

# 学習指導要領改訂に対応した 普通教科「情報」の授業改善の視点

東京工業大学大学院 社会理工学研究科 准教授  
松田 稔樹

## 1. 普通教科「情報」の役割と課題

普通教科「情報」は、情報活用能力を全ての子ども達に確実に身につけさせるために新設された教科であり、学校教育で育成すべき「生きる力」の基盤として、情報や情報技術を活用して自ら学び・考える力を育成するとともに、社会性や人間性を育む上で不可欠な豊かなコミュニケーション活動を実践する力を育成する。しかし、現行の普通教科「情報」の指導には「情報機器等の操作の方法等、情報技術の習得に重点を置いた指導に多くの時間が割かれて」という問題点があり、「情報をコミュニケーションなどに活用する力や情報の主体的な選択、処理、発信や問題の発見、解決に欠かせない創造的思考力や合理的判断力の育成にかかわる指導を充実する」必要があると指摘されている<sup>1)</sup>。ここで注意しなければならないことは、情報活用能力に情報機器の操作能力は含まれていないという点である<sup>2)</sup>。普通教科「情報」が高校段階における情報教育の核となるべき教科であることを考えれば、上記の指摘から、「普通教科『情報』はその役割を十分に果たしていない」と評価されているものと真摯に受け止めて、今後の取り組みを考える必要がある。(なお、中教審答申には、多くの教科で「基礎的・基本的な知識、概念が十分に身に付いていない状況が見られる」とか、「知識・技能を実生活や学習等に活用することが十分にできていない」といった指摘がされている。つまり、多くの教科でその目的が達成されておらず、極論すれば学校教育全体が機能不全に陥っていると解釈できる位に深刻な状況と言えなくもない。)

## 2. 普通教科「情報」の改訂に向けて

### 2.1 小・中学校の情報教育

普通教科「情報」の学習指導要領改訂については、本稿執筆時点で中教審答申以上の情報は公開されていない。ただし、既に公表された小学校及

び中学校学習指導要領(とそれらの解説)から、ある程度の推測は可能である。

まず、小学校学習指導要領の総則[第1章第4の(9)]には、以下の記述がされている。

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・・・[以下省略]

ここでの「基本的な操作」は、「キーボードなどによる文字の入力、電子ファイルの保存・整理、インターネットの閲覧や電子メールの送受信など」で、これらを「確実に身に付けさせ」た上で、「文章を編集したり図表を作成したりする学習活動、様々な方法で文字や画像などの情報を収集して調べたり比較したりする学習活動、情報手段を使って交流する学習活動、調べたものをまとめたり発表したりする学習活動など、情報手段を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ことが必要である」とされた。「情報モラル」については、「情報発信による他人や社会への影響について考えさせる学習活動、ネットワーク上のルールやマナーを守るこの意味について考えさせる学習活動、情報には自他の権利があることを考えさせる学習活動、情報には誤ったものや危険なものがあることを考えさせる学習活動、健康を害するような行動について考えさせる学習活動などを通じて、情報モラルを確実に身に付けさせるようにすることが必要である」とされた。

以上に対応して、中学校技術・家庭科の「D 情報に関する技術」では、改訂前の学習指導要領で必修の内容であった「コンピュータの操作」や「ソフトウェアの活用」が削除され、選択的に履修してきた「マルチメディア」や「プログラムと計測・制御」が必修になった。つまり、小学校段階では、

これまで「慣れ親しませる」ことを努力目標としていたのに対し、今後は基本操作を確実に身につけさせることが必須目標になったと解釈される。特定教科の内容に含まれないこれらの目標の達成をどのように評価するのは新たな課題として捉えておく必要があるが、少なくとも、技術・家庭科で「多様なメディアの複合による表現や発信ができること」が必要最低限の目標として明記されている以上、そのベースとなる機器の操作やソフトウェアの活用も含めて、中学校段階までに確実に習得させることが新学習指導要領の求める規準と言える。よって、普通教科「情報」で改善すべき課題とされた「情報機器等の操作の方法等、情報技術の習得に重点を置いた指導に多くの時間が割かれ」るような授業は、今後は許容されないことを肝に銘じておく必要がある。

