

# 初等中等段階を通した情報教育カリキュラムの実施に向けた検討

久野 靖

筑波大学

kuno@gssm.otsuka. tsukuba.ac.jp

和田 勉

長野大学

wadaben@acm.org

中山 泰一

電気通信大学

nakayama@uec.ac.jp

わが国の情報教育はこれまで、高等学校では情報科が中心となり担って来たが、中学校では技術・家庭科の技術分野の一部として限られた時間で実施され、小学校では各教科を通じて行うとされたものの(指導要領中に単元として含まれないため)実施状況は学校によりばらつきがあった。筆者らは、この状況から生じる問題を克服するには、初等中等段階を通したカリキュラム体系が必要だと考え、その案をまとめ公表してきた[1]。本稿では前記の案を実施に移す際の具体的な留意点について、検討内容を報告する。

## 1. 情報教育カリキュラム体系とその実施

筆者らは情報処理学会情報処理教育委員会・初等中等教育委員会として、情報教育の内容や実施について関心をもち、さまざまな活動をおこなってきた。過去においては高等学校情報科がその検討の中心であったが、より早い段階からの体系的な情報教育が望ましいと考えるようになった。これは、世界的にも近年、小学校段階からのコンピュータサイエンス(CS)教育・プログラミング学習が普及しはじめていることとも整合している。

上記の方針に基づく検討に基づき\*、筆者らは新たな情報教育の3目標として「コンピューティングの理解と活用」「(新・)情報活用の実践力」「情報社会に参画する態度」を設定し、これに基づいた小学校から高等学校までを通したカリキュラム体系を設計・公表している。[1]

以下本稿では、このカリキュラム体系を実施に移す際、各学校段階ごとにどのようなことに留意すべきかについて、現段階における検討状況を報告する。

### 2. 小学校段階

表1に、小学校段階の学習内容案(概略)を示す。小学校段階では各教科の中に情報教育の単元を含めることで、さまざまな場面にふさわしい情報教育の内容が繰り返し学ばれることを意図している。手順などコンピューティングに関わる部分は算数、言語活動に関わる部分は国語、社会に関わる部分は生活および社会の中で扱うように計画している。実施に際して留意すべきと考える事項をまとめる。

- コンピューティングに関わる体験を持ちコンピュータの動作やその特性について体験から学ぶ

ことが目的であり、「プログラムをうまく書ける」ことに偏しないようにする(教養教育)。

- 発達段階に応じた適切なプログラミング環境を活用し無理のない体験とさせる。
- 基本的な動作原理を知った後は自分で手順を考えることを重視し、教科書等の例題との記述の一致を求めない(動作が意図するものであればさまざまな表現はすべて「正しい」)。
- コンピュータを介したメッセージのやりとりもコミュニケーション手段の1つとして会話や手紙と同列に体験しその特徴を知る。
- コンピュータを用いた文書作成において、修正や順序入れ替えなどの手段を活用し効率的に品質の高い文書が作れるようになる。
- 調べたり意見や考えをまとめたりプレゼンテーションしたりさまざまな形で情報技術を活用することの有用性を知る。
- 低学年から高学年まで発達段階に応じて社会的な事項について考える体験を持たせ、情報社会で安全に生活できるようにする。

### 3. 中学校段階

表2に中学校段階の学習内容案(概略)を示す。中学校段階の内容は、単独の情報科新設を前提として、従来の高校情報科の「社会と情報」「情報の科学」の共通部分を移して来ている(ただしコンピューティングについては小学校における学習を考慮して「情報の科学」程度の内容と現在中学で学ぶ「計測・制御」)。留意すべきと考える事項は次のとおり。

- アプリケーションソフトウェアの使い方的な内容は小学校までで済んでいるので改めて扱うことはしない。

\*検討に際しては、日本情報科教育学会関東・東北支部プログラミング教育委員会による提案などを参考にした。

表 1: 小学校の学習内容案 (概略)

