

科学的な理解を深める教育

～情報活用能力の観点から～



鹿野 利春 (かの としはる)

京都精華大学メディア表現学部 教授

石川県の公立高等学校に勤務後、石川県教育委員会事務局を経て文部科学省初等中等教育局教科調査官（高等学校情報科担当）として、現行学習指導要領の改訂、情報活用能力の育成、GIGAスクール構想などの施策に携わる。現在は（一社）デジタル人材共創連盟の代表理事も務める。

1 はじめに

どの時代でも共通して必要な力もあれば、時代によって必要な力が変わる場合もある。教育は前者を中心に行われてきたが、変化の激しい社会においては後者も身につける必要がある。

情報に関する学びは、特にその傾向が強く、今回の学習指導要領改訂においても小学校のプログラミング教育の必修化、中学校技術・家庭科技術分野の「D 情報の技術」および高等学校情報科の大幅な改訂があった。新しく設置された科目「情報 I」の内容は大学入学共通テストでも出題され、国立大学協会も従来の5教科7科目から「情報 I」を入れた6教科8科目を原則とすることを発表した。

また、大学では文理を問わず、数理・データサイエンス・AIに関する学びが進められた。企業などにおいても情報関係の資格取得が推奨され、令和4年度ではITパスポート試験の受験者が170万人を超えるまでになった。

これらの動きは、バラバラのも

のではなく、新しい時代においては、すべての日本人が国民的素養として、情報の科学的理解を深めることが必要であることを示している。今回の学習指導要領改訂によって、発達段階に応じたその学びの道程が整理されたと言える。

2 小学校の例

現行学習指導要領では、言語能力や問題発見・解決能力と並んで情報活用能力が、学習の基盤となる資質・能力として位置づけられた。これらの資質・能力の関係性を図1に示す。



図1 資質・能力の関係性

学習指導要領解説では「将来の予測が難しい社会において、情報を主体的に捉えながら、何が重要かを主体的に考え、見いだした情

報を活用しながら他者と協働し、新たな価値の創造に挑んでいくためには、情報活用能力の育成が重要」としている。

また、情報活用能力の育成を図るためには、次の学習活動を計画的に実施することとされている。

ア. 児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動。

イ. 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動。

アについては、3年の国語におけるローマ字の指導にあたって、総合的な学習の時間と連携して身につけ、情報手段の基本的な操作は各教科等で取り組むなどの配慮がなされている。

イについては、5年の算数の時間で正多角形の作図を行う際にプログラミングを体験することができるが示されている（図2）。また、6年の理科では目的に合わ

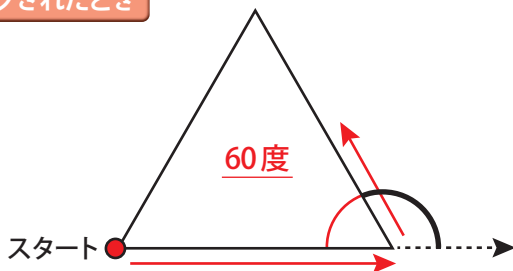
スタートボタンがクリックされたとき

ペンを下ろす

3 回繰り返す

長さ 100 進む

左に 120 度曲がる



※「左に60度曲がる」と命令すると正しくかけない

図2 正三角形をかくプログラム

せてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するという例が示されている（図3）。

ずっと繰り返す

(人との)距離が 100 cm 以下ならば

スイッチを入れる

10 秒待つ

でないならば

スイッチを切る

1 秒待つ

図3 通電を制御するプログラム

さらに、総合的な学習の時間では、ジュースの自動販売機の中で起きていることをプログラミングする体験を取り入れることによって、プログラムは「機械の中にあるもの」「機械に人間が考えた動きをさせるための命令であること」「効率的に順序立てた命令の積み重ねであること」などを理解する例が示されている。

プログラムを悪用したコンピュータウイルスやネット詐欺などの存在にもふれることで、さまざまな新たな技術が開発され自分たちの身近な存在になる一方、「人

間らしさとは何か」、「人間にしかできないことは何か」、「人間としてどのように暮らしていけばいいのだろうか」など、自分の生き方を考え直すことも期待できるとしている。

小学校段階のプログラミングは、学習指導要領に例示されている単元などで実施するもののほか、学校内外の多様な学習活動が示されている。

3 中学校の例

中学校では、技術・家庭科技術分野の「D 情報の技術」で、小学校で体験した情報の科学的な理解を深める。

学習指導要領では「情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解する」となっている。教科書には、2進数、16進数、IPアドレス、情報セキュリティなど、相当詳しい内容が書かれている。

プログラミングについては、従来から必須とされてきた「計測・制御のプログラミング」に加えて、

「ネットワークを利用した双方向性のあるプログラミング」も導入された（図4）。



図4 チャットのプログラム

4 高等学校の例

高等学校では「情報I」で小中学校の学びのうえに情報の科学的な理解を問題の発見・解決のために活用していく。学習にあたっては、問題の発見・解決の方法そのものについても扱う（図5）。



図5 問題の発見・解決

問題の発見・解決については、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するのが情報科の学習活動の特徴である。その例として、情報デザイン、プログラミング、データの活用などが挙げられる。

情報デザインについては「効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達した

り、操作性を高めたりするためのデータの基礎知識や表現方法及びその技術のこと」と明確に定義し、情報技術を適切かつ効果的に活用する方法の根幹に据えた。

プログラミングは、問題発見・解決のツールと位置付け、目的に応じてプログラミング言語を選ぶようにした。身につけるべきはプログラミング的思考であって、プログラミングの技術ではない。データの活用は、数学と連携して、データに基づく問題の発見や解決ができることを目指す。

これらの内容は、これからの素養となっていくため、旧課程で学んだ方々も何らかの方法でその内

容を確認する必要があるだろう。

5 おわりに

現在の社会は激しい技術革新が進行しており、さまざまなものしくみが分かりにくくなっている。

情報や情報技術のしくみを知ることで、仕事に活用したり、身を守ったりできる。また情報モラルのしくみを知ることで尊重しようという態度が育つ。デジタル・シティズンシップの根幹には情報の科学的な理解が必要だと言える。

私たちは情報の科学的な理解を深める教育を通して、「しくみを知って活用する」といった当たり前のことを子どもたちに教える必

要がある。

(参考文献)

- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説 国語編」、東洋館出版、2018
- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説 算数編」、日本文教出版、2018
- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説 理科編」、東洋館出版、2018
- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編」、東洋館出版、2018
- ・文部科学省「中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」、開隆堂出版、2018
- ・文部科学省「高等学校学習指導要領解説 数学編」、学校図書、2019
- ・文部科学省「高等学校学習指導要領解説 情報編」、開隆堂出版、2019
- ・小学校プログラミング教育の手引き(第三版)
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm