

教科「情報」の課題

埼玉県立蕨高等学校

白石紳一

〒362-0021 埼玉県上尾市原市 3313-50

TEL 048-721-3931 Fax 048-721-3931

e-mail: JBG02306@nifty.ne.jp

概要

21世紀を目前にして、日本の高校に教科「情報」が必修科目で導入されようとしている。教科「情報」は平成15年以降に実施されるため、具体的な実践例は、存在しない。しかし過去に、科目「情報処理」や「情報基礎」の実践及び研究は存在している。本論文では、こうした過去の情報教育についての知見を比較・検討することに加え、現場で実践する立場での視点から、教科「情報」を実際に教える際の問題点と課題を明らかにすることを試みた。特に、教科「数学」との関係性を比較、高校教育が、教科「情報」に関連してどのように機能すべきかを考察した。全体を通して、今後研究すべき内容・改善すべき点については、問題や課題解決のための方法として提案した。

1. はじめに

平成15年から実施される新学習指導要領では、教科「情報」が新設される。21世紀の日本において、情報を教育の中でどのように扱うのかは、極めて重要な課題である。インターネット等の普及により、「情報」を適切に活用すれば、様々な検索、表現活動を行える。芦葉(1994)は、情報教育では創造性を持った発信型の人間の育成を目指すべきであると言っている。これは、現在日本の教育が抱えている問題の一端を、情報教育の実践を通して解決していく流れにつながる。こうした意味でも教科「情報」に対する期待は、大きいと言える。一方、松田、高橋、坂元(1990)は、実際の生活で生かされるような形で身につけるものでなければ、情報教育の価値がないと指摘している。実学的なものも教科「情報」の重要な分野であると言える。しかし坂元(1998)は、高度情報通信社会の変化の激しさに、現行の教育課程改訂のテンポは、対応できない恐れがあると指摘している。過去

10年間、日本のコンピュータをめぐる技術は、目覚ましく進歩した。過去の予測から編成された教科「情報」は、今後ニーズに合致しなくなる可能性は高い。さらに、具体的に現場で教科「情報」を指導する場合には、様々な問題が考えられる。特に、学校5日制の完全実施と最近の数学学力の低下は、教科「情報」に様々な影響を与える。高校現場における観点から、問題点を指摘した。西之園(1998)は、実践を重視する事が大切であるとし、現在開発しなければならないのは、教師の主観を重視した時の研究方法論、さらに、個人の学習者を対象とした時の研究方法論であると言っている。さらに、実践に当たる時、研究の枠組みを明らかにする必要があると述べている。現場における実践的研究を積み重ね、体系化していくことが情報教育全体を発展させていくことになると考える。

2. 他教科と情報教育との関連

坂元(1998)は、現在情報教育に2つの意味があるとしている。1つは、情報に関する内容で、もう1つは、各教科で情報機器を活用する内容である。清水(1998)は、この2

Issues of Information Education in Japan

S. Shiraishi

Warabi High School at Saitama

つが、両輪となって情報化に対応する教育を展開する事になると予測している。しかし現状では、コンピュータ活用の両輪となる実践は、期待できない。何故なら、他教科におけるコンピュータ利用教育は、ほとんど進んでいないからである。原因は、いろいろ考えられるが、次の2つは大きい要素である。

(1) 設備上の問題がある。

現在日本の普通科高校における情報機器についての設備は、大変に貧弱である。大型プロジェクター等の教室設置が進まず、コンピュータ専用教室も1校につき1教室程度である。これでは、各教科で情報機器を利用したくてもなかなか利用できないのは、当然である。実験という実習を授業の中に取り入れているのは、理科である。理科では、化学、物理、生物の3実験室が各校に用意されている。さらに、実習助手が各校に配置されている。こうした環境の中で実験授業が、理科の授業の中で実現している。コンピュータ利用教育ではなく、他の例では、ビデオ教材は普及している。本校でもビデオ教材は、授業の中で活用されている。ビデオが見られる教室は、本校には、5教室ある。各教科で、必要に応じてビデオ教材を利用している。コンピュータの教科利用を促進するのであれば、少なくとも1校当たり、3教室はコンピュータ専用教室が、必要であると考えられる。この場合、例えば使用内容を調整し、インターネットを中心に使う教室、教科学習のソフトを利用する教室、自分たちで作品を作成する教室といった分類である。また、保守管理の問題も忘れられない。各コンピュータの保守及びコンピュータにインストールされているソフトの保守までも考える授業を行う教員だけでは、手不足である。職業高校同様に普通高校に実習助手の配置は、必要である。

