

技術教育

12

1965

■特集■技術・家庭科の反省と課題

これからの研究方向をさぐる

■実践の反省と課題■

Vブロックの指導・本たての設計
こしかけの製作・ミシンの操作
技術の発達過程をふまえた機械分野
機械学習のあたらしい視点

連載

エレクトロニクスの簡単な応用装置 (4)

——時報自動スイッチ——

産業教育研究連盟編集

国土社

小学校理科の授業記録

「理科教室」
編集部編

〈第Ⅱ集〉

B 6判 価四〇〇円
T 6

科学を子どものものとするために、教師は何をどのように学ばせようとしたか。創意にみち、周到に準備された授業を通して、子どもたちはどのようにして科学的な思考法を身につけていったか。そして教師はそれをどのように確かめたか。現場のベテランが綴った、示唆に富む貴重な実践記録。

小学校 理科の授業記録 田中実ほか編

価三五〇円
T 6

中学校理科の授業記録

「理科教室」
編集部編

〈第Ⅰ集〉

B 6判 価四〇〇円
T 6

「電流」の学習から「天文教材」の指導まで、中学理科における物理、化学、生物、地学の各分野における、十五の模範的授業をまとめたもの。科教協が提唱する系統学習法に基づいて、理科教材の選び方、与え方、実験のさせ方などくわしく記録し、世に問う画期的実践録。

科学教育の現代化をめざす仮説実験授業のすべて

仮説実験授業

庄司和晃著

価一、八〇〇円 T 一三

仮説実験授業とは何か。本書は詳細に具体的に、そのすべてを明らかにした大なる研究著作。理科教育に携る者必読の書。

国 土 社

ピアジェの認識心理学

波多野完治編

△最新刊▽ A 5判 価九八〇円 T 二一〇

確立されつつあるピアジェ認識心理学の概観を、ピアジェとその門下の研究が記載されている「発生的認識論研究」を中心に、主な概念に解説を加え、わかりやすい角度から論述した、心理学関係の研究者必読の著。

ピアジェの発達心理学

波多野完治編

A 5判 価八〇〇円 T 二一〇

ピアジェ心理学の中の、発達心理学にスポットをあて、その独創的研究の全容を詳細に解明すると共に、諸外国における位置を紹介した。

ピアジェ 数の発達心理学

遠山啓・銀林浩・滝沢武久訳

価五〇〇円 T 一三〇

本書は、ピアジェが子どもに綿密な実験を試み、実験より得た事実とその事実を普遍的な論理で解きほぐし、数概念と知覚構造の発達を提示した一大試論である。

ピアジェ 量の発達心理学

インヘルダー・銀林浩訳

価五〇〇円 T 一三〇

幼児の量の概念の形成過程を詳細に、かつ実証的に分析し、質の数量化という大問題——精神が外界の中に導入する全体の体制化のあらゆる問題をひもとき、心理学界と教育学界に大革命をひき起こした名著。

巨匠ピアジェの著作と
その研究の全貌！

東京都文京区高田豊川町37 国 土 社 振替口座/東京90631番

技 術 教 育

1965

12

＜特集＞ 技術・家庭科の反省と課題

目 次

これからの研究方向をさぐる	佐藤 禎 一	2
第14次産教連全国集会の成果と反省(2)		
＜実践の反省と課題＞		
どのような学習形態で指導するか	伊 藤 薫	10
—Vブロックの指導を中心に—		
創造性を養う指導法の実践と反省	宮 本 三 千 雄	12
—本たての設計指導—		
こしかけ製作の指導の歩み	宮 崎 甲 子	16
技術の発達過程をふまえて基礎技術を	野 畑 健 次 郎	21
—機械分野の学習のおさえ—		
何をどこまでどのように	西 出 勝 雄	28
—機械学習の実践計画—		
“不親切”な学習指導とその成果	小 池 一 清	34
—3年の機械学習の実践から—		
機械学習の新しい視点	池 上 正 道	40
家庭科の学習指導を容易にするために	西 尾 貞 栄	48
—ミシンの操作指導から—		
＜随想＞ 技術科教師としての私の心がまえ	福 井 秀 徳	58
エレクトロニクスの簡単な応用装置 (4)		
時報自動スイッチ	稲 田 茂	60
＜資料＞		
事務労働に結核が多い・産業災害による死傷者		9
農家子弟の進路状況・中高校卒の就職見とおし		27
＜新しい技術＞		
原子力利用の状況		33
自動車の排気ガス除去装置		39
＜情 報＞		
生徒の「能力・適性」に応ずる教育とは		8
＜技術知識＞		
教材用接着剤の種類		26
中性洗剤の毒性について		47
編集後記・次号予告		64

編 集

産 業 教 育 研 究 連 盟

Vol. 13. No. 12.

表 紙 装 幀

関 信 一

これからの研究方向をさぐる

第14次産教連全国集会の成果と反省 (2)

佐 藤 禎 一

見えてきた全体構想への足がかり

先にのべたように、授業研究が“どのような能力を”という命題のもとに行われて来た中から、中学校における技術教育の全体構想に対する教師としての認識が生まれつつある。しかし、それが“両刀論”や“態度主義”で足をすくわれることがないのかどうかについては、理論的に深められ議論されてないことは、今夏大会の討論の過程を振り返って見ても明らかである。今まで“両刀論”(技術主義)を克服する方向の発言が無かったわけではない。しかし、それも受け取りようによっては、やはり「技術主義」を脱却するものにはならない。さて、いくつかの例をあげて見る。

1. 「弁証法的認識は単に自然科学的認識を可能にするのみでなく、社会科学的認識へも発展する」このような考えは日ごろ、われわれの討論の中では「科学的認識を身につければ、社会の矛盾に対しても、科学的に考え、解決して行くような人間となて行くことができる」というような発言となて現われている。ここで安易に、科学的思考力が同一平面上を社会科学的思考力に移行することがあるのかのような幻想を抱くことは大変

な誤りであることを指摘したい。

“弁証法的認識”は本来が相対的な認識方法であって、自然科学と社会科学の認識対象は全く別のものであり、どのようにしてもつながらないのである。「弁証法的方法」だけを切り離して、その価値を論ずることは避けねばならない。この(1)の命題は、「自然科学や技術や生産力の理解があれば、社会科学的認識が一層深めることができる」という関係から問題にされるのである。

2. 次に“技術と価値”の関係についての発言がある。“技術”はつねに価値と切り離せない関係にある。であるから“技術”を学ぶことは、経済的認識が必然的になっている。こう考えれば、“技術”を学ぶことは、すでに社会科学の一分野を含んでおり、資本主義的生産様式に対する批判的認識力も養えるはずである」。

この主張の中で、注意しなければならないことは、この「価値」の問題である。資本主義社会の中で言われる「価値概念」と、社会主義社会の中でのそれとは全く異ってくることである。ともすれば「価値」とは、いかに経済的に有利なのか、と解釈されやすい。われわれが普通「利潤」と考えているものと「剰余価値」とでは全く異った

概念である。また一口に「価値」といっても社会科学的に考えれば「剰余価値」のほか「使用価値」とか「交換価値」とかの概念規定がある。中には、この「価値」なる語を概念的、哲学的に受けとったり、平易に用いすぎて「労働の価値」とか「労働力の価値」とか、社会科学では用いられない“ことば使い”も出てくる。そして“省力生産”や“労働の合理化”などと混同して考えてしまう。であるから技術教育を論ずる時、簡単に“価値観”について触れることは、混乱のもとにかなりわるい状況があると私は思う。

ここで注意されなければならないことは、(1)の場合と同様に「価値」の問題だけを切り離して論じても、“両刃論”を脱却する道すじはでてこない、ということである。技術がどのように進歩しても、働く者の生活は決して楽になれない（現在の生活を見よ）のはどうしてか。労働者が欲する物資を、いかに豊かに受け取ることが、できるのか、できないのか。この関係を追求することなしに「価値」について論ずることは、むしろ生徒の認識を混乱させる方法論しかでてこないのである。

3、その他、今までの両刃論を克服する方向の発言としては技術の“歴史的認識”の必要性の問題である。これも前者と同様、“技術史”のみを切りと離すこと無意味さは、だれしも理解し始めている（本稿では、具体的にのべる余裕がない）。

この3つの観点——技術教育における弁証法的認識とは何か、「価値観」とは何か、技術史の果たす役割は何か——に立って、技術教育のあり方を整理して行くことは、現在の「技術主義」の横行を打破する上に、非常に大切なことである。

この3つの観点からの討論や理論化が、切り離されたり、併列的になったり、抽象化されてしまうならば、それは自主編成運動の中の独善として、「真珠を泥ねいの中に捨てる」ようなことに

なってしまう。これらの観点は、技術教育の直接の目的、ないしは課題ではないことは明らかである。技術教育は、それらの観点を満足すべき方法の一つとして考えられるのである。「価値観」も「技術史」も「弁証法的認識」の中にとりこまれているわけであり、「教育の具体」こそが、この「弁証法的認識」の何たるかを説き明かして行くかぎとなるわけである。このことは、大変わかりにくいことのようにであるが、実践が進んで行くにつれて明らかにされて行くであろう。

では、われわれの実践はどのように進んできているのか……。まだきわめて不十分な形ではあるが、方法論としての技術教育のあり方を、具体的に考えて行く手がかりとなるような主張なり、実践なりがでてきていると思う。それは単なる教材論や、1コマ1コマの分析という形ではない。今までの教材論や授業分析という研究の中で得られて来た、技術教育に対する「教師の認識」なり、「見とおし」なりが、うかがえるという意味のものである。いいかえれば、ある一定の理論的な裏付けをとまっているか、ともない得る“具体”の展開例である。当然、その裏づけ理論は“具体”の展開を、全体から1コマ1コマの細部にまで一貫して流れ、自己を貫徹することが可能なものでなければならないが、今はそれを望む方が無理である。（今まで、私達の研究は“部分から全体を”推し量る形に甘んじてきすぎた。当然、“部分”の中にある弁証法的認識は、全体へまで発展して行くはずであるが）

さて、いくつかの例をあげて、もう少し問題の所在を明らかにして見たい。

実践が生みだす「全体構想」への理論

前号で若干触れておいた世木郁夫氏の論稿による技術・家庭科の全体構想は、単なる思いつきのものではない。本連盟の10数年間の歩みとともに

して来ながら、血のにじむような実践にとりくまれている結果のものである。氏が男女共学の組織的保証の確立のために尽力し、教材内容の1つ1つを検証し、実践化して行く中から出てきた「全体構想」である。まだ細案については発表はないが、加工学習を“機械加工”の一環としてとらえようとする認識の根底には、当然、“技術史的観点”と生徒の手加工と機械加工に対する“弁証法的認識”それから発展させ得る“価値観”についての見通しがあったものと思われる(7月号p.33)。

この3つの観点が、「両刃論」や「態度主義」を克服する上に非常にたいせつなものであることは、前ページで触れたばかりであるが、私達がこの観点を“全体構想”を打ち出す前提となる理論的武装として、前面に出さないことに対してある種の非難がある。たとえば、このような実践は、“その場論”であるとか、“部分的な利敵行為”であって、基本的な理論的前提のないことがその原因となっている——産教連は“民官団体”である——といった類のものである。このことは発言の少ない世木氏や数多い進歩的实践家に対していわれるのではなく、むしろ組織的な任務を持つ産教連研究部に対してのことであると思う。たしかに組織的任務を持つ連盟が、全体構想を理論的武装の下に打ち出さないことは歯がゆいであろう。このことは日教組がなぜ自主編成と言いなが何ら1つ試案を出さないのか、という疑問と同様である。このことは少し視点を変えてみると疑問は氷解する。たとえばソビエトや、またアメリカにおいてすら、それぞれの地域、学校において様々な研究の実践のもとに技術教育論が討論され発展していることを見るとよい(ダニロフ・イェシポフ等の教“授学”の内容参照)。問題は自由な研究の実践を保証して行けるか、ゆるさないか、なのである。産教連は少なくとも常に様々な実践的、理論的課題を提示して来たし自由な討議に門戸を開き、

自由な研究成果の交換の広場を確保する意味で、組織としての保証を保ち続けている。非民主的・反動的な職場にならないことを組合として守って行くことがなければ、民間教育研究も花咲かない。私達が理論を前面に打ち出すことは、このような組織的裏づけと並行しているのであって、全国的な技術教育研究の水準を一気に高めようなどすることはできない。確かに今まで、「技術か技術学か」というような論争は行って来たし、「理論」ないし「本質論」はあくことなく継続して来ている。そして今、「技術教育の基礎理論」を「全体構想」とともに出すことも不可能ではない。私達の心配するのは「与える」とか「与えられる」という関係が生じてはならない、ということである。だれもがみずからの実践の中から少しでも“働く者のための技術教育”に近づくことができる形や内容を具体的に理解し、実践できるように……という配慮を忘れることはできない。その意味で、1コマ1コマの授業研究が全体構想につながりを持つことが必要なのであり、細部から全体に対して自己を完徹する理論が要求されるのである。そしてこの実践や理論が相互に関係し合って進化して行くことこそが、日本の技術教育の進歩なのである。このことは見たところ確定したものが無いようである。では一体何が私達の研究のすじ道を示す理論なのか。これは抽象論でなく、実践の成果と、理論的目標の間にあって、いつも3つの課題「弁証法的認識・価値観・技術史の問題とどうとりくむか」に立ち帰り、その内容を検討することによって解明して行くことができるものと思われる。

全体構想にとりくむ理論の展開

前述の3つの課題に応えることは、いかえれば技術教育の課題に応えることであり、技術教育の本質とは何か、を解明して行くことである。

さて、そこでこの3つの問題は1ツ1ツ切り離せない関係にある。しかし論点を明らかにする上から、この3つの問題の“かかわり合い方”を少し考えておきたい。

1. 弁証法的認識の問題

弁証法といえば、それは論理学の問題でもあり認識論の問題であって、弁証法的認識といっても反動的なものや、観念的な意味で用いることもできる。私がここでとり上げているのは、ヘーゲル流の観念的弁証法ではなく、唯物論弁証法であり、認識論としていえば、弁証法的唯物論の認識論ということになる。（以下、“弁証法的認識”ということばも、そのような意味です）ここでは、まず、

（1）実践は認識の出発点であり、土台である、といわれる。この実践とは“労働、物質的生産”である。そして、“実践は科学的認識に器具、道具、装置を供給し、これによって認識の成功を助ける”であるから

（2）理論と実践の統一が、弁証法認識の課題となる。「認識」そのものが、人間の理論的活動であるが、理論だけでは何の発展も生じない。では、実際の認識過程はどのように、とらえられるのか。

（3）いきいきとした直観から抽象的思考へ、そしてこれから実践へ……これが真理の認識の、客観的实在の認識の弁証法的な道程である（レーニン：哲学ノート）。ここでは「概念」の形成過程がたいせつにされる。分析と総合といった論理的方法がたいせつにされる。そして、実践へという課題からは「感性的認識と論理的認識の統一」が問題にされてくるわけである。

以上、弁証法的認識についての、部分的な特徴を示してみたが、これらの特徴を技術教育の問題としてとりあげた場合、具体的にはどのような実践が行なわれてきたのか。また、どのように可能なのであろうか。（ここでは詳述するいとまがない

し、このことは、みんなで考えて行きたい）。

しかし、その集約をするにしても見とおしを持つにしても“客観的实在の認識”とは何なのか、どのようにして可能なのか、われわれ自身がこの問題にどのようにとりくんだらよいのかを明らかにして行かねばならない。「いきいきとした直観から云々……」「レーニン」などと言ったところで簡単に“両刃論”や“態度主義”を克服できるものと考えすることはできない。われわれ自身が「弁証法的認識」とは、どのようなところかの学習することなしには、今後の研究が行きづまってしまう状態におちいることは必至である。しかし、とりあえず上述の3つの特徴が理解されているという前提に立って、次に“価値論”との関係を考えてみたい。

2. 価値観の問題

（価値論なしの価値観はないわけであるが、ここでは一般的に価値観の問題として提起しておくことにとどめたい）

「価値観」といっても、いろいろあることは若干述べた。福島氏や後藤委員長が触れることのある“技術における価値観”は1つの問題提起として重要なのであるが、具体的には、われわれがこの問題を発展させねばならない。技術教育研究の討論の場で用いられる“価値観”なる概念は、一般的には「生産に関する経済的側面」をおもな内容としているようである。

「価値観を養うことは、できるのか、できないのか」の課題に対して、「技術的実践（生産）の基礎になる経済的法則を具体的に学習させ“理解”させてゆくことが（そのことに限定されないにしても）1つの方法なのかどうか。たとえば、材料費、賃金、諸かかり、減価償却分を考慮して、製品の価格が決定される」などというような単純な学習が成立しない、ということさえまだわれわれの共通理解になっていない状況の中では、「価値

観」の成立の成否を、経済的法則ないし現象に關する学習と、併行して考えることは誤りなのである。第1に「価値観」は教授できない。「価値観」を分類したり「これらの観方がある」などと言っても、生徒にとっては空虚である。

では、この問題にとりくむにはどのような態度をとるべきなのか。両刃論の克服の重要なかぎの1つとして、もう少し問題を掘り下げてみたい。

(1) 弁証法的認識の成立しない状況の中では、 価値観の問題をとりあげても無意味である

“価値観”の問題が、単に「賃金（労働力の価格……労働力の交換価値）と商品の価格の關係」を学習したり、空虚な理論学習をすることで解決しないことは明らかになった。さて、そこでことわっておかなければならないことがでてくる。

単純に「価値観」などといえば、それは“世界観”や“認識論”の問題に霧散してしまう。技術教育の中で問題になるのは、生産物——商品と利潤と労働の關係を、どうとらえるか、ということである。そして、この問題の内容は、やや難解な経済学の問題である。しかし、商品の価格はどのようにしてきまるのか、きめるべきなのか、「労働の価値」（前稿※1でも使用のこのことばは通俗的によく用いられるが「労働の意義」とは別である。正確にいうなら「労働力の価値」であり、さらに正確には“この価値なる概念は交換価値、すなわち労働力の価値”ということである。くわしくは、青木文庫「賃労働と資本、賃金・価格および利潤」を参照されたい）とか、「社会的労働の量」と“商品の価格……交換価値”との關係はどうなのか、といった問題（すなわち、価値論）が直接、技術教育の学習内容とならないことも当然であろう。といって、これらの問題の理解なしに「価値観」の問題を、技術教育とのかかわり合いにおいて論ずることはできない。

さて、そこでこの「価値観」の問題は2つの課

題に別れる。1つは教師自体がこの問題を理解すること、少なくとも理解しようと努めること。2つには、その結果ないし過程において、技術教育との關係を考えて見ることである。ここで、推察できることは、この「価値観」の問題は技術教育の直接的な内容となって結果されるのではなく、“一般的な技術教育の中では、どのような認識力を高めておかなければならないのか”という最初の問題が、現在より明確な形で、共通理解に達することが可能となってくるであろう、ということである。であるから、「技術教育における弁証法的認識」すなわち、“生徒の技術的認識の発展過程”の研究と切り離して考えることはできないし、切り離せば、それは無意味なのである。

問題は、以上のような3段論法によって結論が出されるだけではなく、“価値論”が経済学の問題である以前に、“価値観”とは認識の問題なのであって、以上のことは指摘するまでもないことと思う。“弁証法的認識のないところに、正しい価値観（労働者階級の立場に立つた判断力、行動力）は育たない”のである。

3. 技術史との關係

それでは「いきいきとした直観から抽象的思考へ」とか「理論と実践の統一」「実践は弁証法的認識の基礎である」ということと、“正しい価値観”への指向の問題が両者相まって統一的に、技術教育としてとらえられることは、以上の2つの観点（認識論と価値論）があれば可能なかどうか。弁証法的認識の3つの特徴は、“教育技術”によってある程度は解決できる（自主編成にかかわりなく）。“価値論”の問題は、技術教育の内容と直接的なかわり合いは持たない。とすれば、“価値論”をふまえた上での「価値観を、弁証法的認識の上に、具体的な教材として展開することのできるものが必要となる。それは単に、技術史を授業の1コマとして組む、ということではな

い。そもそもが(技術教育の内容そのものが)歴史的必然の結果である。技術史の問題も、また2つの課題を持つであろう。

(1) 教師が技術史を学ぶことは、技術教育のありかたを考える上に、必然的に要請される

一体「技術史」をどうとらえるのか、ということがまず問題になるが、そのことをふくめて、この分野に関する研究は本誌上にもほとんど紹介されていない。一般的には、岡邦雄氏の主張される「労働手段体系説」に基いた“技術史観”が、われわれの基調として感ぜられる(あいまいな言い方であるが“労働手段体系説”を明確に理解しているとも言いがたいためである)。とにかく、武谷・星野・三枝氏等の著作もまだ書店に散見できる時に一般論として“技術史”のとらえ方が余りにも問題にされないことは反省される。部分的には、長谷川淳氏、本連盟の清原・後藤・池田種生の各氏の論稿や原正敏氏や佐々木享氏の論稿で、とくに明治以後の日本における中等技術教育の実態は、明らかにされつつある。また技術教育の系譜についても、ペスタロッチ以降のさまざまな運動(スロイド運動、ロシア法、ポリテフニズム、インダストリアル・アーツ等々)について一応の理解が現場の一部ではなされてきていることも事実である。

われわれが“技術史”を理解したい、ということの1つの課題は、リリーやオックスフォード版の“技術の歴史”その他、最近はんらん状態の技術史書を読むことによって与えられるものではない。それは、むしろバナールの“歴史における科学”に示されるような、ある社会的、歴史的背景や要請に応えるために、どのように技術が発展して来たのか、また1つの文化水準として、技術の教育・伝達・研究が、どのようにそれら社会と密着して来ているのか、それを日本の現状を理解し、打破して行くために、知りたいのである。

以上のことがらは、現場の教師が簡単にとりく

めるものではないが、少なくとも問題意識として持続させねばならず、また学者は実践家と連携を保ちつつ、その要請に応える必要があると思う。

(2) 技術史と教材(教育内容)の関係を、どうとらえるか

上述の問題は、単に観念的なまた論争を展開するために要請されているのではない。今夏の東北民研で提起されたと聞くが(みたけ集会)仙台市の高橋氏は、ギリシヤ時代から近世に到るまでの「原動機の歴史」を授業の一環として組んだ実践を試みている(本誌に具体的に掲載される予定)。昨年7月号で、福井の刀弥氏が「2〜3時間でもよいから、技術史を具体的な教材として、とりあげるべきだ」と主張されていたが、どのような内容をもってするかは明らかにされていなかった。高橋氏は、それを具体的に提起している。その実践結果は、氏の言によれば、まだ不完全なものであるにせよ、今後の研究討論に大きな成果をもたらす第1歩となるであろう。

われわれが、技術の問題を史的にとらえることは、1つは教育内容の質的転換への可能性を与えるためである。「技術史」そのものを教材化するとともに、教育課程を、岡邦雄氏が指摘するように(本誌64・3月号)「歴史的体系としてとらえる」という観点が問題として残っている。(本誌64・8月号・5ページで、私は「今、技術史の内容を教材化する必要がある、ということではなく、技術のもつ社会性を認識することが、技術教育のあり方を論ずる上に必要である」といつた。それは同じく、11月号にやや具体的に示されている)。

この観点は、前述の世木氏の主張を理解する上に必要である。教材や学習方法を、技術史的認識、換言すれば「社会科学的認識の重要な一側面を与える」とか、「技術の弁証法的認識は、単なる科学・技術教育(?)の中にとどまるものではなく常に社会的な背景との関係をふくんでいる」とか

……の上から見なおすことが必要とされるのではないか。とにかく、この第2の問題は、実践的にもやっと緒についたばかりである。大へん高度な判断を要するもののように考えられがちであるが、“リリー”を一読し、最近の経済の動きに目を止めさえすれば、問題を切り拓くかぎは、すぐ手もとにあるともいえよう。あせらず、しかし忘れずに1歩1歩「技術史と技術教育の内容」につ

いて検討を深めて行きたいものである。

以上“両刃論”の克服という課題に応えることを柱に、今後の研究方向ないし方法について、今夏の研究成果の上に立って論じて来た。もっと具体的にのべたい点も多いが、紙数に限度がある。疑点も多いと思う。今後を期したい。

(武蔵野市立第5中学校教諭)

情報

生徒の「能力・適性」 に応ずる教育とは

周知のように、中央教育審議会は、年内に「後期中等教育拡充整備」についての中間報告をとりまとめることになっている。そしてその報告は、すべての青少年に後期中等教育を、という名のもとに、高校教育を中心に青少年の能力・適性に応じた多様性のあるコースわけを打ち出すことは確定的であるといわれている。

すでに本誌11月号に、各団体から中教審へだされた意見書を集録したが、そこでも、日教組をのぞいて、みな、生徒の「適性・能力」に応じて、多様なコースの後期中等教育の方向を打ちだしている。そうした観点にたつと、中学校卒業の時期に、生徒たちは、自己の進路(職業)方向をきめることを、当然のことと認めている。いいかえると、中学校を卒業するときの生徒の「適性・能力」に応じて、将来の職業につながる多様化したコース——しかもそのコースは、一度入れば現実的に他コースへうつれないようなコース——へ生徒を進ませることがもめられている。

中教審のこうした方針を受けて、小中学校の教育課程の改定を審議している「教育課程審議会」では、来年度より本格的審議にはいるといわれているが、そこでは、「個性、能力や進路、特性に適する教育の強化」を検討すべき問題点の1つにとりあげている。これらの考えかたの根底には、ひとつには、中学校を終るとき、将来の進路をきめるのは当然だという現状の教育制度を肯定する面があり、もうひとつは、中学校卒業当時の「能力・適性」を固定的にとらえ、将来の職業を予診しうるものとしている面がある。だから、後期中等教育を受ける青少年は、中学校段階での生徒の「能力・適性」によって、将来の進路(職業につながる、多様化したコース)をきめることが、本人にとって「幸福」であると考えて

いる。

しかし、中学校から後期中等教育の段階にいたる青少年期は、精神的にも肉体的にも、成熟の過程にあることは、明らかなことである。特殊の異常者をのぞいて、普通の生徒ならば、その「能力・適性」は、条件によってたえず変化している。なのに、中学校卒業期の生徒の「能力・適性」の現状がこうだから、将来の職業方向(コース)はこうだというように、現状から将来を予診しようとする。そこでは、現状を固定的・素質的にとらえている。こうした、素質論的な「適性」概念は、すでに科学的には破産しているはずのものである。

さらに、中教審・教課審は、前期の中学校教育において、生徒の「適性・能力」を一定の期間にわたって綿密に観察するという。そうした「観察課程」を強化することはよいとして、だから、中学校卒業ときに生徒が自己の進路(職業)を決定するにいたるまで、職業的発達をしているとはいえない。すでに、アメリカのD・E・スーパの研究で明らかのように、日本とことなっていて、組織面でも実践面でも、学校教育に「職業指導」を重視しているところで、生徒の職業的発達からみて、職業の決定期は、11～12学年(高校2～3年)であり、中学校の時代は、探索の時期であるとの研究成果をだしている。このことは、日本の中学校卒業生で就職した生徒たちにたいする労働省の調査からも推察できる。その調査からかれらの就職の動機を見ると、「なんとなく」「先生や周囲のすすめで」といった者が多数をしめている。

だから、欧米諸国では、技術の発展による職種の変転と技術教育の再編成とも関連し、青少年の職業的発達の面を考慮して、青少年を専門職業教育コースに分化する時期を可能なかぎりおくらすことを基本的方向とする努力がなされている。なのに、日本では、中教審・教課審ともに、逆な方向に改善しようとしている。(K)



事務労働に結核発病率が高い

戦前から敗戦直後にかけて、結核は「国民病」として恐れられていた。とくに、長時間労働、低賃金にあえぐ日本の勤労者にとって、結核は「死にいたる病」であった。その後、健康診断による早期発見、BCG接種などの予防対策、結核治療の進歩によって、現在結核は「なおりうる病」になり、職場結核はあまり問題にならず、「すでに過去の病気」になったという声も聞かれる。たしかに、現在、日本人の死亡率は、脳卒中やガンが主位をしめるようになっていいる。

それでも、厚生省の「結核白書」（9・22発表）によると、結核患者は340万人、そのうち、すぐ治療の必要な患者は203万（うち男128万人）、国民50人に1人が結核に悩んでいることになる。要治療患者のうち、入院治療している重症患者は45万人で、治療を受けながら働く軽症患者は125万人、残りの約20万人が全く治療しないでいる。死亡率では人口10万に対して23.5であり、世界でもっとも低率のオランダの2.5にくらべると約10倍の高率、エジプト（21.6）にくらべてもまだ高率である。

