

技術教育

6

1965

特集：教科書をめぐる諸問題

戦後教科書発行制度の変遷

——国定から検定, その後——

<座談会>

41年度版技術科教科書をめぐって

編集当事者から見る教科書問題

<実践的研究>

製図学習と加工学習を結合した

男女共通授業の試み

機械学習としての自転車と

電気はんだごての製作を指導して

<授業の記録>

ブック・エンドの材料をしらべる

——2年生の第2時間目の授業から——

「技術教育の本質と授業過程」について

<海外資料>

ソビエトにおけるプログラム学習(3)

産業教育研究連盟編集

国土社

現代教職課程全書

当代最高のスタッフによる新しい教育学体系！
現場教師・教育系大学生，必携必読の書！

戦後20年，新教育の構想や実践面の動きは，教育学の体系に大きく影響を及ぼしてきた。こうした時点に立って，本書は，各領域の第一人者に研究執筆を依頼して公刊されるもので，現場を支える理論的指導書として，教育系大学の学生テキスト，あるいは参考書として最適の書であろう。

教育方法

佐伯正一著

新刊 定価 700円
〒120

わが国の教育方法の理論と実践はいま曲り角にきているといわれる。本書では，その曲り角の問題点を鮮明にし，進むべき道を明確化するために歴史的な叙述にかなりの頁をさいた。そして人類の文化遺産としての教育方法の理論や実践を，今日のわが国の社会的現実をふまえながら，もう一度新しい角度から解明した。従って後半の理論と具体的な領域も非常に多角的な視野の広いものとなっている。入門書であると同時に，実践家には自分の技術を一層磨き上げる足場となる書である。

教育学概論	細谷俊夫著
教育社会学	二関隆美著
教育心理学	中野佐三著
日本教育史	仲新著
西洋教育史	木下法也著
社会教育学	宮原誠一著
学校経営学	吉本二郎著 既刊 定価700円
道德教育	沢田慶輔著
教育実習	扇谷尚著
中等教育原理	広岡亮蔵著
初等教育原理	重松鷹泰著
保育原理	三木安正著
特殊教育学	辻村泰男著

< A5判 上製 箱入 各巻予価 700円 既刊2巻 >

発明発見物語全集 全10巻

■板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

A5 定価各 400円 780

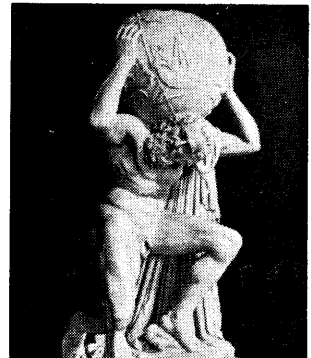
科学の秘密！ 真理を
追求する科学者の姿！
科学者の夢と情熱を生
きいきと再現した科学
史の児童版！ 忽ち重版！

サンケイ児童出版文化賞推薦

①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無い世界へ



技術教育

目次

1965

6月号

特集：教科書をめぐる諸問題

戦後教科書発行制度の変遷……………	池田種生… 2
—国定から検定へ、そしてその後—	
技術科の教科書を使って感じたこと ……	湯沢治三郎
指導過程に応じた教科書を ……	北沢競
新教科書の選択について ……	森山竜一… 7
新教科書選択の観点について ……	吉本彰三
科学の芽を育てる教科書 ……	渡辺一敏
<座談会>	
41年度版技術科教科書をめぐって ……	編集部…16
編集当事者から見る教科書問題 ……	渋谷三郎…21
<実践的研究>	
機械学習としての自転車と	
電気はんだごての製作を指導して ……	太田守…26
製図学習と加工学習を結合した	
男女共通授業の試み ……	宮田道子…29
機械学習の構造化について ……	香川昇…32
—機械学習教材としての自転車の意義—	
<授業の記録>	
ブック・エンドの材料をしらべる ……	村田昭治…37
—2年生の第2時間目の授業から—	
「技術科でどんな生徒がそだったか」	
という問いにどうこたえるか(2) ……	佐藤禎一…42
高校入試問題の検討(2) ……	研究部…47
<ささやかな教材研究>	
木材の接合、木材の強さについて ……	水野寛…48
「技術教育の本質と授業過程」について ……	村田昭治…51
—日ごろの実践と反省—	
<海外資料>	
ソビエトにおけるプログラム学習(3) ……	杉森勉…57
—新しい教授法としてのプログラム学習の本質—	
第14次「産業教育研究大会」予告 ……	63
次号予告・編集後記 ……	64

戦後教科書発行制度の変遷 (その1)

— 国定から検定へ、そしてその後 —

池 田 種 生

18年目の憲法記念日に

1945年8月15日、日本はポツダム宣言を全面的に受諾して終戦となった。その日から連合軍の占領政策と相まって、民主主義を原則とする新生日本の第一歩が始ったのである。

あまりにも深刻だった戦争の傷を負いながら、明治維新以来80年の天皇制による圧政から脱却して、民主的な新しい日本を築き上げることは、決して容易なことではなかった。それは戦前いくたの犠牲を払いながら、日本国民の一部で試みられ繰かえされたのであったが、時の絶対制権力によって阻ばれ続けてきたことでその先駆者の多くが投獄または殺りくされ、または生活の圧迫を受けてきたのであった。

その第一歩を踏み出しえたことは、軍国主義日本の敗戦という事実と、ポツダム宣言でいう「日本国政府は日本国民の間における民主主義的傾向の復活強化に関する一切の障害を除去すべし、言論・宗教及び思想の自由並びに基本的人権の尊重は確立せらるべし」とする占領政策に助けられたものであることを、卒直に認めなくてはならない。恐らく日本人自身の手では為しえなかったことだと思ひ、それだけに仮衣としてどこか身に

つかない面が残されているとも考えられる。

私がこの稿を執筆している今日は、奇しくも終戦後の20年、新憲法制定後18年目の5月3日である。終戦の日を私は東北の疎開地で迎えたが、8月15日正午の重大ニュースで知った時、呆然たる気持の中に、内心民主的日本の発足にホクそ笑んだことを告白する。戦争の痛手は多くの肉親をもぎとられただけでなく、生活物資の面でも苦難の日が続いたが、一面解放された明るさに勇躍したのであった。

初心忘るべからず——圧迫された日本国民の大多数は、この日を永久に忘れてはならないのである。

教育刷新の準備期

さて教育の面でも大きい変革のあったことは、先刻御承知の通り。今更述べるまでもないことであるが、戦前の暗黒の谷間におかれていた教育の実態を、教育勅語を中核として、教育内容・指導法そして教職者の身分拘束に至るまで、肌を感じとって知っている者にとっては、忘れることができないのである。

天皇制絶対主義の拠点として打立てられた日本教育は、半世紀の歩みの中で、軍人勅諭を中核と

する日本軍隊とならんで、双壁をなすものであった。その堅城鉄壁に対しての抵抗が、大正の中期頃から教師の中に芽生え、昭和5年(1930年)の新興教育運動にまで発展しながら、治安維持法という世界最悪の法(マッカーサーの言)によって、根こそぎカイ滅させられた事実を想起せずにいられないのだ。(日本教育運動史(3巻)三一書房参照)

しかし終戦直後の日本人は、すべての面で混乱と虚脱の状態におかれ、8月26日連合軍第一次進駐軍が到着、8月30日マッカサ総司令官が着任、9月2日ミズリー艦上で重光、梅津両全権による降伏文書に調印してからも、約1カ月半は為すすべを知らなかったといってよい。というよりは、物資欠乏の中にどうして生きるが、占領軍がどう出るかの不安の中におかれていた。教育の面でも戦災で停止の状態にあった当時の国民学校の多くが、青空教室で新学期を迎える状態で、1945年10月22日発表された「日本教育制度の改革に関する指令」で漸くその方向が明らかになったといっ

てよいであろう。同じ月の31日付の「軍国主義的教員の解雇等に関する指令」も注目すべきものである。この年の12月には、終戦後初の教員組合である全日本教員組合(全教)と日本教育者組合(日教)とが、殆んど同時に結成されている。

こうして1946年は、教育制度や教育内容についての準備期となり、1947年3月に学制改革に伴う新教科書の内容が発表され、時を同じうして(3月29日)教育基本法並に学校教育法が公布された。そして4月7日新制中学校が発足し、漸く六・三・三制の義務教育制度が軌道にのせられるに至ったのである。

文部省が教科書の検定制度に踏み切ったのは、その年(昭和22年)9月の声明によってである。

教科書検定制度は昭和24年度から

かつての8年制初等教育における教科書は、各教科にわたってきびしい国家主義の統制下におかれ、中等教育以上の検定教科書も、それに準ずる内容の検閲によって発行されたのであった。終戦後それらの古い教科書は回収または廃棄されたが、文部省は依然として国定の方針を続けていた。それさえも用紙不足のため、全国の学童には行きわたらない状態であった。

国定教科書については、もう一つの問題点があった。それは老大な数に上る教科書の発行が、文部省との協約に基いて五社(東書、日書、大日本、大書、実教)で独占されていたことであった。それについては日本社会党の高津正道代議士が、議会でとり上げたのを皮切りに、教科書印刷の地方委譲という形で問題となっていた。

このような喧しい世論の前に、文部省は1947年5月に、やっと「教科書制度刷新協議会」を設けて、その検討を始め、9月に至って小中高等学校の教科書を検定制とすることを声明した。同時に教科書審議委員会(仮称)を設けて、これに地方長官の推せんによる地方代表と関係専門家を加え、国定教科書の印刷配給の地方委譲も含めての方針を練るとい

う改善審議会の答申を発表した。そして検定基準は今後研究されるが、認可までには企画内容、原稿、校正刷と見本を4回検査するという

ことで、手続上検定教科書は昭和24年度からということになったのである。

戦後の教育諸改革の中で、このように教科書検定制の問題が最もおくれていたのは、用紙の不足や検定教科書の発行が時間を要し、残った場合仕末の悪いことから採算上発行所が躊躇したことにもよるが、文部省が固定に執着して、早い時期に検定に踏み切らなかったことに最大の原因があった。この国定への執念は、その後も文部省内に残存していて、後に検定制度が内容的に否められていく要因ともなっていることに注目しなくては

ならない。

越えて1948年2月26日から3日開かれた教科用図書委員会の第2回総会で、国定教科書は昭和25年度から全面的に廃止、教科書検定制度を昭和25年度から実施することを決定して、3月文部省に答申されて本ぎまりとなったのであった。そして初めての教科用図書検定委員として、つぎの諸氏が決定した。(カッコ内は当時の現職)

重野 幸(小学校教諭)	向山 嘉章(小学校校長)
勝田 道子(精華女学校校長)	北浜精一(中学校教諭・日教組文化部)
野口 彰(中学校校長)	大西正道(日教組教育部長)
土橋兵蔵(日教組渉外部長)	末網 恕一(東大教授)
玉虫文一(武蔵高校教諭)	奥山久尚(気象台技官)
中野好夫(東大教授)	土岐達磨(著述家)
波多野完治(法大教授)	篠田英雄(出版協会出版部長)
清水幾太郎(著述家)	

以上を見ても判るように、教育実家が半数以上を占め、日教組からも3名が参加し、その他の人選も極めて妥当であるが、これらの委員はことごとくに文部省から毛嫌いされて、殆んどその機能を発揮しないままに終わっている。

日教組の教科書研究協議会

日教組は1947年6月、奈良大会において、全教協・教全連・大学高専教組が大同団結するという歴史的任務を果たしたが、その後の諸活動の中で教科書検定制度を重視し、翌1948年に荒木正三郎委員長を代表とする「教科書研究協議会」を発足させ、ちゅうちょしている出版業者を促して、検定教科書の編集にのり出したのであった。

出版業者が検定教科書の発行にちゅうちょした原因には、先にも触れたように、採算がとられるかどうかの不安にもあったが、わが国では始めてのこととて、民間での適当な編集者の得られない点にあったので、この企画は業者を動かすに足るものがあつた。かくて小中学校の殆んどの教科に

亘って、急ピッチで編集が進められたのであったが、やはり人手不足と短時日の速成の結果は、編集の粗雑はまぬかれなかつたようである。それに文部省の対立感情も手伝って、国語教科書の一部と音楽教科書と中学校職業科の教科書だけが、検定教科書として通過したのである。

この中の職業科の教科書は、わが産業教育研究連盟とは深い関係にある。すなわちその編集を担当したのは清原道寿(当時東京日黒第六中教諭)を中心とする杉山一人(東京都教育庁)後藤豊治(東京都本所中教諭)その他であつたが、この人たちに池田種生(当時中央教育復興会議副幹事長)が参加して、産教連の前身である「職業教育研究会」を結成したのである。

そこで昭和25年発行の「職業」と名づけられた、この検定教科書(光書房発行)を見ると、中学校1年用から3年用まで全3冊で、(1)が「将来の希望」(A判97ページ)(2)が「自己をみつめて」(同85ページ)(3)が「進路の決定」(同53ページ)というもので、その表題が示すように、全く職業指導の教科書である。同時に検定を通過したもう一つの職業教科書、日本職業指導協会編(実業之日本社発行)も殆んど似たような内容で同じように限られたページ数(これは文部省規定)であつた。この2種類の教科書は、この教科の最初の検定教科書として注目すべきものである。

当時は家庭科は別の検定教科書があつたが、昭和26年版の「学習指導要領」によって「職業・家庭科」ができ、それに応じた検定教科書が発行されることになる。その文部省試案がまとまって内示されたのは1949年(昭24)12月25日であつた。職業教育研究会は前記の検定教科書の編集陣が中心であつた関係から、再びその編集に当ることになった。今度は日教組の教科書研究協議会とは関係なく進めることになったのである。(教科書研究協議会は自然消滅つした)

職業・家庭科の検定教科書

「職業・家庭科」の教科書は、学習指導要領の地域主義の方針に従って、都市向、農村向、それに家庭向の3種類各学年別となるので、全部で9冊、しかもページ数は各冊A版で200ページを越えるものであった。それを昭和26年度採用に間に合わせるためには、昭和25年8月の展示会に提出できるようにしなくてはならないという、あわただしさであった。その間約9カ月足らずである。

われわれは急に編集員を増員し、昼夜兼行の編集作業を続けたが、この短時日ではじゅうぶん検討を加える時間もなく、満足すべきものを作り上げることは不可能に近いことであった。その上、例の仕事を中心に4類12項目で示された文部省試案に拘束されるため、思うにまかせぬことが多かった。

残された道は、その教育内容の構成において、われわれの主張をどう盛りこむかにあった。幸に「社会・経済的知識理解」という別の項目があって、それで職業の理解や職業指導を織り込むことになっていたので、その面からのアプローチによって、ある程度の主張を示現することができたのである。

たとえば手技工作・機械操作・製図などの面で工的内容を広げ、関連産業に働く人たちのことを全面的にとり上げた。それは後に「技術科」となることを示唆した内容でもあった。農業が中心の「農村向」において、発動機及び電動機の操作、電気温床などをとり上げ、「職業調べ」という題目で、自転車の分解、製図機械などを取上げている。また「家庭向」においても、「快よい住居」という項目の中で電気用具を取上げ、設計図の書き方を入れるなどの苦心をした。

特に注目される点は、職業指導に関連して「私たちの将来」という項目を設け、都市・農村・家

庭をとわず、かなりのページ数をさき、その中で「労働基準法」や「労働運動」にまで触れている点である。これは本来「社会科」で大いに取上げるべきであるが、それは殆んど為されていなかった。取上げられたとしてもごく簡単なものであった。しかし、それさえも次の段階では全く削られてしまうのであるが、それについては後にふれることとする。

ここで参考資料として当時の検定教科書が発行されるまでの手続きの大略をを記しておく。

参考資料

- (1) 教科出版社では、まづ「予定申請」に原稿（多くは教科書と同じページ数、挿画をプリントする）をそなえて、文部省に提出する。
- (2) 文部省では現場教師による調査員を選び、検定基準を示し期間をきめて調査・採点させる。
- (3) 採点表に基づいて文部省では、検定事務官を中心に検定調査審議会にかけて合格か否かを決定する不合格はここで打ち切り。
- (4) 修正して再審議されるものは、各調査員の修正意見書が付され出版社に返され、修正して再提出となる。
- (5) それが文部省で認められると初めて「組版許可」となり、見本刷を提出し合格決定となる。
- (6) 文部省はそれら合格の教科書を「教科書目録」に登載して、全国の教育委員会に配布。
- (7) 展示会々場に教科書配給会社から送られて展示される。

なを検定の基準となるものは、文部省教科用図書検定基準と学習指導要領であつて、それから逸脱ものは、必ず不合格となる。

早くも検定制度に危機

ところで、この検定制度は、文部省自体が気のり薄で、その出発がおくれていることは、前に述べたが、1952年（昭27）4月サンフランシスコ対日平和条約並びに日米安保条約の発効された頃から崩れはじめた、政治的な反動化の波に乗って、教育刷新審議会は、政令によって「中央教育審議会」と改められ、翌1953年文部省は「教育の中立維持」を通達し、道徳教育の振興に力を注ぎ、社

会科の改善を発表したが、それらの影響が軌道に乗ったばかりの教科書検定制度を、大きくゆり動かし始めたのである。

そして1954年になって、教育二法（教員の政治活動禁止、教育の政治的中立確保に関する法律）が公布施行された頃から、国定への意見が保守派の政治家によって主張され始めた。特にその年の秋に結成された日本民主党（鳩山総裁——政権への準備）では、政策の一項目としてそれを掲げ、中曾根案なるものを発表して、教科書が安くなると選挙民である父母に訴えた。そして翌1955年8月「うれうべき教科書問題」というパンフレットを出して、その内容や編集者への中傷を述べて、世論を沸とうさせた。

その結果は出版社としても、検定通過のために従来の民主的で進歩的な編集者を断わり、内容も甚しく後退させざるを得なかった。とくに鳩山内閣の自由民主党結成後の清瀬文相は、議会で忠孝の道を涵養するため、教育基本法の改正が必要であると発言し、教育委員会を任命制にするなどを実施したが、さらに教育の中立性とか道徳教育の強化に力を入れた。

教科書の国定については、学者をはじめとする文化・教育関係者、日教組などの猛烈な反対で実施できなかった代りに、検定を強化するため文部省内に15名の調査官を置いたのは、1956年10月であった。

それ以来の検定教科書は、検定とは名ばかり、支部省の強い規制の下に今日に至っている。今朝（5月3日）の朝日新聞は、憲法記念日に因んで

「教科書の中の憲法の歩み」という記事をおせているが、その中で社会科教科書で取り上げられた憲法を、初期から現在まで比較している。それによっても、如何に後退したかを如実に知ることができる。

さてわが職業・家庭科は、昭和32年度版の「学習指導要領」の改訂で、再び農・工・商・水産・家庭それに職業指導を、それぞれ系統あるものに引戻し、六群の教育内容となったので、直ちに教科書もそれに添った編集にとりかからねばならなかった。

今度も都市・農村にわけられ、男・女にわける方針に変わりがなかったもので、結局4種類の教科書、計12冊の編集にとりかかった。ここでも、われわれは工的技術の教育内容をとり入れることに努めた。その面からは一步が半歩の前進を果すことができ、後に現われる「技術・家庭」への移行の要素がふくまれていると思う。

しかし、社会的経済的な知識・理解の面では、著しい後退を余儀なくさせられ、労働基準法とか労働組合の問題は、全く姿を消して、僅かに職業病、社会保険、失業などを、抽象的に短い説明をしたに止っていることは、社会科の教科書のばあいと同じとみてよいであろう。

かくて道徳教育を定着させるための大幅な学習指導要領の改訂によって、技術・家庭科の発足が1958年8月発表され、この教科の教科書も、ここに回転してその間10年たらず現在に至ったのである。

（産教連常任委員）

×

×

×

技術科の教科書を使つて感じたこと

湯 沢 治 三 郎

技術科としてスタートして4年目になる。はじめは施設・設備が大きい問題としてあげられ、まだそのことは問題として残ってはいるが、どうやら軌道にのりはじめてきた。そこで技術科の検定教科書をつかって感じたことをのべてみたい。

検定教科書も出版社によって内容のとりあげ方に大きい差がある。私の現在使用している教科書(学図)を内容から考えてみると、1年生の設計製図では、考案設計から始まって投影法に入り、次に製図機械や用具の使い方に入っている。このことは、線の引き方、用具の使い方などは度外視して、物をフリーハンドで自由にかかせ、その表現のしかたを理解させる、という考え方に立っているのではないかと考えられる。しかし、製図学習を考えたとき、まず最初に製図機械や用具をおき、次に線の引き方、文字の書き方というように製図上の基礎的機能を学習してから投影法に入っていくというやり方のほうが、きちんとした製図が書けるのではないかと考える。2年生では機械製図に入るのだが、これはあとで出てくる機械学習との関連を考えたとき、断面、機械要素の略画法、見取図、複写図と入っていくのが望ましいと考える。この教科書では略画法から入っている。このことも考えてみたい。

次に、木材加工の項目では、木材を材料とする日用品等の考案設計と加工技術からなっていて、これらを実習をとおして学習しようとするものである。しかし、この教科書では、工具、木工機械

の種類や使用法についての説明を一度にしなくて各製作物ごとにそれを製作するのに必要な工具だけ説明しているのは、大変授業につごうがよい。が、「安全教育」の項目が最後にでているのは、納得いかない。木材加工では安全作業についての指導を大きい問題としてとりあげてほしい。工具や機械を使って作業を行なうとき、安全についての一般的な注意を前もって与え、あとは具体的な製作実習の段階で個々の機械、工具の使い方や安全上の注意等の実践をとおして、機械の正しい使い方を身につけていくという学習が望ましいと考える。

金属加工では、1年生で状ざし、ちりとりをあげて、金属加工がどのような方法で行なわれるのかを知り、板金加工をする上の基礎的な技術を身につけることと、その材料の理論的なことがらを知るという点にしばられているので大変指導しやすい。1年生の板金加工では、あまり工具類を必要としないが、2年生の学習では、旋盤やその他の設備が必要であり、十分な設備がないとできないようなところでも、ぶんちんがつけられるという例等もあげてほしい。又、木材加工と同じように工具や機械類を使うので安全作業についての項目が必要であると考えられる。

機械の項目では、2年生のばあい、自転車とミシンがあげられているが、自転車では動力の伝達のしくみを理解させることに重点をおき、重要な部分についてだけ分解、組み立てを行ない、ミシ

ンでは、自転車に含まれていないカム・リンクなどの機構の指導を重点的に行なうように内容を構成した方がよいと思う。

2年生の機械学習では、機械の基本的なことを理解させていくことがねらいになると思う。3年生の機械学習でも、2年生と同じように機関の全部の分解をして、これを組み立てるといふようなことは無理で、重要な点だけを分解していくようにした方がよいと思う。

この教科書では、石油機関とスクータの内容については、かなり具体的に出ているが、スクータと石油機関では、内容が重複しているように考えられる。むしろ、最近、どんどん出てきているディーゼル機関について、スクータ用の機関と異なる面の内容を具体的にあげると、現場では迷うことが少ないのではないかと考える。又、安全ということについては全般にわたって留意してほしい。

電気分野では、この教科書の取り上げ方が授業の流れから考えると、私たち教師には使いやすいのではないかと考える。電気の性質、電気エネルギー、電気計器の取り扱い方等の説明をし、次に屋内配線の点検と電気器具の修理、電動機の分解・修理、ラジオ受信機の原理と構造というよう

に内容が上げられている。ただ、教科書の内容が大変むずかしく編集されているため、生徒が教科書を読んでも、理解できない面が多いように感じる。もっと、内容をくだいでのせてほしい。電気器具を正しく取り扱えるということのためには、電気器具の名前や構造を知っているというだけでなく、電気的な働きを知っていなければならない。たとえば、故障が起きたような場合でも、自分で修理できる故障なのか、電気屋さんからなおしてもらわなければならない故障なのかという判断ができるようになる、というのがねらいだと思う。

この教科書を、以上のことから全般的に考えてみると、内容がむずかしいように思われる。もっと図や写真を使って編集されていると、生徒も読んですぐ理解できる面が多いのではないかと考える。各單元ごとに評価と参考があげられているので、まとめやすいし、作業後の評価でも、教科書の評価のらんから発展し、展開できるので便利である。

新しい教科書を選択する場合、以上のことがらを考えて選択したいものとする。

(青森県上北郡七戸町立七戸中学校)

指導過程に応じた教科書を

北 沢 競

私は常に進化発展する科学技術の底辺にあってその基礎的創造の過程を実践的に経験させながら思考力や判断力が体得され、事に当って技術的適応が、いつでも駆使できるような人間を作りたいと願っている。まことに日進月歩の今日にあって

即物的技能教育も、労働教育も、一般教育の観点からは許されなくなっている。昨日の発明は今日の発見によって退化し、今日の発見は明日の新しい技術基盤となっているのである。こうした現実の中で、一般教育としての性格を見きわめて近い

将来に約束される人間像を描き出すことは、きわめて至難の業と言わねばならない。しかし、私どもは、これを失ってはならないはずである。「近代科学技術に対処し得る基礎的技術」も、こうした角度から、常にその在処を探って行かねばならないのである。

さて、近代科学技術を強力に推し進めているのは何だろうか。かつて、大戦中の戦略的位置から今日の平和資本の蓄積、あるいは冷戦下の技術競争と、そこには戦争と平和の掛橋となってきた事実もある。しかし、一方には、科学技術を通して築かれようとしている生産性のヒューマニティクな一面もあったはずである。そして又、近い将来、より以上に高度化された科学技術時代に、好むと好まざるとにかかわらず、対処せねばならぬ人間のあることも、また事実である。この技術を推し進めるエネルギーに、時には脅威以上の憎悪さえ感じながらも、この方向に逆行する教育はまずあり得ない。技術を推し進める力、そのような底辺を持つ人間像、事に当って熟慮し、絶えず前進しようとする創造的な人間性、こうした資質を持つ者こそ、次代の科学技術の担い手となり得る「基礎的技術」の持ち主と考えるのは、まちがいであろうか。

次にこのような人間性が、どのような指導過程によって形成されるであろうか。これを究明してみることが、当然教科書への注文となると思うのである。

まず第一に、学習問題は、生徒の主体性において認識される過程であると考え。生徒が自分の問題として自覚しない限り、少くも内面化した問題解決学習とはならないのであって、それには、教師側の問題提起が、できるだけ焦点化され、精選され、系統化されていなければならない。もし、この焦点化が一つの素材や分野を通して構造化されていないと、相互に関連し合うメカニズム

は、きわめて漠然としたものになり、思考の発展性と相関性が失われてしまうわけである。たとえば、消音器の学習場面において、なぜ消音器を学ばねばならないかの意味づけと、消音器をどのような角度からとらえさせるかの角度づけとが、生徒の立場に立って確立していなければならないということである。これには前述したように、教師や教科書を含めた学習環境が、そうした必要性を生むまでに整備されていなければならない。素材がそこにあるから学ぶのでもなく、また、教科書にあるから覚えるのでもなく、学ぶべき価値を知って、具体を通して開発しようとする究明意欲が、湧いてこなければならぬと思うのである。

そうした立場から見ると、教科書がいきなり知識理解の内容に飛び込み過ぎている傾向があるのではあるまいか。特に学習内容の取り上げ方や、その価値観、学年段階の分野別なつながりや、分野間の関連性等にそのような感じを持っている。たとえば機械分野で見ると、2年の内容は、1年や2年の木工、金工、機械、さらに製図との関連を持って欲しいし、3年の機械は、2年との関連を持ちつつ電気とのつながりを持って欲しい。そうすることによって、生徒は自分で今までに持ち得た力を土台とし、主体的に究明しようとする意欲を、教科書からも学び得ることが期待できるのである。

第二に焦点化された問題が、積極的に究明される学習段階である。ここは、今までに獲得したあらゆる力を基とし、さらに新しい知識と目的を確認して、物に対決する場面であって、いわば「考えながら作り」「作りながら考える」という、技術的思考の中核的存在である。言いかえると、教えるべき内容と、考えさせるべき内容が、整然と計画化されて、その中で究明される過程を経て、客観的法側性の工学的一般化が確立されると考えるのである。私どもの学校では、昨年度この問題

を中心に研究を進め、一時間の中における思考の山場を明らかにしようとした。そしてそれは考える内容と教える内容の構造化となり、しいては生徒の動向を予想した発問の研究にまで発展した。ここで感じたことの一つは、教科書がある時は親切すぎたり、又ある時は不親切すぎたりすることであった。たとえば前者の場合、一時間の学習構造において、思考の山場としたいような場面が、教科書では、きわめて適切に解説されて、もはや考えたり、実践せずして理解されてしまうことである。もちろんこの理解は、きわめて浅薄なもので、われわれの期待するものではないが、教科書が問題を解決してくれるというような安易な方策を経験させてしまう危険があるわけである。また、後者の場合には、具体を通して究明したり、思考をめぐるための素地ともいうべき資料が不足しており、当然教師側の指導に待たねばならないような内容が、一方的に説明されて、その裏づけが浅かったりする例である。このような問題は、技術的思考力を中心として推し進めようとするときに、つねに当面することであって、ぜひこうした場面を想定しこうした場面に適した教科書をお願いしたいと思っている。

第三には、こうした実践的活動を通して究明された力が、他に転移され、自分の獲得した学力を最高度に適用しようとする段階である。ここで、

微々たる力と思われることが、広く、深く、しかも今日の科学技術に通じて、創造と開発の喜びに湧くわけである。ところが、教科書は、そうした結びつきがきわめて少ないのではあるまいか。たとえば、手加工を中心とした金属加工でも、手に代る近代機械へのつながりとか、クランクに代るロータリーとか、あるいはガソリン機関の気化器に代るジェットやロケットの燃焼とか、とにかく、現在の能力で開発されたことが、近代化学技術の一面の一部であることを感得させる必要があるし、こうした適応力を伸すことが、未来を約束させることであるという工夫が欲しいわけである。

まことに勝手ないいぶんを、指導段階に応じて書いた次第であるが、けっきょく、もう一步進んだ特色と、立体性を望むわけである。学校の立場は、施設や設備、教材教具、教師の教材観等、それぞれ異った条件を持っているが、多くの出版社が、それぞれの特徴を持つことによって、はじめて現場に密着した教科書が選べるのではあるまいか。現在のように、極言すれば、どの教科書でもさして支障のないような編集は、まことに残念である。しかし、少くも、この教科は「具体と対決し、その仕事を通して考える」という基本線だけは守っていただき、その角度からの一層のご研究とご協力をお願いしたいと思っている。

(長野県更級郡更北中学校教諭)

新教科書の選択について

森 山 竜 一

技術科指導において、教科書は参考書程度に使用しているにすぎない。教科内容の具体的な指導

は教科書を離れて、自分自身やグループ研修で系統的に計画したカリキュラムに従っている。参考

程度というの、は計画に沿って学習指導を進める
とき、教科書にある図や表を、参考にする程度で
ある。

どうして教科書が、そのまま使用できないかと
いうと、現在の教科書の内容や指導の流れが、や
り方主義の教育で一貫しているからである。たと
えば、物を上手に製作するために必要な知識とし
て、かんなにどんな種類があるかとか、のみを使
う順序はどうするかとか、工程表に従って作り上
げるとか、というような学習をすることになっ
ている。これらの学習は、造形美術を重んじた技
能学習である。技術は理工学的自然界の法則に従
い、生産に必要な理論がたいせつにあつかわれて
いなければならないのに、現在の教科書は、物を
上手に作る。自転車の分解、組み立てをする。
電気工作物を組み立てるといった手工業的技術を
ぬけきっていない。つまり、歴史的過渡期に存在
し、手工を通さなければ生産できなかった、古い
技術の骨董品である。

言うまでもなく、現在の技術の発達は著しく、
その発達ぶりは複雑である。そして、その根底に
なっているのは科学である。技術界で特に強調さ
れているのは理学的研究である。理学部か工学部
かわからないほど、工学の分野は広く深く進んで
いる。

生徒の発達段階から考えたら、程度の高い工的
なものは理解が困難であることは言うまでもない
が、理工学的考えに立った中学校での技術教育を
進めることはできるはずである。

教科書を見ると技能的なものがやさしく、機械
的なものがむずかしいといった見方をしているよ
うだが、そうではなく、技術のもつ本来の姿が理
工学的なものであり、そのような基本的性格をお
さえたうえで、その範囲で程度を低くし、やさ
しいものからむずかしいものへ系統づけて学習す
べきである。理科、数学を基礎にふまえた中で技

術教育が進められていることがたいせつである。
中学校時代から、こういった理工学的教養を重ん
じた技術教育を行なうことが、技術に対する正しい見方、科学的な見方を、一般に普及し、技術の
水準を向上することにもつながるのである。

現在の中学校の技術科の内容は、あまりにも図
工科的なもの(美術科的)が多い。教育の上で、
技能を重んじ、芸術的に価値高いものの教育も欠
くことのできないものであるが、中学校の技術科
の内容にその方面の内容を入れたことによって、
本来の技術教育がゆがめられているのは考えなお
さなければいけない。

技術科指導には、技術科の学習をすると理科教
育も数学教育も高められ、また、理科教育、数学
教育の学習が技術教育を高めるといふ。本来の理
工学的な自然科学の上に成り立つ計画がなされて
いなければならない。これらの関連において、雪
だるま式に深まるのが教育であるはずである。中
学校における技術教育は今の理科教育、数学教育
の内容の程度から考えてみると、かなり高くやら
れるはずであり、事実やれるのである。

以上の観点から新教科書を見る必要がある

- ① 図工科的な創造、美的表現を強調しないもの
- ② 工作的に、技能中心学習にならないもの
- ③ 技能の概念を常に新しく考えているもの
- ④ 技術を自然界の法則に従うものとして受けとめているもの
- ⑤ 技術と理科、数学と密接に関連づけているもの
- ⑥ 系統学習を重んじ、その基礎に理論が明確に示されているもの
- ⑦ 技術的な実験実習を重んじるもの
- ⑧ 本当の意味の設計にいくらかでも発展学習できるもの

その他、正確な図解、表が多く示されているこ

とや紙の質，文字の問題等があるが，基本的な技術学習を重じ，技術教育の本質をふみはずしていな

い教科書をえらびたい。

(福岡市立姪浜中学校)

新教科書選択の観点について

吉 本 彰 三

1 はじめに

私たち技術・家庭科の教師は，一体教科書をどのように考えているか。いかえると，教科書をどのように活用しているかという点について考えてみると，「自分は，教科書は授業中に全然使用しない。」「復習のときに教科書を見る程度である。」また，「家庭学習のときに用いる程度である。」「忠実に教科書通り学習し，大いに授業中活用している」とか，いろいろな使用法を耳にする。これらの声を耳にする原因を考えると，教科書を授業中使用しない教師は，自らの研究が十分で教科書の内容，程度がやさしすぎて使用するにあたいしないためだろうか。それとも学習の題材および計画が自分の意と合致しないためだろうか。あるいは，実習面に重点をおき過ぎて時間不足になり，このような現象になるのだろうか。教科書の通りというのは，自分の考えと教科書とが一致して理想的学習が進められているか，それとも施設・設備が不十分であったり，研究不十分のため教科書を読んで知識を得させるという考え方で教科書を利用しているかであろう。

教科書の活用については，それぞれ教師によりさまざまである。また，教師により活用の方法にある程度の多様性があるのは当然であると思う。なぜなら，1時間1時間の学習方法，内容，程度にも差があり，生徒の能力においても多少の差異

が認められるのである。しかし，現段階においてはあまりにも教科書の活用法が教師により差異が大きすぎるように思う。

2 教科書の活用法

学習とは，教師が新教材を教え込むものではなく，生徒が新しい教材に遭遇したとき，自分で問題点を発見し，その解決方法を見出し，解決していく過程において困難になったときに助言，指導をして，その問題解決をさせるような過程をとらなければならない。

教科書は生徒が問題点を発見し，しかも，その解決方法を考え，解決できるようなしくみになっていなければならないと思われる。しかも，その過程において十分なる思考がなされるものでなければならない。

いま，3年生の機械学習1時間の学習内において，学習過程と教科書の使用法を簡単に説明すると，次のようになる。

(本時の位置) スクータ機関 (25時間)

「導入の段階」

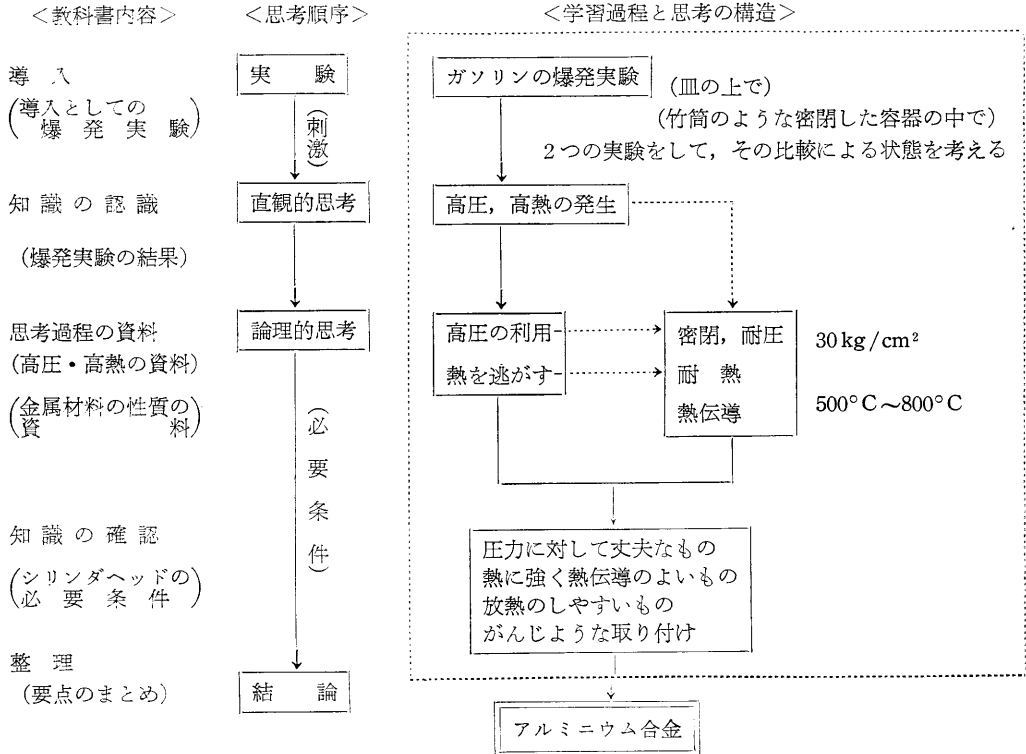
「事前研究の段階」 a. 往復機関のガスの働き

b. スクータ機関の各部の名称 2時間

「内燃機関の構造，機能研究の段階」

a. 4サイクル機関の機関本体

① シリンダヘッド……本時以下略



まず、ガソリンの爆発実験をして、その実験結果より直観的思考によって、シリンダヘッドを考えるための条件、その条件を満たすべき方法としてどうすればよいかという以上の過程によってはじめてシリンダヘッドの構造、材料を個々に考えさせてアルミニウム合金が適していることを結論づける。

このような学習過程をとるには、表中の学習過程の各部において教科書が必要となる。

現在使用中の教科書には、実験的な方法を用いて興味をそそり、思考させるためには、その基礎になる資料が必要である。たとえば、表中の金属材料を考えさせるときには、すぐアルミニウム合金と結論づけた教科書より、その前に鋼、鋳鉄、特殊鋳鉄、アルミニウム合金の性質一覧表より考えさせて、次にアルミニウム合金と結論づけているような教科書があればと思う。

3 新教科書選択の観点

技術・家庭科において、特に重要視されている創造的思考力を養うための教科書の内容、使用法については述べてきたが、次にその他の選択観点をあげてみる。

- ① 前項のように実験、資料が豊富であり、学習順序に従って編集され、創造的思考学習ができるように考慮されているか。
- ② 基礎的技術や知識の系統性および理論の範囲などについて十分配慮されているか。
特に最近では、現場の研究が教科書より先行しているように思われる。また、高校入試の問題をみても、現行の教科書よりむつかしいと思う。特に機械、電気分野については、はなはだしい。
- ③ 生徒の興味、経験を土台にして、題材の選定、配列がなされているか。
- ④ 安全管理、安全指導について、十分なる配

慮がなされているか。

木工機械，金工機械，その他，危険視される機械を使用する前に，その機械の構造，使用方法について学習し，ジグなどにも十分なる考慮がされているか。

⑤ 分野別に学習形態，学習組織，学習方法に十分なる考慮がされているか。

⑥ 写真，図表などが豊富で正確であるか。

この教科の復習は，実際に機械，工具を用いてするのが最も効果的だが，生徒が家庭で復習するときは，それ等機械工具がないため

教科書が手がかりとなるので，正確でしかも豊富でなければならない。

⑦ 用語が文部省用語に準拠しているか。

⑧ 他教科との関連を考慮するとともに，技術・家庭科の内容，性格に十分なる配慮がされているか。

以上8項目以外にも，多くの観点はあると思われるが，現行教科書を使用して，特に感じている点のみをあげてみたのである。

(香川大学学芸学部附属中学校)

科学の芽を育てる教科書

渡 辺 一 敏

1 はじめに——のぞましい技術，家庭科の教科書——

技術・家庭科は，「既存技術を学ぶ」のではなく「既存技術で学ぶ」ことであると思う。技術・家庭科の教科書もこの性格に即するような幅をもつべきである。しかし，これは，既存の技術を軽視するものではなく，既存の技術の科学性と転移性に重点をすえたものである。

このように考えてくると，教科用図書（以下教科書という）に望む，現場の声には，静的技術（既存技術を学ぶ）を動的技術（既存技術で学ぶ——生成発展し，未来をつくる可能性の技術）を包含したものでなければならない。いつも教科書が，生徒の側に立って，いつも考案に目をむけ，導入では，生徒自身が，技術を学ぶ，必要性和興味，関心をおこすものでなければならない。学習過

程では，創造的思考を育て，生活への応用や発展が期待できるよう配慮されるべきであろう。

2 二，三の実践の窓から

さきに述べた考えから，技術・家庭科（男子向き）（以下，技術科という）の内容についての考察をのべてみたい。

(1) 設計，製図

技術科教育の中で，初学段階で取りあげ，しかも，他の分野の基礎となるこの設計，製図の指導は，実にたいせつであり，この分野の指導をあやまると，今後の技術科指導が非常に困難になるであろう。

1年生という現時点において，生徒に学習の必要性を感じさせ，学習への興味を与えなければならない。しかるに，大半の教科書は製図技術はこ

ういう過程になっているから、こうするものとあたかも、三つ子（みつご）を取り扱うごとく、製図用具から投影法へと流されておる。これでは、生徒側は、実に無味乾燥のあじけないものである。

製図の内容からみると、空間的認識、製図技法、考案設計（転移）の過程がある。

ところが、生徒にとっては、実に不得意な空間認識を模型等で、第何角法と説明したのでは、生徒たちはなんのために、学習するのか、その意義が見えだせない。まさに静的学習である。

それより、形体認識の物体を与え、自由に見取図をかかせ、その中において、等角法、不等角法、斜投影法などの図法があるであろう。そのうちから、指導と助言をあたえ、生徒と話し合っ、不合理な面を発見させ、しだいに正投影法に前進させた場合、生徒の目輝きはちがうであろう——また、ドリルには、身近かなサイコロなどを用い、その過程（後半）で、製図技法を加味し、学習内容を深めていくことがこの教科のポイントであると思う。

教科書は、既存技術を帰納し、整理するものとして取り扱うようにし、まとめとして、平面図形やその他の学習の手びきを掲載すべきである。

2 金属加工

木材加工と金属加工は、ともに製作学習であるが、学習内容からみると、木材加工は、作業的技術が多く金属加工は、思考的技術が多い。金属加工は、製作過程も多様的で、技術も多面的である。以上のことから技術科学習において、この分野こそ、技術科のめざす「思考学習の核的、存在なのである。

1年の分野のうす板金加工と3年の棒材加工（題材としてのぶんちん）は、同系統分野だが、学習内容の面からは、関連性が少ない、うす板金

加工は、金属材料を用いての塑性加工の1部であり、棒材加工は、切削加工の1部で、精度が要求されるものである。

このふたつの題材を取り扱う教科書は、ともに従来の職業科的で、ものをつくることにのみ心をとられやすいようにのべてあって、技術科本来の、技術の近代化、創造的学習としての意味がうすれ、単に、つくることのみはしりすぎている傾向がある。もちろん指導者の力にもよる面が多いが。教科書そのものにもややしんせつすぎるきらいがあって、のびなやんでいるきらいがある。

切削加工の基礎的技術の理解なら、別の題材で、金属材料の性質、切削速度、切削油のことなどを学ぶような実践的学習に取り組んでよい面、または、学習の深まりの分野として、その点を生徒が思い切って学習しうるような動機づけをもつ教科書がほしいと思う。

× × ×

その他機械、電気の分野等についても、職能的色彩が強い。もう少し、理科、数学と関連をもった科学性のある内容（計算問題、圧縮比、熱効率など）のものや原理的な面をのぞみたい。

3、夢を教科書にたくして

技術科の学習は、物的な施設、設備に、地域性やその他の要素が現実の教育にいろいろの影きょうをおよぼすが、この教科は、実践と理解が融合してこそ、真の技術科教育といえることができる。

各分野とも、一般的には、生徒の興味関心と必要にせまって学習するような、導入素材を掲載し、その素材を学習消化していく過程の一例を要領よくしめすが、これも、問題提起として流す程度とする。この学習を進めていくうえの必要なことは、資料として、教科書の末尾にかかげてほし

——以下25ページ下段へつづく——

41年度版技術科教科書をめぐって

編集部

〔主旨〕 昭和38年12月に成立した「教科書無償措置法」による本年度の国庫負担額は60億円となり、42年度までに中学3年までの教科書をタダにするという文部省の計画は、一年遅れることになり、今年は、小学校6年までということになったことをご存知のことと思います。

来年度はいよいよ中学校にまで、タダの教科書がくるわけです。現場教師の意志がほとんど無視される「広域採択」方式の中では、現行教科書の採択の際に見られた、教科書の批判検討という意欲さえ湧かないのではないかとさえ思われます。昨年、行なわれた全国小学校教科書の採択結果を見ても、さまざまな問題をはらんでいるようです(39. 8. 25日付毎日新聞など)。民間教育運動の中で高く評価されていた日本文教出版の「みんなの算数」が40万部からほとんど無採択へ、大日本図書の「小学校国語」が100万から40万へと減じ、大きな波紋を呼んでおります。今までの教科書会社の勢力地図も大きく変わり、少数メーカーの独占国家統制の強化が強く感じられます。そのような背景の中で、はたして「技術・家庭科」の教科書はどのような問題をふくんで登場してくるのでしょうか。今回は特に現場の先生方に関係の深いことから中心に、有志の方々にお集りをいただいて、

話し合っていました。まだ各地の採択審議会も準備中のことであり、当事者間の紛争のたねにもなりかねませんので、会社名や、発言者の名称はすべて略させていただきました。

司会：はいよいよ41年度版も、各社出そろってきたようです。直接、間接に関係のおありの方もいらっしゃると思いますが、まず全体的な感想から、うかがいたいと思います。とくに目につかれた点などありましたら。

X：卒直に言って、色がついて来たことなど一目見て変わった。採択の際、外見でまどわされてしまうことがないようにしないと……。

司会：内容についてはどうでしょう。

Y：全体的に、指導要領が変わらないのに、なぜ改訂しなければならないのか。教科書を使う側から注文がでてきたのかどうか。

変わったところと言えば、部分的なもので、全体的、本質的には変わっていないのではありませんか。

司会：なぜ改訂しなければならなかったのか……現行教科書でまずい点があったのかどうか、まだ数年間しか使用していないのに……。この問題はもう少しあとの話しの中でうかがいたい。

Z : X氏, Y氏の言われている通りで, 図が変わったり, 部分的に改良されたりしている点はある。

司会 : 改良された点があるといいますが, その点をもうすこし具体的におっしゃってくださいませんか。

Z : やはりこの数年来の批判検討とか, 民間教育団体の主張などでとり入れても差しさわりのものはとり入れてきているのではないか。

X : 私はそれだけではないと思う。文部省の3訂版などからもわかるように, もう少し技術科らしいものにしてゆきたいという意図も全体的にはたらいたのではないかな。

Y : 技術科だけでなく, 全教科に及んでいるので, 全体の改訂の中で結果的にそうなったので, 3訂版も間接的には影響はあったと思うが, 直接的には考えられない。だいたい検定官と指導部の文部官僚との間で連絡がとれるというわけじゃない。

司会 : 全体的に改訂することになったのはどういう意図があったと考えたらよいのでしょうか。

一同 : これは大きな問題だ。

T : 教科書を改訂すること自体が目的ではないのではないか。教科書無償という大義名分にかくれて採択制度を改悪し, 教育国家の統制をより具体的に強めることが本来の目的なのだと思う。

Y : 改訂の内容を見ても, 特に重要でないようなこと, たとえばアンテナを空中線と書きかえるとかいったことなど。ただ, 社会科などは内容的に相当神経質に変えられているときく。

Z : 国民の側から見れば, 教科書がタダになるという面は反対できないし, 国庫負担を少しでも軽減できるということで, 少数メーカーの大量生産でコストダウンさせたいし, そういう行政指導があったとしても, 一般の人は当

然と思うでしょう。

X : 技術科の場合は変りばえしないから, 特に思想統制などと関係がない, などとは言えない。もともと技術科の教科書に進歩的なものははいっていないのだからね。

司会 : でもよい教科書にしたいという意欲は執筆者にすればあると思う。特に現場で苦勞していた人ならなおさらですね。スッキリした技術科の教科書にしたい……というような意図は生きているのでしょうか。

S : 執筆者はよい教科書をかきたいと思うでしょうが, 編集部との意見が合わないところもある。

指導要領にない。これでは検定に通りそうもない。他社ではこんなふうだそうだが, いったものの方が優先されてしまう。それに1稿, 2稿, やれ読み合わせだとかスケジュールに追われているから, そのスケジュールで執筆者が圧力を受けることにもなって, 自分の思っていることはなかなか出せない, というのが現状ではないですか。

司会 : 執筆者独自の意図がなかなか出しにくいことはわかりますが。また, 執筆者は大学の先生, 高校, 中学の先生で, 今回は現場の先生もだいぶ加わっているという話しをききます。そこで, それぞれの主張もあると思うのですがプロットごとに執筆方針が変わってしまうことにもなりかねないと思うのですが。まあ編集部の指導性ということも問題ですがね。

X : お互いの討論はやるわけでしょう。でもわれわれが日頃主張している系統性をわかり合うなんてことは不可能に近いでしょうね。

Y : ある会社の編集方針にこんなのがある。生活につながることを, 考える, わかりやすい, 新しい, 指導しやすい教科書……。

S : 私も各社のを見たわけではないのですが, 本

質的に良くなった教科書というのではないようです。ただ現行より見やすくするとか、各単元を通じて何らかの統一性をもたせようとしたことはうかがえるのがありますね。こういうのは相当討議もしているのでしょうか。

Y: たとえば、製図にしても、一まとめにしないで、各単元の中で実際に必要なところで抑えて行こうとしているものなどありますが、これは相当各執筆者の意志を統一しなければできないことでしょうか。

Z: 現行と比較して、そういう努力が見られるものはありますね。

司会: では具体的な問題の方に移って下さい。

X: 安全については、どの社も扱ってきているようだ。

Y: 単なるつくり方はさけて、説明が工学的になつたものとか、着色したことなども評価してよいのではないかと。

T: 色のつかない方に問題はのこる。図の方が、わかりやすい図が多くなったことは言えると思う。

Z: 色についてももう少し話したい。バックに用いるとか、絵本的なものは無意味だと思う。子どもの技術的認識を容易にするような使い方がいい。

Y: たとえばC社など着色には統一した方針が見られる。電気の所で記号、電流、エネルギーなど。文字や数字には使えないことになっているわけだが。各社によって色をつけるやり方が異っていることには裏話もあるようだ。

司会: 学習の進め方などで、よくなった点はありますか。

X: 現行ではE社だけが、材料、工具、工作法などを理解することを前提にしてから、設計・製作に入るといった形がとられていたと思うが、41年度版は各社ともこの形がとられてき

ているようだが……各単元の前に、「よい本立の条件」とか「よいちり通りの条件」とかを、初めにもってきているA社などはいただけない。

司会: 指導要領にある考案、設計、製図という流れをそのままとり入れているということですか。

X: 本立そのもの、ちりとりそのものからは技術的思考はでてこない。逆に固定概念を与えることになってしまう。形も内容ももっと考えてもらいたい。

Z: 「持ちこびやすい本立」などという条件を出すことなど、考えなくてもよいことだ。

司会: どうも話しが悪い方にゆきますが。

Z: 基本的なことばをゴジックで出すとか、初めてでわかりにくい用語など、学習の中で深められないものを注で説明するとかの技術的な工夫はある。

X: まあ、よいと言えば、設問などに気を配ったものがある。本文でできないものをカバーするわけ。

Z: それから、すべてを与えないで、考えさせたいという意図のあらわれた箇所も見受けられるものがある(B・C社)

S: 逆にD社のように、馬鹿でいいいで、本にあるとおりにすればよさそうなものもある。たとえば、のこぎりの持ち方、足の位置、材料の置く場所まで細かに注意してある。D社に限らず、やはりやり方主義はどうしても濃厚に残っている。

X: 安全で思い出したが、帯のこで厚板の曲線挽きをやらせたり、丸のこ盤や手押しかんなを治具もなしで使わせる図のあるのには驚きだね。

Y: 服装とか、態度とか、運転前の各部の点検はどうするとか、まあ規則ばっている。頭の中

かの安全というか、精神主義というか、危険な工場での安上りの安全対策という感じだ。

T：工作機械の構造に対する学習を少しとり入れた社もあるようだが、機械の性能と作業の限界というものを関連づけたものは、木工関係にはほとんどないようです。自動かんなのカッタの回転数を3000~5000 r. p. mとっておきながら、切り込み量と送り量の限界を、材料との関係でおさえていくというような視点は全くない。やっぱりやり方主義にはまり込んだ安全対策ということでしょうね。

司会：安全一つをとりあげても、まだまだ問題はあると思いますが、これは更に今後の問題として、ほかに何か、よかったと思われることは……。

Z：さっきもちょっと触れたが、ポイントのおさえたが、現行のよりすっきりしたと思えるものがある。工学的な認識を大切にしたい……。

Y：生徒の経験とその積み重ねを一つの流れにのせて発展的にとらえようということだと思うが、学年を通じて、すべての単元にそのすじが通っているかどうか。まあC社などはある程度そのような傾向が見えるようですね。

司会：各社とも特色を出そうとしているとは思いますが、こちら辺で少し単元ごとに検討して下さい。

T：製図はやっぱりJISそのままとか、清家流ベッターが多いんじゃないですか。

X：A社などは全く旧態依然という感じだね

Z：B社はすっきりしているようだ。作業に関連させながら製図力をつけようというような。C社は変りばえない。製図は製図というみ方があるから仕方ないのでしょう。でも製図の単元以外ではC社も工夫しているようです。その他旧態依然というのはどこも同じよ

うです。部分的改良はありますが……。

司会：2年の機械製図は発展的になっているのですか。

Z：C社は機械の単元をやってからになっている点はよいと思う。F社は製図を図法と機械学習との関連ということで二ツに分けています。B社は自転車部品のスケッチから導入し、後から機械学習に発展させて行なっている。

X：スケッチはどこもあるが、スイッチを実際の学習過程で重要視していないところが多い。

司会：製図もこのくらいにして、木工の方はどうですか。生徒の技術的能力や認識の発展を、ポイントにしたような編集は見受けられますか。どうも、手足をとって、やり方を教える方が多いようだが。

Z：刃ものはたらきについてはたいていがふれている。木工の流し方にも発展的な観点はあるようだ。

X：A社はいぜんとして、むずかしい留ほぞなどを入れているが、むりしなればできない。B社もそうだ。ほぞの数が多。ほぞは現場で4つ以上はむりだ。

Y：だいたい、いす自体が本当によい教材なのかどうか。

司会：教材論になるようですが、この点はあとで検討して下さい。

X：木工機械に対する配慮、集塵装置などが取りつけられている写真もない。安全や衛生について、本腰を入れているとは思えない。

司会：木工は時間も多し、特に記述しなくてもよいようなことをくどくどかいて、紙を埋めている感じすらあるものもあるようですが。

X：木工機械をあっさり扱っているのは、F社だ。特殊かんなを資料としてでなく、本文に入れてきたA社などはいただけない。

Z：特殊なものを入れるならば、更にその必要性や、歴史性を考えさせる形でとり上げればよいのだが、やり方主義に終わっている。生徒が、実際に特殊工具を必要とする場面……。

司会：金工の方はどうですか。まず、木工との関連でおさえた点がありますか。

Z：形式は木工の叙述と同じだというぐらいで、特に発展した形になっていない。

Y：話しはもどるが、C社は全体的に、2段階ロット式になっていて、まず、オペレーションで、製図上の基本的なことを抑えてから、設計、製図にはいつている。

Z：B社もその形式はいつている。

X：その他は、従来通り、むしろ指導要領の形式で、考案、設計、製図、作業という形式だ。

司会：流し方としてはわかりますが、個々の教材についてどうですか。

Y：C社はアルミニウムを入れているが、金属の性質を認識するにはよいのではないか。

Z：加工法でプレスをインホメーションでもよいから入れてあるF社、C社はいい。写真そのものには問題があるが。

Y：やはり、プロジェクトに追われて、固定的だ。ちりとり、ブックエンド、ブンチンは圧倒的だ。ある社は、ブンチンをやめようという事で、そうなった。そのかわり、ぼうしかけ、ちりとりのかわりに筆立という具合だが、目先が変わって、現場では、新しい教材にとりこんでゆこうという意欲があるのかどうか心配だ。

Y：たしかに新しい題材を入れようとした意欲をかうのだが、製作工程がますというような難点があるのではないか。

X：総じて、ぶんちんができています。

Y：ぼうしかけの場合、荷重が問題になるし新しい。

Z：本連盟が主張してきた、機構模型のようなものはないのか。

X：全然ない。

Y：B社では、トースカンの各種の使い方ができているが、多くの会社ではなにか固定的なあつかいをしている。

S：ダイヤルゲージができていないね。

あくまで見せるだけか。みせるノギス、みせるマイクロメータでは心もとない。使用するような意欲が必要だ。

司会：さて、熱処理とか材料認識についてはどうですか。

X：JIS規格の表をのせただけのものもある。熱処理についての説明があるものもある。

Y：工員の説明に“焼入れ”を特に取り上げているのはC社だが、焼入れを学習させるのはない。

司会：工作法について……。

X：同じブンチンでも、素材が角棒なのは作業の上からよい。

Y：そこまで考えるなら、ブンチンを認めればよかったのではないか。

Z：切削理論では、切削速度などはどこも出ているが、B社は切削油にややくわしい。

X：ブックエンドの作り方の、図で万力の材料のくわえかたなど、非現実的なものがある。これではビビってしょうがない。

T：こまかいことだが、A社はブックエンドの舌を切る時、ポンチでマークの列をつくっているが、こんな必要は全くない。一つづく一

(文責・佐藤)

編集当事者から見る教科書問題

渋谷 三郎

戦後、新発足の中学校教科書の編集から現在まで、多少の断絶はあったが、教科書編集にたずさわった者として、残念に思うことがある。それは“教科書問題”への説得力のある証言となる明細な記録を保持する着意がなかったことである。しだいに強まっていく権力的統制を身を感じておりながら、そしてそのすじ道がすぐあとでのべるような明治期の統制のすじ道に近似していることを悟りながら、それを訴えるべき詳細な具体的材料がほとんど集積されていなかった迂かつさが悔まれる。

以下、編集にたずさわった当時者として当面したあれこれを記して、教科書問題への一つの接近をこころみようと思う。

明治期の国定化への足どり

まず明治期の教科書制度の足どりを大まかな年表式に示すと、次のようになる。

明治初年～19年頃——文部省・民間の自由刊行

〃 20年～35年頃——検定制

〃 36年～終戦まで——国定教科書

このうち、道徳関係教科書についていえば、明治初期10年間は、ほん訳教科書時代ともよびうる時期で、西洋文化の移植に貢献した福沢諭吉、中村正直、箕作麟作などの学者や思想家の著書や訳

書が、ひろく教科書として用いられている。しかし、そうした西欧的倫理観、主権在民の公民道徳、西欧諸学への入門などの主流のほかにも、「勸孝邇言」（上羽）——室鳩巢の祖述と和漢の孝の例話——、「近世孝子伝」（城井）——列伝形式の教訓書系統、孝悌第一の近世子どもの実話——「挿画・本朝烈女伝」（疋田）——江戸、女子用教訓書の系統——などもあり、文部省じしんも「小学生徒心得」などを出している。

ところが、明治10年以降は国風尊重の気運が強まり、儒教倫理に基く教育への転換がはじまる。（この辺の歴史的研究には石田雄「明治政治思想史研究」にくわしい。関心のある方は1読されるとよい。）明治12年には、明治5年の学制廃止を意味する「教育令」が公布され、「教育聖旨」が加えられ、これまでわが国古来の道徳を忘れた弊を改め、仁・義・忠・孝の教えを教育の基本とすること。また古今の忠臣・義士・孝子・節婦について話し、道徳観を幼少の頃より明確に教えるべきことが宣布される。翌明治13年には、西村茂樹が編輯局長となり、修身教科書「小学修身訓」ができる。さらに翌14年、従来の教科書の適否を取調べるために、地方学務局に「取調掛」が設けられ、いわゆる「開申制度」がはじまる。この取調べによって、不適当なものとして禁止された教科

書には、生理関係のもの、道徳・政治関係のものなどが多かったといわれている。生理関係の教科書は、わが国の風俗を乱し、小学校教科書として適切でないと認められたもの、また民権を主張し、共和政治を説いた政治関係のものは国の秩序を乱すものとして退けられた。西洋倫理を説いた明治初期のほん訳教科書は、日本古来の道徳説に反するものとして、14年の「小学校教則綱領」が示す徳目の基本方針から退けられ、ほとんど姿を消したといわれる。そのなかには、文部省が小学校教則にかかげて奨励した阿部泰蔵訳「修身論」（フランス・ウェイランドの Elements of Moral Science の訳）まで含まれるに至る。（以上は主として教科書大系第1巻による。）

明治16年には教科書の「認可制度」が発足し、明治19年の小学校令13条には「小学校の教科書は文部大臣の検定したものに限るべし」と規定され、文部省は“標準教科書”の編集にとりかかると同時に、教科用図書検定規則ができている。この検定制度は明治35年まで命脈を保つが、ついに翌36年には教科書の国定制度がつくられることになる。

以上主として、道徳（修身）教科書について、年表上“自由刊行”時代とよばれる時期の内側の推移を大まかに記してみた。歴史はくりかえす。昭和20年以降は、はじめから“検定制度”であり、表面上その名義はかわっていない。しかし、明治12年から35年にかけての内側の動きと同じ動きがはっきり目に見えてきつつある、昭和20年以降をたどることにしよう。

最初の教科書編集過程で

昭和22年、荒涼たる焦土の上で、防空壕・焼けビル・バラック住いと、すげそうだら・いも・かぼちゃの食生活が続いていたころ、戦後の検定教科書の刊行企画がはじまった。「教科書研究協議

会」は日教組のイニシアティブによって発足した教科書研究と刊行のための機関であり、新しい教育実現の核となる教科書を生み出す任務を負っていた。筆者が参加したのは、その1つとしての新教科「職業」教科書編集のグループであった。

この時期は、戦後の民主的な諸立法が進行し、“民主的”ふんい気の高潮期であったのだが、ふりかえって見ると、このような風潮をチェックする動きも、すでに、はじまっていたように思われる。ご承知のように、その時期の検定教科書には“Approved by Ministry of Education”と英文のそえがきがしてあるのを見てもわかるように、占領下のことであり、C I E、つまり占領軍司令部の1局、“民間情報教育局”が教育を所管し教科書も、事実上はC I E検定であった。Approved by Ministry of Education は Approved by C. I. E. の表意であったと見るべきだろう。筆者の関与したかぎりでは、そのモス中尉（階級には記憶ちがいがあられるかもしれない。米本国では、どこかの工業学校の教師をしていた男だったと記憶している。）が専任の担当官であった。

C I Eに呼び出しをかけられて出頭したときの記憶のなかでは、つぎのことが印象的だった。いろいろダメを出したり、再考を促したりするやり方は、いまの文部省担当官の修正意見の出し方へうけつがれていると思えるような形であった。われわれの教科書には、生徒の理解をたすけるように、図表やさし絵が豊富に入れてあった。たまたま、その1つとして、3年用の「労働関係調整法」のところで円卓をかこむ労・使・労委3者をえがいた漫画風の絵があった。そのうちの“使”側代表として、下腹のつきでたでっぶり肥った人物がえがかれていた。そしてそこに“使用者側”とも“経営者側”ともしめされずに、“資本家側”と記してあった。ここがひっかかった。まず、現在の通念、あるいは法律用語としても“資

本家側”というのは失当である、という。この点はたしかに失当だったかもしれない。しかし、さらに、この“使用者側”の人物の絵はなんだ、使用者代表すべてが、このようにでっぷり肥っているとは限らないじゃないか。なかにはやせた代表だっているはずだという。われわれも失笑しながら、それはそうだろう。しかしこれは漫画風に象徴的にえがかれているのだし、絵の調子からみたら変ではあるまいと申しのべたが、彼はやはり失当だといひ張った。モス中尉のかたい生真面目さが、そのように固持させたとも考えられるのだが、他の一連の修正意見と照合してみると、そこにはすでに一定の方針があり、日本が急速に民主的に開眼することをチェックする意図の一端があったように思える。

もっと問題であったのは、さしたる的確な理由もなしに、われわれと競合した文部省の外郭団体として知られる「日本職業指導協会」の教科書がさきに認定され、われわれの方がそれより1年おくらされたことである。ご存じのように、オスポーンやネルソンなどによって提示された「新制中学校のカリキュラムに関する報告—職業教育および職業指導」（通称、オスポーン報告、詳細については産業教育研究連盟編「職業・家庭科教育の展望」を参照されたい。）などによってもうかがわれるように、CIEの係員と日本職業指導協会とは、つよいコネクションをもっていたと見られる。このような点から、準官制団体と民間団体とで何らかの差別取扱いがなされたと見ることができる。2つしか出願されなかった教科書のうちの1つが認定され、他の1つは認定が1年おくらされたということは、前者の決定的な有利さにつながり、後者の滲透を決定的に困難にするという結果は見やすい。前者が日本職業指導協会の教科書であり、後者がわれわれの教科書であった。このような差別取扱いが、準官制団体の利益擁護の観

点からなされたのか、それとも民主的民間団体のつよい民主的な主張の抑圧という観点から出たものかはにわかには断定できないが、この2つの意図がともにからみあってはたらいていたとみるのが正しいだろう。

最近の編集過程で

同じく検定制度の名目だが、その実質はつよい権力統制の道をたどってきたことは周知のとおりであり、明治期における変貌と軌を一にしている。ただ、筆者は26~7年検定の教科書にはタッチしていないので、この時期の具体的消息にはくらない。これは別稿でふれられるものと思う。

「昭和28年に、それまで教育委員会の権限であって、暫定的に文部大臣の権限に属していた教科書検定が、恒久的に文部大臣の権限に属するように改められたが、昭和30年以後になると、いわゆる教育二法をはじめとする、戦後の民主的国民教育制度に対する反改革の線にそって、文部省の手による、あきらかに政治的イデオロギーにもとづくとしか思われぬ検定が強化されてきた」（碓井、アサヒジャーナル、40・5・2号）という推移をしめすのであるが、そのような時期である33年に筆者も再び「技術・家庭科」の教科書編集に関与することになった。

今度は前回とはかなりおもむきがちがっていることを感ぜざるをえなかった。まず第1には、学習指導要領が前のように教師が課程を構成していくうえで参考であるというような性格のものでなく、教師がこれによらなければならないという法的規制力をもつものとして現われていたということである。規制のおよぶ範囲を的確にしないまま全体として規制力をもつのだということほど仕末のわるいものはない。学習指導要領の解釈が検定担当者、さらにはその背後にある権力側のそれによって左右されるすじ道をつくったことになる

からである。したがって、教科書出版を志す営利会社が、学習指導要領の解釈について、文部省の意向をただし、さぐりを入れ、そんたくすることからしごとがはじまるということにもなりやすい。事実、編集会議は会社が集った可能なかぎりの情報・材料によって、学習指導要領の意図を測るところから発足したし、それが会社のつよい要請でもあった。たとえば、実習例としてあげてある“木材加工……本立、庭いす、学校備品など”も強制力をもつのか、すると、……などとあるが、これはどう受取ったらよいか、などが問題とされたりした。今日からみて噴飯ものだが、それが会議の当初の問題であったりした。そのことが、前回とおもむきががらりと変った印象となった。このような笑うべき曲折をへながら、編集会議にはつよい疑念が表明されるようになり、結局国民教育としての普通教育における技術教育のありかたが主要関心となり、検討されるという正道にたちもどってきた。しかし、33年から36年までの4年間、多大な先行投資をする出版社側にしてみれば検定不合格とでも宣言されれば社運がかたむくというしごとであってみれば、上のような接近も笑いごとではすまされないわけである。権力の思う壺にはまるすじ道であり、すじがきである。

われわれは正道にかえて、普通教育における技術教育のありかたの吟味にもどった、とのべたが、そのような吟味は実り多い成果をあげたろうか。結局は学習指導要領のワクを破る課程構成は事実上不可能であるし、その制約のなかに立ちもどらざるをえないことになる。このことは、かえて編集メンバーにいらだちと疲れを増させる因ともなった。そして、できるだけじぶんたちの意図を貫いて構成し、それでとおすように努力する、あとは現場教師の主体的な教材観と展開にゆだねるほかない、というところにおちつく。そのくりかえしが編集過程のすべてであったとって

も過言ではない。

さて、条件指示の時を迎える。おどろいたことには、かなり多くのA条件、B条件指示があるがそれがいずれも形式的・具体的でこまかいことがらについてであった。この教科の基本的考え方を質すというような話し合いは絶無にしとし。このあたり、社会科教科書などとおもむきがちがうところかもしれない。社会科などにしてみれば、基本的考え方は史観ということであり、その史観が具体的な歴史的事実の解釈を左右することになるし、具体的なこまかい指示が、案外歴史全体の文脈をかえることにもなってしまう。この教科といえども、具体的なこまかい指示事項が技術教育観につながり、それによって左右されることは否定できないが、社会科ほどではないように思われる。しかし、むしろそれよりも、基本的考え方は学習指導要領に示すとおりであるし、論議のほかだということかもしれないし、この方が重大な問題になる。学習指導要領にはかなり多義的な解釈の可能な学習目標が示されているけれども、それがひき出されてきたこの教科の性格・位置などは全くふれられていないからである。つまり、たとえ基本的考え方が論議になったとしても、そのきめてになるものが省略されているだけに、検定する側の解釈に引きずられやすいことになる。

しかし、とにかく、条件指示のさいには、教科観なり、教科の基本的すじ道について論議する機会は事実上ほとんどなかった。こまかい具体的事項について、そのあやまりの指摘や再調査指示がほとんどであり、基本的考え方についての論議をよびそうなことは極力避けられたという印象がよい。

内ほりと外ほり

われわれは究極の、直接の教育のにない手としての教師の教材観・教材解釈にたよるほかないと

考えてきたが、その自由ささえつぎつぎにうばわれてきている。このことは教育二法の成立以来見えていたことで、決して目新しいことではないかもしれない。しかし、それにつらなる新しい具体的措置がとられようとしているとき、決定的な段階に来ていることを感ぜざるを得ない。その新しい具体的措置とは何か。それは教師用指導書の事実上の“認定”ということである。

今回から、教師用指導書について、文部省が目をおし、指導をするという措置がとられる。つまり、生徒用教科書には検定という措置でじゅうぶん目がとどいたが、教師用テキストは放任されていた。ここに教師の自由な解釈や展開が可能になるおそれがあるから、これもじゅうぶんにと締るという意味にほかならない。勤評は教師の教職活動にワクをはめ、さらに日々の授業のよりどころとなる指導書にワクをはめるといふ、二重のケースの完成である。

それなら、教師用指導書などによらず、独自の教科観・教材観にもとづいて展開をはかればよい、といわれるかもしれない。しかし、この教科には本来の専門家はいないとみなせばならない。いちばん専門家に近い教師はどんどん高校に吸い上げられ、ほかの専門領域からこの教科専任となった人が多いのが実状である。苦しい研修をへて、なんとかこの教科をこなせるようになった人たちにとって、教師用指導書はやはりかけがえない日々の授業のよりどころである。それがおさえられる。教科書という肝心の内ばりがおさえられただけでなく、教師用指導書という外ばりもうずめられ、さらにもっと外側には勤評・学テなどという地ならしが完了している。

このように、教師に主体性のない木偶となることを強いる力は何なのか、そのような力にいかにか抵抗するかが、子どもを愛するものの緊切な行動課題となっている。(国学院大学教授)

—15ページよりつづく—

い。内容としては、生徒が活用して学習を深めるものを中心にしたと思う。

(木材の圧縮、金属の属性、エンジンのインジゲーター、真空管の機能など)

学習をより深めるためのものとして、学習の進展の項を設けて、進んだ生徒が、自主的に学ぶように配慮してほしい。なお、欲を申すなら、学習展開上の参考文献の資料もほしいと思う。

4. おわりに

技術科の学習内容は、実に多様で、この教科をじゅうぶんに指導するには、まず、教師がいつも教育法、教材研究とともに教科書の分析的研究が必要であることは論をまたない。

われわれ現場教師は日ごろ多忙のなかでしかも、生徒数の多い現状では、なんとしても、生徒のもっている教科書が唯一の手がかりである。この教科書をどのように活用したかが教育効果におおきくひびくことであろう。

教科書は、教師が学習展開上の手がかりであると同時に、生徒自身が、科学する芽をのぼすために、事前事後の学習に用いるものである。

すなわち「頭と手で学習する教科」の特質を考えて編集していただきたいし、現場教師もこのことに目をむけ、これから、生徒が、真に基礎的技術を身につけるために、ふさわしいものを生みだすものである。

(新潟大学教育学部附属長岡中学校)

機械学習としての自転車と 電気はんだごての製作を指導して

太 田 守

I 機械学習としての自転車

<はじめに>

第2学年の機械では、機械の整備に関する基礎的な技術を習得させ、機械の材料と要素に関する理解を深め、それらを活用する能力と態度を養うことを目標とし、さらに、機械は分解、組立て、部品交換、清掃など単なる整備の学習として取扱うばかりでなく、工具の正しい使

用法、機械の要素や機構に関する取扱いなど機械本来の学習を重点的にすることが要点であると述べている。

そこで、私は機械本来の学習とは何か、またそれをどうおうけとめ生徒に理解させるかに頭をなやませたしたいである。次にのべるものは私自身の機械本来の学習をどうおうけとめて指導したかの展開例である。諸先生方の批判、助言をたまわれれば幸である。

<本時の題材> 車輪について（本時の位置20時間中の3時間目）

	教師の発言内容	生徒の発言内容および板書事項	
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ○車輪は何々の部分から構成されているのだろうか。 	<車輪の構造>	
		タイヤ……チューブを保護する チューブ……空気を入れて、自転車の振動を防ぐ スポーク……荷重によるリムの変形を防ぐ リム……鋼板をローラで輪状にし両はしを接合したもの ハブ……車輪の中心にある スポークでリムにつながっている	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> ○車輪の働きや役目はどうなっているのだろうか。 ○車輪の構造でちがうところはどこだろうか。 ○スポーク数はどうなっているだろうか。 ○比ではいくらだろうか。 ○後車輪になぜスポーク数が多いのだろうか。 ○車輪にどのくらいの目方がかかるだろうか。 (体重27kg) 	<前車輪と後車輪の比較>	
		——前車輪——	——後車輪——
		<ul style="list-style-type: none"> ○ハンドルをまわせば自由にうごく ○かじ(操縦)をとる ○心棒のところに歯車がついていない ○32本 ○4 $27 \times \frac{4}{4+5} = 12 \text{ kg}$	<ul style="list-style-type: none"> ○自由がきかない ○車全体を進める ○心棒のところに歯車がついている ○後ハブ軸にフリーホイールがついている ○40本 ○5 ○サドルが2つの車の真中よりずっと後にある。そのため目方がよけいにかかるため $27 \times \frac{5}{4+5} = 15 \text{ kg}$

	<ul style="list-style-type: none"> ○スポークはどんな働きをするのだろうか。 ○スポークはなぜまがらないのか。 ○スポークが1本おきに左右に張り出しているのはなぜだろうか。 ○スポークはどんな材料でできているのだろうか。 	<p style="text-align: center;">＜スポークのしくみと働き＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ○車のハブ軸を支える ○リムとハブをつなぐ役目 ○重さを支える ○ニップルがリムの裏側にぬけ出すようになっているため ○車輪がぐらつかないため ○鋼（ハガネ） 引張る力に対して強い ニッケルメッキしてある
<p>整理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○前輪と後輪のちがいが正しく理解されたか、またスポークのしくみについても理解されたかどうか。 ○次 時 予 告 	

＜まとめ＞

技術科の学習は実技を通して学習すべき学科であることは、私があえて強調すべきことでもあるまい。しかし、本校の機械分野の設備状態について見ると（本題材の自転車関係のみ）自転車（新品）3台と自転車修理工具3組という現状である。

生徒は2年生男子全部で275名で、11クラス編成、これを技術のとき2クラスずつ合併の学級をつくり、1クラスの平均人員は50名である。このため奇数の学級が1つ生ずる。これは25名である。これは実技をとまなり教科の場合には理想的な人員であるが、定員の問題でできないらしいが、近い将来に全学年とも1クラス25名くらいの人員で指導できる日が来ることを期待して止まない。

教師の週持時間は24時間、学級担任なので2時間これにプラスされる。チョーク1本で指導できる教科の教師と同じ待遇である。

放課後は明日の実習の準備、工具類の整理などにおわれ、このため教材研究はどうしても家庭に帰宅してからにならざるを得ない。

また実習室（木工、金工兼用）が1つしかなく、多級学校のため実習室の使用が他学年又は同学年で重複するので、普通教室ではできない木工、金工、総合実習の分野の題材のときのみ実習室を使用している。その他の題材は普通教室で指導している。

このまとめの最初でも述べたように、技術科は実技を通して学習しなければならないと私自身もそう考えているわけだが、いかんせん、施設設備の不足、実習室が使用できないこと、さらには教師の指導力の未熟さ等の理由により、昨年度は理論を中心にした指導を行なった。これでは真の技術科の目標は達成できない。今年度は昨

年度の反省に基づいて少ない教材を有効に活用して、理論と実技をどう結びつけた指導がよいかを今後の課題としたい。

Ⅱ 総合実習としての

電気はんだごての製作

＜はじめに＞

3年生の最後の教材として総合実習を取扱うようになっているが、今までどうもきやすくとりくみにくい私の最も苦手の教材の一つであった。現在私の勤務校はもちろん、釧路市全部の中学校の教科書（技術）は実教出版のものを採用している。この教科書でとりあげている総合実習の内容を見ると模型エレベータの製作、糸まき機械の製作、高一4球式ラジオの組立てなどをとりあげている。

この3つのいずれの題材をとりあげたとしても、生徒の個人負担の費用が多くかかったり、題材によっては部品が地元ではなかなか手に入りやすくそれが表向きの理由であるが、根本は指導性のないことである。そこでもうも気がすまなかつたわけである。

技術科の場合教科書の題材と異なるものをとりあげてもよいので、4月当初より生徒の個人負担費用も軽く、かつ指導しやすい教材はないかといろいろ物色していたところE社より電気はんだごてを市販していることがわかり、さっそくサンプルをとりよせ試作して見た結果、従来各社から出されているものより、よく考えられているので、これを、今年度の総合実習の教材として採用することにした。以下は自分の指導法と反省をのべたいと思う。