授業の中でのコンピュータ利用を考えると提示型の授業のニーズは高い。分りやすい授業を実現するために、黒板で表現できないも

のでコンピュータが明確に示せるものはかなり多い。ところが現状では、普通教室でコンピュータを利用した提示授業を行えない。コンピュータを接続して提示できる設備が、普通教室にまったく無いからである。ノート型パソコンをつなげば、プロジェクター画面を全員が見られる程度の設備の整備が普通教室には、必要であると考えられる。

(2) 指導モデルが各校で蓄積されていない。

各学校の実情に応じて、各教科でどの様に情報機器を活用すれば、どのような効果があるのかが、各学校毎の事例として蓄積されていない。これでは、コンピュータ利用授業が現場で進展しないのは、当然である。高校では、学校毎にかなりの異なった生徒が入学している。従って、その生徒の実体に応じた、指導モデルが各学校毎に蓄積されているべきである。このソフトをこの単元で利用したらこのような効果があったというようなものが必要である。しかし、現状では高校の各校にこのようなソフトと指導モデルの蓄積は、存在しない。現実に、各校の予算で情報処理教育推進のための予算の確保が計画的に行われていない(実際には、毎年ほとんど0である)ことも原因の一つである。この背景には、教材としてのソフトが高価でなかなか購入できない現状もある。

さらに教える側の問題を考えると、教員の発想が従来の受験指導から転換できていない点も大きい。新指導要領になっても多くの先生方は、黒板とチョークによる授業を行い、場合によって、ビデオ教材などを補助的に使う授業から変わろうとしない。新教材を導入し授業スタイルを新しくするのは、様々な意味で大変な困難が伴うからである。このためには、相当な施設設備、ソフト、ノウハウが用意される必要があると考えられる。

このような状況のなかで、教科との両輪で可能性があるのは、実は新指導要領で示され

た「総合的な学習の時間」である。既に先進校の実践でコンピュータを用いた調べ学習が、様々な成果をあげている。最初から使うものだという指導モデルが提示されれば、コンピュータの使用についての教師側の抵抗も少ない。しかし「総合的な学習の時間」の場合、生徒が利用する各コンピュータから、インターネット接続を自由に可能にすることが大切である。坂元(1996)は、情報技術の活用は、探求力・表現力・発信力の形成に貢献しているとしている。また、インターネットの自由な活用は、「総合的な学習の時間」だけでなく「情報」の主要なテーマでもある。従って、インターネットは、情報処理教育の鍵になる。しかし、高校のインターネット契約は、物量的な壁を持っている。それは、インターネットの接続形態である。40台のコンピュータから同時アクセスできる回線は、ISDN64kのダイヤルアップ契約では、不可能である。せいぜい5台から7台からのアクセスが限度となる。現在、コストの問題からインターネットの専用回線の契約を行える学校は、ほとんど無い。新聞報道によれば、スピードネットが、学校向けのサービスを開始しようとしているが、電波を利用するため、ノイズの問題を解消できないでいる。ADSLやCATV等の有線回線接続は、十分な可能性を持っているが、契約可能なのは、都市部に限られる。さらに、現在は、単体契約のみとなっているケースが多い。どの方式であっても、回線とコストの問題を解決する目的が必要である。「総合的な学習の時間」及び「情報」を充実させるためには、インターネット接続に関する問題の解消は優先されるべきである。

