

情報科の指導案と指導案作成の指導

小玉 成人[†]・高橋 康造^{††}

On teaching programs for Information Technology and some requirements for composing them

Naruhito KODAMA[†], Kozo TAKAHASHI^{††}

ABSTRACT

In this paper, we have clarified what proper teaching programs are, concerning education of Information Technology ; first, by making clear what their principles are when composing teaching programs, second, by analyzing good or bad examples of them. The principles are, for example, that they should be composed in considering systematic teaching plans and students' mental or physical conditions and the class atmosphere, and what is more, giving them various and creative motivations in the "introduction."

Key Words: *Information technology, teaching program, teaching method*

キーワード: 情報科 (高校), 学習指導案, 教授法

1. はじめに

平成 21 年 3 月に指導要領が大幅改訂され、今後すべての科目について授業計画が同じく大幅変更を余儀なくされることになる。高校の「情報」科目についても同様で、「情報 A, B, C」といった科目区分が廃止され、さまざま学習項目の組み換えがなされた。

情報科の担当者は年間計画を大幅に組み替えるだけではなくなかっただけではない。中学校技術家庭科の「情報とコンピュータ」についても指導要領が大幅改訂されたことを念頭において授業計画をたてる必要がでてきた。少なくと

も中学校の当該の指導要領を熟知していないといけない。

本稿ではまず「情報科」の指導要領改訂の趣旨などを検討し、今後の指導案作成を指導するさいの指針を明確にし、次に実際の作成指導の内容に言及することにする。

2. 学習指導要領改訂の趣旨

2.1 「総則」の改訂とその趣旨

新指導要領の「総則」(高校)は、平成 12 年に成立した現行の学習指導要領のそれを全面改訂したものではないが、かなりの項目が新たに付加されたり、章立てを変えたりしているのが、大幅改定と言えるものである。新指導要領では、現行で目玉科目とされた「総合的学習の時間」の位置づけが大きく後退することになった。

「生きる力」を育むことが現行指導要領の眼目

平成 23 年 1 月 14 日受理

[†] 八戸工業大学システム情報工学科・講師

^{††} 八戸工業大学土木建築工学科・教授

であったが、「総合的学習の時間」の運用が必ずしもうまくなされなかったこともあり、生徒の学力不足を招いたものとして槍玉に挙げられることになったわけである。なお、「総合的学習の時間」は総則からはずされ、新たに単独の科目として指導要領が作成された。

大幅改定とはいえ、現行指導要領のモットーとも言える「生きる力」を育むという原則的な目標は消失したわけではなく、「問題解決型学習」の必要性についても新指導要領に残っている：

基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむとともに、主体的に学習に取り組む態度を養い、個性を生かす教育の充実に努めなければならない。

これは「総則」の「第1款 教育課程編成の指針」の第1項にある、大原則中の原則であり、現行のものといささかも変わっていない。

新たに付加されたのが「主体的に学習に取り組む態度」の涵養であるが、これは予習や復習など自宅での自主的な学習の必要性を明記したものである。

さらに加えられたのが「生徒の発達の段階を考慮して、生徒の言語活動を充実する」という目標である。現行指導要領にも似たような文言があったが、「教育課程編成の指針」において原則的なものに格上げされた。これは情報科の教育についても無縁ではない。レポート作成や口頭発表などのさい、正しい日本語で理路整然と書いたり発言したりすることが要請されるからである。

「第5款教育課程の編成・実施に当たって配慮すべき事項」の第5項に「配慮すべき事項」が列举されているが、その(5)に「各教科等の指導に当たっては、生徒が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れるようにすること」が要請されることになった。この要請は、学習体系を生徒に意