＜指導計画＞

実践的研究

指導計画の作成にあたり、あくまでも総合実習という立場から次のような4分野にして、1分野ずつ仕上げていく形式をとった。

——第1分野—— 4時間

金工……板金加工

1 首部の加工

- ① けがき
- ② 穴あけ……柄部の取付穴と放熱穴
- ③ 折り曲げ……直角の折り曲げと半円型の折り曲げ
- ④ やすり仕上げ

——第2分野—— 4時間

金工……棒材の加工

2 こて先の加工

- ① けがき
- ② 切りこみ
- ③ やすりがけ……ヒーター（電熱板）をとりつけるところ
- ④ 穴あけ
- ⑤ 先端部のやすりがけ（円錐又は角錐形に）

——第3分野—— 5時間

木工……棒材の加工

3 柄部の加工

- ① 穴あけ……首部と柄との接合穴
- ② 柄の両端の丸けずり
- ③ 柄の中央部の切りこみ…ファイバー片の凹穴
- ④ 柄の内部の丸けずり
- ⑤ 素地研磨
- ⑥ ラッカー塗装

——第4分野—— 5時間

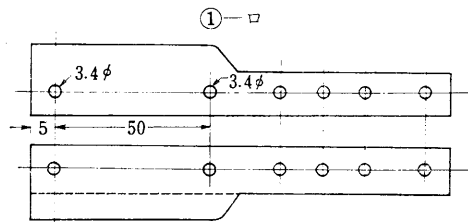
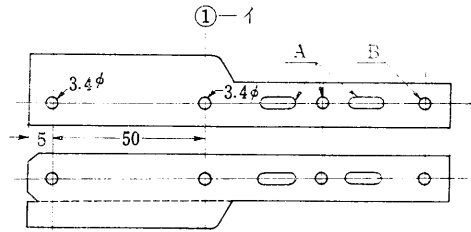
4 電気部分の組立てと仕上げ

- ① ヒーターの抵抗測定
- ② ヒーター線と電源コードの接続
- ③ 電源コードとプラグとの接続
- ④ ビスによる各部品と部品との接合
- ⑤ 導通テスト
- ⑥ 電源との接続による加熱テスト
- ⑦ 評 価

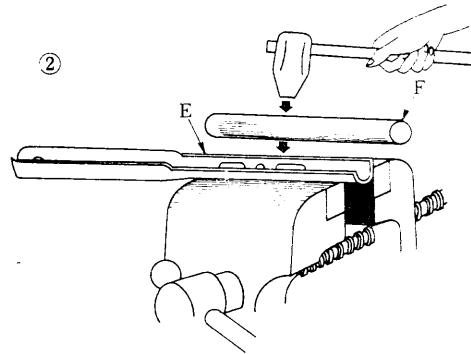
<実習上における工夫および改良点>

① 首部加工のけがきでは①ーイを①ーロのように変更した。Aの放熱穴を同じ大きさの穴にしたこと。この

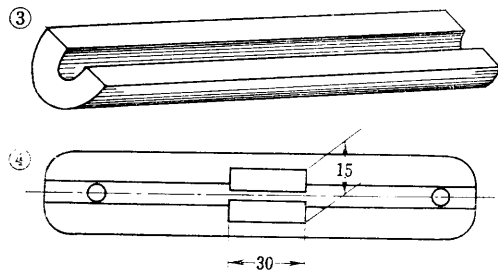
ほうが生徒の作業が容易であること。



② 半円型に折り曲げるには、下図のようにバイスを約7mm位あけて、その上に首部の金具を置き、その上に銅棒をのせてハンマーでたたくと、銅棒にそって半円型にくぼむと、製作図にかかれてあったが、バイスよりVブロックを台にしたほうが型のよい半円型ができた。



③～④ 柄部の加工で③のような半加工部を④のような形にするのであるが、木片を2枚重ねて2カ所に3.4mmの穴をあけるようになっているが1カ所は溝の中央



——以下31ページ下段へ——

製図学習と加工学習を

結合した男女共通授業の試み

宮田道子

はじめに

教員になってはじめて担任を持つことになって、その喜びと不安であったわたしにとって、ベテラン教師が、教科を廻る時間も持っていることにハンディキャップを感じないわけにはいきませんでした。そこで、なんとか今まで女子の製図や家庭工作でやってきたことを結びつけて、自分のクラスの男女共通の授業をもつことを考え技術科の先生と協力してやってみました。

1 男女共通にしたねらい

- ア 男女の差をなるべく少なくしたい。
- イ 学級が奇数のときに持時間を節約できる。
- ウ 学級づくりがしやすくなる。
- エ 技術内容について研修をつみ自信を持ちたい。
- オ 製図学習と加工学習の関連をはかり、生徒の学習効果を高める。

2 年間の指導の概要

以下に示したような順序と内容ですすめてみました。特にどんな教具を用意したか、また新しくこんな教具があったらよかったと思うものをつけ加えました。

教具の欄に(自)とあるのは、学校で自作した教具(生)は生徒に用意させるもの、(備)は学校に備品として用意されているものです。クラスによって進度の差がでて、女子がおくれ勝ちになりましたので2年になって、㉕、㉖のところは家庭工作の時間に、2~3時間かけて、指導しました。製図は千葉県の小川茂先生のおかきになった製図練習帳男子用を使い、考え方は、「技術科の創意的実践」池田種生編の製図の部分や、本校の村田先生の意見を参考にしました。また男女を同じグループに分けましたので、教科書は互いに見せあうようにさせました。

		用意した教材教具	備考・反省
1 オリエンテーション ○教科の性格・目標 ○生徒の服装・準備	1	○男女教科書 ○先輩の作品各種 (製図, 木材加工, 金属加工)	○中学校ではじめて学ぶ教科であるから念入りに考え方を話す。
2 描図から斜投影図法, 等角投影図法へ	1	○立体模型(紙製)(針金製) (木製など各種) ○パイプ(自転車々体切断) ○菱眼紙・方眼紙(生)	○直方体→円柱(円筒)→斜面を含む→組合せた立体 ○とんかち積木を用意するとおもしろい。
3 投影図の考え方と三角法 (フリーハンドのみによる)	1	○三角法説明器(自) (わくの色と立体模型の色が符号するようにした。)	
4 線の種類と描図練習 (フリーハンド) 実線・破線・中心線のみ	1	○かけ図(備)	

実践的研究

5 製図用具の点検 6 製図用具の使い方と平面図法	2	<ul style="list-style-type: none"> 製図板 50 (備) T定規 50 (備) 三角定規・コンパス・ディバイダ (生) 	<ul style="list-style-type: none"> 台付直角定規各班 1 (10) (備) (T定規をしらべさせる) 製図板, T定規は学年にまたがることあるから100組はほしい
7 三角定規の使い方, 線引きのしかたと斜投影図法等角投影図法	1	<ul style="list-style-type: none"> 画用紙 製図 	<ul style="list-style-type: none"> T定規三角定規の使い方と線引き練習を白紙上に行う
8 三角法の練習 9 円弧と直線を含む立体 11 図面の省略と ϕ 記号 寸法記入Vブロック	3	<ul style="list-style-type: none"> 立体模型 (自) \circパイプ トースカン合 (5) (備) 円柱, 角柱 Vブロック 10 (備) 	<ul style="list-style-type: none"> 数学立体模型
12 平面図法の応用 (正八角形)	1	<ul style="list-style-type: none"> 芸能工作用紙 	
13 木材の性質 花台のすみつけ	1	<ul style="list-style-type: none"> 木材両面けずり 145 t10 	
14 切断工具のしくみと木取り 切断	1	<ul style="list-style-type: none"> 両刃のこぎり (備) (生) 切断治具 2 (自) 	
15 かなのしくみと木端けずり	1	<ul style="list-style-type: none"> かなけずり治具 (自) 	<ul style="list-style-type: none"> 木端けずりのみとする
16 部品加工と組立のしかた 17	2	<ul style="list-style-type: none"> 作品見本 \circきり (備) 紙やすり (生) \circ釘しめ (備) 接着剤 (消) 	
18 塗装の役目と方法 素地みがき, 目止め	1	<ul style="list-style-type: none"> 紙やすり (生) \circ目止済 (消) 紙 \circ布きれ \circはけ \circへら 	<ul style="list-style-type: none"> 目止めは授業の終りに
19 塗装 (ラッカーのはけぬり)	1	<ul style="list-style-type: none"> 塗料・シンナー はけ・はけかん 	
20 製作図のかき方 花びんしきを題材に 23 \circ 考案設計 24 製図の順序 \circ 工作図の要件 \circ 寸法記入法	5	<ul style="list-style-type: none"> 花びんしき (生) ケント紙 (生) 製図用具一式 	<ul style="list-style-type: none"> \circ線 \circ位置・寸法
25 製図のまとめ 26 検図	2	<ul style="list-style-type: none"> 教科書に落ちたところはないかしらべる 	<ul style="list-style-type: none"> \circ指導のものをなくす \circ機械部品の読図練習を入れてみてはと考えている
27 展開図 28 (三角柱・四角柱・四角錐 29 ・円錐・円錐台)	3	<ul style="list-style-type: none"> 数学立体模型 火おこしえんとつ ブラウスの袖の型紙 	<ul style="list-style-type: none"> \circえんとつの展開したもの
30 展開図の発展 角型容器の展開図	1	<ul style="list-style-type: none"> 芸能工作用紙 (投影図を配布し, これの展開図をかかせる) 	
31 板金材料とその上手な活用	1	<ul style="list-style-type: none"> \circ断面形状と強度実験材料 (自) 	

法 けがき用具の使い方		○けがき用具一式	
32 切断工具のしくみと切断、 ひずみとり	1	○押切り・金切りばさみ	
33 穴あけ	1	○センタポンチ、ハンドドリル	
34 折りまげのしかた } 35 折りまげ用具のしくみ	2	○折り台 ○刀刃 ○打ち木 (各10) (備) ○折りまげ用治具 3	折り曲げ治具20位用意したい
36 ハンダによる接合 接合材料と接合	1	○はんだごて (20) (備) ○はんだ ○やっこ (20) (備)	

3 年間をふりかえって

つぎのような点を反省している。

1. 教師の方は無我夢中であり、材料（木材、金属、接着接合材料）**工具に関する知識**の足りなさ、特に実地に指導する際の技術の未熟さ等、深く反省し、次年度の研究課題としたい。

2. 生徒は、男女一緒の方が**情緒的に安定**するらしく、生き生きと授業が進められた。
3. 作業の面では、男子の方がすすみ、**遅れがちな女子を援助する場面**がみられ、生活指導面にもおおいに役立ち、学級経営の面でもよいことと思われる。
(東京都杉並区立西宮中学校)

—28ページからつづく—

でもよいが1カ所は溝の中央より少し左か右によせて穴をあけたほうがコードにじゃまされずビス止めができる

<前年度の反省と今年度への抱負>

今年も電気はんだごての製作を3年生に実習させようと考えている。前年度は総合実習としてとりあげたが、今年度は電気分野とくに屋内配線、回路計、電熱器具の取扱い方と並列して指導したいと考えている。電気はんだごては総合実習の題材としては、機械の分野がまったくない。そこで今年度は柄尻とコードの接続部にピアノ線を購入して圧縮コイルばねを製作してつけたいと考えている。かりに製作してつけたとしても完全なる機械分野をとり入れたことにはならない。しいていえば機械要素をとり入れたことになろう。これだけをとり入れただけでも総合実習に一步近づくことになるだろう。

前年度は製作させることに重点をおいたため生徒に思考させることがなかった。そこで今年度は以上の反省から次のような指導にしたいと考えている。指導計画で前年度と異なる点は次のとおりである。

—第4分野—

- ① 回路計の用途、種類、目盛り板のよみ方及び取扱い方
- ② 抵抗測定
- ③ 発熱体の種類と用途
- ④ コードと電線の区別
- ⑤ コードと電線の種類と用途及び許容電流、定格
- ⑥ ピانو線による圧縮コイルばねの製作
- ⑦ ヒーター線と電源コードの接続
- ⑧ 袋うちコードと平形さしこみプラグの接続
- ⑨ ビスによる各部品と部品の接合
- ⑩ 導通テスト……回路計
- ⑪ 絶えんテスト
- ⑫ 電源との接続による加熱テスト
- ⑬ 評価

なお第1～3分野は前年度と同じである。思いつくまま筆をとったわけですが、生徒のしあわせのため今後も一層努力したいと考えている。

(北海道釧路市立弥生中学校)

機械学習の構造化について

——機械学習教材としての自転車の意義——

香 川 昇

はじめに

「近代技術に関する理解を与えるために」第2学年の機械学習においては、男子では、「自転車」女子においては「裁縫ミシン」——現時点においては、実習例としてそのほかに、各種木工機械、農業機械などがあげられているが、後述のように、2年の機械学習は、自転車、裁縫ミシンとする——で、機械の基礎的技術を習得させなければならない。

これを中学校の「機械学習」の上からみると、2年においては、「作業機」3年においては「原動機」と大別できる。このわけかたにも、いろいろ議論があるようであるが、一応論を進めるためにこうしておく。

しかしながら、「作業機」として「自転車」を、「原動機」として「内燃機関」を眺め、それについての研究実践記録は、別の機会にゆずるとして……。

現在、行なわれている2年の機械学習は、自転車の分解を中心として、それに使用される工具の種類と使用方法。分解することによって学習した機械要素の整理などであった。このように、考えるならば、機械要素の整理が機械学習そのものだといえる。指導要領には上述のようにかかれてあるが、今、機械学習の内容としてあげられているのは、(1) 機械要素、(2) 機構、(3) 機械材料、(4) エネルギー変換、(5) 点検・整備などであるが、目標としていずれが妥当かということである。これら全部が目標であるといえないことはないが、私はこれらのうち1つを主として、ほかを従とする関係があると考え。

1. 研究の主旨

2年生の機械学習の目ざす点は、はじめに述べたように、いろいろある。このような数多い目標のうちどの目標を頂点とするか、あるいは、これらの目標すべてを柱

としてこれらの柱に支えられた王座にたとえられるような目標のきめかたによって、学習の過程は大分ちがったものになる。

わたくしは、前者の目標のとりかたで、2年生の機械学習を進めてきた。

すなわち、2年生の機械学習は「エネルギーの変換」を最終の目標として述べてみようと思う。

したがって、「エネルギーの変換」を主旨として研究を進めたわけで、これは、別に他からもってきて、据えたのではなく、必然的に「エネルギーの変換」が2年生の機械学習の最終目標でなければならないし、「エネルギーの変換」に2年生の機械学習は整理統一されなければならない。

「必然的に……しなければならない」と強調したわけであるが、それには、つぎのような理由がある。

(1) ルーローやケネデイは機械を次のように定義している。「各部分の運動によって与えられたエネルギーを、有効な機械の仕事（力を加えて物を動かす仕事）にする。」となっている。いずれにしても、「……与えられたエネルギーを、有効な機械の仕事にする」という域を出ない。これが機械の定義の最小公約数である。

(2) 近代技術ということばの中には、人間が自然をいかに征服して、その力を最大限に利用できるかという意味が含まれている。

1769年ワットが蒸気機関を発見して以来、1814年ステューブソンが蒸気機関の発明、フルトンの蒸気船の発明というように、全ての人類が「エネルギーの最大利用」にその知力を注いだ。現在においても、この「エネルギーの最大利用」の追求はゆるめられていない。

これは、人間と自然とのあくなき戦いだらうと思う。このなかにあって、義務教育の一般教養としての技術科

機械学習の最終目標を「エネルギー変換」に置くのは、けだし当然のことと思う。

(3) 生徒が、自転車を運動場に出して、ペダルを1回まわせば何メートル進むか、それを足で歩いたら、何秒かかったか、ということからはじまる観察から入って、分解、組立の整備を通して、そこに展開される機能の合理性、寸分の無駄のない経済性を驚異と感嘆の目で確認することは、「エネルギー変換」という一つの柱なしでは現れない。

2. 自転車の教材観

2年生の機械学習として、自転車が教材としてとりあげられている。この自転車は、実習例として使用されているが、今までは、現在もそうであるが、「自転車を通して機械を学習する」という指導形態をとってきた。

そして、「自転車を勉強するのではない」「自転車屋にするのではない」ということが強く主張されている。

もちろん、上に述べたことがらは、正論であり、強く肯定されるものである。しかしながら、よく考えてみると、なるほど「自転車を通して機械を学習する」のであるが、「自転車が理解できていないと、機械の学習は不完全なものになる」ともいえる。

そこで、わたくしは、改めて、自転車を教材として次のように考えた。

結論から、さきにかくと、「自転車を学習する」「自転車そのものを生徒に教える」ということである。わたくし自身としても、いいすぎたような気もするが、このような表現しかできなかった。それらの根拠をあげてみると、

(1) 現在、使用されている自転車は、生徒の身近かな最高の機械である。この自転車が、いまの自動車のように普及されつつあると、教材としての価値よりも、もっと生徒のあこがれの的になるだろう。あまりにも普及されているから、価値観がうすれたのである。したがって、生徒に「いまから自動車の勉強をする」といったら、びっくりするほどの興味と関心を示すだろうと思う。教える側の教師も、職業・家庭科の自転車が、また出ているという、なかば古くさいという感じを持っていないだろうか。

わたくしは、自転車の周辺にあるこのようなムードに負けずに、「古き器に新しい酒を」という気持ちで、自転車そのものをとりあげた。

(2) 技術は、分析と総合であるという一面を持ってい

る。

自転車は「人間の足の力を、どのように伝え、そして拡大して、車輪を回転させるのか」という分析的観察。

自転車は、「人間の足の力で、車輪を回転させるのに、どのように組み合わせられているか」という総合的観察。

これらは、一つのもの（自転車）を、おもて、うら、両方からみたものであるが、いずれにしても、自転車そのものを目の前にしてでの話である。

したがって、「自転車においては……」という前提であるが、この前提を無視して「機械にはこういう力の伝わり方がある」と教えてしまえば、発展性、創造性のない学習内容になってしまう。といって、機械の動力の伝わり方を理解させるために、木工機械、金工機械のすべてについて、動力伝達の観察をさせていたのでは、とても時間が足りない。

こう考えてゆくと、やはり、自転車のところに帰ってくるのではないだろうか。

自転車が近くにあるから、しかたなしという消極的な取り上げ方でなく、自転車を十分ソシャクして、それを通して、未知の機械の伝達機構を探り出す、という積極的な心構えが必要だと思う。

(3) たとえば自転車のハンドル部では、

○軽く。楽に。早く方向がきめられる。確実に前輪が動く、という使用目的のために、

○体重の一部がかかっている。地面の状態に耐えられる。軽くなければならない。頑丈でなければならぬという条件が満たされなければならない。そのために、考えられるものとして、a スリーブ継手、b フランジ継手、c たわみ継手、d ネジ継手、

などが「確実に動力を伝える」、「軽い」などの条件にあっているが、これだけでは、「楽に、軽く、早く回る。」という条件にあわない。そこで次に考えられるものとし、

ア、平軸受 イ、玉軸受 ウ、ころ軸受 エ、テーパころ軸受 オ、球面ころ軸受 カ、ニードルころ軸受のうちどれがこの自転車に、合致するかというように

- ① 使用目的 ……分析という手段をふくめて
- ↓
- ② 目的達成のための条件 ……周囲の状態の観察
- ↓
- ③ いろいろな機械要素 ……今、何が使用されているか

の順で思考させるのである。この思考というものは、上の場合では、矢印にあたるもので、その目的とする条件とそこに使用される要素のもつ性質との結びつけかたが、技術科で要求される基礎技術であると思う。

そうすると、その結びつけ方というのは、知識の——機械に対する——不十分な生徒に、はじめから要求するのはむりで、そこには、やはり、実在の自転車を見せてその観察のうちから、解答・結びつきかたを発見させる帰納的な方法がもっともよいと信ずる。この結びつきかたがこの場で体得できたならば、未知の機械についても、解決の糸口が見つかるのではないかと思う。

この結びつきの前提となる、分析のしかたについても同じようなことがいえる。

3. 学習の構造化

いま、教育の現場では「学習の構造化」ということばが使われている。

極端ないいかたをすれば、一つの流行語になっている。だから、わたくしも、バスに乗り遅れないように、という気持ちで論題に使ったのではない。

わたくしは、昨年雑誌「技術教育」4月号に、プログラム学習について、つたない文章で、先輩諸兄のご批判をおおいだのであるが、今年は、その積み重ねとして、「学習の構造化」をとりあげたわけである。

昨年の「プログラム学習」については、教材を三球ラジオの電源装置として、電気をとりあげた。電気は、一つ一つの積み重ね、あるいは、系統だったものの考え方の上にあるもので、電源回路の考え方をプログラムしたわけである。目に見えない電気を、手さぐりで、たぐってゆくような気持ちからプログラムしやすい電気の実験記録であった。

今度の、「学習の構造化」という題材は、もっとも、構造化しやすいと、肌で感じた機械をとりあげたわけである。

しかしながら、しやすいからとか、そんな気がする、という弱い考えの上には立っていない。

昨年発表した、プログラム学習は、教育が

- ① 手でかいたもの……個人の覚えがきなど
- ② 印刷されたもの……教科書など
- ③ かくことの機械化……スライド、など
- ④ 機械による学習……ティ칭ングマシン

などの教材教具を使って進歩している途中を眺めてみたわけであるが、このプログラム学習がティ칭ングマシン

による学習の前提になるという意図のもとにかいた。

ところが、このように、いままでの授業をプログラムに組んでみて、それを、ティ칭ングマシンにセットすればよいと、わたくしは安易に考えていた。が、そのプログラムがあまりにも、バラバラで、統一のとれていないのに気づいたわけで、ここにあらためて、授業そのものの組み立てかた、すなわち何がこの学習の骨になり、どの要素と、どの要素の結びつきが、その骨にあたり、その結合体が、前の時間、あるいは、次の時間の結合体とどう結びつき、目標にどれくらいの距離まで接近できるか、ということが、授業の組みかたである。しかしながら、これらの結びつきかたは、化学方程式のように、A という4個の元素は結びつける手が4本あり、2本の手でBという2個の元素と結合し、次の2本の手はCという2個の元素と結びつくというように、はっきり図示されるわけである。だが、ここでいう、授業の構造化にはこの結びつきかたの漠然としたところが、最も大切な箇所である。この不明な結びつき方をできるかぎり、はっきりしようとして、教具あるいは、実習があるので、一つの教材教具で考えられるかぎりの結びつきかたを考え、これらの結びつきかたのうちで、もっとも、その授業にふさわしいものを教師の側で調べ、その線にそって生徒を導く方法がよいと思う。たとえば、自転車のハンドル部についてみると、

- (1) ハンドルバーの長さ
- (2) 引き上げ棒、ハンドルポスト、前ホークステム、ヘッドパイプの関係
- (3) いわゆる小物といっている袋ナット、中ナット、ランプ掛け、上玉押しぶた、上玉押し、上わんについて
- (4) 上わんと下わんにある鋼球、引き上げうすについて

最低以上4つの要素——結びつける手——がある。これらがどう結びつくかを考えてみると、

(1) においては、(ア)モーメント (イ)材質、形による強さ。(2) では、(ア)ハンドルポストと前ホークステムはなぜ2本の管になっているか、(イ)さらにこれがヘッドパイプに包まれているのはなぜか。(ウ)中心に引き上げ棒が入っているのは、前の3本の管とどう関係があるのか。

(3) これらの小物は、(ア)なぜ、たくさんあるのか、それぞれの働きはどうなっているのか、(イ)分解して、はじめてわかることであるが前ホークステムの上部のネジは

なぜだろう。また、ネジをたくさん切っているのはどうしてだろう。

(4) 上わんと下わんにある鋼球について、(ア)なぜこの場所に入っているのか。(イ)大きき数のちがいはなぜだろう。(ウ)グリースと一緒に入っているのはどうしてだろう。(エ)引き上げうすの動きと比較してみよう。

以上のようなことがらについて、生徒と共に考えながら進めるとどうしても焦点がぶけてしまう。やはり、ここでは、まさつを、

① 利用する方法と、少くする方法を見つけ出し、

② 相反する働きを同じ場所でも結びあわせているかに焦点をしぼって、前の4つの結び手と、どうつなぐのがよいか、教師の側で考えなければならない。

以上は、自転車の、ハンドル部についてであるが、これは、どの教材においてもいえることである。このような、結びつきかたを、知るといっても、教材の中にある一つ一つのことば、単語が理解できていなければならない。この単語と単語の結びつきが、ある意味での「基礎的技術」にあたる。ここでは、単語といったが、教科書の後にある「さくいん」である。この「さくいん」が「基礎的技術の要素例」だと思ふ。

4. 目 標

105時間の授業が終って、「さくいん」の意味が答えられたら、それでよいというものではない。

㉗ 「さくいん」の意味を組み合わせて、自転車=機械のはたらきを理解させる。

① 自転車=機械を分解、組立てて「さくいん」の意味を知る。

㉘①ともに同じことをいっているが、これらは、ものの、うら、おもて、である。このように二者択一というものは、自由なようであって、何か不安な気がする。こういうところから、いろいろ、論議が生れるのであってよいことだと思ふ。しかし、何れの方法を用いても「エネルギーの変換・伝達」はその中核に位置する。したがって、すべて、機械学の目標はエネルギーの変換・伝達にしぼるべきだと思ふ。

この最終目標を達成させるために、自転車においてはさしあたり次の目標達成を足がかりとしたい。

(1) 自転車の性能を調べる。(2) どんな物理的法則を利用しているかを知る。(3) 自転車の動力伝達機構につ

いて理解させる。(4) 自転車に使用されている機械材料について理解させる。(5) 自転車の点検・調整を適確に行なう機械整備のしかたを習得する。

5. 学習内容と学習計画

上記の目標達成のために学習する内容は、「基礎的事項」あるいは、「基礎的技術」として、漠然と表示されてきた。それはそれなりに選択しやすいうように、なっているが、私なりに何らかの形を出してみたのが、第1表である。(次ページ)

これは、今、使用している教科書や、他の地方で使われている教科書について、その「さくいん」を「基礎的事項」「基礎的技術」の「要素例」として、とりあげてみた。

「さくいん」の中にあげられている、機械に関する「ことば」は非常に多いので、それらのなかより、「学習内容」「学習項目」を作り、この頻度数よりえらび出した。なお、「学習内容」としては、指導要領を、「学習項目」としては使っている教科書の「目次」を一つの参考例とした。

ここに問題が二つある。それは、

(ア) 学習目標の具体例としては、学習内容の

<自転車の構造> 主要部の構造 機械要素 リンク装置 材料

<自転車の整備> 故障の点検修理 分解・洗浄 使用上の注意

<学習の整理> 学習の反省 工具材料の手入れ・保管にする。

(イ) 学習目標の具体例として、さくいんの

鋳鉄、鋳型 一条ねじ、二条ねじ 送り歯 洗剤、油、マシン油、モビル油などにする。

(ウ)のものを目標にする場合は、主要部の構造がわかればよい。機械要素がわかればよいという観点である。

(エ)の場合は、主要部の構造がわかるためには、まず、「送り歯」「角ねじ、三角ねじ、台形ねじ」「うしろハブ部、フリーホイール、ハンガ部、前ハブ部」が、わからなければ、ダメだという意見である。

