

技術科の指導案と指導案作成の指導

高橋 康造*・高田 義信**

On teaching programs for Technology and some requirements for describing them

Kozo TAKAHASHI* and Yoshinobu TAKADA**

Abstract

In this paper, we have clarified what proper teaching programs are ; first, by making clear what their principles are when composing teaching programs, esp. for Technology, 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."

Keywords: teaching programs ; methods of composing them ; teaching method

序

平成 20 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。技術科についても同様で、ものづくりと情報とコンピュータという分野区分が廃止され、そのさまざまな学習項目の組み換えがなされたが、それ以上に必修と選択区分が廃棄され、あらゆる学習項目が必修となった。

技術科の担当者は年間計画を大幅に組み替えなければならなかっただけではない。従来選択領域であったプログラミングなどは必修となったことから、この領域を苦手としていて選択項目から外していた教師も、その基本から知識を習得し、その教授法も練らなければならなくなった。

そこでまずその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、その後実際の作成指導の内容に言及することにする。

第 1 章 学習指導要領の改訂の骨子

1.1 「総則」の改訂とその趣旨

新指導要領の「総則」は、平成 10 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で、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」

を育むことが前指導要領の眼目であったが、その運用が必ずしもうまくなされなかったことから、その悪しき面だけがマスコミ等に取り上げられ、児童生徒の学力不足を招いた張本人として槍玉に挙げられることになった。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が、これについては触れない。

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。

「主体的に学習に取り組む態度」の涵養が新たに付加されたが、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。

「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」という目標は、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。これは技術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。

授業時間数に関しては、数学や国語の時間数が増えて一方で、総合的な学習の時間は減らされた。しかし技術家庭科に関しては時間数は変更なかった。

「第 4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」

* 八戸工業大学土木建築工学科 教授

** 八戸工業大学 非常勤講師（技術科指導法担当；元中学校技術科教諭）

の(6)で「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、これについては技術家庭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がないだろう。

1.2 技術科の改訂とその趣旨

技術科の学習指導要領の改訂は、平成20年1月の中央教育審議会の答申に基づいたものである。この答申には改訂趣旨が載っているのので、その一部を抜粋してみる。ここでは特に技術科に焦点を当て、まとめてみよう。

まず「ものづくりを支える能力などを一層高めるとともに、よりよい社会を築くために、技術を適切に評価し活用できる能力と実践的な態度の育成」が基本方針とされている。技術の社会に対する影響(悪いものも含めて)を教えて、生徒がそれを正しく評価することが求められている。

次に「社会の変化に」対応すべく、「持続可能な社会の構築や勤労観・職業観の育成を目指し、技術と社会・環境とのかかわり、エネルギー、生物に関する内容の改善・充実を図る」とあり、すぐれて今日的な問題も生徒に着目させるように要求されている。持続可能な社会やエネルギー問題など今日の喫緊の課題が取り上げられているだけでなく、技術者の倫理にもかかわる事項にも言及している。また「情報通信ネットワークや製品の安全性に関するトラブルの増加に対応し、安全かつ適切に技術を活用する能力の育成を目指す指導」することが求められている。後でも見るように、情報関連は教える項目が増えたが、今や情報通信が社会を根底から支え、また利便性を高めている一方で、インターネット犯罪など、情報モラルに関わることも教えることが必須になったという事情が背景にある。

次に「改善の具体的な事項」で、技術科については次のように、2分野(「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」)から4分野に細分化されることになり、しかも全分野必修となった:「現代社会で活用されている多様な技術を、①材料と加工に関する技術、②エネルギーの変換に関する技術、③生物育成に関する技術、④情報活用に関する技術等の観点から整理し、すべての生徒に履修させる」。4分野になったので、情報関連の比重が軽くなったかのように思えるが、そうではない。これについては具体的に後で検討する。

この後先ほどあげた技術に関わる勤労観、職業観、技術評価などを教えることに必要性に続いて、中学校での技術科の学習内容を、小学校、高校でのそれと体系的に位置づけ、しかも「小学校での学習を踏まえた中学校で

の学習のガイダンス的な内容を設定する」ことになった。具体的には中学校1年次のしかも1学期に学習体系の全体像を生徒に伝えなければならないことになったわけである。

1.3 技術科の指導要領改訂内容

中教審の答申を紹介したので、以下では指導要領またはその解説に書かれてあることで、新項目について特に絞って、その内容を確認しておきたい。

指導要領本文に関しては、新旧の差異を指摘できる箇所は多くないが、しかしその「解説」において顕著な違いを見て取ることができる。一つは、先ほど学習内容の4大項目の中に「エネルギー変換」が入っていたように、いわば“格上げ”されたことになる。これは、指導要領の「解説」にあるように、太陽光などの自然エネルギーによる発電やハイブリッド技術など、電気に変換する際の効率などが昨今問題となっていることと関係している。さらに現行の「作物の栽培」の代わりに、「生物育成に関する技術」という大項目がとって代わり、教える内容の重点がずらされた。特に生物育成に関する「評価」については、また「解説」によると、森林や水田などが環境に果たす役割、それから炭酸ガスの吸収といった環境問題にかかわる最近のテーマと無縁ではない。

これら以上に大幅に内容の上でも改訂されたのが、情報分野である。

最初に情報モラルが筆頭項目(1)におかれ、現行よりも格上げされた。「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。その他「解説」では、ビット、バイト、など以前に登場しなかった用語が立て続けに出てくる。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、しかも「解説」で頻出している。実際に生徒にこれらを教える場合には、その簡単な説明で十分であろうが、しかし生徒はこれらの用語、あるいは仕組みについて、よりレベルの高い質問をしてくるのが大いにありうるわけで、教師の側は表層的な知識のレベルをはるかに超えた深い知識を装備しておかねばならない。

すでにふれたように、今回の改訂で、中学校の技術で学ぶ情報とコンピュータについては、生徒が小学校で得た技能や知識を必ず踏まえて、さらには高校の「情報」との接続を意識して、授業を編成するように要請されている。このことは、これまでの指導要領で明記されていなくとも、当然の要請事項として、明文化するには及ばない、と考えられていたのかもしれない。しかし今回の改訂でこれが明記されたのは、小学校でのコンピュータ使用や情報をしたりする機会が一般化し、地域間や学校間の格差が是正されてきたからと思われる。

中学校の技術科で情報とコンピュータを教える場合、いずれにせよ、小学校での学習内容とその習熟度などを事前に調査しなければならなくなったわけだが、学習指

指導案を作成する場合にも、この点をかならず言及しないといけないう。そして指導案の「生徒観」の項目に、生徒の実態を記述し、これをもとに授業展開を構築すればよいことになる。

第2章 指導案作成の諸原則

学習指導案を作成する上で、実際に技術科に関する指導法の授業で、原則として掲げている事項を以下に列挙し、簡単に解説を付加しておく。

2.1 何のための指導案か

指導案はまず何よりも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、これをもとに後で公表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自分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関連、指導要領の「総則」に謳われていた小学校、高校での学習内容との関連付、などが前提されていることも自明なので、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（図の2を参照）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を作成するように指導している。

2.2 学習体系上の位置づけ

学習指導要領や既に確定している年間指導計画、（大）単元の指導計画に基づいて授業を行うので、この点を指導案で明記する。「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位置づけ、また指導者がこれについてどのように理解しているかを明確にしておく。生徒が該当（小）単元を学習する意義も付記することも多い。また当該学習内容が日常生活や他教科と同関連するかを記す場合もある。

2.3 生徒の実態把握

「生徒観」や「生徒について」で対象とする生徒の習熟度、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）などを確認する。この項目は教師側が一方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教授することを宣言するところであるが、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。

特にこのたびの指導要領改訂のことも念頭に置けば、小学校での既習事項を考慮に入れ、さらに将来学ぶこと

になる高校の「情報」に関しても視野におさめておかなばならないだろう。それを必ずしも指導案に明記しなくても、である。

2.4 「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。その“新しさ”は既習事項の延長上にあるわけではない。それは、高低の程度は異なるものの、いわば乗り越えられるべき“壁”である。この壁を生徒自分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させる必要があろう。それは例えば「導入」で実例をもとに「なぜ失敗したか、うまくいかなかったか」、など生徒に「なぜ？」を自覚させ、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。これこれの技術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、学習意欲を高める、といった手法も有効と考えられる。例えば表計算のある関数を学ぶと、ある情報処理がいつも簡単に可能となる、といったことを最初に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、アイディアが要求されるが、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。

2.5 「山」の後の自己評価

「山」となる部分は授業の中核にあたるが、その、いわば“山越え”に生徒が成功したかどうか、自分の指導の仕方が功を奏したかどうかを確認しないといけないう。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、確認する手順をも明記することが望ましい。

例えば簡単な応用問題を“山越え”の直後に出して、2、3人の生徒に応答させただけでも、その成否を判定できる。仮に3人とも応用問題に答えることができなかったら、授業の進行を後戻りさせて、再度“山越え”に挑まなければならない。この場合別の教え方で生徒が“山越え”に成功するように指導することも必要になろう。指導案の手順に拘泥してしまえば、生徒は未消化のままに終わりがかねない。

指導案は絶対ではない。既習済みのはずの学習項目を生徒が実は理解していなかったことが授業中にわかった場合、指導案を反古にしなければならないこともある。

2.6. その他指導案作成上の留意事項

指導案は、授業参観者がそれを見てすぐに授業手順がわかるように書くことが望ましいので、A4用紙2枚以内におさまるように指導している。

表組みで授業手順を示す「指導過程」（または「学習の流れ」または「展開」）の記述に関しては、枝葉末節的な事項は端折る必要がある。例えば「パソコンの電源

を入れる」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。

第3章 指導案作成の実際

指導案の様式はさまざまあるが、例えば以下のような(本稿の最後に載せた)指導案(図1, 2, 3)が典型的なものだろう。しかしこれらについて簡単にコメントしておく。

この図1と2のように指導案作成は普通前段と後段とに分けられる。前段で教える内容の意義や、この学習内容が帰属する(大)単元内での位置づけ、そして生徒の実態を書くのがふつうである。

また少なくとも(小)単元の時間ごとの学習内容を明示し、当該授業を単元の学習体系全体の中に位置づける。生徒の実態(「生徒について」)で習熟度など、操作が得意な学生とそうでない学生の実態などを記し、その際生じうる問題に対してその対策案を示すこともある。この指導案ではこの前段の最後に授業の「山」となるところが「目標」として書かれてあり、これが後段の「評価の観点」に結びついている。

後段は実際の授業の進行を一目でわかるように、また生徒の活動内容を、またこの場合には教師の側の働きか

けについても言及している。フローチャートで「学習の流れ」が一目でわかるように書かれてある。また「評価・留意点」では、この場合には、プレゼンテーションをどのように利用するかが明記されている。授業全体の流れがわかるだけでなく、授業風景がある程度イメージできる指導案になっていると思う。評価、つまり大事な点を教えた後に行う、教え方に対する評価については、出来ればその方法を書くほうが望ましかった。例えば質疑応答でもある程度生徒の理解度をチェックできる。

模範的な指導案であるが、出来れば導入で問題意識を惹起するような内容にしたほうがよかった。

図の3は後段だけであるが、教育実習で実習生が学校現場で作成した指導案である。いわゆる研究授業のそれであるが、導入部で一工夫ほしかった。例えばネットワーク上のトラブルとかWeb作成のよい例、悪い例などを例示する、など、生徒の注意を喚起する内容のほうがよかったであろう。また「展開」中の「インターネットでできる点」の要点をすぐ下に列挙しておく、学習内容が明確になるので追加すべきだった。

おわりに

本稿の執筆は高橋が担当した。ただ執筆の際、もう一人の執筆者、高田の授業ノートを参照し、指導案作成の諸原則をこれをもとにまとめ上げた。

技術科学習指導案

11月21日2校時（コンピュータ室）
2学年 2組（男20名、女19名）
指導者

1. 題材名 コンピュータの利用〔情報とコンピュータ〕
（表計算ソフトの利用と応用）

2. 題材について

現代社会はコンピュータなしでは機能しないと言っても過言ではない。あらゆる所にコンピュータが組み込まれているため、私たちは今の社会で生活していく上ではコンピュータと関わらない方が難しい状態になっている。インターネットの急速な普及もあり、コンピュータはパーソナルコンピュータという形でも家庭内に普及してきている。将来的には一つ一つの製品に組み込まれたコンピュータもインターネットに接続され、現在よりもさらに多くの情報が氾濫することが予想される。

コンピュータは一つの道具なのであるが、色々な利用法があるために、指導ではソフトの使い方ばかりが優先されてしまう。指導にはコンピュータを何に利用するのかの目的をはっきりさせ、ソフトを利用させたい。今回は表計算ソフト重点を置く。文書作成と表計算はビジネス上で利用されている。最終的には、情報が氾濫している社会で正しく情報を選択する力をつけさせたい。

3. 生徒について

生徒はとても積極的に活動するためとても活気がある。コンピュータには休み時間にさわったり、小学校や1年生の授業で活用しているため、コンピュータに関しての恐れはない。ワープロに関して、1年生と時にやっているため、前時文字の打ち込みに関してほとんど問題なかった。まだ1時間しかコンピュータの授業を行っていないが、コンピュータができる生徒とできない生徒での差は、席を決めずに友人同士で教えあう環境にし、基本的に周りへの教えあい行動により縮めさせている。こちらでの説明の際はしっかりと話を聞くようにはじめもつけさせて授業を行っている。

4. 指導計画（5時間）

- | | | |
|------------|-----|------|
| 1. 表の作り方 | 1時間 | |
| 2. グラフの作り方 | 1時間 | （本時） |
| 3. レポートの作成 | 3時間 | |

5. 校内研との関連

本校の校内研の研究主題は「豊かな表現力の育成～教育メディアを活用した思考力の育成～」である。基本的なソフトの使い方を学習したのちに、表現力の育成を目指したレポートの作成を行う、という流れで目的を持って作業をさせたい。一つのグラフでも、工夫するとしないとでは他人へのアピール度が違う。積極的にアピールするのは日本人が苦手としている分野であるが、これからの国際化社会では苦手と言っていられない。試行錯誤させ、まとめあげ、レポートを完成させたい。

6. 本時の指導

- （1）小題材名 グラフの作り方

（2）小題材について

表からグラフと作ることを体験させ、レポート作成に生かす。今回の授業は一斉に指導する方法で行っているが、最終的には自分の道具（ツール）として、この表計算ソフトを自由自在に使わせたい。表からグラフを作って終わるのではなく、いろいろな種類のグラフを作成することで、それぞれに利点があり自分なりにどんな物を利用すればいいのかを考えさせる。

（3）目標

- | | |
|-----------------------|------------|
| ① 活動に意欲的に取り組んでいる。 | 〔関心・意欲・態度〕 |
| ② 他のグラフに変更できる。 | 〔創意・工夫〕 |
| ③ ソフトの利用法を理解して活用している。 | 〔知識・理解〕 |

(4) 展開 (50分)

段階	指導内容	学習の流れ	学習活動	支援活動	評価・留意点
導入 10分	1. 前回の表を呼び出し、確認をする。	はじめ	保存してあるファイルを呼び出す。	呼び出しができない生徒へ支援する	プロジェクタ+パソコンの事前準備
展開 35分	2. 棒グラフ 3. 拡大、縮小、移動太さの変更、絵グラフタイトル 4. 他のグラフの作成 5. データの保存 6. グラフの試作 表1 気温 表2 体の成分 表3 食品摂取 表4 ビタミンC		グラフを作ってみよう 棒グラフにする ・グラフの拡大、縮小、移動 ・タイトルをつける ・他のグラフを作る データの保存をする こちらで作った表を読み込み、実際にグラフを作ってみる。どんな表のときにはどのグラフを使えばよいか考え、発表する。	投影説明 プリントを補助資料として配布 机間指導 他のグラフもすぐにできることを確認する。 できない生徒への指導 色々なグラフを作らせ、どんな表の時に利用できるかを考えさせる。 見る人がわかりやすいと感じるグラフを選ぶ。	遠くの生徒からも見える様に拡大する。 自分の画面を見てわかるように説明をする。 [評価①] [評価②] 資料として色々な表を用意する [評価③]
まとめ 5分	7. 終了操作 8. 次時の連絡	終了操作 次時の連絡 おわり	コンピュータを終了する 次時の学習内容を知る	できない生徒への指導 次時からレポート作成に入るのので、テーマを考えてくる。	

図2 指導事例 (後段)

(6)展開

段階	学習事項	生徒の活動	評価	留意点
導入 (10 分)	1 前時の復習をする。 2 本時の目標を提示する。	・ 本時の目標を読む	評価 1 ＜観察＞	・ 前時の応用ソフトウェアの話から、インターネットエクスプローラーに入る。
展開 (30 分)	3 教科書で導入の確認をさせる。(P188～189)	・ 教科書で導入の確認をする。		・ インターネットは世界規模であることに気づかせる。
	コンピュータネットワークのしくみを知ろう			
	4 インターネットできること便利な点などを考えさせる。 5 班で話し合いをさせる。 6 班で話し合った結果を発表させる。 7 ■■■中学校の Web ページを閲覧し、リンクや URL を説明する。 8 教科書「Web ページのしくみを知ろう」を音読させる。(P190) 9 ノート、「コンピュータのネットワーク」「Web ページ」を解かせる。(P70～71)	・ インターネットできること便利な点などを考える。 ・ 班で話し合いをする。 ・ 班で話し合った結果を発表させる。 ・ スクリーンを注目する。 ・ 教科書「Web ページのしくみを知ろう」を音読する。(P190) ・ ノート、「コンピュータのネットワーク」「Web ページ」を解く。(P70～71)	評価 2 ＜知識・理解＞	
まとめ (5 分)	10 本時の復習。 11 まとめ。	・ 確認プリントで振り返る。		・ 生徒の疑問点に答える。

図3 指導案例（前段省略）