年令別では、男は30歳前後から結核にかかる人が急増しているが、女はそうでないので、50歳代では男の患者は女の2倍になっている。

では、勤労者が結核にかかる状況はどうなっているだろうか。勤労者の病気による欠勤統計を調べてみると、現在でも、1位か2位をしめているのが結核であり、休養治療にあたる期間は、平均約1年になっている。

昭和14～15年ごろ、結核は「亡国病」といわれ、治療を必要とする患者は数百万におよぶといわれ、しかも、若い労働力に患者が多いとして問題となった。そうした当時においても、高等小学校卒や旧制中学校卒の青少年労働者は、結核についての労働衛生に、ほとんど無知とさえいえる状態であったことが、当時の調査でも明らかであった。おそらく現在では青少年労働者にとって、結核に対する労働衛生の知識と態度は皆無といえるだろう。学校教育でも、現在の保健科の指導では労働生活を健康的に送るための労働保健の知識も、習慣も態度も、結核については身についていないだろうし、労働生活にはいっても、そうした指導は等閑視されているようである。

労働結核研究協議会が、労働と結核の発病との関連を

約10年間にわたって調べたところによると、①事務労働に従事する者の方が、筋肉労働に従事する者よりも発病率が高い。②いったん結核にかかると、病気の進行は筋肉労働者の方が早い。

事務労働者に結核の発病率が高いのは、事務労働は全身の運動不足をもたらす、神経的・精神的疲労をうみやすく、こうした疲労が過度になると、睡眠を浅くさせ、内臓の働きを低める。しかも、こうした疲労は筋肉労働ほどはつきりあらわれず、頭が重くなる、目がつかれる判断がぶくるといったような状態のため、つい疲労が蓄積し、しかも、職場外の生活の不規則なども関連して、結核が発病するとされている。

中学校、高等学校の保健科教育の内容も、もっと労働衛生の立場から、再編成する必要があるだろう

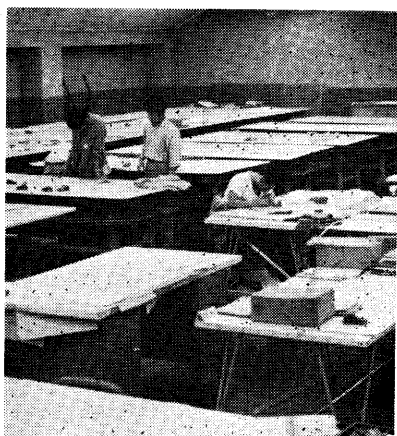
全国の産業災害半カ年で死傷者数18万人

労働省労災防止対策部は、ことしの1～6月までの産業災害状況をまとめた。それによると、全国の死傷件数は、17万9870人であり、うち死亡者は2497人である。これは前年同期にくらべると、死傷で8850人、死亡で70人の減少になっている。これを事業別にみるとつぎのとおりである。

製 造 工 業	死傷 63,106	死亡 510
鉱山（保安法適用）	14,723	278
鉱山（同法非適用）	2,698	91
建 設 事 業	49,568	923
運 輸 事 業	12,665	173
陸上貨物取扱業	7,911	96
港 湾 荷 役 業	5,558	51
林 業	9,275	142
漁 業	1,274	40
その他（商業など）	8,092	192

昨年次にくらべて、死傷者数の増加している事業は、「その他」が10.7%、「運輸事業」が8.3%ふえているが、そのうち死亡者数についてみると、災害の相ついだ「鉱山」（保安法適用）が、昨年にくらべて、29.3%の増加をしめし、ついで「漁業」が8.1%、「製造工業」が6.5%、「林業」が2.9%の増加となっている。

こうした、産業災害にたいし、労働省では、41年4月から、労働安全衛生規則を改正し、現在50人以上の企業に義務づけられている安全管理者・衛生管理者を、30人以上の企業にまで設置することになっている。（R）



どのような学習形態で指導するか

—Vブロックの指導を中心に—

伊 藤 薫

1. 指導の基本的な考え

私は第1学年の設計製図の最終的なねらいは「木材加工」「金属加工」においてこれらの材料を使用した簡単な製品の「設計と製図ができる能力を養う」ということにあると思う。そのためには今までの指導方法（たとえば①製図用具の使用法②線・文字のかき方③投影法というような流れ）では、いろいろと問題点もあり、知識先行のきらいがあったし実際指導してみても各分野との関連において、あるいは、その場における定着度からして、感心できなかった。

したがって上述のねらいを達成するためには、第1に立体を投影図として描図でき、さらに投影された図の読みとりができなければならないと思う。指導要領には、そのねらいとしていろいろとあげてあるが（知識的なもの、技能的なもの、態度的なものがあるが）これらを切りはなして指導するのでなく、これらが融合一体化してはじめて、設計製図の能力が身についたと考えるべき

だと思うのである。

そうでなければこのあとにでてくる「木材加工」「金属加工」の学習とはえん遠いものになってしまうような気がするし、工作図（Vブロック）の指導では（知識先行の場合）ふたたびここで、用具の使用法や線の引き方を指導しなければ十分な工作図はできなかった。

以上のようなことから、ここではまず指導の段階を再吟味し、各段階で何をねらいとして展開するかというポイントを明確にする必要がある。

2. 各段階とねらい

第1学年では、第2学年で学習する機械製図の基礎を養い、さらにこの学年で行う木工や金属加工に必要な製作図が十分できるような能力をそのねらいとしているのであるが、各指導段階でのねらいを明確にしておくことがもっとも基礎になるような気がする。

表1のような指導順序で展開すれば「工作図の段階」で当然、用具の使用、線の種類、その他これに関連した

表1

段階 題材	導入の段階	描図・読図の段階	工作図の段階	考案設計の段階	展開図の段階	整 理
ね ら い	図面と生活 ・図面の働きや役割について理解させる。	形体の図示練習 ・投影図を読んで実物を理解できる ・実物・外観図から投影図が自由にかける。	V ブ ロ ッ ク ・簡単な図面を理解させるとともにJIS製図通則にもとづいた工作図の製図技術の基本を習得させる。	花びんしき ・製作に即した考案設計のすめかたを理解させる。	展 開 図 ・立体模型から展開図がかけられる	ま と め ・第1角法と第3角法の違いを理解させる。
時 間	1	8	5	6	4	1

事項が包含されているのであるが、次にのべる①展開例Aは昨年までの指導方法であり、②展開例Bは、今年の指導方法である。

3. 指導の実際

以上のような観点から1年の製図学習をみれば（特に製作図のかき方の理解をさせる題材としてとりあげたVブロックにおいては）その学習形態のちがいによって知識、技能の定着化が相当に左右されるのではないだろうかという仮説のもとに次のように展開してみた。

①展開例A

Vブロックの製作図に入る前の段階で一斉指導形式で次の点を説明し、実際に作業練習もさせた。

1. 各種用具の使用のしかた
2. 線の引き方、線の用途、種類
3. 文字のかき方
4. 図面の尺度
5. 図面の配置のしかた
6. 寸法記入のしかた
7. 標題らんの記入のしかた

などについて指導した。そしてその後Vブロック（現物をみせながら）の工作図をかかせてみた。

②展開例B

Vブロックの現物をみせ、何に使用するものであるか（用途）について説明し、各種用具を準備させて点検し、教師は黒板に示範しながら定規のあて方、線を引く方向、その他こまかい注意をしながら1つの仕事が全員終るまで待って確認し、そして次の段階にすすむという方法である。

③以上の指導展開例の結果について

展開例Aの場合

・4～5人の生徒（成績のすぐれた生徒）は短時間で早く、美しく、正確な図面ができた。

・大部分の生徒は、作業の途中で質問が数多く、何回かなおされた生徒もあった。

・机間巡視で発見したことは、用具の使用がほとんどまちまちであり、そのつど、教師が黒板に示範してみせる必要があった。とくに90°のみぞのところの定規のあて方は、ほとんどがいかげんであり、三角定規の45°を使ってかいた生徒は、みあたらなかった。

・とにかく図面ができればよいという観念がつよく、一般に粗雑なものが多かった。

展開例Bの場合

・予想以上に時間がかかった。

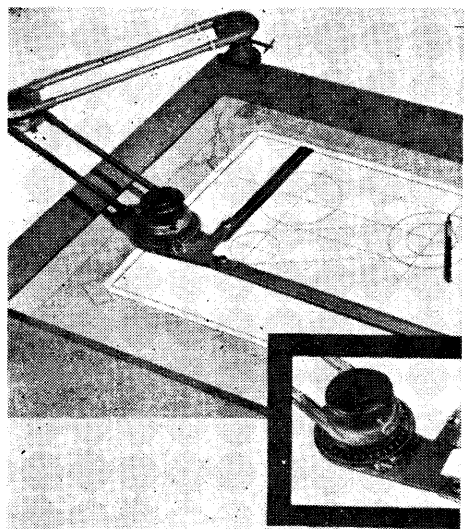
・3～4人の生徒をのぞいて、非常に正確で美しい図面ができた。早くできた人は、遅い生徒を待つ態度に何かたいくつなものを感じているようであった。

・教師のいう通りに動く（作業する）という点は考えながらかくという点に比して何か問題があるようだ。

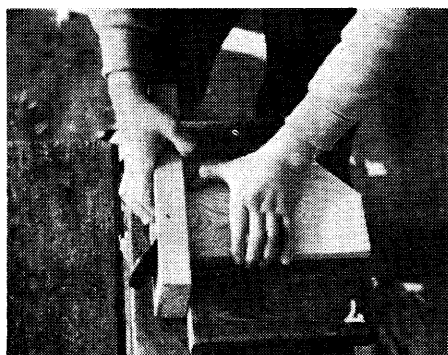
・まとめ

以上A、Bの場合を（Vブロックを教材として）みたが、結論としてどの指導法が適切でちるとは断言できない。ただこの2つの例の結果的な観察から（Vブロックを教材とした場合でしかもこの教材の全体的な位置からして）Bの場合が望ましいのではないかと考えられた。（このことは次の段階の花台の製図で効果があった。）

ただここで私たちがいろんな教材を指導する場合に考えなければならないことは、①指導目標②指導条件③教材の難易等を考慮しながら、この場合はどの形態で行なった方がより効果的であるかという点について私たちが考えださなければならぬ。また生徒が「考えながら」という観点からすれば、Bの場合は指導があまり親切すぎ、学習時の生徒の自主的活動が何もみられないという結果にもなりかねない。この面について、教師が、どこと、どここの点だけは絶対に手をぬいてはいけないという教材を深く分析をしていくならば、上述の欠点はなくなるのではないだろうか。（秋田市立秋田東中学校教諭）



万能製図器ドラフター



創造性を養う指導法の実践と反省

——本立ての設計——

宮 本 三 千 雄

1. はじめに

生徒がどのような活動をすれば創造的な活動といえるだろうか。生徒に期待する創造的活動はどのようなものであろうか。まず、頭に浮かぶのは、だれの模倣もしていない、自分で考え出した純粋に自分だけのものといえるだろう。美術科や音楽科など、芸術性の高い教科においては理解しやすいが、技術科において創造し生産する能力とは、いかなるものだろうか。私なりの考えから実践したことをのべることにしよう。

私は、技術科における創造的活動とは、必要性を認識し、与えられ条件の中で、その問題をどのように解決するか、その場合の論理の過程を経て、その結果、解決されてできた物と、その解決に役立てた思考過程をさすものと思う。

私は、機能をくふうして作られた物品を創造的活動の結果の産物と考える。

生徒に解決をせまる具体的な場面と解決になる手がかかり、すなわち、条件を設定してやれば、技術の論理による創造的活動を期待できるはずである。

技術の論理を学習する対象に本たての考案設計のとりえかたを例として展開する。

2. 本たての考案設計のとりえ方《機能と構造》

必要性の認識。10～20冊の本を積み重ね、1番下の本を生徒に取り出させる。上の本が散乱して倒れそうになり取りにくいことを確認させ、そうならないようにするにはどうしたらよいかをくふうさせる。

立てた方が望ましいが、手で支えていなければ倒れ

る。手のかわりに物を考えた。その物があれば手のかわりに、倒さないはたらきをする。これを機能ということ指導する。機能には、必ず形・大きさをともなう物があることを確認させ、物のしくみのことを構造ということ指導する。

機能と構造の関係を具体的条件の中で活用することは生活を便利にさせるものであり、この活動を創造的思考活動、すなわち、考案設計であることを明確にする。

3. 授業の展開

①機能と構造の創造的活動を助けるため、具体的な実物を製作した(図A～図G)。そして次のような指導した。

② 何の本をどれだけ立てるか。

教科書・ノート・マンガ・地図帳・雑誌・文庫・参考書。

a 本の大きさの測定実習をする。

- ・A4, B4, A5, B5など規格を確認させる。
- ・教科書・ノート・参考書・地図帳に限定するよう申し合わせる。

b 場所はどこにするか。

- ・机の上 ・戸だなの上 ・たたみの上
- ・床上
- ・机の上に置くとに申し合わせる。

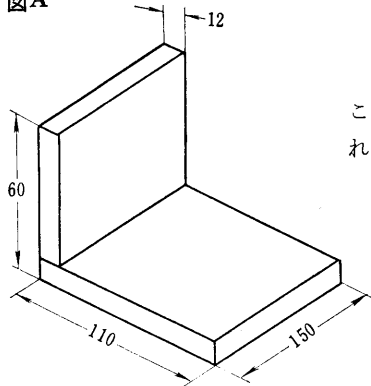
c 何冊にするか。

- ・10冊 ・50冊 ・100冊など
- ・20冊ぐらに申し合わせる。

③本を準備《生徒のものを出させる》

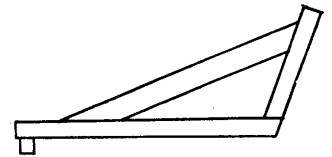
実物模型に本を立て、それぞれの状態を観察する。

図A



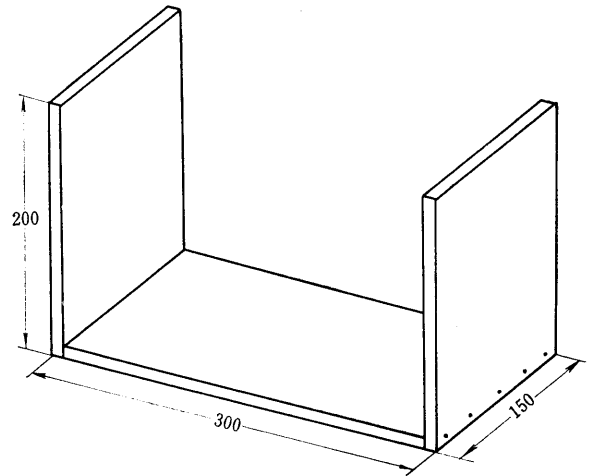
このばあい横に倒れる

量を増すとこわれた。
薄くて弱い。→力に
たえるためのバランス
に発展



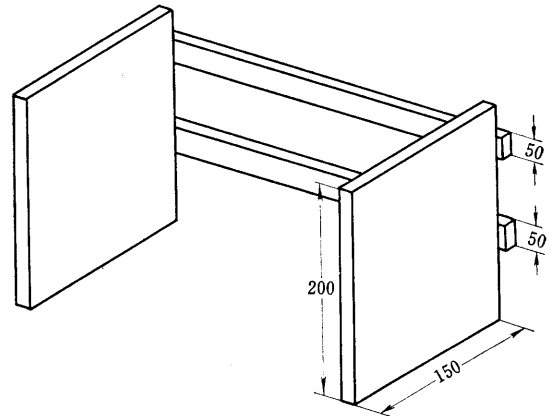
右上図は、生徒が作品に応用

図D



倒れなくなつた。振動により両側にはみ出るくぎがゆるんできた。→背後に支えを要する。

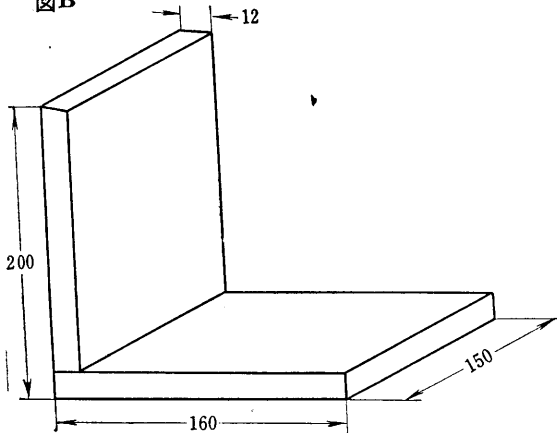
図E



本を出し入れすると、本たてが移動する。→底を固定することが必要である。

構造を変えることにより、機能が変化する。機能の条件として、側板、底板、背板を必要とする。高さ、幅奥行きを変えると力のバランスが変化する。こうした指導によって、生徒が創造する過程を設定できたように思う。

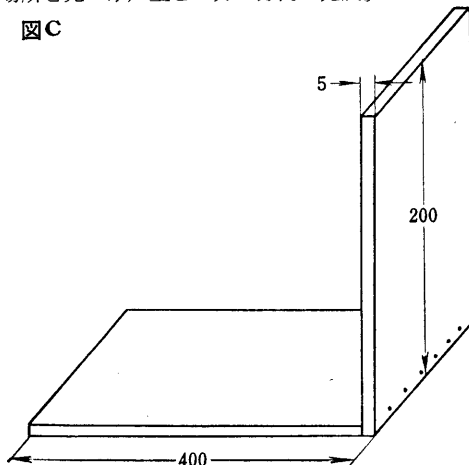
図B



横に倒れない。量が増すと反対に倒れる。→もう一方反対側にも必要である。

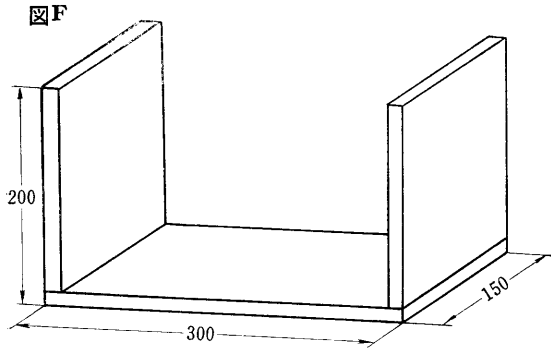
図Aの方向をかえる→倒れない。→重さが加わる場所を見つけ、重心・力の方向へ発展。

図C



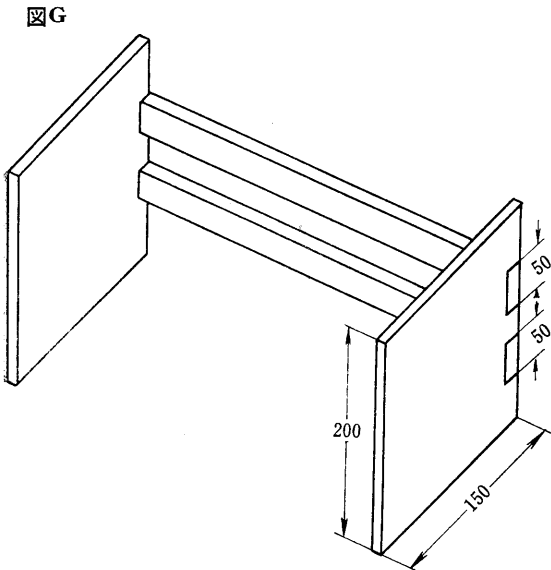
④強くて、長持ちし、美しいものにするには、どうすればよいか。

a 図Dとつぎの図Fを比較しどちらが望ましいだろうか。



図F→図Dより、くぎが抜けにくい。図Dは振動を近づけると、図Fよりも、くぎが早く抜ける。

b 図Eと図Gとは、どちらが強い。



図Eはゆるみやすいが、図Gはがっちりしている。

※密着面積が大きい→接合力が強い

- 組みつき
 - 相かぎつき
 - ありつき
 - 打ちつけつき
- 見本を観察して説明
- 接着剤の利用………分解を要しない場合
 - 種類と用途………合成樹脂剤による実物の

接合。乾燥程度

c 組み立てや接合はどのようにして作れるか

- ・切断……縦びきのこ あぜびきのこ
- 横びきのこ 胴つきのこ
- 回しびきのこ

- ・せん断……のみ
- ・きりもみ……4つ目きり つぼきり
- 3つ目きり ねずみばきり

- ・切削……かんな
- 平かんな……仕上面は水平
- ・研削……木工やすり
- 以上の工具の実物見本と加工状態の掛図による指導。

d 次の板材はどちらが強い

乾燥材ラワン、含水材ラワンを6枚準備し、生徒にまわして持たせる。

①重量の違いはなぜ起こるか。

→水分の蒸発

②気候条件。温度と湿度が変化するとどうなるか

→春の成長と秋・冬の成長、年輪。

・熱帯地方・寒帯など外材も含む。

③板材のとり方はどうするか。

柁目と板目。

④年輪の表われ方をしらべる

木目の利用……美的要素

⑤中心部と周辺部のかたさと水分の量

心材・辺材 木表・木裏

⑥せいの方向と力の加え方

水平方向 } 割れる。曲がる。
垂直方向 }

→利用のしかたをまとめる。

⑦加工具による力の加え方と木材の変化を観察

⑧不均質を少なくする方法。

→せいの方向を変える・耐候性を防ぐ。

e 美しさを残して、木材を長持ちさせ方法はないか

- 直射日光をさえぎる →
 - 湿度・温度の影響を少なくする → 木材の面に
 - 表面のまさつを防ぐ → 被まをくつ
 - 雨水をはじく → くる。
 - よごれ・薬品の変化を受けない →
- 条件にあった被まく塗料の種類と用途。

⑨自分の勉強べやで使用することを前提にして、以上

の条件を考えながら、見取図をスケッチさせた。あらかじめ数の多いものを創造性の能力が高いのだと説明した。便利のよい順番に番号もつけさせた。

次に、ラワン200×900×12、1枚の板材を使って作ることを条件にして、材料にむだがなく、安定し、強く、美しい本たてにするには、どのように切断すればよいかを考えさせた。見取図に寸法を入れること指示しておいた。

※仕上げ寸法のことを説明した。

自分の力で作るのに適すると思う順番に番号をつけ、製作したいものを第3角法で、ザラ紙にフリーハンドで作図させた。教師の検閲を合格した者はケント紙に作図した。

4. 実践と反省

細かい反省は沢山あるが、考案設計を具体的に創造活動させる方法としては成功したと思う。機能と構造の理解を助けた。組み立て方、せんいの方向、くぎ打ち、接合法、安定した状態など生徒の作品中に創造性が発揮できた。また、使用場所・本の数量・本の大きさなど生徒が家で使いたいと思う条件に合う指導ができたと思う。

大きな反省として、塗料の見本が少なかつたこと、力の量を計算しなかったこと、最後に、加工法と加工用具の指導には掛図を使用した。この方法よりは、実物模型の方が動的に理解できて能率があがるだろうと思う。強くしようと、むずかしいあり接ぎをした生徒は、途

中で変更することを申し出たからである。

条件をかえて、そのつと、思考させた技術指導を考案設計に活用させることは、技術の論理を具体的に指導できる。教材の準備をくふうすればもっと効果をあげることができるだろう。

5. むすび

生徒の学習活動では、作業の内容を細かくして、合格制をとった。構想図、スケッチ、寸法記入、第3角法フリーハンド、元図、トレース、複写図、材料表、工程表など、個人別に進行状況表を作ったが、これは個人指導に役立った。

この指導で失敗したと思うのは①かんながけのとき、万力が金工用であったため刃物をいためたこと ②塗装をはけぬりにしたので、乾そうするまでに、2回、3回と塗り、きたなくするものがいた。

完成品を並べ、自己評価……自分の作品の反省

相互評価……他人の作品のよい点、悪い点を検討し記録・集計する。

その結果、他の生徒の作品と自分の作品の評価の内容に、切断の要領・木目の出し方・きじみがき・組み立て・かんながけ・くぎ打ちなど、細かい点まで観察できていたので、この指導法は技術の論理を創造し養うのに効果があったと思う。（広島市立国泰寺中学校教諭）

情報

戦争の危機から
日本の子どもを守るために

—12回 子どもを守る文化会議—

子どもを守る文化会議が、11月28日～29日にわたって、東京で開かれます。

日程と会場

11月28日・分科会(9.30～4.00)文京区向ヶ丘文京六中

11月29日・全体会(9.30～4.00)千代田区九段会館

分科会テーマ

①幼年教育と保育所づくり ②学童保育と下校後の生

活 ③体の悪い子ども ④ちえおくれの子ども ④子どもの健康・母性保護 ⑤交通事故・公害 ⑥学校給食・学校保健 ⑦子どもの勉強 ⑧教科書と教科課程 ⑨教育費と学校施設 ⑩PTA活動 ⑪高校生のかかえている問題 ⑫進学・就職・高校全入・働く青少年の問題 ⑬差別・非行問題 めぐまれない子どもの問題 ⑭子どもの文化とマスコミ ⑮自主的な子どもの仲間づくり ⑯スポーツ・体育 ⑰期待される人間像 ⑱基地の子どもの問題

参加申込先

東京都千代田区神田教育会館内

日本子どもを守る会

ら力の加った時にはその強さはどうなのか、材料の太さについては荷重に対して応力がどうかなどを教えることはできるが、いいかえると、知識として与えることはできるが、これではあくまでも知識であり、中学校技術・家庭科研究の手引き「木工・金工」編に示す程度の実験を生徒が体験し、こしかけの足部の材料がせんいの方方向に長く使用されている理由、その太さは美的要素だけによって決めているのだろうか。静的な 50~60kg の荷重が加わった場合、応力はどの位の太さで、動的な同様の荷重が加わった時はどの位の太さに決めればよいか、JIS で材料の規格を決めている理由などに至るまで、生徒の学習活動のいかんによってはとりあげる必要もあるだろう。知識を得て体で経験し、それが考案設計の上に活かされなければ理解とはいえないだろう。

こうした理解の方法を学習活動の中におこむことは決してむずかしいことでもなく、理解させることを目標とするならば当然こうした実験実習をおこむべきではないだろうか。指導要領にはそうした指導がはっきり位置づけていないような気がする。教科書にもこうしたとりあげ方は少ないように思われる。

同じことは補強金具についても言える。教科書や教授資料によって種々の補強金具を紹介することはできる。どんな箇所はどう使用することによって構造を強くすることができるかと知識を与えることはできるが、生徒達は市販品でなければ補強金具でないと考えていたり、すじかいやほうずいは理解できその価値を認めるが補強金具は生徒の頭の中では薄い影の存在になりがちのように見受けられる。実習例の中にも補強金具の製作や使用についてはのべられていないし、各学校で製作したこしかけの展示会などでも、補強金具を使用した作品はあまり見あたらない。指導目標を充足させようとするならば、厚鋼板を使用して製作させ、それを使用させて見る。また損傷のあるこしかけを持って来て見せて、こわれ易い箇所はどこでどうすることによってより構造をじょうぶにすることができるかなど、はっきりと補強金具の位置づけをすることが重要であると思う。使用目的を知り、加工法を学び、使用することによって知識は定着し、はじめて理解に導くことができるのではないだろうか。

つぎにこしかけの製作は、個人製作にすべきか、または共同製作にすべきなのだろうか。これについて、指導の手引き(P25)には、

①製作するこしかけの個数を決め、それに即した生産の

方式を考えさせ、各工程の作業内容を各班でどのように分担するかを話し合いで決めさせる。

②各班にどんな管理組織を設けるかについて話し合いを行なわせ、各係を決めさせる。このさい各係の職務内容を確認させる。

③各班の記録係に、班が分担する作業内容に応じた作業予定時間を考えさせ、その後の進行を記録させる。

④~⑥以下略

と記されており、共同製作学習を暗にほめかしているように思われる。しかし共同製作学習の場合、製作費や製品の所属の点でも問題もあり、学習意欲もありあがりかぶる面のあることはまぬかれないであろう。一体指導の手びきで、上のようなねらいを出した本当のねらいは何なのだろうか。これは決して、共同、個人の問題を指しているのではなく、目標に示されている現代産業の生産方式を理解させるためのものであると解すれば、私はむしろ個人製作が望ましいように思う。むしろ個人製作学習の中で生産管理組織の作り方や管理分担のしかたを理解させ、集团的思考力を育て、作業を協同的に進める態度を養う学習指導はいかにあるべきかということに問題をしばった方がよいのではないかと考える。

現代産業の生産管理方式は、原料を精選し、費やす労働力を節減し、生産工程のコストをさげて、使用目的に合致しながら、しかも消費者に魅力ある製品にするかにあると思う。このことを教材におきかえて考えるならば、使用目的にあった材料を選び、むだのない製作工程を考え、理論と技術をマッチさせた学習活動を展開することに通ずると思う。むだのない製作工程、私たちは50人近い生徒を預かって授業を行なっているのだから、生徒の学習をストップさせない、時間を空費させない指導のくふうがよりたいせつなのではないだろうか。

個人製作学習の中でも、生産管理方式は十分考えられる。こうした指導にたいして時間がたりないとよくいわれるが、そのひとつに、これまでの私の経験では、製作の分業化が不十分である結果が多かった。そこで私はつぎのような観点で指導することにした。たとえば手押しかな盤という工作機械があると、どの生徒にも1回操作を体験させないといけないものだ考える。全体的にその名称、構造を教え観察させ、スケッチさせる。機械操作を教師が示範して見せる。毎分の回転数を調べ、かな盤を復習し対比させてみる。ナイフマークについてなぜできるのか、少なくするにはどうしたらよいか、切

削のしくみを学ばせる。材料削りを示範して削りしろの問題、安全の心得、ジクの使い方を学ばせる。自動送りかな盤と対比して違う点、共通点、使用目的を学ばせたら、1班（6人編成）の半数には手押しかな盤で基準面を加工させる。残りの生徒が自動送りかな盤を使用して同じ厚さに材料を削らせる。こうした学習展開でよいのではないだろうか。

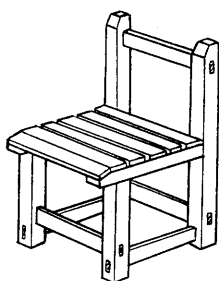
すみつけも同一部品は班内をとりまとめてはたがねを使用させ、すみつけさせる。足部、ほぞ、座板とそれぞれ分担するから、各人の責任が重くなる。したがって精度が高くなり、作業能率もあがる。生徒は、すべての工具やすべての機械の使用を経験しないばあいが出てくるわけであるが、生産方式を学び現代産業の姿を理解させようとするのがねらいであるならば当然と考えてよいのではなからうか。ただしたいせつなことは工程の中で自分の行なった仕事の位置づけをはっきり確認させることである。さらに作った後でその体験を話しあう機会を忘れずに作ってやることである。体験を話し、または聞くことによって、教科書をより多く活用するようになるし、学習は深まり定着が良いように思う。

3. 折りたたみ式こしかけを選定した理由

私はこしかけの製作を下記のように実践した。

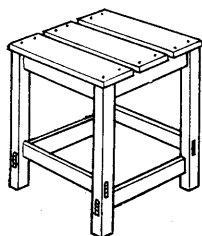
昭和35年と36年、生徒用こしかけ

教科書、その他の資料を参考として生徒とともに作った時代——施設・設備が不十分で作ることが精いっぱい——製作時間は30時間、その他に放課後活動。製作費 320 円

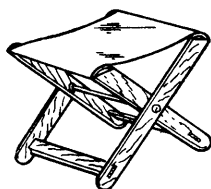


昭和37年と38年作業用こしかけ

時間の節約の上から、ほぞの少ない物を選んだ。補強金具は使用しない。作ることに幾分の余裕はできてきたが、学習指導にはあいまいな点があった。製作費 250 円



昭和39年と40年 折りたたみ式こしかけ



前年度の反省から、簡単でしかも多くの学習要素を持った物はないかと考え、これを選んだ。金属加工学習との関連でプラスになった。並行回転学習を積極的にとり入れた。理論をふ

まえた学習指導に留意した。製作費 230 円

実践の反省に基いて、改善を加えてきた題材の要件は

① 構造が簡単で製作に要する時間が余り多く必要としないこと、製作の場合の難点はほぞとほぞ穴。生徒用こしかけの場合、ほぞとほぞ穴はそれぞれ14個位ある。折りたたみ式の場合は4個ですむ。つぎての1つであるほぞつぎを理解させるのが目的であるので、4個で十分である。製作の時間を節約することによって冷静に見透しのきく学習指導を展開することができる。

② より多くの学習要素を持っていること、指導目標に照らしそれを充足するものでなければならぬ。こしかけの製作のねらいは作ることだけにねらいがあるのではない。構造の強さと補強金具の使用をとりあげることのできるものが望ましい。

③ 金属加工学習にも関連が深いものであること。金属加工「ブックエンド」と「ぶんちん」の製作は、生徒に生活経験のない工具が集中しているように思われる。またその使用については、基本的なものを反復練習させる必要のあるものが、木工具よりは数多い。原理原則的なことは、ある程度生徒が経験し多少のつまづきがあつてから教えることも理解を早め深める上にはたいせつなことだと思つるので、弓のこ、やすり、ダイス、施盤の操作をとり入れたり、ボルトの製作のさいに、ねじの学習を十分指導しておけば、ぶんちんのつまみの製作の場合のねじ切りをカットして、かじめさせるという方法も考えられる。またぶんちんの丸棒削りをばぶいて磨き軟鋼棒を使用し端面削りだけを指導することもできる。

④ 製作費の安いこと。前にのべたように、個人製作を原則とする考え方に立って、250円前後の教材費とした。家庭に持ち帰ってからの利用度、現在の物価と比較して250円の教材費は、各家庭でも難色はなかった。

4. 折りたたみ式こしかけの指導計画と実践

(1)指導計画

考案設計

5 時間

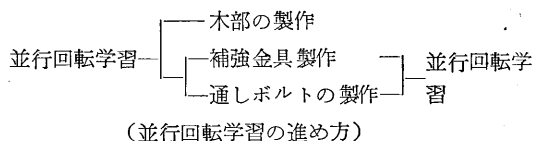
製 図	4 時間
製 作	16時間
組み立て塗装	2 時間

(2)指導の実際

製図の4時間で組み立て図、部品図を仕上げることは困難性があるから、考案設計、略構想図の段階で班ごとに比較検討させ、できあがり予想図を書かせる。各班ごとの予想図を、全体でさらに検討を加え、全生徒が同一の作品を製作することに限定する。できあがり予想図をもとに、各班の1/2が組み立て図、他の1/2が部品図を製図する。作品の中から優れたものをトレースし青写真を作り、各班ごとにそれぞれ1枚の組み立て図、部品図を配布し製作実習のさいに利用させる。

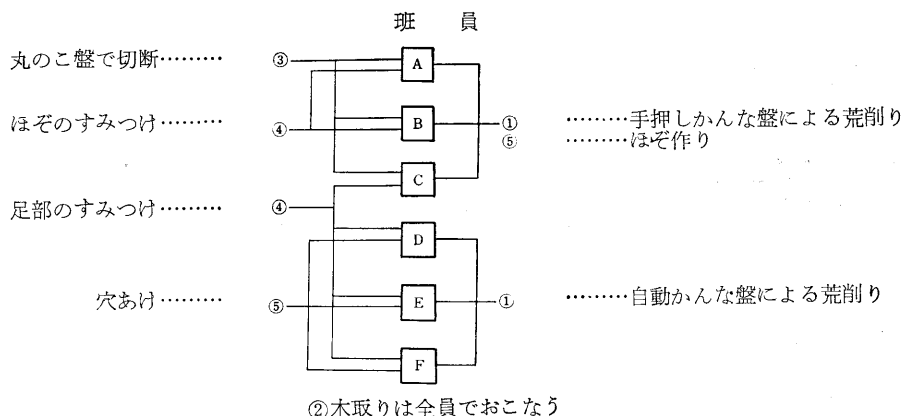
製作は組単位で(生徒数約24名)木部の製作と、補強金具、通しボルトの製作を並行回転させるようにする。2組の男生徒合わせて47名程度の生徒を対象にする授業の展開であるので、こうした学習指導の形態をとらないと時間の空費がでる。(参考までにこの学習を進めるに

必要な機械の数は、手押しかな盤1、自動送りかな盤1、角のみ盤1、卓上ボール盤1、金工旋盤2)また補強金具と通しボルトの製作も並行回転学習を進め、そうして班単位の分業生産方式をとっている。



機械(木工・金工)工具の使用上についての補足説明は、ふえを合図に全生徒の作業を中止して行なうが、この学習形態で1番悩まされる問題は安全作業である。このために放課後を利用して事前に助手要員を養成している。このさい助手要員は学業成績の良い生徒にかたよらないように配慮し、①落ちつきがある②用心深い生徒③指示に忠実であり④ある程度の指導力のある生徒から選んでいる。危険のともなう丸のこ盤、手押しかな盤による作業では、教師の直接指導を多くしている。

班ごとの作業分担の例



5. 学習指導上考えさせられること

技術・家庭科の学習は他教科と比べてさわがしいということが生徒達からもいわれる。その原因はいろいろあるだろうが、①2組の男生徒がいっしょになって学習が進められるので、そのための解放感、②国語・社会・数学・理科・英語に対して従教科であるとする先入感、③授業への魅力がないなど考えられるが、①②の問題はその授業に限って生徒達が急に意識するという事もないだろうから 要は授業への魅力が問題といえる・自宅に帰ってから技・家科の予習復習をする生徒はごく少数の

ようだから、この点が大いに反省させられる。学習内容も、生徒達はむずかしいといっている。中学校に入って新しい教科が2つあり、内容的に英語とくらべると栽培にせよ製図学習にせよ難解だと思う。易しい事柄から出発した英語は3年間で大きな飛躍をするが、技術・家庭科の学習ではそう大きな足跡を感じさせられない。学習指導の面で大きな立遅れをしている結果だと思う。作ることに追われて作りながら学ぶことをないがしろにしているようである。私はこうした点からもっとわかり易く丁寧な指導をしなければいけないと考える。

2年生のかな盤削りの学習に面取りをし、1Cに仕あ

がするようにすることを課題とし、係の生徒が工具を用意して作業を始めたが、正しいかな刃の調節使い方をした生徒はごく少数だったのに私は驚いた。大部分の生徒が調節のしかた、使いかたを身につけていなかった。かな刃の出が、0.07~0.2mm、裏金の引き込みが、0.3~0.5mm ということは知っているが、測定値の概念が理解されていなかった。ノギスと厚紙を用意して 0.2mm のものをさがさせたら、官製のがきの厚さが約 0.2mm であったので、これを台につけて調節させた。この程度のことはわかっていると思って1年の時の授業に確かめなかったのです。裏金の引き込みも同様であった。1Cの面取り記号は知っておっても仕上げのさいに、かな刃の出が0.2mmであれば、何回削ることによって1mm削ることができるのか質問しわからせた。

学習する以前に、どの程度のことを知り、どのような経験を積んでいるのかを確かめて気づかせる。その上で、教具、資料、あるいは説明によって問題を知らせ、知った事柄を組みあわせ新しい問題に気づかせ理解させるといった段階指導が必要なことを痛感した。

つぎに思うことは、教具、資料の活用のことである。もっと教科書を見直して良いのではないか。教科書などを使用して事前研究にとり組んでいく、そうして討議し

あう生徒の動く学習の展開が予想される。良く学習の過程で思考学習が大事であると言われているが、問題を指摘してなぜそうなのだろうか考えさせる場面でそれらを調べさせる上にも、また学習のまとめの上にも、教科書をもっと活用しなければいけないと思う。よく研究授業などで何々カードといったものを見受け、それらは教師の力作による場合が多いようであるが、そうしたカードの使用の反面、教科書やノートを忘れている生徒を多く見受ける。こうしたことは反省すべきではなからうか。私自身教科書を聖典とする考え方に立っているわけではないが、学習展開の事前研究に、思考学習のまとめに、資料として大いに参考にしてはいるし、選択の場合は学習展開に便利なものを選ぶことにしている。

つぎに学習事項をドリル化することは大きな問題であると思う。一度教え理解点に達したと判断しても、全部の生徒に定着化したとはいえない。簡単な工具の取り扱いなども、教室という与えられた条件のもとでは正しい使い方ができても、家庭に帰ってからの使い方が、今までの悪く習慣化した使用法にかえって、学習した意味がなくなるので、たえず復習させるとか、学習活動の中で反復させる指導法など今後の課題としたい。

(茨城県稲敷郡阿見中学校教諭)

新刊紹介

——集団就職の子どもたち（早船ちよ著）—— 弘文堂刊、価290

本書は吉永小百合主演映画「キューボラのある街」や「未成年」の作者、早船ちよさんの作品である。

フィクションは全然なく、克明に事実を記録したものであるが、それを包むものは貧しい環境の中で、社会に巣立つ子どもたちへの限りない愛情である。それを作家らしい柔いタッチで語られており、生々と子どもたちの生態を描き出している。ふるさとを離れて、父母たちと泣き別れの子どもたちは、夢と不安の集団列車の中では、いつか騒がしいはしゃいだ子どもと変り、さてはかくし持った白酒をのんだり、トラップに興じたり……。だが一歩上野に降りた時彼らの表情は硬ばり、新しい世界へ踏み出す不安に閉される。

早船さんは、東北の彼らの家庭を訪ねて その事情をきいて回るだけでなく、集団列車にのり込み、上野に着いてからも、子どもたちを追って職場を見て回る。そこ

にはいくたの問題があり、子どもたちや関係者の口を通して語られる1つ1つをのがさず捉えて記録している。早船さんは「まえがき」の一節でこういっている。「小説作品でかくまで待っていられず、事実をなまでぶっつけてしまいました。これは、いわゆるルポタージュともちがうようです。ひとりの作家の目にうつった事実を、多くのひとに知ってほしい、わたしが腹をたてている実態に共感してほしい——そういったつよいねがいから、まとめました。せっかちな「怒り書」とでも名づけたい、そんな気持です」

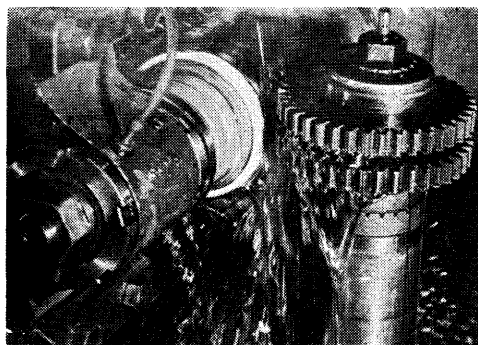
しかしその怒りは、早船さんの胸深く秘められたもので、本書を読んだ限りでは、温い愛情がしみじみと感じられて、読むもの共感をより強くよび起すのである。

(池田種生)

技術の発達過程をふまえて 基礎技術を

——機械分野における学習のおさえ——

野 畑 健 次 郎



自動歯切盤

1. まえがき

「技術科では、何を教えればよいのか。」という、まことに他教科からみれば、奇妙な命題は、消えかかったかと思えば、また再燃するといったぐあい、相変わらずくすぶっている（もちろん、他教科でも、何を教えるかということに、重要ポイントをおく、教育学者や研究報告はあるが）。しかし、たとえば学校で学習したことは、役に立たないという、卒業者の不満。そこに、高校のアチーブがあるから、やるだけだという、進学希望の生徒の学習態度。一方、今のめざましい産業技術を前にして、3球ラジオなど教えていいのかと、常に疑問におそわれ、胸をはって、生徒の前に立っていない教師たち、こうしたことに、はっきりした解答のでない限り、この命題は、くすぶり続けるだろう。もっとも、中には生徒が自転車の分解に生き生きとして実習する現実からそれでいいのではないかと、割切ってしまっている人々もいる。しかし、これではどうも納得できない。といって、日々教育に携わるわれわれにとって、これは困った問題で…と、いっているだけではすまされない。結局、自転車を通して、またスクーターを通して、何か本当のものを生徒に身につけさせてやりたいとの願いは、当然おきてくるころのものであろう。本当のものという言葉は適切でないが、いいかえるなら、自転車の学習は自転車修理工の養成ではないのだから、自転車それだけを覚えれば、それでいいのではなく、それを通して、機械を学習することであり、さらに、将来、新しい機械の前に立った時、それを自分のものにできる能力へと、いくらかでも、その道を開いておいてやりたいということ

である。

そのためには、自転車で何をおさえて、生徒の発達段階にあった、幹と枝葉とわけることとなり、そこに基礎技術として、何をおさえるかということになるわけである。

「基礎技術とはなにか」。これをはっきりさせるための努力は、いろいろの場で行われてきた。本県でも、技術科の移行期のあのもたつき中で、県研究会の手で作成された「学習書」が、1人1人の生徒に持たせられ、混乱期の中で非常に重要な役割を演じた。

ところでその「学習書」が追求した基礎技術のなかから、3年生の「機械」の単元の定義を紹介しよう。

「この項目におけるいろいろな学習をとおして、特に身につけなければならない基礎技術は、次に示すものである。

- | | |
|----------|----------------|
| 1 点検のしかた | 4 調整のしかた |
| 2 分解のしかた | 5 給油のしかた |
| 3 洗浄のしかた | 6 起動・運動・停止のしかた |

これについての批判はさけるが、本校においては、ややもすると落入りやすい「やり方主義」「実用主義」の行き方には、どうしても満足しきれなかった。とくに90%以上の進学生徒をかかえていては、このように、不満に思うのは当然なことであった。われわれのめざす目標は、技術科を通して、たくましい創造力をもつ生徒をつくることでなければ、とても日々の教育に納得して教室にいけなかった。

そこで、当時、各地でいわれてきた「工学」の知識を取り入れることに、自然と本校も流れていった。といっても、「工学」の知識を中学生に学習させるには限界があ

る。結局、「教科書」を忠実に検討し、そこから、これだけはということを、拾い出していくことにした。

時には各県のアチーブの出題をも検討し、各県の技術科責任者が、何をおさえているかといった面からもながめてみた。そして「学習のおさえ」というノートを作成し1人1人の生徒に持たせたのである。

しかしこのような行き方は、高校・大学への準備的な色彩がないとはいえない。われわれのねらいである創造力を養うことには、残念ながら十分ではない。とくに中学生の段階で、教科書にのっとるとはいえ、工学的知識の切りうりは、役立たない。

さて、一方、本校においても、学校全体として、学習法の研究がなされ、当然、技術科にも取入れられることになり、そこにおいても、単に実用主義的な名称や組立ての学習や、単なる知識の切り売り学習ではなく、主体性学習法を取入れ始めてきた。

しかし、問題は主体性学習と名前がつけば、授業の過程で、いかなる内容を取りあげてもよいことにはならないし、内容は二の次だとはいえない。何が幹で、何が枝葉なのかをはっきりさせ、構造化しておかなくてはならない。したがって「創造性のある子」を育てるために、自分らのつくった「学習のおさえ」を改善することを迫られた。

そこで、この解決のため、まず、生徒のつまずきを把握し、今後の方向への努力をすることにした。

2. 生徒のつまずき

まえがきの最初の疑問にもどってみよう。産業技術の進歩の中で、学校で習ったことは役にたたないという卒業生の批判をそのままうけとって、機械を学習した3年生に、生徒の学習していない機械についてテストすることにし、本校では、ミシンは男子の教材として取上げないで、ミシンについてテストすることにした。

問題「(ミシンの基本的構造を、ふみ板より上軸までかいておく、しかし、ベルトを上軸にかけて、一応上軸は回るようにして、はずみ車はぬいておく)この図をみて、① クランクを指し、これは何かと書かせる。② このふみ板より上軸までの機構でたいせつなものがぬけているが、何がぬけているかを書かせる ③さらに②が終ってから、実はこれは、ここの所についているもので、といって、はずみ車を書きいれ、これはなんだろうと聞く」

以上の問題であるが、①の解答のできなかったものはほとんどいなかった。②については残念ながら、すぐに答をかけたものはほとんどいなかったし、時間をおいても、それ程効果はあがらなかった。③については、「ああ、あの銀色の車か」とまではよかったが、はずみ車と解答したものは、期待ほどではなかった。

機械が終ってから、3カ月もたっているのだから、忘れてしまったのかもしれない。しかし高校進学のための勉強のたけなわな時なのだから、この間に参考書に目を通さなかったはずがない。その証拠にクランク軸はほとんどいいあてている。

この原因は単に機械の機構を追うあまり、はずみ車は生徒の認識の中にはいっていなかったのである。しかし、機械の中で運動を伝達するにはどうしているかを、最低の基本としておさえていくことは不可欠なことである。したがって、リンク機構がこの場合できればよいのであって、はずみ車が解答されなくてもよいと、テスト自身について批判を受けそうである。

だがやはり、機械全体の機構のつながりをながめた時にそれではすまされない。事実教科書には「ふみ板→ピットマン棒→ピットマンクランク→ベルト車→ベルト→はずみ車→上軸→」としてはずみ車の位置をはっきり示している。ともかく、生徒は学習しない新しい機械の前でつまずいているのである。そんなことはあたりまえのことで、機械全体のつながりを学習させないのがおかしいといわれそうだが、この点現在の教科書にも問題があり、必ずしも現場教師にだけせめを負わせられないことを言いたい。しかし、それよりも私自身の授業のミスは、クランク機構には絶対どうにもならない欠点があること、すなわち不等速運動の問題を教師自身見落していることであり、しかも、われわれの先輩たちが、機械の等速運動のためのたたかいに、非常に努力し続けてきた「歴史」をすっかり見落していたことである。

かくて、私はこのことをつまずきとして見つめて問題にしたい。さらに、③においても、まだ気がつかない生徒がいることは、学習したことが他に転移していない。また、せっかく機械を学習したのだから、せめてどこの家庭にでもあるミシンに興味をおこさせるまでの学習態度ができてほしいのにそうならない。かくて本校が望む創造性に程遠い気がする。はっきりこれもまたつまずきである。

新しい機械として、ミシンをとったが、どうもミシン

ではと、いわゆる新しい機械を探し求めたが、素人の私にはわからない。そこで常識の常識として、現代産業の花形であるオートメーションについてテストすることにした。しかし問題に十分な自信がないまま次のようなテストを行った。

問題「カムと押し棒をまず画がいておいて ①これは何かと書かせた ②この運動を矢印でかかせた。③この機構は、次のどれと関係するか○をつけさせた。イ) 回転運動を直線運動に変える ロ) 運動速度を変化させることができる ハ) オートメーション化(自動化)に役立つ

このテストの場合、①と②とは、どの参考書の問題にも、また本県の学習書にも出ている問題である。できなかったものはいなかった。問題は③であるが、この場合いくつでも○をつけてよいといっておいた。しかし、イ)は答えられたが、ロ)ハ)については、確信のある回答はなかった。もちろん問題のだし方に難のあることは百も承知であったが、ここで、私の授業方法に将来を指向していくものがなかったことを、知っていただければよい。そして、それが生徒のつまずきになっていることを否定したくない。

しかしオートメーション機構が、いかに現代の問題だからといって、中学で教えることはないという反論に対していうなら、なにも大げさに、今取扱っているスクータの教材をやめて、オートメーションを教材としてやれというのではなく、吸気弁、排気弁が、自動的に運動の継続時間、運動の速度、作業順序にしたがって、カムのおかげで働いていることに注意させ、オートメーションオートメーションと叫ばれているが、こんな手近かな所に手がかりとあることに気づかせればよいので、これを行きすぎという人はあるまい。問題はやはり、そうなれば、私の将来の授業の構え方に問題があることになる。

3. 技術史をもとにして

一体新しいものをうみだすのに、過去を知らずしてできるはずがない。技術においてもその通りと思う。過去われわれ人類がどのように技術を発達させてきたか、たとえば物を運ぶに、道具からいかにして機械をうみだしたか、すべりまさつからころがりまさつへ、また、その機械の行く手にたちふさがったまさつとか等速運動の問題に、いかにたちむかっていったか、そしてどこまで解決し、また、どこに問題があるかを教師が少なくとも知

らずしては、それは単に図工のうちの工作の域を脱しない。また、スクータの運転をマスターすることが、あたかも現代の要望に応えたものとしてしまうことになる。

この観点から、先のはずみ車にもう1度焦点をあててみたい。まず手元にある教科書には(ミシンは教材として取扱ってない教科書)「はずみ車発電機は、回転をなめらかにするため、機関のクランク軸に取りつけるはずみ車に永久磁石をはめこみ、はずみ車を発電機の一部として二重に利用するものである」。このように、とくにはずみ車は取りあげてない。はずみ車発電機の副次的なものとしてとられそうである。そして機構においても、「ピストン→クランク軸→クランク軸歯車→カム軸歯車→」のこのつながりは強調してあっても、はずみ車はかかれてない。これが教科書の方である。したがって、本校で、「やり方主義」に満足できず、工学的知識をとりいれようとし、数ある工学的な基本的なおさえから、中学生の発達段階にあわせて、そのため教科書を十分ふまえてきた時、はずみ車は、学習の中でたいせつな幹ではなく、この教科書にもとずく限り枝葉であった。

われわれが技術史をひもとく時、人類は等速運動のための戦いに非常に努力してきた。そして、今なおわれわれに残された戦いなのである。もうしばらく、この史実について考えてみたい。

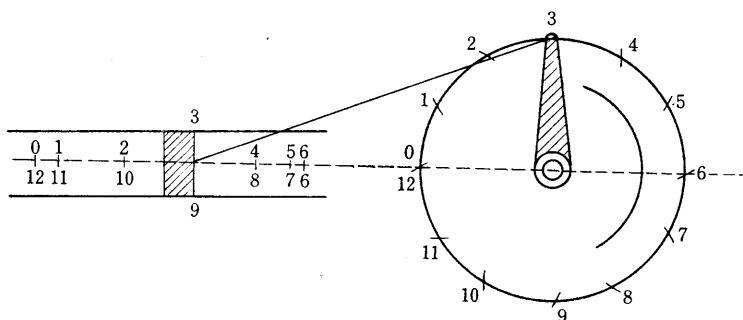
今、工作機械にスイッチをいれる。①ゆっくりと動きだす。②だんだんはやくなる。③正常になる。④負荷の変化で速度が変化する。⑤スイッチを切るとだんだんおそくなり停止する。この中には、工作物の抵抗、機構内のまさつ抵抗、機械各部に蓄積される運動のエネルギーなどの問題がある。このように機械が変動の多い運転をするときには、エンジンは機械の各部の運動を加速させるために、余分な負荷をおってしまう(このことは生徒にとっても、木工機械の始動の時、しばらく負荷をかけないことは経験している)。また速度の変化と慣性の作用により、機械自体の機構の寿命をちぢめることになる。

こうして、人類は機械各部の質量をへらすことにより運動のエネルギーの蓄積をへらし、運動の変化からくる衝撃の害をさけるため努力をしたのだ。そして、一方、技術の発達には、はずみ車を登場させ、運動のエネルギーの一種の蓄積器とした。余分なエネルギーをはずみ車に蓄積させたのである。はずみ車は、速度の過度の増大をさまたげ、反対に機械の速度がおちた時、逆にはずみ車は蓄積したエネルギーを放出する。こうして、はずみ車は速度の

平均化を行う。このようなはずみ車のあゆみを技術史の中から、もう一度確認しておくべきでなかったか。

さて一方、前にのべたように、運動機構のあゆみである。そのあゆみの中で、クランク連接棒機構は、すばらしい発達と役目を果たしてきたが、それ自体の中では、なんとしても、機械の直線運動の部分に等速運動をあたえられないできたのである。

次の図のをみてみるとはっきりする。クランクの円周を12等分し、ついで連接棒の長さをコンパスではかり、すべり子の行程上に円周上の各点から連接棒の長さに等しいところに印をつける。そうするすべり子の行程上の区切りは、おなじではなくなる。このことはすべり子の速度が変化するという ことである。この結果どうしても、はずみ車の御厄介にならなければならないまま、技術のあゆみが進んできてしまった。こうして、クランク機構とはずみ車は実は切っても切れない間柄であったわ



けであった。

この等速運動のための戦いといえ、カムもやはり、技術史の中に登場してくる。よくカムを考えさせるのにグラフを書いて、カムの形を考えさせたり、その逆の思考をさせたりする。しかし、この技術史における戦いを知っていたら、押し棒を等速運動させられることも思考させられよう。その意義もはっきりしてくる。

以上はずみ車を中心のべたが、決してはずみ車のことを、のべているのではなく、われわれ人類が技術の歴史において、たちはだかる課題をいかに解決してきたのか、その課題は何で、いかにあゆんできたかをとおさえていかなければいけないという例をだしたまでである。

だから、われわれもまた、技術史のなかの1人としての構えをもつなら、弁機構これを単に高校入試のアチーブのためのつめこみの対象物としてすませられないのになかろうか。これは今、はなやかな、オートメーション

化の1つの機構になりうるのだと言でもいいたいところであり、思考させればしないよりは、将来へと指向させているといえるだろう。

これは、やや飛躍になるかも知れないが、教師が技術史の中の一役を演ずるという構え方に、意気を感じるならば、生徒もまた、われわれの先輩のあゆみ、そして、われわれの前にたちふさがっている問題を知るならば、かれらも技術への意欲をかきたたせよう。アチーブにはでないからといって、ミシンに無関心を示さなくなるだろう。