3. 指導内容の問題

3.1 時代の変化と学習指導要領

コンピュータ関連産業の成長は、著しい。この現実に対して、10年改訂サイクルの教

科書を教える方式の現在の教育体制では、時代遅れにならないかという坂元(1998)の指摘は当然である。予測できる範囲で考えると、例えば現在までは、デジカメからの画像転送がコンピュータに行われれば、ホームページ作成等も十分にできた。しかし、今後は動画の利用が中心になることが予想される。すると教育の現場には、器材の問題と教科書の問題がでてくる。

予想が可能なものは、まだ良いかもしれない。予想を越える発展がありうるのがコンピュータ産業である。IT産業は、現在インターネットを中心にした発展が見られる。ところが、「iモード」が爆発的に普及したような極端な変化が、今後も様々な分野でおこり得る。この場合、「情報」で想定している基礎的な学習内容自体が、変化してしまう可能性がある。基礎的な学習内容を抽象的な原理に制限すれば問題は回避できるが、あまりに抽象的な内容に固執すれば、実際の展開における面白さや発展性をつぶしてしまう可能性もある。

これについての対応策は、早急に考えるべきである。各学校がインターネットでつながれるのであるならば、これを利用するのが手取り早い。教科書会社が追加教材をインターネットで配布するシステムである。しかしこれは、学習指導要領等の法的な対応が整備されない限り実現できない。教科「情報」については、法的な整備も必要である。

3.2 教育課程の連携の問題

星野(1990)は、小中高校で情報処理教育が実施された時、高等教育機関におけるカリキュラムの高度化、細分化を予想している。ところが、小中高校で情報処理教育では、指導の目標を明確に示してもらえなければ、連携を実現することはできない。高校の立場からすれば、高等教育をも含めた見通しをたて、どのような目標が高校に対して求められているのかを明示されなければ、大学との連携を

図ることはできない。そして、同様なことが小中についても言える。最初に、小中高大を通した情報教育全体での目標を明確にするべきである。高度な知識を持ったソフト開発者、各技術を活用して仕事をする専門家、そして技術を手軽に利用する一般大衆という程度の3領域ぐらいの見通しは、たておく必要がある。かつて、中学の選択授業でワープロ・表計算を学習し、高校でもワープロ・表計算を学習するということが、現実に行われていた。このような無駄を排除し、小中高大の各段階で、どのような理念で何をどこまでやるかを明確にする必要がある。小中高大の連携は、キャッチボールなので、双方のやりとりをしながら調整していく必要がある。これをきちんと整理しておかないと、小中高の指導目標が明確にならない。高校では、大学入試では、「情報」は、どのように扱われるのかも重要なポイントとなる。また、連携を推進すべきもう一つの理由は、教科「情報」の単位時間が必修であっても2単位時間しかないことである。少ない時間であっても高い効果を望まなくてはならない。そうするためには、連携を重視し、効率的な学習が行えるようにする必要がある。情報処理に関する人材を育てる観点から小中高大の連携を綿密に推進すべきである。

4. 教育方法の研究

4.1 指導方法の研究

現場で新教科が導入されるにあたって、教科「情報」を指導するためのノウハウの蓄積が十分では無い。これは、従来普通高校の一部で「情報基礎」「情報処理」等の指導が行われており、指導する教員の確保に四苦八苦していた現実とも関連している。新教科を導入するのであるから当然とすべきではない。問題が最小になるように工夫すべきである。こ

のために教育方法の研究は、必須である。松村ら(1992)は、初學者の理解が得られるような教育方法を行う事が、情報教育の理解の重要な要因となると主張している。ほぼ全員の生徒が学習するのであるから、情報嫌いを作らない研究は、最優先である。教科「情報」による教育は、必要な情報機器を利用でき、情報についての科学的理解を持った上で正しい姿勢を学ばせようとするものである。しかし、学習者の情報基礎に関する期待のずれについて、林ら(1991)が報告している。学習者である生徒は、コンピュータゲームのイメージで授業を受け止めるため、キーボードやコンピュータ操作が面倒なものと感じると答えている。生徒の変化にも対応する必要がある。キーボードアレルギーは、早期(中学まで)には解消しておくべきである。そうでないと、高校での教科「情報」の学習に支障が出るおそれがある。キーボードを楽しく遊べるゲームの導入と、キーボードを操る事による表現活動の導入などが考えられる。これは、本質的に中学までの指導課題である。

