府の私立KS大学は、2001年度の一般入試で学科試験を全廃し「起業家宣言」の計画書提出など、独自の選抜方法を導入することを発表している(毎日教育メール, 2000)。一般入試は「起業家宣言」「後継者宣言」「メール」「講義理解力」の4方法で実施するという。起業家と後継者宣言は卒業後に事業を起こしたり、家業を継ぐことを望む受験生を対象に、動機や目標などを記した計画書を提出させるという。

このように今や大学が率先して、中学生が将来の情報教育産業に貢献できる起業家へと成長するような教育を行うという考え方が求められている。そのためには、現在の教師教育カリキュラムを高度化し、そうした人材を養成できるような内容や方法を取り入れるべきと考えられる。

中学生が早くから起業精神を抱けるように支援できる教師を養成するカリキュラムは、将来の学校におけるシステム・エンジニアなど専門職の養成につながる。文部省は民間のシステム・エンジニアを学校へ派遣するなど、教員向けの研修補助事業を実施している。しかし、こうしたシステム・エンジニアは、学校の教育情報の管理や活用に関しては知識がなく、また教師との連携も不十分なために使いにくいシステムを学校に持ち込んでいるという批判もきかれる。中学生の頃からシステム・エンジニアなどを志望するような動機づけを与え、やがて学校をはじめ地域社会で貢献しようとする気持ちを芽生えさせるためにも、これからの教師は、そうした中学生に対する遠大なプランや期待を抱くべきである。大学の高度化とは、こうした教師の養成によって具体化されると考えられる。

4. 研究方法

現在、筆者らは諸外国や国内における諸研究や実践で明らかにされている生徒のネットワーク利用のプロジェクトの内容や条件を把握し、あわせて教師教育のカリキュラムにおける情報教育の内容を調査している。この調査は国内だけではなく、アメリカワシントン州やニューヨーク州の学校区で実施されている中学生によるネットワークの構築と活用のプロジェクトを、主として生徒主導の学びと教師の役割という観点から調査している。

さらに、研究の実験的試みとして兵庫教育大学附属中学校の生徒を数名選び、筆者らのスーパービジョンの下でネットワークサーバー管理と活用に関する知識を習得

させている。これらの生徒は、起業精神の素地となるネットワークの仕組みや社会への影響について学んでいる。とりわけ学びの過程では、高度情報通信社会の仕組み、ネットワークが社会の隅々で果たす役割とネットワーク管理者の倫理的責任が強調されている。こうした基本的な知識と同時に、ネットワークサーバー構築、管理、その利用に関して習得すべきスキルも同時に学んでいる。

以上のような中学生の実験を通じて得られた知見をもとに、教師に要求される資質と力量を抽出し、そうした資質を育むための教師教育カリキュラムと科目を特定しようとしている。

この実験の目的は、生徒がサーバーの構築と管理用の安全に関する作業を通して、将来起業家としてのPlan(企画), Do(実行), See(理解), Be Accountable(報告責任)などの資質の形成に必要な知識やスキルがなんであるかを特定するためである。

5. 中学生によるネットワークサーバーの構築や管理と端末の使い方の事例

ここでは、実験に参加する生徒-K.K.がネットワーク上での学習やコミュニケーションを目的とするためのサーバーの構築や端末の使い方に関する事例を報告する。以下の記述は、K.K.のメモによるものである。

現在、附属中学校における端末の使い方としては、(1) Webを使った調べ学習、(2) ワードソフトを使った原稿の作成、(3) ペイントソフトを使つての描画、(4) 電子メールのやりとり、(5) Web ページの作成などがある。なお、電子メールは現在イントラネット上で実施している。

(1) 附属中学校のネットワーク構成

附属中学校には、Windows NT ワークステーションが1台と、各教室には端末が1台設置されている。また、コンピュータ室には、Windows98 機が生徒用40台と教師用1台がある。また、生徒用マシンのログインや教室用のプロキシ用としてWindows NT サーバーが2台ある。