なお、今年の6月に開催された日本情報科教育学会第一回全国大会のパネルディスカッションで、「実態としては、中学校までに達成すべき目標が達成されていないような生徒もいる中で、必修修の目標レベルが高くなると、指導が困難になる」という意見も出された。しかし、中学校までの内容を復習することが必要であれば、生徒の実態に応じて開設できる「学校設定教科・科目」でその内容を扱い、その後高校の必修修の内容を扱うようにすべきである。必修修の目標は、高校生としてのスタートラインである必要は無く、ゴールであって構わない。学習指導要領は、社会的要請も考慮して目標・内容が決められており、生徒の実態に合わせて、生徒により高いレベルの目標を達成させられるよう教育課程編成をするのが学校と教師の使命である。

## 2.2 高等学校普通教科「情報」の改善の方向性

小学校の総則と同様、中学校の総則にも情報教育のための学習活動の充実を求める記述がされている。これらから、情報活用能力の第1の柱である「情報活用の実践力」を各教科等の学習活動の中で充実させようとする意図が読み取れる。この改訂のベースとなっている中教審答申<sup>1)</sup>によれば、これらを受けて、普通教科「情報」は、「情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度をはぐくむとともに、情報に関する科学的な見方・考え方を確実に定着させる指導を重視し、

科目やその目標・内容の見直しを図る」とされた。これは、普通教科「情報」固有の内容である「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」の育成を普通教科「情報」ではより重視するという方向性を示唆する。そして、それらを「より広く、深く学ぶことを可能とするよう現行の科目構成を見直し、『社会と情報』、『情報の科学』の2科目を設ける」とされた。単純に捉えれば、情報Aがなくなり、情報BとCのような科目に集約されるという解釈になる。しかし、上記の科目を通じて、「情報通信ネットワークやメディアの特性・役割を十分に理解し、安全に配慮し、情報を適切に活用できる能力をはぐくむ指導」や「情報通信ネットワークや様々なメディアを活用して、新たな情報を創り出したり、分かりやすく情報を表現したり、正しく伝達したりする活動を通して、合理的判断力や創造的思考力、問題を発見・解決することができる能力をはぐくむ指導」をより一層重視することも書かれている<sup>1)</sup>ので、例えば、情報Bでは情報通信ネットワークの扱いがやや軽かったのに対して、「情報の科学」は、情報通信ネットワークの活用も重視した内容構成になると予想される。その意味では、情報Aの内容が情報BやCに取り込まれる形で発展的に解消されとも解釈できる。実際、新しい科目では、「情報活用の実践力の確実な定着や情報に関する倫理的態度と安全に配慮する態度や規範意識の育成を特に重視した上で」という前提条件がついており、「情報活用の実践力」は他教科等に任せて良いということではない。結局、情報Aでは、「実習を多く取り入れ…それらの活動を通して基本的な技能の育成を図り、『情報活用の実践力』を高める」と学習指導要領解説<sup>3)</sup>に書かれていた通り、これまでは「情報活用の実践力」を高める過程で、機器操作の習得にも一定の時間を費やすことを許容していたが、新しい科目では機器操作の習得は基本的に指導範囲外と考え、「情報活用の実践力」を高める指導に焦点化する必要がある。中教審答申の各教科の課題にある通り、「基礎的な知識・技能が身についているかどうか」ということと、「知識・技能を実生活や学習に活用できるかどうか」ということとは別の問題であり、後者ができるようになることが「情報活用の実践力」であるということを再確認す