識させることが目的であるが、これについては情報科にも関係するので後で触れる。

「総則」におけるその他の変更点については、本稿の趣旨と関連性が少ないので、その内容について言及する必要はないだろう。

2.2 情報科の改訂とその趣旨

改訂された情報科の「学習指導要領」の冒頭にある「改訂の経緯」と「改訂の趣旨」についてまず検討してみよう。

まず教育基本法と学校教育法が改正されたことが触れられている。教育基本法第2条第2項に、学習したことと職業とを関連付けることの必要性が、また勤労の精神を教える必要性が明記された。学校教育法第30条第2項では基礎的・基本的な知識・技能、思考力・判断力・表現力等及び学習意欲を重視する必要性が謳われている。基本的学習事項の反復練習が情報科でも求められることになる。

情報 A, B, C の区分はそもそも小・中学校での学習状況がまちまちであることに由来していた。とりわけ中学校で情報とコンピュータを正式に教えている科目は技術科だけである。その基本的な学習事項は必修であるが、マルチメディアの利用、計測・制御、プログラミング (HTML のような簡単なもの)、データベース等は選択項目であったため、学習内容にばらつきが生じたわけである。そこで高校の「情報」の学習でも、生徒の学習状況を考慮して教える側が選択できるようにしたのである。具体的に要点だけ挙げれば次のようになる：

「情報 A」：情報手段の活用経験が浅い生徒でも十分履修できる内容

「情報 B」：コンピュータに興味・関心をもつ生徒が履修

「情報 C」：情報社会やコミュニケーションに興味・関心をもつ生徒が履修

情報 A, B, C の区分解消の理由は、引用が少し長くなるが、以下のように説明されている：

今回の改訂では、共通教科情報科の改訂の趣旨及びこの間の義務教育段階における情報教育の充実や成果を踏まえ、義務教育段階において情報手段の活用経験が浅い生徒の履修を想定して設置した「情報 A」については発展的に解消し、「情報の科学的な理解」及び「情報社会に参画する態度」に関する内容を重視した基礎的な科目として「情報の科学」と「社会と情報」を新設することとした。具体的には、主に情報社会に参画する態度を育成する学習を重視した「情報 C」と、主に情報の科学的な理解を深める学習を重視した「情報 B」の内容を柱にして、それぞれ「社会と情報」、「情報の科学」の内容を構成するとともに、各科目に情報手段を積極的に活用する実習を多く取り入れている「情報 A」の内容のうち、義務教育段階では学習しない内容を付加している。ここで特に留意しなければならないことは、各科目の学習によって情報活用の実践力及び情報モラルに関する内容が共通に、かつ、より実践的に行われるように改善が図られていることである。（「情報科」新指導要領、第1章 総説、第2節）

区分解消の理由はいささか込み入っているが、中学校の技術科の指導要領改訂で上記の選択領域がすべて必修になったこと、さらにその学習内容が底上げされたことに由来しているといえよう。つまり具体的には以下の点である：

- * 新指導要領（文科省の「解説」を含めて）で「情報ネットワーク」という用語が本文に初めて登場し、その基本からその仕組みを教えることになったこと；
- * ビット、バイト、など以前に登場しなかった用語で情報の基本を教えるようになったこと；
- * 情報の「デジタル化」や「情報の容量」という用語も新たに登場し、より専門的な学習事項にまで踏み込むようになったこと。

中学校での学習到達程度のばらつきがある程度解消されたことを前提にして上述の区分解消

がもたらされたと考えられるが、だからといって、この学習到達度を考慮に入れて授業を行う必要性がなくなったわけではない。実際のところ指導要領（の「解説」）で次のように注意を促している：

生徒が義務教育段階において、情報教育についてどのような内容の学習をしてきたかについて、あらかじめその内容と程度を的確に把握して、共通教科情報科の指導に生かす必要がある。

2.3 具体的な学習内容領域

以下の13分野の学習区分（指導要領では「科目」と言われている）が定められた。

- (1) 情報産業と社会
- (2) 課題研究
- (3) 情報の表現と管理
- (4) 情報と問題解決
- (5) 情報テクノロジー
- (6) アルゴリズムとプログラム
- (7) ネットワークシステム
- (8) データベース
- (9) 情報システム実習
- (10) 情報メディア
- (11) 情報デザイン
- (12) 表現メディアの編集と表現
- (13) 情報コンテンツ実習

