

情報科における情報の科学的な理解の扱い

小林 道夫

あらまし

2003年度からスタートした情報科は、コンピュータネットワーク設備、教材、教師の指導力など、様々な問題を抱えながらも2年目を迎えている。情報科は「情報活用の実践力」「情報社会に参画する態度」「情報の科学的な理解」の3つの目標を柱に展開されているが、実情は「情報活用の実践力」に大きくシフトし展開されている状態である。本稿では、情報3科目で「情報の科学的な理解」の扱いについて整理するとともに、カリキュラムの展開について検討する。

キーワード

情報科カリキュラム、科学的な理解、しくみと働き

1. まえがき

全国の高等学校における情報教育の実態調査（画像情報教育振興協会 2003年）によると、80%以上の高校が情報Aを選択し、情報Cが12%、情報Bが6%程度と続いている。その理由については2つ考えられる。まずは、高校入学時における生徒の情報に関する知識とスキルが全体的に低く、情報ネットワークの活用に重点を置かざるを得ないと学校が判断し情報Aを選択しているからである。しかし実際は授業を展開してみないと生徒の実態がわからないとい

うのが正直なところであろう。もう一つは情報科教員の指導力という根本的な問題である。多くの情報科教員はこれまで数学や理科を専門としており、情報科の指導に慣れていないのが現状である。そのために内容的に最も容易な情報Aを選択したと考えられる。生徒の情報に関する能力の実態把握と教師の指導力の問題は今後早急に解決すべき問題である。

情報科が大学入試センター試験において見送りとなった現状においては、指導内容や実習課題など思い切った展開ができるようになった。しかし、情報Aを選択している学校が8割を超えている状態では、発表や作品制作などの実習中心とした内容ばかりが展開され、原理や仕組みが軽い扱いとなっている。この問題について初等教育から中等教育までの体系化された情報教育の中でいかに扱うべきか解決方法を探る。

2. 情報教育の体系化

情報教育は情報活用能力の育成を目標としている。情報活用能力とはコンピュータやインターネットに関する知識や技能の修得にとどまらず、背景にある原理やしくみ、社会的な影響について正しく理解しておく必要がある。そのためには、講義・実習・討議・調査活動といった学習活動を小学校から高校までスパイラルに学習を繰り返す、習得させるべきである。

小学校では情報教育を実施する科目や領域は設定されていないが、総合的な学習の時間を中心に各教科においてコンピュータやインターネ

ットに慣れ親しませるとある。つまりは特に指導内容は明確にしないが、インターネットを使った情報検索、ワープロを使った文集の制作、プレゼンテーションソフトを使った発表などが含まれることとなる。

中学では技術・家庭科の「情報とコンピュータ」領域を必修とし、すべての中学生に履修させることになっている。この段階では、タイピング、各アプリケーションソフトの活用、インターネットの活用を必修とし、選択としてマルチメディア制作、プログラミングと制御が含まれている。中学で初めて情報教育を科目の中で設置し実施することになるが、内容としては高校情報科と重なる部分やそれ以上の内容が盛り込まれている。情報 A の目標としている基礎的な知識と技能の習得は特に重なる部分が多い。

高校においては情報 3 科目によって学習内容が大きく異なってくる。情報 A は、実習を通して情報活用の実践力の育成を主としている。情報を正しく活用するための基礎やコンピュータ実習を通して基本的な活用方法を学ぶことが中心になるため、コンピュータ理論やしくみを理解する目標の達成度は低くなる。

情報 B では、目標そのものが情報の科学的な考え方と方法の習得にあるため、すべての内容においてコンピュータ理論やしくみを扱う内容となっている。特に「問題のモデル化やシミュレーション」はこの科目でしか扱わない部分であるが、情報工学の基礎となる部分であり、今後の情報科のあり方に大きく関わる部分である。

情報 C においては情報通信ネットワークの扱いを主としているため、情報のデジタル化やコンピュータネットワークのしくみについては重点を置いているが、モデル化やシミュレーションには触れていない。

携帯電話の普及により情報機器や情報通信ネットワークは日常生活の中にあり、身近な存在となっている。しかし携帯電話の利便性、気楽さから比較すれば、コンピュータは操作が複雑

で使いこなすことが難しいものである。活用法を習得するまでに時間を要するのに、まして理論やしくみに興味を持っている生徒が多いとは考えられない。情報の科学的な理解は、今後の情報教育の方向性を決める要素の重要な指導ポイントであるが、指導項目や指導方法には十分な研究や工夫が必要である。

3. 情報の科学的な理解の扱いと学習の範囲

情報活用の実践力を単にコンピュータやインターネットを活用するという体験のレベルから、真の実践力、知恵のレベルに高めていくためには、情報の科学的な理解が必要となる。

小学校段階では、学習活動の中でコンピュータネットワークを使いながら処理の手順や文字、画像による表現方法について扱うことが重要である。中学、高校段階では、生活の中で情報技術がいかに関用されているか認識するとともに様々な場面でコンピュータやインターネットを活用する実践活動を行う。そして処理の過程や結果を評価し、フィードバックさせながら、知識理解、知恵として定着を図る。