グループ学習のやり方についても、検討する必要がある。グループ学習は、生徒同志の相互作用の中から、学習が発展していく。西野(1994)らは、情報教育における効果的なグループ学習の効果についての条件を検討し、構成員の組み合わせが要因であることを示している。しかし現実には、都合の良いグループが、常に構成できるとは限らない。教科「情報」について研究すべきは、問題のあるグループでも発展的に学習できるような指導方法の工夫である。

また、情報に参加する態度等を学習するためだけでなく、「心の教育」の観点からも重要である。グループ学習は、生徒の社会技能訓練の場でもある。今後は、この「心の教育」の観点からの研究も必要であると考えられる。

4.2 問題解決力を伸ばす学習の研究

芦葉 (1992) が言うように、教科「情報」においては、創造性を持った発信型の人材の育成を行うことが望ましい。情報教育において、宮田 (1996) らは、L o g o プログラミング教育が、問題解決能力の向上に寄与した事を示した。では、そうした結果を現場のカリキュラムの中にどのように取り入れどのように実現するかと言う研究は、まだない。さらに、生徒の表現力を伸ばすための教育を教科「情報」でどのように行うかも重要な視点である。教育方法の開発研究が望まれる。

5. 数学と教科「情報」との関連

数学と情報教育の関連についての研究は、少ない。岡本 (1995) らは、中学生の情報処理の能力と数学の成績の相関で強い相関が無い事を示した。しかしこれは、「初歩的な数学」と「初歩的な情報」との相関を見たものであって、むしろ相関の無かった事に、教科「情報」の教育の一般性と可能性があると見なす事ができる。情報教育において、数学学習の重要性は、一般に認識されている。情報教育において、数学のレディネスを明らかにするべき理由は2つある。

1つの理由は、数学のレディネスがプログラム技術と密接な関係があるからである。関数的な考え方ができなければ、コマンドを活用したプログラムも組めない。論理的に判断しなければ、論理的判断の下のデバッグもできない。従って、プログラムを組むと言う高度な技術の教育を考えると、数学の学習で習得されたレディネスが重要になるわけである。今後教科「情報」で高度な数式 (例えば数列) を含んだプログラムを組むことがあれば、高校数学の進捗との関連が出てくる。さらに、高等教育機関で世界の先端に立てるような高度な技術者を育成する事を考えるのであれば、高校までの数学学習のレベルを高く維持する事が大切な要因となってくる。これは、最近

の学生の数学学力低下問題と関連している。新学習指導要領では、ゆとりが重視され、小学校から高校までの算数・数学の3割が削減されたといわれている。岡部 (1999) らは、大学生全体の学力低下を指摘している。これは、大まかな見通しであるが、過去の教育課程で習得された数学のレディネスが、現在までの日本の情報産業の隆盛をささえたと仮定してみる。仮に、この仮定が正しければ、数学の学習内容を後退させることにより情報産業を支える人材の層が薄くなり、産業の衰退に結びつくことが懸念される。したがって、ソフト産業の発展を望むのであれば、以前の学習指導要領で示されていたような高度な数学の学習を保障することを考える必要があると考えられる。

本来は、どのような数学的な素養がどの程度のプログラミング及びコンピュータ関連の仕事に対して必要なかという目安が必要なのである。しかし、評価すべき産業の仕事内容が、急激に発展していつてしまうため、簡単には、仕事の程度と内容を特定できない。さらに世界の最先端となると、従来の知識の範囲を超えた能力も要求される可能性もある。発展が始まる分野も簡単には予見できない。従って、最先端を特定することは、困難である。しかし技術者たちの母体を特定すれば、目安となるべきレベルは明らかにすることができるはずである。

また、もう一つの理由は、高校の特殊事情である。新指導要領実施に関連して、様々な教科のバランスをとりながら、専門的な知識技能を伸ばすことが高校の役割である。最近の大学生の学力低下についての批判は、厳しいものがある。当然、バランスの取れた学力を高校で保障しなくてはならない。しかし高校では、完全学校5日制実施により実施前と比較して、学校で習得できる教科の単位時間数が激減している。5日制実施に伴って3年間で12単位時間、新指導要領で「情報」「総合的な学習の時間」の導入に伴って5単位時