コンピューティングの理解と活用能力
<p>【低学年】簡単な自動処理の手順実行を体験。動作を観察し、意図したものと異なる場合の修正方法を考える。ふるまい、意図、修正方法について説明する。(算数)</p> <p>【中学年】条件判断のある自動処理の手順を記述し観察する。3通り以上の場合分けを扱う。動作させたい内容を記述し、続いて手順を作成する。(算数)</p> <p>【高学年】繰り返しのある自動処理の手順を記述する。条件判断と組み合わせた手順を組み立てる。組み込んだ処理を構想し、手順を組み立てる。想定される入力と出力の組みを用意し、実際の処理結果と照合。(算数)</p>
新・情報活用の実践力
<p>【低学年】仮想キーボードを用いて保護者や教師とメッセージをやりとりする。受け取った内容を説明する。要件や質問のやりとりをする。(国語)</p> <p>【中学年】自分の考えたことを400文字程度、ひらがなや漢字まじりで入力・編集し完成させる。あらすじを項目単位で入力し修正して行くことで文書を完成させる。グラフや写真を含んだ文書やスライドを作る。(国語)</p> <p>【高学年】自分の考えやグループの話し合いなどを入力し、レポートを作成する。レビューして間違いや不足を修正し完成させる。グループでプレゼンテーションを行う。Webサイトを計画し作成・評価する。(国語)</p>
情報社会に参画する態度
<p>【低学年】送ったメッセージについて相手はどう受け取るか想像し説明。受け取ったメッセージについてどう感じたか、表現の違いも含め説明。(生活科)</p> <p>【中学年】生徒どうして要件のやりとりを行う。3人以上で議論し合意をとりまとめる。(国語)</p> <p>ネット上のやりとりを見て伝えられている内容を考えプレゼンテーションする。(社会)</p> <p>【高学年】コンピュータや情報技術によるコミュニケーションの特性や活用について検討。(国語)</p> <p>コンピュータや情報技術の社会への影響について、グループでテーマを決め、情報を調べてまとめプレゼンテーションする。(社会)</p>

- 内容的には現在の高校情報科程度であるので、情報科を新設する場合、高校情報科の免許所持者が移行できるようにする。教え方についても現在の高校情報科でおこなわれている工夫や指導案を活用することを考える。

#### 4. 高等学校段階

高等学校段階における必修修部分の学習内容案(概略)を表3に示す。全体として現行「社会と情報」「情報の科学」の(発達段階的に)高等学校にふさわしい内容をカバーし、コンピューティングについては中学校の上にくる程度の内容としている(このほか興味・関心を持つ生徒のためのコンピューティング中心の選択科目を置くことを提案しているが、紙面の

表 2: 中学校の学習内容案 (概略)

コンピューティングの理解と活用能力
<p>・コンピュータの仕組みや万能性、処理の特性の理解。ネットワークの原理、しくみ、安全性の理解。</p> <p>・コンピュータを用いた計測・制御の理解とプログラムによる計測・制御の体験。</p> <p>・アルゴリズムとデータ構造の概念を理解し、整列や探索などで代表的なアルゴリズムを知り比較する。</p>
新・情報活用の実践力
<p>・さまざまな情報のデジタル表現、ネットワークを通じた情報の収集と発信。</p> <p>・問題解決プロセスの理解とグループによる問題解決。</p> <p>・プログラムやアルゴリズムを用いた問題解決の体験。</p>
情報社会に参画する態度
<p>・メディアの特性と活用、ネットコミュニティへの参画。</p> <p>・情報社会における法と個人の責任、安全性、人の特性。</p> <p>・情報技術やシステムが果たす役割や社会への影響。</p>

表 3: 高等学校の学習内容案 (概略)

コンピューティングの理解と活用能力
<p>・プログラミング言語で有用なプログラムを作る。計算量などの概念を理解した上でシミュレーションなど問題解決に活用できる。</p> <p>・ソフトウェアの要件を整理し、ソフトウェアの開発プロセスについて理解する。</p>
新・情報活用の実践力
<p>・アルゴリズム的な問題解決と問題解決プロセスの実践。</p> <p>・ネットワークを経由した効果的な情報収集と発信。</p> <p>・データの重要性和データベースの理解ならびに活用。</p>
情報社会に参画する態度
<p>・情報社会における情報技術の役割と将来像の理解。</p> <p>・さまざまなコミュニティへの参画とリーダーシップを取ることによる合意形成や目的達成。</p> <p>・情報社会の規則や個人の責任、安全性と脅威への理解、安全な活動。</p>

都合で学習内容案は略した)。留意すべきと考える事項は次のとおり。

- プログラムの作成、問題解決、コミュニティなどの「考える」内容中心であり、知識的な部分の多くは中学校に移るようになったことから、グループ活動などアクティブラーニング型の活動を中心とすることが考えられる。

#### 参考文献

[1] 久野 靖, 和田 勉, 中山泰一, 初等中等段階を通じた情報教育の必要性和カリキュラム体系の提案, 情報処理学会トランザクション教育とコンピュータ, vol. 1, no. 3 掲載予定, 2015.