(2) 中学校のサーバーの使い方

現在、教官の管理の下で1, 3年生用のメールサーバーが稼働している。生徒は、コンピュータ室の生徒用コンピュータか、各教室のクライアントからログインし、プロキシサーバーを経由してつなげるようになっている。

(3) 実験用サーバーの構築と管理

サーバーマシンは、学校教育研究センターの Power Macintosh 6100/60AV とし、OS は MacOS 8.6 を使用した。その後、処理速度の問題から Power Macintosh G3/350MHz に移行した。サーバーソフトには AppleShare IP 6.2.1 を使用し、Web サーバーとメールサーバーを構築した。

サーバーの管理は週 1～2 回程度、遠隔操作で行う。サーバーにはリモートコントロールソフト-Timbuktsu Pro をインストールしてある。ただし、サーバーのエラー時には直接コンソールで操作する。

サーバーには AutoBoot1.6.5 という、フリーズやシステムエラーで Macintosh が止まったときに自動的に再起動するソフトウェアをインストールしてある。

(Karl Pottie 作, シェアウェア,

URL:<http://www.vl-brabant.beac/autoboot.html>)

(4) サーバーの安全対策

サーバーの安全対策として次のような点を考慮してユーザー登録を実施した。

- 1) ユーザ名を数字にして、名前を外部から特定できないようにした。数字の付け方は、学年進行とともにクラスが変わっても複雑にならないように、「入学年+学年全体でつける五十音順の番号」とした。
- 2) ユーザ名流出時のスパムメールに備えて、数字は連番だけにせず、任意のアルファベット 1 字を最後につけた。(例: 99001a)
- 3) 大型のメールであるメールボムに備えて、1 通あたりの容量に 1MB の制限を設けた。
- 4) 電子メールの設定や使い方の講義と演習を実施した。中学2年生の授業のコマを使い、作成したプリントを配付しプロジェクターを使って電子メールの設定や使い方を説明した。