しかし、機械ではないが、最近の学習例として、木材加工の「木材のつぎ方」について、従来その種類を羅列しどんな所に使われるか、その特質などを学習させたが、技術史的なおさえ方という土俵の上での学習を考えだしてから、この教材を「一体人類は木材のつぎ方を、最初に何を考えだしたか、そして、どのようにそれでは

困り改善していったか」と、思考学習したり実習させてみたところ、生徒もとかくすると、従来のやり方では、板書したものをノートに写すだけであって、その場限りの思考であったが、ここでは非常に興味も覚え、その時代にはそのつぎてを作るのに、それを工作できる道具はあったかどうかと、つぎてと道具の問題まで入った。さらにそのようなつぎてをその時代に必要

としたかどうか、その時代の背景について意見がでてきた。技術が価値観と結合することを自然とみつめることになった——技術史的なおさえ方をすることは、実は、時代の価値観とともに技術があることを学習させられる。それは、逆に技術が誤った方向に利用されない前むきな構え方も自然と身につけられるともいえそうだ。

なお、木材加工のつぎての話にもどせば、しまいに、生徒は、来年でかける修学旅行の時にもみてこようということになった。

4. 技術史をどう取入れたらよいか

次に問題になるのは、技術史をどうおさえるかだと思う。残念ながら、技術史に関する専門書は不幸にして、私の手元にない。ということはこの種の専門書が十分でないということである。ここでもう私の計画は第1歩からつまづいてしまった。

第2に、先にのべたように、主体性学習にもとづきながら、その幹と枝葉とを分けるために、技術史や工学的知識が必要なのであって、決して技術史をここで教えこもうというのではない。しかしこのことは言うは易く、行い難くして、具体的な教材の中でどのように生徒の思考の中に技術のあゆみを引きいれてくるか、非常にむずかしい。

第3に、技術学習の中で、何が記憶に残っているか、との質問に、卒業生の答は自転車の分解や木工実習であった。この期の発達段階では、やはり抽象論より、具体的な自転車を実習させる中で、創造能力をきずきあげていかななくてはいけないし、われわれの先輩の残した遺産である自転車を、ここではそのまま取扱うことの方がよいのであろう。

以上3点から計画を試みたが、十分な自信あってではない。今後とも障害をのりこえたり、多くの批判を受けて、改善につとめたい。今、具体的な例として、スクータを取りあげることにする。しかし、ここでは機械材料については省略する。

1つは、まず、車の歴史であろう。われわれの祖先が物をひきずったり、あるいは「そり」を使ったりして、「ころ」を考えだし、そしてその「ころ」を車体に取りつけることになり、次第に中央部は細く、両側の部分を大きくし車とした。

この車のあゆみは、単に車そのものへと進んだ以外に回転の原理として、原動機として風車や水車へ人類は進んだ。しかしここで、回転の原理は足ぶみした。風力・水力→火力利用ときた時、火力利用はタービンとして利用できず、ピストン式蒸気機関となった。それは、外燃から内燃にあゆみを進めた時も、やはり往復動機関であった。しかし、回転の原理の能率のよさは、人類はすでに歴史的に会得しているのだから、蒸気において、ピストンがタービンへと移行したのは当然であり、ということ、ガソリン機関がいつまでも往復動機関でよいわけではない。われわれが産業展に足をはこんだ時、各国各会社でこれの改良につとめている姿を見いだすのである。教師は少なくともこの姿は、頭にいれておくべきだと思う。何もロータリ式エンジンに1時間も2時間もの時間をとらなくとも、ガソリン機関の限界点を生徒自身がみつけだす基本的な技術は身につけさせておきたい。

次に機構面からみたとき、主動軸から従動軸に運動を伝達するために、われわれの祖先がどれだけ努力したか

である。かれらは経験の中から革おびをつくることに、いかえるなら、より大なるまさつをもとめて遍歴した。祖先から信用されたこのまさつは、今ここにスクータのVベルトとして使用されていること、しかし、このまさつはどこまで信用できるのか。人類はいろいろ実験をし、やってみた。まさつ車、Vベルトなど。案外信用ができたり、思いがけない長所もあることも知った。たとえば、スクータのVベルトを使用した自動変速装置は、小ベルト車・大ベルト車のひらきによって、自動的にVベルトが各車の接触部をかえていける。これはチェーンでは不可能である。まさつという、生徒は伝動機構で技術的に低くくみがちであるが、先輩たちのくふうを十分見落さないようにさせたい。

そしてまさつへの信用は、人類がどこまで押しすすめたか、そしてかれらにクラッチに気がつかせたい。しかし主動板と従動板1つずつでは信用できず、多板クラッチも登場させ、そこらにはや限界のあることにも気づかせ、かくて、チェーンなどへと進んだこと。それがスクータの2次伝動機構に取入れられていることをおさえておきたい。

また、ここに一方、歯車の歴史が始ったのである。歯車の歴史はここでは省略するが、スクータの中に取り入れられている、はすば歯車は自転車→スクータの発達の流れの線で見落せない。

歯車について、今少しふれておくと、たとえば伝動比の歴史がある。幼児の手押し「バタバタのおもちや」には、軸に簡単に、くいがさしこまれて、車の回転につれて、そのくいによって1回転に2回バタバタと動くしかけになっているが、このへんが、人類の最初の思いつきであろう。そののち伝動比は増したが、その比には、実験の結果、限界のあることを知り、ついで、歯車の類をふやすことを考えた。

さらにこのことは、運転中、接触している歯車を変えることにより、変速装置へと考えをすすめさせた。

この流れを知るならば、クランク軸歯車とカム軸歯車の歯数の計算だけでなく、歯車式変速機についても、1つの「つながり」としておきたいものだ。生徒はとかくすると、学習したものが、ばらばらで「つながり」がない。「つながり」のないところに、現実的な場面で創造力として、生徒の能力が発揮されるはずがない。こういったことから、技術史的なおさえは「つながり」をもたせる1つの方法であろう。

さらに機構の中で、回転運動→直線運動のときにおきる不等速運動は、リンク機構の歴史の中で見逃せないものだという事は先述の通りである。

第3に機械における力の作用だが、人類が戦ってきた不等速運動を考えるとやはり、自転車では取扱えなかったし、ミシンを取上げないなら、ピストン→弁の一連のつながりばかりに興味をもたせず、ピストン→車のつながりの中ではずみ車も注目させてやりたい。

機械における力の作用において、頑強にたたかいをいどんでくるまさつへの戦いについては、やはりおさえない。

祖先のつくった風車もギシギシと非能率の声をだしている。かれらがいかにていねいにまさつ面をみがき、また、そのためにみがくものを探したろうか。

そして注油が考えだされ、注油として何がよいか。それには、粘性が少なく流動性大なるものが欲しいが、他方粘性がなければ軸と軸受けから押しだされてしまうと

いう、こうした矛盾を克服するための努力のあゆみがある。

また、まさつ面にいかに注油していくかに悩まされたのだった。この点2サイクルエンジンのこの戦いは、各社においてしのぎを削っている。簡単にカタログも手に入るので、生徒に説明を聞きに行かせるのもよい。

まさつへの戦いは、自転車の玉軸受けと比較させながら連接棒の大端部のころ軸受けに注目させたい。——機械と機械と比較の中で、機械要素をみる学習のしかたも技術史的な思考学習の中から自然と生れてくる。

最後に、前述のように弁機構をオートメーションのあゆみの中でとらえることも忘れてたくない。

以上、技術史のとらえ方は、間違っているかもしれない。しかし、創造力の養成には、物の発達過程をふまえてとらえていくことを怠ってはならない、そしてそこから生れた最低のおさえが基礎技術だと思う。

(静岡市城内中学校教諭)

技術知識

教材用家庭用接着剤の種類

戦前では、接着剤といえば、ニカワやデンブノリなどの動植物性のものが代表的であり、耐水性が乏しく、木材・紙・布などにしか使えませんでした。ところが戦後、合成樹脂工業の発達によつて、接着剤は飛躍的な発達をしました。現在、JISでは、工業用以外の合成樹脂系接着剤を対象として、主成分の樹脂別に種類をきめています。

(1) セルローズ系

(2) さく酸ビニール(溶液型)系

接着。ともに耐水性におとる。温度があがるとやわらかくなる。

(3) さく酸ビニール系(エマルジョン型)→木材・紙。接着速度が大きい。

(4) 塩化ビニール系→塩化ビニール樹脂の接着

(5) 合成ゴム系→ゴム・皮革の接着

耐水性・接着速度大、乾そうしてべとつかなくなくなつてから接着する。

(6) エポキシ系→金属・ガラス・コンクリート・陶磁器・石材・硬質プラスチック(ふつそ樹脂・ポ

リエチレン・軟質塩化ビニール樹脂は接着できない)など。

耐水性・耐薬品性が大きい。常温硬化性と加熱硬化性のものがあるが、常温硬化性のものでも加熱した方がよく接着します。

この接着剤は、1946年にスイスのチバ社が「アラライト」の名称ではじめて発見したもので、現在手にはいる接着剤の中では最もよくつくものです。

JISでは、これらの接着剤について、塗付性(きれないガラス板の上に、ガラス棒などで均一にたやすく塗れるかどうか)、不揮発分(溶剤などの揮発分の数値がきめられた数値であること)、接着力、保存性(夏季期間を通じて6か月間保存しても品質が低下しないこと)、毒性(溶剤に有害なものをういたり、皮膚にかぶれやしつしんなどの障害を起しやすいものでないこと)などの品質を保証しています。

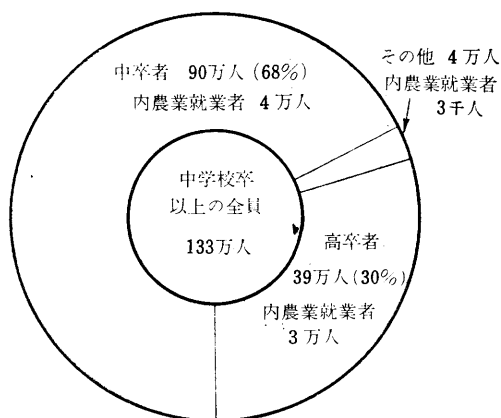
以上の接着剤は、セメダイン〇〇(セメダイン社製)ボンド〇〇(小西儀助商店製)の商品名で市販されています(〇〇は番号または記号)。(A)



農家子弟の進路状況

1955～56年をさかいに、農家の若年労働力の流出がいちじるしくなり、最近では、壮年労働力さえ“出かせぎ”労働に流れ、大きな農村問題となっている。

農林省は、8月2日“農家子弟の卒業後の動向”を発表した。この調査は、全国8万5千世帯の農家を抽出し、4月末現在で、中卒者・高卒者などの卒業後の動向を調べたものである。



以上の農業就業者数を前年にくらべると、中卒者は1万人減少したのにたいし、高卒者は1万人の増加がみられる。

就職者 自家農業以外の他産業（自家営をのぞく）に就職した者は、卒業生総数の約40%（52万人）で、前年にくらべると12%増（5万人増）であり、高卒者が26万人（50%）、中卒者が23万人（45%）、その他3万人である。中卒者は前年より8%減（25万人）減、高校卒は前年より39%増（7万人増）となっている。

進学者 上級学校への進学者数は、卒業生総数の52%（69万人）であり、中卒は前年よりわずかに増加（約3千人）し、高卒は3万人増加している。

中卒・高卒の就職見とおし

労働者は、来年3月、中学校・高校を卒業する生徒の就職見とおしを発表している。それによると中学校のばあいの就職希望者は、ことしの春に就職した実数にくらべると約20%減、ベビーブーム最初のやまにあたる高校では、昨年にくらべると50%増となっている。

中学校の就職希望者数

①41年3月 卒業予定数	211万
(40年3月 卒業者数)	237万
②卒業予定者中の就職希望者数	36万 (予定者の17%)
(昨年の調査時期の就職希望者数)	42万
(今春の就職者実数)	41.3万
③就職希望者数の男女別	男 17.6万 女 18.4万

高校卒の就職希望者数

①高校卒業予定者数	150万
②高校卒就職希望者数	85.5万 (57%)
(昨年の調査時期の就職希望者数)	60万
③就職希望者数の男女別	男 38.9万 女 46.6万

以上のような実状について、労働省では、中・高校卒にたいしては、これまで人集めに悩んできた中小企業からの需要が予想されるので、大学卒でいわれるような就職難はないだろうが、今春までのような求人倍率は、頭うちになり、中卒では、約3倍の求人倍率（今春の実績は3.8倍）、高卒は約2倍（今春の実績は3.5倍）、とくに高卒女子の求人倍率は2倍を割るだろうと推測している。

初任給の伸び率にぶる

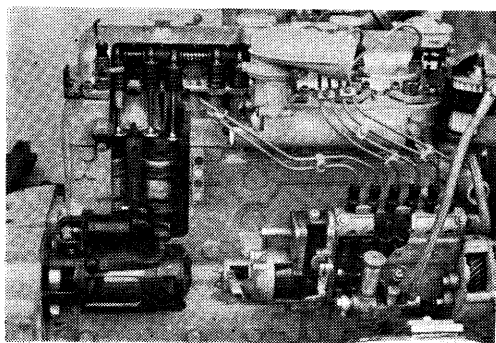
—1420社の今春学卒しらべ—

東京商工会議所が今春学卒者の初任給を1420社（うち300人未満の中小企業876社）について調べた結果によると初年給の上昇率は、不況の影響をうけて、昨年3月学卒者にくらべ、一般的に鈍ってきている。

40年3月学卒者の平均初任給と
上昇率（カッコ内は昨年3月）

		円	%
大学卒	男 事務	22,762 (21,131)	9.8 (10.3)
	技術	23,305 (21,585)	9.3 (10.1)
	女 事務	21,685 (19,690)	10.0 (10.9)
	技術	22,507 (20,491)	10.0 (10.4)
高卒	男 事務	16,605 (15,002)	11.3 (12.2)
	技術	16,654 (15,075)	10.4 (11.9)
	女 事務	15,800 (14,223)	11.7 (13.0)
	技術	15,816 (14,312)	11.8 (12.3)
中卒	男	13,550 (11,435)	14.1 (14.0)
	女	13,235 (11,406)	13.4 (14.1)

来春は、不況の深刻化にともなって、上昇率はさらに鈍るだろうことが予想される。(K)



ディゼルエンジンの内部

何をどこまでどのように

——機械学習の実践的計画——

西 出 勝 雄

はじめに

今までのささやかな断片的な実践研究の土台として、技術科全体の中で機械学習をどう組織すべきか考えてみた。技術科の3年間の学習を通して、いったいどのような技術（一般教養としての）を身につけた生徒を送り出せばよいのか。一社会人として、いろいろな技術的環境をみずからの力で判断し、批判し、応用発展させて行ける基本的な能力が必要でなかろうか。この観点に立って授業時数をつぎのように組んだ、第1学年 設計・製図（20） 加工（65） 栽培（20） 第2学年 設計・製図（10） 加工（50） 機械（45） 第3学年 機械（35） 電気（70）

授業時数で、たとえば、機械が（80）で設計・製図が（30）であるのは、設計・製図を軽くみるというのでな

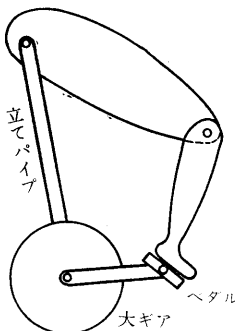
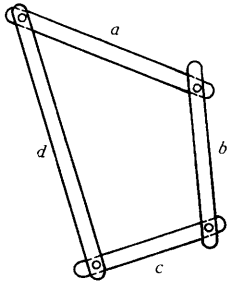
く、その単元の主たる目標をつかみ、相互の関連発展をねらったのである。

学習態度の基本を既成のものを学ぶというものでなく静的な構造から動的な構造というふうに生徒が技術の概念を考えてゆく能力を育てることにおいた。生徒の体内に、どんな環境でも芽を出せる技術の種子をまく必要がある。

I 授業の記録

1時間の授業過程を 1. 目標の確認 2. 課題の設定 3. 課題の究明 4. 応用発展 の4段階で構成した。つぎのような様式で授業を記録し、内容・方法・計画などの改善をめざしたいと考えている。以下は授業の実践例である。

学 習 過 程 表 （1時限単位）				No. 26
機械 第2学年		総時数 45		
題 材 名〔大単元〕	3.	機械の構造・機能	配時	7/16
学習項目〔小単元〕	(2)	おもな機械要素	配時	1/10
本時の主題	リンク装置（てこクラック）			
本時の目標	1. 自転車をこぐ動作を機構として理解する。 2. 厚紙などでリンクをつくり条件によって運動がどうかわるか実験学習する。 3. てこクラック機構を理解し、機械の構成の一般性を考える。			
準備	教 師	自転車、ミシン、自転車をこぐ動作模型、てこクラック実験用模型		
	生 徒	厚紙など、ピンまたは針金少々、はさみ		

学 習 過 程	配時	教 師 の 活 動・指 示	生 徒 の 活 動
1 目 標 の 確 認	5 分	機械的な運動に法則を見出す。	既習事項をまとめ、本時の目標を理解する。
2 課 題 の 設 定	10 分	- 自転車をこぐ動作は一定の法則にしたがった運動か。 - 運動を抽象化し一般化できないか。 A図 	- 実際に自転車をこぐ。 - 教師の示す模型と比較する。 - 模型の観察から運動の法則を予想する。 B図 
3 課 題 の 究 明	25 分	- 自転車をこぐ動作は4つの部分の組み合わせからなっていることを理解する。 - てこクラック機構を製作・実験し理解する。	「てこクラック機構」の用語を知る。 - 実験により運動の法則を理解する。 - 固定するリンクによる運動の変化のしかたを調べる。 - リンクの長さ、固定するリンクによってなぜ運動がちがうか考える。 - 自転車、ミシンなどのリンク機構部を測定しその機械の適切さを考える。 - リンク(d)を固定した場合つぎの関係がなりたつことを理解する。 $b + c < a + d$ $b + c > d \sim a$ $b - c < d + a$ $b - c > d \sim a$
4 応 用・発 展	10 分	- リンクを3本にした場合、5本にした場合を考えさせる。 - 自作のてこクラック機構を応用した機械(装置)を考えさせる。 - われわれのなにげない動作から機械のしくみが考えられていることを理解させる。	- かんたんに製作実験し、3本の場合は運動しなく、5本の場合は勝手な運動することを理解する。4本の意義を理解する。 - てこクラック機構から考えられるおもちゃ機械などの略構想図をかいてみせる。
反 省		- 製作・実験は思ったより困難のようであった。 - 材質はセルロイドの方がよいようである。	理論は実験だけでなく数学的にも考える必要があるようだ。
評 価		多少時間に追われぎみだった。	全体的に楽しい学習であったようだ

II 何を どこまで どのように

機械を既成の事実として学習するのではなく、設計・製図、加工などの発展として主体的に機械をしこんで行く必要がある。既習にない生徒の能力を観念的にとらえる方法（たとえば、エンジンの構造はこうである、原理は

こうであるというような）でなく、1つの事実から次の段階に進む姿勢がたいせつである。

以上の観点に立って“何を、どこまで、どのよう”にするかのみずからの課題につぎのような実践計画をたてた。

機 械 学 習 計 画 表

第2学年（45時間）

題材名	学習項目	配時	何を（ねらい）	どこまで（程度・範囲）	どのように（学習活動）
1. 機械のなりたち	(1) 機械の構想	3	- 動的な構造を考える。 - 目的をもった作業をする構造を考える。	おもちゃ、かんたんな機械（複雑または製作しにくいものは除く）を考える。	道具や機械などを観察し、いろいろな略構想図をかく。
	(2) 機械の製作・実験	10	- 製作図、部品図をかき機械製図の基本を実習する。 - 図面にしたがって製作する - 目的とした作業をするか実験し、機械の基本的な概念を理解する。	- 図面は断面を必要に応じてあらわす程度とする。 - 静的な構造と動的な構造との同一点とちがう点を知る。材料の選び方を考える。	- 作業は製作目的に応じ最も能率的な方法を選ぶ（加工の程度とする）。 - 設計・製作した機械が目的の仕事をするかを実験し確認する。
	(3) 機械に必要な部分	1	機械に必要な部分を理解する。	自作のものを中心に機械に必要な部分とはたらきを理解する。	どの部分かをとってみるといように実験的に確認する。
	(4) 機械の材料	1	トルク、まさつ、固定などの観点からどんな材料が必要かを知る。	自作の機械で実験的に考えられる程度とする。	(2)項の発展として実験的にまとめる。
2. 機械のしくみ	(1) 機械のしくみ	1	1の(3)項で考えられたものを抽象的に理解する。	自作模型、ハンドボール、自転車、ミシンなどから一般化する。（定義しない）	自作品と比較して、自転車ミシンなどを最低必要な部分を観察しまとめる。
	(2) 機械をしくむ	3	目的を考え機械をしくむ態度を養う。	- ばらばらになったものを目的の働きをするようにしくむ。 - 工具は必要分つかえるようにする。	ハンドボール程度から大きくばらした自転車程度までのものを実習研究する。
3. 機械の構造・機能	(1) 各部の機能と構造・材質	6	- 自転車を中心として各部の機能とそれに応じた構造・材質を理解する。 - 部品のスケッチのしかた、断面の表わし方を必要に応じて習得する。	- 機械としての主要部だけにとどめる。（軽くてじょうぶな構造、ペダル部、ハンガ部、ハブ部、フリーホイール） - 必要程度に図法を習得する - 機械材料について知る。	- 実物の分解、カットしたものを活用する。 - 主要な箇所について実物の観察、測定、スケッチする - 実物または模型によって実験研究する。 - 材料は実物の拡大写真などの観察、火花テストをする
	(2) おもな機		動力を伝える機構を理解する	チェーン、ロープ、軸と軸	動力を伝えるしくみを原理

	械要素		る。 ○機械部品を締結する要素を理解する。 その他の機械要素を知る。 機械要素の略画法を知る。	受け、ベルトとベルト車、まさつ車、歯車、リンク装置、カム機構などの機能を実験的に理解する。 ボルト・ナット、小ねじ、止めねじ、ピン、キー、リベットなどの機能と略画の方法を理解する。 ○ばね、ブレーキ、管と弁、コックについて知る。	的に考える。 ○各機構の働きを実験し、法則をまとめる。(リンク装置など紙などで自作研究する) ○実物に則して略画または読図する。(小ねじ、ボルト・ナット、ばね歯車など)
4.	(1) 機械の分解・組立 調整・整備	5	○工具のトルクを考えて使用方法を理解する。 ○部品の手入れ、洗浄、給油の概略を知る。 ○作業の安全を習得する。 ○調整・整備箇所を予測する。	○工具の力学的効果を理解する。 ○分解・組立はハンドル、クランク、車輪の程度とする ○洗浄、給油の概略を知る。 ○調整・整備の必要性を理解する。	○工具の使用に当ってトルクレンチなどで測定する。 ○分解・組立は分解またはカットした部品を活用し重点的にする。 ○分解箇所の洗浄・給油をする。 ○作業過程において調整・整備箇所を予測する。
	(2) 機械の調整・整備	2	○調整・整備の意義と方法を理解する。 ○潤滑の意義・箇所・方法を知る。 ○日常の点検、手入れの必要性を理解する。	○ブレーキ、ハンドル、前車輪、チェーンなどの調整原理と方法を理解する。 ○潤滑箇所と方法を知る。 ○整備の概略を知る。 ○日常の点検、手入れ法の意義を理解する。	○自転車に即して実際に調整する。 ○点検手入れの実際と整備の方法を実習する。
5.	(1) 機械要素と機構 学習の発展	2	○機械要素と機構の概要を理解する。	○自転車にでてくるものその他金工・木工機械、ミシンなどから、広く一般に使用されているものをまとめる。	○機械などの観察から模型などで抽象化し、実験的に学習する。
	(2) われわれの生活と機械の必要性	1	○目的的に機械の必要性を理解する。	○道具から機械へ、そして機械自体の改善点、矛盾点、安全などについて思考を進める。	○実物の比較、掛図、設計図などを手がかりに話し合う。

第3学年

(35時間)

1.	(1) 機械の発達	1	○技術と機械の発達を理解する。	○歴史的に機械の発達を理解する。(例ボール盤など)	○既習事項、模型、実物、掛図などから調べる。
	(2) 原動機	1	○機械の発達と原動機の必然性を理解する。	○自転車とスクータの比較において原動機の意義を理解する。	○ハンドボールとボール盤、自転車とスクータなどの関係で構造的、機能的に分析比較する。

実践の反省と課題

2. 原動機のしくみ	(1) ガソリン機関の作動原理	2	熱エネルギーを機械的エネルギーに変えるしくみを理解する。	- エネルギー変換について知る。 - スライダクランクを理解し活用する方法を習得する。	- 爆発力を実験する。 4リンク装置からスライダクランクを設計・製作、実験する。 - リンクの長さ、運動の変化、荷重の方向などを研究する
	(2) 機関のおもな部分	3	- 機関に必要なおもな部分を予想する。 - 行程、サイクルなどを理解する。	- 機関本体の概略を主とし、補足的に燃料、点火、排気、消音、冷却、潤滑の各装置の必要性を考える。 - サイクルの意味を理解する - 圧縮比、排気量を理解する	- 模型（または実物の分解、カットしたもの）を中心に4サイクルを理解し、厚紙などの模型（自作）によって2サイクルを実験研究する。 - 圧縮比、排気量はカットエンジンと対比させて自作品を計測し算出する。
3. 各部の構造と機能	(1) 各部の構造と機能の予想	1	部分によってどんな機能と構造が必要か予想する。	生徒の自作模型から予想される程度とする。	道具、器具などから予想されるものを略画し話し合う。
	(2) 基本的な各部のはたらきと構造	7	各部のはたらきと構造を理解し、材質を知る。	- 機関本体、燃料・点火・排気消音・冷却・潤滑の各装置について概略を理解する - その他の装置を知る。 - 材質を知る。 - 機関の安全な構造を考える	- なぜそうになっているか問題意識をもつ。 - 分解・カットしたもの、模型などを活用し観察実験する。 - 主要部を測定し略画する。
	(3) 機構と動力伝達のしくみ	8	機械のしくみを総合的に理解する。	- カム、リンク、歯車の応用を理解する。 - クラッチ、変速機のしくみを理解する。	- カム、リンク、歯車などの総合的な模型などで実験・計測する。 - カムなどを応用したかんたんな機械（模型）を設計・製作する。 - 動力伝達のしくみを観察・実験する。
4. 機関の性能と整備操作	(1) 分解・組立と測定・調整	9	- 分解の方法、工具のあらましを理解する。 - 性能、整備上必要な測定箇所を知る。 - 作業の安全をくふうして守る。 - 機械の性能を考える。 - 精密で確実な学習態度を養う。	- 工具の原理を理解し使用方法を理解する。 - 空気系統、燃料系統、点火系統を整備上の重点箇所とする。 - 行程、シリンダの内径、ピストンの外径、点火プラグの火花すき間などを測定する。 - 空燃比の調整をする。 - 整備箇所と方法を知る。 - 組立にはトルクレンチを使う。	- 分解・カットしたものを活用し、分解箇所を重点的にする。 - できるだけ精密確実に計測する。 - グループ学習を本態とし、グループごとに学習事項をまとめる。 - 自作の模型機械の精度を検討する。

			- 用する。 - 圧縮計、回転計などの使用法を理解し、圧縮力、回転速度を測定し性能を考える	機械を調整し、性能を調べる。
	2) 機械の操作・運転	2	- 目的に応じた作業をさせる操作・運転方法を理解する - 日常の手入れ・点検を理解する。 - 燃料・潤滑油と機械の性能・寿命の関係を検討する。	- 起動・操作・運転の原理と方法を理解する。 - 手入れ・点検の意義と方法を理解する。 - 燃料・潤滑油の種類と特質を知る。 - 実物で観察・実習する。 - 標本などで調べ検討する。
5. 学習の発展	1) 機械の発達とわれわれの生活や産業の変化	1	現代社会における機械および技術と生活や産業（人間の価値）の関連を考える。	- 原始時代から現代の機械や技術の発達した現代までに人間の生き方はどうかわって来たか、人類の望んでいる科学や技術はどんなものかを考える。 - 掛図、スライド、実例などで話し合う。 - 新しい機械の設計を試みる。