(イ)(ウ)ともに目標であり、並行に学習してゆくものであるというのもよくわかるが、やはりまずはじめに教えるのは、何かということである。機関銃でも同時に10発も20発も弾は飛びださない。やはり1発1発出るのである。

実践的研究

〔第1表〕

Ⅲ 機 械 (自転車・裁縫ミシン)

学習整理		自転車の整備			自転車の構造			学習内容	基礎的事項	ア	イ	ウ	エ	オ
工具・保管	学習の反省	使用上の注意	分解・洗浄	故障の点検・修理	材料	リンク装置	機械要素			主要部の構造	機械材料	故障の点検	分解・組立・調整	洗浄・給油
					◎1			鋳型 鋳鉄						
		○4					◎1	一条ねじ 二条ねじ						
				○7			◎17	◎10 送り歯						
		○5	○14	◎8	◎19		◎18	洗い油 マシン油 モビル油						
				○5			◎16	糸調子さら 糸取りばね 上糸調節装置 天びん カム 円筒カム カム カム装置 板カム みぞカム						
			○2	○3			◎1	◎11 角ねじ 三角ねじ 台形ねじ						
				○3			◎13	管 管継手						
				○7	○4		◎2	キー 洗みキー 半月キー						
			○1	○4	○3		◎4	うしろハブ部 フリーホイール ハンガ部 前ハブ部帯						
		○1	○6	○4		◎1		ブレーキ ブレーキ 不良 ハンドブレーキ ブロック						
	○1		○5				◎11	ギヤ比 大ギヤ フリーギヤ						
							◎10	◎ クラッチ						
		○2					◎12	◎8 回転力 駆動力 モーメント						
			○5	○4	○5		◎3	ピン クランクピン テーパーピン 平行ピン 割りピン						
			○14	◎8	◎18			グリス 潤滑油 スピンドル油 ダイナモ油						
					○16			合金鋼 高速度鋼 炭素鋼 軟鋼硬鋼 ステンレス鋼						
			○13	○7			◎19	◎9 かま かまの分解						
				○6	◎17		◎15	空気弁 弁 コック						
				○3	◎6		◎8	クランク フランク軸 クランクロッド						
					○8		◎7	◎5 ころがり軸受 ころ軸受 玉軸受						
					○9		◎9	◎6 ころがり伝導 ベルト伝導 ベルト車 ベルト ロープ伝導						
				○3	◎7		◎4	◎7 軸 軸合金 軸継手						
				◎2	◎13			スポーク フレーム リム						
					◎15			◎12 軽合金 ジュラルミン ホホワイトメタル Y合金						
			○6	◎16	◎9	◎11	◎3	◎9 スライドクランク機構 てこクランク機構						
				○3	◎12			◎5 座金 特殊ナット						
				○2	◎10			ストップモーション						
				○8	◎2			自在スパナ 銅ハンマ ねじ回し プラスチックハンマ						
				○9	◎2			◎8 浸炭焼き入れ 焼き入れ 焼きもどし						
					◎7			◎8 チェーン ホイール //引き ローラチェーン						
				○3	◎2		◎4	◎14 動力の伝達経路 伝動 伝動装置						
					◎2			◎9 植えこみボルト 押さえボルト 通しボルト 上, 中ボルト						
				○2	◎1			◎2 縫う原理 //試験 糸針の関係 布地の送り機構						
				○2	◎1			◎1 ハンドル //ポスト						
				○2	◎1			◎1 ペダル //分解						
				○12	◎8			◎6 左ねじ 右ねじ						
				○11	◎8			◎24 ビットマン //棒						
				○3	◎10	◎2		◎23 二又ロッド						
					◎4			◎22 変速装置						
								◎21 リンク装置 リンク式天びん機構 四節回転機構						

そこで、わたくしは、実験的に次のような計画をたててみた。

- (1) 主要部の構造を、たてに見て、送り歯ねじ、ハブ部、クラッチ……などのうちどれを1番に教えるか、1, 2, 3, の順序をつけてみる。

- (2) 角ねじ、三角ねじ、台形ねじは、どの学習内容で最初教えるか、(そのあとは、練習問題、応用問題の形にする。) ◎印で示した。

(香川県丸亀市立東中学校)

ブック・エンドの材料をしらべる

— 2年生の第2時間目の授業から —

村田 昭治

【今までの授業の経過】

1年生のときに金属加工学習で角型容器を作り、学年末に、千葉の川崎製鉄を見学している。(男女とも全員学校のバス見学)このことを思いださせ、金属製品(機械、工具、家庭用品)などを見ながら、それぞれ、金属のどのような性質を利用して、どのような方法で加工したか発表させ、教師の話をもじえながら金属加工技術を概観した。またグループ編成係の決定も行った。

【本時のねらい】

ブックエンドの材料を配布し、その大きさ、重さ、比重などを調べる作業を通して、計測具の使い方や測定法を学ばせる。また鉄系合金の主なものの特徴と使いみちを学ばせる。

【展開】

前の時間に金属の延性、展性を利用した加工法や、川崎製鉄で、板金がどのようにしてできたかまとめました。ブックエンドの材料として、なぜこのような材料が使われてきたか考えていきたい。それに先だって、今からくぼる材料をしらべてみよう。

教師 各班長は板金を取りに来なさい。ひとり2枚ずつだ。1班から順にだ。角でけがするといけない。(生徒は「油ではりついてとれない。」「重いもんだな」をいいながらもちかえる。各人に配布する。ものさしで長さをはかっている。少しでも小さすぎたらこまると思っているらしい。)

生徒A 先生、縦と、横何センチあればいいんですか。

教師 これから計ってみる。(教えてしまうと計測のときに真剣さを失う。)

「計測具のしくみと材料の計測」と黒板にかく。

教師 板金の長さをはかるのに何をつかいますか。

生徒B ものさし。

教師 金属の材料をしらべるときは、竹や木では弱くてへって(磨耗)しまわないかな。

生徒C 三角定規

生徒D 三角定規には目盛のついていないのもあります。

教師 1年の製図学習で勉強したように、ものさしは長さをはかるために、三角定規は線をひくばあいの案内と角度をしらべるときに使うんですね。(日本は材料がとぼしいので、三角定規本来の使用目的にあうだけでなく、ものさしの機能もあわせ作られ同じ価格で用途がひろい三角定規が作られてきたことは1年生のときに話してある)

生徒E 鉄のものさしです。

教師 教科書を見てごらん。

(正しい名前は、1年の金属加工で使っているのに、これだから困ったものだと思う)

生徒E 鋼尺です。

教師 工具係、鋼尺をとりきなさい。(各班2本)

「板書」

はかる道具	用途と特徴
鋼尺 (スケール)	① 長さをはかる。 ② 平面の検査もできる。 ③

教師 鋼尺の一番小さい目盛はどれくらいかな。

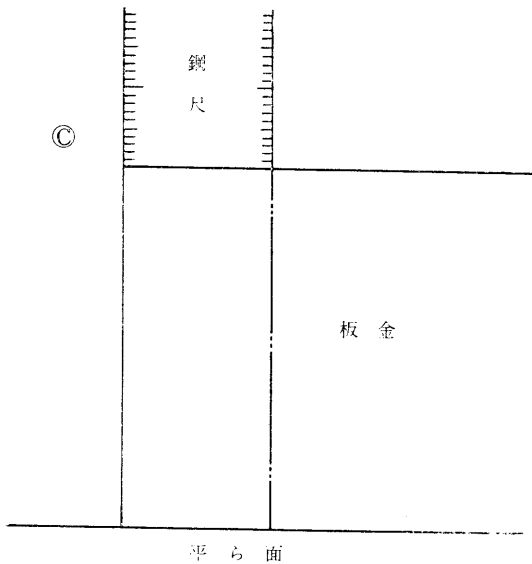
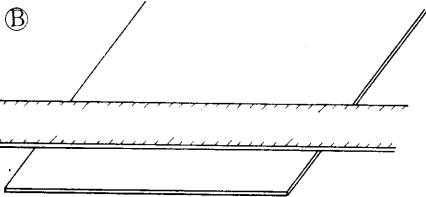
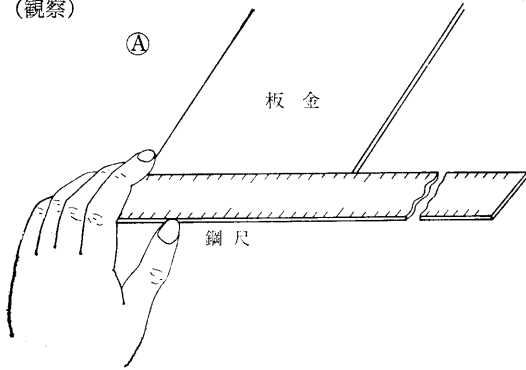
どこまでくわしくはかれるか。

生徒F $\frac{1}{2}$ mm。

板書③に精度 $\frac{1}{2}$ mmとかきこむ。

実習1 「材料の各辺の長さを測りなさい。」

(観察)



生徒は三つの計り方をしていた。

教師 注目！ 今見ているとこのような計り方（A，B，C）をしていたが、どの方法が一番いいと思う。よく考えてやる。それから、各人のノートにたてよこ，寸法をかいておきましょう。

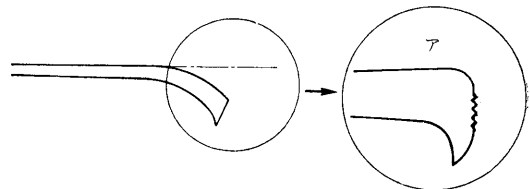
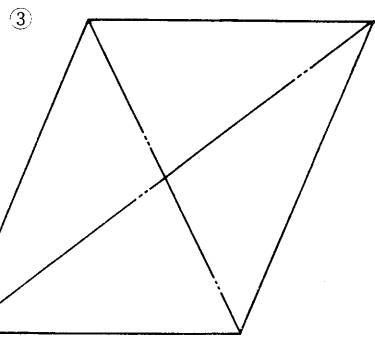
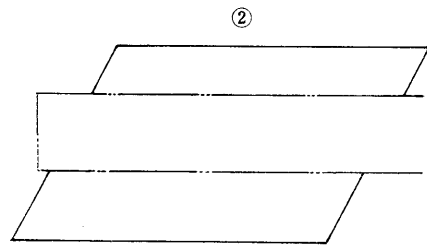
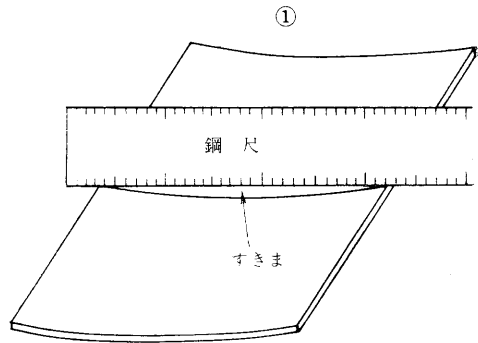
板書 実習2 板金の平面を検査しよう。

教師 木工のときにやった方法を思いだしてしらべなさい。

各グループ1～2名しか対角線方向の検査をしない。

教師 正しい平面だったかな。

生徒 切ったときにまがったらしい。



教師 （1年生のせっけん入れを作ったとき）押し切りで切ったときと同じようだね。（ア図をかく）

直角定規を工具係に配布し、板金の四すみを計らせ生徒に質問しながら板書する。

教師 直角度をしらべて正しくないところにするしを

つけなさい。

教師 板金や針金の厚さや、太さをはかるときに何を
使いますか。

生徒G ノギス。

生徒H ワイヤージ。

教師 ノギスでももちろんはかれるが、簡単にしらべ
るには、ワイヤージがいいでしょう。ノギスは精密
な測定ができる。マイクロメータとってそれよりもっ
とくわしくしらべられる測定具もある。しかし、数が少
いのでみんなですべてにはかれない。

ワイヤージで計ってみよう。

生徒I 19です。19mmじゃないし?……

生徒J 裏側をみるよ。1.07てかいてあるよ。

生徒B でも先生、板金の切口がまくれているから正
確にはかれないでしょう。

教師 『いいことに気がついた』『工具係、ここに用
意しておいたやすりを持っていきなさい』『計測部分だけ
でよいから「かえり」をとりなさい。』

「各自のものを2カ所ずつ、しらべてみなさい。

10カ所~12カ所しらべることになるね。」

この結果19番1.07mmのところは通るがその隣の20の
ところは通らない。

生徒 だから20番より厚く17番よりうすいことになる
らしい。……

教師 今マイクロメータで計測してみたら1.00ぐらい
だが。

生徒 やっぱり……

教師 五班の人たちは今計った材料を10枚持ってきな
さい。ここにある秤ではかって、鋼の大よその比重をし
らべよう。さあどうしたらいいか。各班で計算しなさい。

5班々長 2330(gr) ぐらいです。(生徒の間で案外あ
るな、重たいもんだな、と手にとって持ちあげている)

教師 比重はどうして求めるのか。比重は単位がつか
ない、どうしてか。各班の班長あてるから答えなさい。
……1班の班長(指名する)

班長 1枚の体積は約30cm³です。

2班 比重はいくらですか。7.766……とでました。

教師 こまかい数字はおぼえる必要はない。きみたち
の計測が全部正確だったかわからない。長さを計る時
も、目方をはかるときも。

でも大よそはわかったと思う。本を見ると純鉄の比重
はとでている。(機械工学便覧より)

軽い金属にはどんなものがあるかね。

生徒 アルミ。

教師 比重どのくらいだと思う。

生徒K 0.8, 生徒H 1.5, 0.9, (生徒があちこち
で、比重が1より小さいことがあるか、……だって一円
玉は水に浮くぞ。そんなことをいえば鉄の船だって浮く
じゃないか、1.5ぐらいだと思うな……)

教師 静かにして、本によると2.69約2.7とでてい
る。軽いと思っても、かなりある。

ブックエンド材料として、鋼を使うのはどうしてだろ
うかね。

生徒 比重が大だから…… 生徒 ちがうよ。

生徒 安いから、(笑声) 教師 笑うことはない。

教師 鋼は鉄より比重が大きいぞ。どうして銅を使わ
ないんだ。

生徒 すくまがってしまう。

生徒 鋼の方がじょうぶだから。

生徒 作りやすいから、(正しいものだけを板書す
る)

教師 鉄といってもいろいろある。(銑鉄、鋳鉄、軟
鋼、硬鋼と……)

それぞれ特徴がある。

今ここに⑦鋳鉄でできた(ミシンの脚部)機械部品

①軟鋼の丸棒

⑦硬鋼でできたたがね。

が用意してある。まわす(回覧する)から特徴をしらべ
てみなさい。折れ口、切口もよくみなさい。

生徒 鋳物は、ざらざらしてるし、われたところも、ぶ
つぶつしているからすぐわかるが、軟鋼と硬鋼はわから
ない。

教師 教科書を読んでもらおう。G君。

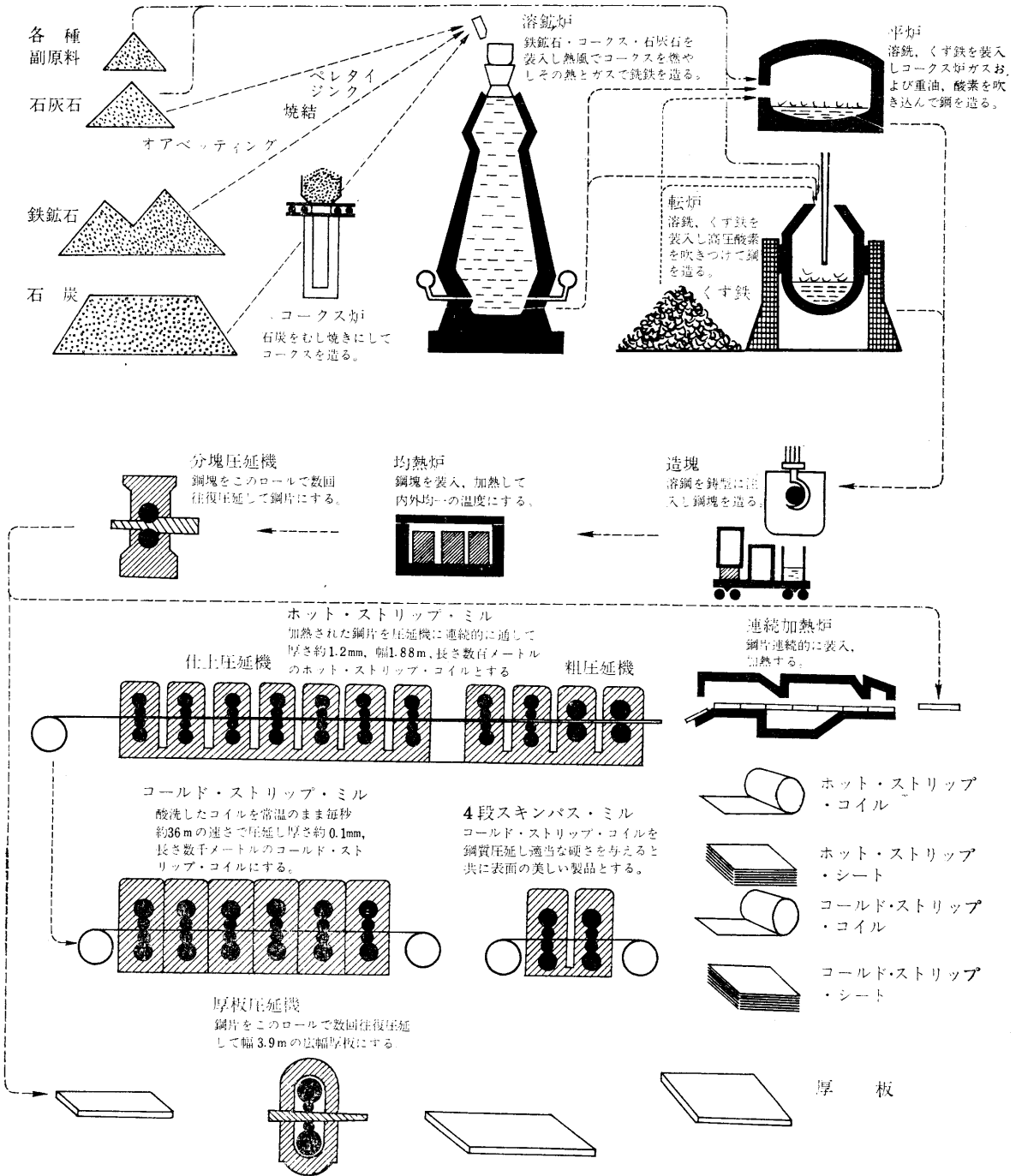
(つぎのように板書し生徒に空欄について答えさせなが
らうめる。)

鉄合金の種類と特徴(その1)

種 類	特 徴	用 途
軟 鋼	炭素含有率大 (ア) (イ) (ウ)	
硬 鋼	炭素含有率大 (ア) (イ) (ウ)	
鋳 鉄	炭素含有率大 (ア) (イ) (ウ)	

生徒の答えをききながら実例を技術室の内からさがし
てみせながら授業をすすめる。

鉄鋼一貫工程図



教師 この3つの区別は

(ア) 外観で (イ) 打撃音で (ウ) 火花で

(エ) やすりをかけてみて削りやすさから……

など、いろいろな方法で判断できる。

まず打撃音で、ほぼ同じ大きさの種類の材料の棒を用意してたたく。

打音 低い にぶい音 鋳鉄

中音 明るい音 軟鋼

高音 澄んだ音 硬鋼

生徒 ベルの音だ。……爆笑

教師 火花をみせるから少しまて。

鋳鉄、軟鋼棒、硬鋼棒を両頭研削盤でけずって火花をみせる。

生徒 あつくないですか、きれいだな。

教師 きれいだ、だけじゃなくて、火花がどうちがうか、もう一度やるからよくみなさい。(実験比較)

ノートに記録しなさい。

きょうは、「計測具について」

「鉄合金について」勉強しました。

来週はブックエンドの設計について研究してみようと思う。各自芸能工作用紙(5円, 1cm方眼の厚紙B4)を2枚(2人で1枚)持ってくる。材料を布でつんで忘れずに持ってくる。

【反省・問題点】

1 計測具を正しく駆使するようにねらったが必ずしも徹底しなかった。

2 計測具の精度について、ノギス、マイクロメータなど名前がでてきたが、これをどこで取上げるかまたどこで取りあげることが適切か充分検討してなかった。

(金工学習と機械学習、機械製図のどこで重点的に取るべきか)

3 班編成について、必ずしも適切でなく、リーダーのいない班があり、班長がしぶしぶ答えるとか、計測実

習など能率的にやれず、計測具のうばいあいなどを行っている班もあった。くふうが必要。

4 金属材料の一般の性質は前回ふれたが、実際鋳鉄、軟鋼、硬鋼それぞれのちがいを覚えることは、それをどう活用するかという視点からなされなければならないだろう。

これは設計とか、工具・機械の材料および、その手入れのときに、発展させて考えさせる必要がある。

5 教科書には一般的表現として、「鋳鉄はもろい」とかいてあるが、可鍛鋳鉄などもあること。また工具は全て硬鋼だという先入観を与えないような配慮が必要である。(工具の材質については後出)

6 授業のたびごとに、教師が「はっ」とする場面につつまれる。この授業ではアルミニウムの比重が1以下だという生徒が少数だけれどもいたこと。また鋼尺の主な用途が線引きだと考えている生徒がかなり多かったこと。生徒にとっては「鉄といもの」という概念しかなかったこと。「いもの」とは鋳造品という概念であることに気づかず、「鋳鉄」のことだと考えていたこと。「鉄一般」である概念を細分化し、用途がその性質に応じて変わってくることをつかませる必要がある。こうした生徒は教師の常識とちがう常識をもっていることを注意ぶかく、観察、記録する必要があること。

7 座席について、工作台の高さが一律で、椅子も全て同じ高さであるため、身長差のはげしい中2の生徒にとって非常に好ましくない状態である。工作台に高さの差をつけ椅子も適当な高さにする必要がある。

8 人数が多すぎるし、工具が不足である(本校は計測具の購入には力を入れているが。)先へいってマイクロメーターについて学習しようにも、文部省の基準が2丁では56名の生徒にどうして授業してよいのか考えこんでしまう。今年度は1グループ1丁を目標に3年間計画をたてて第1年目として充実をはかりたい。

(東京都杉並区立西宮中学校)

×

×

×

「技術科でどんな生徒がそだつたか」

という問いにどうこたえるか (2)

佐藤 禎 一

前号で述べたように「技術科でどんな生徒が」という問いにこたえることは、非常に困難なことであるが、意図的に行われている教育の一環としての「技術・家庭科」が、子どもたちの人間形成にある役割を果たしていることも事実である。それを「微視的に見る」ということで、次に授業としての関連で、特に目立つ点を少し挙げてみたい。

③ 授業をかえりみて

「微視的には善悪さまざまな結果を生んでいる」わけだが、「よかった」「わるかった」ということも考え方で、正反対になるかも知れない。以下は羅列的であるが、私の率直な感想である。

○ 材料を上手に使える

学校の製作過程では「同じもの」を二度つくることがないが、素材は反復される。「つくられるもの」は明確な使用目的（実験やオペレーションでは、作業そのものが目的となる）の上に立って、可能な限り、じょうぶであり軽くできる、という目標が達せられなければならないが、そのような目標を達成させる能力が、一つ一つの製作過程を経るに従って、生徒たちの身につけて行くことがアリアリとわかる。

板材の分割や木取り方が恣意的で、むだの多い1年生初期のことを考えると、3学期の自由工

作で、トタンを切り取ってゆくやり方は、次の者のことを考え、ロスが少くなるようにしている。別にそのことを注意したわけでもない。やはり進歩したのだ、という実感がそこにある。寸法を与えず、手にした材料を最大限有効に利用させる視点（まず木片の整形オペー小箱という）がなかった時は、材料のとり方を、いくら注意しても、見ている前からでも、自分勝手に材料を切りとってゆくのであった。しかし、材料を有効に用いるということは単に「むだを出さない」ということではない。「いかに組合わせるか」という視点が重要であるが、残念ながら「本立」「ちりとり」「ほぞ利用のこしかけ」「ブンチン」を作らせてもダメである。又、いかに多くの「見本」や、「掛図」を豊富にそろえて見たところで始まらないし、更に「実験」で徹底させてもダメなのである。「自分で作ってみる」ことである。すべてを！と言うことではない。代表的、基本的なものを、である。1年生の製作過程では特にこのことは必要である。これらのことがらは、物質を生活のために有効に用いる、という思想を育てるだろう。物質が大多数の人の手の届かない所で「交換価値」を発揮している奇妙な現実には、疑問を持つことがあるかないかは、生徒たちにとって遠い将来のことに属するかもしれないが。

○ 工具や工作機械の機能を考えて使う

工具や機械を上手に使う、ということは大切なことである。労働手段は必ず対象をともなっているのだから、ここでは材料の特徴を理解していることが含まれてくる。しかし上手に使う、ということは特に中学の技術教育の課題にはならない。金工、木工の工作手段（工具や機械）は50種類もある。『裏出し3年』⁹ かんなを立派に使いこなすには3年間以上の修業が必要とまで言われるほどである。旋盤など1人1回しか操作できない現実の中で、“上手に”ということは、教育現場では無用である。とは言うものの“上手に”作業できる生徒がいることも事実である。ここで“上手”といってもそれは、基本的な、単純な工作法についてであることに注意する必要がある。なぜ数回のくり返し作業の中で、“上手に”やれるようになるのか。一つには“見よう見まね”の効果もある。順番を待つことが皮肉にも教育的となっている。模倣も学習の一種にはちがいないし、更に一歩進んで「経験主義」もよいであろう。われわれも「経験」の与え方に特に配慮している。きり→ハンドボール→角のみ→ボール盤、とか、のみ→かんな（自動送りを含む）→木工旋盤→金工旋盤とがその例である。しかしこの単位の中で、たとえば木工旋盤のバイトの当て方と、金工旋盤のそれでは全く異なる点があるにもかかわらず、切削理論としては統一されるといふようなことがある。これは単なる経験からは理解できない。ここでは工学上の概念がどうしても必要になる。様々な経験を教師の側で整理してやることがなければ、次々と課される工作法は、生徒たちにとって、みな個々バラバラなものにしか認識されない。同じ作業でものみ→たがね→はさみという系統もある。そうした中で労働対象（材料）と、工作手段の材料・機能との相互関係を認識させ、法則性を認識してゆくことが、新しい実践力となって生きてく

