



論 説

義務教育段階における情報教育の現状について

国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官

文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官／情報教育振興室教科調査官 渡邊 茂一

義務教育段階では、2019年12月の閣議決定で始まった「GIGAスクール構想」により、全ての児童生徒に1人1台端末、及び全ての自治体に高速通信インターネット回線の整備が行われる等、教育の情報化が急速に進んでいる。

この教育の情報化とは、教育の情報化に関する手引―追補版―(令和2年6月)(以下、手引)の中で「情報通信技術の、時間的・空間的制約を超える、双方向性を有する、カスタマイズを容易にするといった特長を生かして、教育の質の向上を目指すもの」とされており、「①情報教育」「②教科指導におけるICT活用」「③校務の情報化」の3つの側面から教育の質の向上を図るものと示されている。

本稿ではこのうち「①情報教育」に焦点をあて、現状について解説を行う。

1. 情報活用能力について

手引では、情報教育とは「子供たちの情報活用能力の育成」と示されており、つまりは情報活用能力を育成する教育といえる。

情報活用能力は小・中・高全ての学習指導要領の総則において、学習の基盤となる資質・能力として、言語能力、問題発見・解決能力等と並んで、教科等横断的な視点にたって育成するよう定められている。

その詳細については、各学校段階の学習指導要領(平成29年告示)解説(以下、解説)総則編に、次のように示されている。

情報活用能力

ア 情報活用能力は、世の中の様々な事象を情報

とその結び付きとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力である。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なる。また、情報技術は人々の生活にますます身近なものとなっていくと考えられるが、そうした情報技術を手段として学習や日常生活に活用できるようにしていくことも重要となる。

情報活用能力をより具体的に捉えれば、学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて情報を得たり、情報を整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく発信・伝達したり、必要に応じて保存・共有したりといったことができる力であり、さらに、このような学習活動を遂行する上で必要となる情報手段の基本的な操作の習得や、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計等に関する資質・能力等も含むものである。

イ こうした情報活用能力は、各教科等の学びを支える基盤であり、これを確実に育てていくためには、各教科等の特質に応じて適切な学習場面で育成を図ることが重要であるとともに、そうして育まれた情報活用能力を発揮させることにより、各教科等における主体的・対話的で深い学びへとつながっていくことが一層期待されるものである。

ウ 今回の改訂に当たっては、資質・能力の三つの柱に沿って情報活用能力について整理されている。情報活用能力を育成するためには、第1章総則第3の1(3)や各教科等の内容の取扱いに示すとおり、各学校において日常的に情報技術を活用できる環境を整え、全ての教科等においてそれぞれの特質に応じ、情報技術を適切に活用した学習活動の充実を図ることが必要である。(下線は筆者による)

(参考：情報活用能力を構成する資質・能力)
(知識・技能)

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法や、情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響、情報に関する法・制度やマナー、個人が果たす役割や責任等について、情報の科学的な理解に裏打ちされた形で理解し、情報と情報技術を適切に活用するために必要な技能を身に付けていること。

(思考力・判断力・表現力等)

様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結びつけて新たな意味を見出す力や、問題の発見・解決等に向けて情報技

術を適切かつ効果的に活用する力を身に付けていること。

(学びに向かう力・人間性等)

情報や情報技術を適切かつ効果的に活用して情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与しようとする態度等を身に付けていること。

このうち下線部ウについて、情報活用能力は従前、図1の「情報教育の3観点8要素」で整理されていたものを、現行の指導要領の理念に基づき、資質・能力の三つの柱に沿って整理しなおしたことを示している。

- 情報活用の実践力
 - ・課題や目的に応じた情報手段の適切な活用
 - ・必要な情報の主体的な収集・判断・表現・処理・創造
 - ・受け手の状況などを踏まえた発信・伝達
- 情報の科学的な理解
 - ・情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解
 - ・情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解
- 情報社会に参画する態度
 - ・社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響の理解
 - ・情報のモラルの必要性や情報に対する責任
 - ・望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度

図1 情報教育の3観点8要素(手引より)

