

技術教育 12

特集：技術教育における木材加工学習の検討

技術教育における木材工作学習

<アンケート>

木材加工学習を技術教育として
どう考えているか

<実践的研究>

技術科の教育における

正しい認識とその発展形態

機械学習の実践

<海外資料>

教師のための機械学(9)

<講座>

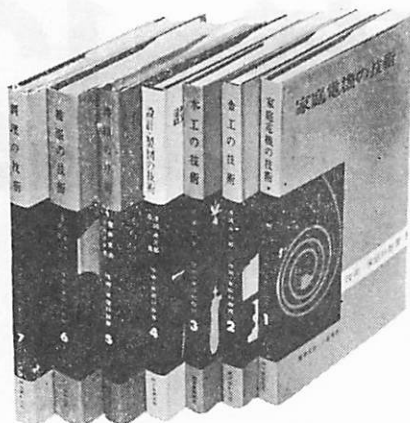
電気学習の指導(12)

産業教育研究連盟編集 1962

国土社

☆中学校 技術・家庭科担当教師のための資料集

全7巻 堂々完結!



技術・家庭科教育

写真と図で解説した学校と家庭を結ぶ基本技術書で、単に新指導要領に準じた内容にとどまらず家庭でも自由自在に活用できます

A5判 各250頁

1巻, 3巻, 4巻, 5巻 ¥650,
2巻¥560, 6巻¥1,100, 7巻¥850

内容見本送呈 (広告宣伝部
W係へどうぞ)

東京都千代田区神田錦町・振替 東京 128

誠文堂新光社

- ①家庭電機の新技術 荒井文治 著
小島利亮 監修
■家庭電気器具の使用法・点検・修理・その製作を豊富に掲載
- ②金工の新技術 浅岡貞三郎 著
■旋盤・ボール・両頭型研削盤等の工作機械の使い方を解説
- ③木工の新技術 阿妻知幸 著
■電気を動力とした帯ノコ盤・丸ノコ盤・手押しカンナの使用方法他
- ④設計・製図の新技術 浅岡貞三郎 著
森一雄 監修
■定規やエンピツの種類まで指定した本格的製図編
- ⑤機械の新技術 荒井文治 著
白濱三太郎 監修
■機械の仕組みに重点を置き、内燃機関について種類と作用の解説
- ⑥被服の新技術 山本キク 監修
原田茂 監修
■和裁より洋裁への時代を反映した現代の洋裁編
- ⑦調理の新技術 遠水 監修
山本キク 監修
■食品衛生・栄養学的知識を加味した調理編

創業40年藤田のFK-900型

精密旋盤

(無段変速直結型・ネジ切り可能)



文部省教育用品基準々拠

中学校技術家庭科用金工実習旋盤として弊社の永年に亘る旋盤製作の経験と諸先生方の御要望とを100%生かし過去1年近くの試作改良を経て遂に完成を見た理想的最新型旋盤です。

各地に於て実演展示の結果絶賛予約発売中!!

(製造発売元) 藤田工業成増工場

東京都板橋区成増町130番地 電話東京(933)7616

技術教育における木材工作学習	阿 妻 知 幸	2
技術科における木材加工学習	加 藤 良 明	5

アンケート

木材加工学習を技術教育として どう考えているか	齋藤正美, 寺本明雄 佐々木昭, 宮川逸雄 淵 初恵, 中村泰雄 西出 寛	...11
----------------------------	--	-------

<実践的研究>

技術科の教育における

正しい認識とその発展形態	佐 藤 禎 一	25
2年機械学習の実践	湊 晴 直	28
機械学習の実践的展開	村 田 昭 治	33
技術教育と家庭科教育の研究・実践を 前進させるために(1)	岩手・技術教育を語る会	41
——わたくしたちの研究・実践にたいする 批判の論点と反批判の試み——		

<海外資料>

教師のための機械学(9)	杉 森 勉	45
——機械学課程と生徒の生産教育——		

<講 座>

電気学習の指導(12)	向 山 玉 雄	55
——電気器具の学習——		
安田正夫著「科学技術教育と進路指導」を読んで	池 上 正 道	40

■ 文献ダイジェスト ■

最近の教育誌から——テイチング・マシン——	水 越 庸 夫	50	
産教連ニュース	61	技術教育(1962年)主要索引	62
次号予告, 編集後記			64

技術教育における木材工作学習

阿 妻 知 幸

1

一般教育としての技術教育、生産技術的教養を習得するための、技術教育を担当する技術科は、科学技術教育の一環として、数学・理科とならんで学習する必修教科として新設され、科学技術教育のうち、主として技術面の教育を担当する教科として誕生した教科であることは、いまさら申すまでもない。一方、この技術科は、現代の理想的な人間像を目標にして、生徒の健全な人間形成をこいねがう教育の観点からも、大きく見なおされるに至った教科であることを銘記しなくてはならない。

このような時代の要望をになら技術科には、他教科と同様、教科としての独自性、存在性、すなわち教科性があるはずであり、それは最も簡単な表現によれば、技術性の育成であるといふことができよう。

この技術性とは、より具体的に、どのようなものであろうか。この技術性を考察し、追求するとともに、技術性という教科性と、木材工作（木工）の分野とのつらなりを検討することによって、与えられた題目に対するわたくしの見解を明らかにすることができるかと思う。

わたくしは、この技術性を考察するにあたって、2つの観点からながめるべきものと考えている。1つは、技術性を人間誕生以来の生産技術史の上から、また他の1つは、現代教育の意図する人間形成の上からである。そして、すでに述べたように、それらと木工の分野との結びつきを考察すべきものとする。

人間の生産技術は、人類が地球上にその生活を営みはじめた原始時代からはじまる。「人間は、さまざまな方法を用いて食物を生産し、住

居を建造しなければならなかった。人間は困難な地形や水を越えて行く手段を考え出さなければならなかった。人間は動き得るものであり、道をつくらなければならなかった。武器をとって動物や敵から身をまもり、あるいは動物や敵を攻撃しなければならなかった。遠方へ知らせを送り、文字や文字を書く手段を発達させ、信号を与える必要も起ってきた。道具・器具・設備などは、ほとんどすべて、このような条件や、これと類似の条件から発達してきたものである。」(オイゲン・ディーゼル)。そして人間は、人間の目的のために、自然のままの形と素材とに人工の手を加えることによって技術を形成し、やがて、文化の目的のために素材をつくり変えようとする「物質の意識的形成」(ウールリッヒ・ベント)を続けてきた。

人間はよりよい生活の営みのために、手をはたらかせ、新しい道具を創造し、手のはたらきを拡大した(注1)。1つの道具をつくると、それによって、また他の道具をつくるというように、数多い道具をつくり、急速な進化をすることができた。さらに、動く道具である機械、より複雑な構造・機構の機械を産み出すことによって、文化を築き上げてきた。このように、手から道具、さらに機械の創造へと発展したが、この間の媒介となったものは、疑いもなく頭脳であった(注2)。

注1 原始人は、石をツチとし、ヒウチインを打ち欠いてつくったニギリオノヤノミを使ったのが最初であった。そして彼等の生活は、道具や器具の改良とともに進展した。

注2 人間は頭脳の所有者であるゆえに、「人間は手を持つ動物である」(ギリシャ、アリストテレス)、「人間は道具を作る動物である」、「人間は道具を持つ動物である」、「人間は工作的動物であ

る」(19世紀, フランクリン)から「人間は機械を作る動物である」, 「人間は機械を持つ動物である」へと変った。頭脳は思考であり, 計画である。

このような生産技術の変遷の中にうかがい知ることのできる一貫する流れとして特筆すべきものに, よりよい生活を求めるための計画, その計画を実現するための製作, 求め得たものをよりよく維持し取り扱うための整備操作の3者を指摘することができる。これら計画と製作と整備操作こそは, 生産技術における3つの柱といえることができよう。わたくしは生産技術史にみることのできる技術的行動ないしは技術性の中核をこのように考えるのである。

2

つぎに, 現代教育の意図する人間形成の上から, 技術性の育成はどのように処遇されているであろうか。

わが国においては, 一般教育としての技術教育は, 常に教育の片すみに押しやられ, その芽ばえさえも, たえずふみにじられ, つみとられようとして明治以来の何10年を過ごしてきた。それは生長した1教科の姿といえるものではなかった。しかし, このような技術教育の推移も, ようやく過去のものといえる時がやってきたようである。本当にようやくであるが, みずからつくる(計画し, 整備し, 操作して製作する)という生産技術活動の教育的価値を認められるようになったことは, 当然のことながら喜ばしいことである。(技術科目標1)

石山脩平博士の説を引用させていただくと, 「教育的価値とは人間形成的価値にほかならない。知識人(ホモ・サピエンス)か製作人(ホモ・ファーベル)かという観点から, この問題を考えるのも1つの道である。近代の学校教育が知識人の形成には特色を発揮しても, 製作人の形成にはたのもしくないことが一般に認められている。家庭や社会における実生活は, むしろ製作人をいっそう多く要求し, また実生活が期せずして製作人を形成しつつあることも同時に認められる。ここに近代学校教育に対する反省が生まれるのである。しかし他面において, 近代生活が知性に導かれ, 知識の活用によつて

合理化せられるべきことも否定できない。そうした要求にこたえるためにこそ, 近代の学校教育は知育に多くの力を注ぐのである。こうした矛盾を止揚するためには, 知識人と製作人とを兼ねた全人の人間をつくるほかはない。さらにいえば, 製作を通して知性が見がかれ, 知性に裏づけられて製作が向上するという事態を承認し推進することによって, 矛盾を止揚する道が開かれるのである。」と。

生産技術的活動は, 理科や数学と, また美術と結びつき, あるいはまた経済とも結びついた活動でなければならない。技術科は知識人と製作人との総合的形成という望ましい方向を実現しつつあるものとみることができよう。

さて, このように現代教育が理想にえがく人間像がそなえるべき技術性の本質的なものは生産性にある。この生産性をさらに考えると, そこには生産的な考察する力, 考察するはたらきを意味するものと, 生産的な実現する力, 発表力, 表現力を意味するものとを内蔵することを知るのである。したがって, このような生産技術性には, いくつかの人間の特性が包含されており, それらの特性の融合されたものとして, 「技術性」をながめることができよう。わたくしがここでいう人間の特性としては, 計画性—思考性, 適応性, 総合性; 合理性, 創造性; 実践性, 実証性, 開発性などをあげることができる。このようにして技術科は, 現代人に必要な技術性育成の面から, 教育の一般目標を分担することになる。