心のである。基本的な工作法に関しては、徒らに経験回路を重ねなくとも、“上手に”やる力がつくのである。「機械を支配する人となれ」と、どういう関係になるのか、ということは別問題である。人間が機械の奴隷になっているのではなく、資本主義の中で、奴隷になるように教育しようとする意図の問題を、すりかえているのだから、ここで“上手に”というのは与える側の充分な配慮の結果である。生徒が失敗の連続によって物質に対する自信を失うことは、大きく言えば人間性の一箇所が欠損することであり、技術・家庭科の教育に裏目が出ることになる。タップを折り、ドリルやハックソーを折ったことで、生徒を頭ゴナシにしかったりしてはならないのである。逆に、折らないで作業を完遂した生徒たちは、大いにほめてやる必要があるのだと思う。

○ さて、以上のことの中には、言い換えれば、分析能力や、総合的な判断力が身についてきた、とか、共同で考え、作業をするとかの態度や能力が身についてきた、とかが含まれてくるであろう。だが、このような力が身についたことが、どのような生徒像を結果したのか、ということは具体的につかみにくい。生徒たちは日増しに、たくましくなっていくか、悪くなって行ってしまうかなのであるが、ここでは少なくとも、生活的不安定な生徒に対して、技術科やそのクラブが予防的効果を持っていること、作業を熱心にやる生徒が、暴力団に組織化されて行った例は、私の10年間の経験の中にはなかったという、消極面だけを報告しておきたい。

ゴーカードや模型づくりや、トランシーバに熱中することを、積極的に評価するわけにいかないことは、前にも述べた。このような子どもが一般的な存在となっているのは、特に技術科の影響とは言えない。コマーシャルで輪のかけられた技術主義の影響も大きいであろう。問題は、生徒が

本質的に有している好奇心，知識欲，所有欲，製作欲等のちからを，この技術主義の風潮に埋没させてしまってはならないことである。

○ 技術教育の本質は目に見えないところにある

たしかに写真で示した（後掲）ような模型を製作できるようになったことは，評価されるべきであろう。それは目に見える成果であるが，それに目を奪われてはならない。これは技術科の中で咲いた花にはちがいない。そして，ここまで来る過程の中で得た経験，たとえば，材料や加工法や切削に関しての知識を得たこと，製作能力が身についたこと，道具の整備，整頓ができるようになったことなどは，その花を咲かせる生徒たちの肉となり，血となってきたはずである。そのことだけで評価すれば，それは技術主義に陥る。人間教育という，広い観点から見た技術教育の立場からすれば，1年生の技術科では「物質を利用することに，自信をつけさせた」という評価が成立する。このことが目に見える形で現われたのが作品であり，技術的な言葉や概念であって，作品や言葉の暗記が技術教育の本質とすりかわってはならないことはいうまでもない。1年生は次の2年生の学習や経験の土台なのであり，基本的な評価は2，3年生で与えられる技術教育からの見通しの中に位置づけられねばならないし，教材内容は2年，3年と経るに従って，単に物質的に変化して行き表面的に技術的に高次なものに移って行くだけではないのである。もちろん，目に見えるような学力や能力も増大していくには違いないが，それを追うのは「技術主義」教育であって，民主的な人間教育をかえって害することになる。まじめな，熱のこもった，生徒を主体にした技術教育が遂行されることが前提になければならないが，そのことが子どもたちの将来にとって，労働者の立場から真の利益になるかどうかを考えずに教育することがあるとすれば，それはいかにもさびしい技術

教育といわざるを得ない。「熱心な技術教育」が子どもたちの未来に対して，アチーブ向けでもなく，「人的資源開発」向けでもないことは，はっきりしているのだが，さて，それでは日頃われわれの主張してきた「技術教育」の目指する人間形成の方法は，具体的にどのようなものであったのだろうか？「技術学」でなく「技術」を！と言っても，それは具体的には「使用価値のある作品を製作する」とか，「自然科学的認識や工学認識を発達段階に応じて系統的に」とか，「労働や労働手段や生産手段の社会的関係を」とかのように，異った命題を併列させてきたきらいがあることを，反省しなければならない。

技術教育の特有の人間形成に対する，具体的な方法論の確立は，むしろ今後の問題であるが，過去の経験に立って，少しでも具体的な姿で，方法論の見通しも生み出してゆかなければならない段階にきている。

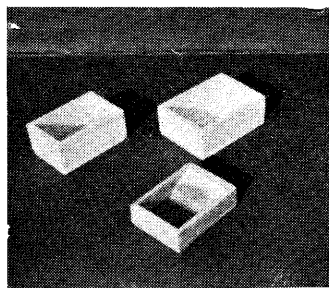
4 「教材研究」や「授業研究」だけでは，技術教育の方法論は確立できない

私たちが「教授過程」を大切にするのは，1時間，1時間の教材や学習方法，教授法を大切にしたいからだけではない。それらの内容を，具体的に検討することによって，中等教育における技術教育の意義や，その本質を明らかにして行きたい，という意図があるからである。裏返して言うなら，私たちの実践は，技術主義に立脚しているのではなく，いつも「技術教育のもつ意味」を追求していることが，前提になっている。「原理論」が，抽象的な討議だけににならないように，という配慮は「運動」を進めてゆく上で，非常に大切なことであることに異論はない。具体的な実践がともなわなければ，私たちの思想そのものにも発展がないであろう。しかし，前段で触れたようなテーゼを追い，「教材」や「授業過程」の具体

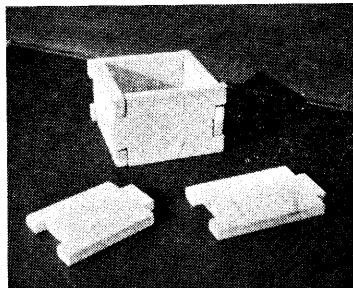
的問題を論じているだけでは、「どのような生徒を」という人間形成に対しての技術教育の方法論は生み出すことはできない。人間形成と技術教育との関係を、主観的、形而上学的に論ずることは、今までも多くあった。それはいわゆる「原理論」の域であったし、またその原理論そのものにも、多くの問題点がある。私たちの研究的実践の積上げは、現実に適用できる進歩的な原理論や方法論の確立のために、役立たせる必要がある。個々の「具体」や「現象」を客観化してゆくためには、どうしても今までの実践に基いた原理論の確立が必要であるとし、それを具体的な実践に置き換えてゆくための方法論が必要である。今までは一人一人の教師の試行が大切だ、といわれてきたが、今後は原理や方法論の再確認の上に立った実践がないと、技術教育の本質は更に私たちの目の

前から遠去かっていってしまうにちがいない。

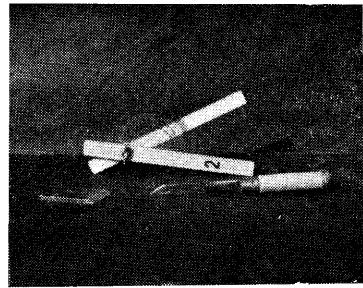
それぞれが過去5年の経験の上に立って、厳しい現実の中で果し得る「技術教育」の役割について、自信を持って語れることは何なのか。それは同時に未来に対してでもある。私たち現場の技術科教師は、まず卒先してこのことについて語らねばならない。原理だけでなく、また、一つ一つの現象についてだけでなく、原理に基いた具体的展開という方法論の確認のないところでは、技術教育を通して「どのような生徒一人間を育てるのか」という一貫した問いに、こたえることは不可能なのである。この方法論の確立は単純な領域内の問題討議から出発できないが、その繁雑さは過去の経験を知恵にすることで、大いに軽減できると思われる。ここでは、教材・認識・実践力・歴史的社会的認識・学習形態の関係が重要なテーマとな



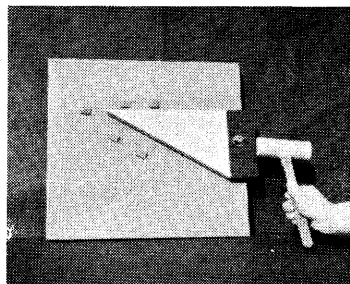
【説明】 本校1年生の学習過程の一部。この小箱の前に木片整形のオペレーション。



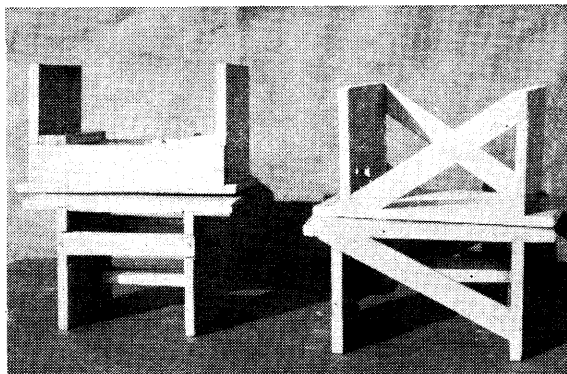
② 切り欠き構造学習の前段階としてのオペレーション。ここでのみ用法を入れる。



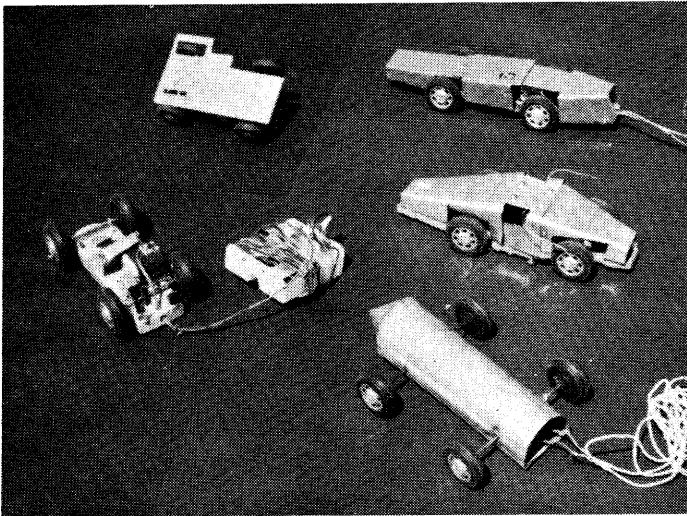
③ 刃先角の測定→切り込み角の学習。



④ 刃先にはたらく力の方向と大きさを視覚に訴える。トタンと磁化フェライトを利用した実験。



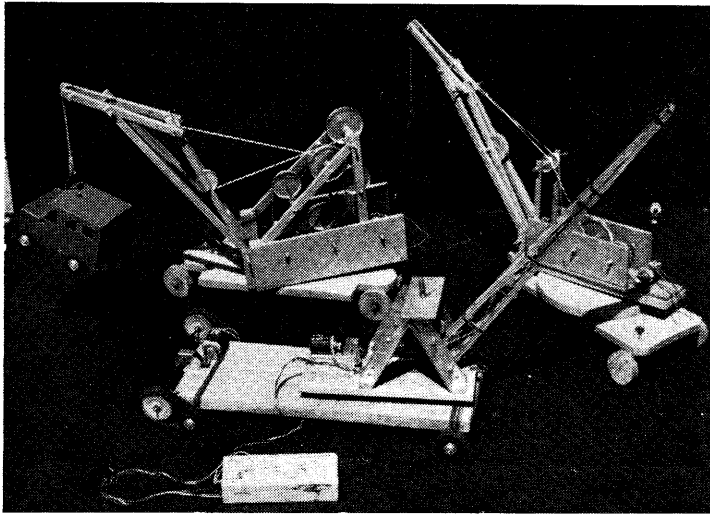
⑤ (右上) 切り欠き、三角形構造等を利用した、こしかけや本立の製作。強度(変形度)の実験値を求める装置も考える。(変形度実験→木材加工のまとめ→トタン利用の箱 省略)



こしかけ、本立の製作が終わって、製図の基礎・三角法で自分の製作したものを表現してみる。次に展開図→トタン工作。3学期は自由工作とした。その結果の一部が左の作品である。

自動車が圧倒的に多い。ここで生徒は展開図に一苦勞。トタンを必ず利用することが命ぜられている。穴あけ、位置合わせでも苦勞する。どうしたらうまく仕事が遂行できるか、教師はダメッテいる。途中で製作欲を失う生徒がでてきた。その大きな原因は、経済的なものである。糸巻や、丸管利用の模型も提示したのだが、自由工作で、200円以上も金をかける友だちがでてくるに及んで、ヒケメを感じさせる結果となった。1人200円。このくらい心配せずに学校の側で準備できれば、そんな思いもさせないで、楽しい学習ができるのにとと思う。

できた作品を見ると、欲望は思考の母であることを感ずる。さて、2年生では何を作らせてやろうか、ブックエンドもよいが、他によい知恵はないものか。



るであろう。本年度の夏の大会のテーマは「本質と教授過程」であるが、「教授過程」はすなわち方法論に当るものであって、単なる授業の分析に留まらない。以上「どのような生徒が育ったか」という問いに応えることが、いかに困難であり、かつ、現状では不可能に近い状態であることを説明することになってしまった。民主主義教育の破かいが意図され、国家統制の強まる中で、更にこ

の問題は二重の苦難を背負っている。だが民主的な職場を守る中では、少しでも希望の持てる技術科の運営が進行しているはずである。「人間像」については独り技術教育について考えたところで、全国的な問題である。まず私たち自身の実践と方法論を確立し、広く呼びかけるようになりたいと念ぜずにはいられない。(この論稿は4月号の続きでしたが、都合で今月号になりました……編集部)

高校入試問題の検討(2)

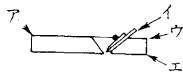
研究部

木材加工の問題としては、取りたてて光った問題は見当らないようであった。創造的思考力……についての研究が進められている現今、出題にそのような傾向が見られないのは残念である。ここに2, 3の問題を取り上げそれぞれについて検討してみたいと思う。

次の各問について、答を記号で書きなさい。

問1. 右の図は二枚かんなの

断面を、略図としてかいたものである。次の(1)~(3)の答を図に示す。ア~エのうちから、それぞれ一つずつ選びなさい。



- (1) かんな身を台から抜くときには、どこをたたくのが最もよいか。
- (2) 刃先を出すときには、どこをたたくのがよいか。
- (3) かんなのはたらきから考えて、はたいはいけくないところはどこか。

問2. 板の厚さ12mmのラワン材で本立を製作するとき、右の図のAの部分の接合に使うくぎの長さは、下のア~エのうちどれか、最も適当なものを一つ選べ。



- ア. 10~14mm イ. 15~20mm
ウ. 30~36mm エ. 54~60mm

(福岡)

かんなの使用を問う問題であるが、工具使用の基礎的知識を再確認するという意味はあつても、3年間の成果を問う問題としてはやや単純過ぎるようと思われる。かんな刃の出し方を問うにしても、切削角やさか目の防ぎ方をからませてという形態にもっていくのであれば、ある程度の思考力うんぬんという意義もあつたであろう。

くぎの長さを問う問題はやたらに多いように思われる。この場合も板の厚さの2.5~3倍という考えから解くことをねらつてのことであろうが、問題集や参考書に多くとり上げられていることだけに棒暗記による機械的な解法に終わってしまうようなことになる。

次に木材加工一般について列した類似な問題が、茨城、岡山両県で出されているので、これらをまとめて検討してみたいと思う。

次のa~d 文のそれぞれの()の中にあてはまるものを一つずつ選んでその番号を書きなさい。

- a. 縦びきのこぎりの歯が、のみのような形につくられているのは (1. 木材の繊維をかきとる 2. のこぎりの量を少なくする 3. 木材のこの身のまさつを少なくする) ためである。
- b. くぎ接合のときのくぎの長さは、打ちつける板厚の2.5~3倍が標準であるが (1. こば 2. こぐち 3. 木表 4. 木裏) の面に打ちつける場合は、4~5倍がよい。
- c. クリヤラツカーを用いて塗装したとき、塗膜が白くなるのは (1. 塗膜が厚すぎた 2. 直射日光にあてた 3. 湿度が高いとき塗った 4. よくきじみがきをしなかった) からである。
- d. 丸のこ盤で小物を縦びきするときは、かならず (1. 手袋をして 2. 押し棒を使って 3. 材料を両手で押えて 4. 材料をやつこではさんで) 作業する。 (茨城)

この問題を岡山の問題(問題は類似なので一部を除いて省略する)と比較して考察してみると、

⑧の問題は木目の方向によって縦びき、横びきの使い方の区別や歯の形状(図示)によってその名称を問う出題よりは切削の状態を理論づけて考えさせるという点からは意味があるように思える。

⑨の問題は、福岡、岡山(福岡と同形式)のような平凡な問題にくらべ、こぐちの接合という意味を特にねらつたようであるが、むりに目先を変えての出題という感が強く、釘の問題については新しい形態として出題を期待したい。

—以下50ページ下段へつづく—

木材の接合、木材の強さについて(1)

水野 寛

I 木材の接合

腰掛の接合はほぞつぎが多く場所によっては相欠きつぎもある。机はほぞつぎ、ありつぎがよく使われ、それに組みつき相欠きつぎもある。タンスの接合は1枚ほぞ、2枚ほぞ、ありつぎ等であり、建て具の接合も2枚ほぞから4枚ほぞのようにこみいったものまであり、とにかくほぞつぎが主に用いられている。

木材の接合材料

机、腰掛、建て具、建築物の接合材には接着剤、釘、木ねじ、補強金具が使われる。

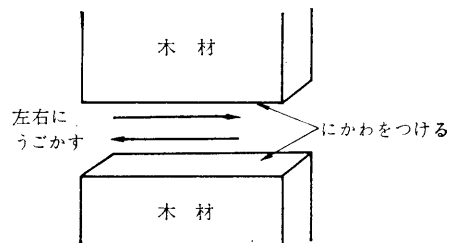
1. 接着剤

木材の接合に必要なものに接着剤があり机、腰掛、建て具の組立においてもなくてはならない。最近の塗料と同じく接着剤も進歩し、その種類も多く木材の接合のみならずガラス、金属等の接合までと利用は広く、日常生活においても将来は必需品の1つになるかも知れない。一般家庭において、この方面の知識も以前よりは広がったとはいえまだまだの感がある。

木材の接合が中心であるから、先にその方から述べてみる。多くの中学校において木材の接合における接着剤にはボンドが多く使用されていると思う。中学校で作成する本立、腰掛等では2種類以上の接着剤は今のところあまり必要はない。しかし腰掛、机、タンス等専門に作っているところでは今でもやはり接着剤のひとつにかわが使われている。にかわは昔からある接着剤で使用できるようにするまでの準備に手間どり、世話がやけるが接着力も強力である。ボンドは乾燥に時間がかかるが、にかわはそれほど時間を要せず強力にかたまり接着がよいので、新しい接着剤が多く出廻り、にかわの使用は時代おくれの感じもしないではないが、まだ貴重な地位をしめている。

(にかわの使用)

図のように接着面の間に、できるだけうすくつけて左右に動かし、にかわをよくのばし圧縮すると、15~20分位で硬化する。この時接着面の一方にホルマリン、他方にかわをつけて圧縮すれば接着が強力で簡単にとれない利点がある。にかわを湯煎なべで糸をひくねばさになるまで加熱して使用する。夏は腐敗しやすいので、使用の都度少量ずつ準備するのがよく、夏でも2日位は大丈夫であるが、時間が経過するとねばりがなくなりどろどろになってしまう。



机でも、うすいベニヤ板を甲板に接着剤で圧着してはり合わせたものがあるが、そこには尿素系の接着剤を使っているし建て具の戸等のベニヤのはり合わせにも尿素系のものを使っている。これは水や熱に対しても強いというよい点がある。技術科の実習で硬化剤を使用の都度、混ぜ合わせて使うのは厄介であるから、硬化剤の不用なものが便利だろう。上手に接着しようと思うと、接着場所にもよるけれども、できるだけうすくつけて圧着することがのぞましい。ボンドは一般向きで、生徒が使用するにも接着の仕方が簡単でよいが、乾燥が早くないのが短所のひとつといえる。乾燥時間の早いものに愛知化学工業のアイボンがある。これはのり状の白液、青液の2つを別々に被着面の両面につけて1度に圧着するのであって、瞬間接着剤と言われている位あって、実に早く硬化する。手につけば多少ヒリヒリしてついたのがなかなかとれない欠点があるし、速さを要するので、技術科の時間中に使用さすには、あまり適していないが、クラブ活動等で使ってみるのもおもしろい。少し話が木工以外に飛躍するけれども実験結果をあげてみる。

よくつく接着剤

アララダイト	ゴム系のものに多少難点
スーパーセメダイン	ビニール、ゴム系に多少難点

接合材料でよくつくもの

接合材料
繊維木材 + 繊維木材
木材 + 木材
竹 + 竹
木材 + 竹

接合材料でよくつかないもの

接合材料
タイル + ゴム
ゴム + 鉄
アルミニウム + プラスチック
ガラス + ビニール系タイル
アルミニウム + タイル

接着力が中間のもの

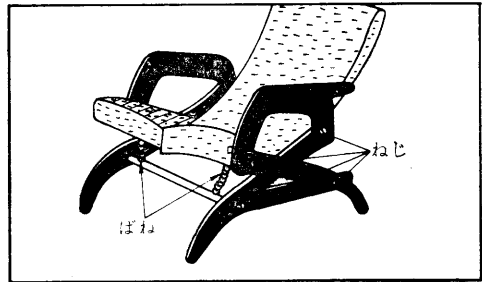
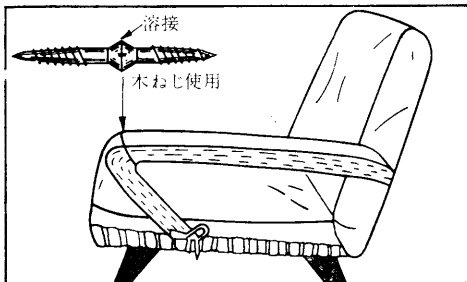
接合材料
プラスチック + プラスチック
皮革 + 皮革
ガラス + ガラス
ビニール系タイル + ビニール系タイル
デゴラ + ガラス

熱湯につけたとき次のものはついたらまま

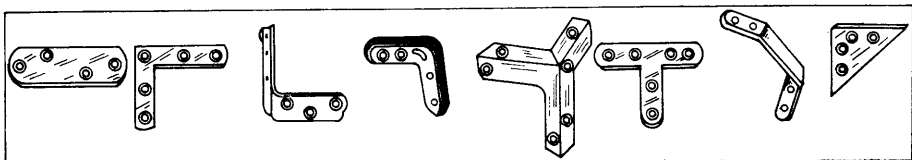
接着剤	接合材料
アララダイト	アルミニウム + 繊維木材
	プラスチック + 繊維木材
スーパーセメダイン	ガラス + タイル
	アルミニウム + ビニール系タイル
ボンドエポキシ系	繊維木材 + プラスチック

2. 木ねじ

木ねじを用いて机、腰掛の足等接合することがある。外から見えないように接合面に接着剤をつけて中側から締めつける。木ねじのかわりに釘で接合したものがあるがゆるむので、やはり鋼製の木ねじが釘よりよい。木ねじに黄銅のものがあるが机、腰掛の接合にはあまり使われていない。腰掛もいろんなデザインのものが出廻っているけれどその裏面を見ると木ねじをかなり使っているものが目につくようになった。その木ねじも以前からよくあるスリワリ付から最近では十字のものが多く用いられている。又腰掛でパイプ製でメッキしたものもかなり市販されており、中にはバネをとりつけたり、移動に便利のようにローラをつけたものや、折りたたみもよく考案されたすばらしいものまで、いろいろある。そういった金属製のものの接合にも小ねじナットはもちろん、ボルト、ナットを使ったものさえある。又補強金具を取付けるにもやはり木ねじが必要、建具には木ねじは使用されていないようだ。



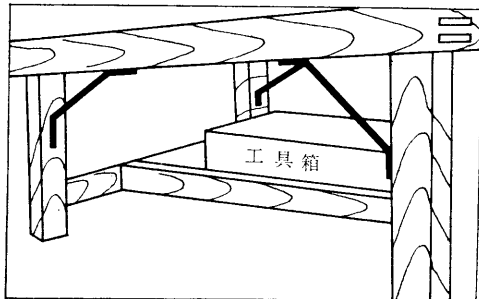
3. 補強金具



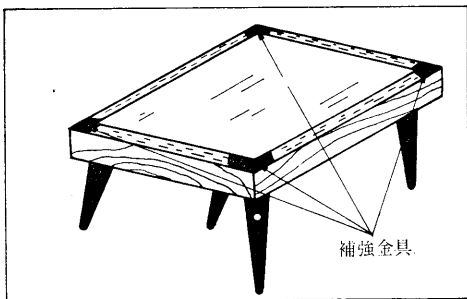
腰掛，机等ぐらぐらしてくると補強金具で修理することがある。新しい腰掛，机でも最初から補強金具を用いているものがある。修理するのに下手に釘を打つより補強金具を使用する方が美しくもあり強いので補強金具の使用はたいへんよいと思っている。



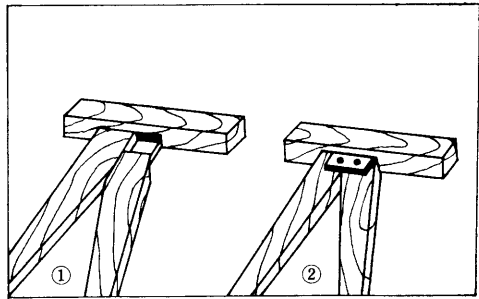
腰掛の補強金具



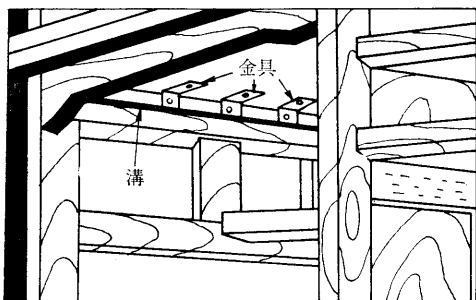
工作台上に補強金具をつけた例



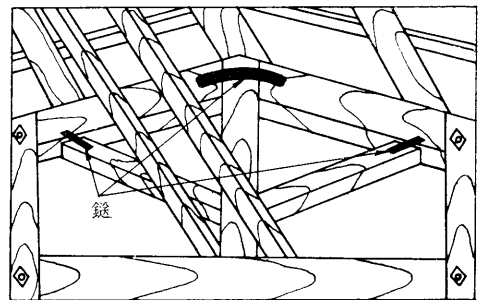
補強金具を使用してある台



ほぞ接合の1例



ある机の裏面



合掌にかすがいを使用しているところ

— 47 ページよりつづく —

③の問題は，今までの溶剤や塗料選びの傾向や，岡山のような塗装の目的を問う平凡な問題から一步前進して塗膜の形成にふれている点ではやや精彩がある。

④の問題は，安全作業という面からは最も危険性のある丸のご盤の使用を問うのは当然であろうが，あまりにも基礎的事項の確認であり過ぎ，これで安全の問題が解決するわけでもない。(岡山の場合は，やる範囲を広ろげてはいるが)，もちろん，生徒の実習は危険であるという観点からみて無理からぬ出題とも思われるが，毎年類似の出題がくりかえされると，実践をとまなわない安全作