そして、下線部イについては、各教科等の特質に応じた適切な学習場面の例として、4つの

想定される学習内容	例
基本的な操作等	キーボード入力やインターネット上の情報の閲覧など、基本的な操作の習得に関するもの等
問題解決・探究における情報活用	問題を解決するために必要な情報を集め、その情報を整理・分析し、解決への見通しをもつことができる等、問題解決・探究における情報活用に関するもの等
プログラミング(問題解決・探究における情報活用の一部として整理)	単純な繰り返しを含んだプログラムの作成や問題解決のためのどのような情報を、どのような時に、どれだけ必要とし、どのような処理をするかといった道筋を立て、実践しようとするもの等
情報モラル・情報セキュリティ	SNS、ブログ等、相互通信を伴う情報手段に関する知識及び技能を身に付けるものや情報を多角的・多面的に捉えたり、複数の情報を基に自分の考えを深めたりするもの等

表1 IE-School における実践・研究を踏まえた情報活用能力の例示(手引より)

「想定される学習内容」を手引の中で表1の通り示している。

そのため、各学校では、この例示を参考にし、様々な学習場面でGIGAスクール構想で整備された1人1台端末を活用しながら、情報活用能力の育成に取り組んでいる。

なお、文部科学省で実施している情報活用能力調査も、この4つの分類を基に、その分析を整理している。

2. 「情報」を活用する資質・能力の育成

下線部アの「情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して」のうち、「情報」を適切かつ効果的に活用する資質・能力の育成については、例えば次の各教科等の学習内容に示されている。

- 国語科における、話や文章に含まれる情報の扱い方の知識及び技能の獲得
 - 社会科における、情報を調べまとめる技能の獲得と、産業と情報との関りについての内容の学習
 - 算数科、数学科における、データの活用の学習
 - 総合的な学習の時間における、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようになるという、思考力、判断力、表現力等の目標の設定
 - 特別の教科道徳や社会科における、情報モラルに関する指導の設定等
- さらに、児童生徒がGIGAスクール構想による1人1台端末を用いた、次のような学習活動、学校生活の様々な場面での活用の中でも育成が目指されている。
- 授業での記録を、文書処理ソフトで行い、学習支援ソフトを通じて教師に提出する
 - 授業で、電子模造紙上で意見を書いた付箋を使いながら相談活動を行う
 - 調べ学習をプレゼンテーションソフトにまとめ、クラウドに共有し、発表会を行う
 - 学習の成果の動画を編集・作成し、クラウドに共有して、お互いにコメントを行う

- 実験のデータを、共有している表計算シートに各自が書き込み、比較・検討する
- 学習の中で、地域の人や保護者にアンケートをとることを考えて投稿フォームで作成し、URLをQRコード化して印刷・配布したり、学校の保護者対象メールで送信したりする
- 時間割、授業の持ち物、係からの報告などを、児童生徒同士が学級のチャットを使って随時共有する
- 生徒会役員選挙を投票・集計を投稿フォームで行う
- 学級の問題について投稿フォームでアンケートを取り、その結果をグラフ化して共有し、委員会活動で議論を行う 等

これら活動を通じて、児童生徒には、キーボードの入力の技能、アプリケーションソフトの共通操作、インターネット検索の方法などのスキルの他、収集した情報をどのように活用するかといった力、学校生活の中で他者と情報活用や共有を行っていく中で情報モラルの育成などが促されている。

3. 「情報技術」を活用する資質・能力の育成

下線部Aのうち、「情報技術」を適切かつ効果的に活用する資質・能力の育成について、学習指導要領では、小学校ではプログラミング教育、中学校では技術・家庭科 技術分野（以下、技術分野）等で主に設定されている。活用するICTを魔法の箱として取り扱うのではなく、その仕組みを理解して、よりよく活用するためには、この学習が大変重要である。

① 小学校におけるプログラミング教育とその状況

プログラミング教育は、現行の学習指導要領において、小学校で必修、中学校の技術分野で内容の充実、そして高等学校の情報Ⅰの中で必ず取り扱われることになったことから、小中高を通して指導が行われることになった。

小学校では、学習指導要領の総則に情報活用

能力を育成するために「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付けるための学習活動」の充実が規定されている。そして、プログラミング教育のねらいについて、総則の解説の中で、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気付き、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせることにある、としている。そのために、次の3つの事例を、学習指導要領に例示している。

