

井戸坂幸男

松阪市立飯高東中学校

### 情報教育の位置づけ

中学生は携帯電話を使い始める時期にあたり、情報教育にとって重要な時期と考えられる。しかし、中学校には情報の専門教科はないばかりか、教員の中に大学の専門課程で情報を学んだ情報教育の専門家もいない。中学校では情報教育はすべての教科で実施することが前提となっているが、中心となるのは総合学習や技術・家庭科の授業である。総合学習や学級活動の時間は、基本的に学級担任が担当し、コンピュータを活用できるようにするための知識や技能、情報モラル等を身に付けさせるための学習をする。しかし、扱う知識や技能の具体的な内容は示されず、時間数や学年も決まっていない。

### □ 学校内の情報教育

校内で情報教育の中心となるのは、「情報教育担当者」である。この担当者は校内で分担する校務分掌の1つであり、生徒指導、人権教育、進路指導などの分掌と同じ扱いである。しかし、生徒指導や人権教育と比べ、軽く扱われる傾向にある。情報教育担当者は情報の専門家でない教員が担当するため、必要な知識や技能は教育委員会などが主催する研修会で学んでいるが、年に数回の研修会で十分な知識や技能を得るのは難しい状況にある。学校によっては、仕事の中心が機器の管理となっており、コンピュータ室を管理している技術・家庭科教員になる場合も多い。本来やるべき情報教育担当者の仕事とは何か

を考え直す必要がある。

### □ 総合学習での情報教育

中学校には具体的に指定された情報教育のカリキュラムはない。教科の授業や総合学習の時間で必要な知識や技能を、必要に応じてその場で教えているのが現状である。中学校で必要とされる技能は、調べ学習のためのインターネットを使った検索方法や、学習のまとめを発表するためのプレゼンテーションが中心である。これらは小学校でも扱われているが、小学校によって学習内容やレベルが異なるため、必要な技能は改めて全生徒に教える必要が生じている。これらの学習は、総合学習の学習成果を発表する場で活用されている場合が多い。図-1の写真は、総合学習の時間に調べたことを表計算ソフトでグラフ化し、全校生徒の前で発表する生徒の様子である。



図-1 総合学習の成果発表会の様子

また、近年、携帯電話やインターネット上でのトラブルが多く発生し、生徒指導上の大きな課題となっている。トラブルの防止策や対処法を指導する場合に情報モラルの知識が必要となるため、最近はこの情報モラルに力を入れている学校も多い。一般的な中学校で、総合学習や学級活動の時間を中心として行われている情報教育は、次のような内容である。

- インターネットを利用した Web 検索
- プレゼンテーションソフトを使ったまとめやワープロソフトを使ったレポート作成など、ソフトウェアの使い方
- 生徒指導としての情報モラル

## 技術・家庭科での情報教育

中学校で情報教育の内容が含まれる教科は技術・家庭科だけである。技術・家庭科は技術分野と家庭分野に分かれており、技術分野の中に情報教育の内容を含んでいる。しかし、技術分野は情報教育だけを扱うものではない。2012年度より完全実施された中学校学習指導要領<sup>1)</sup>における技術・家庭科(技術分野)の学習内容は、次の4領域である。

- A 材料と加工に関する技術
- B エネルギー変換に関する技術
- C 生物育成に関する技術
- D 情報に関する技術

「D 情報に関する技術」が情報教育で、内容は(1)情報通信ネットワークと情報モラル、(2)デジタル作品の設計・制作、(3)プログラムによる計測・制御の3項目を扱う。技術・家庭科の授業時間は3年間で175単位時間(1単位時間は50分)あり、技術分野の時間数は半分の87.5単位時間である。

各学年の技術分野の授業は、中学1、2年生は週に1単位時間、3年生は隔週に1単位時間の割合となる。3年生では、毎週授業があるとは限らない。この少ない時間で4領域をすべて学習する。それぞ

れの領域に割り当てる時間数や扱う学年の指定はないが、均等に4領域を扱うと考えると、情報教育に割り当てられる時間は多くても3年間で30単位時間程度である。

技術・家庭科の中に情報教育の内容が加わったのは、1993年に「情報基礎」領域が新設されてからである。それまでは木材加工や金属加工など、ものづくりを中心に扱う教科であった。当時、新しく追加された情報領域には抵抗があり苦手とする教員も多かったが、現在は情報領域への理解も進んできた。しかし、教科で扱う内容が幅広く、情報領域においては専門的な知識が必要になるため困っている教員も多い。今回の学習指導要領の改訂では、実習を伴う教科でありながら多くの内容を短時間ですべて扱わなくてはならない。授業の教材研究や実習準備など大変な状況が生じている。大規模校以外の学校では、技術の授業だけでは持ち時間が少ないため、技術の授業以外の教科も受け持たなくてはならない状況にある。実際に筆者も全学年の技術と理科の授業を担当しており、常に6種類の教材研究を行い、日々実習や実験の準備に追われている。