情報の科学的な理解の範囲としては、情報の表現法、情報処理の方法、統計的見方・考え方やモデル化の方法、シミュレーション手法、人間の認知的特性、身近な情報技術の仕組み、情報手段の特性がある。

4. 高度情報化社会に必要な教育とは

携帯電話や PHS の加入者が 7000 万人を超えた現在となつては、コンピュータに限らず情報端末機を携帯し、インターネットを中心としたコンピュータネットワークを活用することが普通に行われるようになった。比例するように子どもたちがネットワーク上でのトラブルから発展した事件に巻き込まれる件数も増えている。情報社会に参画する態度の育成は、情報教育の大きな柱といえる。情報活用の実践力と情報の

科学的な理解に基づき、情報化が社会に及ぼす影響や、トラブルを克服するための方策を考えさせることが重要である。

小学校段階から、安全にコンピュータやインターネットを活用する場面を設定し、徐々に子供たちの主体性に委ねていく過程で、影の影響やそれへの対処法を明示的に指導していくことが必要である。学習の範囲としては、情報技術と生活や産業、コンピュータに依存した社会の問題点、情報モラル・マナー、プライバシー、著作権、コンピュータ犯罪、コンピュータセキュリティ、マスメディアの社会への影響などが考えられる。

これらの学習においては、自分自身が情報社会の創造に参与するという観点から、単なる情報の受け手としてでなく、自らが情報の発信者になる場合の態度の育成が重要である。

5. 高校生が期待する情報科とは

本校では情報Cを高校1、2年の分割履修とし2単位必修で実施している。中学で情報機器の基本的な使い方や知識を学んだ高校生が情報科の授業に何を期待しているか調査した。被調査者は高校1年次で情報のデジタル化、ネットワークとコミュニケーションを学んだ高校2年生である。

(1) 調査の実施

- ①被調査者数：124名 有効回答数 96名
- ②調査時期：平成16年4月
- ③調査方法：無記名、記述式

(2) 結果と考察

調査項目は「授業で期待していること（複数回答可）」「達成目標」の2点である。調査前から想定していた点としては作品制作を通してリテラシーを身につけてスキルアップを図りたいと考えている生徒が多いことである。一方授業計画を示した時点でVBAプログラムを実施することは伝えていたが、プログラムに興味を持つ割合が多い点は予想以上であった。

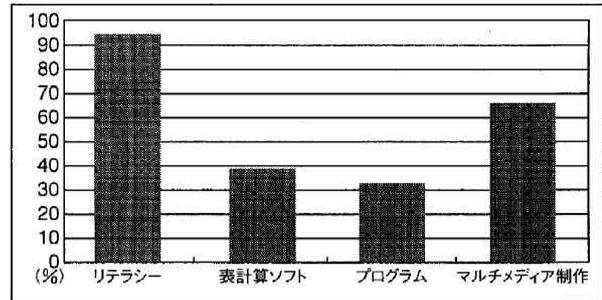


図1 情報科授業で期待していること

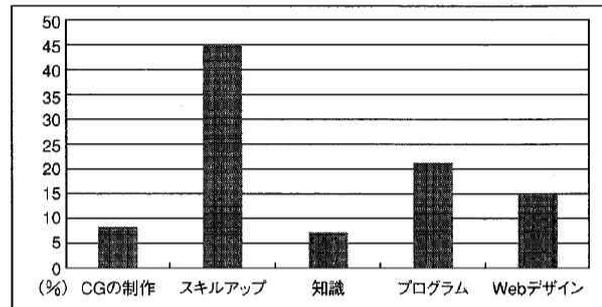


図2 あなたの達成目標

高校生にとって情報科はコンピュータ実習を中心とした授業を期待している。座学中心で知識を教え込まれるとは思っていない。しかし、実習を通して知識やしぐみを知ることには興味を持っていることがわかる。調査後、Excelを使ったVBAプログラムを8時間実施し、アルゴリズム、並び替え、モデル化、データベース、シミュレーションを扱うことができた。調査結果通りに興味を持って取り組む生徒が多く、難しいからといって投げ出す生徒はみられなかった。このことからプログラム実習や実験を前提に授業展開を工夫することによって、理論やしぐみを教えることができる。

6. 情報科カリキュラムの提案

ここでは普通教科情報を3科目に分類せず、1科目としてカリキュラムを提案する(表1)。3科目に分けることによって、学校や生徒の状況に応じた学習が可能になると予想されたが、現状は3科目に分類したことによって学習すべき内容が切り捨てられた影響が大きいと考える。

これまで情報 A, C を選択している学校や生徒を対象に情報の科学的な理解の 3 つの目標を押さえた配分とした。情報 A, C は、内容的に情報活用の実践力、情報社会に参画する態度の育成にシフトしており、コンピュータやインターネットの活用経験の浅い生徒を対象とした内容となっている。そして、他教科に対して柔軟にサポートできるものとなっており、他教科でのレポート制作、海外校との共同学習、生徒会活動などでの活用も連携できるものとなっている。特に情報 A のポイントは実習と講義の配分にある。総時間数の 1/2 以上を実習にあてることを考えれば、毎時間の授業においてコンピュータを使った教材を用意しておく必要がある。

