

高校での共通教科情報「情報の科学」の指導法

(単元「アルゴリズム」で思考力を育てる)

篠原孝太郎

1. はじめに

文科省は、平成25年度より情報科の科目として「社会と情報」「情報の科学」の2科目を設定し、2単位で普通科に必修科目として履修させることにしました。科目「社会と情報」のねらいは、益々進展して行く情報化社会に積極的に参画することが出来る能力や態度を育てることに重点を置いて内容を構成しています。また、科目「情報の科学」のねらいは、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てることに重点を置いて内容を構成しています。

今回は、科目「情報の科学」のコンピュータによる処理手順の自動実行、論理的な考え方、統計的なデータの扱い方などを様々な場面で活かせる応用力を習得させるため、特にアルゴリズムを用いた表現方法の指導方法について記述します。そこで、まず次期学習指導要領の情報に関する方向性や内容を紹介しておきます。

2. 平成34年度(2022年度)新学習指導要領の実施について

2020年度以降、小学校から順次実施される次期学習指導要領の内容を議論してきた中央教育審議会が2016年8月、中間報告を公表しました。高校で近現代史が必修になるほか、小中高を通じて英語教育が強化され、コンピュータを使ったプログラミング教育も実施される。学ぶ内容だけでなく、どの様に学び、何が出来るようになるかにも主眼を置いたのが特徴となってい

ます。

(1) 改定の基本方針について

グローバル化の進展や人工知能(AI)の飛躍的な進化など、社会の加速度的な変化を受け止め、伝統や文化に立脚した広い視野を持ち、志高く未来を創り出していくために必要な資質・能力を確実に育む学校教育を実現。持続可能な開発のための教育等の考え方も踏まえつつ、これまでの中心であった「何を学ぶか」という指導内容用の見直しに加え「どの様に学ぶか」「何ができるようになるか」の視点から改善。「学びの地図」として示しています。

学校教育を通じてどのような資質・能力を身につくのかを、以下の三つの柱に沿って明確化。①生きて働く「知識や・技能」の習得②未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成③学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性」の涵養。

「学び」の本質として重要となる『主体的・対話的で深い学び』の実現を目指す授業改善の視点が『アクティブ・ラーニング』の視点。

(2) 次期学習指導要領の方向性

- ① 何が出来ようになるか
 - ・ 未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力が身につく
 - ・ 将来、社会で働くための知識や技能を習得できる
- ② 何を学ぶか
 - ・ 小学校で強化される英語

- ・高校で導入される新科目『公共』, 近現代史を融合した「歴史総合」など
- ・知識を得るための学習量は減らさない
- ③ どの様に学ぶか
 - ・議論を通じて解決策を探索する学習『アクティブ・ラーニング』の導入

(3) プログラミング論理的思考を養う

プログラミング教育は, 小学校で必修化されます。コンピュータを思い通りに動かすために必要な手順を論理的に考える力を育てるのが目的です。

理科や算数, 音楽などの教科の中で実施します。例えば, 理科では, 暗くなると自動的に点灯する街灯を題材に, エネルギーを効率的に使うのにプログラミングが活用されていることなどを学びます。音楽では, コンピュータを使って様々な長さ, 高さの音を組み合わせる作曲するといった授業が想定されています。プログラミング教育は, 海外でも重視され, 政府も新成長戦略で, 小学校からの必修化を盛り込んでいました。

中学校では現行の「技術・家庭」で取り上げられており, 新課程では内容をさらに充実させます。高校では, どちらか1科目を選ぶ「情報の科学」「社会と情報」の内「情報の科学」だけで取り上げられていたが, 新課程では必修の「情報Ⅰ」で全員が学ぶことになります。

(4) 具体的な改善の方向性

- ① 情報科
 - 共通必修履修科目は「情報Ⅰ (仮称)」を設定。すべての高校生がプログラミングによりコンピュータを活用する力を身に付けられるようにする。
 - 選択必修履修科目として「情報Ⅱ (仮称)」を設定。

3. アルゴリズム(プログラミング)の指導

現行の学習指導要領では, 「情報の科学」の目標の中で「情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用する」について次のように解説している。

情報手段の基本的な仕組みを理解させるとともに, 提供される様々なサービスを活用できるようにするための基礎的な知識と技能を習得させる。また, アルゴリズムを用いた表現方法の習得, コンピュータによる自動処理の有効性の理解, モデル化とシミュレーションの考え方の問題解決への活用, データベースの活用などに必要な基礎的な知識と技能を習得させる。

このようにアルゴリズムについては「アルゴリズムを用いた表現方法の習得」のみ短く書かれています。これは, 教科「情報の科学」の目標が, 主に情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てることにあり, 情報社会の発展に役立つことを自ら進んで行い, より良い情報社会にするために貢献できる能力・態度を育てることに主眼をおいているからであります。更に, 情報技術の面から情報社会の特性やあり方を考えさせ, ルール, マナー, 情報の安全性などに関する基礎的な知識や技能を習得させるとともに, 社会の情報化や情報技術の進歩が人間や社会に及ぼす影響を理解させることに重きを置いているためであります。