## 技術・家庭科の授業例

情報モラルやデジタル作品の設計・制作など、リテラシーに関する内容は、中学生にとって大切な内容である。しかし、学習する内容に多少のレベルの違いはあっても、高校や大学の入門教育と内容的には大きく変わらない。何度も同じような学習を繰り返しているのが日本の現状と思われる。情報モラルやソフトウェアの操作を中心とした知識や技能の修得も大切なことではあるが、産業技術教育という技術・家庭科の教科の特質から考えるとコンピュータの使い方だけでなく、仕組みを教えることも大切であると考えられる。以下では、中学生に対して行ったコンピュータの仕組みを考える授業を紹介する<sup>2)</sup>。

## □「コンピュータサイエンスアンプラグド」による 情報科学の学習

コンピュータの仕組みは、一般的には中学生にとって理解が難しいと思われている。難しい専門的な知識だけを身に付けることを目的に授業をすると、情報嫌いの生徒をたくさん作ってしまうことが心配される。中学生の頃の興味・関心は、生徒の将来の進路を左右する大切なものである。そこで、難しいと思われている情報科学の学習を楽しく考えながら学べるように開発された教材を使って授業をしている。教材は、体験的な活動を通して情報科学の基礎概念が学べる「コンピュータを使わない情報教育アンプラグドコンピュータサイエンス」(原題“Computer Science Unplugged”以下、CS アンプラグドと記す)<sup>3)</sup>である。授業は、中学2年生に対して、表-1に示す全5単位時間(1単位時間は50分)の計画で行っている。それぞれの時間に扱う内容は、第1時 パケット通信：携帯電話などが互いに通信するための仕組み、第2時 画像の符号化：携帯電話などが画像を送るための仕組み、第3時 2進数：文字、画像、音声がすべて数で扱われるための仕組み、第4時 エラー検出：確実にデータを伝えるための仕組み、第5時 プログラミング言語：コンピュータは指示された通りに動作、である。

## □ みかんゲームからパケット通信を考える

第1時の授業は、パケット通信の基本的な考え方を理解する内容である。授業はまず、体験型のゲーム「みかんゲーム」から入る。パケットに見立てたみかんなどの果物を持ち、それを隣同士で交換する作業を繰り返す。どの果物をどの経路を通して交換していけば全員が自分の果物を手元に持てるかとい

時数	学習内容
第1時	パケット通信(10章)
第2時	画像の符号化(2章)
第3時	2進数(1章)
第4時	エラー検出(4章)
第5時	プログラミング言語(12章)

※章番号は、CS アンプラグドの本の章を示す。

表-1 指導計画(全5時間)

う課題解決の手順を、果物の送り方(パケットの送られる経路)を話し合いながら進めるゲームである。授業のまとめでは、携帯電話などに使われるパケット通信の話をすることによって、ゲームと情報科学の学習をつなげるようにしている。図-2の写真は、スター型のネットワークとして配置したみかんゲームの様子である。

## □ 伝言ゲームからプログラミング言語を考える

第5時はプログラミング言語の学習であるが、プログラミング言語とはどのようなものかを理解するために、コンピュータの気持ちになって考えるゲームをする。手順を言葉で表現する伝言ゲームである。図-3に示すような図を、代表となる生徒が言葉で伝え、ほかの生徒は絵を見ないで言葉だけで描く。授業では、できる限り多くの生徒が、言葉で伝える側(命令するプログラマの側)と、その言葉をもとに絵を描く側(コンピュータの側)の両方を体験できるように交代しながら進めるようにし、プログラミング言語とは何かを両方の立場から分かるように体験させている。この体験によって、プログラミング言語とは何か、人に伝えるために大切なことは何