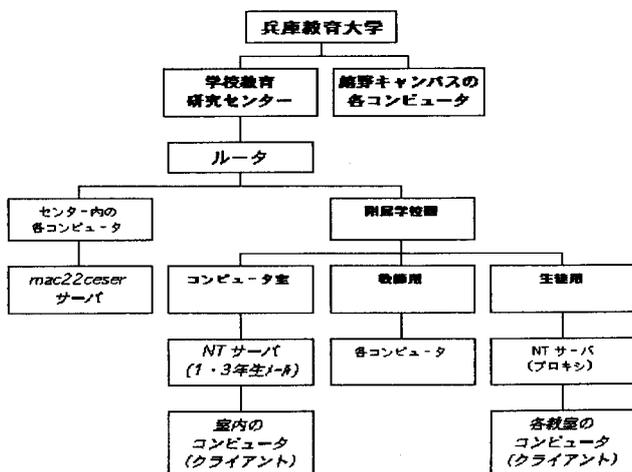


図1 サーバーの構成

(5) 中学2年生用の初期パスワードの作成

Apple Script を使い、以下のようなスクリプトによって初期パスワードを作成した。

```

on run
    set i to (text returned of (display dialog "人数:"
    default answer "120" with icon note) as integer) —人数
    を変数 i に指定
    set q to (text returned of (display dialog "使用する
    文字:" default answer "abcdefghijklmnopqrstuvwxy
    z" with icon note) as string)
    —使用する文字を変数 q に指定
    set u to (text returned of (display dialog "一人分
    の文字数:" default answer "6" with icon note) as in
    teger) —文字数を変数 u に指定
    tell application "Finder" to set r to (new file with
    prompt "保存先:" default name "パスワード") —保
    存先を変数 r に指定
    set n to "" —変数初期化
    repeat i times —人数分リPEAT
        repeat u times —文字数分リPEAT
            set n to n & (character (random number from 1 to
            (the number of characters of q)) of q) —変数 q の
            中から一文字取り出し変数 n に追加
        end repeat
        set n to n & return —変数 n の後に改行を入れる
    end repeat
    tell application "Finder"
    try
        set myFile to (open for access r with write
        permission)
    —書き込みファイルオープン
    on error err __ msg
        error "書き込みファイルオープンに失敗しま
        した:" & return & err __ msg —エラー処理
    end try
    try
        set eof myFile to 0 —テキストの初期化
        write n to myFile —テキストの書き込み
        close access myFile —ファイルのクローズ
    on error err __ msg
        close access myFile —エラー処理
        error "テキストの書き込み処理に失敗しまし
        した:" & return & err __ msg
    end try
    end tell
end run
    
```

(6) ユーザの登録方法

最初に中学2年生の1人分を登録して、その属性をコピーして設定する予定だったが、メールに関する属性をコピーできないということが判明した。そこで表計算ソフトから書き出した属性、ユーザ名、パスワードなどのデータを取り込むことにした。

取り込み中にサーバーがフリーズしたが、一応ユーザ登録ができていたので、そのまま使い続けている。フリーズした原因は、サーバーのメモリ不足と考えられる。

(7) 教室での電子メールの使い方の授業

実験に参加している K.K. が教壇にたち、中学2年生に対して電子メールの設定や使い方、パスワードの変更等について実習を担当した。K.K. は実習のレジメを作り、生徒に配布した。配布した初期パスワードはランダムな数字なので、それを生徒の希望するパスワードに変更する必要があった。生徒が新しいパスワードを紙に書き、それを K.K. が集める予定であった。その理由は、各自で変更すると忘れた時にわからなくなってしまうためである。しかし、電子メール設定の仕方ですぐ時間がかかりすぎたために、初期パスワードをそのまま使って実習を続けた。

6. 大学院での現職教員への講義

K.K. は、現職の教員が受講する大学院の授業で、学校教育研究センターでのメールと WWW サーバーの構築やサーバー管理に関する実験手続きについて講義した。中学生が大学院生に講義するという試みは、本学では例をみないもので、附属中学の副校長やサーバー管理者である教師が同席した。

講義のテーマは「サーバーの管理について」と題し、講義時間は質疑応答を含めて1時間であった。講義のレジメは、あらかじめプレゼンテーションツールで作成した実験内容の文書をサーバーからダウンロードし、以下のサブテーマにしたがってプロジェクターを使って説明するというものであった。

- (1) サーバーの構築の仕方一序
- (2) ユーザ名設定の考え方
- (3) パスワード設定の考え方
- (4) 登録の仕方
- (5) 中学校のネットワーク利用の現状
- (6) 現在の使い方
- (7) 問題点と解決策
- (8) 今後の課題

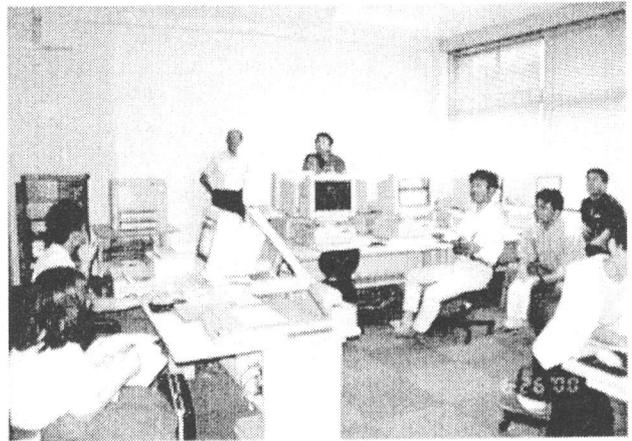


図3 院生への講義



図2 プレゼンテーション

実験に参加しているこの中学生は、対面的な場面での指導だけでなく、遠隔でさまざまな対話をとおしてサーバー管理のスキルを学んでいる。とりわけ、ネットワーク上での不正行為と対策である。特に電子メールは、送信者から受信者に渡るまでいくつかのメールサーバーを経由する。そうした経由するサーバー上で、不正なシステムの管理者がメールを盗聴したりコピーしたりする事態も想定される。こうした事態が発生しても、利用者はそれを察知することは困難である。そのための対策を講じておくことがシステムの高い信頼性につながる。

