

初等中等教育での新しい情報教育と大学教育への接続

西野 和典

九州工業大学

大学院情報工学研究院

nishino@lai.kyutech.ac.jp

概要：初等中等教育では、小・中学校では2008年、高等学校では2009年に学習指導要領が改訂され、情報教育についても、各校種別に新たな学習内容が示された。さらに、2009年のスクール・ニューディール構想以降、フューチャースクールの実施等、初等中等教育における教育の情報化が加速している。本発表では、初等中等教育における情報教育および教育の情報化の新しい動きについて述べ、情報教育の問題等について考察する。

1 はじめに

初等中等教育では、2008年1月の中央教育審議会答申[1]に基づいて、2008年3月に小・中学校の学習指導要領[2][3]、2009年3月に高等学校・特別支援学校の学習指導要領[4]が改訂された。

今回の学習指導要領の改定では、小学生からコンピュータの基本的な操作や情報モラルを身に付けることとして学習指導要領の中に明示され、これまでより一歩踏み込んだ表現で情報教育を推進するよう求めている。

この新しい学習指導要領に基づいた授業は、2009年度より小・中学校で先行実施が始まり、2011年度から小学校、2012年度から中学校で全面实施される。高校では2012年度から数学・理科が先行実施され、2013年度からその他の教科でも学年進行で授業が開始される。

一方、初等中等教育では、ここ数年で教育の情報化が加速している。最近では、先進的な小・中学校の事例ではあるが、児童生徒に1人1台のタブレットPC等の情報端末を配布し、通常の授業で活用している。また、指導者用のデジタル教科書・教材が数多く開発され、電子黒板や教材提示装置などのICT機器を効果的に活用する教員も増えてきた。

本報告では、高等教育における今後の情報教育の教育内容や教育方法を考える上で必要な情報として、まず初等中等教育における教育の情報化の最新の動向と、新学習指導要領に基づく新しい情報教育について述べ、教育の情報化と情報教育の関連や課題について整理する。

2 初等中等教育における教育の情報化

リーマンショック後のいわゆる経済対策として、政府は2009年6月「スクール・ニューディール」を提唱し、いくつかの事業のうちの1つとして学校のICT化を推進した。2008年度末までで、教員1人あたりのコンピュータの整備率は約58%、普通教室の校内LANの整備率は約63%であったが、2011年2月末までにそれぞれ99%、82%に上昇している。児童生徒用のコンピュータも児童生徒6.6人に1台に達している[5]。

内閣官房に設置する高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）は、2010年5月に「新たな情報通信技術戦略」[6]を出し、教育分野の取組として、情報通信技術を活用した21世紀にふさわしい学校教育を実現する環境を整えるために、文部科学省、総務省等が連携して2010年までに児童生徒1人1台の情報端末を用いて、デジタル教科書・教材を用いたわかりやすい授業を実現するとして、その工程を発表した。

総務省は2010年度から「フューチャースクール推進事業」を展開し、全国10校の小学校を対象に、児童1人に1台のタブレットPCの配布、電子黒板やデジタル教科書を用いた授業を展開している。さらに2011年度には、文部科学省の「学びのイノベーション」事業も開始され、現在、全国で20校の小・中学校および特別支援学校において在籍する全児童生徒が1人1台のコンピュータを常に携帯した状況での先進的な授業が実証研究として実施されている。

3 新学習指導要領での情報教育

3.1 小・中学校での情報教育

小学校学習指導要領[2]では、「各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実する」と総則に明示した。

中学校学習指導要領[3]では、「各教科等の指導に当たっては、生徒が情報モラルを身に付け、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ主体的、積極的に活用できるようにするための学習活動を充実する」と総則に明示した。また、小・中学校のいずれも「道徳」において情報モラルの指導に留意することを求めている。

総合的な学習の時間（以下、総合学習と記す）においても、従来と同様に、情報に関する学習活動が事例として挙げられており、小学校においては情報を収集・整理・発信する学習活動が求められている。さらに、中学校では、技術・家庭科の技術分野において、図1に示すような学習内容が必修で実施される。

- (1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。
 - ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。
 - イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。
 - ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。
 - エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。
- (2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。
 - ア メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。
 - イ 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。
- (3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。
 - ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。
 - イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。

図1：技術・家庭科「情報に関する技術」の内容

3.2 高校での情報教育

高校では、1999年の学習指導要領改訂で新設された情報科が、今回の改定でも必修科目として設定され、「社会と情報」及び「情報の科学」の2科目が設置された。2科目の学習内容を図2と図3に示す。