また、インターネットを中心としたネットワークの正しい活用と重要性についての指導も重要な点である。そこで次のことに留意してカリキュラムを組むこととした。

- ①講義が中心となる授業においても実習・実験を取り入れる
- ②情報のデジタル化、コンピュータやインターネットのしくみを知る
- ③リテラシーの習得はタイピング、ソフトウェアの活用、プログラミングまで
- ④コンピュータの処理の流れを理解させる
- ⑤プログラミング実習を取り入れ、モデル化とシミュレーションを扱う
- ⑥Web ページ制作や動画編集などマルチメディアコンテンツ制作を取り入れる
- ⑦情報社会に関わる技術と態度・姿勢を身につけさせる
- ⑧総合実習で学習のまとめとして、マルチメディアを活用した Web ページ制作を行う

表 1 情報科カリキュラム案 (2 単位 70 時間)

指導項目	指導内容	時間
私たちの生活と情報化社会	コンピュータとネットワークの発達	1
	情報社会の心構え	1
	コンピュータとインターネットの利用としくみ	2
	メディアの発達とマルチメディア	1
	情報化社会と生活	1
情報伝達とコミュニケーション	コミュニケーションの成立	1
	デジタルコミュニケーション	1
安全な情報の収集と発信 ネットワークとコミュニケーション	インターネットを使った情報検索	1
	情報の整理	1
	ワープロ、表計算を使った情報の整理	2
	データベースを使った情報の整理	2
	WWW, 電子メールのしくみと使い方	2
	TCP/IP とプロトコル	2
情報のデジタル化	著作権とネットワークのマナー	1
	デジタルとアナログ	1
	0と1の世界	1
	文字、画像、音声、動画のデジタル化	3
画像処理、アニメーション、 3DCG ソフトの活用	スキャナ、デジタルカメラの活用	2
	画像編集ソフトを使った作品制作	3
	ファイル形式、管理	1
	アニメーション、動画の編集	3
	3次元 CG の表現	1
	3DCG の作成	3
Web ページの制作	3	
情報処理の流れ	アルゴリズム	1
	プログラムの種類と処理	2
	JAVAScript, CGI, VB, JAVA	
	表計算ソフトの処理手順	1

モデル化とシミュレーション	VBA プログラミング モデル化とシミュレーション プログラミング実習	1 1 6
総合実習 グループ研究 Web ページ制作	グループワークの意義 制作の流れ、プランニング ページデザイン 構成図、絵コンテ Web のデザイン HTML エディタを使った制作 プレゼンテーション 作品の評価	1 2 1 1 1 7 2 1
情報社会の進歩 まとめ	ロボット開発 コンピュータと医療技術、宇宙開発	1 1

7. まとめと課題

今回提案したカリキュラムでは、リテラシー教育と表現力の育成が柱となっている。リテラシー教育には情報リテラシー、コンピュータリテラシー、メディアリテラシーが含まれ、高度情報通信社会を生き、発展させるために必要な能力の育成をめざす。具体的には情報手段の特性を理解し、適切に扱える、コンピュータやインターネットの利便性と危険性を認識したうえで正しく活用できる、情報処理の流れを理解したうえで基礎的な理論やしぐみを理解するの3点である。表現力の育成では、デジタル化した静止画像、音声、動画像などの作成方法を学ぶとともに、作品制作を通して表現の幅を広げる。

総合実習では、グループ研究を行い研究作品として Web ページを制作する。一人で制作する作品には技術的やアイデアにも限界があるが、グループによる活動ではお互いにアイデアを具体化しながら協力して多くの情報量をもつマルチメディア作品を制作することができる。

情報科に期待を寄せる高校生は多い。本稿では情報の科学的な理解の扱いについて整理してきたが、理論を教えるからといって講義中心と考えるのではなく、効果的な実習や実験を取り入れた指導法を研究する必要がある。これからの情報教育の展開は高度情報通信社会を生き発展させる若者に対して、大きな責任を担っている。初等中等教育で身につけるべき情報技術、

知識、姿勢・態度は高校情報科で完成しなければならない。指導現場に立つ教員は、これまで実施してきた授業を評価し改善してこそ、成長があり生徒に還元できると考える。

今後は、カリキュラムを実践したうえで時間配分、項目内容・順序について再検討の必要がある。指導方法についても課題としたい。

<文献>

- 1) 文部省(2000) 高等学校学習指導要領解説情報編, 開隆堂出版
- 2) 岡本敏雄, 西野和典, 香山瑞恵(2002) 情報科教育法, 丸善株式会社
- 3) 小館香子, 上川井良太郎, 中村克彦(2002) 教養のコンピュータサイエンス情報科学入門, 丸善株式会社