間。合計17単位時間が削減されることになる。こうした中で、高校では、どうしても生徒による科目選択の幅を広げざるを得ない。単に選択の幅を広げるだけでは、生徒のニーズに応じていないだけでなく、低学力の生徒を増幅させるだけである。高校の現場には、限られた時間を有効に使うことが求められているのである。つまり、将来情報の分野に進むために、どの程度の数学を高校で学習しておく必要があるのかを教師が知らなくてはならない。これが分からなければ、高校の教師は、生徒に講座選択を指導できなくなるのである。

以上2つの理由から、情報教育に対する数学的な能力・素養について、必要な目安を明確にすべきである。とりあえずの基準としては過去の実績で、国際的レベルで活躍しているコンピュータ技術者達と同等のレベルは必要であると考えられる。レベルの正確な特定も含めて、これらは調査研究の重要な対象である。

6. おわりに

教科「情報」実施上の問題点と課題を現場の教師の具体的な経験から述べてみた。21世紀の日本が高度通信情報化社会として発展していくのであれば、教科「情報」の成否は、大きい。しかも、単に「情報」の授業だけを工夫すれば問題は解決するものでもない。学校において発揮できる教育内容全体を吟味する必要があると考えられる。特に、アンバランスな学力低下と情報教育との関連は、大きい。今後さらに研究を進め、実験的に明らかにしていくべき課題が数多くある。財政上の問題、技術上の問題、法律上の問題、研究の問題等から解決すべき課題は、山積している。しかし、教育の現場と研究者が相互に連携し、学習者の状況を具体的に想定した問題から研究が可能ならば、本質的な解決に結びつくと

考える。情報教育に関する研究については、現場から遊離せず、現場を発展させていけるような研究の発展を望みたい。

参考文献

- 1) 芦葉浪久(1994)「情報教育の論点」教育情報研究 第10巻第1号
- 2) 岡部恒治, 戸瀬信之, 西村和雄編著(1999)「分数ができない大学生」東洋経済新報社
- 3) 岡本敏雄, 松田昇, 降矢俊彦(1996)「中学生のコンピュータリテラシと数学の成績との関連性に関する調査研究」日本教育工学雑誌 Vol.20, No.1
- 4) 坂元 昂(1996)「教育改革に貢献する教育工学の展開」日本教育工学雑誌 Vol.20, No.1
- 5) 坂元 昂(1998)「情報教育に関する文教政策の展開」日本教育工学雑誌 Vol.22, 増刊号
- 6) 清水康敬(1998)「情報教育の新たな展開」日本教育工学雑誌 Vol.22, 増刊号
- 7) 西野和典, 西端律子, 石桁正士(1994)「情報教育におけるグループ学習を効果的に成立させる形態と条件の検討」教育情報研究 第10巻第4号
- 8) 西之園晴夫(1998)「情報教育の実践研究と遠隔学習による教師教育」日本教育工学雑誌 Vol.22, 増刊号
- 9) 林徳治, 西之園晴夫, 沖裕貴, 泉廣治, 寺田肇, 藤本光司, 本田慶裕(1991)「生徒・教師間における『情報基礎』学習のイメージ化と期待感のズレについて」教育情報研究 第

7 卷第 2 号

10)星野隆 (1990)「普通高校における情報教育カリキュラムに関する考察」教育情報研究 第 5 卷第 4 号

11)松田椋樹, 高橋和弘, 坂元昂 (1990)「普通高校における情報教育カリキュラムに関する考察」教育情報研究 第 6 卷第 1 号

12)松村幸輝, 冲山京古 (1992)「情報活用能力育成のための教授方略と教育効果」教育情報研究 第 8 卷第 2 号

13)宮田仁, 大隅紀和, 林徳治 (1996)「プログラミングの教育方法が問題解決能力育成との関連」教育情報研究 第 1 2 卷第 4 号