以下は、筆者らと中学生との間で交わされたシステムの信頼度対策に関するものである。

Date: Wed, 17 May 2000 18:40:55 +0900
 To: naritas@ceser.hyogo-u.ac.jp

From: xxxxxxxx@mac35ceser.ceser.hyogo-u.ac.jp
Subject: 先週の話し合いについて

成田先生, 先週の話し合いについてです。Y.O.先生に聞くと、「メールはきていない」ということでした。プリントアウトしたものを持っていったところ, Y.O.先生は「学校でつくるアドレスと mac22ceser のアドレスの両方を作るのか」ということでした。学校は, 校内のサーバーで全校生にメールアカウントを発行する予定だということです。

ところで, 第三者転送の阻止(?)に AppleShareIP が対応しているかという疑問が前回残っていましたが, サーバーにそのような設定項目がありました。「利用者 & グループ内のローカルの“差出人”アドレスを必要とする」項目をチェックしておけば, 登録されていないユーザーからのメールは受信しなくなります。一応, <http://ac22ceser.ceser.hyogo-u.ac.jp/screenshots/>に, サーバーの設定画面の <pref.gif> というスクリーンショットを, 同じサーバーの /screenshots/ に, 登録されていないユーザーからメールを送信しようとしたときに表示される「aaa」というエラーダイアログの <err.gif> というスクリーンショットを入れておきました。

教師教育の高度化

周りが適切な指導と, 彼らの能力を発揮できる環境を整えてやれば, 中学生は自らの力で未知の知識に挑戦し, 失敗と成功の体験を積みながら高度なスキルを身につけることができる。これまでの短期間での中学生によるサーバー構築や管理の実験では, 以上のことが判明してきた。

中学生の能力を引き出すことを支援するのが学校教育であり, そのためには熟練した教師の役割が大きい。とりわけ進展の速度が速い情報技術とその応用の世界では, 生徒を支援する教師は絶えざる研鑽を積み, 生徒の学習上のニーズに応える必要がある。このような姿勢が今まで以上に教師に求められる時代となっている。

本年度から普通教科「情報」の教員免許状取得のための認定講習会が始まった。この教科が必修となった理由は, 生徒が社会の一員として健康で安全な生活を追求し, それを向上させるには情報や情報技術を活用したり, その過程で適切な判断をする能力が欠かせない時代にさしかかっている状況による。「情報」の免許は生徒が情報を活用しながら生涯にわたって学習するための基礎を作り, 情報活用に関する自己学習力をつけることを狙っている。

一方, 職業専門の教科である「情報」は, 情報分野の就労をめざす者が, 収入を得るために必要な資質と力量を育成するために設置されている。その意味で, 専門知識や職業的な技能や実践的な問題解決の能力を育成する。大学の普通教科や専門教科の「情報」免許のための教員養成カリキュラムも同じような方向性を持った実践的で高度な内容を網羅することが要請されている。

普通教科の「情報」は, 生徒のあらゆる学習面にわたって興味や関心を高め, 自己の学習力を育成することである。学習がなぜ必要なのかを学ばせ, 自ら学習するために必要な方略を理解させることである。そのためには, 次のような視点が要求されると考えられる。

- 現実的で実際的な場面に対応する必要なスキルの習得が必要なこと
- 実際の体験での失敗や成功を経て, 失敗を克服する学習の見通しをたてたり, 成功を生かして, それを成功につなげる見通しを確認するスキルが必要なこと
- わかっていることを実践させ, わかっていないことを自ら認識する体験が必要なことを理解する。