おわりに

技術科における機械をどうとらえ、いかに組み立てて行くかは余りに大きな問題である。以上のことは、今ま

でのささやかな実践から計画し、少しずつ実践していることである。今後の実践・反省・批判の中から1歩でも前進したいと思っている。

(石川県加賀市立錦城中学校教諭)

新しい技術

原子力利用の将来

アメリカ原子力委員会のG・T・シーボーク委員長は記者会見で、原子力利用の将来についてつぎのようにのべている。

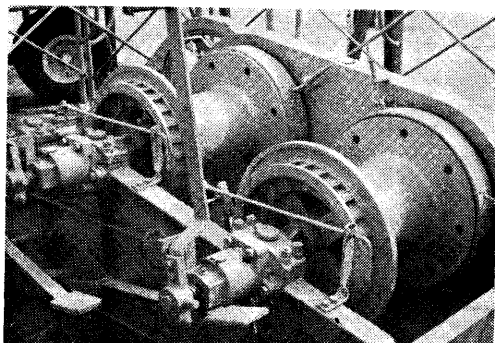
電力——今世紀末までに、アメリカ国内の電力生産の $\frac{1}{2}$ までが原子力発電によるようになる。現在の原子力発電量は100万KWであるが、1970年までには600~700万KWにふえる。また1980年までには、2重目的原子炉があらわれ、これで毎日19億リットルの海水から塩分を分離して真水をとるとともに、100万KWの発電をおこなう。

原子力船——原子力を自動車や列車、飛行機の動力に用いることは、原子炉や重いしゃへい壁が必要なので、実現不可能といえるが、原子力船はいっそう経済的となり、原子力が唯一の船舶の動力となる日がくるだろう。

放射線照射による食品保存——これは食品を放射線の中へおくという簡単な処置によって、腐敗細菌を殺す。このように処置された食品をたべても放射線の危険にさらされることはないが、現在、味がおちるばあいがある。しかし、この問題もそのうち解決されるだろう。

放射性アイソトープの利用——現在、工業、農業方面に広く利用されているが、医学方面への利用が広がっている。アメリカの病院では、ある種の甲状腺の疾病の診断と治療に、患者が1年に50万パイの原子力カクテル（放射性ヨード）を飲んでい。また放射性コバルトはガンの治療に使われ、そのアイソトープは、脳しゅようの診断、血行・心臓・肝臓・じん臓などの機能検査に利用されている。

核爆発物——将来、核爆発物は、これまでの爆薬より経済的になり、港湾・運河・ダムなどの大土木建設に使われるようになるだろう。(R)



不親切な学習指導とその結果

—— 3 年の機械学習の実践から ——

小 池 一 清

はしがき

われわれは、毎日の授業を進めるにあたって、そのねらいとする学習を、どのような方法あるいは形態で指導するかが問題となる。そうしたことにに関する研究については、本誌上でも毎号発表されているところである。しかし、それが生徒にどのような結果をおよぼしているかについては、あまりくわしくのべられていないのが普通である。

教師のひとりよがりの判断でなく、ねらいとしたことが、生徒にどのような結果をおよぼしているかを客観的にたしかめることは、われわれにとってたいせつなことの1つである。

わたくしは、3年生の機械学習について、ささやかな指導を試み、その結果を中間的にまとめてみたので、参考までに発表させていただくことにした。

1. 不親切な学習指導とは

今年4月、3年生の機械学習をどのような学習形態で指導しようかと考えた結果、できるだけ不親切な方式を取り入れてみることにした。それは、教師が一方向的に教える授業でなく、生徒自身が主体的、自主的に学習せざるをえないような学習形態で授業を進めてみようということである。これについては、本誌 No. 156, P. 9~11 に一部発表してあるので、そちらも参照願えれば幸である。ここでは、不親切な学習指導に関する基本点だけをのべてみることにする。

不親切な指導の考え方の基本は、学習内容を教師がていねいに教えるということではなく、逆に教師は何も教え

ず、ひとりひとりの生徒の主体的意欲的活動によって学習をおし進めさせたい点にある。いわゆる授業を受ける学習でなく、各人がみずから進んで取り組まなければ学習にならない点から、わたくしはこれを生徒にとって不親切な学習指導と称しているわけである。

方法としては、授業のとき、ひとりひとりの生徒に、その時間内で消化しうる分量の学習プリント（1例、本誌 No. 156, P. 9 参照）を与える。教師は、そのプリント内にもらわれている学習課題のねらいや、学習に取り組む方法、実施上の留意点などにふれるだけにとどめる。それから先は、グループ単位で共同学習させ、たしかめた結果を各自の学習プリントに記録整理させる。

たしかめた結果については、教師がつぎの時間において解説的学習指導はいっさいしない。不明な点については、各人が自宅などにおいて、教科書、参考書などで自主的に学習するようにさせる。したがって、各人が本当に積極的意欲的に学習に取り組まないことには、みのある収穫をあげられないしくみになっている。

こうした点が先にも述べた“不親切な学習指導”ということであり、教師が主体となっておし進める一般的学習指導形態とはだいぶ異なっているわけである。

2. 学習結果の判定

上記のような学習指導法で、3年生の機械学習を4月、5月と進め、学習結果について何も指導を加えないままで、5月にテストを実施し、生徒の理解度をたしかめてみた。次ページに示したものが、そのとき使用したテスト問題である。（40点満点）

技・家科テスト問題 (3年)

※答はすべて解答用紙に記入すること、

- ① あるエンジンについて、ピストンと弁の動きをたしかめた結果、下表のようなことがわかった。これについて、つぎの各問に答えなさい。(16点)

(1) 文中()内に適すことばを答えなさい。

○ A らんの動きのときピストンは(イ)内に(ロ)を吸いこむ働きをする。

○ B らんの動きのときは(ハ)によって発生した(ニ)を外におし出す働きをする状態のときである。

○ C らんは(ホ)行程のときの状態を示すものである。

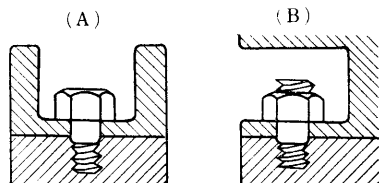
○ D らんは(ヘ)行程のときの状態を示すものである。

	A	B	C	D
吸気弁	開	閉	閉	閉
排気弁	閉	開	閉	閉
ピストンの動き	上↓下	上↑下	上↓下	上↑下

(2) A. B. C. D は、エンジンの作動順序にならんでいません。A～D を作動順序に合わせて答えなさい。(正しい順序にならべなさい)

(3) ピストンが上記の表のように、4 回転くことによって 1 つのまとまりある働きを行ないながら回転を続けるものを、機関の作動方式として、何機関といっているか。

- ② 下の A, B のような状態にある、ボルトやナットをとりはずすには、それぞれどんな分解工具を使ったらよいか。(4 点)



- ③ きみたちが実習でたしかめたエンジンについて、つぎの各問に答えなさい。(20 点)

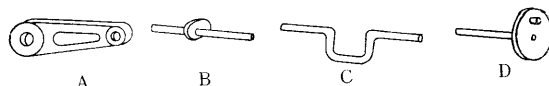
(1) 文中()内に適することば、あるいは数字を答えなさい。

○ 吸気、排気の弁を動かすための機構は(イ)軸の回転運動を(ロ)によって(ハ)軸に伝え、その軸にとりつけられている(ニ)によって、弁を運動させるしくみになっている。

○ 吸気、排気の弁は、(ホ)軸が 2 回転するごとに(ヘ)回ずつ開閉をくりかえす。一方、ピストンは、この間に上死点、下死点の間を(ト)度往復する。

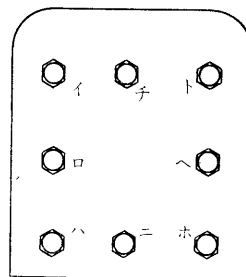
(2) ピストンの直線運動を回転運動にかえるために、なんとよばれる軸が使われているか。

また、その軸は、基本的にどのような形をしているか。下図の中からえらび、図の記号を答えなさい。



(3) 右図のように、たくさんあるボルトでしめてある部分を取りはずすとき、下の内、どのゆるめ方の順序がよいか。

- (A) イ→ロ→ハ→ホ→ヘ→ト→ニ→チ
(B) イ→ホ→ハ→ト→ロ→ヘ→チ→ニ
(C) イ→チ→ニ→ホ→ヘ→ト→ハ→ロ
(D) イ→ト→チ→ホ→ハ→ニ→ヘ→ロ



このテスト問題について、簡単に解説を加えておく。

①は、4 サイクル機関というものを、作動原理の観点から、どのように理解しているかをたしかめることをねらったものである。②は、学習を進める上で、いろいろな分解工具を使用したか、それらの分解工具に対する認識の度合をたしかめるためのものである。③は、機関の

機構上に関する理解度と、分解上の留意点に関する認識をたしかめるためのものである。

なお、このテスト問題といっしょに、つぎに示すアンケートも印刷し、“不親切な学習指導”に対する調査も同時に実施してみた。

テストには関係ありません。下のことがらに答えてください。(いずれか1つを○でかこむ)

- 4月以来の授業について
 - 先生中心の授業より→A. 楽しい B. つまらない C. 中間
 - 学習プリントを使っの学習→A. 自主的に学習できてよい B. わかりにくくていやだ C. どちらともいえない。
- 今回のテストのためのあなた自身の学習について
 - プリントがあるので→A. 教科書がみやすかった B. かえって大変だった
 - 廊下に展示しておいた掛図やカットエンジン→A. 積極的にみたり、動かしたりした B. ちょっと見たり、動かしたりした程度 C. 教科書やプリントがあるので、あまり気にしなかった D. 全く気にしなかった
- その他4月以来の授業で気付いたことがあったら自由に書いてください。

テストおよびアンケート結果を集計したものがつぎのページに示す表1である。

集計方法と表の見方について説明します。テスト結果は、問題別正解者数と得点別人数とに集計し、前者は、受験者178名中の％であらわし、後者は178名中の％のグラフであらわしてある。なお問題別正解者数らんの右はしに、全問正解者数(％)および全問の平均正解率を示してある。一方アンケートの方は、①～④とも、そのアンケートに返答した者の総数を100とし、その内訳を％で()内に、また、得点範囲区分ごとでは、どのような内訳になっているかをグラフで示してみた。このグラフを作ったねらいは、前述の“不親切な学習指導”が、生徒にどのように受けとめられているかを、テスト結果の得点区分別に調べるためである。したがって、どのグラフも得点区分と関連づけてみていただきたい。

3. 結果の検討

まずテストの問題別正解率のほうから考えてみる。

問題①の場合、(2)(3)に比較して(1)の率が悪いことについては集計上の理由がある。表中の数字は、(1)の問題イ～への6箇所すべて正解であるものの割合であるから、たとえ1箇所でも間違っているものは除外されてい

るから低い数字になるのは当然であるといえる。したがって、(1)の数字を(2)(3)のそれと同等の立場で比較することは、内容的に無理だといえる。しかし、(2)(3)の数字からみて、生徒の60％ぐらゐは教師の直接指導なしで、4サイクル機関の作動原理に関する理解を、自己の主体的学習活動によって習得しえていとみることができる。

②は、分解工具に関する問題であるが、結果の数字からみて、自主学習の範囲内だけでは、生徒の工具に関する理解や認識度は他のものに比べて低いものといえる。ここではボルトやナットが締結に使われている周囲の状態を判断し、自然に合った工具を選ぶ能力判定をねらったのであるが、工具の形は頭に浮かんでも、その名称を、思い出せなかった生徒も多かったようである。

③の(1)(2)は、弁の動作機構およびピストンとの運動関係に関するものであるが、(1)のイ～ニ、ホ～トとも50％近い生徒が、1箇所も間違えてなく、全部正解となっている。これは問題の質から考えて、生徒の自主学習だけでこれだけの正解率になっているのは、決して悪い結果とは考えていない。(2)は運動変換のための機械要素の名称と、その形態をたずねたものである。名称、形態両者が統一されて理解できているものが約60％となっている。(2年生のときの機械学習は、わたくしでなく、他の先生によって指導されたが、そこではクランク軸に関する学習はあつかわれていない)

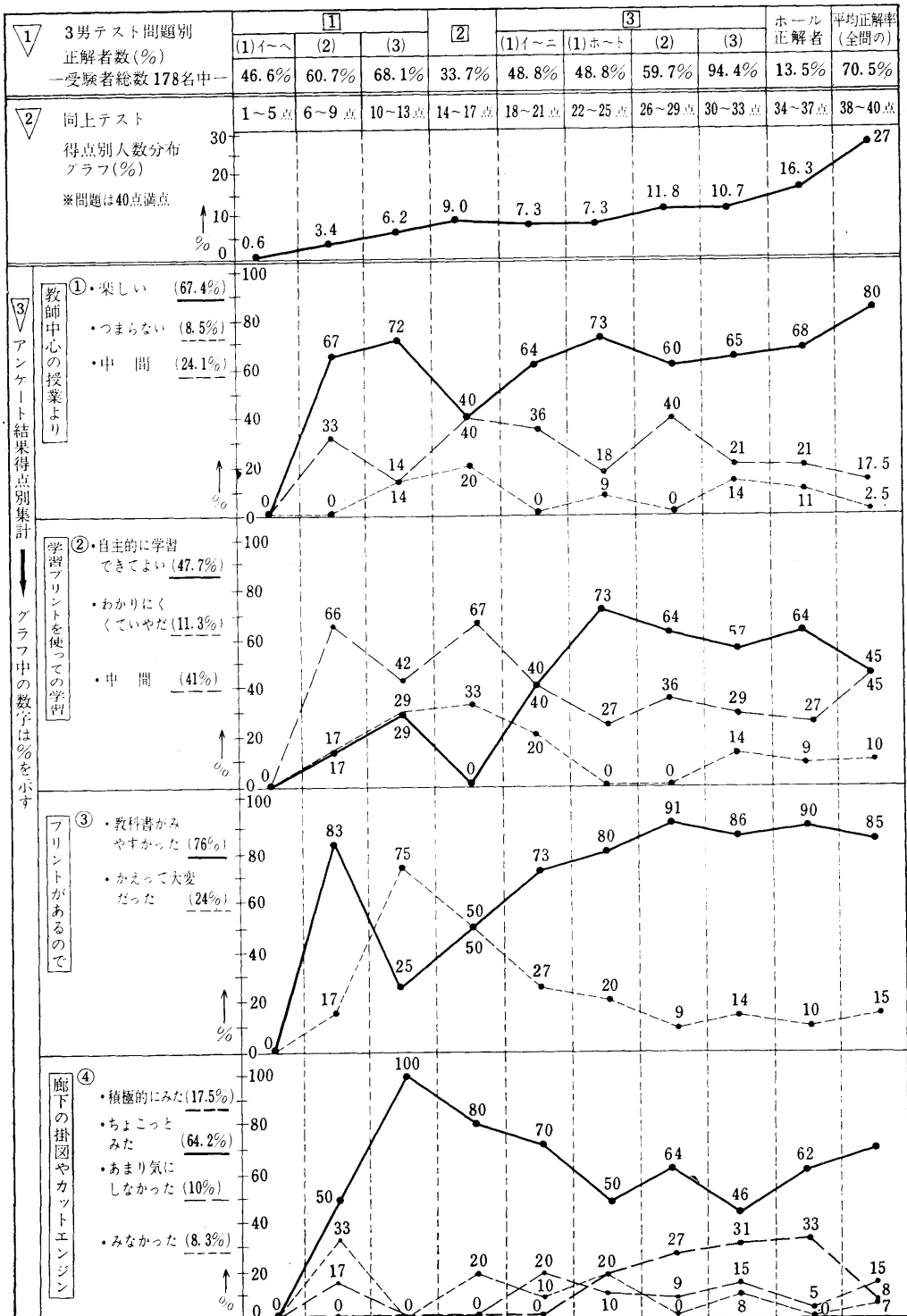
③の(3)は、ボルトやナットが数多く使用されている締結部分の分解上の留意点をたしかめたものである。これについては、実践学習にとりかかるとき、ことばで簡単に指導しただけである。ことばでちょっと指導したことが、どのくらい生徒に理解されているかをたしかめることが、主とした出題の意向であった。結果は94.4%の好結果になっている。

テスト結果を全体的にみると、①～③の全問を通じて、すべて正解であったものは、13.5％、また、全問の平均正解率は70.5％という集計結果となった。これはわたくしが事前に予想していた状態をはるかに越えるものであった。

指導の結果をたしかめるのには、上述のような正解率や平均点的なものだけでは不十分である。“不親切な学習指導”そのものが個々の生徒にどのように受けとめられているかが問題である。そこでアンケート結果について、つぎにふれてみることにする。

前に紹介してあるように、アンケートは4つのことに

表1 「テスト結果およびアンケート」



ついて調べてみた。その集計結果は、前掲の表中に示してある。“不親切な学習指導”そのものに対する反応は、表中()内の数字で示されているように、①の「楽しい」、②の「自主的に学習できてよい」③の「教科書がみやすかった」の各項目がそれぞれ最も高い%を示している。これをさらに得点別人数分布グラフと関連づけ、どのような返答割合になっているかをたしかめてみると、各グラフに示すようになっていく。その結果を見ると、つぎのような結果が出ている。

①については、14～17点の区分を除き、他の区分では「楽しい」と答えている生徒の割合が全体的にぐっと上回っている。②については、「自主的に学習できてよい」の返答割合の多いのは、22点以上の区分に属する生徒たちであり、それ以下の区分については、中間的判断者の方が多くなっている。③については、「教科書がみやすかった」と答えるものが、11点をこえる得点区分では73%から高いところでは91%の割合をしめている。また6～9点であった生徒も83%が同じ返答をしている。

①②③とも低い得点区分をとってみても、そうひどい不評結果になっていないとみることができる。

④は、廊下に展示したカットエンジンや掛図をどの程度に活用しているかをたしかめようとしたものであるが、全体的にみて「ちょっとみた」程度にしか活用されていないことがわかる。22点以上の生徒の間では「積極的にみた」ものがふえているが、22点未満では積極的活用者はゼロである。展示物を積極的に活用させるには、それなりの指導が必要であると反省している。

「授業で気付いたことを自由に書いてください」にあらわれたものを、いくつか原文のまま、参考までに紹介してみよう。(書いた生徒は高得点者が多い)

- A. 今後もプリントがほしい。(得点39点の生徒)
- B. 参考書で積極的に調べるようになった。(36点)
- C. 本物を使いながらやるのでとても楽しい(30点)
- D. つまらない。ちゃんと勉強したほうがよい。

(12点)

- E. 実習しながらやるので、テスト前にまとめたら苦勞せず覚えられた。このような授業に賛成。(40点)
- F. プリントをもらってやるのはいい。調べた結果が正しいかわからない場合があるので、簡単でもよいから説明してほしい。(40点)

- G. べつに楽しいわけではないが、家にかえってから自主的にやらなければならないのでよい。しかし先

生の説明などもききたい。(40点)

- H. 楽しくはないが自主的にできてよい。(38点)

- I. 楽しいというよりわかりやすい。今の先生の方法が一番よいと思う。なぜなら、勉強とは自主的にやるものであるから、自分にやる気があればやるだろう。そして調べてみてもわからない点については、どんどん質問させ、いろいろな機械に強くなるようにしたらよいと思う。(36点)

前にもふれたが、生徒たちが学習プリントにしたがって実物エンジンに取り組みながら調べた結果については、全く答あわせや解説指導はおこなわずにこの回のテストを実施したものである。その理由は、各人が本当に自分から学習しなければいけないんだという意欲的態度や習慣を3年生に育てたいことと、もう1つは、中学3年生という子どもたちがどこまで自主的に学習を進められるのか、具体的事実をわたくし自身もたしかめたかったからでもある。また、別の観点からも重要な意味をもたせている。それは学習指導のあり方に関するわたくし自身の考えである。生徒があたらしいことを学ぶとき、教師が最初から、あらいざらい指導してゆくのではなく、まず生徒各人に具体的事実を調べさせ、そこで生徒なりの認識をもたせたい。その後に教師の主体的指導を中心に学習をより本質的なものへ発展させてゆきたいと考えている。

以上のような諸目的をもって“不親切な学習指導”なるものを、あえて試みたわけである。

まとめ

自称“不親切な学習指導”について、その意図するねらい、テスト結果、アンケート結果等について述べてきたが、これらの結果をどのように評価するかが問題である。これについて、現段階では、つぎのように判断している。

まず第1にあげられることは、教師が生徒の学習のための条件をととのえてやれば、彼らだけの力で主体的に学習を進められ、こちらが予定している学習成果を十分あげられるということである。

第2は、主体的に学習させる形態についてである。低得点者層にとって問題がないではないが、全体的にみて、教師中心の学習より受けがよいことである。

こうした指導方法が、より良い能力を育てる上で、どこまで有効であるかについては、いまこれだけのことで

簡単に結論づけられるものではない。細部にわたって考えるならば、今後より検討、改善すべきものを多量含んでいる。みなさんからのご批判も受けながら、自主的に

学習させるための方法や形態をこれからも続けて研究してゆきたい。

(東京・目黒区立第八中学校教諭)

新しい技術

自動車の排気ガス除去装置

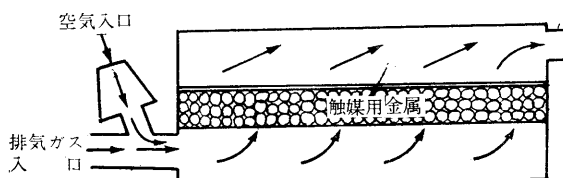
とくに都市において、自動車台数の増加はいちじるしく、しかもエンジンの出力も大きくなり、同時に排気ガスの量もふえ、大気汚染の大きな原因の1つになっている。大気汚染の原因のうち、現在大きく問題になるものは工場のばい煙と、自動車の排気ガスであるという。しかし、工場のばい煙については、昭和37年に「ばい煙規制法」が施行されて、ばい煙除去の徹底的な改善が期待されるが、自動車の排気ガスについては、そうした規制はなく、野放しにされている。

自動車の排気ガスにふくまれている有害物質は、1酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物、亜硫酸ガス、鉛化合物、ばい煙粒子などである。これらは、ガソリンなどの燃料が不完全燃焼のために発生するもので、とくに、エンジンの作動条件が、減速、停止などによってかわるとき、また、からぶかしのときに、最大量の有害物質が空气中に放出される。これらの有害物質のうち、1酸化炭素は周知のように危険なものであるし、炭化水素は窒素化合物とともに、都市にスモッグをつくる原因となり、目を刺激し呼吸困難などの障害をも引き起こすし、また、ガンを誘発する物質、3・4ベンツピレンをふくんでいるという。

このような危険きまわりない排気ガスが現在野放しにされていることは、日本の公害対策の貧困に由来するともいえる。たとえば、ソビエトでは、排気ガスが、前にのべたように、エンジンの作動条件が変わるとき、最大量に空气中に放出されるので、作動条件の変化を少なくし車をスムーズに走らせるため、モスクーをはじめ諸都市では立体交差や地下歩道が大々的に建設されているし、信号灯を自動式に切りかえて自動車が一定のスピードで

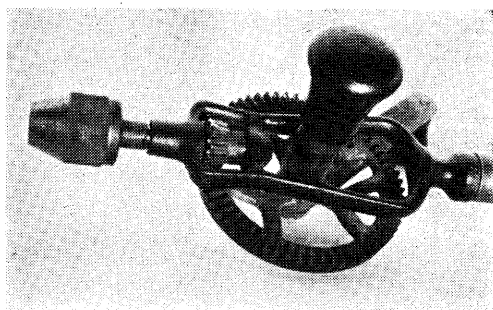
流れるように走らせている。また、技術的には、排気ガスの毒性を低下させるため、消音器のかわりに触媒中和装置を自動車に取りつけることを採用している。また、研究として、エンジンの構造をかえ、より強力な火花を使う点火装置や特殊ガス混合調整器をつけて、排気ガスの有毒性をへらすこと、エンジンの燃焼過程を強化するため、特殊な燃料添加剤をつくりだすこと、希薄ガスによるエンジンの作動方式をとることなどをおこなっている。

触媒式排気ガス除去装置



わが国では、埼玉県川口市にある工業技術院資源技術研究所で、上図のような触媒式装置の研究が進められている。この装置のしくみは、高温の排気ガスが下部からはいり、触媒用金属の層を通して上部から排されるのである。不完全燃焼の高温の排気ガスが、触媒用金属の層を通過するときに酸化し燃焼する。つまり、1酸化炭素や炭化水素は、酸化作用によって、炭酸ガスと水蒸気に分解されるのである。研究所の実験によると、この方法で、排気ガス中の1酸化炭素や炭化水素の70~90%は除去できるといわれている。しかし触媒用金属層が長時間、酸化浄化能力を維持できるかに研究の余地が残されているという。

とにかく、自動車排気ガス除去について、1日も早く政治的および技術的に、具体的な対策がたてられなくてはならない。(R)



機械学習の新しい視点

池 上 正 道

はじめに

機械学習にかぎらず、技術教育は、すべて、教育の過程において、手を動かしながら同時に思考するという場面が本質的に重要であることはいうまでもない。現在の科学技術を人間がつくり出したということを考える場合、電磁理論などのように、数学の一定の段階の成果の上に立って、技術の基礎が方向づけられたことが少なくないことも事実である。しかし、産業革命にいたる、機構の原理や工作機械の原理のように、ながいあいだの試行錯誤をともなつて、つねに、みずから手を動かして機械そのものを扱ってきた人たちによって積みあげられ、理論づけがされてきたということが、本質的に重要なのであり、技術教育を考える場合、このことを無視しては成立しないのである。それは人間の労働の本質が身体的な活動と精神的な活動がともにはたらくということにあるからである。じつに、このことが、人間がほかの動物とちがって、道具を使用し、社会化された集団として、意志を伝えあふ必要がおこり、ほかの動物にはない言語が発生し、高次神経活動が可能になったのである。

技術教育は、それ自身の過程のなかに、物理的な労働の過程が入りこんでくる。しかし、たんなる物理的な労働は、知的な思考活動を高めることではない。この2つを切りはなす方向の教育は本質的にあやまっているといわなければならない。たとえば愛媛県立教育研究所長・村上芳夫氏の「技術・家庭科における技術指導細案」(1961年、明治図書)については、「技術教育」誌1963年5月号で私が批判したことがあるが、「熟練」を基礎におく。それに「科学的解決または生産的解決の場」で「応用」

される力になるというものである。

「知識、理解の教育、解決の教育などの科学教育と技術教育との違いは、前者が主として「わかる」「考える」ということが本質であるのに対して、後者は「練る」ということ、すなわち身につく、まず訓練するということが本質である」(同P.26)

というところに明確に示されている。たとえば、ミシンの学習では、つぎのように1級から5級までの「技術教育検定基準」をもうける。

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 1 級 | 修理と分解組立が自由に行ける |
| 2 級 | 故障の発見と簡単な修理ができる(大がま) |
| 3 級 | 直線曲線隅縫厚みの変化による縫方が自由に正しくできる。 |
| 4 級 | ミシンの空縫いができ針目の調節ができる |
| 5 級 | ミシンの各部の名称と、かける順序がいえ |

実習例は自転車、ミシン、石油発動機、モーターバイクである。来年からのあたらしい教科書も、こうした影響を受けたものが多い。自転車が「機械」の教材として不動の地位(?)をめているのは、「練る」のに便利であるというところが多いのではなからうか。

もちろん、別に「理論」も教えるのであるが、一部の優秀な生徒をのぞいて、自然成長的に「熟練」と「理論」が結合することは、むずかしいであろう。しかし逆に一定数のエリートと、一定数の「中学卒業後すぐ就職するもの」を「計画的」「組織的に」公教育において養成してはしく思っている人間の要求にはマッチしている。学習指導要領もこの側面を強く持っている。

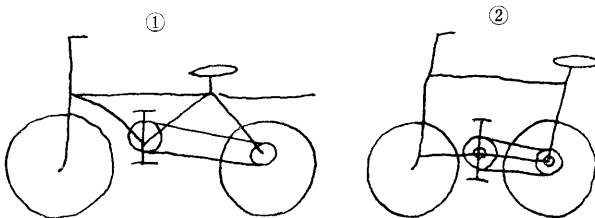
最近出版された岩手・技術教育を語る会の「技術科教

育の計画と展開」(明治図書)は、全体として、こうした「理論」にたいする挑戦である。機械のところを例にとれば「自転車」「ミシン」という教授項目はなく、「道具と機械」「仕事の原理」「機械が仕事をするためのしくみと原理」「機械部品を接合するしくみと原理」「機械の材料」「機械のエネルギー」として学ばせる。模型や指示実験を組みこんでいるが、具体的に「ミシン」「自転車」の分解などはやらせない。日教組全国教研集会でも、ずっと論点になっていることだが、現在、村上氏型の「指導法」がなかに強制されたり、統一カリキュラムなどという形でのしめつけをはねかえす武器として、岩手の研究を、ぜひ多くの現場の先生がたに知ってほしいと思うが、これだけでは、やはり不十分である感じをまぬかれない。それは、「機械」「エネルギー」などの工学理論を、手の労働と切りはなしたところで考えさせる面が多くなりほしくないかということである。もっと積極的に人間の思考活動と手の労働とを結びつけて行く必要がある。この考えかたに立って、不十分ながら、私の現在の考えをまとめてみた。