前述のように, ものを創り出すはたらき, ものを産み出すはたらき, 諸要素を総合して1つのものにまとめあげるはたらきの育成を使命とする技術学習は, 設計(考察設計・製図), 製作, 操作(整備・操作)の3本の柱によって構成されるが, これらの3者は, また学習段階として展開されることも少くない(注)。

注 設計・製作・操作に関する学習指導の重点については, 技術科目標2・3参照

3

一般教育としての技術教育が取り上げる学習領域を工的内容のものに限る場合, わたくしはまず, 製図, 工作, 機械, 電気および総合工作

の5分野とする案をあげることができると思う。この場合の工作は設計および製作を骨組みとし、① 機械加工を中心とする木工 ② 熱処理および機械加工を中心とする金工 ③ ポリエステル樹脂を中心とするプラスチック工作を内容とする。

このうち、①の機械加工を中心とする木工は、改良木材をふくめて木材をおもな構成材料とする工作で、設定された題材のもとに、設計（考案設計・製図）に関する学習、製作における加工法に関する学習、あるいは製作に即しての木工具・木工機械などの整備操作の学習をすすめながら、そこにふくまれる基礎的知識を会得し、製作技能を習得し、表現・創造する力を発展させるものである。いいかえれば、この木工は技術学習の柱である設計、製作、整備操作の3者が中核となって展開されるところに重要な意味をもつものであり、使用目的をもつ作品を設計し製作する実践的表現活動を通して、作品の構想を適切にまとめたり、製作計画を的確に立てたりする能力を養い、木工具や木工機械の構造と機能を原理的に考察しながら、これらを合理的に使用して、作品を製作する能力を養うとともに、技術的態度を育成することをねらいとするものである。

また、木工を学習する意義の1つは、金工やプラスチック工作の場合と同様に、工作材料を知ることにある。もともと木材は人類の発足とともにその生活に役立てられ、金属とともに、文化の形成に偉大な貢献をしてきた。今日では、木材・金属以外に、各種の新材料が登場し、生産の上にいちじるしい変化を見せているが、それらの基礎加工においては、木材加工または金属加工と共通する点が少くない。したがって、木材加工は、材料加工の上で基本的なものといえることができる。

わたくしは、しばしば木材の材料としての不均質性に基く木工学習への批判を耳にする。このような場合、わたくしは、いつも、金属や他の材料との比較において木材をみつめ、それぞれの材料の利点、欠点を考察するようにしている。木材のような自然材料には、その形成上、

人工材料にくらべて損色を示すところも少くない。しかしながら、不完全な自然材料について、その性質の弱点に注目し、材料実験を体得することは、金属の使用体験とあいまって、今後における人工材料の進歩発展のために望ましく、必要なことでさえあると思う。木材の不完全性を克服するために改良木材が活用され、さらに合成材がつぎつぎに産み出されている現状からすれば、この種の材料経験もまた意義あることとしなければなるまい。

また、より大切なことは、製作学習における主要構成材料としての抵抗の度を考慮する必要がある点である。木材は他の製作材料とちがいで、生徒の意図どおりに加工することが比較的容易である。すなわち、材の厚さを計画どおりにけずること、形を切りとることなど、金属材の場合にくらべて容易であることがあげられる。この点は、木材の不完全性を認めながらも、なお特記すべき利点としてあげざるを得ないところではなからうか。したがって、木材を材料とする木工では、考案設計を重視し、計画実現を期し、合理的で造形的な創造性の育成にも貢献することが可能であるとみてきしつかえあるまい。

製作学習において取り上げる主材料に対する見かた、考えかたが教育的に、生徒の発達過程との関連において了解されるならば、その他の事項に関しては金工と同様にみることができであろう。わたくしのみる木工は、前述の工的技術学習の5分野のうちの工作分野において、金工とともに位置するものであり、あわせて、他の製図、金工、機械、電気など各分野の学習と同様に、総合工作（総合実習）の準備的・前段階的学習の意味をもつものである。

木工の学習は、木材製品の単なる製作、ものづくりに終る学習ではなく、学習のひとこまひとこまが合理性に徹し、発展性を約し、創造性を培うものでなければならぬ。このことについては、すでに実証済みともいえるのであるが、各地でのいっそうのご研究をわずらわしいと願っている。（37. 10・26）

（東京教育大学造形計画研究室）

技術科における木材加工学習

加 藤 良 明

技術科教育の方向

進歩発展のためには寸時も停滞してはならない。しかし無意味な動きはエネルギーの消耗を招くのみである。

指導要領の全面実施1年にして、技術科には既に次への大きな胎動が感じられる。この動きの底流には意識の有無は別として技術教育への不信、不安、もしくは焦りがあるのではあるまいか。急速なる科学技術の進歩発展、高度な生産技術を見聞するにつけそのないうちの疑問である。あるいは理科・数学と比較してその性格・内容・系統の漠然としていることからくる外部圧力もあろうし、多額の経費を必要とする点からの非難もあろう。しかしこれらは義務教育における一般教養としての教科が卒業後すぐに役立つ技術的能力、知識を養うことを必要とし、可能であると考えるところに問題がある。この教育は中学校だけでなく小学校、高等学校で行われるべき性質のものであり、現在その指導が行われていないということによって必然的にすべてを中学校の技術科だけで果さねばならないという理由は成り立たない。中学校技術科は生徒の発達段階に応じて中学校3年間だけの技術教育を念頭に置くべきであり、工高の内容をさげたり、高度な技術学をなんとか程度をさげて指導しようとするようなことはあまりにも非教育的であり、教師の自己満足のみを以てする以外の何ものでもない。

私は現在の研究方向なり、その意欲に対して水をさす気持は毛頭ない。しかし本年の東京大会や、技術教育の雑誌に紹介される諸氏の意見が地方においてはかなり混乱をきたす原因となっていることを痛感している。もちろんそれらの意見は十分傾聴するに値する内容と志向性をもち技術教育を更に推進するために極めて重要な意義をもっていることは認めるものである。技術教育を正しく方向づけ中学校教育における技術科

の価値認識を高めるためには安易な方法にたよる自主編成は教科の充実発展よりも衰退を招く危険性のあることを心すべきである。そこで現在研究され、討議の中心になっているものをさらに高め、かつ現場教師の日常実践における研究意欲と努力への糧となり研究の動機もしくは方向づけとなるために次のことに留意することを提案したい。

- (1) 技術教育は工業教育ではなく、広い視野に立ってその性格、内容、指導法を考えなければならない。技術教育の目標が金属、機械、電気学習のみで完全に果されると断定するまでにはまだかなりの研究が必要である。たしかに近代技術の先端は電子工学、有機化学工業であり、それは自動制御装置でつくるかもしれないが中学校の段階ではかなりの距離がある。
- (2) 教育学の原理を無視してはならない。技術の基盤としてその科学的原理法則を理解させ、あるいは実践させるとしても、他教科との関連、生徒の能力、興味、欲求、体力、経験、巧緻性などあらゆる教育条件の基本的原理が満足されなければならない。表面的な活動、感情の動きにとらわれ、その効果、可能性を信ずることはあまりに形式的であり、近視眼的である。
- (3) 系統を重視する場合の系統そのものについて再検討を加える必要がある。系統性という言葉は常識的によく使用するが技術科ではどのような内容をもたせているか。他教科同様ある知識、技能の習得の次にそれを基盤として可能な内容を段階的に積上げていくことを指す。すなわち難易、複雑を基準とするのか、あるいは生産における製作の過程もしくは技術史的な点をさすのか不明である。教育である以上前者を無視することもできないが、後者もあわせ定義づけることも不可能ではあるまい。
- (4) 技術の発展性、転移性をどのようにうけとめていくか。高度な技術、知識を指導することがその転移

性を高めることに比例するとは考えられない。技術的な課題解決へのとりくみ方、見方、考え方、態度能力が重要である。

- (5) 「基礎技術を習得」「近代技術への自信」という指導要領の表現をいかにしてとらえるか。現在取上げている題材とその製作技術が近代技術への自信をたかめることに役立つだろうか。指導法によっては逆の結果がでるかもしれない。問題は基礎技術の内容であり、その指導方法である。自信よりもむしろ近代技術への関心、意欲といった態度的なものに重点をおくべきではあるまいか。
- (6) 既存の施設設備、教師の技術、意欲を積極的に活用する必要がある。過去十数年にわたる設備と教師の努力はこの教科の担当者のみが理解できる。同情論で本質を見失うのではなく既設のものが活用されて技術教育に役立つならば最も能率的である。
- (7) 実践面も手段でなくて主目的の一面として製作活動による人間形成に役立つ面も重視する必要がある。これは一歩誤ると過去の労作教育に陥る危険性をもっているが人間がある目的のもとに頭脳、肉体を駆使し、努力し苦心の末に完成した喜びを経験することは生活に対する自信、意欲をもつことになり、人間性を見出すのに重要なことである。また製作品自体が第一義的な目標ではないが行動目的のない実習、実験は生徒の心理的要素を無視した指導でありそれが問題解決に転移もしくは直結すると考えるのは早計である。

以上は目下論議されている技術教育の本質論における焦点に対してある面からの動機づけを試みたに過ぎない。

現場と遊離した観念論に走らず、しかも教科の着実な進展のために実践の中から問題を発見し掘り下げ、客観化していく努力は根気強く続けられなければならないと思う。

夏季大会における各種の意見は技術教育の本質をつき、傾聴すべき内容もち、教科推進の原動力となっているが必ずしも総べての教育条件を満足させるものとは考えられない。けっきよは理論学習と実践学習の融合、技術学と技術教育の教育学的な立場における解明などが今後の重要課題となろう。

技術科教育の視点

教科の内容選定や、指導法を決定する場合にその基本的視点となるものは教科の目標であり、性格である。指導要領は急速なる生産技術の進歩や、これに伴う世界各国の技術教育の充実と刺戟されて近代社会人としての望ましい人間像の条件に技術教養の必要を認

