

情報教育学の確立に向けて

大岩 元

慶應義塾大学 環境情報学部
252-8520 藤沢市遠藤 5322
ohiwa@sfc.keio.ac.jp

概要

情報教育として発表されるものの多くは、担当者の経験を述べることにとどまるものが多く、何が新しいのかが明らかでない。この結果、知識の蓄積が行なわれず、レベルの低い教育が横行し、情報教育の存続自体が問題視されている。情報化社会への移行にともなう情報教育の重要性を考えると、情報教育学を確立する必要があるが、それが単なる情報技術のみを対象とするものであってはならない。人文・社会科学的な内容をとり入れる必要があり、学問分野の融合と、現場の教師が情報教育の確立に主体的に参画できるものでなければならない。このためには、明晰性、革新性、発展性を評価軸として、現場教師の共感を呼ぶことのできる研究成果を論文とすべきである。

What is Research on Informatics Education

Hajime Ohiwa
Keio University at SFC

Abstract

Most of the current reports on informatics education describes authors' personal experiences and lacks discussions on what is new. Consequently, almost no accumulation of knowledge is done and similar reports have been presented for more than twenty years. We believe "informatics education" must be established as a research field, but it must not only be limited to the viewpoint of information technology but also to that of human and social science as well. The research paper must be clear, innovative, and of potentiality for further development. It should cause fellow teachers' sympathy for the results.

1. はじめに

情報教育は情報学という定まった学問を伝えるのではなく、情報技術の社会へ

の浸透にともなって、必要とされる事項を教えるために行なわれてきた。このため、何をどのように教えるかという教育

の根本から、当時者の判断で進められてきており、担当する教員の間に根本的な内容の理解が共有されていない。

情報教育はコンピュータを利用するためのプログラミング教育として始まった。しかし、ソフトウェアの蓄積に伴って利用者がプログラムを書かなくてもよくなってきたことにより、単に情報技術の利用方法を教えることが情報教育であると考えられるようになってきた。また、情報技術の普及にともなって、社会への影響を視野に入れた情報倫理などが、情報教育に含まれるようになってきた。こうして情報技術は IT の普及に伴って、全国民を対象とするものになっている。

日本では、情報教育への対応が遅れ、特に教師教育のレベルに問題がある。また、情報教育の知識体系をどのように形成していくかという研究の方向づけが問題である。シンポジウムにおける発表 [1] を本稿では補強して、情報教育学の研究について一つの考えを示す。

2. 情報教育の現状

情報技術者が自分の技術を語る

情報教育は、プログラミング教育から始まった。1960年代、国立大学に大型計算機センターが設置され、理工系の研究者が FORTRAN プログラムを自分で書いて必要な計算を行なうことが一般化した。森口繁一教授の「JIS FORTRAN 入門」 [2] が名著であったことが、コンピュータユーザーを増やし、こうしたユーザーを育てる教育として理工学部の中にプログラミング教育が定着した。

しかし、数値計算ソフトウェアの充実

によって、ユーザーが自分でプログラムを書く必要性が少なくなった。その分、数値計算に関する本質的な知識を教育する必要が生じているが、そのような教育はほとんど行なわれていない。

特に問題なのが、問題解決としてのプログラミングの視点が情報教育の中にほとんど扱われていないことである。森口教授はこの点でも優れた教科書を残しておられる [4], [5]。また、阿部圭一氏の「ソフトウェア入門」 [6] は長年にわたって大手企業の新入社員教育で使われてきたが、この教科書が大学で広まっていないのが残念である。

プログラミング教育の古典として、N. Wirth の教科書 [7] が重要である。この本は Pascal をどのような考えで設計したかが書かれており、教師がどのように教えるべきかを考える本としても、価値がある。

ユーザーが自分のコンピュータ体験を語る

一般情報処理教育が一般化するのに伴って、理工系でないユーザーに対する情報処理教育も行なわれるようになった。これも、パソコン使用経験者が担当して、自分の経験を伝えるだけなので、大学教育にふさわしい内容かどうか疑わしい。

社会一般でパソコンの使用が一般化すると、ワープロと表計算が使え、インターネットが使用できることが社会生活で求められるようになった。こうしたパソコンの使い方を大学で教えることが一般化した。こうした教育は本来、中等教育の一部として行なうべき内容である。

外国の実例から、出来そうな事を輸入する

初等・中等教育における情報教育は、戸塚滝登氏による LOGO 教育 [7], [8] などの先駆的な優れた実践があったものの、1990 年代前半に行なわれた 100 校プロジェクトが始まると、外国での情報教育事例の中から自分達のできそうな事を輸入することが中心になった。現在の学習指導要領はこうした経過から、輸入当事者の能力・興味に大きく影響され、基礎的なコンピュータ自体に関する教育は、専門教育に押しつけられている。この結果、大学進学者の情報技術に関する能力は、世界水準からかけ離れたものになってしまっている。