1. 略図をかかせることの意義

自転車にこだわるわけではないが、例を自転車にとる。いきなりザラ紙を配布して、「自転車の図をかきなさい」とやってみると、毎日かなり自転車に接しているものでも、妙な図が続出する(図1)。

図1 なにも見ないで、いきなり自転車をかかせる

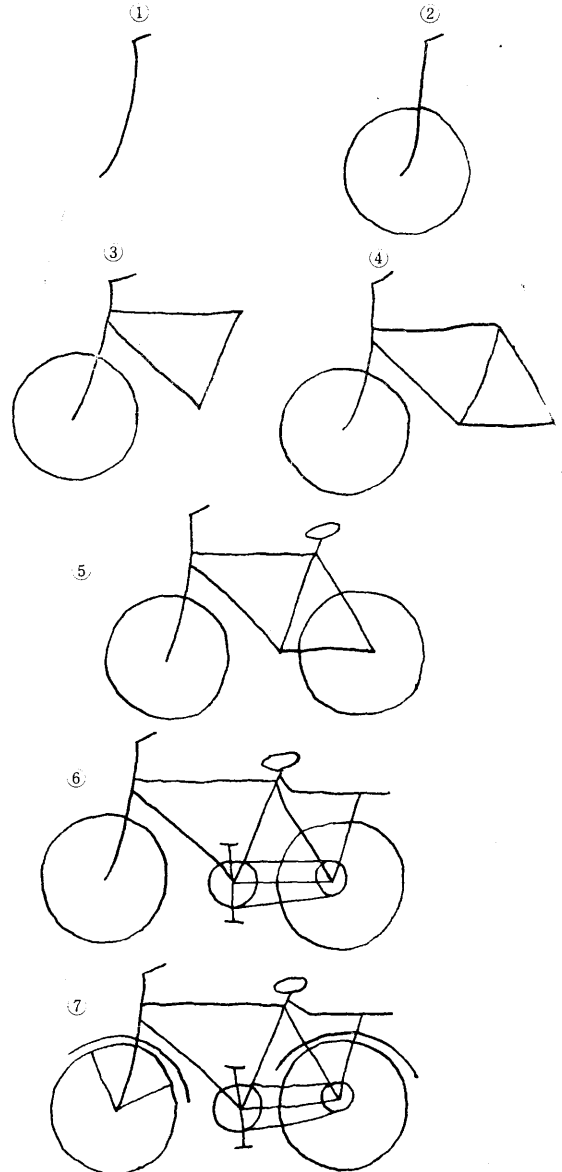


上図の(1)は、各パイプのつながりぐあいはわかっているが、どうしても車輪の間があきすぎたり、ペダルの位置が変なところに行ったりして、困っている型。(2)は自転車の概念がぼけていて、心像となって浮かんでこないものである。しかし、黒板に大きく順序をきめてかいて行き、いっしょにノートさせると、すぐにだれでも正確にかけるようになることである(図2)。

この場合、コンパスは使わせないで、全部フリーハンドでかく。フリーハンドで円をかくこと自体、重要なことであると思う。これは、たしかに「熟練」にはちがひ

図2 自転車の略画のかきかた

はじめに、生徒のひとりひとりが、かんたんにノートできるように、かきかたを教えておこう。

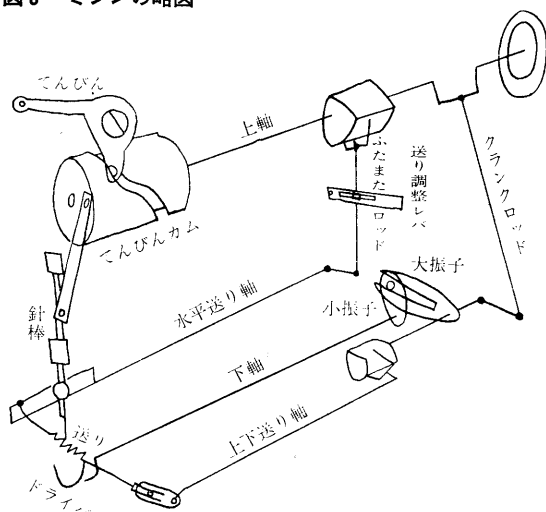


ないが日常自転車を見て知っていることが、たいせつな条件になる。このように、かんたんに身につけてしまうものを軽視してはならない。この図からラジアル軸受けとスラスト軸受けの例や、ペダル軸、ハンガ部のねじのことや、荷重の問題に発展させることができる。なによりも、たとえ順序があたえられたとしても、思考活動な

しにかきあげて行くことは考えられない。(教師が黒板にかくほうは、同じことを6クラスも8クラスもやっていれば「熟練」といえるだろうが)。これはタガネをハンマーで打つとか、カンナの刃をグラインダでとぐとかの熟練とはちがうものである。こうしていったんノートにかかれた自転車は、心像として、子どもたちに焼きついている。全体のなかの部分の機能や構造を考えるためには、これがなければ不可能である。

ミシンも同様である。つぎのような線画で、何も見なくてもかけるように、おぼえさせてしまうのである(図3)。

図3 ミシンの略図



ミシンの機構を理解させるには、ただ「観察して図にかきなさい」とやってもむりである。まず、つぎのようにもっとも簡易化した図をおぼえさせ、それからにしないとわからないまま終ってしまう。名称も最少限にする。

ただし、てんびんの位置は、本当は裏側になるが、これではこちらがわにかいた。古いミシンをカットしたものを準備したい。ボール盤で穴を並べてあけ、中のロッドを折らないように、ハンマでたたいて大穴をあける。ノートのこの図はその実物をたえず見ていれば、同じものとして見ることに抵抗を感じなくなるであろう。よく、「実物のミシンを観察して図にかきなさい」と指導することがある。それは、こういった略図の段階をふめば別であるが、かけるものではない。大体の形はかけても、機構などいいかげんになってしまう。ここでも、ミ

シンの機構の心像を定着させるのである。

ミシンの学習では「縫いの原理」を理解させることは思考活動と手の労働を統一させる最高の素材であると思う。大きな模型(「技術教育」10月号の牧島高夫氏の例佐藤論文参照)もよいと思うが、ひとりひとり、手に本物の中がまを持って、やってみるのがよい(図4)。

高さを実測して、この図が完成でもすればそれに越したことはない。ここに行くまでに、いちばんかきにくい「中がま」をフリーハンドでかく練習をさせる(図5)。

図4 縫いの原理

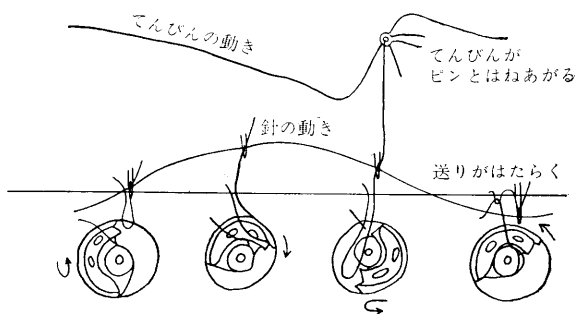
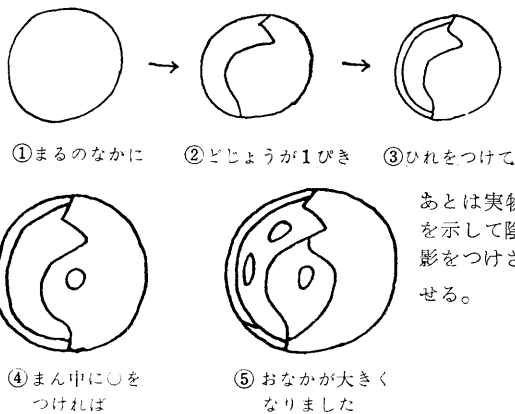


図5 中がまの略図のかきかた

「縫いの原理」の図をかき理解できるようにするのは、それほど面倒なことではない。ただ中がまの図がかきにくいので、つぎのような順序で、フリーハンドでかく練習をする。



あとは実物
を示して陰
影をつけさ
せる。

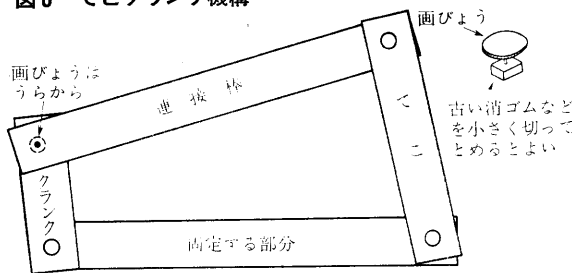
2. 厚紙による機構模型

これも「技術教育」9月号に出したものである。厚紙を切って画びょうでとめるだけの簡単なもので、すぐに分解したり、惜しげなく切りとって長さを変えたり、自由のできる利点がある。5節以上のリンクはリンク機構にならないこと。長さの関係で、てこクランク機構、両クランク機構、両てこ機構になること、スライダ・クラ

ソック機構と揺動スライダクランク機構の共通点などは、これをやらせないと、黒板を見たり、模型を示すだけでは不十分である。子どもがひとりひとり、手を動かして作ることによって、はっきりと定着するのである(図6)、(図7)、(図8)。なお、これをやっているうちに、「技術科の創意的実践」P.184の私の図が小振りの方が1回転するように書いてしまった誤りに気がついた(図9)。ところが文部省の「中学校技術・家庭科研究の手びき機械電気編」P.140の図も誤っていることを見出した(図10)。実際は図8のように小振りと固定部分のなす角は鋭角にはならない。もし鋭角の状態の内側にまわしても運動はするが、回転角が拡大されることはない。このことは、頭の中で運動を考えた場合、いかに不十分なものであるかということである。私も図9を描いたときは、スライダ・クランク機構の対応関係に目をうばわれて、 O_2 が、かんたんに1回転するかのような錯覚を起したのである。「文部省の手びき」のほうは小振りの回転角がいくらか拡大されないことになる。この図をそのまま切り抜いて使用した辞典・指導書の類があるので弊害はもっと大きい。

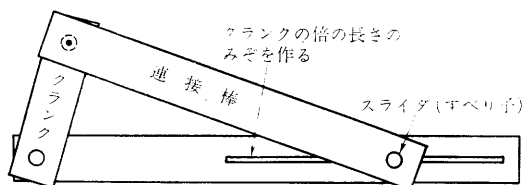
厚紙と画びょう(またははと目か割りびょう)で作らせると理解のはやいリンク機構3つ(1時間でできる)

図6 てこクランク機構



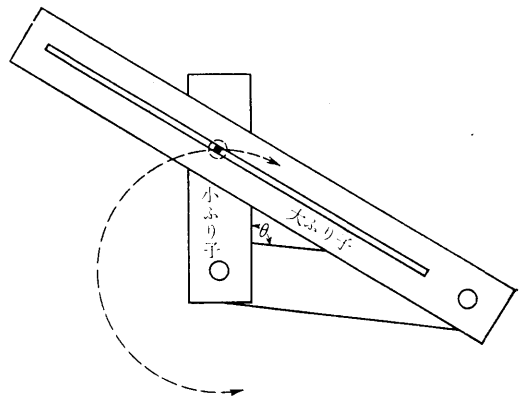
両てこ機構、両クランク機構にするには、この図でのてこ、およびクランクを固定すればよい。

図7 スライダクランク機構



これを基本にして、ミシンの針棒の模型を作らせてもよい。合紙の上にとりつける。

図8 ミシン送り機構模型(水平送りのみ)



送り調節器レバを下におろすと正送りになり上にあげると逆送りになることは、ひとりひとりに厚紙と画びょうで模型を作らせれば、すぐに理解させることができる。あまり小さくないほうがわかりよい。板目紙を紙台にし、同じ紙の端から図のような形の小さなロッドなどを切りとる。色をぬるとわかりやすい。送り調節器レバをまとめるびょうの位置ぎめがむずかしい。2時間ていどの作業として適当である。

図9

「創意的実践」
P.184の図

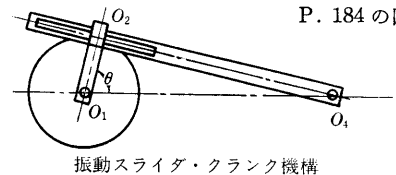


図10

「研究の手びき」
P.140の図

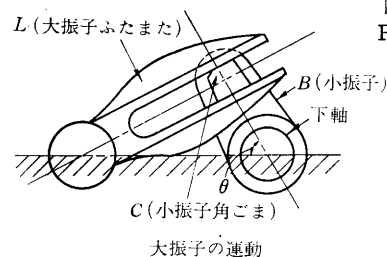
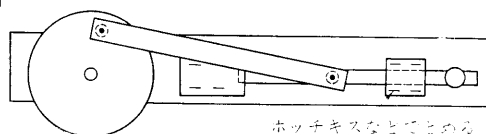


図11は生徒がくふうして作ったもので、クランクを作らなくとも円板の一部からクランクなのだということを発見して大よろこびであった。

送り機構の模型(図12)は上下送りをともなわない欠点があるが(上下を連動させるのは、そうかんたんには作れない)、これだけでも、ずいぶん価値があると思う。送り調整レバの支点の位置を試行錯誤で探させる。ひと

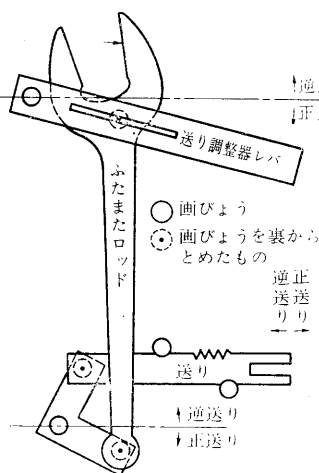
りひとりこしらえて持ってくると、「これは逆送りしないからダメ」とやりなおさせる。正送り、逆送りが均等にできるには、かなり思考作用をおこなうことになる。

図11



クランクおよびスライダの部分の変形に気づかせる

図12 揺動スライダクランク機構



ミシンの大振子の揺動運動をはるかに大きな角度の揺動運動に変換する。

水平方向に押してみる(カムの力が加わったのと同じ)送りが同じ方向に動くときと逆送りである。

この大きさと、生徒1人につき 250×350 の厚紙1枚、画びょう10本、古い消ゴム(はと目、割りびょう、ビスナットでもよい)色マジックインキか色鉛筆、はさみ、ナイフを用意させる。

3. トルクコンバータをどう理解させるか

ギヤもクラッチもない、おわんをふせたようなトルクコンバータひとつですべてできるという自動車が出現する世の中になった。たいていの教科書に、わけのわからない断面図だけのせて、説明は避けている。しかし、これほど「考えさせる」教材として適しているものは少ない。子どもには非常に興味がある。ところが、これは分解組立も、略図も、「ボール紙模型」も、なにひとつ問題を解決してくれなかった。そこで思い出したのが、機械学習についての系統性のことである。「技術教育」誌の1962年7月号(まだ大判になる以前)に産教連研究部として、同じく当時「技術教育」に連載中のジデレフ・カラシニコフ「教師のための機械学」を学習して、まとめを出したことがあった。(前出の「技術科教育の計画と展開」P. 136 には、機械学習の研究・実践の「型」の1つとして62年1月から63年2月まで29論稿のうち20

稿までが、かわりばえのしない分解・組立・調整の授業形態であり、……言々と書かれているが、「技術教育」誌の名誉のためにも、この発表が62年7月であったことを強調しておきたい)このなかで「機械」の定義がのべられている。

(1) 機械の用途は機械的作業の遂行または機械的エネルギーの必ず存在するときに、それが導入あるいは分岐エネルギーであるかどうかに関係なく、エネルギーの転換である。

(2) 機械は機構(または機構の総和)であり、これによって前述の機能の遂行も保証される。

(3) エネルギーの源泉は「機械」の概念を決定しない。

これから考えて、機械を数えるには、機構をわかりやすいものから系統的に整理していく方法と、エネルギーの変換をわかりやすいものから系統的に整理していく方法があるが、これは、機構といえば、リンク装置、エネルギーといえばインジケータ線図に重点をおくことではなくどの機械にも共通にあるということ。そのなかで機構を理解することが思考活動の中心におかれる場合とエネルギーの変換をたどって行くことが思考活動の中心におかれる場合とがある。トルクコンバータへの理解を進めるのは、このエネルギーの変換をたどる能力が必要になるのである。

このために、はじめ摺動選択歯車式の変速機から入る。そして、Vベルト遠心式変速機→トルクコンバータという順序で進める。これらのなかには、機構的には全然別であるが、こういう順序で教えてよいと思う。

この場合に、停止した状態から高速に持っていくと考えるとむずかしく、高速で走っているところから「上り坂道にさしかかった」状態を仮定して、トルクの変換を考えさせるほうがよい。停止の状態から動き出すときもステータは空転すると思われる。

またVベルト式遠心自動変速機は、車輪側に鋼球が機関側に遠心ひろがりローチが入っていて、ともに遠心力により、高速になると機関側はベルトのかかる間隔が押されて小さくなり、車輪側に逆にひろがる。ただのうち、どちらかが(ローラーか鋼球)ないのがあり、教科書もまちまちである。「技術科大辞典」(国土社)にも車輪側の鋼球は出ていない。トルクコンモータのように、はじめだけ起動トルクを必要とするものなら機関側にだけ整っていればよいことになる。

つぎに授業に使用した授業計画表をつけて参考にしよう

う。

授業計画表

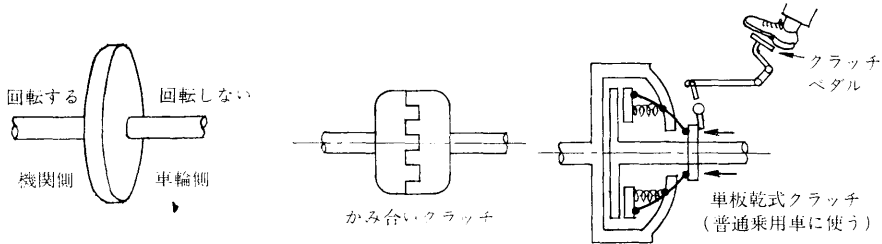
クラッチ

エンジンを動かして、車輪は動かないようにするには（一時停止のときなど）クラッチ（軸つぎ手の1種）を使う。その種類と構造をかんたんにのべる。

かみ合いクラッチ
円板まさつクラッチ
円すいまさつクラッチ
流体クラッチ
電磁クラッチ

単板 { 乾式
湿式 }
多板 { 乾式
湿式 }

図13



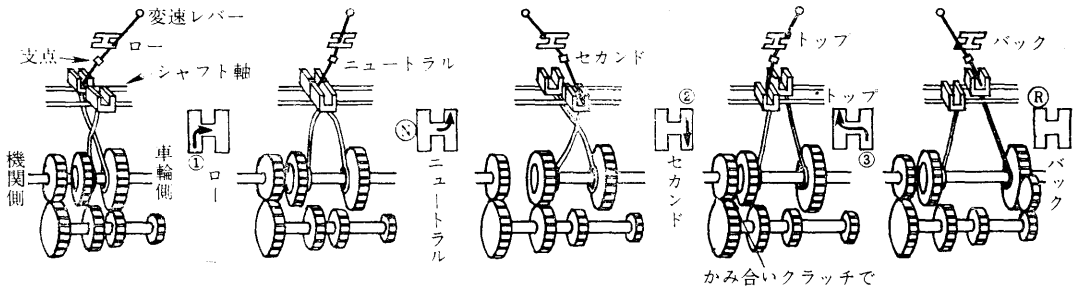
変速機

もし自動車がいつも舗装された平らな道を、荷物を積まないで走るだけならアクセル（またはスロットルグリップ）だけで速さを变えてよいはずである。実際、エンジンの回転をそのまま車輪に伝えるだけなら、坂道にいくとトルク（回転力）が出ずエンストをおこしてしまう。そこでエンジンの回転数は同じでも車輪の回転数は小さくなるようにした歯車の切りかえ装置が必要になる。（蒸気機関はトルクが大きいので、蒸気機関車に変速機

はいらない。）変速機はトルクを变えるのが目的で、速さをかえるのが目的である気化器——アクセル（またはスロットルグリップ）とはまったく別のものであることを明らかにする。

摺動（しゅうどう）選択（せんたく）歯車式
常時かみ合い歯車式（コンスタント・メッシュ）
同期かみ合い歯車式（シンクロ・メッシュ）
遊星歯車式（このうち流体クラッチと組合わせたものをハイドラマチックという）

図14 摺動選択歯車式（前進3段後進1段）—模型か実物でまわりをカットしたものを使う



自動クラッチ

普通乗用車の運転はクラッチペダルを踏んで歯車が回転しないようにして、ギアをローに入れ、クラッチ・ペダルをはなす（ゆっくり）とローで動きはじめる。そ

れからクラッチ・ペダルを踏んでセカンドに入れ、またクラッチペダルを踏んでトップに入れる。坂道ではセカンドに切りかえる。

エンジンの回転をあげて行くと自動的にクラッチがは

たらくようになり、車輪がまわり出し、ブレーキをかけると車輪の回転がおそくなり、エンジンの回転が伝わらなくなるようなクラッチを自動クラッチという。

流体クラッチ、自動遠心クラッチがある。

欠点としては車輪をまわしてもエンジンがまわらないので、エンジン・ブレーキがかからない。また動かなくなったとき、車を押してエンジンをかけることができない。

Vベルト遠心式自動変速機

歯車を使わないで、坂道などにかかると自動的に登坂力がでる——つまりトルクが大きくなるような装置を自動変速機という。Vベルト式自動変速機がよく使われる(単車)。これだとスロットルグリップではやさを調整するだけで、クラッチも変速レバもついてない(スクータに多い)。

自動クラッチと自動変速機の役割を同時にするものにトルクコンバータ(トルコン)がある。

エンジンの回転はかわらなくても平らな道路では「高速」状態にVベルトがかかっており、上り坂などにさしかかると自動的に「低速」のようにベルトがかけかえられたならば、車輪の回転は自動的におそくなる。もちろんVベルトの長さは一定である。それには両方ともベルト車の間隔が自由にかわるようにしておく。

- ① エンジンを高速にする(気化器で)と機関側の「遠心ひろがりローラ」(おもり)が遠心力で外にひろがり、機関側のVベルトを外に押し出す。
- ② ベルトの長さ一定で、車輪側は鋼球が遠心力で外に出て行こうとするとバネに抗してベルト車のすきまがひろがり、Vベルトを内側に押しこむ。
- ③ 坂道にさしかかって車輪の動きがにぶくなると鋼球

図15

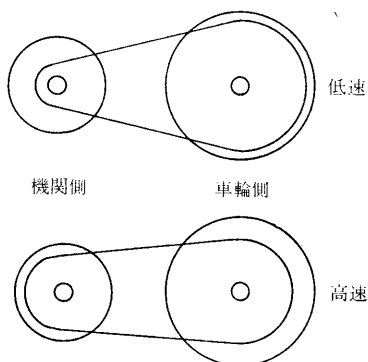
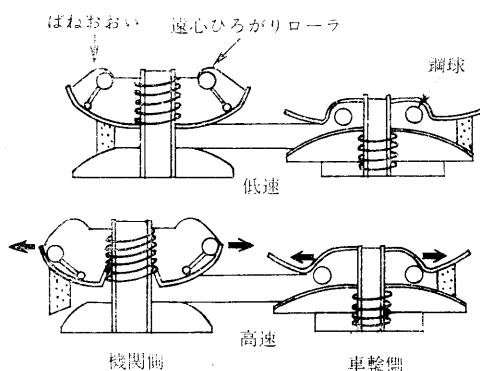


図16

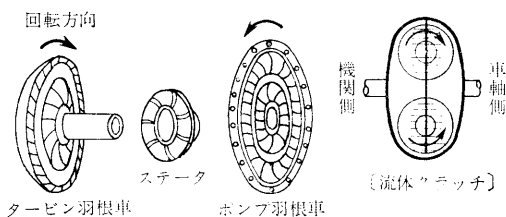


の遠心力が弱まるので「低速」の状態になり、Vベルトのすきまが小さくなり、Vベルトは外に押し出される。Vベルトの長さは一定なので、機関側でバネとひろがりローラの力に抗してVベルトはくいこんで行き、「低速」の状態(遠心ひろがりローラの位置はこの図より外側にある)になる。

トルクコンバータ

油を満たしたわんのようなつぎ手を考える。このままでは機関側をまわしても車輪側はついてまわらない。しかし両方に羽根車を設けて油が流動するようにすれば、車輪側がついてまわり出す。これだけなら流体クラッチであってトルクコンバータではない。

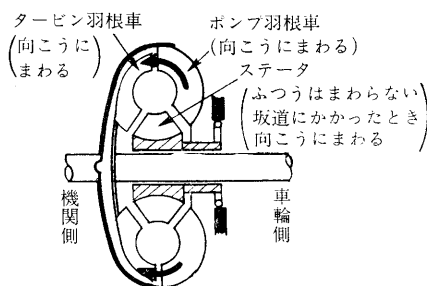
図17



油はポンプ羽根車がまわると遠心力で→の方向にはねとばされ、タービンに流れこむ。このいきおいが強くなるとタービンはポンプと一体となって回転する。ステータは油を受けてポンプにおくりかえす。この時ステータは動かない。坂道にかかり車輪——タービンに逆回転力がはたらくとタービンの回転がおくれる。するとステータの羽根にあたる油の方向が、ついには逆になる。そうになるとステータにはフリーホイールがついていて、ポンプ・タービンと同じ方向に空転する。このためステータで方向が曲げられなくなり、より強いいきおいで、ポンプに

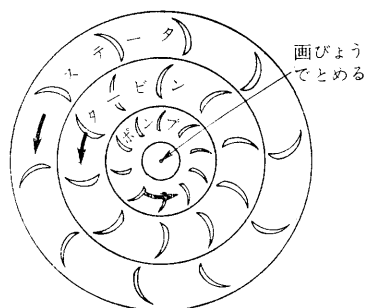
送りこまれ、タービンにより大きな力を加える。したがって上り坂道で自動的にトルクが増大し車輪はゆっくりまわりながら上りつづける。

図18



これを理解するためには、厚紙で4枚の円板を作り、右上図のように羽根をかきこむ。これは遠心力が外に向かうとして→にそって展開したものである。

図19



はじめポンプだけ回す つぎにポンプタービンをいっしょに回す。つぎにポンプを早く、タービンをおそく回し、ステータに→方向の力が働くことをみる。

(東京都板橋第2中学校教諭)

技術知識

中性洗剤の毒性について

戦後、日本の家庭生活の中に、中性洗剤（合成洗剤）が広く用いられるようになり、家庭科教育でもその使い方が教えられているらしい。

洗剤が戦後日本に、占領軍とともに入ってきて、かれらは、自動車の車体洗いか、食器洗いに使っていました。これが日本では、寄生虫の卵を除去するために、野菜洗いにまで発展しました。野菜洗いの使途を発見したのは世界の中で日本だけといわれています。

この中性洗剤の毒性についての論争は、すでに4年を経過し、本年4月、参議院社労委で、当時の神田厚生大臣も、その有毒であることを答弁しています。また、中性洗剤が、ABS（アルキルベンゼンスルホン酸ソーダ）という石油系のものであるかぎり、毒性があることは、科学的に確実に立証されているといわれます。だから、西ドイツでは、昨年10月1日から、国の命令で、ABS洗剤の製造と販売を中止させています。硬水の国アメリカでも、63年以来議会で問題となり、ウイソコンシン州議会では、本年末以降、同州内におけるABS洗剤の販売ができなくなります。

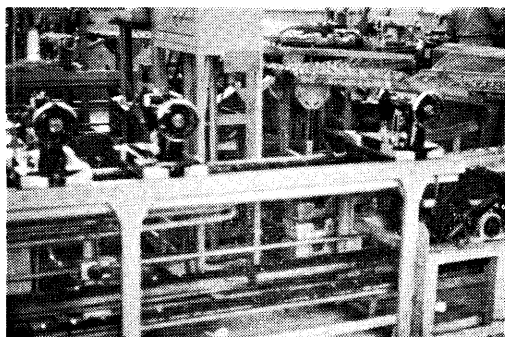
では、洗剤の毒性はどんなものかについて、これまでの研究をまとめるとつぎのようになります。