- (1) 情報の活用と表現
 - ア 情報とメディアの特徴
 - イ 情報のデジタル化
 - ウ 情報の表現と伝達
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
 - ア コミュニケーション手段の発達
 - イ 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション
- (3) 情報社会の課題と情報モラル
 - ア 情報化が社会に及ぼす影響と課題
 - イ 情報セキュリティの確保
 - ウ 情報社会における法と個人の責任
- (4) 望ましい情報社会の構築
 - ア 社会における情報システム
 - イ 情報システムと人間
 - ウ 情報社会における問題の解決

図2：高校情報科「社会と情報」の内容

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
 - ア コンピュータと情報の処理
 - イ 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ 情報システムの働きと提供するサービス
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
 - ア 問題解決の基本的な考え方
 - イ 問題の解決と処理手順の自動化
 - ウ モデル化とシミュレーション
- (3) 情報の管理と問題解決
 - ア 情報通信ネットワークと問題解決
 - イ 情報の蓄積・管理とデータベース
 - ウ 問題解決の評価と改善
- (4) 情報技術の進展と情報モラル
 - ア 社会の情報化と人間
 - イ 情報社会の安全と情報技術
 - ウ 情報社会の発展と情報技術

図3：高校情報科「情報の科学」の内容

高校の情報科は、現行の教育課程（1999年学習指導要領改訂）では、情報活用の実践力の育成に

重点を置く「情報 A」、情報の科学的理解の育成に重点を置く「情報 B」、情報社会に参画する態度の育成に「情報 C」の 3 科目であった。今回の改定では、情報活用の実践力の育成については、3.1 節で述べた小学校および中学校の情報教育でも実施すると位置付け、高校ではむしろ情報社会に参画する態度の育成を主眼とする「社会と情報」及び情報の科学的な理解の育成を主眼とする「情報の科学」の 2 科目に絞り、すべての高校生が卒業までに 1 科目（標準単位は 2 単位）以上履修するように求めている。

4 情報教育の体系化に向けて

4.1 情報教育の現状

文部科学省は、2010 年 10 月「教育の情報化に関する手引」[7]を示し、新学習指導要領や教育の情報化の動向についてまとめて発表した。また、2011 年 4 月「教育の情報化ビジョン」[8]を発表し、情報教育を含む教育の情報化のビジョンを示した。いずれの発表も、文部科学省では「教育の情報化」を次の 3 つの側面で捉えている。

(1) 情報教育

－子どもたちの情報活用能力の育成

(2) 教科指導における ICT 活用

－各教科等の目標を達成するための効果的な ICT 機器の活用

(3) 校務の情報化

－教員の事務負担の軽減と子どもと向き合う時間の確保

このように、情報教育は「教育の情報化」の概念に包含されていることがわかる。

日本の初等中等教育での情報教育の目標は、1986 年の臨時教育審議会の第 2 次答申[9]より「情報活用能力の育成」を掲げている。その情報活用能力の育成は、図 4 に示すように情報活用の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度の 3 観点を下位目標に掲げている[9]。

3.1 節及び 3.2 節で述べた小・中・高校での情報教育を各校種の教育内容別に、情報教育の目標の 3 観点でまとめると図 4 に示すようになる。これを見ると、初等中等教育における情報教育は、情報科は高校にしか設置されていないため、小・中学校では各教科や総合学習の中で実施されている。

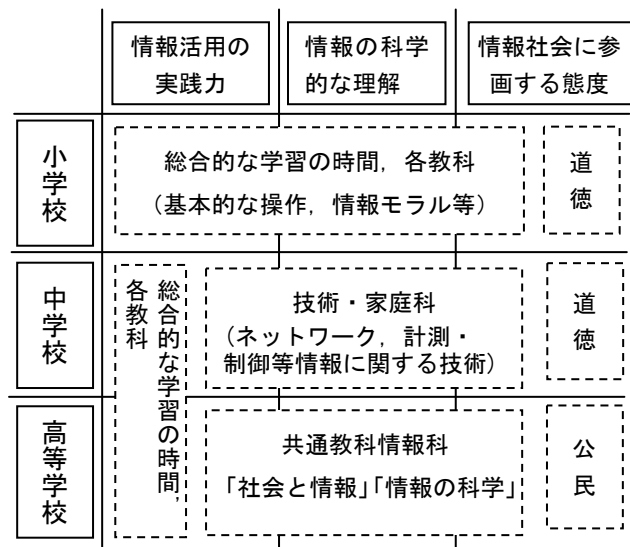


図 4: 初等中等教育における情報教育の概念図[10]