めたものと解釈する。しかも選択教科としての職業科を設けたことは（是非は別として）目標として中学校卒業後実社会にでて技術科が直接役立つことをねらっていないと考える。この点従来の職業・家庭科よりは技術教育の本質に一步近づいたものと考えられないだろうか。

義務教育における一般教養としての技術科は（技術教養）一体どのようなねらいと性格を具備すべきかは単純に設定できるものではない。私はこの点に関して要求と可能性の限界を求めて次のように考えている。（目標性格）

- (1) 産業や経済を進歩させ、社会生活や個人生活を豊かにしている生産品についての生産過程、すなわち自然と労働手段についての認識を高め、自然科学、社会科学の面から技術の意義を理解させる。
- (2) 生産手段としての技術と労働との相互関係やその進歩の基盤となっている技術学的知識、原理法則を把握し、技術が内包する矛盾に着眼させ、問題解決や発展への意欲と技術的思考力を養う。
- (3) 近代技術の基礎となっている工具、機械、装置についての技術史的考察と、その構造、材質、機能についての理解を深め、技術的な見方、考え方すなわち一般教養としての技術性を高める。
- (4) 技術科においては自然科学における技術の性格から当然その中軸として技術学的法則（知識）を重視しなければならないが、技能も方法論的立場でなく、等価値の存することを再認識しなければならない。すなわち技能によって技術学的法則、原理を理解すると共に、技能の習得過程において養われる態度、能力、習慣が技術性を高めるため大きな役割を果たすものである。
- (5) 技術的知識、技能が人間性のもとに統合されて積極的な実践力となり、科学技術の進歩とともに生産技術を更に高める原動力となるためには生徒の創造能力を養う必要がある。技術学の系統を重視することは学習過程においてその理解を容易かつ能率的にする特色をもっているが、生徒の自由で脈動的な学習意欲をもちたてるねらいからは適切な方法とは言えない。既成の知識、技能の伝達のみでは技術に対する発展性や転移を期待することはできないであろう。また従来の生活学習でねらった日常役立つ技能を無差別、無系統に指導することを望むものではない。技術学的系統（教育的）を中軸とした知識、技能の指導と、それを駆使して目的物を考案設計し、製作していく実践指導が合理的に融合し、能率的な学習展開となるためにはその基盤として創造能力を高

める指導が大切である。

- (6) 実践的学習（製作，実験）は前述のように方法的なものでもなければ主目的でもなく，何れに偏しても技術教育の本質から遠くなる。既設の道を歩むことは安易であり，それより脱皮することは困難である。技術学的知識と実践的技能を統合した目標と性格のもとにその内容，指導法がきめられなければならない。
- (7) 基礎技術と近代技術の関係についてはかなり諸説があることはその表現法からやむを得ない。基本，基礎，態度，能力などはそのうけとめ方によってかなり異質の解釈と指導が成り立つ。私はここで語句の説明を試みるのではなく，技術科教育における基礎技術の深さと広さの概念規定はいかにするか，またそれと近代技術との関連は具体的にどの視点から求め，認識過程はどの方法によって把握させたらよいかを問題とする。

基礎技術の明確な説明はいまだに聞く機会に恵まれず，しかもどの研究会においても議題として提出され未解決のまま終るのが常である。基礎技術は二重の意味に使い分けられている。一つは「生活に必要な…」と「近代技術」という指導要領の表現によればすべての生産活動もしくは日常生活に用いられている技術の基礎であるという立場，いま一つは近代産業における基礎産業の生産技術における基礎技術という立場である。いずれの立場に視点をおくかによって範囲が限定されてくる。つぎに深さについては中学校の特質（生徒の心身の状態，施設設備，中学校目標）から考えての技術学的系統における限度と，技術史的な面からの重要度によって決定することが妥当ではあるまいか。

技術科における木材加工

木材加工を問題とした理由，前二項においては技術教育推進のための諸問題解決（中心的動向）の一資料として実態分析をし，教科の本質に立脚して考察を加え，私見的教科観を述べた。この観点に基づいて現指導要領の領域では相当時間数を配当している木材加工についてその価値観，実践上の諸問題について述べてみたい。

木材加工は教科発足以来の内容であり，技術教育史においては長期間重要な領域としての伝統もっている。加えて設備，施設もこの領域に関する限り他よりも充実し，教師の指導力もまた高い，生徒の発達段階にも相応であるなどから全国的に他の領域に比較して指導水準は高く徹底している。このような実態であるにもかかわらずかなり多数の熱心な現場教師の中から

この領域に対して痛烈な批判や廃止の意見が出されている。この状況下においてあえて問題点として取上げた理由としては

- (7) 比較的恵まれている教育環境を活用して技術科教育の本質にせまる指導が可能であるとすれば施設設備，教師の面から極めて効果的な技術教育が期待される。
- (8) 指導要領や，急進的な意見に追従，動揺することなく着実に実践をふまえた結果によって客観的な結論を求め，過去にみられた混乱をさけたい。
- (9) 現場の教師集団の意識的な研究実践によって問題を解決していく自信と意欲を高める手がかりとしたい。

この報告は教材の価値探究による必要論を前提としたものではなく，存続を強調するのでもないことをことうわておきたい。

問題の所在を明確にして解決の手段を得るために現在まで発表された無用もしくは軽視論をまとめてみたい。

①技術は元来社会的なものであり，木工技術は近代産業の構造からみると生産との結びつきが乏しく産業的に意味がない。②技術学習の目標から要求される正確な測定，正確な製作が望めない。③使用する機械は中学校の生徒に対して危険である。④木工学習の目標は金工学習において可能であり（前段階として意味がない）特に設ける必要はない。⑤木工学習の板材と角材の間には技術の系統性が認められない。これに対して必要論，または指導法に検討を加えたらその価値は金工学習に劣るものでないとする意見として①材料の入手が比較的容易で経費も安くつく。②加工が容易で生徒の生長発達に即している。③他の学習（金工学習）に転移する技術（測定，けびき，工作法）が習得できる。④考案設計にはじまる創造的実践的態度は科学的生産人としての態度を育成するのに役立つ。⑤工具や機械の構造，正しい使用法が理解させられる。⑥社会人としての性向を形成する協力，責任の態度養成ができる。⑦法則性，労働生産性の社会的理解をさせることができる。以上の各項についての検討を加えることは紙数の都合で割愛する。この諸説に対しての実証的研究の方策，着眼点として考えられるものを項目で示すと，

①教育における社会的要因の関係 ②近代技術を金属，機械，電気だけにしぼることの検討 ③技術科の目標到達に効果的，能率的な領域は何か—教育的諸条件より ④金属加工と木材加工の差異並にそれと教科目標との関係 ⑤木材加工を除去した場合に生じる目

標の偏重、欠如の有無 ⑥理科における科学性と技術科における技術性についての比較考察 ⑦科学における中軸は電気、物理、化学である。理科における第二分野（地学、生物）と同じ立場は考えられないか。⑧科学は前進しても原理法則は変わらない。技術の基礎となる知識は同様に考えられないか。

木材加工の意義と留意点

木材加工の意義、目標を明確にすることは学習指導の基盤であり、それによって指導の方向づけ、学習展開の方法が決定される。

1, 意義 (1)小学校教育と中学における技術教育の関連を容易にするためには木材加工がより身近で適切である。(2)木材加工技術が近代技術として中軸的価値をもつとは考えないが、生産社会や日常生活において無視してよいほど材料として価値のないものではない。(3)考案、設計、製作の面において正確さに乏しいという欠陥があるとはいえ、材料、構造、製作技術などにおいて、その結果の誤りが短期間で明瞭に実証できる。(4)製作技術だけを重点とせず、他の考案設計、工具、機械、機能、構造、合理的態度実践力などを総合的に指導するとすれば学習における無意味な抵抗の大きいものでは困る。(5)学習への積極的な参加、表現意欲、創造能力、生活向上への意欲、技術のもつ矛盾発見、問題意識の高まりなどの面からは具体性のある身近な教材がより効果的である。(6)技術の基盤となる力学的条件、機械の機構、工具のしくみと材質、材料などについては、木材加工が理解し易い面もある。(7)作品に対する自由評価—学習の全過程において—が容易である。(8)金工、機械、電気の中核教材と目される技術だけでなく、教養としては異質もしくは技術史的な観点からの教材も幅広く学習し、その中から技術一般の法則性、合理性を把握させることが必要ではないか。この点埼玉寄居グループのねらいでは金属加工の前教材という立場が強く木材加工の特殊性がないので逆説的になくともよいことになる。

2, 取扱い上の留意点

(1)木材加工学習の全過程を重視し、それぞれを正確綿密、計画的に指導すること。(2)全プロジェクトにおいて、常に問題意識をたかめ、既習の学習内容の転移を重視しその機会を計画的周到に準備すること。(3)木材のもつ材料としての特殊性と金属を比較し、工具、機械、工作法、製品の構造、機能などをそれとの関連において指導すること。(4)創造性を高め、生産的思考力、合理性、実践力、協力、責任などの近代生産人としての性向と、諸能力を高めることに

努力する。(5)技術のもつ自然科学、社会科学の意義を理解させることにあらゆる機会を通して努力する。(6)安全のために遵法精神、正しい操作技術、材料、機械への理解などをねらうとともに、積極的に全生活を充実するよう指導する。(7)生産社会との関連理解を、材料、工具、機械、工作法などの点からたえず配慮する。(8)製作技術、材料、機械、工具についての問題点を把握させ進歩向上への意欲と最新のものに対して関心を深める。

3, 木材加工指導上の問題点

(1)教材選定の手がかり

(1)木材加工学習で目標とする基礎技術が、生徒の能力に応じて適当な高さ、広さのものがかなりの作業量含まれている。(2)生徒の経験領域にある教材で、考案設計の可能性の広いもの、すなわち観察、討議、実験、測定、反省など各種の学習場面の構成が容易で結果の出し得るもの。(3)学習の過程において法則性、論理性、合理性を習得するのに価値のあるもの。(4)学習過程において適度の学習抵抗があり、それは克服可能で成功感が得られ、次の学習への動機づけとなり得るもの。(5)その学習によって技術と自然科学、社会科学との関連が考察され、技術のもつ本質的な意義が理解できるもの。(6)その教材に必要な基礎技術は生産技術に転移性をもち、同時にその矛盾、課題の認識が容易で問題解決の手がかりが初歩的にでも考察できるもの。