情報技術者専門教育の入門を転用する

1990 年に開校された慶応大学湘南藤沢キャンパスでは、一般学生に向けてプログラミング教育を中心とする情報教育が始まった。

しかし、技術者教育の入門部分を一般学生に対して行ったために、今日に至るまで、全学生にプログラミング能力をつけるといった教育目標は達成されていない。

このような一般人に対する入門教育は教育の専門家によってしか達成できない。しかし、そうした専門家が全く育っていないので、早急に育成を考える必要がある。

事例報告だけが繰り返されるので、同じ報告が続く

大学における情報処理教育に関する研究発表の機会が 1980 年代から文部省主導で設けられているが、その発表内容は

発表者が違ってもほぼ同じことの繰り返しになっている。情報技術に関する授業が増え続け、新たにそれを担当する教員が自分で工夫した結果を発表することが続くために、こうしたことが起こっている。この結果、授業内容は進歩せず、社会の進展に伴った教育ではなく、時代遅れのものになってしまう場合が多い。

情報教育学の確立

こうした状況を改善するには、情報教育学を確立して、情報教育の体系化を行ない、確立した内容が何であるかを知ったものが教育にあたるような体制を作る必要がある。中等教育については、指導要領が作られたので、内容についての合意があるだけましなのかもしれない。大学については、こうした標準がないために、一般学生のための情報教育を今後どうするのか、完全に担当者の裁量で決められる状況にある。

初等教育から高等教育に至る情報教育を体系化し、その内容をまず確立する必要がある。このためには、情報教育に関する研究を中心とする学会活動を行ない、一定の評価を得たものを論文として関係者が参照できるシステムを作る必要がある。

そこで問題となるのは、情報教育における研究とは何かという問題である。専門家のための Computer Science であれば、その内容は確定しており、Computer Engineering, Software Engineering, Information Systems, Information Technology と広がってきている。この中で、Information Systems は情報教育

に関係の深い内容が多い。

これに対して、高等学校の「情報」の指導要領は、Computer Science を専門教育に押しやり、ユーザーの視点で組み立てられており、その中には情報倫理やメディア・リテラシーのような社会科学的内容も含まれている。これは、インターネットの普及によって必然的に要求されることになった教育であるが、その内容は新たに創りださなければならない部分が多い。確立された概念をどう教えるかという問題では済まず、情報学を作りながら、それをどう教育するかを同時に考えることが要求されている。

情報技術が普及し、科学技術の高度な利用が一般化した 21 世紀の社会で必要とされることは、一つの分野の専門家であることより、複数の分野の専門家が協力して仕事をすることが求められている。情報分野は、Computer Science のような自然科学的内容と、情報倫理のような社会科学的内容が両方必要とされる。従って、こうした分野において研究を行っていくには二つの分野の研究観を統合していく必要がある。

3. 研究の在り方と日本の現状

研究は社会に役立つ情報を新たに作り出すこと

学問研究が社会的価値を持ち、憲法で「学問の自由」保証されているのは、その成果が社会にとって有用だからである。従って、有用な研究結果は、学問的成果として扱うべきである。

役立つことの保証として、客観性が求められてきた

しかし、結果が有用であることをどのように保証するかが問題となる。現在日本の研究社会で用いられている方法は、有効性を直接客観的に証明することである。

客観性を追求することによって、有用性の少ない研究が増え、必要な研究が行なわれにくくなった

制度化された研究社会が客観的有用性を要求するようになると、それを満たすことが研究であると考えられるようになった。しかし日本ではしばしば、有用性の程度に関する検討は行なわれず、客観的有用性を主張する形式だけが重視されるようになる。この結果、統計処理の形式的完全性だけが満たされているが、有用性に関しては常識として知られている事実にすぎないことが、学術研究として認められるようになっていく [9]。さらに問題なのは、1 時間で習得できる英文タッチタイピングの訓練に何十時間も費やして、熟達がどのようなものであったかという統計結果が研究として論じられたりすることである。

一方、革新的な結果は有効性を主張することが困難であり、客観的有効性を求めると陳腐な研究しか残らない。情報学を創りつつ、教育を考えていかなければならない情報教育の社会科学的内容について、自然科学的な客観性を求めても、本質的な進歩につながらない場合が多い。

4. 情報教育研究の在り方（提案）

教育現場に役立つことが新たに提案されたら、それは研究と呼ぼう

形式が重視されることによって、内容のある研究結果が成果として認められにくくなっていることが問題である。革新性の高い研究ほど、その有用性を実証することが困難であり、それが確立するまで有効な知識が周知されないのは、社会的な損失となる。

特に、情報教育の場合は現場の教育体験を体系化していくことが、学問としての形成に重要な役割を果たす。すでに、情報学が存在して、それをいかに教育するかではなく、情報教育を体系化することを通じて情報学が形成されて行くと思われるからである。思弁的に情報学を構想するより、情報教育のような具体的な活動の中から学問が形成される方が、豊かな内容に成熟することが期待できる。**有効性は教師集団で予感されるだけで十分である**