しかし, アルゴリズムを学ぶメリットは, コンピュータに作業をさせるための処理手順を習得することや思考力を育てることが挙げられます。特に思考力については, 文科省は判断力や表現力とともに児童・生徒へ力を育てる重点目標になっています。単元「アルゴリズム」について時間を掛けて学習する傾向が多く为学校になく, 残念です。

そこでプログラミング教育をアルゴリズムを通して学ぶことが, 問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方の習得に繋がることとなり, アルゴリズムを重点に学ぶこと

が思考力を育てることになります。従ってアルゴリズムの指導方法を記述します。なお、現行の学習指導要領には、指導に当たってコンピュータやソフトウェアの操作方法の習得やプログラミング言語の記法の習得などが主目的にならないように留意することとしています。

次に、科目「アルゴリズム」についての指導法として学習指導案をあげておきます。この指導案は、アルゴリズムの最初の授業で扱うものです。生徒が、興味・関心を示す授業内容を考

えてみました。授業は、どの教科科目も目標の明確化とねらいが大切になり、目標が不明確な授業は、分かりにくく生徒の気持ちが離れて行く原因になります。指導案はもちろん、板書計画やポイント等を事前準備として十分な吟味や整理しておきます。また、教材として教科書以外にオリジナルなワークシートを用意し、生徒に配布するのも分かりやすい授業に結び付くと思われま

学習指導案

1. 日時：平成 年 月 日（ ） 第 校時
2. 指導クラス：
3. 使用教科書：実教出版「最新情報の科学」新訂版
4. 単元名：「第3章 問題解決のためのコンピュータ活用」
第2節 アルゴリズム
5. 単元の目標：アルゴリズムの概念を理解させるとともに、分かりやすく、効率的なアルゴリズムを作成するための基礎的な知識と構築されたアルゴリズムを図式化する手法を習得させる。
6. 年間指導計画：別紙参照
7. 本時の指導目標：
 - ・アルゴリズムとは何かを理解させる。
 - ・コンピュータ処理におけるアルゴリズムの重要性を理解させる。
 - ・アルゴリズムの概念を理解させ、その必要性と重要性を認識させる。
 - ・アルゴリズムを図式化して表現する手法を習得させる。
8. 指導過程

過程	指導内容	学習活動	指導上の留意点
導入 (5分)	アルゴリズムについて	日頃の生活の中で自分が手順をどの様にして行動しているかを考えさせながら説明を行う。 例えば、朝起きてお天気模様によってどの様な行動をとるか？	身近な例を使って、問題解決のための手順がアルゴリズムであることを理解させる。
展開 (40分)	1.アルゴリズムとは	コンピュータを用いた情報処理は、どの様な手順で行うのかを教科書に従って説明する。	教科書P.78を開いているかを確認する。

		<p>手順を簡条書きで板書する。</p> <p>板書事項：</p> <p>① 問題を分析し、モデル化する。</p> <p>② 問題の解決方法を考える。</p> <p>③ 解決方法を基に具体的な処理方法を考える。</p> <p>④ 処理方法を基に手続き（プログラムなど）を作成する。</p> <p>⑤ 手続きを実行し、問題の解答結果を得る。</p> <p>1項目ずつ板書してから説明する。</p> <p>板書事項：</p> <p>「アルゴリズムとは、問題を解決するための効率的な手順を定型化したもの」と板書する。</p> <p>あわせて流れ図についても説明する。</p> <p>フローチャート記号について教科書を使いながら説明する。</p> <p>教科書P.78の例題1「クラス委員を投票で選出する手順」を使い、考えさせる。</p> <p>教科書P.79の確認問題「例題1で無効票を考慮したフローチャートに変更しなさい」をやらせる。</p> <p>生徒に解答させる。</p> <p>解答説明をしながら、効率的な手順は何かを考えさせる。</p>	<p>板書は丁寧に</p> <p>ここでは、学校生活の中から簡単なアルゴリズムの例を考え、流れ図を作成させる。</p> <p>クラス委員選出の手順を文章で記述するより、流れ図にする方が分かりやすく伝えることが出来ることを話す。</p> <p>ノートにやらせる。</p> <p>時間を見ながら何人かの生徒を指名し、解答させる。</p>
まとめ (5分)	本時のまとめ	<p>物事の手順の大切さを確認する。問題解決のためにアルゴリズムの大切さをおさえて置く。</p>	<p>生徒一人一人の顔を見回しながら表情を確認する。</p>

4. 終わりに

次期学習指導要領の方向性やねらいが、思考力・判断力・表現力を育成することに力を入れて行くことが明らかにされています。また、

すべての高校生がプログラミングによりコンピュータを活用する力を身に付けられるようにする。そのための具体的な育成方法としてアルゴリズムやプログラミングについての授業が欠かせないものとなります。問題点や課題点とし

てあげられるのは2単位数で、どこまでやれるのか、目標を達成できるかです。少ない単位数の中で全てを行うことは不可能であることは明らかであるため、どうしても現場では教師や環境に頼らざるを得ません。できる事であれば限られた時間数を掛けてアルゴリズムだけでも教え、論理的な思考力をつけさせて行きたい。

以上

【参考文献】

「最新 情報の科学」 新訂版 実教出版

次期学習指導要領の中間発表 文科省

現行学習指導要領「情報科」解説編 文科省

「やさしいC」第5版 高橋麻奈著 SBクリエイティブ株式会社