(2)学習展開における実践的研究

(1)考案設計—考案設計については実践記録を連盟に報告しているので詳細な記述は省略する。この学習内容の重要さは最近とみに認識され、かなり深い研究も続けられているが、現場の水準は必ずしも満足すべき段階ではない。その位置づけ、指導法、評価などは何れも難問題であるが、技術科を特色づける一面として重要視しなければならぬ。技術は生産活動に正しく位置づけられて価値があり、生産活動は目的あつての行為である。考案設計は目的的であり技術は行為である。この指導は結果の水準の高さよりもその思考、処理の過程を重視すべきである。その出発は態度、習慣である。本校では1年で個人設計を製作へ、2年は個人設計をグループ設計にまとめ、グループ内で分業製作の形態を採用し、考案設計能力の向上、近代生産様式の実践的理解、態度の養成につとめている。各プロセスは密接な関連をもち、設計と製作評価は相互に高めあう関係にある。学習意欲も強く、合理的な計画、正確な製作へのかまえも十分である。学習の展開は考案設計—

材料研究—工具、製作研究—製作図作成—製作実践
加工技術の研究—反省となり、反省の段階では作品
と製作図により設計の諸条件を逆に測定、観察、実
験、討議によってたしかめ、別表(1)にまとめ、写真
とともに保存する方法を採用しているがこれは考案
設計の重要さを徹底させるとともに、次年度の参考
資料としている。考案設計における機械、構造、材
料、工作法、経済、デザインの研究は各教材で全面
的に扱うが、程度は段階的に高くすることが総合的
設計能力を高めるために適当であると確信してい
る。

(4) 学習の意識化

特に1年生は小学校における工作の経験から漠然と
した学習の方向を考え易い。この場合明確な学習の
ねらいや方法を指導しなければ学習展開は教師の意
図と全く逆な方向に流れる可能性が強い。製作意図
(考案設計)、正確かつ合理的な製作(製作図—材
料選定—工具、機械の構造、機能の研究)、製作技
術(工具、機械の使用法)、反省の段階がすべて重
要な学習内容であることを十分徹底させて以後の学
習の方向づけを行う。すぐれた作品はこれらを満足
させるものであり、技術の進歩はこの中において関
連をもちながら営まれていくことも理解させる。一
般に製作のみに熱中して、設計は教科書の模倣が多
く、製作過程においては教師の指導と生徒の実践は
別であり、器用さで仕上げることのみが最大関心事
といった場面がある。できばえのよい作品の意味を
教師は機会あるごとに指導すべきである。

(5) 指導形態

施設設備の充実は1学級50名でもなんとか指導可能
にまでなったが、指導の徹底、危険度、教室の狭小
さは逆に定員減を必要とする傾向にある。かなりの
学校では教師の時間増という犠牲によって30名以下
で指導している。この傾向は当然であるが教師の負
担が重要な問題である。平行回転学習などは正常な
指導形態ではない。実習を伴う学習では教師の説明
、示範、実習が固定化した形式のようである。技
術科においてはもっと多面的かつ立体的な学習活動
が必要であり、それは

必要性、欲求(動機づけ)—^(焦点化)
問題—真剣積極性
意識化—解決方法の探究
(実践化)
実証(客観化)
一努力—力—法則性の探究、把握—成功感、満足感
技術習得
一転移性、発展性という流れが自然な状態において
(具体化)
展開されるべきであり、そのために視聴覚、示範、

実験、測定、観察、討議、実習、見学などが随時採
用されなければならない。一般に技術科の学習形態
は単純で、生徒が興味をもたないというのも一部の
原因はこの点についての研究不足があることを認め
るものである。結果を早急に求めず、じっくり落着
いて考える指導も欲しい。学習指導においては工
具、機械の使用、教師の指導力、それにもましてグ
ループ成員相互による望ましい対人関係の養成とい
うねらいにおいて、グループ学習を実施しているの
が一般である。すべての点において合目的かつ能
率的ではあるが、常時その学習形態でなく、各人の
責任において計画し、準備し、実践し、思考する
という個人学習の場面も適宜織りこむことも必要で
あり、このことによってさらにグループの質も向上
するものである。

考案設計の評価

たしかに(技術教育の本質をふみ外さない)教育実
践のためには適正かつ客観的な評価が(内容、方法機
会)絶えず実施されなければならない。評価こそは次
の学習の有力な手がかりである。知識理解、技能、態
度については他教科と同様に各種の方法によって行わ
れているのが実情であるが、考案設計については指導
のあいまいさと同様に極めて不確実であり主観的であ
る。評価のまずさは生徒の学習意欲を減退させ、漸く
のびてきた創造性、設計能力を萎縮させるといふ悪循
環を招来する。教師は教育環境の整備に忙殺されて主
目的が教育活動の中心からうき上り盲点となっている
ようである。考案設計はたんなる思いつきではなく、
その基盤となる科学的原理、法則、技術的な知識がし
っかりと理解されており、結果は幼稚であってもその
目的が明確合理的で、それを満足させる諸条件が合理
的な思考過程によってまとめられ表現されていなければ
ならない。この観点から指導した場合には、その評
価の基準も異なり、機会もその結果にのみかたよらず
その全過程における生徒の思考の論理性と深さを正しく
把握することに重点がおかれる。また設計からは実
証の段階ともいべき製作の結果を考察する態度、能
力などからも多面的に評価する必要がある。製作図、
作品だけでは設計以外の諸要素が錯綜するので純粋に
考案設計を評価するのは困難である。教師は展開され
るあらゆる学習場面で質問、観察、ペーパーテストを
行うとともに、その限界と評価の内容の設定には十分
検討しなければならない。また自己評価、相互評価も
重要な一面をもっているので広い立場から幅広くとり
入れるべきである。別表は製作後の反省票(自己評
価)であるがこれは考案設計を重点とする自己評価で

ある。

考案設計の評価や具体的な教材の選定、指導の展開例は紙面の都合で割愛するが何れ機会を得て詳細に報告したい。今回は具体的実践例の基本的態度として現

在の具体的な技術科の動きをとりあげて述べたものである。

(広島大学付属中学校教諭)

別表(1)

学 習 反 省 票		作 品 名				第 学 年 組 番
						氏 名
工 程 (製 作 の 順 序)	内 容	予 定 時 間	実 習 時 間	機 械 工 具 の 破 損 紛 失	製 作 に お け る 大 き な 失 敗	
					設 計 に お け る 欠 陥 (簡 条 書)	
作 品 と 設 計 の 差	部 品 部 分 名	設 計 寸 法	作 品 寸 法		自 己 評 価 (5 段 階)	
					製 態	技 術
					作 度	知 識
					設 製	工 入 と ん
					計 図	具 の せ い
						手
設 計 に つ い て の 反 省	設 計			結 果		
	1	着 眼 点 条 件 ・ 働 き				
	2	1 を み た す た め の 構 造				
	3	材 料 の 種 類 寸 法 規 格 の 見 通 し				
	4	工 作 法 の 難 易 の 見 通 し				
	5	工 具 機 械 の 見 通 し				
	6	製 作 時 間 の 見 通 し				
	7	デ ザ イン (色 彩 形 態)				
	8	経 費 の 見 通 し				
	9	自 分 の 製 作 担 当 部 分				
製 図 の 反 省	図 の 誤 り		線 の 用 法		寸 法 の 記 入	

別表(2)

平 面 図

正 面 図

で き 上 り
予 想 図

写 真 貼 布

材
料
表

側 面 図

標 題 ら ん

木材加工学習を技術教育として

どう考えているか

斎藤 正 美 (愛知・扶桑中学校)

寺本 明 雄 (東京・日野第2中学校)

佐々木 昭 (東京・代々木中学校)

西 出 寛 (北海道・釧路東中学校)

宮川 逸 雄 (山梨・甲府南中学校)

淵 初 恵 (大分・日田東部中学校)

中 村 泰 雄 (愛知・新川中学校)

現在の時点においては学習時間を考慮した上で有用である

斎藤 正 美

はじめに

最近こんな話し合いを耳にした。安全教育の立場から技術・家庭科の学習は実習がともなうものであるから、いろいろの危険がつきまわっている。貧弱な施設の内できめられた時間に有効な学習を進めようと苦心し努力しても、一つの事故によって九厘の功を一貫に欠くような結果になりかねない。どんなに計画的でりっぱな授業も、事故を起せば学習効果は零になってしまい、その上いろいろと批判の声も大きい。危険度が特別大きい木工機械の使用について、中学生に実習させることは、教育的に果して価値があるものだろうか。木材加工専門業者の間においても年少者には使用させていないではないか。そんなに危険がともなうものなら手工具だけで学習を進めたらよいではないか。しかしそれでは旧態然とした手工的技術教育に終わってしまい、技術・家庭科のねらう近代技術の基礎は養われるであろうか。

又木材加工は金属加工のようにそれほど精密さを必要としなくても一応製品ができるではないか。それを正確に測定し、切削し、切断するよう指導しても生徒の方では安易な気持(それだけ木工生活にとけこんでいる)で何とかかなると思ひ、事実何とかできています。こんな状態で果して技術学習としてよいだろうか、等

等もちろんこれらは積極的な木材加工無用論ではないが、何か現在の木工学習に対する反省でもある。

§ 木材加工学習の有用性

1 技術・家庭科男子向の学習領域をどう考えるか

近代技術の基礎となっている技術を基礎的技術と考えることは本教科発足当時からいわれてきたことである。この場合電気や機械の領域がその中核となり、その比重も大きくなるのが当然である。しかし基礎的技術を電気や機械の物理的なものだけにしぼって、そこから学習領域を考えていくことには多少の異論がある。

それは中学校を卒業した生徒の将来に役立つ一般的であり、かつ共通的なものでなければならない。彼等の将来の生活はさまざまでありまだ決定されていない。そのうちで共通的に必要であり又発展性のある技術の基礎とはどんなものであろうか。それには巾の広いしかも応用自在のものでなければならない。義務教育の中学校において一般教養として技術教育をにいう学習領域には電気や機械と共に木材加工や金属加工の領域が当然必要であると考えられる。