ることが大事である。

「社会と情報」および「情報の科学」の内容構成は年内にでも案が公表されるであろうが、これまで情報BやCの履修率が低く、それらの是非を評価するには情報不足であることから、それらを全面的に見直して内容の変更を図るものにはならない可能性が高いだろう。ただ、前述した通り、「情報の科学」には、情報通信ネットワークの内容が増え、その分の時間を確保するために、情報Bの学習指導要領における導入的単元である(1)の内容が削除される可能性がある。また、技術・家庭科で「計測・制御とプログラミング」が必修になったことを受けて、(2)の内容や(4)Aの内容が縮小され、現行では実習を選択的に扱ってもよいとしている「モデル化とシミュレーション」と「データベース」について、どちらも必須で扱うよう求められる可能性がある。このように見ると、「情報の科学」は、情報Aの内容も取り入れつつ、全体としては文字通り「より広く、より深く」扱われる可能性がある。一方、「社会と情報」については、技術・家庭科でマルチメディアが必須になったことを受けて、情報Cの学習指導要領における(1)の内容が縮小されると予測することもできるが、「様々なメディアを活用して、新たな情報を創り出したり、分かりやすく情報を表現したり、正しく伝達したりする活動を通して、合理的判断力や創造的思考力、問題を発見・解決することができる能力をはぐくむ指導をより一層重視する」との方針に基づけば、(1)の内容を情報の科学的な理解に基づき、より深める指導を行う方向で改善される可能性が高いとの見方も成り立つ。

### 3. 普通教科「情報」の授業改善の視点

科目内容の変更がどのようなものであろうと、まず、従来「情報A」を開設していた学校では、今から情報BやCへの移行を検討し、準備に着手することが望ましい。その方が、新学習指導要領移行時のギャップが小さくて済むだろう。その際、第一の検討課題は機器操作の扱いである。現行の考え方では、技術・家庭科で学んだ機器操作の範囲を活かして、情報の科学的な理解や情報社会に参画する態度を育成する指導を行うべきである。

例えば、情報Bでは、内容(1)で中学校の学習内容に関する生徒の習熟度のバラツキを調整できるよう配慮されている。内容(2)では、情報の表現と処理の工夫について学ぶが、実習は表計算ソフトウェアかプログラミング言語かシミュレータかのいずれかで行えばよい。並べ替えや探索を文字列でやる必要はなく、数値で行ってもよい。内容(3)の実習は、モデル化とシミュレーションか、データベースかを選択できるので、データベースの利用体験が無ければ表計算ソフトウェアかプログラミング言語のいずれか既習のものを使って前者を扱えばよい(表計算ソフトウェアを使ったことがあっても、データベース機能を使ったことがなければ、ここでは既習とは言わない)。必要最低限の範囲として新たに指導すべき内容があるとするれば、乱数の利用であろう。内容(4)で新たな技能が必要になる可能性があるのは、技術・家庭科で選択的内容になっている通信と計測・制御に関する内容と予想される。しかし、情報Bにおけるこれらの内容の扱いは、技術・家庭科のようにプログラムを作らせることではない。例えば、電子メールやWebのフォーム機能を使って情報を送るセンサ役の生徒、定期的にメールサーバやWebサーバにアクセスしてセンサ役からの情報を収集し必要な指示を送る制御役の生徒、その指令を受け取って対象に働きかけるアクチュエータ役の生徒などを設け、遠隔制御の仕組みや工夫、問題点などを理解させる活動などを行うことも考えられる。この場合は、単に、電子メールやWebブラウザが使えれば実習は十分にできる。

情報Cでも、技術・家庭科でマルチメディアの選択率が高いことを考慮すれば、内容(1)は既習内容も多いと予想される。ここでの焦点は、昔ながらのセルアニメ作りの編集作業や、メディアミックス的な作品制作と、CGやマルチメディアによる作品制作との違いを認識することである。前者は実物を使って直感的に作業ができる点にメリットがあり、後者は情報という抽象化したものを扱う分かりづらさがある一方で情報の劣化が防げたりやり直しが容易であるというメリットがある。内容(2)と(3)は情報通信ネットワークに関する内容であり、中学校で未体験の通信サービスについては利用体験の機会を与える必要があ