業に関する学習のみが存在することにもなりかねまい。

次の文の()の中に適するものを下から選べ。ほぞつぎは()の接合につかわれる。

- (1) 腰掛けの座板と座取り (2) 絵の工具箱の側板
 (2) まな板とさん (2) 腰掛けのあしとぬき
 (岡山の問題の一部)

この問題では，単に組みつぎの名前や形を暗記による知識で答えさせる形態よりも前進はしているが，接合の最も重要な強度の面をも考えさせるような出題であって欲しかった。(文責・M)

「技術教育の本質と授業過程」について

—日ごろの実践と反省—

村 田 昭 治

はじめに

放課後、技術室に新入生があつまって、ゴーカーにまたがったり、万力をまわしたり、廊下や壁にかけた、教具の展示物をいじったり、なかなかの人気である。いつも考えることは、こうした生徒たちの興味を殺すことなしに、しかも科学や技術に強い子になってほしいと。そして、日常の実践がどうしても、細かいことばかりになって「技術科でどんな生徒が育ったか」と問われると困惑し、それを判断する基準はなんでであろうかと反省させられる。技術科は金がかかるという父母のなげきに対しても十分答えなければならぬと思う。ここでは本年度の夏期全国大会のテーマが決定されたことについて、自分の実践で欠けている視点は何か、多くの人々から手紙や口頭でよせられた批判にもとづいた意見をのべたい。

1 技術教育を妨げているものと問題の所在

安い費用で、豊かな教育が受けられる教育機関が不足していることと、学歴がものをいう傾向が極度に強い日本の社会を反映して、受験競争が激しく、このことが中学校の教育をゆがめていることは広く認められることであろう。

職員室や生徒の間で「主要5科目」と「技能教

科」という言葉が常識的に使われ、3年生ともなれば「君はどうせ県立はむりだから、国社数理英をしっかりとやいなさい」という指導がなされていることは事実であろう。教師がこのような状態であるならば、母親に受験ママになるなどということさえむずかしいのではなからうか。

受験偏重の社会にあっては、ともすれば、「どれだけ多くのことを知っているか、つまり、記憶している知識の量のいかんによって人間の優劣を決定しようとする」「詰め込み教育」を容認しがちである。「主要5科目」と呼ぶ人々の中にこの傾向が強いようだ。これに対して、芸術、体育、技術などが軽視される。ところが、これらの教育をうけもつ教師の中に一種の「悟り」を持って、「理屈はだれにもいえる。知識だけではなくて、実践力（理論無視の実践力は果して将来に生きて働く学力とつながっているか疑問）が大切だとし知識や理論は「悪」ないしは「従的」なものとし、この知識や理論の軽視が技能主義的な偏向におちこむ。それが「技能検定制度」や「珠算競技会」「作品コンクール」の成績で技術教育の成果を問うような偏向を導くのではなからうか。

このように、とくに、われわれが意識しなければ、ごくあたりまえのこととして、「知識のかんづめ」のような人間が指導者の道を「黙って働く

道具のような人間」が一生劣等生としての地位に甘ずるようになりはしないだろうか。

ここに見られる、教育の場における分裂をなくし、義務教育が「遠く将来にわたって人間の自由と幸福を拡大する」ものであらねばならない。このためには、日本の現在おかれている状態を世界史的な視野から考え、未来の科学や技術の発展と社会の変貌を描きながら、学校教育の役割、その中で、技術科教育が他教科や他領域（生活指導など）とどのように協力し、その独自性をどのように発揮すべきか問われなければならない。

このためには、どのような内容をどのように教えたらよのであろうか。

「問題解決学習をたてまえとする」ことに問題はないであろうか。また科学を中軸にすえるという系統学習が、受験体制とゆ着して、詰め込み主義にまきこまれるおそれはないであろうか。

問題解決学習を批判し、修正し、止揚した学習形態は考えられないであろうか。

技術学習において、教授と学習を、単に教育者と被教育者の側面のちがいと解してよいであろうか。

教育には物的条件が重要であるが、とりわけ、施設・設備・教材・教具のはたす役割は大きい。こうした物的条件が、教科のねらいを達成するためにはどれほど用意され、どのような指導段階でどのように与えられることが学習効果を高めることになるであろうか。

また、過大学級をいかに解消し、グループをどのように構成することが、生徒の自主性や集団意識を育て、学習効果を高め、生徒および、教師の安全と健康を守ることにつながるであろうか。

常に「国民のための教育」の視点が具体的な授業過程の中でどのように展開されるか、検討されなければならない。

現場の実践家の実践に依拠し、互にその弱点を

補いあって、昨年度の「授業研究」「教材教具研究」をより具体的にしかも単なる授業の技能主義に堕しないよう、成果あらしめたい。このような視点で本年度の全国大会のテーマと取組んでいきたい。

2 技術科教育のねらいについて考える

わたしが育った昭和初年から10年代においてさえも、学校はいわゆる知識と道徳性を養うところであって、学校で教える農業技術は、篤農家のあとを追う、あまり「あて」にならないものだとする評価があった。

こうした条件下にあっては、学校などへいくと「生意気の風を生じ」る傾向があるから、これをチェックする必要があるとして、勤労精神を培うことに重点がかかっていたように思われる。田植などにしても教師は生徒にかなわないことが多かったから、生徒は農業実習をばかにする傾向は強かった。それに対して、数学や（英語）物理などとかく理解しにくいものを教える教師を偉いと思ふような傾向があったように記憶する。こうした事情が、中学校における技術科と数学科などとのあいだになければ幸いである。

町工場の息子が旋盤やボール盤をまわし、父の手伝いをし、農家の息子が雪をのけて、苗代を作るということはどういう意味をもつのだろうか。学校で技術科を学ぶことはどういう意味を持つのだろうか。父母と共に働く生徒は、労働について肌で感じとっている。

しかし、ちがった工作機械などにぶつかったときに、彼はどうするであろうか。米作農家の息子の農業の手伝いが、果樹や園芸農家の仕事にどれだけ生きるのだろうか。

経験が限定され、知識が体系化していなければ、つぎの変った仕事に対処しきれないのではなからうか。

ホワイトカラーや肩書きに弱いすなわら、権威に弱いのが日本人の精神的風土であってみれば、(飯塚浩二「日本の精神的風土」岩波新書) 出世エスカレーターコースを県命に迫る多くの者が生れ、その途中で諦め、または諦めさせられる多数が生れていくのだ。同世代の受験生は敵だと考えるのではなく、眼を未来にむけたい。

生産の場での技術の革新もげしい。製鉄所や工場を見学すると、銑鋼一貫工程、特にホットストリップミルなど、また自動車工場のトランスフォーマーマシンによるエンジンブロックの加工、プラスチックの成型プロセス、ダイカスト鋳物の製造工程など枚挙にいとまがない。家庭生活を見てもその変化は激しい。

こうした世の中では、バナールがのべているように、誰れでも一生の間には数回職業を変えるのが当りまえになるような社会になりつつあるのではなかろうか。

われわれ技術科教師の前歴を洗えば、きわめて多様性に富んでいる。敗戦後の復興はまず食糧の自給→農業技術からと農業を専攻しても、卒業期には行く先きがなく、教師になる。教師になったら生物や社会はアキがないから、職業科はどうかといわれる。職業科が技術科に変わって、町工場で旋盤を習って、明日の授業に備えるという経験も多かった。商業出身の方々もそろばんをハンドゴでかえなければならなくなった。「時代の流れ」が教育面にあらわれた1つの例として考えさせられる問題である。自分の苦しみを息子や娘に繰かえさせないようにするには、どんな教育が技術科に要求されているのだろうか。

現在の中学生は20世紀～30世紀に生きるのであってみれば、この傾向はますます激しく、一般教養も変らざるを得ないだろう。

技術科では「手の器用さ」を養うことを通して頭脳の発達に寄与していくべきだと思う。しかし

手の器用さと科学や技術についての知識は結びあった形でなければならないと思う。

「科学の基礎についての知識を持ち、生産技術の基本を習得し、積極的、自主的に思考する力を持ち、人間の利益になるように世界をつくりかえるために、自然と社会の法則を認識する力をそなえた、全面的に発達した高い教養のある人間形成」(長谷川淳「中学校技術科指導講座第1巻」のくまえがき>より)をめぐしていかなければならない。

つまり、生徒がこれからの社会に生きていくための広い意味での職業準備教育の前提としての一般教養をあたえる役割をもっている。また、技術を通してこそ、人間の全面的発達が保証されるのではなかろうか。物を作る、労働体験を通して、手の器用さ、感覚の発達と、科学や技術の体系化された知識が(別々なものとしてでなく)有機的に結合され「技術的なものの見方、考え方、実践力」が養われるのではなかろうか。

3 技術科教育における学習形態および指導のすじみちについての疑問

このように考えてくると、「なにを」と「どのように」の内容と方法は別々なものでなくて、統一的にとらえられなければならないと反省させられる。

道具や機械を操作し、物を作るばあい

- (1) 材料の性質を知る
- (2) 工具や機械のしくみを知る
- (3) 工作や操作の基本を習得する
- (4) 設計のしかたを学ぶ
- (5) 製作・操作・調整・整備の能力をつける

などが含まれるであろう。

このばあいの学習形態は、問題解決学習を前提とし、何らそこに疑いを持たない状態でよいのだろうか。

加工の分野については、学習指導要領が「考案

設計—製図—製作—評価の各段階をおって」指導するように指示している。

それでは製図学習では加工におけるような学習のすじみちが示されているだろうか。

「主として『日本工業規格製図通則』に基づいて指導し、これらがある程度習得された後は、『(2)木材加工・金属加工』の『(実習例)』にあげた製作学習と合わせて指導する。」となっていて、これは、準拠すべきものと、加工学習との関連を示しているように思える。

「機械」の学習についてみても、「取り上げる機械に即して指導するとともに」とか「取り上げる機械と関連させて重点的に」機械材料や、機械要素について指導するよう、指導上の留意点としての意味が強い。

「電気」の学習にあっては、「取りあげる製品に即して」「取りあげる製品と関連させて」という点では機械のばあいと同様であり「特に製作学習を行えばあいは、計画、準備、材料加工、部品検査、組立、配線、試験、調整について一貫した指導を行うように」と指示している。

加工学習においては、考案設計の段階、〇〇の段階とある。これは学習の順序を示しているのだろうか、製作の過程を示しているのだろうか。多くのばあい学習の順序のように解かれているように思われる。それならば「製図」「機械」「電気」のばあいの学習の順序はどうなっているのだろうか。

この点について、学習指導要領からでは読みとれないので、「指導の手びき」をみよう。

「製図」前掲書 P3 以下

導入の段階——描図練習の段階——読図練習の段階——工作図の段階——考案設計の進め方——展開図の段階——整理反省の段階

となっている。このばあいの「段階」はどのような意味を持っているのだろうか。たとえば工作図

の段階とはどんなことであろうか。

前掲書「木材加工」「金属加工」では前述のように「考案設計の段階からはじまって評価の段階に到る」学習のすじみちと考えているように思われる。

これに対して

「機械」学習では（前掲書 P45～）

- 導入の段階
- 事前研究の段階
- 計画準備の段階
- 分解・洗浄・組み立ての段階
- 点検・調整の段階
- 整理・反省の段階

「電気」学習では

- | | |
|-----------------|-----------|
| 照明器具, 電熱器具, 電動機 | ラジオ受信器 |
| ○動入の段階 | ○導入の段階 |
| ○事前研究の段階 | ○事前研究の段階 |
| ○実習・研究の段階 | ○計画準備の段階 |
| ○整理・反省の段階 | ○製作試験の段階 |
| | ○調整の段階 |
| | ○整理・反省の段階 |

となっている。

このように、学習指導要領や指導の手びきを見ると、分野による技術の内容の差異ばかりではなく、分野ごとに担当者による考え方がちがうように思われる。

ここでわれわれは、分野の特質はみとめるとしても、生徒の発達段階とか、学習形態とか、授業形態に1つの筋を現場実践に依拠して創造していかなければならないのではなからうか。例をあげれば、製図学習は問題解決学習で通せるのかとか、木材加工や、金属加工において、「機械」や「電気」学習で考えられている、事前研究がなくて、いきなり考案設計がなされていることがよいのであろうかなど、幾多の疑問を持っている。

「本立の製作」「ブックエンドの製作」「電熱

器具の修理」「機械の整備」という教科書の題目をみると、これらの学習は多くのばあい、問題解決学習を前提とし、Learning by doing の考え方が流れている。「なにを」「どのように」なすことによって、「なにを」学ぼうとするのかを明らかにしないならば、学習内容と実習が分裂してしまう。

問題解決学習か系統学習かはもう論議がつくされたとする学者もおられるが、(広岡亮蔵「現代教育科学」No. 82. P12) こと技術科教育については教育方法の問題について一層つつこんだ検討が必要であろう。

われわれは、問題解決能力をめざしているとしても、いわゆる問題解決学習を行なえば問題解決能力がつくとはいい切れないし、知識をたくさんもっていれば、問題解決能力や実践力がつくともいいがたいのではないだろうか。

バラバラ学習の批判として、系統学習は科学の体系を生徒に教えることを要求する。このばあい、科学の法則を教えておけば、問題解決能力も自然につくのだという前提があるように思われる。はたして科学の法則を教えることだけでよいのだろうか。(たしかに科学は再現性や因果律から納得させるという普遍性はあるものだけでも) (中谷宇吉郎「科学の方法」「科学の社会」いずれも岩波新書) これをどのように生かすかというばあいには、技術の方法や問題解決の経験が結びついて生きてくるのではないかと思われる。

それではどのように技術教育のねらいを実現すべきか。その授業の流れはどのようにすべきなのだろうか。

4 授業過程の展開について

製作学習を例にとりながらこの問題について考えてみよう。

本立なり、ブックエンドを製作するばあいに

○材料についての一般的性質についての知識

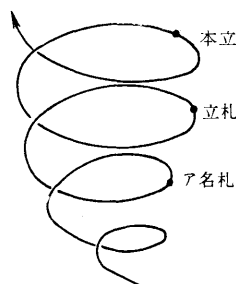
○工具や機械についてのごく基本的な知識

○要素作業などについて、最も簡単な製作物を中心に学習させる。たとえば、名札、花びんしきなどである。ここでは実験や作業を通して、技術的な概念が体系的に形づくられるよう配慮したい。

このような基礎的知識と、作業能力をもとにして、木材一般、金属一般ではなく、与えられた条件、本立の材料として、とか、中学生の教科書をたてるブックエンドの材料として、どんな材料を用意すべきかが問題になるのではなからうか。

換言すれば、設計はある条件のもとで、あらゆる知識を動員した総合的判断力によってなされ、製作の各場面では、材料、工具などについて知識や、オペレーションなどが総合されて、はじめて本立や、ブックエンドができあがっていくと考えられる。

技術的能力はラセン階段式に、しかも上ひろが



りに、のびていくのではないかと思う。このばあい、それまでに学んだあらゆる知識や、それまでのあらゆる経験をどのよう

に組合わせていくかが大切になると思う。

たとえば模式化したばあいは、上図のようになる。

◎ 名札

○木材の各部名称(今後説明できるように概念を与える)

○木材の異方性

○直角定規と平面、直角検査

○かんなげずりのしくみ

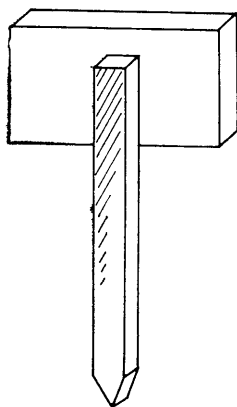


△寸法取りの方法

△のこぎりによる切断方法

△かんなの調整法とかんなけずりのしかた

○印は 説明, 実験, 観察などで理解させる。



△は 製作を通して, 基本的なオペレーションを習う。

◎ 立札

○接合材料

△接合の技術 (詳細略)

○塗料の知識

△塗装のしかた (詳細略)

○それから「本立」というように進めてはどうだろうか。このばあい,

小学校での経験や日常の経験からして2つも作らなくても, 十分, 本立ての設計が, 教師の過度な指導なしに, 自分たちのグループで, 考えるだけの能力があるならば, またこのプログラムは考えるべきだろう。本立からはじまって, 「いす」に終ってもよいであろう。

設計において, 個人の経験や思考が集団的に検討されるばあい, 生徒のグループごとの案は多くのばあい, 極端な問題はおこらない。

設計の考え方について本立で教えるとともに, ここでは, 荷重と構造とか機能などについての考え方は教えられなければならないと思う。1つの実習例で何もかも教えようとするところこそ, 子どもたちの興味を損ねるのではないかと思われる。名札の製作で生徒が身につけた能力を基盤に花台なり立札を, そしてその花台の製作で学んだことが本立に, 本立の設計で考えた機能研究がブックエンドの製作で生きてくること, その中で, たとえ, 実習例がちがっていても, 木材の利用をめぐるいろいろな問題や工具のしくみについての知識や能力が累積されていくと思われる。教えることを少くするように, 製作課題や実験をどのように用意すべきかが問題点となろう。

考案設計→製図……評価の授業の流れは正しいかどうかという判断の基準は, 実に子どもの認識や, 子どもの実際的な反応と技術科教育のねらいとの判断からなされなければならない。

その意味からすれば, 技術科のように日の浅い教科は, 克明な授業の観察記録を通して, 技術教育の本質とねらいをむすぶ, 授業のあり方を追求しなければならないと考える。

(東京都杉並区立西宮中学校)

レクリエーションハンドブック

江橋慎四郎 編 価 500 円
三隅達郎 編 円 100 国 土 社

しろうと教育談

科学と芸術と
教育

<国土新書>

遠山 啓著

価 280 円
円 60

国 土 社

ソビエトにおけるプログラム学習 (3)

—新しい教授法としてのプログラム学習の本質—

杉 森 勉

本稿で紹介するのは、ロシア共和国教育科学アカデミー普通・総合技術教育研究員 V. P. ベスバリコの論文の要約である。(編集部)

現代の特徴は生産過程の複雑さと流れの速さである。この過程を管理するためにはもはや普通のいんげんの知的活動能力では不十分である。だからこそ現在ではいんげんの知的労働の生産性を倍加する各種機械の創造が急激に問題になりつつある。

この途上で大きな成果をあげたのは人工頭脳である。人工頭脳の発達した方法によって複雑な生産過程を管理することができる。しかも生産過程ばかりではない。ごく最近では、人工頭脳の方法が教育学にも浸透しはじめた。現在ソ連邦や外国で教育活動の新しい組織的、方法的システム——プログラム学習が研究されている。

1 プログラム学習の起り

学校の教育過程は教師と生徒の組織ある相互作用によって実現されている。生徒は、その知力と体力の発達、ある程度の知識と技能の習得のために必要な一連の行動をする。教師は生徒の知的、肉体的活動を管理して、一定の教授目的を達成するようにもっとも合目的な方法でその活動をたえず指導する。このようにして、学校の教育過程は主として《教師—生徒》のシステムで行なわれる。人工頭脳の言語を利用し、教育過程の一定の図式化を認めるとき、教師をシステムの制御体と名づけ、生徒を被制御体と呼ぶことができる。制御体が被制御体を指導し、その活動を組織するのに用いられる制御体と被制御体間の結合要素は、情報、すなわち教材および教師の教授上の指示である。

生徒の積極的な認識活動の指導は、生徒と教師間の両方向に循環する情報の大きな流れと結びついている。教育過程を効果的に管理するためには、教師はおのおのの

生徒から入ってくる全情報をたくみに把握し、処理して、それから必要に応じて任意の制御行動をとらねばならない。ふつうの方法で教育過程を指導するばあい多くは、教師は生徒から入る全情報を摂取することができないし、そのばあい教師の制御行動は管理されるシステムの実情に一致するわけがない。したがって、教育過程の解体および多くの生徒の教材習得の不十分という事態が起る。

実際にこのようなことがしばしば生じている。教師は、教育過程の基礎的組織をつくるために、教育条件を勝手に、《目分量で》選択せざるをえないし、自己の権力を利用して、この条件ですべての生徒を活動させざるをえない。教育過程の管理にたいするこのような態度は多くのばあい《平均の生徒への均等化》と名づけられている。実際にこれは管理されるシステムの状態にかんする偶然の信号による管理である。

任意の方法でまた《平均の生徒への均等化》が達成されるとすれば、これもまた生徒の教育にたいする個人的取りあつかいの教授原則に矛盾するであろう。

同時に生徒もその活動にたいする教師の不断の注意を必要とする。生徒には多くのばあい相談の必要が生じるが、教師はこの相談にたえず満足することができない。一連の科目を学習するばあい、教師は現在の満員の教室で一分間に300未満の展開された答えをださねばならないと仮定する。この点でいんげんの体力の極度な不釣り合いは明らかである。

上記のような矛盾によって実生活の上に引っぱりだされたプログラム学習は、(教育過程の管理における)教師の個人的能力および(知識習得時の管理行動にたいす

る)生徒グループの要求にこたえた導入方法によって矛盾の克服を可能ならしめるのである。これは、あらかじめ教師または教授法学者が作製し、おのおのの生徒に個々に伝達されるとくべつの教示——プログラムにしたがって作動する特殊な(個人別、またはグループ別の)制御構造の採用によって実現されるのである。プログラムには一定のシステムで教育過程の内容と方法が記録されている。プログラムの指示にしたがって、生徒は自主的に、ごく経済的な、有効な方法でそれぞれの教材を(この方法があらかじめきめられていて、制御構造の作業プログラムに入れられているという条件のときに)学習することができる。そのばあい教育過程の管理はおのおのの生徒の能力に一致して、生徒の認識活動はにんげんの知識の習得過程について採択された化学的概念と一致して正確に組織されている方がよい。

プログラム学習によってふつうのグループ学習の主な欠陥を克服することができる。ただし、その認識能力の異なった生徒が同じ教育条件におかれて、それが生徒の成績と発達に反映せざるを得ないようばあいである。その上、プログラム学習では管理行動を一般的なものと部分的なもの(個人的なもの)に分けることができる。

これによって教師は教育過程の一般管理を行ない、制御構造に生徒の活動の部分的管理を伝達することができるのである。その結果、直接教師の処理する情報の流れが本質的に短縮され、教育過程の管理水準が高まり、教師の労働が軽減されるのである。

2 ソビエトのプログラム学習システムの主な特徴

プログラム学習を分析するばあいに、教育活動のこの組織的、体系的システムがソ連邦のみならず、外国でも研究されていることを、第1番に指摘しなければならない。しかしソビエトのシステムは研究の内容と傾向において外国のやり方とは本質的に異なっている。

ソビエトのプログラム学習システムはソビエトの心理学と教育学に立脚しており、教師とクラスとの集団活動の環境におけるおのおのの生徒の個人的認識活動の形成にかんする主要命題を実現している。

その発展においてソビエト的プログラム学習システムは全教育、訓育活動のなかで生徒の集団的活動組織を維持しながら課業のグループ形態の管理を改善することを目ざしている。そのために管理は、教師(管理組織の最高部門)がシステム全体の機能のためにきわめて意義のある管理情報を改造して、制御構造(最低部門)が最高部門の一般的指揮にもとづいて部分的情報を摂取するよ

うに、組織されている。

このような管理は、変転する作業条件にたいする管理システムの非常に弾力性のある適応性を促進している。しかも緊密な結びつきがたもたれ、システムの最高部門と最低部門の相互規定性と自律性が保証されている。ここに、ソビエトのプログラム学習システムと外国で研究されているシステムとの根本的な差異がある。外国のシステムは教育過程の完全な個性化を追跡して、完全な教育集団を本質的に崩壊させ、グループの中央集権的集団の、さらにもっと不完全な被管理性とすりかえている。

外国とソビエトのプログラム学習システムとのもう1つの本質的な相違は、主として生徒の知識習得過程のプログラムの原則に関することである。

ソビエトのプログラム学習システムは、教科目の教授方法を改善し、あらかじめ研究された教育方法の厳格かつ正確な実現のために必要な条件をつくりだしている。つまり、ふつうの講義では任意の教育方法を用いる教師が、教育活動の計画方針から離れて、教育過程の細部について主観的な解釈を加えざるをえないし、多くのばあい教育的作用上あたえられた最適の論理を破壊しているが、プログラム学習システムではこの欠陥は大はばになくなっている。

しかし、これは、もちろん、教師の教授法上の創意を決して否定するものではない。これによってただ、一度研究された教育法を任意のときにいつも同じように再製することができるにすぎない。教授法の改善が必要ならば、教師はその判断によって、その後のあらゆる授業のために制御構造の作用プログラムに修正を加えることができるであろう。

ソビエトの学校におけるプログラム学習の導入、テーピングマシンの採用は教師の解雇を予定するものではなく、反対に、教師の役割を高め、生徒の自主的活動の組織によって教師の労働を合理化することを目的としている。教師の管理下で、授業中に生じる課題を創造的に解決するための時間的余ゆうができて、教師は教育過程のほんとうの指導者になり、同時に教師の労働生産性と教養が高められる。

プログラム学習は米国において、とくに大規模になった。米国におけるこの新しい教授システムの研究は、熟練した教師の不足と関連したアメリカの学校の重大な危機の克服を旨とするものである。したがって、アメリカの教授法学者がプログラム学習に課している主な課題の1つは、教師をティーピングマシンと交換することである。これはいくぶん、アメリカのプログラム学習システムの

創始者がビヘビアリズムまたはゲシュタルトサイコロジーの機械論者の理論にもとづいていることから明らかである。

このことは、外国のプログラム学習の思想と状況を知るばあいに、たえず考慮しなければならない。

ソビエトとアメリカのプログラム学習システムとのとくに重大な相違は、その訓育的意義の解釈にあらわれている。米国のプログラム学習システムの創始者はその訓育的意義を絶対に否定しているが、ソビエトのプログラム学習システムはその組織上普通教育の課題ばかりでなく、訓育的課題をも解決しなければならないのである。

教育過程の集団的組織形態のために、共産主義的世界観の形成は教科目の内容によって保証されているばかりでなく、教師と生徒間および生徒自身間で教育中に生じる友人的助けあいの雰囲気によっても保証されている。プログラム学習そのものの過程で多くの重要な性格——まじめさ、根気よさ、目的意識性、労働愛好性、自覚性が訓育されるのである。

この点で、生徒が知識をでき上がった形で習得しないで、一定の問題をとくときにその知識を習得するように、プログラムの教材の説明は行なわれなければならない。しかも、問題解決のいとぐちを生徒は、《試験とあやまり》の方法によって見いださず、プログラムの情報コマのなかで生徒がもつそれぞれ合理的な一般的方法論を用いて探すのである。この方法論は、生徒のもつ知識、技能、労働方法を、ひじょうに知的で実際的な課題の解釈のために新しい条件に応用することを要求する。