2 学習意欲が高く考案設計の指導と製作学習の流れを理解するに適している

同一の工作図で寸法の同じ製品を一斉指導の型で進

めて行く学習形態ではなく、各自考案設計しそれを図面に現わし、工具や材料及工作法を選定しそれぞれ学習を進めていく。そこには学習に対する興味と意欲が必要である。きめられた学習内容が与えられるのではなく、自から求めていく学習において木工学習は適していると思われる。

それは木材が生徒の生活にとけ込んでいて、木材製品が生活の内に浸み込んでいるからである。それだけ木工製品を身近かに感じ、これを加工し一つの製品として完成する意欲も大きい。又木工製品に接する機会が多く、比較検討したり、創意くふうが行われやすく考案設計の指導も容易であると思う。

次に製作学習の基本的な流れ、すなわち考案設計→製図→製作→評価という進め方を理解させる上に木材が身近かに扱われていることから極めて有効であると思う。

3 金属加工、機械学習に進める基礎段階として木工学習の意味がある

小学校の工作学習を更に発展させ系統的に学習させるために必要であり、かつ適当である。

中学校入学当初の調査によると小学校時代に経験した仕事は木材加工に関したものがその大部分をしめている。その主なものは模型飛行機、ヨット、箱類、新聞入れ、筆立て、ザラ板の修理、トリ小屋の修理などで、金属加工としては、わずかにはりがね細工がみられるだけである。このことから中学生にいきなり、金属加工や機械の学習にとり組ませることは抵抗が大きく学習効果もあがらない。

木材は材料が入手しやすく、比較的安価でありしかも加工しやすい。又木材加工は金属加工と共通する点を多く持っている。そこで中学校低学年ではこの木工学習によってその基礎的な面を学習し、更に発展して金工学習にと進めることは系統学習の上から考えても至極妥当なことであると思う。

4 木工学習は基礎的技術の習得に重要な意義がある

木材は人類の発生以来生活に利用され、その歴史は古い。その長い歴史の間に加工に対する技術は進歩し発展してきた。しかし現代の輝かしい近代技術にくらべ、今更この素朴な技術がどれほどの価値を持つのか。すなわちのこぎりやかんな、げんのう等の工具の使用に習熟したとしても、そこにどれだけの価値があろうかと。しかしそれは電気の学習に三球ラジオを組立ててどれほどの教育的価値を見つけ出すかとの意見にははいないか。

なるほどのこぎりの切断を単に切断の技術にとどめて、早く美しく切断することに停止し発展するものが

なければ教育的価値はうすい。しかしのこぎりの切断は木材の種類や乾燥によって切断角度がちがいに思考過程が生れる。又のこぎりの切断は丸のこ盤や帯のこ盤に更に金切のこによる金属の切断にまで発展していく。そこには常に思考し実践していく過程が考えられる。

又丸のこ盤や帯のこ盤、自動かんな等の木工機械の構造や安全な取扱いについての指導は機械や電気の学習に直結してこそその効果も上がるものである。

一見素朴ように見える削る、打つ、切るという技術を単にその要素的に分析して指導し、習熟することのみにとどめておけば、技能訓練に終始する結果となりかねない。そこには次の段階への発展と思考作用がともなわなければ、それがたとえ金工学習であろうと、機械学習であろうと、技術・家庭科のねらうものとはほど違いものではなからうか。

§ 木工学習の占める位置

文部省技術・家庭科指導書によれば、木材加工の占める位置65時間で全学習時間315時間中で約20%を占めている。そして学習領域のうちで最もそのウェイトは大きい。すなわち1年の学習時間105時間中40時間で約38%、2年生の学習においては105時間中25時間約23%となり、その比重は極めて大きい。もちろんそれにはそれなりの観点も考えられるが、科学技術の進歩めざましい現在、何か工夫改善する余地はないものだろうか。

しかし中学校技術・家庭科の全学習時間315時間のワク内での考え方としては、木工学習への比重を他の機械、電気の学習時間と同様の線まで下げてみたらどうであろうか。そして木工学習は1年の40~45時間で終り、金属学習や機械、電気の学習に廻して考えたらと思う。

§ 木工学習における教材はどのような観点から選定するか

教材選定上の観点については、現実の場を重点的に考えるものと、基礎的技術におくものことがある。すなわち生徒の能力、興味、工作法、学級数、施設設備、材料の価格等の教育の現実を基礎にした上で選定してゆく方法である。又木工学習において考えられる基礎的技術について近代技術から分析して考える。現在の立場では前者を主として次のように選定している。

第1学年には、本立て、工具箱

第2学年には、腰かけ

むすび

木工学習について有用、無用あるいは条件つき有用等いろいろと論議もあろう。しかしそれはそれぞれの

立場によってそれぞれの考え方もあろう。しかしどのような名論も現実の基盤に立ち実践の可能性があつて

こそ価値があるものと思ふ。

(愛知県丹羽郡扶桑中学校)

木材加工学習の将来

寺 本 明 雄

木材加工学習のとらえ方を論じ、有用・無用を結論とするまえに、現在全国の中学校で行なわれている木材加工学習について考えてみたい。

1 木材加工学習の形

木材加工は、1年における主として板材の取り扱いの学習と、2年の角材の取り扱いの学習が主で、3年における総合実習では、これらを含め、さらに機械・電気の分野を主体とした取り扱いが示されている。これらの木材加工の学習がどのような形で行なわれているかを私の浅い経験から、そのティピカルなものを選んでいくつかのタイプを考えてみた。

a) 木材と木工製品そのものの学習

木材の種類からはじまるこの学習は、木工製品の製作の意図はなく、木材の性質で長所・短所を述べ、加工法の種類や木材強度の知識を教え、組み立て塗装と製作過程を追って知識を供給していく学習である。

技術科の学習には多くの施設と、整った設備が要求されるが、これが充たされない学校の学習は、木材の学習とその製品の学習に終わってしまう。ちょうど進学のための補習教育のような形に近い形態をとっている。そして生徒への評価も知識の多いかで段階をつけ、暗記教材として形づくられがちである。

b) 木材加工の実践の学習

技術科は実践の教科で、実技をみがくのが本科の使命である。この意味において木材加工は有意義な実践の場を提供してくれる教材である。

何時間かの実習を通して、一つの製品を完成する。そしてそこで学んだことは、のこ引きのしかた・かんかけのし方のテクニックであり、くぎの打ち方のコツである。生徒への評価はいかにうまくのこ引きをするか、いかにきれいなかんかけ面を出すかであり、全体としてできあがった作品のよし悪しを検討して、学習の評価をする学習の形である。

c) 木材加工を手段とした学習

すべての学校教育の目的は、よりよき人格の完成をめざすものである。中学校教育ももちろんこの目的をもった学校教育である。そしてこれらを推進するのにかっこうの教科は技術科である。何故なら、技術科は実習を主たる内容とした教科であるからで、実習を通してこそ、協調の精神や友情の美しさが培かれるものである。また、製作実習を通して、注意心の集中・創作のよろこび、さらに物を大切にすることが養われるからである。技術科の学習はこのような勤労の尊さ、労働への関心をもたらし、生徒のよりよき人格の完成をめざすものである。

d) 木材加工を金属加工への段階とする学習

技術科教材の系統化をどうするか、このような議論から生れた木工学習のとらえ方で、木材加工の種々の技術は金属加工へつながるものである。木工におけるのこ引きは、金工における切断作業につながり、かんかけはやすりがけにつながる。工具においても技能においても木工は金工へのステップとして、技術科の全系統の中に存在する一つの流れである。木工学習をしっかりと実践しておけば、次の段階の金工への学習の進め方はスムーズに行なわれ、より効果的となる。

e) 木材加工は思考する学習である

木材加工は実践を通して、そのなかで生徒の思考を鍛錬する学習である。たとえばどうしてのこぎりのたて引きの刃とよこ引きの刃は違うのか、どうしてこのような刃の構造になっているのか、またこうなっているとどうして木材がたやすく切れるのだろうか。のこの引き角は、どうして板がうすいと角度を小さくし、厚いと大きくして引くのか。逆にやってみたらどうなるかなど、実践を通して、たえず考えていく学習にこの教科のねらいがある。

作品の完成も、技能の習得も、この教科はねらっていないのである。

以上五つに分けてみた木材加工を、aでは木材の知識理解の学習、bでは実践を学ぶ学習、cでは人格完成の実践学習、dでは系統の中での学習、eでは思考のための学習など、それぞれちがったとらえ方をした学習が行なわれている。

もちろん、これらが混合して実際には存在するのであるが、やはり、どれか一つが強調される結果となっているのも、また事実である。

つぎに、一般教育の中に技術科がどのような形でおし進められているかを考えてみよう。

2 一般教育としての技術科

私たちの生活の周囲には、数多くの木工製品が存在している。私たちは机、腰かけ、本立て、家屋など木工製品の中で生きているのである。こういう生活の場で、よりよい、またより快的な生活を営むためには、まずこれらの木工製品を理解し、かつ正しい使い方を体得することである。すなわち、生活の木工製品への適合である。

技術科の木材加工は、この意味において、一般教育の一教科である技術科の内容として存在するのである。

しかしながら、現実の生活は、これら木工製品をより強度な、より合理的な金属製品へと急速なテンポで置きかえられている。

技術科のねらいを文化遺産の継承と発展にあるとすれば、木材加工も文化遺産として継承しなければならない。しかし、前述のように金工製品に置き換えられている現実の中で、文化遺産の発展としてとらえれば、木材加工は発展的に解消し、金属加工学習に技術

科の一般教育としての意義が生れてくるのである。

木材加工学習を、文化遺産の継承ととらえれば有用であり、文化遺産の発展ととらえれば、これは解消である。木材加工の発展的解消は、より現実の生活の場へのアプローチである。このような観点から、また生徒自身の能力段階から考えて、木材加工学習は、小学校教育にゆだねるべきであり、中学校教育では、金属加工、機械、電気等の学習が主たる内容でなければならない。

3 基礎科学と並行している技術学習

技術科の学習は、科学の発展と並行しながら進めてゆかなければならない。科学の発展が金属を求め、機械装置を駆使し、電気技術を利用しつつある現実において、技術科もそれらとともに教材をその方向に近づけてゆかなければならない。このことこそ、文化遺産の発展をねらう技術科が、有意義になってくる要因である。