従来は11分野だったが13分野にふやした理由は、次のように説明されている：

情報技術の進展による新たな情報産業の創出等、情報産業の構造の変化、情報産業が求める人材の多様化、細分化、高度化に対応し、創造力、考察力、問題解決力、統合力、職業倫理等を身に付けた人材を育成する観点から、従前の11科目を次の13科目に改めた。

「職業倫理」の項目などが改訂指導要領で追加されたこと、指導内容が高度化されたことで細

分化されることになったわけである。

2.4 その他の指導要領の変更点

情報モラルについては現行指導要領でも軽視されているわけではないが、新指導要領ではいっそう踏み込んで強調されている。情報セキュリティの確保はもちろんのこと、「望ましい情報社会の構築」という内容項目が格上げされて、重点的に教えることになった。さらに情報モラルを教える際に「生徒が主体的に考え、討議し、発表し合うなどの活動を取り入れること」とされた。

さらに新たに「公民科や数学科などとの関連をはかる」ことが要請されている。

3. 指導案作成の諸原則と作成の実践

学習指導案を作成する上で、実際に情報科に関する指導法の授業で、原則として掲げるべき事項を以下に列挙し、簡単に解説を付加しておく。

3.1 指導案の意義

学習指導案はまず授業担当者が自らの授業展開を確認し、これを自覚しながら実際の授業に臨むためのものであり、いわば授業の“設計図”である。もちろん研究授業などでそれを関係者一同に配布し、これをもとに後で講評してもらうわけだが、このことが第一義的なものではない。やはりそれは基本的に当人の授業遂行のための指導案である。

年間の学習計画、単元計画、他学年の学習内容との連関、改定指導要領の「総則」に謳われていた小学校、中学での学習内容との関連付けなどが指導案作成に際して前提としておかなければならないが、これについては本稿では詳しくは触れない。

フローチャート式に指導案を表現することがあるが、それは授業全体の流れを一目で確認できるようにするためであり、また自分でこの流れを念頭に置いて授業を遂行するためである。いずれにせよ、冗長にならないように簡潔な表

現で指導案が作成されることが望ましい。

3.2 学習体系上の位置づけ

指導案は常に生徒たちの達成状況やクラスの雰囲気なども考慮に入れて、その都度考案されるべきものであるが、すでに確定している年間指導計画、(大)単元の指導計画から逸脱するわけにはいかない。普通前段でこの点を指導案で明記することになっている。「題材について」または「教材観」等の項目で本時の学習項目を学習体系的に位置づけることが多い。生徒が該当(小)単元を学習する意義も付記することであろう。また当該学習内容が日常生活や他教科とどのように関連するかを記す場合もある。

3.3 生徒の実態把握

「生徒観」や「生徒について」の項目は、生徒の習熟度、クラスの雰囲気、予想される生徒のつまづきやすい点(とその対応)などにあわせて授業遂行することを宣言するところである。つまり教師側が一方向的に生徒に教えるのではなく、生徒たちのこのような実態をもとに授業をするわけである。授業参観者に情報を提供する意味もある。事前にアンケート調査を行ったり、テストなどの結果を分析して書くことが多い。

3.4 「山」場構築のための演出

授業には必ず新しい学習事項が少なくとも一つ設定されている。例えば指導案例(2)にあるように、表計算で「絶対参照」がその新学習事項だとしよう。それまで生徒たちはさほどセルの番地をさほど意識しなくとも計算処理などをこなすことができたわけであるが、この番地を固定することで処理の可能性が格段に広まることを学ぶことになる。しかし絶対参照を利用した例題を通して計算処理を実演し、簡単な練習問題でそのからくりを説明しても、実際のところ生徒に簡単な、しかし少しひねった応用問題を課すと、必ず躓く生徒が出てくる。このようないわば“壁”を「山」場として設定し、この点を意識しながら指導案作成に当たらなければならない。