普通教科「情報」では, 情報 A で総授業時間数の2分の1以上, 情報 B と C では3分の1以上を実習に振り当てることになっている。情報では実習や実験を重視している。そのねらいは以下である。

- 学習を動機づけるための実習
- 学習の仕方を学ばせ, 自己学習力をつける
- ネットワークやコンピュータの応用力に関する技能をつける
- 現実の問題の解決能力とスキルを身につける

情報教育で重要なことは, 情報の理解や活用における場面で生徒があらゆることをできることではない。むしろ, その筋の専門家の専門性を借りるべき場面かどうか, 情報技術の問題点を認識して, その解決の方策を考えられることである。一方, 専門教科の「情報」では, 一般の人にはできないレベルの能力, 資質を習得させること, より高度の作業をするための専門知識を磨くこと, 国際的な資質を備え, 職業上の競争に対応する自己の存在や個性を伸ばすことが重要となってくる。

今後の研究計画の進め方

研究2年度の前半では, 中学生によるネットワーク構築を引き続き支援し, 学校内でのネットワーク上での多様な情報活用の仕掛け, とりわけハッカーやスパムメー

ル、ウイルスなどへの安全対策を検討する。あわせてシステムの改良を図る。その過程で中学生のネットワーク起業を目指したネットワーク構築のマニュアル作りに着手する。教師養成カリキュラムは、このマニュアルにそって達成目標と評価の指標を含んだ内容として構成する。

また研究2年度の後半では、教師教育カリキュラムを国内外の関連諸学会や研究誌で提起し、提言や批判を仰ぐ。このカリキュラムは、ネットワーク上でも英語を含めて公開し、広く意見を求める。また、兵庫県立教育研修所の情報担当部での現職教員研修プログラムでこの試行カリキュラムを紹介し、改良を重ねる。また、試験的に構築しているネットワークサーバーは、実験校に移管し運用上の課題を検討しながら改良を行う。さらに研究分担者全員は、大学での担当授業を通じて、中学生の起業精神を喚起するような教師教育のあり方を院生の現職教員らとで教室での授業やネットワーク上で討議する予定である。

終わりに

欧米を見渡しても中学生レベルでは、ネットワークの利用における将来の起業家を目指す精神や技能を育てることを目的とした学校教育は報告されていない。こうした状況には、中学生が十分にネットワークを管理したり、ネットワークサーバーを活用することが可能であるという視点が一般社会にも教育関係者にも欠けているからである。とりわけ、生徒を支援する教師自身が、そうした理解を持っていないことや生徒の起業精神をかきたてようとする資質が不足していることも原因している。現在ほど情報技術の応用において、教師教育の高度化が求められている時代はない。

引用・参考文献

成田 滋(1999). The Use of Mobile Communications for Live Video Data Transfer by the Hearing Impaired. 15th Pacific Rim'99 Conference on Disabilities.

長瀬久明(1999). 卒業生・修了生のためのインターネット・サイトのデザイン. 学校教育学研究, 第11巻, pp. 149-155

Seattle/Vancouver School Visits (2000).
<http://ac35ceser.ceser.hyogo-u.ac.jp/index.htm>.

Harper, D. & LeBlanc, P. (1998). Student Workbook. Generation WHY, International Society for Technology in Education, Eugene, OR.

Harper, D., Hardy, J., & Thomas, M.R. (1998). Curriculum Guide. Generation WHY, International Society for Technology in Education, Eugene, OR.

読売新聞. 2000年8月9日朝刊.
日本経済新聞. 2000年8月13日朝刊.

付 記

本研究は、科学研究費補助金の特別領域研究(A)(2)課題番号12040225によるものである。

(2000.7.31 受稿, 2000.8.31 受理)