木材加工学習を小学校教育に移行しても、1で述べた木材加工学習のねらいは、中学校教育の金属加工・機械・電気の学習において、十分に果されるものである。

中学校の技術科のねらいが、文化遺産の継承・発展にあり、科学の発展に基盤を置き、実践を通して思考し、人格の完成をめざし、生活への適応をねらうならば、木材加工学習は無用となり、よりよき教材の選択がなされるであろう。これは歴史の流れであり、人類の進歩への大きな胎動である。

(東京都日野第二中学校)

木工学習をこう考える

佐々木 昭

わが国の木製品の進歩は、まことにすばらしく発展した。主材料の木材において、本質的な諸性質の研究改良が加えられるとともに、合理的な加工木材の急速進歩とさらに木工機械の向上、または合成樹脂工業、デザイン加工技術、塗装仕上げの進歩によって木製品工業は近代化の変貌がいちじるしい。こういった時代に解決されるべき技術科の木材加工は、図工科がもっていた工作分野が入って従来とあまり変わらないように一見してみられるが、技術科の性格からして昔の皮を破って新しい感覚によって研究していかなければなら

ない。

技術科のねらいは、設計、製作、操作等、実践活動をとおして近代社会の科学性、合理的生活の基礎的、基本的な知識、技能、態度を養うことにある。

しかし木材加工については否定論者も賛成論者もいるが、どれも決定的な論拠をもっていない。材料の面からみて金属より次元が高いともいえる、また新しい考えとして金属加工の基礎としては木材加工を有用として説いている人もいる。なにかこれはこじつけのような印象がしてならないが、大部分この問題につい

で浅く考え、弓のこが木材加工ののこぎりになるから、弓のこの作業の前ののこぎりの学習をするのだという考え。この作業についての事だけならば、まったくおかしくてしょうがないが、もう少し、弓のこの科学性とのこぎりの科学性とが共通のところを究明していかなければならないと思う。

教材の関連性についてもう少し考える事が必要である。木工という昔の工作的技能教育から、木材加工という科学性が入り新しい技術的な要素や他の材料がこれに加わってくれば、木材加工は木工と異り違った分野として考えた基盤にあると思う。そこで中学校の木材加工は木材を中心として一金属加工の発展一機械に発展していく事が望ましいと考えられる。現在木材加工では主として材料研究を行い、その後製作用という理論先行の方法をとっているが、これでよいのかどうか、もう少し生徒に創造性がのびるように製作しながらできないものか。まだまだ究明する余地がある。考案設計という段階において中学1年として必要であるか、技術学習の順次性としてどうであろう。小学校の図工で創造性をのびすように目標づけられ児童に夢をもたせながら製作されているのだろうか、そしてこの夢は創造性に発展して具体的に設計にあらわれるかどうか。私はまだ充分生かされていないように思う。したがって中学1年で考案設計させても無理である。生徒にとって形の構成と構想図を書くということは大変むずかしいことである。生徒は頭の中だけでは形の構造がうまくいかないものである。その対策としてむかし図工科でよく指導されているような厚紙を使って考案設計をさせることも一つの方法である。立体を設計してみる能力が小学校で充分指導されていれば時間をかけて模型を製作する必要がなくなる。またせつかく考案設計がされて、製作品の機能、材料を研究し、人間工学理法を研究しても、木材加工においては製作の段階で寸法より小さくなったり、形状が異なってしまうことが多い。したがって設計の前に、工具、機械などの体験や工学的理法を研究したり、材料における影響をよく研究させて設計させれば考案設計として生きてくる。

工学的理法の話し合い→模作→改作→創作の段階を追って指導することによって創造性が養われる。こういった面は木材加工の考案設計で充分行わないといけな。さらに金属加工においてちりとり、ぶんちん、ブックエンドの考案設計として生徒の頭にすぐ予想図が生まれてくることになる。

木材加工から金属加工への発展としてさらに考えられることは材料、工具等の性質、構造、原理に則して

常に科学的に物事を考える能力を養うことである。

材料 金属加工より入手しやすい。教室を見まわせば、ラワン、杉、カン、などのものがある。これらのものを中心に「どうしてこのような所に使用されているか、きみ達の机の材料ではどうか」と考えさせることが大切と思う。

色…同一樹種でも品種、樹齡、産地によって異なる
化学的処理によって変化させる

光沢…光沢は針葉樹材が優れているがどうか

香気…用途（妻揚子、たる）についてどうか

耐朽性…心材は腐り難いが辺材は腐りやすいがどうか、腐りをなくすためにどのようにしたらよいか

その他含水率 比熱、熱伝導率、熱膨脹などからいろいろと材料を研究していくと、加工の工程におよぼす影響を考えさせられる。木材の方向によるくるいによって木うらを表面にして製作しなければならないことも、わかってくる。このように身近かなものから金属加工に発展して初めて金属について物理的性質、化学的性質が理解されるものである。

工具 木材と工具との関係においてどうか、硬質材用の工具をもって軟質材を切削するのも、軟質材用の工具を使って硬質材を切削するのも、ともに不合理で非能率的である。同じ材でも、縦、横、斜の別、木端面の別がある。それぞれ切断条件が異ってくる。いろいろと木材の性質を研究すれば木材の特長が理解し、これに応じた工具をもって工作することが必要となってくる。

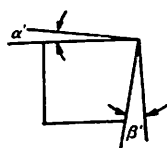
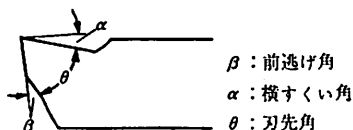
のこぎり… 刃先と刃元の刃の厚さ、力の加減と方向相手材料の硬軟による切削角、切刃角、たてびき横びきの刃の違いはどうか、歯振の大小と材料硬軟による影響、これらについて理解されれば、弓のこにおいて歯形、アサリについては木工用ののこぎり同様のこ身と切断みぞのままさを防ぐためつくられていることがわかってくるだろう。注意することは引く時に力を入れないで押すときに切ることが異なる。

かんな…かんなの機構はどうなっているか、かんな身の切刃の角度は材種によって何度が適当か、刃の仕込勾配（切削角）は材種によって差異がある。また平らに削れないがどうか、逆目ができたがどうか、かんながけによる引張力と同時にかんな台と材料との圧縮力との釣り合い、いろいろと考えさせたいが切削について研究させたら工作機械ではバイトと材料との関係はどうなっているか、炭素鋼と鋼とはバ

イトを変えなくてはならないことがわかってくる。たとえばかなな刃では切刃の角は硬木は30° 軟木は20° とする。

切削工具バイト

加工物 材	前逃げ角 β	横逃げ角 β'	すくい角 α	横すくい角 α'
軟鋼	8	12	12~165	14~22
銅	12	14	165	20



このように木材の硬軟と金属材料の硬軟とによって切先角が異なることが自然に理解されよう。

これらの工具を正しく安全に使用する態度は工具についての科学的な理解によって生れるものである。このように身近な木材加工の科学的な理論によって個々についてしっかり基礎ができ、技術的な芽ばえが生まれるものである。したがって常によく観察し、よく思考力を働かせていけば基礎的な技術知識を十分理解

されるし、その実習に熟達できる。このように基礎づけられていけば発展性をもって実習ができるし、原理原則の適用が生まれてくる。木工のこのぎりから丸のこ、帯のこの切削理論から弓のこへ、さらに金属加工の切削工具へと系統化して初めて木材加工の有用論も生まれると思う。それは工具の切屑排除の理由そのしかたを刃物で扱う場合の考え方、方法を原理原則に関係づけていけば、旋盤、ボール盤、等の機械に適用していくことによって目標が達成できる。そこで木材加工において生徒の実習は興味本位になりやすいので実習しながら考えさせ、そして何をどう考えさせるか、教えるべきか、よく区別しなければのこ刃の調整を無視してしまう結果となりやすい。木材加工の各要素を確実に一つ一つ順序よく理解することが次の金属加工、機械学習の基礎として大切であることがわかってくる。作る事によって、生徒の創造的思考力を伸ばすための指導はあらゆる領域において考慮しなければならない。この点木材加工は基礎的技術が多く含まれている。本立ての工作「考案設計、木取り、すみつけ切断平面、木端木口けずり、くみつけ、仕上げ、塗装、木工機械の利用、機構、機能」などの基礎的要素がある。これらの要素を組み合わせ、加工の理法において思考力をのばし刃物や工具の理法に合った使用法を研究して行って、他の金属加工、機械との関連をもとに思考を加え学習を行うことによって技術科における思考学習として意義があると考えられる。

(東京都渋谷区立代々木中学校)

木工学習は有用である

宮川逸雄

1 はじめに

中学校技術・家庭科を健全に育ててゆくために必要なことは、すべての現場教師が当面する問題を明確にとらえこれを認識し、意欲的な研究・実践を積み上げてゆくことである。

問題の一つは、新しい指導要領をどのように受けとめるかということであり、二つには教育内容の検討と指導実践の方法を研究することである。

新指導要領は、教科の拠って立つ基本的な方針を示すものであることのほかに、いわゆる法的拘束力を持つものとされている関係上、いろいろな議論がたたかわされているが、われわれは健全な批判精神による是

々非々の立場を堅持しつつ、前向きな姿勢でこれを受けとめるべきである。

教育内容の検討や指導実践の方法に関しては、何をどのように指導するかという問題から発展して、内には栽培や木工学習の無用論から、金属加工・機械・電気分野の偏重論があり、外には理科・数学の発展を前提とした技術科無用論さえ聞かれる今日であるが、単なる学説的論争や机上論の展開であってはならず、現場における実践をふまえた議論でなければならないと思う。

2 なぜ有用と考えるか

(1) 学習指導要領の力点として把握 指導要領に

示されている各領域の標準配当時間の総計を比較すると、木工学習は最大の65時間を占めており、次いで設計製図55、金工50、機械45、電気45、総合実習35、栽培20の順序である。このことは現段階において木工に最大の力点がかけられており、技術科を支える大きな柱であることを示している。