4.2 カリキュラムの問題点

2 章で述べたように、初等中等教育における教育の情報化は加速しており、小・中学校において各教科や総合学習で、児童生徒がコンピュータやネットワークなど ICT を活用した授業が増えている。しかし、初等中等教育の情報教育が目標にする情報活用能力の育成は、図 5 に示すように、「① ICT を活用する教育」だけでなく、②情報や ICT をうまく活用するための「情報そのものについての基礎学習」(図 5 では情報学基礎と表記)が必要である。

小・中学校においても、図 5①の ICT を活用する教育は、各教科や総合的な学習の時間において育成することは可能である。しかし、各教科や総合学習では、情報教育が求める ICT 活用能力のすべてを育成することは難しい。したがって、情報科あるいは ICT 活用を専門に学ぶ特別な時間を確保する必要がある。

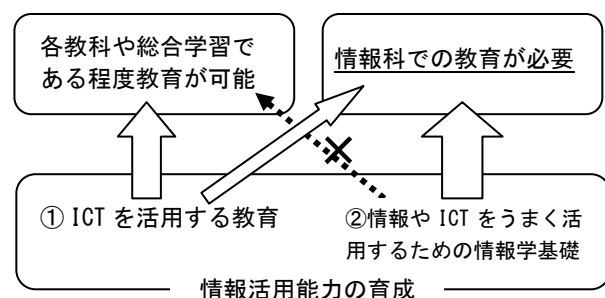


図 5: 各教科と情報科での情報教育の相違

図5の「②情報やICTをうまく活用するための情報学基礎」は各教科では扱わない。また、総合学習においても、その趣旨から②を体系的に学習することは難しい。したがって、情報活用能力を伸ばすために必要な図5②を学習するには、小・中学校においても、それを専門に学習する情報科の設置が必要である。

高校では、図5の①②とも情報科で学ぶことになる。新学習指導要領での情報科の「社会と情報」及び「情報の科学」の授業は、2013年度に高校に入学する学生から学年進んで実施される。2011年秋の段階では、両科目の教科書（文部科学省検定済）は出されていないが、高等学校学習指導要領解説情報編の内容を調べると、本稿末尾の参考資料[11]のように、知識・理解を求める内容だけでも数多くの学ぶべき概念がある。しかし、これらの学習内容の多くを高校のみで学習することを考えると、各科目ともわずか2単位で学習することは難しい。

多くの高校では、「社会と情報」あるいは「情報の科学」の1科目のみを履修させる学校が多いことが予想され、生徒が情報活用能力の育成に必要な内容（参考資料の内容）をすべて学ぶことはできない。したがって、国語や数学などの他教科のように、小・中学校においても高校と同様に情報科を設置し、12年間を通じて参考資料に示すような知識や技能を体系的に修得する必要がある。

5 おわりに

本報告では、初等中等教育における学習指導要領の改訂に伴う新しい情報教育の内容と教育の情報化の状況について述べ、情報教育の問題点を検討した。

「教育の情報化ビジョン」[8]では、情報通信技術を活用する観点から小・中学校においても「まとまった時間の確保を検討する」として、次期学習指導要領改訂に向けて、小学校や中学校での実証研究が開始されている。この研究成果が認められ、今後、小・中学校における情報科設置の機運が高まることを期待する。

一方、高等学校情報科においては、参考資料に示したように、学習指導要領に示されている学習内容は多く、概念の理解を問うような問題を作成することは可能である。平成28年度の大学入試か

ら、センター試験や各大学の推薦および一般入試での出題も可能であり、高校の情報科がさまざまな入試に導入されることを期待する。

謝辞：本研究の一部は、科学研究費補助金（基盤研究(C)課題番号：22500927）の助成を受けて行ったものである。ここに謝意を表する。

参考文献

- [1] 文部科学省、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」、
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117.pdf (2008)
- [2] 文部科学省、「小学校学習指導要領」、東京書籍 (2008)
- [3] 文部科学省、「中学校学習指導要領」、東山書房 (2008)
- [4] 文部科学省、「高等学校学習指導要領」、東山書房 (2009)
- [5] 文部科学省、「平成22年度学校における教育の情報化に関する調査結果」、
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1308365.htm (2011)
- [6] 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）、「新たな情報通信技術戦略」
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf> (2010)
- [7] 文部科学省、「教育の情報化に関する手引」、開隆堂出版 (2010)
- [8] 文部科学省、「教育の情報化ビジョン～21世紀にふさわしい学びと学校創造を目指して～」、
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm (2011)
- [9] 文部科学省、「情報教育の実践と学校の情報化」、
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/020706.htm (2002)
- [10] 西野和典、「学校教育の情報化と情報教育」、システム制御情報学会誌、Vol.55、No.10、pp.412-417 (2011)
- [11] 日本情報科教育学会、「大学入試センター試験の出題科目についての要望」
http://jaeis.org/pdf/shiken_youbou_20110319.pdf (2011)