ソビエトのプログラム学習システムの本質を明らかにする一連の人工頭脳の原理を分析すれば、教授法的な教育活動システムとしてのソビエトのこの学習システムの内容を理解することができる。

3 教育過程の管理システムの階級制度的構成の原理

プログラム学習の第1の原理は、おのおのの生徒の個人的認識能力の計算と発達のために教育過程の階級制度的な管理の組織を必要とする。用語《階級制度》は、各部分のある程度の自主性をたもちながら、完全な有機体（またはシステム）内でのこれらの部分の階級的従属ということの意味する。ふつうの学校教育において生徒にたいする経験ある教師の不断の個人的活動を組織することができるならば、明らかにその原理は意味をうしなうであろう。このような情勢はふつう家庭教師について学ぶときに起るものである。

学校の環境では十分長い期間にわたって教師と生徒と

の個人的連絡の環境をつくることは実際には不可能である。プログラム学習ではこの最上の学習環境が全く十分につくられている。ある教育段階における家庭教師の機能をここで果しているのは、プログラミングのテキストまたはプログラムにしたがって作動する教育器具である。その結果、管理の階級制度の要求を考慮して構成された教育では、集団形態の教育活動下において生徒にたいする個人的接触の教授法上の原則を実現するためにきわめて効果的な可能性が作りだされる。

教育における生徒の個人的取りあつかいの教授法の原則は、おのおのの生徒個々の学習活動のプログラミングおよび教育過程の階級的管理によって実現される。プログラム学習の理想的なケースでは、能力と興味を考慮して知的活動と肉体的活動の任意の方法を任意のにんげんにごく成功りに教育するために、最上のプログラムが利用される。

被教育者の学習活動のプログラミング、すなわち《プログラム》の作成は、教科目のものに存在する客観的な結びつきならびに授業過程の心理学的・教育学的特徴の考慮を必要とする。《プログラム》または《学習プログラム》の概念はそのさい、このことばの伝統的な意味での《プログラム》の概念とはちがった意味をもつ。今後学習プログラムと呼ばれるのは、通常教育において科目の内容を規定した教科プログラムとは異なった、プログラム学習用のプログラムのことである。通常のある任意の科目の学習プログラムは教育内容だけをのべており、科目の主要命題を詳細にあきらかにするばあいに授けられる知識の量的にも深さでも具体的な内容の解釈に大きな専断の余地を残す、欠くべからざる、一般化された《ステップ》の利用をともなうように構成されている。と同時にプログラムではあたえられる内容の学習方法は決して規定されない。この証明に役立つのは、各教授法学者がプログラムの同じ命題を教授法上から研究したばあいの大きな見解の相違である。

プログラム学習のために利用されるプログラムは、科目の内容も、その内容の習得方法も明らかにしている。このプログラムは、誰にもわかること、明白であること結果がでる点で数学の計算プログラムに近い。この特徴は、プログラム学習用プログラムの作成にさいして綿密に考慮しなければならない。

プログラムの誰にもわかるという特徴は、①学習に必要なすべての、教科目の概念と事実をプログラム中で詳細に説明すること、②相互関連のある、生徒の力に適した情報の分量に教材を細分すること、③おのおのの分量

内で内容を量的にも深さにおいても詳細に明らかにすることによって実現されるものである。

プログラムの**明白さ**は、①教材の一定分量を論理的に根拠ある順序であたえること、②練習問題、図示説明、思考的課題と実際の課題をプログラム中で教授法上合目的に選択し、配置すること、③教材の全く正確にして明白な習得に必要かつ十分な指示システムが確立されていることに立脚している。

プログラムの**結果の**でるといふ特徴は、①生徒の個人的な認識の特徴を考慮すること、②おのおのの生徒個々について学習過程の調節が可能であることによって実現される。学習プログラムの結果のでるといふ特徴はすべての生徒の完全な成績を予想するものである。

プログラムの作成にあたっては、教材が学習の系統と順序の教授法原則に敵に一致するように、その配置が詳しく分析される。

このような分析のための資料となるのは、さまざまな情報提供システムにおける生徒の独自の集中的な困難な点についてとくべつに蓄積した記録である。同時に、にんげんの学習過程の心理学的特徴にかんするきわめて完全な概念に一致するような、教授法が案出される。

このようにして、学習プログラムは、知的・物的労働方法の習得のために必要な生徒の一定の知的・肉体的行動の遂行にかんするとくべつの教授法課題、ならびにこの課題の遂行の正否を生徒が自主的に点検するための指示を一定のシステムでじよ述べた教育情報の全体として規定することができる。

学習の内容と方法についての既成の課程は生徒の認識の特徴があまり考慮されておらず、その系統は教育者の伝統と習慣だけを反映しているにすぎないことがしばしば指摘されている。したがって、プログラムの作成にあたってはいつも、学習過程の心理学的・教育学的特徴の見地から科学の系統の分析を行なわなければならない。とくに効果的なのは多くのばあい、生徒の学習と発達に役立つ教育手続きの根拠あるシステムをプログラムにあたえることのできる、ソビエト心理学者の完成した知的動作形成理論であろう。

このようにして、プログラム学習の第1の原理——教育過程管理の階級制度的構成——の実現のためには、生徒が必要な教育情報を全く自主的に抽出して、それを加工し、習得し、また知的、肉体的（物質的）技能と熟練の適当な方法を習得するのに役立つ学習プログラムを作成しなければならない。

4 教育過程管理システムの循環組織の原理

プログラム学習の第1の原理と密接に関連して第2の原理も存在する。プログラム学習の第2の原理の本質は、教育過程管理システムの循環組織の必要性である。

管理の循環性について語るばあい、管理体から被管理体への情報提供（≪直線結合≫）ばかりでなく、被管理体から管理体への情報提供（≪戻り結合≫）をも考慮に入れるのである。任意の管理システムの正常な機能のためには、両者間にしっかりした直線結合と反対結合がなければならぬことは、人工頭脳から明白なである。

P. K. アノヒンアカデミー会員はつぎのように書いている。≪ここでわれわれは、自動調整を含む複雑な機械にいたるまでのにんげんのあらゆる有益な適用形態であるごく根本的な生活法則の1つをとりあつかうのである。この法則はつぎのように簡明に表現することができるだろう。あらゆる機能システム、有益な効果をあげるためにつくられた、または発達した機械的あるいは生物的システムは、かならず循環システムをもち、その効果の有益度について戻り信号がえられなければ、存在しえないものである≫。

換言すれば、人工頭脳の戻り結合とは、任意のシステムの≪入口≫にたいする、このシステムの≪出口の大きさ≫の作用と理解される。すなわち、戻り結合は任意のシステムの作用結果によって、その作業を修正することができるのである。

教育過程においてはシステムの≪出口の大きさ≫は被教育者の知識水準を特徴づけている。システムの入口にたいするこの≪出口の大きさ≫の作用は、教材の習得と理解の過程の改善のために必要な形の動作を生徒に指摘することである。このようにして、教育過程における戻り結合——それは、自己の思考活動の自主的修正のための生徒自身の知的活動の性格にたいする≪出口の大きさ≫の作用（具体的な質問、課題にたいする答え）である。この作用は主要学習過程を指導する制御構造によって実現されるのである。

管理システムには、最低2つの管理体（教師と制御構造）があるということにもとづいて、外部戻り結合と内部戻り結合を区別する。

外部戻り結合は、生徒から教師への情報の伝達を意味し、この情報は教師に生徒の知識水準を理解させる。外部戻り結合だけによって教育過程の循環管理システムを構成することが不可能なことは、明らかである。管理システムは主として、（質問のさいに）ただ循環システムとして挿入的に働らくだけの、開放システムである。

教育過程管理システムの全く十分な循環性は、制御構造の利用を予定する内部戻り結合の組織によって達成される。

内部戻り結合によって生徒自身は自己の認識活動を評価し、修正することができる。内部戻り結合のおかげで生徒は知識と技能を自主的に、意識的に習得する。

制御構造はいまのところプログラミング状態においてはじめて戻り結合を実現するが、教育過程の《出口の大きさ》のもっと広範な、偶然の変動を評価し、修正することのできるのは、教師だけである。これは、複雑な管理システムの一般管理理論と一致しており、教育過程の管理における階級性と循環性の原理がいかにからみあっているかを示すものである。

循環性の原理はプログラミングのための教材の選択にとくべつの組織を設けないが、生徒の犯すあやまりと教材の正しい習得からの逸脱の詳細な分析を必要とする。この分析にもとづいて戻り結合確立の方法と位置が選定される。

このようにして、プログラム学習の第2の原理——管理システムの循環組織——の要求を果すために、学習プログラムには生徒との直線結合のための管理情報ばかりでなく、制御構造と生徒との戻り結合のために生徒の学習活動において起る脇道への外れを修正することができるような情報がふくまれねばならない。

5 《ステップ》教育実現の原理

プログラム学習の第3の原理は教材の解明と提供時の《ステップ》教育の実現である。プログラム作成時にこの原理の要求をまもるとき、学習プログラムは誰にも理解されるようになる。

《ステップ》教育——それは、プログラムの教材が、知識と技能の効果的な習得を助ける情報と学習課題の個々の独立した、が、相互関連のある比較的小さな分量からできていることを意味する教授法上の概念である。直線結合と戻り結合のための情報および練習用学習課題の全体が、学習プログラムの《ステップ》を構成する。

プログラムの各《ステップ》は、このステップ中に、情報以外に、教材の習得過程で生徒の一定の動作を組織するために必要なとくべつの学習課題もふくまれるという点で、テキストの各行またはふつうの教育図書の各行とは異なっている。

プログラムの作成にあたって大いに注意しなければならないのは、各《ステップ》が生徒の力に適していること、知的または肉体的活動の過程で生徒がおのおのの学

習課題を無条件に遂行できることである。

プログラム学習の《ステップ》教育の形成のためには、各種技能の一定の心理学的、教育学的形成理論が利用される。この理論にもとづいて《ステップ》教育には3つの相互関連ある段階——情報、戻り結合をふくむオペレーション、検査の段階がふくまれる。

情報の段階では生徒にたいして、任意の現象、規則、または合法則性について主な知識があたえられる。情報提供は、生徒の経験に原則的に新しい知識と技能をもちこむために必要な条件である。情報の段階では、にんげんのいろいろな感情器官に作用する、必要な技術的手段を用いた教材の説明または教師の物語りが行なわれるのがよい。この段階の結果がにんげんの記憶中にいくつかの知識を蓄積であることは、明らかである。

オペレーションの段階では、生徒は情報の特質を明らかにし、必要な知的または肉体的技能を習得するためにその情報の目的意識的な加工を組織することができる。この段階での動作に言語と運動の成分をふくむことは、教材の完全習得への必要な移行要素にはかならない。

プログラム学習におけるこの段階は、生徒と教材との積極的な相互作用を保証している。生徒は情報を記憶にしっかりとどめる。というのは生徒は、自己の学習労働の1つ1つのステップを修正し、知識と技能の正しい習得だけをおこないうるからである。その正しい習得はその戻り結合の確立によって実現される。動作と結果の点検の不変の統一は、情報の正しさを確認し、知識の積極的な習得を呼びおこし、技能の習得過程を促進する。

検査の段階では、教師がプログラムの結果の豊富さと生徒の作業成績を点検することができる。

6 学習の個人的テンポの原理

プログラムによる生徒の作業は厳に個人的である。これは、生徒の認識能力に一番適した速度で学習をすすめる可能性をおのおのの生徒にあたえようとする自然の要求を生みだしている。ここにプログラム学習の第4の原理がある。

学習の個人的テンポの原理にしたがうばあい、すべての生徒が、学習時間はちがうが、教材をりっぱに習得するための条件ができるものである。

通常の学習では教材提供のテンポは、教師が直観的に選定している。情報提供のテンポを早めたり、または遅らせたりすることは、全生徒グループの注意力とその学習成果にただちに反映する。と同時に、おのおのの生徒が一定の進度で教材を理解することができることは一般

に明白なことである。しかも生徒個々の習得テンポの相違は十分にありうることである。

生徒の知識の習得テンポのちがいは、プログラムにおけるおのおのの生徒の個人的認識活動の組織によるプログラム学習で考慮される。しかし生徒はプログラムによる作業において、進捗の選択の自由があたえられない。

ときには、実際に、生徒にその自由があたえられれば、生徒は自分の能力にかなった速度で進むと言われる。しかし、決してそうではない。通常、生徒は、自己の能力よりも著しく低いテンポを選ぶものである。しかも、生徒は、教材の学習に余計な時間を費やす上に、消然としていやいや作業をする習慣を身につけるものである。

この点で生徒の最適の能力を測定することにより作業テンポにいく分の緊張をあたえることは、反対に、《頓知》と称される資質、すなわち必要な知的または肉体的動作の遂行のための急速な準備をおし進めるものである。これは、学習活動において強制的テンポをつくる必要性についてソビエトの教育学者と心理学者がえた結論に完全に一致する。しかし、鋭しいリズムまたは調節された展開を有するプログラムにしたがって作動する技術設備を利用するときをはじめ、テンポに緊張をもたらした最適の作業リズムを選択することができるのである。

7 特殊技術構造利用の原理

プログラム学習の第5の原理は特殊な技術設備の利用である。技術設備は、学習が被教育者の一定の個性の（たとえば、よい反応の）発達と関連し、または科目の内容の特性が必要とするばあいにも、いろいろな科目の学習時にプログラム学習教材の提供に利用される。

それと同時に、技術設備の採用は、教師の労働の合理的な組織、第二義的な、ときには機械的な作業からの教師の解放の可能性があるかどうかによってきまる。

特殊技術設備の採用はプログラム学習の本質的かつ原則的な特徴である。この設備を用いるとき、ふつうの条件の学習作業では達成できない教授の目的（たとえば、環境に急速になれ、決定をくだす能力の発達、自主性の発達など）を実現することができる。その上、技術設備の利用は、教育過程の良好な組織とあいまって、生徒の認識力を正常に緊張させるときに、教育の分野において労働の《生産性》を著しく高めることができる。

技術的設備の採用は、重要な教授法の要求の実現を可能にするものであるが、この要求は前の分量の習得後、つぎの分量の教材の学習に生徒が移行すべきであるということである。この要求の実現は、プログラム学習の技

術的設備の使用によつてはじめてできることである。

ふつうの教授法で行なわれる教育過程にとつては、この要求はつぎの2つの理由で実現しがたいのである。第1に、教師はつぎの各授業の開始前にクラスの全生徒の知識を判断することができないこと。第2には、つぎのすべての教材について生徒が自由に知ることができるため、自己の知識に虚偽の印象をいただくことである。

プログラム学習の技術的設備はこの2つの制限を解くものである。というのは、プログラムの検査ゴマにたいする正しい答えがではじめて、つぎのコマに進むことができるし、また教材の当面の分量は前の分量の習得後をはじめあたえられるからである。

プログラム学習は、書物の形につくられたプログラミングテキストにより、技術設備なしでもやることができる。しかし、そのばあいには、急速かつ正確な作業の習慣、たえず変化する環境に動的に通曉する能力を生徒に習得させることはむずかしい。

上述の環境について実験作業のなかから1つの事実を引用しよう。プログラミングテキストによる進行速度が個々の生徒でも、グループごとの平均でも著しく異なることが指摘されたことがあった。生徒の労働の成果が（他の標準のほか）進行の速度できまると生徒に表明されたとき、その労働《生産性》は、従来の作業の質を維持しながら、平均1.5~2倍に増大したのである。

このことから、プログラム学習過程の最適の指導条件は、実験または分析の方法によって確立できると、結論しうるのである。

8 結 論

このようにして、教授法上のシステムとしてのプログラム学習はつぎの5つの原理をもつことを特徴とする。①制御構造（管理）の階級性、②情報の結合の循環性、③教材の《ステップ》的提供、④学習の個人的テンポ、⑤特殊技術設備（ティーチングマシン）の採用である。

第1の原理はプログラム用教材の内容の選択および教育過程の組織体系を調整する。第2と第3の原理は学習プログラムの構成の性格および教育法全般を規定している。第4の原理は生徒個人の一般的特性の形成のための条件創造を目ざすものである。最後に、第5の原理は教師の労働の合理的組織を要求するものであるが、それは主として、教育過程の機械化とオートメ化によってきまるものである。

第14次 産業教育研究大会 予告

産業教育研究連盟の第14次産業教育研究大会を下記のとおり開催します。全国の読者諸氏の広汎な参加を期待します。

<主題> 技術科教育の本質と授業過程

昨年度は「授業をどう組織するか」という主題で研究大会をもったが、主題の趣旨がじゅうぶん徹底しないうらみがあった。本年度は授業展開のなかで、どのようなねらいをどのようにして達成しようとしたか、の具体的な反省・検討をすすめることによって、技術科教育の本質究明をとげるように努めたい。どのような授業のすがたでもよい。そこにこめられていた意図と展開方途・手段と反省を具体的な報告として持ちよられることを期待する。

<会期> 8月3日(火)～5日(木)

<会場> 神奈川県愛甲郡愛川町立青少年センターを中心に
(別図参照、同町は中津川溪谷への入口にあたり、山かきにある河畔の静かな町です。このセンターで合宿研究することになります。)

<日程>

8月3日(第1日)

10時～12時 全体会議

13時～16時 分科会—領域別—

8月4日(第2日)

9時～12時 分科会(続き)

13時～16時 同

8月5日(第3日)

9時～11時 分科会(続き)

11時～12時 全体会議

第1日、第2日とも、夜は問題別分科会

<分科会発表>

分科会での問題提起のための発表を募る。希望者は7月10日までに、400字程度の発表要旨を連盟事務所へ

<参加会費と申込>

参加会費 一般参加者 500円

連盟会員 300円

申込期日 7月10日まで

申込 下記様式により、会費をそえて
申込まれたい。

<宿泊>

場所—会場(青少年センター)

1人・1泊・3食—500円

参加申込書中の<宿泊>の事項を明記の上
予納金 300円をそえて申込まれたい。

<申込先> 東京都目黒区上目黒6の1617、産
業教育研究連盟事務局あて

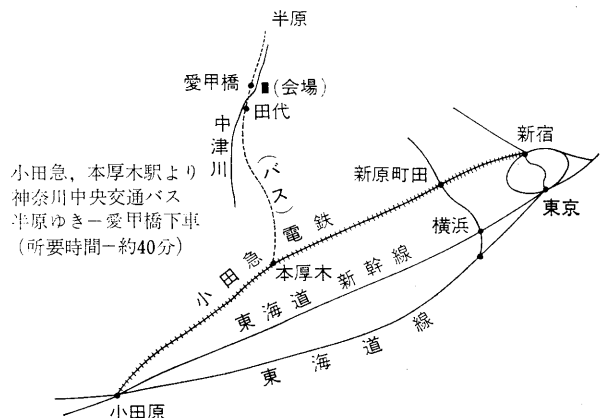
電話・東京(712)8048

振替・東京 55008

(参加申込様式)—用紙・ハガキ大—

氏名	(性別) 男 女		
所属			
連絡所			
会費	一般(500円)・連盟会費(300円) <会員番号— 号>		
宿泊	希望する	宿食	2日 — — 夕食
	希望	泊日	3日 朝食, 昼食, 夕食
	しない	・事	4日 朝食, 昼食 —
備考			

<会場への道順>



技術教育 7月号予告 <6月20日発売>

特集：授業過程の研究(1)

授業過程の研究と技術科教育 ……………後藤豊治	教材にそくした授業過程の試み ……………三枝 茂
教育内容研究の今日的意義 ……………佐々木 享	教具の製作と活用について ……………西出勝雄
——技術科教育研究の当面している問題——	<座談会>
技術教育の本質にせまる授業過程の研究	41年度版技術科教科書をめぐって(2) ……編集部
……………研究部	高校入試問題の検討(3) ……………研究部
<実践的研究>	<ささやかな教材研究>
エンジン教材とその授業の実際 ……………平田徳男	木材のよさについて ……………水野 寛
学習指導をどう組織したらよいか ……伊藤 薫	<教材・教具解説>
——教材内容の組織をどうみるか——	ゴーカードの製作 ……………奥村 治
	……………宮崎健之助

第5回 技術科夏季大学講座の開催について(予告)

本誌編集委員会では、ことしもまた、みなさまがたのご要望に応じて、標記の講座を開催することになりました。

開催の決定が例年よりおくれたためもあり、まだ講師陣や題目などについて、ここにお知らせできませんが、期日、場所などについては、下記のとおりです。

講座の内容や講師陣については、昨年以上に充実したものにするため、目下全力をあげて準備中ですので、なにとぞご期待のうえ、ふるってご参加ください。

(記)

- <会 期> 7月29日(木)～8月1日(日)までの4日間
- <会 場> 東海大学(東京都渋谷区富ヶ谷1481, 国電・渋谷駅下車, 西口バスターミナルより幡ヶ谷行にて「ニッ橋」下車)
- <会 費> 2,500円(資料費, 工場見学バス代などを含む)
- <申込方法> 予約金 1,000円をそえ, 所属機関名および所在地, 連絡先, 氏名, 予約金額明記のうえお申込みください。
- <申 込 先> 東京都目黒区上目黒7の1179 産業教育研究連盟連絡所
(振替東京 55008 番, 電話 713—0716)
- <宿 泊> 原則として紹介いたしませんので, 公立学校共済組合旅館の「うずら荘」「若葉荘」などにお早く手配して下さい。
- <注> 来月号には「講師と題目」および「日程」などもお知らせできると思います。

編 集 後 記

◇本号は教科書の問題をとりあげてみた。教科書の教育上の価値は、「教科書を教えた」戦前, 戦中の時代にくらべれば, たしかに, 低下したといえる。だからといって, 教師や生徒に全く影響をおよぼさなくなったかといえば, もちろんちがう。

一般の教師は, 多かれ少なかれ, 使用している教科書によって, 指導計画をつくり, 授業を行なっているのが実状かと思う。そうしてみると, 教科書の採択や内容のよしわるしは, その授業の質を規定する一要因であるといえる。実践を主とする技術科の授業においても, 事情は同じだと思う。今後, この問題についての関心と研究の高まりを期待したい。

技術教育 6月号 No. 155 ©

昭和40年6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	編集代表 後藤豊治
東京都文京区高田豊川町37	連絡所 東京都目黒区上目黒6—1617
振替・東京 90631 電(941) 3665	電 (712) 8 0 4 8
営業所 東京都文京区高田豊川町37	直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいたします。
電 (941) 4 4 1 3	

■科学に強い子どもを育てよう！

少年科学名著全集 全20巻

■板倉聖宣・奥田教久・小原秀雄編 菊判 上製 箱入 定価各五五〇円 一・二〇

いつまでも心に残る作品を与えよう。

内外のすぐれた科学読物の中から、定評のある名著41作品を厳選した類例のない科学全集です。子どもに自由な思考力と科学的な創造力を培うにふさわしい作品で網羅されたこの全集は、「少年期にぜひ一読させたい」と、今学校だけでなく、ご家庭でも大好評です。

遠山 啓 (東京工業大学教授・理学博士)

科学のおもしろさは、新しいことを考えだす創造のおもしろさです。だから、今日の科学をつくりだした大科学者たちの創造の秘密を書きしるしたともいえる、「科学名著全集」は、子どもたちの科学教育にとってきわめて有益です。「科学」のとらえかたも新鮮で、しかも適切だと思えました。

波多野完治 (お茶の水女子大学教授・文学博士)

おとなの世界は、このごろすっかりノン・フィクションの時代になってしまいました。子どもの世界にもこの傾向がはいっていくのはたいへんよろこばしいことです。空想ではとうてい考えられない事実のおもしろみにふれ、これをじゅうぶんに味わってください。

羽仁説子 (日本子どもを守る会会長)

科学的ということばが、とかく、人間をはなれて特殊なひびきをもっているのは残念におもいます。科学読みものは、科学を子どもに知らせるといっしょに生きるよろこびを、そして、研究する苦心のおもしろさをわからせてほしい。その意味でこの全集に期待します。

松尾弥太郎 (全国学校図書館協議会事務局長)

知識欲のより上がる小学上級から中学生にかけてはよいノン・フィクションのものをあたえ、物を正しくみつめ、正しく考える力を伸ばしてやらなければならぬ。この全集は内外の定評ある科学読み物を集大成したもので、子どもの知識力啓培に大きな戦力となるものであらうと期待している。

- 1 月世界到着……………ツイオルコフスキー・早川光雄訳
- 2 大宇宙の旅……………荒木俊馬著
- 3 算数の先生……………国元東九郎著
- 4 宇宙をつくるものアトム……………フランク・亀井理訳
- 5 マグデブルグ市の真空実験……………ゲリケ・柏木開吉訳
- 6 化学のめがね……………友田宜孝著
- 7 裁かれた進化論……………森島恒雄著
- 8 時計の歴史……………イリソ・玉城隆訳
- 9 日本の国ができるまで……………松島栄一・高橋謙一・宮森繁共著
- 10 湖のおいたち……………湊 正雄著
- 11 動物の子どもたち……………八杉竜一著
- 12 高崎山のサル……………伊谷純一郎著
- 13 動物記……………シモン・内山賢次訳
- 14 昆虫記……………フアール・古川晴男訳
- 15 からだの科学……………ノビコフ・山本七平訳
- 16 微生物を追う人びと……………クライフ・秋元寿恵訳
- 17 人間はどれだけのことをしてきたか……………石原 純著
- 18 日本の科学につくした人びと……………大野三郎著
- 19 霧退……………中谷宇吉郎著
- 20 発明ゼミナール……………坂本尚正著

昭和二十八年七月二十五日
昭和二十四年六月十七日
昭和四十年六月五日
第三種郵便物認可
第百九十九号
行特別承認雜誌(每月一回五日発行)

技術教育 第十三卷 第六号 (通卷第一五五号)

定価一五〇円(十二二円)

清原道寿編



B5判 上製 函入 定価各六五〇円 別巻一〇〇〇円 十二二〇

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 —

●中学の「技術・家庭科」副読本の決定版!

▼近刊

- ⑦ 図解電気技術
- ⑧ 図解電子技術
- ⑨ 図解総合実習

別巻 技術科製作図集 図面作り方

機械の原動力となる内燃機関を取扱った。エンジンを使用して動力化される根本原理をみごとに図解した書で、従来の副読本などでとかく図がおろそかにされ敬遠された内容と本格的に取り組んだ。

価 3800円

B5判 上製 函入 十二二〇

産業教育研究連盟編

本年度の指導計画と授業を充実させる!

技術革新に対応して、急速な発展と充実を要望されている技術科教育の新しい内容と方法を、多数の図版を駆使して具体的に解説した事典。
現場の創意にみちた実践と産教連の10余年にわたる研究成果をくまなくもりこんで編集した中学技術科指導の大百科。
類書の追従不可能な産教連が誇る龍大な新資料集!

技術教育 © I. B. M. 2869

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 厚德社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 6938 振替東京 90631 番