(2) 生徒の能力に見合う教材が与えられる この場合の能力とは生徒の知的・精神的発達段階や生活経験および学習の成果などを意味するが、木工学習においてはわれわれの過去の経験と研究の累積の中から、生徒の実情に即した教材を比較的自由に選択して与えることができる。生徒は日常木材を用いて構成されている生産物にとり囲まれこれを使用して生活している。また、小学校の家庭科・図画工作科における学習成果の中に木材や木工学習の経験を保有しており、中学校技術科ではこれを受けて更に発展させるという関連を持っているので、学習意欲を高めるのに役立つ学習の展開には他の領域より抵抗が少なく指導が容易である。

(3) 木工学習のための施設設備・備品類は大方整備されている 昭和22年新制中学校発足以来職業科～職業・家庭科～技術・家庭科と変遷した15年の間に(途中より産振法の功績を含めて)教科運営に必要な施設々備などは漸次整備されてきたが、全国的な傾向として木工学習のための設備備品類の充足に最も力がかけられたため、現在技術科の木工学習に必要なものはほぼ満たされており、少なくとも金属加工・機械・電気よりもその条件は有利である。

(4) 技術教育は木工学習においても展開できる 技術教育には大別して①科学技術の文化的遺産を継承しこれを前向きに伸ばす。②製作学習を通して金面的に発達した人間の形成を志向する。の二つの側面があるとされている。中学校技術・家庭科においてはこの二つの観点を平等に考え、各分野各教材の特性に応じてその重点のかけ方をくふうするべきであろう。現在唱えられている木工学習無用論の根拠はこの①の側面を強調する余りその反動として展開された議論と思われるふしがある。過去から現在に受継がれている木工技術そのものが、いわゆる科学技術的文化遺産ではなく、また将来発展性に乏しいものと断定するのは余りにも飛躍がありすぎる。若し仮りに木工学習は①の側面が多少稀薄であるとしても②の側面を強調した技術指導は立派に展開できることを見落してはいないだろうか。

また、技術教育の内容である基礎的技術には、Ⅰ生活技能としての基礎的技術、Ⅱ近代技術への接近とい

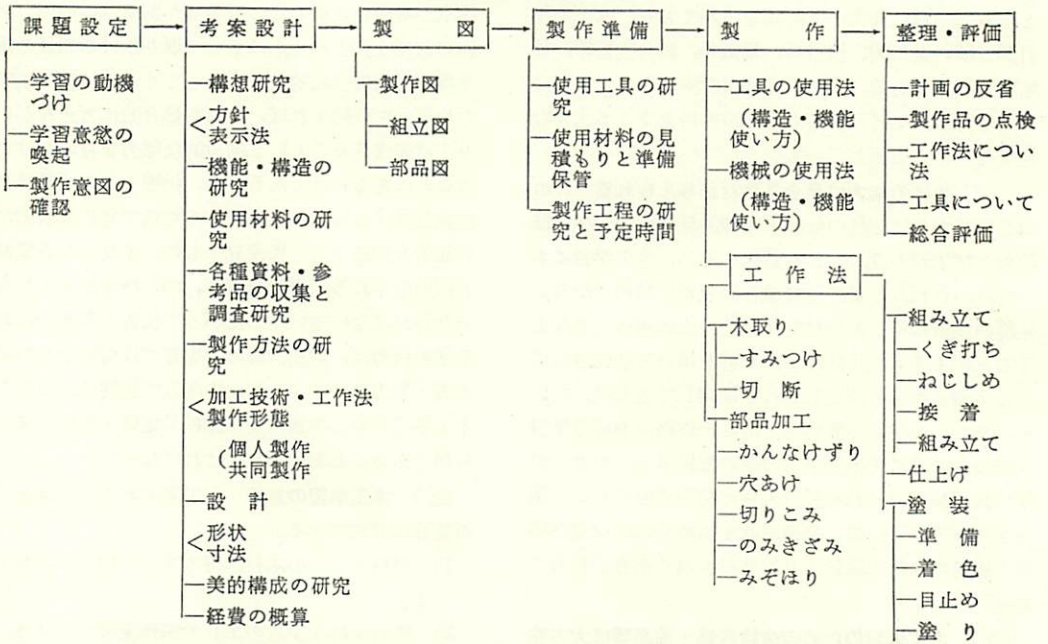
う意味での基礎的技術、Ⅲ創造的思考力を育てるのに役立つ基礎的技術の三つの側面がある。このⅠ、Ⅱ、Ⅲの比重をどうみるかによって取り上げる領域の重点や教材の内容が相対的に変わってくる。技術・家庭科のねらいを要約すれば、ものを総合的に考えながら作り上げ完成させるという創造的な能力を身につけさせることにあるわけであるから、指導すべき内容は常に生成発展する近代技術に正しく対処できる技術的な適応能力を伸張するのに役立つもの、すなわち各領域ごとに抽出される基礎的技術は、ⅡとⅢをふまえたものでなければならない。したがって技術・家庭科における学習指導は、創造的思考力を育て技術的なもの考え方・見方を伸ばすことを志向して展開される限り、木工学習も金工学習もまた機械・電気・栽培もすべて有用であることを確認しなければならない。

(5) 木工学習の意義 木工学習の主體的意義は次の諸点に要約できる。

- 1) 材料としての木材が得やすく、加工が容易である。
- 2) 割合単純な少数の工具で製作実習ができる。
- 3) 生徒の発達段階に即応したプロジェクトが用意できかつ系統性のある指導が展開しやすい。
 - ・生徒の認識と経験の累積により導入展開が容易。
 - ・技術的抵抗の少ないプロジェクトから高度のものまで幅広い教材研究が行われており、活用し得る資料が豊富である。
- 4) 手工具と木工機の機能的関連が密接であり関連した指導がしやすく、両者を併用することにより系統的・能率的な学習が展開できる。
- 5) 考案設計・製図・製作等の各段階を通して、教材の目標を達成することができる。
 - ・技術的なもの考え方や見方を伸張しうる。
 - ・表現し創造する能力を養い合理的に処理する態度を養うことができる。
 - ・創造し生産する喜びを端的に味わわせることができる。
- 6) 木材加工で学習した基礎的事項を金属加工や機械および総合実習の学習に関連して発展させることができる。
 - ・板材の加工と薄板金・厚板金加工の関連。
 - ・角材の加工と金属棒加工の関連。
 - ・木工機・金工機の学習と機械学習の関連。
 - ・木工学習の成果を総合実習の学習に生かす。
 - ・製作学習としての共通的要素の累積と発展。

3 教材(プロジェクト)選定の観点

木工学習の段階別指導と内容



(1) 木材加工の基礎的技術が多く含まれていること。

技術科の指導は実習を通して必要な知識・技能・態度を身につけさせるのが本旨であるため、1つのプロジェクトになるべく多くの基礎的事項を含むものを選定する。ただし、学校や生徒の実情に即し「易より難へ」への配列、技術的な系統性を考慮した2〜3の題材で全体のまとまりが得られるようにする。

(2) 実習の題材はその形や大きさなどを画一固定化せず、なるべく生徒の発想が生かせるような幅広さが必要である。

過去において行われた職業分析にもとづく学習指導法——指導票を用いての画一的やりかた主義の指導——の欠点をさげ、技術科本来の目標をふまえた指導が展開できる題材を選ぶ。作品の規模も大きすぎたり小さすぎたりせず利用価値の大きいもの、製作技能・学習意欲に適應するもの、設備・工具・経費・製作時間等の点を総合的に考慮して適切なものを選ぶことがたいせつである。

4 学習指導上の留意事項

(1) 製作学習としての段階別一貫指導を上図のように展開する。

上図はプロジェクト展開の一般化したものを示したものである。取り上げる内容とその程度はプロジェクトのねらいによってそれぞれ異なるが、いずれの段階においても取り上げるプロジェクト間の発展的系統をじ

ゆうぶん考慮し、それぞれの目標を鋭くしぼって具体的にそれを達成するように努めなければならない。

(2) 各プロジェクト間の系統性、他の領域や他教科との関連を考慮し、相互に効果を高めるようくふうをこらす。

(3) 各プロジェクトの目標を達成するために、施設・設備・備品類の効果的活用を考慮して、学習集団の編成や学習形態をくふうする。

(4) 個々の技能の習熟を図ることよりも、プロジェクト展開のひとこまを理論づけ系統づけるように努力する。取り上げたプロジェクトは従来と変わりばえしていなくても、そこに新しい感覚による指導法を導入することによって技術教育の意義が高められる。

(5) プロジェクトに対する興味の強さは学習意欲の向上に連なるものであり、これを持続し本質的な興味・関心に深めることがたいせつであるが、興味本位に走り物を作る喜びに振り回されて本来の目的を失うおそれがあるのでじゅうぶん気をつける。

(6) 完成した作品に重点を置いた評価ではなく、学習の全過程を通して総合的に評価しなければならない。

(7) 作業の安全に留意し、事故を未然に防ぐよう万全の努力をしなければならない。

(山梨県甲府市立南中学校)

中学校技術・家庭科の木工学習について

淵 初 恵

新制中学校発足以来、職業・家庭科はどめまぐるしい変転をくり返し、教育現場に幾多の混乱をまきおこした教科はないだろう。そのうつりかわりの中にあつて、一貫して考えていたことは、あくまで一般教育であったということである。かかる発想の中には、教科において男女差のあるはずはなく、時代の要請、世界の教育の動きが技術・家庭科となって新しく生れたのだろうと考えている。従来の職業・家庭科を脱皮し、前むきの内容であるというものと、女子の内容にいたっては、後退したものであるという二つの批判がある。その中でわれわれ現場教師は理論として、日常のいとなみのなかでどのような考えのもとに指導がなされているかをたしかめてみたいと思うのである。