う。

さて、この壁を生徒が自らの力で越えることが授業の目標であるが、生徒自身がこの壁を“壁として”自覚するようにさせる必要がある。それは例えば「導入」で事例をもとに「なぜ失敗したか、うまくいかなかったか」、など生徒に「なぜ？」を発問させながら、問題意識を持ったまま授業に臨ませるのが好ましいのである。これこれの知識を習得すればこれこれのすごいことができる、といった知識の有用性をこの導入で強調し生徒に動機づけを与える、といった手法も有効と考えられる。例えば本稿の最終ページに載せた指導案例 (2) のように、表計算で絶対参照の意義と何らかの関数を学ぶと、情報処理がいつも簡単に合理的にできる、といったことを「導入」部分で紹介するわけである。この場合生徒に“驚異”の念を惹起させ、問題意識を抱かせることになる。いずれにせよこの場合授業者の創意工夫、アイデアが要求されるが、先ほどの生徒の実態を踏まえて、学習意欲の醸成を行わなければならないのはもちろんである。

3.5 評価の観点

「評価」とは、広義では、学習事項に対する生徒の「関心・意欲・態度」や「思考・判断」、あるいは「技能・表現」そして「知識・理解」といったさまざまな観点で、いわば“前向きの”変化が生徒に生じたかどうかを教師の側が判定するものである。

しかし狭義では学習事項を生徒が正しく理解したかどうかを判定することであり、しかも授業中に一方的に教師が教えることで終わることがないようにするための措置でもある。生徒が学習項目に関心や意欲を示したかどうかは授業中に即断（または速断）するのは困難であろう。適切に判断する能力が備わったか、という点についても同様である。しかし大事な学習項目が生徒にしかるべく理解されたかどうかという点は、授業中に教師が簡単に判定できることであり、またそうするように要求されているわけ

ある。何人かの生徒が今習ったばかりの学習事項に関して、簡単な応用問題を出されて躓いた場合、教師の側は学習事項が伝わっていなかったと判断しなければならず、この時点で授業を前に進めてはならないことになる。

すでに述べたように、授業にはその中核にあたる「山」となる部分が必ずある。少なくとも教師の側は自己評価する場合、この「山」を生徒が克服したかどうかを確認しなければならない。しかも先ほど述べたように授業中において、普通はこの山越えの後において評価がなされなければならない。つまり教師は少なくとも知識理解の点で自分が教えたことが伝わっているか確認する必要があるが、指導案ではあらかじめ「評価基準」（「評価の観点」と書くことが多い）を設けておいて、この基準をクリアしたかどうかを確認する方法も明記することが望ましいわけである（指導案例 (2) の最後を参照されたい）。この確認で芳しくない評価が得られたのに、指導案の手順に拘泥してしまえば、生徒は未消化のままで学習内容を受け取ったことになろう。

3.6 その他指導案作成上の留意事項

指導案を A4 で 4～5 枚も、あるいはそれ以上で作成するといったことは避けたいものである。特に授業参観者には枚数が多いと見るのも煩雑で、どこが授業のポイントかを見出すことが困難なこともある。2 枚ぐらいが適当と考えられる。

いわゆる“前段”で本時の学習体系上の位置づけをし、「生徒観」を付記し、(小) 単元の時間配当も明記するのが普通である。また通例“後段”で表組形式で授業手順を示す「指導過程」（または「学習の流れ」または「展開」）を記述する。

スペースが限られているのであるから、枝葉末節的な事項は端折る必要がある。例えば「ノートの返却」（指導案例 (1)）といったことは記入する必要がないのであって、むしろ“山”場に関してどういう手順で教えるかについて記述するのが望ましい。