るが、習熟する必要は無い。内容(4)については、新たに技能習得すべき必須の内容項目は無いであろう。

このように考えると、どうしても必要な最低限の技能は、少なくとも内容的にはほとんど無く、できるだけ既知の内容に基づき、それらを活用することに焦点化して授業を設計すべきであろう。学習目標を「できるようになる」という行動目標の形(つまり、内容とその理解・習熟レベルとの組み合わせ)で表すのが教育工学的な授業設計における常識であり、学習範囲を広さ(内容を増やすこと)のみで捉え、深さ(理解や習熟のレベル～例えば、ブルームの教育目標の分類学<sup>4)</sup>などが参考になる)を考慮しないのは間違いである。これと関連して筆者が心配するのは、知識・技能を活用する場面を作れば活用力が育成できるとする楽観的な発想である(これは中教審答申にも見られるし、前述した総則の文言も同様である)。さらに、基礎・基本と言いながら、基礎と基本との違いを曖昧にしていることにも問題があると思っている。

筆者は、基礎とは知識・技能などを指し、基本は見方・考え方などを指すと捉えている。前者をどれだけたくさん身につけても、後者を身につけなければ活用力は育たない。数学や理科が数学的な見方・考え方や科学的な見方・考え方を指導するように、情報科では「情報的な見方・考え方」を指導すべきである。そして、それらを指導するには、( )それらを(表1のように)明示し、( )具体的な課題の中で適用例を示し、( )生徒に活用機会を与え、( )結果を評価してフィードバックを与える、というのがインストラクショナルデザイン的な指導方略の常道である<sup>4)</sup>。なお、見方・考え方も、基礎・基本と同様、見方と考え方に分けられる。見方は考え方の視点を与えるものであり、表1の13項目に明示的/暗示的に出てくる概念である。例えば、「良さ」などは明示的に出てくる概念であり、暗示的なものとしては、に関連して、「目的」「条件」「要素」「関係」などが、に関連して「プロトコル」や「アルゴリズム化」などがある。つまり、「情報的な見方・考え方」を考慮することで、情報の科学的な理解の必要最低限の範囲も検討できる可能性がある。

#### 参考文献

- 1) 中央教育審議会『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』文部科学省、2008年
- 2) 情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進などに関する調査研究協力者会議『体系的な情報教育の実施に向けて』文部省、1997年
- 3) 文部省『高等学校学習指導要領解説 情報編』開隆堂、2000年
- 4) R.M.ガニエ他/鈴木克明他訳『インストラクショナルデザインの原理』北大路書房、2007年
- 5) 松田稔樹『情報科教育の新しい展開～「社会と情報」の視点から』日本情報科教育学会第1回全国大会、2008年、p.28-29

表1 「情報的な見方・考え方」

問題解決の様々な場面で情報の活用を考える  
 システム的な観点で問題を捉える  
 多様な「良さ」があることに着目しながら、より良い問題解決を考える  
 「良さ」の間のトレードオフ関係を考える  
 解決方法の工夫を情報の収集や処理方法の工夫という観点から考える  
 解決方法には多様な代替案が存在し、その1つにICTの活用という方法があることを意識して発想する  
 発想した多くの代替案の中から「良さ」に応じた選択をする  
 意思決定の権利を行使する際に、決定がもたらす結果への責任や他者への影響を自覚して判断を行う  
 状況や判断する人によって、解決方法に求める「良さ」の観点が変わり、代替案の「良さ」の評価も変わりうることを意識する  
 ICTを効果的に活用するために、人が行うべき工夫を考える  
 これまで解決が困難と思われてきた状況や分野でこそICTを活用した新たな解決方法を発想する  
 想定(条件)外のケースや、誤りを犯す危険性を考慮し、変化やいつ発生するか分からない事態への対応方法を準備しておく  
 間違い防止や失敗の改善のために、解決手順の明確化やルール共有化を考え、さらにそれを行う方法や確認方法を考える

上表の各項目は、システムズアプローチによる問題解決の考え方をベースとし、そこにコンピュータサイエンスの12の再起概念を関連づけている。情報学に基づくものではないため、「情報学的な見方・考え方」とは呼ばず、情報科で指導すべき見方・考え方という意味で「情報的な見方・考え方」と呼んでいる。