物理学では、新しい理論は形式が整い、問題意識が正しいと物理学者の間で認められれば、研究として受入れられる。例えば、湯川秀樹の中間子論は、正しさが実証される前に論文として研究成果が発表されている。中間子論はその後実験的に検証されることによって有効性が確立し、ノーベル賞を受賞するが、実験によって有効性が否定された論文も数多く存在する。有効性に関する過度の要求は、優れた研究を排除することになる。

研究結果の有効性は、客観性よりも結果の重要性を重視すべきである。研究者

集団および研究の受益者である教師集団が、その価値を予感できるものであれば、それは研究成果として認めるべきである。特に、新しい考えに基づく授業の試みは、その有効性が確立される前に広く教員の間で知られることによって、それに賛同したものが追試することから、その評価が確立されていくであろう。その中で否定される試みも生じるであろうが、それを問題にするより、多くの人が追試を試みるような提案を多く出すことの方が、情報教育学の発展にとって望ましい。**有効性を予感させる明晰性、革新性、発展性と著者の確信**

研究者および教師集団に有効性を予感させる条件とは何であろうか。まず、記述の明晰性がなければならない。内容の理解に手間取る記述を、学術研究の成果とするわけにはいかない。次に、必要なのは、革新性である。そこでは、教育における一般的な問題意識（例えば[10]、[11]）が共有されていなければならない。その上で、現場の問題を解決できる新しい内容に含まれるべきである。そして、それがその周辺に大きな影響を与えることが期待されることが望まれる。明晰性、革新性、発展性は研究成果として認めるのに必要な条件である。

以上の条件に加えて、著者が研究結果に対して持つ確信が論文から伝わることも重要である。「一定の手続きに従って作業をしたら研究成果が得られました、報告します。」という論文でなく、これが情報教育に何をもたらすか確信していることが伝わるように記述されるべきである。

有効性主張の前提条件

情報教育に関する自然科学的内容について、何が前提とされているかについては基礎学問としての Computer Science が存在することから、論文の前提となる知識は明らかである。しかし社会科学的内容の含まれる研究についての論文は、その主張に含まれる領域の基礎知識をどこまで前提とするかということが、問題となる。一般に社会科学は用語の定義が研究者ごとに異なるほど、研究者間の合意事項が少ない。

こうした状況のもとで、新しい内容を主張しようとする、著書を出版する他ない。一般的に、人文社会科学分野では、著書が学術的業績として最も重要なものと考えられているのは、この事情によるのであろう。

情報教育の研究成果として、革新的で発展性のある教科書の執筆は、研究業績として評価すべきである。教科書であるので、明晰性は当然要求される。

5. おわりに

情報教育の研究体制について議論した。社会が必要とする情報教育の在り方を、教育の現場から発想して、情報教育学を構築すること、これを通じて情報学自体も形成していくことを議論した。研究成果の客観的な有効性の検証は現場の経験に委ね、研究論文としての完成は、明晰性、革新性、発展性を基準として、教師集団が有効性を予感できることを条件とする提案を行った。また、教科書作成も論文と同じかそれ以上の意味を持つ研究活動として位置づけることを提案した。

こうした提案により、現場の教師が研究活動に参加することが可能となることが期待できる。

参考文献

- [1] 大岩 元, “情報教育研究の在り方”, 情報教育シンポジウム SSS2004, IPSJ Symposium Series Vol. 2004, No. 9, pp.221-224, 2004年.
- [2] 森口繁一, “JIS FORTRAN 入門(上, 下) 第2版”, 東京大学出版会, 1983年.
- [3] 森口繁一, “Pascal プログラミング対話”, 共立出版, 1980年.
- [4] 森口繁一, “Pascal プログラミング講義”, 共立出版, 1982年.
- [5] 阿部圭一, “ソフトウェア入門”, 共立出版, 1983年.
- [6] N. ヴィルト著, 野下浩平・寛克彦・武市正人訳, “系統的プログラミング/入門”, 近代科学社, 1978年.
- [7] 戸塚滝登, “コンピュータが連れてきた子どもたち”, 小学館, 2005年.
- [8] 佐伯 胖, “コンピュータと教育”, 岩波新書, 1986年.
- [9] 大岩 元, “教育研究における統計処理 — リンゴは赤いか青いか —”, 日本教育工学会第20回全国大会予稿集, 日本教育工学会, 2006年.
- [10] 秋田喜代美他編, “教育研究のメソドロジー 学校参加型マインドへのいざない”, 東京大学出版会, 2005年.
- [11] 市川伸一, “コンピュータを教育に活かす……「触れ、慣れ、親しむ」を超えて”, 勁草書房, 1994年.