- 算数の正多角形の作図の学習場面で、直線の描画や角度を指定する命令等を、順次や反復の構造で組み、実行する体験
- 理科の電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習場面で、人感センサ等から信号を取得する命令や照明を点灯させる命令等を分岐の構造で組むなどし、その動作を制御する体験
- 総合的な学習の時間で、情報に関する学習を行う際に、探究的な学習の過程に適切に位置づいたプログラミングの体験

このように、小学校段階では、情報技術の仕組みやプログラムの制作技能等について指導することはないが、その体験を通して、コンピュータの有用さに気づいたり、それらを生活や社会の問題解決へ活用しようとしたりする態度を育成することを、各教科等の学習活動を中心に実践している。

さらに、積極的にプログラミング教育に取り組んでいる自治体からは、次のような事例も報告されている。

- 画面上で右上から左下に振り続ける雨粒が、種のイラストに接触したら、種のイラストが発芽したイラストに代わるアニメーションをプログラミングする（第1学年）
- 考えた物語のアニメーションをプログラミングツールで制作する（第2学年）
- 信号機の点灯の順番について、プログラミングツールを使って再現する（第3学年）
- 地域のことを調べて制作したカルタの読み上げ音声を録音し、変数やリストの命令を活用してランダムに呼び出すアプリケーションを制作する（第4学年）
- 社会科で学習した日本の食料問題を解決するため、自動散水機や自動耕運機の農業機械や、農業を希望する人と自治体をマッチングする Web コンテンツなどを考え、プログラミングのツールを利用してそのモデルを制作する（第5学年）
- 身の回りの問題として、水場の水道の蛇口の閉め忘れを見だし、そのことをブザーで通知する機器のモデルをプログラミングツールで製作する（第6学年）
- コンピュータでつくったものづくりとして、それぞれの児童が卒業制作のコンテンツを自分で企画し、プログラミングツールで制作する（第6学年）

なお、小学校プログラミング教育の詳細は、次の文部科学省の研修動画を参考してほしい。
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_02102.html

② 中学校技術分野内容「D 情報の技術」の学習内容と状況

中学校での情報技術に関する学習は、現状では技術分野の内容「D 情報の技術」でほぼ担っている。その内容項目は次の通りである。

- (1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

- ア 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こと。
- イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。
- (2) 生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
- イ 問題を見いだして課題を設定し、使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。
- (3) 生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
- イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。
- (4) これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。
- イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

項目(1)では、情報技術や、その技術が活用されているモノ、サービス、システムなどの調査や、実際に使用する体験等を通して、生活や社会を支える情報の科学的な原理・法則と基礎的な情報の技術の仕組みを理解し、開発者がプログラムや製品に込めた問題解決の工夫を読みとる。

具体的には、気象予報サイトの情報提供サー

ビスの調査，AIによる野菜の自動選別の体験，医療機器メーカーの開発者のゲストティーチャー講演を聞く学習などがあげられる。そして，そのことをレポートにまとめたり，発表したりする活動等を通して，情報のデジタル化，IPアドレス等の通信の特性等，情報についての原理・法則や，センサからアクチュエータ等の出力装置までの信号伝達経路や変換の方法，プログラムによる処理の自動化の方法，システム化等といった，情報の技術の仕組みを学習する。併せて，情報の技術が社会からの要求やセキュリティ，情報の表現，記録，計算，通信の特性等にも配慮して最適化されてきたことに気付かせることが，この後のプログラミングの実習に繋がる。

項目(2)は，プログラミング教育充実のため，現行の学習指導要領で新規に追加された。生活や社会の中から見いだした問題を，情報通信ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動を通して，情報通信ネットワークの構成や各種機器の働き，情報通信ネットワーク上で情報を利用しセキュリティを守る仕組み等について学習するとともに，安全・適切なプログラムを制作する技能，動作の確認やデバックの方法や，メディアの効果的な利用や情報処理の手順などを生徒なりに新たに発想する力，知的財産を創造，保護及び活用しようとする態度を育む。

なお，ここでの「コンテンツ」とは，デジタル化された文字，音声，静止画，動画などを，人間にとって意味のある情報として表現した内容を意味している。また「双方向性」とは，使用者の働きかけ（入力）によって，応答（出力）する機能をもつプログラムを指しており，「ネットワークを利用した」とは，そのプログラムの一部の処理の過程にコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。