参考資料：高校情報科の「社会と情報」及び「情報の科学」の学習内容[11]

＊下記の項目は、高等学校学習指導要領解説情報編より抽出したものである。

科目：社会と情報

(1) 情報の活用と表現

情報とメディアの特徴、情報の信頼性・信ぴょう性、文字、音、画像などの情報、情報のデジタル化の仕組み（標本化・量子化など）、2進数による表現、アナログ方式とデジタル方式、情報機器（デジタルカメラ、ディスプレイなど）の特徴、情報の表現技法、著作権に配慮したコンテンツ作成

(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション

コミュニケーション手段（手紙、ファックス、電子メール、携帯電話など）の発達、通信サービス（電子メール、メーリングリスト、電子掲示板、チャット、SNS など）の特徴、情報通信ネットワークの仕組み、情報通信ネットワークへの接続（ハブ、ルータなどの機器）、プロトコル（通信の規則）（TCP/IP、HTTP など）、データの通信方式（パケット通信など）、大容量データの圧縮と転送、情報セキュリティを高める工夫（暗号化やファイアウォール、個人識別やパスワードによる認証など）、情報漏えいの危険性、なりすまし、情報の発信と個人の責任

(3) 情報社会の課題と情報モラル

サイバー犯罪、情報格差、情報化の光（例：電子メール、SNS や電子商取引の利便性）と影（例：不正請求やフィッシングなどのネット詐欺）、誹謗・中傷問題、携帯電話依存症やインターネット依存症、健康への影響、情報セキュリティの確保（個人認証、アクセス制御、コンピュータウイルス対策、情報漏洩対策など）、情報セキュリティポリシーの策定、知的財産や個人情報の保護、ダイレクトメール・迷惑メール、プライバシー侵害、情報に関連する法律（例：著作権、産業財産権など）、情報モラル

(4) 望ましい情報社会の構築

社会の情報システムの例（ITS、銀行ATM、POS、チケット予約など）、ユニバーサルデザイン、ユーザビリティとアクセスビリティ、問題解決の方法（問題の発見と明確化、分析、解決策の検討、実践、結果の評価など）、ブレインストーミング、テキストマイニング

科目：情報の科学

(1) コンピュータと情報通信ネットワーク

コンピュータの機能、アナログとデジタル、数値・文字・画像（静止画、動画）・音の情報、（情報のデジタル化（量子化・標本化・符号化）、文字のコード（ASCII、シフトJIS、JIS、Unicode など）、色数や解像度、データ量の単位（ビット、バイト）、プロトコル（通信の規則）（TCP/IP、HTTP、SMTP、POP など）の必要性と重要性、ネットワーク機器（ハブやルータなど）、コンピュータの接続形態、WebサーバやDNSの働き、IPアドレス、個人認証と暗号化、情報システムによるサービス（チケット予約、銀行のオンラインシステム、POS など）

(2) 問題解決とコンピュータの活用

問題解決の方法（問題の発見と明確化、分析、解決策の検討、実践、結果の評価など）、統計処理（平均値、中央値など）、グラフ化による整理、ブレインストーミング、問題解決の処理手順、処理手順の自動実行、アルゴリズム、モデル化とシミュレーション、アプリケーションソフトやプログラム言語の活用

(3) 情報の管理と問題解決

情報通信ネットワークの活用（情報検索、情報共有、成果発信など）、情報の信頼性・信憑性の確認、ユニバーサルデザインやアクセスビリティへの配慮、情報の蓄積・管理、データベース（例：図書館の蔵書管理、住所・電話帳の管理、商品の在庫管理など）の仕組み、身近なデータベースの作成（例：携帯電話の電話帳、進路情報データベース、図書館の蔵書管理など）、情報の流出や消失の影響

(4) 情報技術の進展と情報モラル

情報格差、テクノストレス、情報技術の進展（例：電子マネー、ICカード、ネットショッピング、ネットオークションなどのサービス）が人間生活へ与える影響、ユーザインタフェース、ユーザビリティとアクセスビリティ、サイバー犯罪、不正アクセス、コンピュータウイルス、個人情報の流出、情報技術の悪用による詐欺、故障に対するバックアップや二重化、個人の責任、情報に関連する法律、情報モラル