(1) 洗剤は体質を酸性化するし、酸素の活性をさま

たげる。人体が酸性体質であるとき（病気発熱など）食物を消化する働きがそがいされるが、ABCの14万分の2gという微量でそうした事態がおけるといわれます。ABSはその特質として皮膚から体内に浸透して絶対に残るので、洗剤で洗った野菜を食べれば、また洗たくをすれば、いずれも体内に吸収される害を招くわけです。とくに、婦人の顔に最近黒いしみができる人があるが、その多くは洗剤の浸透によるものだといわれています。

(2) 洗剤には赤血球を破壊する作用がある。この作用を溶血反応といい、ベンゼン中毒にみられるように、溶血性貧血から、さらには、再生不能の貧血をおこすといわれています。

(3) 洗剤は肝臓機能に障害を与える。このような毒性があるといわれるにもかかわらず、洗剤は、食品衛生法にも薬事法にも関係がないため、厚生省の行政指導では「通常の使用法に従えば、洗剤は無害である」という官庁式造語の一点ばりであります。しかし洗剤は、あるいは土壌や水の中に、また大気中に分解されることなく堆積していき汚染の度を濃くし、水や食物や呼吸や皮膚などを通じて、人体に毒性をしのびこませるとともに、大きな社会的公害をもたらすでしょう。(A)



流れ作業によるミシンの製造

家庭科の学習指導を 容易にするために

——ミシンの操作指導から——

西 尾 貞 栄

1. 研究の動機

スカート製作後の生徒の作文より、
知能下位 (M・H)

私の家には、ミシンがない。ミシンを中学になってはじめてれんしゅうした。ミシンの時さかさに回ったり、から回りしたり、糸がよく切れるし、針も折れるしすきでなかった。

スカートになって、どうしてもミシンがいる。ほうか後れんしゅうした。いがんだりへただったけど、ミシンでスカートをやっとなった。まだ曲ったり、角のところはよく使えない気がするけど、スカートでミシンを使ってから自しんができた。前は調理するのがよかったが、自分の作ったスカートをはいてみて今はぬうこともおもしろい。

知能上位 (A・M)

私は親に似ず生れつき不器用だと思います。

でも中学校はペーパーテストがたくさんあるのを知っていて少しは安心して、5、6年生の頃は「もう少しいいに」と書かれていました。

ミシンをふんだのは5年生頃です。機械の働きや本当のぬい方を全部知ったのは、中学校になってからです。脇明きがファスナーのよいことや縦の布をあつかうことはわかります。けれども、いざしつけをかけてミシンをかけると、ゆがんでしまいます。何回もほどき自信ゼロです。でも、女というものは一生家事などを受け持たな

ければならないものですから、これから先いっしょうけんめいがんばって名手になりたいと思います。

以上は生徒の実態の1例であるが、このことから、

1. 中学生になって初めてミシンを経験する生徒のあること。
2. 中学校教育における、ペーパーテスト偏重の一面を鋭く感じとっていること。
3. 生まれつき不器用さ、あるいは経験(学習)不足から技術的にまずさはあるが(劣等感から学習を阻害する面もある)、製作への喜びと学習に対する意欲は十分うかがえる。

このことから、

1. 学校における施設・設備の問題、時間数の問題、それと生徒数との関係。
2. 労作学習である家庭科においては、知識の面だけでは技能は身につかないし、技能を伸ばすためには、基礎から段階的系統的な学習が必要であることなどが、スカート製作を通して痛感された。仕上げを問題にする前に、その過程における技能の養成を目指し、技能のテストを設けることは意義のあることと思う。

2. 研究の経過

(1) テストをとりあげた視点

被服製作の分野の技能は、つぎの表の学習内容にせますように、無数にあるが、製作の基本になる、最もせま

表1

学 習 内 容	知 識 ・ 理 解	技 能 (機械操作・器具 ならびに用具の使用)
型と布地 ブラウス構成の基本 型の選び方 布地の選び方 型と材料 採寸 型紙の選び方と補正 材料の見積り 製 作 製作計画 裁ち方 仮縫い 補正 本縫い 仕上げ ブラウスと日常着 ブラウスの着用方	ブラウスの特徴とその構成 型の種類とその選び方 採寸の必要性和採寸箇所 型紙の選択と補正法 布幅の種類 用布の見積り 材料の整え方 地直しの必要性和方法 布のたち方 仮縫いの必要 布地やデザインに適した縫い 方 仕上げ用具の使い方 被服の調和, 既成品の選び方	 メジャー ドレスピン チャコペンシル・ルレット 裁ちばさみ ミシン操作 { ピンキング スナップ アイロン操作

い、機械の操作と器具ならびに用具の使用の技能と限定した。

上記の題材の機械の操作と器具・用具の使用の技能の中から、技能テストとしてしぼって取り上げたものは、

ミシン操作の技能である。したがって、技能のテストを易から難へ身につくまで練習することによって、ミシン操作という1つの大きな障壁を取り除いて学習活動がブラウス製作に集中できるようにする。

(2) テストの内容と方法

① 指導分野とテスト項目

表2

分野	番号	機械・器具ならびに用具名	テスト月別配当表												
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
被服	1	裁縫ミシン				1・2・3年									
調理	2	標準計量カップ				1・2・3年									
	3	標準計量スプーン				1・2・3年									
	4	上皿自動ばかり				1・2・3年									
	5	フロバングス				1・2・3年									
	6	ほうちょう				1・2・3年									
設計製図	7	丁定規(牛刀)						1年					3年		
	8	三角定規						1年					3年		
電気	9	回路計										3年			

実践の反省と課題

② 進級制度の作成基準

表 3

	5 級	4 級	3 級	2 級
裁縫ミシン	ミシンの各部の名称と上糸をかける順序がわかる。	空縫いができ針目の調節ができる。	直線・曲線・角め縫いができる。	糸の調整と大かまの分解組み立てと送り歯の掃除と注油ができる。
標準計量カップ	計量カップでものを計る順序がわかる。	液体が計れる。	自由に正確にものを計れる。	
標準計量スプーン	スプーンの種類と計量がわかる。	使い方がいえてどうにか計量することができる。	正確に速く計ることができる。	
上皿自動ばかり	器具を見ながら名称がわかる。	基礎的実地操作ができる。	高級な実地ができる。	
プロパンガス	プロパンガスの使い方の順序がわかる。	操作の順序にしたがって正確に操作ができる。	手ぎわよく操作ができ火の調節が自由にできる。	
ほうちょう刀	小口切りができる。	輪切りができる。	せん切りができる。	
T 定 規	T 定規丁定規の使い方がわかる。	T 定規・三角定規を使って水平線・垂線・斜線がどうにか引ける。	T 定規・三角定規を使って水平線・垂線・斜線が正確に引ける。	
三 角 定 規	2 種の三角定規の角度がわかる。	三角定規の操作に合わせて垂線・水平線・斜線をひくことができる。	三角定規を正確に自由に使うことができる。	
回 路 計	回路計測定用導線の名称がわかる。 符号と目盛板の説明ができる。	抵抗を測定することができる。 アイロンコードの導通試験ができる。	直流電圧・交流電圧の測定ができる。	直流電流の測定ができる。

③ テストの学習カード（例 裁縫ミシン）

個々の技能の動作の形態をスモールステップ化して順序と方法の要点を明確にし、生徒個人の能力に応じて学習を深めやすいようにした（表4参照）。

④ 個人テスト用紙（例 裁縫ミシン）

生徒個々は、たとえば5級のテストを受けようとする場合は、5級の受験指定場所で「裁縫ミシンテスト進捗票」を提出してテストを受ける。テストの判定は逐一合格の条件にしたがって○×で評価するようにした（表5参照）。

（3）テスト実施の方法

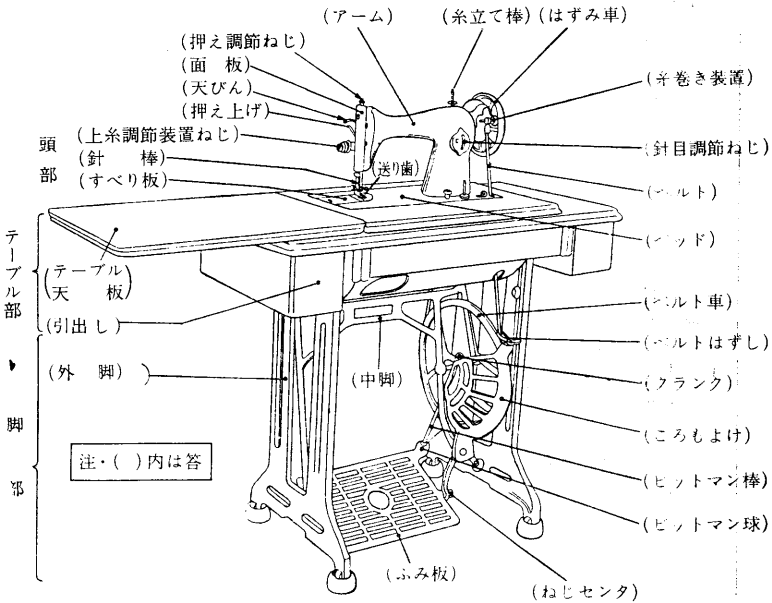
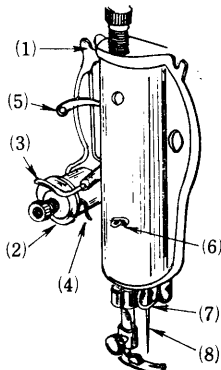
① 授業時間とテストの関連。

- 授業中に学習カードによって基礎技能を指導する場合。
- 題材の前にリーダーを中心に技能を相互指導する場合。

② 練習時間と受験回数。

- テストに要する機械・器具ならびに用具などは、練習期間には全面的に開放して、ステップの学習内容を表示し、自由にその教室へ行って練習ができるように環境を整備した。
- 1カ月の練習期間と、1人当りの受験回数とを3回までと区切った。
- しかし、全員合格がそのねらいであるので、各テストの級の設定段階の中から、目指す級を生徒の発達段階にしたがって一応決定しておき、その級の70%の合格率を基準として学習に役立てるようにした。

表4 テスト用のカード

級	基礎技能	学習活動
5	1 各部の名称と上糸を通す順序がわかる。	1 各部の名称を指で示しながらいってみよう。 (1年教科書または学習整理ノート参照)  2 上糸をかける順序を指で示しながらいってみよう。 
4	1 矢板を開きベルトを完全にベルト車にかけることができる。 2 空ぶみをすることができる。 - 正しい姿勢でミシンがふめる。 - 逆転させないでふめる。	1 ベルトをかける。 イ ベルト車の外側に一たん出して置いてふみ板をふみながら自然にかける。 2 空ぶみをしてみよう。 イ 正しい姿勢 - 体の位置……………針棒を中心に - 目……………針先 - 足……………踏み板のやや左寄り - い す……………やや高目のもの

級

- 3 画用紙の規定線上を縫うことができる。
- a 針の良否が見わけられる。
(1年教科書)
- b 縫い始めが正しくできる。
- c 角め縫いが正しくできる。
- d 縫い終りが正しくできる。
- 4 大目・中目・小目の移動ができる。

- 3 糸をつけないで画用紙を縫ってみよう。
- 針の良否……すべり板で検査(針先・まがり)
針の長さ……みぞの上部一ぱいに止める。
針落ちの位置……針穴の中央に垂直に入る。

① 起 動

- ④ 縫い始め……針棒をおろしてから押え金をおろす。
右手ではずみ車を手前に回してゆるやかに踏み板を踏む。

- ② 直線縫い 針先を見て縫う。手は軽くそえる。

- ③ 角め縫い 速度をゆるめて角に針棒を下ろし押え金だけを上げて方向転換をする。

- ④ 曲線縫い 針先を見ながら両手をそえて送り、ふみ板はなだらかにふむようにする。

- ⑤ 停 止 ふみ板の調子をゆるやかにして、はずみ車に手をかけて静かに止める。

- 4 上糸調節装置ダイヤルを移動させて大目・中目・小目と加減して縫ってみよう。

3

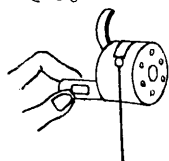
- 1 用布の規定線を縫うことができる。

- ・布地に適した針糸を選ぶことができる。

- ・糸巻き装置をつかって糸を平均に巻くことができる。



- ・正しく糸をかけることができる。
- ・下糸を引きだすことができる。



- ・縫い始めをきれいにする。
- ・布地に適した針目で縫うことができる。
- ・起動・停止になれ線上がきれいに縫える。
- ・ベルトをはずすこと

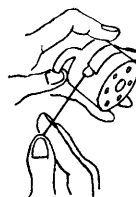
- 1 糸をつけて縫ってみよう。

(参考) 針・糸・布の関係

繊維	布 地	針	糸	押 え	送り歯の高さ	縫い目10mm
木	キャラコ・ブロード	11番	カタン糸60~80番	普通	7mm	6~7目
綿	綿サージ・天じく	14番	カタン糸50番	やや強	10mm	5~6目
化繊	テترون	9番	テترون糸	やや弱	7mm	7~8目

- 1 下糸を正しく巻こう。

- ① はずみ車のストップモーションの大ねじを左に回す。
② 糸こまを糸立て棒にさす。
③ 糸端しをボビンの切り込み穴に内側から通す。
④ 糸はしとともにボビンを糸巻き軸にさす。
⑤ ボビンを押し下げてからふみ板をふむ。



- 2 正しく糸をかけよう。

- 3 下糸の引き出し方

- ① ボビンケースの入れ方
ボビンケースにボビンをはめて糸調子パネに引く。

- ② ボビンケースのはめ方

ボビンケースのつまみをもって中がまの中心棒にさし込みカチッと音がしたら離す。

- ③ 上糸を針穴より100mm出して手前に持ちはずみ車を回転させて糸を引き出す。

- 4 運 針 (※4級の項参照)

- ① 天びんを最上位にして糸はしを100mm以上向うに回しておく。

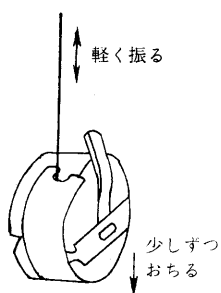
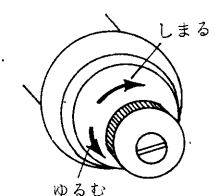
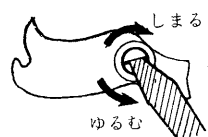
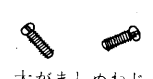
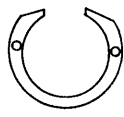
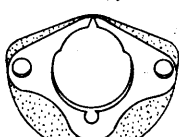
- ② 針目調節ねじを回して必要な“あらさ”の目盛りにする。

- ③ 縫い終りの際……送り調節レバを中央より上の位置にあげて逆送りにして返し縫いをする。

- ④ 糸端しを向うに引いて切り(天びんを最上位にあげて)100mm以上向うに出しておく。

- 5 ベルトをベルトはずしを使ってはずす。

級

ができる。	6 油布でミシンをふいてしまう。
1 糸の調整ができる。 ・下糸の調整ができる。  2 ・上糸の調整ができる。 	1 下糸の調整をしよう。 ※下糸の調整をしてから中がま軸にボビンケースをさしこむようにする。 ① ボビンケースの扱い方 軽く振ったときボビンケースが少しずつ落ちる程度がよい。 ② ボビンケースの調節ねじの扱い方 糸が出すぎるときはボビンケースの調節ねじを右に回してしめる。 糸が出にくいときはボビンケースの調節ねじを左に回してゆるめる。  2 上糸を調整しよう。 ① 上糸の緊度が強すぎる場合 上糸調節装置のナットを（－），または左に回してゆるめる。 ② 上糸の緊度が弱すぎる場合 上糸調節装置のナットを（＋），または右に回してしめる。
1 大がまの分解ができる。  大がましめねじ  中がま  三日月押え段ねじ  三日月押え	1 大がまを分解してみよう。 (1) 準備 ① 小さいブラシ・ねじ回し・油布を準備する。 ② ベルトをはずして頭部を向うへ倒す。 ③ 針棒を最高の位置へ上げておく。 (2) 分解 ① 大がま取り付けねじをゆるめて大がまをはずす。 ② 大がまより中がまを取りはずす。 ③ 三日月押え段ねじをねじ回しではずす。 ④ 三日月押えをとる。 三日月をはずす。 (3) 掃除 ① 小ブラシで各部品をよくそうじし油布でふく。 (4) 組み立て ① 分解の逆の順序で組み立てる。 ※取りつけるときに三日月および中がまの表と裏を間違えないようにする。 (5) 試運転 ① はずみ車を回して円滑に回転できるか点検する。  三日月  大がま（表側）  大がま（裏側）
2 送り歯の清掃ができる。	1 針板をはずして送りみぞの清掃をしよう。 ① ねじみぞに合ったねじ回しを使って針板をはずす。 ② みぞを小ブラシで清掃をする。 ③ 針板をねじでとめる。 ※針と針板穴の中心が合っているか確かめる。
3 注油ができる	1 注油をしまおう。

- ① 注油穴に1～2滴たらし。
- ② はずみ車を回しながら機械のまさつ部には全部注油する。
- ③ 3日に1回位の注油回数とする。(毎日使った場合)

参考：規定の線

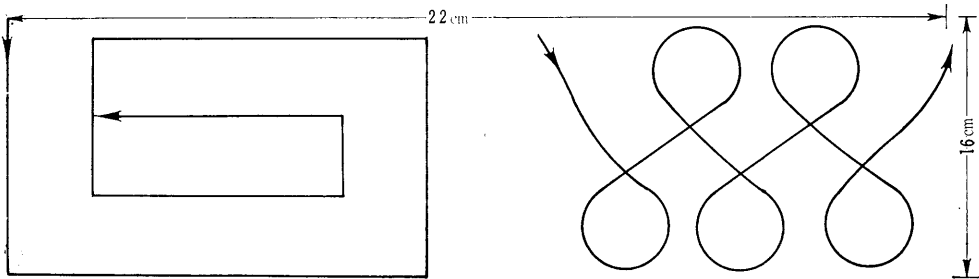


表5 テスト進捗票

裁縫ミシンテスト進捗票		学年組	年 組	氏 名			
級	判 定	テ ス ト 合 格 の 条 件		時 間	月 日	印	メ モ (困 難 点)
	○ ×						
5 級		1 各部の名称をさわっていえる。 2 上糸をかける順序を指さしていえる。		5分以内			
4 級		1 天板を開きベルトを完全に入れることができる。 2 絶えずはずみ車が手前に回る。逆に回らない。 3 画用紙のミシン針の穴が重ならない。(目が飛ばない。順序よく進む。) 3 予定線を正確に縫うことができる。(左右2mm以内のゆがみは合格。4/8本正確であること。) 5 針目の移動ができる。(大目・中目・小目)		〃			
3 級		1 布・糸・針の関係がとり合わせられる。 2 直線縫い。 (左右1mm以内のゆがみは合格。4/8本正確であること。) 3 角め縫い。 (角に針棒を入れて方向転かができ、きちんと縫える。) 4 曲線縫い。 (なめらかに縫える。左右2mm以内のゆがみは合格) 5 バック縫い。 (送り調節器レバを使って10mm以上縫える。		〃			
		1 下糸の緊度が強すぎる場合、下糸調節ネジ					

2 級	を調整することができる。 2 上糸の緊度が強すぎる場合、上糸調節装置のネジを加減することができる。 3 大がま・中がま・三日月類をはずして掃除ができる。 三日月類・中がま・大がまを装てんしてなめらかに回転させることができる。 4 針枚をはずして送りみぞの掃除をし針板をネジで止めることができる。 5 ミシンの注油箇所油を注ぐことができる。	10分以内			
-----	---	-------	--	--	--

(製作学習へ発展させる%の基準段階は1年3級70% 2年2級70% 3年2級(但し90%))

3. 実践例

対象 1年A, B組 35人 裁縫ミシン

(1) 指導過程

7グループ 人員構成5人(均質グループ) ミシン7台

グループごとに操作の誤り、練習の不正確をリーダー兼テストを中心に相互に矯正しあわせ練習させる。

第1次 (課外・本時一斉指導) 6月21日

- ・裁縫ミシンテスト実施について説明
- ・学習カードを中心に学習方法の説明
- ・示範(方法・手順・形態) モデルを観察(正否の選択)

<受験の準備期間1カ月>

第2次 (放課後・グループ学習) 7月19日

- ・5級テスト
- ・4級練習・4級テスト(テスト)
- ・3級テストの養成(7人) <練習期間1日間>

第3次 (課外・一斉指導) 7月21日

・3級練習・3級テスト(テスト⇨教師)

・5・4級テスト(テスト)

<練習期間2日間>

第4次(放課後・グループ学習) 7月24日

・2級練習・2級テスト(教師)

・5・4・3級テスト(テスト)

第5次 (補習日・個人学習) 8月7日

・5・4・3級テスト(テスト・教師)

7人のリーダーを1カ月の準備期間の第2日より放課後3日間養成し、合格になってなお3回試みて完全を期した。

(2) 本時学習の展開

目標 裁縫ミシンを正確に能率的に操作できるように習熟させる。

課題① 操作の重要部位困難部位を学習カードで調べる。

② 各部の名称と上糸のかけ方の順序を復習して調べる。

段階	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
	1 準備物を確かめる。 2 裁縫ミシンの各部の名称と上糸のかけ方の順序を実地に復習する。 3 本時の目標を確かめる。	・裁縫ミシン・用具の状況の点検。 ・既習事項を再確認させて学習意欲を かん 起する。 ・本時の目標を確認させる。(ミシン操作の習熟)
展	1 課題による操作の困難点を話し合う。	・実地の操作で困難点を発表させ重要部位の<u>部分</u>示範をする。 ▲調べる視点を与える。 ◦針棒の位置 ◦姿勢とふみ方(思案点の発見)

開 整 備	2 4級の練習方法とテストの順序を学習カードで確かめる。 ▲1人連続2回練習をする。 ▲グループで操作を見てもらい相互批判を受ける。 - 練習の誤り - 練習の不正確さ 3 うまくできなかった箇所を学習カードに印する。	- 両手の使い方 - 目の位置 - 練習方法を指示する。 - グループを巡視し個別指導をする。 ▲針棒の位置 - 起動時 - 角め縫い時 - 停止時 ▲押え上げ ▲手の位置 ▲針目 - 相互に批判・矯正させ合うことによって<u>自主的協力的な集団学習化</u>を図る。 <u>能力に応じて自分の練習のめあて</u>をもたせる。 - 操作上の困難箇所を記録させる。
	1 準備物の整理。 2 学習カードにより自分の困難点を確認させる。 3 次時の予告。	- 操作の抵抗点をあげさせその練習方法・習熟方法を明確にさせる。 - 計画表を予告する。

(3) テストの結果の集計

① 裁縫ミシン(1年A, B組)習得の状況

(受験者数35人)

受験回数	合格率	100%	100%	88%	48%
	級別	5級	4級	3級	2級
テスト1回目		12人	16人	13人	17人
テスト2回目		14	11	15	—
テスト3回目		7	8	3	—
テスト4回目		2	—	—	—

② 各種のテストの習得の実態(学年別)

9月末日現在

	学年別	5級	4級	3級	2級
裁 縫 ミ シ ン	1	100%	100%	78%	45%
	2	100	100	91	89
	3	100	100	100	—
標 準 計 量 カ ッ プ	1	100	100	97	—
	2	100	100	98	—
	3	100	100	99	—
標 準 計 量 ス プ ー ン	1	100	99	99	—
	2	100	99	99	—

	3	100%	100%	100%	—
上皿自動ばかり	1	100	99	81	—
	2	100	100	94	—
	3	100	99	97	—
プロパンガス	1	97	97	97	—
	2	100	100	100	—
	3	99	99	99	—
ほうちょう(牛刀)	1	100	74	67	—
	2	100	94	88	—
	3	100	99	95	—

(4) 技能テストを受験してから(裁縫ミシンより)

H・A 私は家庭科はきらいだったが、技能テストを受けてから、うっすらと好きになった。もっといろいろなテストをしてもらって自信をもちたい。

O・H 上糸が針穴からぬけたことです。天びんと針棒をあげておかなかったようです。今はいつでも何とはなし、知らん間にあげて、向うに出して糸を切ります。とってもええくせがつけました。

N・S やっぱりボビンの切りこみのあなに糸を通し

という指で押えたほうが手からはずれんからええ。

S・K 3級の人がミシンの調子を見てといいなさった。上糸調節装置ばかりつついとんなさった。ボビンゲースのねじをしめてあげたらよく縫えるようになった。

M・K 夏休みの課題の“アップリケののれん”をミシンでぬったあと前からほしかったサロンエプロンもぬいました。

(5) ブラウスを製作してみて

M・M 私はブラウスの縫い代は端ミシンをかけた。はじめ針ばかりみとったけど、押え金の左側を基準にして縫ってみたらきれいに縫えた。

K・K 針と糸と布のことはペーパーテストではすぐ忘れました。技能テストで実さいに針や糸を持って勉強したのでよくわかりました。私のブラウスはテロンだからテトン糸と9番の針を買いました。7目で縫ったらきれいでした。

S・K 前にはちょっとむづかしいと家庭科がたいぎかったが、ミシンがよく使えるのでブラウスがおもしろい。待ち針の打ち方で前衿ぐりのところがきれいにつくことがわかった。学校で習ったほかに教科書のをみても理解が出来た。

A・M 衿の角のところに針がこなんだったのでその針目だけ間を広くして調節しました。

(6) 教師より生徒の観察

- ① 技能のテストによって生徒個々の能力がつかめたこと。
- ② 学習の不備・抵抗点などの指導の盲点がみつかったこと。
- ③ 学習が計画通りにスムーズにいったこと。またリーダーを指導しておいて出張したら自分達で学習を進めていたこと。

④ 教科書や標本の観察が多くなって問題解決の自主性が育ってきつつあること。

⑤ 理解力の早い生徒が、遅い生徒の待ち針をとめてあげたりして徐々にグループの成果が表われてきていること。

⑥ グループの放課後学習が多くなった反面教師の放課後指導がいなくなったこと。

⑦ ミシン縫いの途中、かまに糸をかませて縫えないと訴えたりすることが無くなったこと。

⑧ 機械・器具ならびに用具の整備がよくなったこと。

(7) 今後の問題点

- ① リーダー兼テストの養成のこと。
- ② 教師自身の実技研修のこと。
- ③ 施設設備と練習時間は技能テストに大きく影響してくること。
- ④ テスト時間が課外になるために学校行事に支配されること。
- ⑤ ミシンの型がいろいろあって技能のテストにハンデキャップを生ずる向きがあること。
- ⑥ 知能の低い生徒は筋肉を通して学ぶ学習に力を注ぐべきではないかということ。

4. むすび

この実践記録は中間のまとめであって上記のような今後の問題点を残している。さらに研究を重ねなければならない。

しかし非常に製作がスムーズにいった幾分でも思考力や創造力を伸ばし得たのではないかと思う。

このように私一個の教師としての願いが、生徒の中に根を下ろし、耕されていったのであって、この楽しみを糧として明日の実践に励みたいものである。

(鳥取県大栄中学校教諭)

技術科学学習指導法 稲田茂著

学習指導上留意すべき一般的事項として、明確な指導目標、技術的知識と技能との融合、生徒の学習事項と教師のそれとの区別、適切な指導形態や管理形態の問題、他教科との関連、危害防止対策等をあげ、その観点から設計・製図・木材加工・機械・電気・総合実習の各項目にわたって具体的にその指導法を詳述した。とくに思考学習の問題を意識しつつ時代の要請に応えた書。

A5判 価700円(〒120)

国土社

技術科教師としての 私の心がまえ

福 井 秀 徳

私は生徒を指導する技術科教師として、いつも、つぎの8項目を心がまえとして努めている。

1 技術科は実学なるべし

技術科教師たるものは、教科書に出ているもの、また身近にある機械操作、電気修理、木工製作修理、金工、栽培などが実際に行うことができ、作れてこそ技術科教師であって、できないのは、やぶ教師であり、医者であれば病気の処置や手術のできないやぶ医者なのである。技術科教師としてはこの実学、すなわち実際に作れること、修理できること、実践していること、応用していること、これが技術科教師として、第1の要件であり、授業でうまくしゃべるのは、第4第5の末消的なことであると考えている。すなわち技術科室の清潔整理整頓、校舎内外の整理整頓、校舎内外の簡単な修理、モーターバイクの利用、家庭における花だん、家の簡単な修理等々で、これなくして技術科は本当につまらぬ教科であると思う。私は、まったく恥しい話であるが、実学面、応用面において非常に弱い面があるので、よき技術科教師といえぬが、今に研修を続けてほんものの技術科教師になろうと考えている。