具体的には，次のような学習の事例が報告されている。

- 栽培の育成管理や環境調整の参考にする温度や湿度，天候の情報を取得するために，使用者が入力した地域の気象情報を Web API から取得し，表示するコンテンツのプログラムを制作する
- 災害発生時に避難する場所をスマートフォンなどで確認できるよう，使用者が検索した地域の地図情報に，Web 上に掲載された避難所の情報を合わせて表示するコンテンツを制作する
- 互いにコメントを送受信できるチャットプログラムを作成した後，そのコンテンツの改善の余地を考え，各自で想定した使用者の状況や要請に応じて，二段階認証，相手の書き込みを翻訳して音声で流す，履歴を検索する，既読機能，などの機能を追加する



図2 授業で制作したチャットプログラムの例

なお，文字，音声，静止画，動画等を目的に応じて表すコンテンツをプログラミングすることから，設計段階で UI をデザインする活動なども行うとともに，構想した情報処理の手順をアクティビティ図などで表すことも行う。

項目(3)では，生活や社会の中から見いだした問題を，計測・制御のプログラミングで解決する活動を通して，計測・制御システムの仕組みを理解し，安全・適切なプログラムの制作，動作の確認やデバックの方法について，実践を通して学ぶ。従前の指導要領でも指導されていたが，本改訂の趣旨を受け，現代社会で活用されている多くの技術がシステム化されている実態に対応するため，計測・制御システムを構想することを規定している。

具体的には，次のような学習の事例が報告されている。

- 農業の問題を解決するため、環境調整などを自動化するスマート農業システムなどのモデルを構想し、製作する
- 医療・福祉の問題を解決するため、そのことに関連するユーザのニーズを調査し、設定した課題を解決するデジタル白杖や、自動抗原検査装置等のシステムのモデルを製作する



図3 医療・福祉をテーマとしてデジタル白杖を開発している様子

- 画像を機械学習で判別できるデジタルカメラを用い、学校の問題を解決するシステムを構想して、そのモデルを製作する

なお(3)の項目は、上記の例を見ても分かる通り、モノに計測・制御の技術を組み合わせて自動化のシステムをつくるといった問題解決が多く行われている。専門高校では、このような学習経験を生かして、必修科目情報Ⅰの学習内容ともものづくりを生かした創造的な学習が展開されることを期待している。

ここまで説明してきた項目(2)(3)のプログラミングで使用するプログラミング言語については、ビジュアル型と記述型のどちらを用いるのか等の規定を学習指導要領では行っていない。

併せて、これら学習では、プログラムの命令の意味を覚えさせるよりも、課題の解決のために処理の手順(アルゴリズム)を考えさせることに重点を置くなど、情報の技術によって課題を解決する力の育成を意識した実習となるよう配慮することが求められている。

ここまで説明してきた、中学校プログラミング教育の詳細は、次の文部科学省の研修動画を

参考としてほしい。

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_02130.html

項目(4)は、項目(1)での情報の技術の見方・考え方の気付きや、項目(2)(3)での問題解決の経験を踏まえ、社会の発展のための情報の技術の在り方や将来展望を考える活動を行う。その活動を通して、情報の技術の概念を理解するとともに、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を評価し、適切に選択、管理・運用したり、新たな発想に基づいて改良、応用したりする力を育む。

項目(2)や(3)において充実した問題解決を経験している生徒であれば、「技術の影響を踏まえて、未来に起こりうる出来事を予測し、視野を広げて、いろいろなものと組み合わせ、情報の技術を利用したい」といった提言を行うことも報告されている。

4. まとめ

義務教育段階の情報教育は、情報活用能力を育成するために、GIGA スクール構想で整備された1人1台端末と高速通信ネットワークを活用しながら、9年間の様々な学習活動の中で行われている現状は分かっていたと思う。

特に、プログラミング教育では学習指導要領全面实施以降、提案性のある学習事例も増えてきており、新たな時代に即した情報活用能力の育成が意欲的に模索されている状況である。

さらに、例えば技術分野の授業においては、ものづくりにおいてCADやシミュレータを活用して設計し、3Dプリンタで試作したり、レーザー加工機で部品を加工したりといった事例も登場している。これまでの枠組みに留まらない情報教育の実施と、その経験を生かした専門高校等での新たなものづくりの学びに期待したい。

ぜひ、情報や情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用し問題解決を行う授業の展開を期待している。