その他の点については以下の具体的な指導案について言及することにする。

4. 学習指導案作成指導の実際

指導案はその形式がさまざまあり、どれが模範的であるか決めるのは甚だ困難であるが、前章でみたように授業の手順が簡潔に記されていることが好ましい（指導案例(2)－本稿の筆者、高橋が作成）。

さて、指導案例(1)は本学の学生が教育実習で作成したものである（ただし前半のみ）。まずこの指導案にはいわゆる“前段”にあたる部分が欠落している。「生徒観」でやはり生徒の習熟度やクラスの雰囲気を書き記しておくのが望ましいし、学習体系上の本時の位置づけもやはり欠かせない。教育実習において教壇に立つ回数が多い場合は前段部分を省略した略案（指導案例(2)）で授業に臨むことも許容されるかもしれないが、少なくとも研究授業においては前段部分を端折らない指導案（「細案」または「精案」と呼ばれる）を作成すべきであろう。

この指導案例(1)はむしろ教師個人が教える手順を確認するためのいわば“授業ノート”に近いものと考えられる。授業参観者にも提供する「学習指導案」はむしろどのような学習項目をどのような手順で教えるかを簡潔に表現するのが好ましい。たとえば指導案例(1)には無くてもよいような記述が少なくない。「ノートを取らせるように指示」といったことは端折るか、「留意事項・評価等」の欄に移すべきで、むしろ例えば10進数を2進数に変換するときの手順、ポイントを記述するのが望ましい。この変換で躓く生徒が出てくることが予想されるからである。また教科書のページ数も書かなくともよいであろう。

冒頭の「目標」にある「生徒の苦手な部分」こそ授業の山場に相当すると考えられるが、この山となるものを指導案で明記し、そして山越えに生徒をどのように導いていくか、その手順を中心に記述すべきだったと考えられる。

遡って「導入」部分についてであるが、生徒にこの「苦手な部分」を自覚させるような授業の導入にするのが適切と考えられる。あるいは「宿題」で生徒が間違いやすいことに着目させ、問題意識を持たせることも考えられる。

「評価（の観点）」に関しては、すでに述べたように、教師自身が授業中に大事な学習項目について生徒の理解度を確認する作業が「評価」なのであって、生徒の大半が理解していることを確認する方法も併記していることが望ましい。したがって指導案例(2)のように、学習項目のポイントごとに自己評価することが望ましい。課題を生徒に与えている間に「机間巡視」により「評価」する、といった方法も付記しておくほうが望ましい。指導案例(1)では省略した2枚目に評価対象または基準が書かれているが、「説明を聞き問題の正答を」得られるか、というように記されている。むしろ生徒が習得すべき大事な学習事項が触れられていないのはやはり不自然である。評価の方法も付記されていない。

5. 結語

本文でも述べたように、情報科の指導案作成に当たっては中学校での生徒の学習到達度に着目して生徒の実態に合わせる必要がある。中学校での情報関連の学習内容は新「指導要領」でレベル・アップされたとはいえ、生徒一人一人の到達度はまちまちであることが考えられるからである。上述の「生徒観」の記述に当たっては正確さが一層求められよう。

参考文献

- 1) 岡本敏雄・西野和典（編著）、「教職必修 情報化教育のための指導法と展開例」、2002, 実教出版
- 2) 林宮田 — 林徳治・宮田仁（編著）、「情報教育の理論と実践」、2002, 実教出版