2 技術科は細案を作成して指導すべし

物事は準備である。結果は、やらなくても大体のことはわかる場合が多いと思うが、授業もそうだと思う。準備のない授業ほど生徒に迷惑をかけるものはない。また教師という職業は生命観と生命を本当にかけてやるくらいの気持と実践力があれば、すばらしい職業であると思うが、その教師の職業の中で、もっとも中心的な核をなす授業が失敗したら、教師としての生命が死んでしまうと思う。私も、最近になって、指導細案らしきもの（まだまだ不完全そのもので努力不足）を作って生徒を指導しはじめた。授業終了後、不幸感にみまわれることが少なくなった。そしてそれは生徒の学習効果にも大きく影

響していると思う。

3 技術科はポイント（たいせつな点）のみを指導すべし

誤解されては困るが、ポイント以外、すなわちユーモアな話とか、肩をやわらかくするような話もするのであるが、指導細案を作るとき、ポイントをおさえておくことが大変たいせつで、各教材のポイントを立派におさえるには余程の努力を必要とするが、私も私なりにポイントをおさえてやることに努力している。当然実習をどうしやるべきときに、口頭のみにて説明するというようなことをできるだけ避け、実習を4時間やるべきところを、口頭授業1時間で済ますというようなことがないように注意している。

4 技術科は清潔・整理・整頓に、いつも目をむけねばならぬ

この点は正直なところ非常に頭を悩ますところであるが実習室内の工具等の整理整頓および管理がたいせつである。「泥棒の養成所」にならぬよう、とくに注意しているわけで、せっかく購入した備品が、物忘れ、貸忘れ、盗難でなくなるということは、まことに恥しいことであり教師の責任でもある。生徒にあれこれいうまえに、率先して私が管理を整然と、しかも能率的にやっておらねばいけないと考える。現在1・2年の管理委員に適した生徒を各組から男子2名ずつ指名し4名1組で、木工管理委員、機械管理委員、電気管理委員をやってもらい、まだ発足したばかりだが、私達教師および生徒の委員を核にして備品（工具）の粉失がないように注意し、さらには整然、能率的な管理をしたいと思う。また清潔ということは最近ひじょうにたいせつだと思うが、床とかサンとかどこもかしこも、きれいな状態に水ぶきか油ぶきされており、また破損箇所が修理されている状態を理想と考えているが、現段階は恥しい状態で、そこまで立ち

いたっていない。

5 技術科は「人間は皆兄弟」の上に立つて行なうべし (信頼ムード)

これはシュバイツァー博士が、いわれた言葉で聖書にもでてするという話ですが、ふつうの生徒とくらべ、やや劣った生徒を指導するときは、この気持ちがあったら大体うまくゆく。「そのような生徒を信頼し、また暖かく親切に指導する」ということがきわめてたいせつだと思う。私の所属する2年の学年主任、副主任その他の先生方と接しているとき、ひじょうにホカホカとした暖かみを感じる。どの生徒に対しても、この気持ちを失ったときには「悪かった」と思う。

「人間皆兄弟」とは人種、性別、年令、職業、学歴によって全然差別することなく、だれとでも兄弟として接するように努めよという言葉だと解釈して生徒の指導にあたることにしている。

6 技術科の授業は楽しめるべし

われわれが研修会等について意気こんで良い話を聞こうとする。ところが話の内容が、あまりわからなかったり、また場合によってはつまらなかったり、全然ユーモアがなかったりした時、コックリと居ねむりをする事がある。生徒ももちろん同じで、授業が生徒に楽しめるべしということは、本当にたいせつなことだと思う。過日修学旅行で奈良の薬師寺の僧の説明を聞いたが、漫談を聞いているみたいで、しかも現代風な話で生徒に対し、まったく適切で、そのうえ寺の核心をビタリと語られ、こちらの質問にも学識の深い答がすぐにはねかえってきた。私も日々の技術科授業が生徒に楽しくあるように苦労している。

7 技術科は能率をたいせつにする教科とすべし

私は能率が悪いことで人後におちないので、最近はいけなというわけで、機械(モーターバイク、電動輪転機、映写機)を勉強しているわけであるが、このようなものを能率的に動かすには、ひじょうに機敏性を必要とするので機敏性を身につけるため、1日1スポーツを簡単ながらやっている。日本人とアメリカ人の1人当たりの生産は全然問題にならぬほどアメリカ人が多い。そういう点を将来克服するためにも技術科がとりあげられた1つの要因があると思われる。したがって、技術科の教育では、能率をひじょうにたいせつにすべきだ

と思う。宇都宮大学馬場信雄教授は、産教連の大学講座で、「技術とはわれわれの生活を向上させる目的をもって、自然に対するわれわれの認識を最小消費を原則として労力、時間、資材、思考的仕事の4つのものが最小になるように調和的に組織立って、物を生産する方法であるといえる」といわれた。まことに同感である。

能率の1方法として、私は「時間を守る」ということを少し努力している。世田ヶ谷時間とか、日本時間とかいわれ、会の始まる時間等が守られていないが、このような点では欧米をみならいたい。授業開始時間等でも正しく時間を守ることができるわけである。

産教連夏季大学講座の中、東京工大塩谷教授の講義で私に1番深くかつ影響を与えて下さったことは物事は変化を与えることによって、ひじょうに能率があがるといわれたことである。授業でも、だらだらと教科書の説明では生徒は退屈する。そんなときに実習とかユーモア等を適当に入れる。グッと授業がしまってくる。自分の勉強等でも疲れができれば、勉強方法をガラリとかえたら能率があがると思う。

8 技術科は独特の生きかたをすべし(独創)

技術科は安全とか独創性とかが、大変たいせつだとして取りあげられているが、それ以外にも親切とか、努力とか、ファイト(負けじ魂、斗魂)等も重視して、私は生徒の評価を少しは行なっている。私は人間の健康のつぎにたいせつなのは、親切ではないだろうかと考えているのだが、授業中の親切そして放課後の作業の時の親切も評価、すなわち平常点に増してやることもある。また努力ということは、バレーの大松監督の影響を受けて、ひじょうに尊んでいるので、私自身、東京都第1の技術科教師になるという努力を本年度の目標にしている。とはいっても、東京都第1の技術科教師としての実力を持つということは無理なので、この努力のタイトルをねらっているわけなのである。

このため東京では、産業教育研究連盟の夏季大学講座ならびに産業教育研究大会、また東京都指導部主催の夏季研修会、電機大学の研修会、科学技術教育協会主催の会社・工場見学(無料)等に、夏休みを利用してできるだけ積極的に参加して、技術科の実力をつけることに努力している。(東京都世田谷区玉川中学校教諭)

時報自動スイッチ

——ラジオの時報で動作するスイッチ——

稲 田 茂

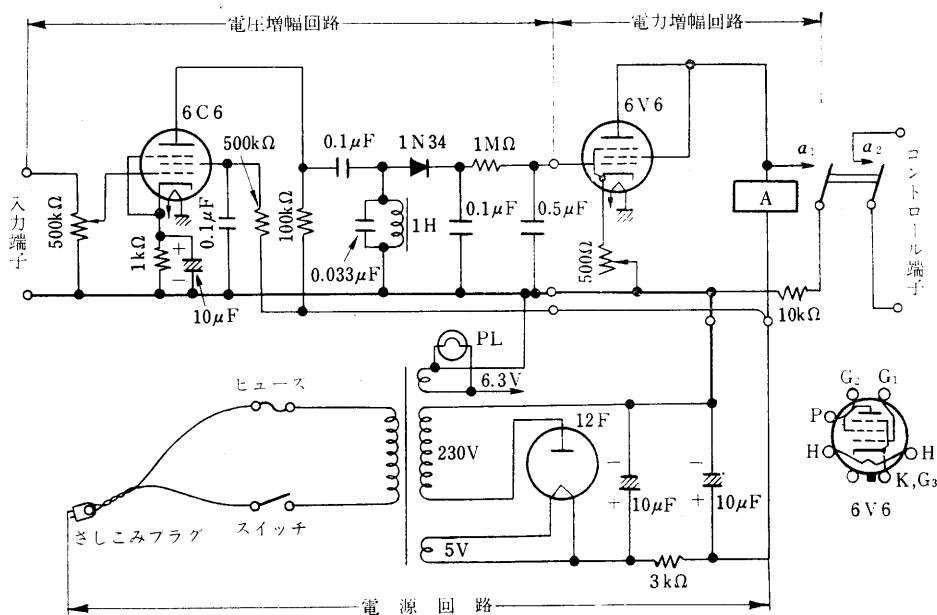
会社や事業所では、8時、10時、12時などに、始業や休憩を知らせるために、ベルやサイレンを鳴らす必要があるが、うっかりすると時間が過ぎてしまったり、鳴らすのを忘れてしまったりすることがある。そこで、この装置はラジオの時報を利用して、それらの時間に、自動的にベルやサイレンが鳴るようにするもので、回路の記号配線図を示すと、図1のようであり、図からわかるように、電源回路、電力増幅回路、電圧増幅回路、継電器などからできている。

いま図の入力端子を、ラジオ受信機の電力増幅回路の、真空管（電力増幅管）の第1グリッドとシャーン間に接続し、コントロール端子にベルを接続しておき、受信機とこの装置の電源スイッチを入れておくと、たとえば午前8時になり、ラジオが時報を告げると同時に、この装置が働き、ベル回路に電流が流れて、午前8時に確実にベルが鳴り出すしくみである。

1) 主要部分（部品）のしくみと働き

(a)電源回路、電圧増幅回路、電力増幅回路 これ

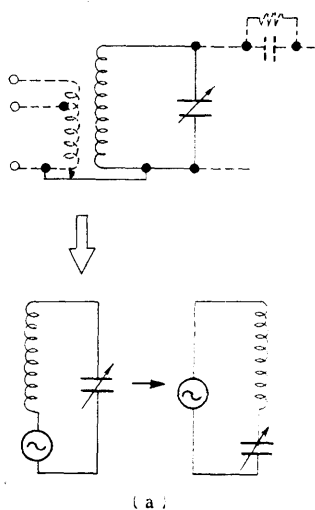
図1 時報自動スイッチ



らの回路はいずれも交流式3球ラジオの各回路と、ほとんど同じしくみと働きをしており、回路によっては、すでにこれまでにその働きを詳しく説明したので、ここでは説明をすべて省略する。なお、電圧増幅管6C6は6SJ7、6BD6などに、また、整流管12Fは5MK9にかえてもよい。

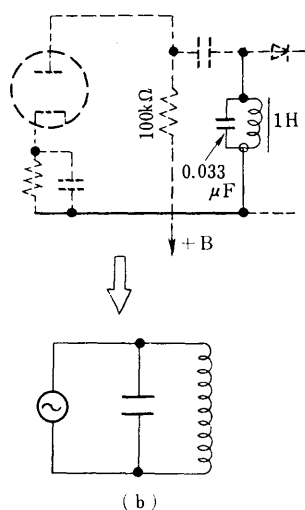
(b)並列同調回路(チョークコイル1H、コンデンサ0.033 μ F) ラジオ受信機の検波回路に含ま

図2 直列同調回路と並列同調回路



は、図2(b)のように、電源(この場合は、電圧増幅回路のプレート負荷抵抗100K Ω の両端子間に生じた低周波電圧)に対して、LとCが並列になっていると考えられるので、並列同調回路と呼ばれ、同調する周波数の交流に対して、回路のインピーダンスが最大になる。そのためこの回路に流れこむ、同調周波数の交流電流は、最小になるが、この回路の中を流れるその周波数の交流電流は、非常に大きくなる。このような並列同調回路の働きによって、回路内に大きな交流電流が流れコンデンサ0.033 μ Fの両端に、同調周波数の大きな交流電圧があらわれる。なお、この並列同調回路の同調周波数は880サイクルである。

れている同調回路は図2(a)のように、電源(ラジオの場合は、電波によってコイルに誘起した高周波電圧)に対して、LとCが直列になっていると考えられるので、直列同調回路と呼ばれ、同調する周波数の交流に対して、回路のインピーダンス(交流抵抗)が最小になり、回路にその交流電流だけが大きく流れる。これに対して、図1のチョークコイル1Hとコンデンサ0.033 μ Fからなる回路

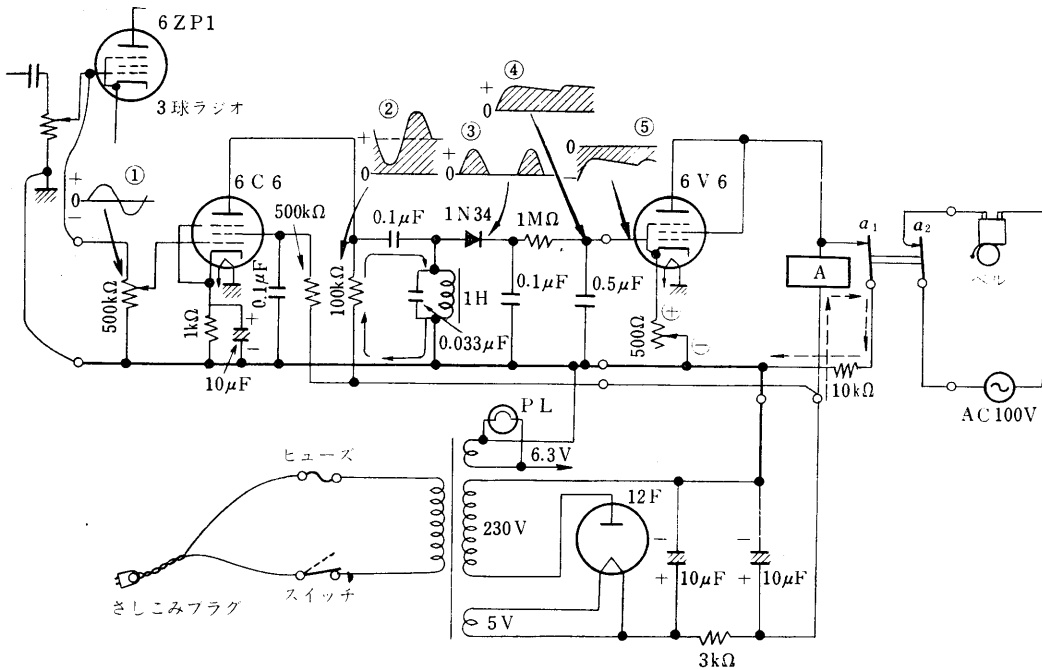


(c)継電器 継電器はその構造によって、それぞれ動作する電流がきまっており、継電器のコイルに、動作電流以下の電流が流れても動作せず、動作電流あるいはそれ以上の電流が流れたとき初めて動作する。この装置に使用する継電器は、動作電流20mAくらいで、メーク接点(動作すると接触する接点)が、2組あるものでなければならない。

2) 回路の働き

NHKの時報は、まず440サイクルの低周波信号が、1秒おきに3回繰り返され、最後に880サイクルの低周波信号が、1秒間つづくようになっている。そこでこの装置は、最後の880サイクル

図3 時報自動スイッチの働き



の低周波信号によって、継電器を動作させるものである。

いま図3のように、装置の入力端子を、ラジオ受信機の電力増幅管（たとえば6ZPI）第1グリットと、シャーシ（アース端子）に接続し、同時にコントロール端子にベルを接続して、ラジオ受信機とこの装置の電源スイッチを入れておく。やがてラジオで時報が告げられると、図のボリューム500K Ω の両端に、440サイクルや880サイクルの、図の①のような低周波電圧が生じ、電圧増幅管6C6で増幅されて、プレート100K Ω の負荷抵抗にの図②のような低周波電圧としてあらわれる。この電圧によってつぎの並列同調回路に実線の矢印のように、440サイクルや880サイクルの低周波電流が流れるが、すでにまえの「1」、(b)」で述べたように、この回路の同調周波数880サイクルの低周波電流だけが、並列同調回路の中を大きく流れて、コンデンサ0.033 μ Fの両端に、図の②と同じような880サイクルの低周波電圧ができる。そしてこの電圧によってつぎの回路へ流

れようとする低周波電流は、整流器 1N34 で整流されて、図の③のような⊕側だけの電流になり、さらにつぎの $0.1\mu\text{F}$, $1\text{M}\Omega$, $0.5\mu\text{F}$ で平滑されて図の④のようなほぼ直流に近い電流になるのでコンデンサ $0.5\mu\text{F}$ の両端に、④と同じようなほぼ直流に近い電圧が生じ、6 V 6 の第 1 グリッドに加わる。

一方6V6の第1グリッドは、プレートからカソードを通り、抵抗500Ωを流れる電流によってその両端に図の、⊕⊖のように生じた電圧が加わり、カソードに対してあらかじめ⊖電圧になっている。したがって、時報の880サイクルによって、図の④のような電圧が生じると、6V6の第1グリッドの電圧は、図の⑤のように0Vに近づくので、プレート電流が大きくなり、継電器の巻線を流れる電流が大きくなって、継電器が動作し、その接点a₁およびa₂が接触する。このようにして接点a₂が接触すると、電源からベルに電流が流れ、ベルが鳴り始める。なお、継電器の動作により、接点a₁がいったん接触すると、継電器には

電源回路から、図の破線の矢印のように直流電流が流れるので、6V6の第1グリッドに加わる、880サイクルによる低周波電圧が終り、プレート電流（継電器を流れる電流）が小さくなっても、そのまま動作状態を続け（このときの回路を自己保持回路という）、ベルが鳴り続ける。ベルを止めるには、この装置の電源スイッチを切ればよい。

以上が、時報自動スイッチの働きの概要であるが、タイムスイッチなどを利用して、ラジオの時報の数分前に、この装置の電源が接続されるようにしておけば、電力の節約ができるし、それだけ誤動作の機会も少なくなる。

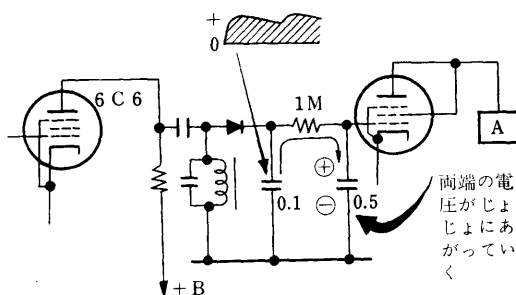
（注1）可変抵抗500Ωについて この抵抗の値を変えると、6V6の第1グリッドに加わるバイアス電圧（⊖電圧）が変わり、プレート電流の大きさも変わる。そこでこの抵抗の値を調節して、6V6の第1グリッドに、880サイクルの低周波電圧が加わり、プレート電流が大きくなるまで、継電器が動作しないようにしておく必要がある。

なお電力増幅回路のカソードの抵抗には、ふつう並列に10μFのコンデンサを接続する。しかし、この装置の場合には、図3からわかるように、6V6の第1グリッドに加わる信号電圧が、ほぼ直流電圧のため、プレート電流もほぼ直流電流になる。したがって、500Ωにとくに低周波電流の通路として、10μFを並列に接続する必要がない。10μFが省いてあるのはこのためである。

（注2）1MΩ、0.5μFについて 0.1μF、1MΩ、0.5μFは、すでに述べたように、一種の平滑回路として働くが、この部分をもう少し分析するとつぎのようになる。

並列同調回路（IH、0.033μF）に生じた、880サイクルを整流した電圧で、図4のように

図4 1MΩ、0.5μFの働き



まず0.1μFが充電され、その両電極間に、図のように、ほぼ一定の直流電圧がえられる。この電圧によって、0.5μFのコンデンサが1MΩを通して充電され、0.5μFの両電極間の電圧が、図の⊕⊖のように次第に上がっていく（この場合グリッド側の電圧は、すでに述べたように、バイアス電圧によってあらかじめ⊖になっているので、実際には充電につれて0Vに近づいていく）。したがって、0.5μFの両電極間の電圧が、ほぼ一定の値（0.1μFの電圧と同じ電圧）になるためには、880サイクルの信号がある時間続く必要がある。そのため音楽放送などの中に、たまたま880サイクルが含まれていても、それがあつた時間の間続かない限り、0.5μFの両電極間の電圧は上がらず、6V6のプレート電流も大きくならないから、継電器が動作することはない。1MΩ、0.5μFは、このようにして誤動作を防ぐ（時報の880サイクル以外の、ごく短い880サイクルの信号で、装置が動作するのを防ぐ）ために、とくに設けてある。

—つづく—

（東京工業大学付属工業高校教諭）

特集：電気学習の実践的研究

電気学習の基本的なすじみち……………研 究 部
電気教材の指導目標・内容・方法……………植 田 善 弘
“屋内配線”を主題とする授業研究……………宮 崎 彦 一
“回路計”の学習指導……………西 出 寛
“回路計”の学習指導……………田 辺 長 信
“けい光燈”の学習指導……………尾 崎 梅 次
“けい光燈”の学習指導……………竹 内 弘 佳
誘導電動機の指導……………小 池 公 記
<座談会> 電気学習の現状と課題

家庭電気器具の学習指導……………宮 沢 孝
電気教材(女子)指導の記録……………淵 初 恵
電気学習の実践……………平山幸八郎
電気学習指導上の留意点……………江口彦十郎
ラジオ受信機の整流の取扱い……………植 原 欣 一
<連載>エレクトロニクスの応用装置(4) 稲 田 茂
<ダイジェスト>欧米における中等教育の再編成(1)
<海外資料>アメリカにおける電気教材(1)
“原動機の歴史”指導の試み……………高 橋 豪 一

編 集 後 記

◇ 「技術・家庭科」の全面実施が強行されてすでに4か年を経過した。その間、学習指導要領を基準として安易に肯定して実践してきたばあいにも、本気に実践に取りくめば取りくむほど、学習指導要領の“基準性”のもつ矛盾を身をもって経験されてきたでしょう。また、学習指導要領を批判し、その批判のうえに“自主的編成”を試みて実践した先生がたも、いくたの問題にぶつかり、反省に反省をかさねてきた4年間であったと思います。

◇ 教育の実践は、これこそ絶対的に普遍妥当性に正しいものだというように、固定してとらえてはならないと考えます。とくに、具体的な“技術”の教では、固定化したとらえかたこそ、もっとも、技術教育の本すじから離れるものといえるでしょう。教育の実践では、ある一つの同じ教材をとりあげても、いつもかわらない同じ授業に終始するものであってはならないはずで、1時間1時間の授業で、子どもにどういう力をそだてたかを見きわめながら、たえざる反省がくりかえされ、つぎ

の計画案がたてられるといったすじみちをとることがほんとうの授業といえるでしょう。そうした意味から、本号では、これまでの実践の反省とこんごの計画を特集としました。

◇ 本誌は、これまでも、みなさんの実践記録を多く掲載してきましたが、こんごも、みなさんの日々の実践のなまなましい記録とその反省、こんごの計画案をしめした実践の研究を主体として、編集していきたいと願っています。みなさんの実践的研究を、ぜひ御投稿してください。原稿の締切り日は、毎月20日です。

◇ 本誌2月号は“家庭科教育のすじみちをさぐる”を特集します。小学校の家庭科、中学校の技術・家庭科と選択教科の家庭科、高校の家庭科として教科がおかれています。これらの教科の本質をどう考えて実践しているかについて、研究をおよせください。

◇ こんご、本誌編集の連絡事務所を下記のようにしました。編集事務にかんする連絡、御投稿の宛先は、下記連絡所にしてください。

東京都目黒区上目黒7-1179 (電話 713-0716)

産業教育研究連盟「技術教育」編集事務局

技 術 教 育

12 月 号

No. 161 ©

昭和40年12月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

発行者 長 宗 泰 造

編 集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国 土 社

代 表 後 藤 豊 治

東京都文京区高田豊川町37
振替・東京90131 電(943) 3721

連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617
電 (712) 8048

営業所 東京都文京区高田豊川町 37
電 (943) 3721~5

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

ジュニア版

世界の名作

△全12巻▽ 各巻 四五百円 丁二〇〇

大昔から風雨と戦乱に耐え抜いてきた巨大な遺跡、その威厳にわれわれは胸を打たれます。しかし、幾世代を経て語りつがれ、あるいは世代をこえて愛読されている文学、これこそ私たちが子どもにすすんで与えたいものです。この全集は、数多い世界の名作から、いつまでも子どもたちの心に残る作品だけを厳選収録したものです。

- ① オリンポスの十二神・八またのオロチ 世界の神話／藤沢衛彦編
 - ② ドンキホーテ・ほろ男爵の冒険 西洋の古典／中島健蔵編
 - ③ 西遊記・杜子春 東洋の古典／村上知行編
 - ④ 竹取物語・源氏物語 日本の古典／富倉徳次郎編
 - ⑤ 愛のかなしみ・ジュール叔父 世界の文学(Ⅰ)／山室 静編
 - ⑥ 外套・川への階段 世界の文学(Ⅱ)／山室 静編
 - ⑦ 小さき者へ・高瀬舟 明治・大正の文学／和田芳恵編
 - ⑧ 伊豆の踊子・湖の中の川 昭和の文学／古谷綱武編
 - ⑨ 日本の詩と歌・世界の詩と歌 世界の詩歌／阪本越郎編
 - ⑩ 閉じられた都ラサ・南極のスコット 探検物語／菊地重三郎編
 - ⑪ ビーグル号出帆・0の暁 科学物語／串田孫一編
 - ⑫ 私の幼年時代・平和はしずかな声で 随想金言／武者小路実篤編
- (A5判／箱入美装／9ポ二段組／各巻平均三〇頁／解説・年表付)

世界名作のパノラマ！ (小～中学生向)

東京都文京区高田豊川町37
振替口座／東京九〇六三一番

国 土 社

遠山 啓著

教師のための数学入門

定価五〇〇円 丁 100

関数・図形編

現代化の旗印の下に、長年の研究の蓄積をもとにして関数教育の改革にいとむ。図形指導ではユークリッドをのりこえた新しい幾何教育体系の確立をはかる。さらにアメリカにおける現代化の動向を詳述し、数学教育を刷新しようとする「数量編」に続く意欲的な大作。

遠山 啓著

定価五〇〇円 丁 100

教師のための数学入門

数量編

系統性・素過程の二本の柱を軸に、ピアジェらの発達心理学の成果と集合論・群論など現代数学の新しい方法を取り入れ、従来の数学教育を根本から改革しようとした正に革命的教材研究。

遠山 啓著

△国土新書9▽ 定価二八〇円 丁 80

しろうと教育談

科学と芸術と教育

ゲーテ、スピノザの科学的世界観、ブルーナーの教育の過程論などをひきあいに、科学・技術教育から芸術教育、さらに大学教育の改革にいたるまで、透徹した鋭い数学者の眼孔をおとして、今日の教育の弱点を浮彫りにし、教育の理想像を提示した。

東京都文京区高田豊川町37

国 土 社

清原道寿編



●中学の「技術・家庭科」副読本の決定版！

B5判 上製 函入 定価各六五〇円 別巻一〇〇〇円 丁二二〇

技術科の学習はむずかしいといわれています。それをやさしく指導するのが、われわれにとってもむずかしいことでした。この全集は、内容をすべて「図」中心に解説してありますので、中学生が理解しやすいばかりでなく、教科指導においても参考書として活用でき、教師の指導をより効果あらしめる副読本です。

▼既刊 ① 図 解 製 図 技 術

② 図 解 木 工 技 術

③ 図 解 金 工 技 術 I 塑性加工

④ 図 解 金 工 技 術 II 切削加工

⑤ 図 解 機 械 技 術 I 機械のしくみ

⑥ 図 解 機 械 技 術 II 内燃機関のしくみ

■板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

A5 定価各400円 丁80

科学の秘密！ 真理を追求する科学者の姿！科学者の夢と情熱を生きいきと再現した科学史の児童版！ 忽ち重版！

サンケイ児童出版文化賞推薦
Tは本年度読書感想文コンクール課題図書

▶すいせん 宮原誠一・八杉竜一

- ① 数学=ピタゴラスから電子計算機まで
- ② 宇宙=コロンブスから人工衛星まで
- ③ 原子=デモクリトスから素粒子まで
- ④ 電気=らしん盤からテレビジョンまで
- ⑤ 機械=時計からオートメーションまで
- ⑥ 交通=くるまから宇宙旅行まで
- ⑦ 化学=酸素ガスからナイロンまで
- ⑧ 物質=鉄からプラスチックまで
- ⑨ 生物=家畜から人工生命まで
- ⑩ 医学=おまじないから病気のない世界へ



技術教育 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (943) 3724 振替東京 90631番

I.B.M. 2869