図-2 みかんゲームの授業風景

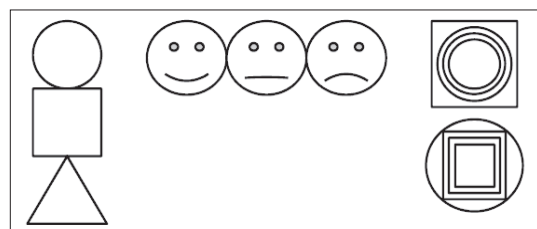


図-3 言葉で伝えるゲームの図形の例

かを学ぶことができる。授業の後半では、実際にコンピュータで、プログラミング言語「ドリトル」<sup>4)</sup>を使ったプログラミング体験をし、その後の学習につなげている。

### □「ドリトル」によるプログラミング学習

次の単元は、「ドリトル」を使って、実際にプログラム作品を作る。コンピュータのソフトウェアの仕組みを理解するための学習である。「ドリトル」は、日本語で対話的にプログラムを書くことができるため、生徒は楽しみながら簡単に作品を作っていくことができる。中学生でも図-4に示すようなボタンを押すことで画面に線や図形を自由に描くことができる「お絵かきソフト」を作ることができる。作品を作ることによって、コンピュータはどのように動作しているかの理解をさらに深めることに役立っている。

## 情報教育の工夫

授業後のアンケートでは、コンピュータの仕組みへの興味・関心がどのように変化したかを調査している。生徒全員が、興味を持った(64.9%)、少し持った(35.1%)、と答えており、興味を持たなかった生徒はいない。また、毎時間の授業の感想からは、紹介した授業はすべて生徒が楽しいと回答している。学習内容は中学生にとって易しいものばかりではな

く難しい内容も含まれているが、克服して理解しようとする生徒も多い。このような情報の授業には、次のような共通点があると考えられる。

- 体験（実習）から学ぶ。
- 具体物の試行錯誤から学ぶ。
- 目に見える実行結果から学ぶ。

「体験から学ぶ」に関しては、CSアンプラグドの体験的な活動を取り入れることにより、生徒の学習意欲を高め、学習内容の理解や思考を深める効果が期待できると考えられる。「具体物の試行錯誤」に関しては、CSアンプラグドの教具、プログラミング学習におけるプログラムの試行錯誤など、教えられるのではなく、生徒自らの思考によって考えたことを何度も試行錯誤する中で、思考を深めていく効果があると考えられる。「目に見える実行結果」に関しては、プログラミング学習におけるグラフィックスのように、自分でプログラミングした結果をその場で確かめることができる効果は大きい。実行結果がすぐに見える形で現れることは、学習意欲と思考を深める上で効果が高いと考えられる。このような学習方法は情報教育に限らず、ほかの分野の学習にも応用できると考えられる。初等中等教育では扱うことが難しいと考えられている抽象的な理論の学習にも活かされる教育手法として、今後も研究を進めていきたい。

### 参考文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領(2008)。
- 2) 井戸坂幸男、久野 靖、兼宗 進：コンピュータサイエンスアンプラグドに基づく授業方法改善の試みとその実践，日本産業技術教育学会誌，Vol.53, No.2, pp.115-123 (2011)。
- 3) 兼宗 進監訳：コンピュータを使わない情報教育アンプラグドコンピュータサイエンス，イーテキスト研究所(2007)。
- 4) 兼宗 進、御手洗理英、中谷多哉子、福井眞吾、久野 靖：学校教育用オブジェクト指向言語「ドリトル」の設計と実装，情報処理学会論文誌プログラミング，Vol. 42, No. SIG11 (PRO12), pp.78-90 (2001)。

(2012年8月24日受付)

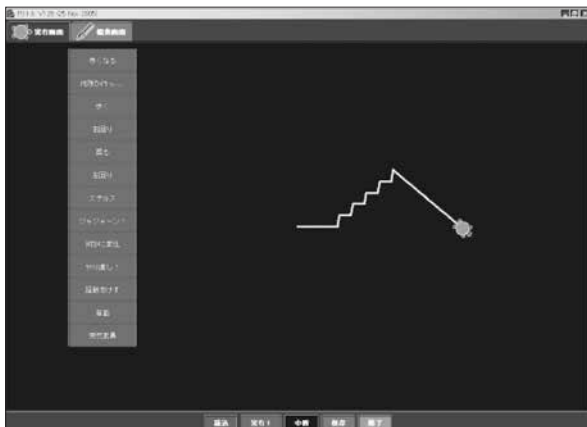


図-4 ボタンオブジェクトを使った生徒作品

井戸坂幸男（正会員） idosaka@gmail.com

現在、松阪市立飯高東中学校に勤務。教科は技術・家庭科、理科を担当。2012年度は、学級担任をしながら、情報教育、進路指導主事を担当。