学習指導案

教科名：情報

科目名：情報 A

担当者：

学年クラス：

実施日時： 月 日（木）2 校時

場所： 教室

1. 題 材 情報処理検定 模擬試験問題集 3 級 P130～P135 第 41 回検定過去問
2. 目 標 検定問題を題材にして生徒自身の苦手な部分を認識してもらう
3. 本時の展開

| 指導項目・時間 | 内容・学習活動等 | 留意事項・評価等 |
|-------------|---|---|
| 導 入 5 分 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ノートの返却 2. 本時の授業の概要説明 ※前回の授業で検定の過去問を宿題に出したので、その解答を行う。 3. 赤ペンを持つように指示する。そして配点を説明する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ノートの提出も採点の一つであると説明。 ・宿題をやっていない生徒が考えられるので、そのチェックをする。評価 1 ・ペンを持っているか確認 |
| 展 開 37 分 | <ol style="list-style-type: none"> 4. 検定過去問を生徒に指名して一問ずつ聞く。問題は教師が読む。 教材 P130 を開くよう指示し、確認する。 【1】 1. 10 進数を 2 進数に変換する方法を板書 計算の解は生徒に聞く ノートを取らせるように指示 2. 単位変換について板書 答えを生徒に聞く ノートを取らせるように指示 3. ～5. を生徒に答えさせる 【2】 を生徒に答えさせる 解答方法や選択肢の絞り込みについて言う 【3】 を生徒に答えさせる 解答する判断基準を説明 【4】 を生徒に答えさせる 解答する判断基準を説明 ページ (P132) をめくるよう指示 【5】 P23 も開き参照できやすいように指示 ノートを取るよう指示 関数の問題を解答するときのポイントとして、セル番地の周辺を見るよう指示。 問 1. 「E5 の上を見てください。」「平均について書かれています。」平均についての処理条件は 2. であることを説明 =AVERAGE (B5:D5) 範囲の部分を生徒に答えさせる 問 2. 「F5 の上を見てください。」「前年比について書かれています。」前年比についての処理条件は 3. であることを説明 | <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の作業進行を巡回して考慮する。 評価 2 評価 2 |

| | | |
|--------|----------------------------------|-------------|
| 指導項目 | 表計算によるデータ処理 | 単元：情報の活用 |
| 本単元の目標 | 情報を合理的に整理し、処理を通して情報を活用する | |
| 本時の目標 | 「参照」について理解し、関数を用いて合理的に情報を計算・処理する | |
| 使用教科書 | 情報 A (実教出版) | 教室：パソコン・ルーム |

| 過程 | 学習内容 | 指導上の留意点・評価の観点 |
|-------------|--|---|
| 導入 (10分) | <ul style="list-style-type: none"> * 絶対参照と条件関数を用いた大規模計算の紹介 * 全校テストの採点を一瞬にして行う * 条件式の簡単に説明 | <ul style="list-style-type: none"> * セル番地を意識させる |
| 展開 (35分) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 四則演算の復習（演算子などの再確認） 2. 数値入力による演算とセル番地による演算 3. 計算式の再利用 <ul style="list-style-type: none"> * 相対参照による計算式のコピー・貼り付け * 絶対参照による計算式のコピー・貼り付け 4. 参照に関する練習問題 5. 導入で紹介した計算式の説明・解説 <ul style="list-style-type: none"> * '\$' マーク演算子の演算子の位置 * '\$' マーク演算子の有無の意味 6. 簡単な条件関数の例示 <ul style="list-style-type: none"> * 条件式の形式と「文法」を説明 7. IF の入れ子型の例（多段階評価） <ul style="list-style-type: none"> * 条件の分岐の仕方を説明 8. 入れ子型条件式の簡単な練習問題 | <ul style="list-style-type: none"> * セル番地入力による計算式の再利用について実例で提示 * 問題ファイルの配布 * 机間巡視で理解度確認 (評価の観点 1) * copy & paste によるセル番地の固定と移動について説明 * 問題ファイルの配布 * 机間巡視で理解度確認 (評価の観点 2) |
| まとめ (5分) | <ul style="list-style-type: none"> * 参照、特に絶対参照について再確認 * 条件式の「文法」のまとめ * 参照と条件式の高度な計算例の紹介 | |

評価の観点：

1. 参照の意味、相対参照と絶対参照の違いを理解できたか
2. 条件式の方式と有用性を理解できたか

図2 指導案例(2) — 情報（高校）の指導案例(略案)