I 構 え

新指導要領は家庭電気、家庭機械、木工と女教師の指導範囲は非常にひろくなった。新しいカリキュラムよつての教育内容の実践が3年をむかえているが、果して、どのように生徒達の心の中に生きていだろうか。木工学習ということは、木工というものが生活の身近かものとして親しまれているということ、調理、被服の域から脱し得なかつた女性の感覚から一歩でも抜け出すことが木工学習を通じて男子と共に広く産業部門に進出し、生産の一翼を担ってゆくべきであるなど思いあわせれば、男子も女子も国民全体が科学技術に対して関心と理解を深め一般教養としてもまた基礎的な事項を身につけなければならないと思う。木工ができれば便利であるという考えかたは、木工をすることによつて女性の生活がいたずらに煩雑になるということだけで木工学習の本来の意義を失う結果となる。生産の一翼を担っていくという関心と理解を深めるに役立つ学習となつてこそ、その目的達成が期せられるのではなからうか。このような時代の要請にこたえるために中学校の教育課程に技術・家庭科が新設され、女子にも被服製作や調理の学習と並行して、家庭工作、家庭機械などの学習をさせるようになったものだと思う。このような目的達成のために現場ではどのような動きをしているだろうか。

II 現場の実態

1. 教師の問題

改定指導要領にともない夏季講習が実施されたが、何もわからないので技術だけは習得したいという意欲から夏休み返上で頑張つたが一步現場に戻れば何の設備もなくせつかくやろうと意気込んだ気構えも半減されたかつこうである。男子教師の中には技術科からは離れたいという者が殆どである。職員組織の都合上一年間担当するといった現状なので系統性が少なく、施設設備の充実に力をそそぐということも強く生れてこないのではないかと思う。女教師の場合、免許状がたまたま一つしかないということから、やむを得ずやるといった人、今までの女性の分野は好きでたまらないが、新しい分野は苦手だとする者、やろうとしても何もないから何んとかしようと思つて意欲をもっている者、やれないからやらないという者、様々だが義務教育の段階では各地の差がなくならねばならないと思う。よく家庭科の分科会では自分のことばに感激しちやつて涙を流す場面もあつたりしたがこの熱意が悪条件の克服の打開をしたこともあつた。熱意があればできるというのでなく当然やらねばならない条件は行政当局へせまらねばならない。

2. 施設・設備の問題

木工学習に限らず実技教科は特に施設・設備がないことにははじまらないが教室もないので旋盤などなわで結ばれたまま校長室の片隅みにおかれている。調理、被服室も名ばかりの部屋はあるが雨が降ればコンクリの上は水がたまり戸棚などもくさりかけ、おおよそ学習意欲を盛りたてることはできない。十年間の学校から新しい学校に転任し研究意欲旺盛といいたところだが設備の充実にどうしてはかるかが第一段階となっている。何もないなかで木工学習をどうするかも目前にせまつた課題である。大いに工夫創造しようと張切つている。又機会が与えられた時には御批判御指導を願うことにして今回は去年までの実践を通して木工学習の在り方を掘り下げていきたいと思う。

3. これまでの歩み

木工学習をやらねばならない以上、これを興味あるものとして関心をもたせることが大切である。それをよびおこすために家庭での木工製品について話しあひがなされた。タンス、応接台、机、本箱、本立て、花

台、土びん敷きなどいろいろな木製品が打ち出されたが、一番最初の学習であるし、自分たちでやるやさしいものでありまた家の人からも喜んで使ってもらえるものはないか、もしあったらそれをつくることにしようということになった。このようなびひかけは自分達の生活の中に生きているということであり、すなわち作品が家庭の人に喜ばれる過程において、次の木材加工への熱意がよびおこされるようになり、次の学習への欲求、期待となったのである。地域によっては、皆同じものができるところもあるだろうが、私の地域では材料などの関係から、それぞれちがったものが考えられた。地域の実態や子供の巧緻性などから考えて、素材は自由に困難なものは援助していくという形ではじめられた。自分たちのつくれるものとしては、土びんしきや花台などであるが、どんな形のものがあるだろうか、自由に考えさせ、かかせてみたのである。材料については決定しないで家にあるものを準備した。農村であるため殆どの生徒は各種各様の材料があつまった。機械設備の完備した学校ならば硬い木、やわらかい木の加工ならば楽であろうがカンナ、ノコなど位しかない不備な学校では、道具の使い方の初歩からの指導をするには困難な点が多かった。特に松、けやきなどのカンナかけは教師自身も初歩であったために骨の折れる仕事であった。女子の木工内容が時間つぶしの木彫りであったりすることは考慮の余地があるとしても設備のないあまりの措置ではないだろうか。木工の指導技術は経験もあさいでよくわからないが、被服指導のように基礎技術の反復が行われにくいということである。時間の制限があることも理由であるが、殆どが一つの作品をつくりあげる過程の中で行われるために、失敗したら失敗し放しということであ

る。たとえば六角形の角が仕上げのカンナかけの時に落ちてしまったことなど、またやりかえるということとは困難だし、やはり基礎技術が、製作からはなされて材料との関連の中で、道具使用の基礎技術を作品からはなれて指導しなければ、生徒が作品に対しての成就感や、満足感を与えることはできない。このことは、家庭工作に対しての意欲を半減させるものであろう。2年、3年と1年の基礎技術を中心にして応用発展させて内容の系統性を確立すべきではなかろうか。女子の木工学習を通じて考えられることは、なぜ女子が家庭工作をしなければならぬか。これからの生活に女子が木工をしなければならぬか。女性の自立性、独立性、主体性が技術を身につけることによって、男性依存からぬけ出て、女性にもできるんだという自信もたせ得る内容でなくてはならないし、指導の観点もそこに置かなければならないと思う。さらに民主的人間としての主体性の確立は、技術指導からのみでなく生活構造の中で（男女平等）こそ養われるのではなかろうか。むしろ家庭生活における女性の生活構造の変革によって、またそれに向って女性特有の家事労働の社会化が行われ、婦人が直接生産に参加するということによって、女性の主体性が確立されるのではなかろうか。木工を通しての技術が生産につながる発展性もったものでなくてはならないと思う。

家庭科の中味とくに技術的なものは、社会の発展とともに変容されるであろうが、少くとも今の生活様式がつづく限り、被服や調理は簡単には排除されないのであろうけれども、家庭工作というものが、被服や料理のように重きかけられるであろうか。やる以上は工作技術を通して人格特性を身につけたいものだと思っている。
(大分県日田市立東部中学校)

木材加工学習に思う

中 村 泰 雄

1 木材加工学習について

技術・家庭科ほど何のために何をどう教えるかということが問題にされてよい教科はないであろう。「何を」（教材内容）教えるかを見きわめることが第一に大切である。だからといって、決して「いかに」（学習過程と学習方法）教えるかの研究が重要でないという意味ではもちろんない。それどころか将来のためには「いかに」教えるかということが改善されなけ

ればならないのである。

ただ、「いかに」教えるかは、「何を」教えるかと切離しては考えられないということである。「何を」教えるかという目標なしに「いかに」教えるかを考えることはできない。

「何を」教えるかは学習指導要領で定められていることであり、教師の仕事は、それを「いかに」教えるかということだけしか残っていないという伝統的な考え

方は打破されてよいであろう。「いかに」教えるかを考え、実践する中で「何を」について批判・検討していくことこそ、子どもや父母に責任をもつ教師の教材研究の立場ではないであろうか。

中学校技術教育の教材を明確にさせていくことは、やさしいことではない。

木工学習は、中学校の技術学習としてそれほど教育的意味がないという。それは精密な測定技術を身につけさせるために不適切であるからと、又現代の産業構造からいっても、木工技術はすでに斜陽的なものであるからというのである。したがって技術・家庭科の指導要領の木工重視は、これからの技術教育として誤りであり、金属加工、機械、電気を中心としてとりあげるべきであるという。これに対し木材加工は、近代技術に対処できるような、転移性のある基礎的な技術を習得させるのに役立つ。とくにその考案設計の段階において、近代的生産人に必要な計画力、表現力、創造力などを養うことができる。又この木工学習を通じて技術学習の意欲を喚起することができる。更に加工がやさしいので、子どもの技術的能力の発達からいっても適正である。だから中学校の金工の前段階にぜひ必要であるという。

教育における学習素材というかぎり、もっとも教育的効果のあがるものという立場であるから、意味づけようと思えば、何らかの意味があるはずである。ただこの場合の視点すなわち技術教育観の相違によるものではなからうか。ここで共通の広場の発見が必要になる。

2 何を教えるか

中学校に技術科（技術・家庭科）が設置されるまで技術教育独自の教科が必要だと考えていた人が幾人あったであろう。必要があったとすれば、それは「職業科」で解決されるようなものではなかったか。中学校教育における科学と技術の教育がもつ意義と役割を明かにすべきである。

技術の教育は、国語、数学などの基礎的な学力を身につけさせ、社会についての認識を深め、自然科学の基礎的な内容やその方法を身につけさせることとあいまって、子どもの人間形成に不可欠の役割をになっており、それは、現代の自然科学からある程度独立している技術学を軸とすべきである。人間が自然界を征服してきた長い歴史のなかで、技術が科学を生み出し、科学がまた新しい技術を生み出し、たがいに滲透しあいながら発達してきている。したがって技術教育は第一に、数学や理科を正確に順序正しく学んだ上で、その法則を実際のしごとに応用することを学ばせるもの

であろう。技術の発達には技術についての知識を豊かにし法則を生み出している。したがって技術教育は第二に技術についての理論的な知識を学ばせるものであること。第三に一般につかわれる基本的な道具や機械の構造やはたらきを理解させ、道具や機械のとり扱い方に熟練させるものであろう。

中学校の技術教育を行う教科の研究で現在最も重要なことは、指導方法の研究よりも、教育内容を明らかにすることであろう。従来の教育実践の研究がとかく何らかの意味で教授法の研究に終始したきらいがある。

技術教育の内容を研究していくうえに、少くとも二つの面を考慮すべきであろう。その一つは、すべての教科がそうであるように、教育内容は厳密に科学の論理に従って導出しなければならぬことである。すなわち生産技術（消費生活、生活一般の技術は、ほんらいの技術ではない）の基礎を指導するためにあちこちに現存する技術の寄せ集めのものではなく、現代の、主要生産部門における主要な生産技術について、その基礎となつている自然科学と技術学を教科の内容とすべきであろう。

技術・家庭科における問題解決学習、あるいは製作学習、または分解組立学習の単元学習を反省してみる必要がある。たとえば自転車やミシンの分解組立を学ばせるのではなく（現在の知る限りの中学校では必然的にそのように行われている）機械学の基礎を学ばせるべきなのである。

同じような意味で、作業が容易で材料が手近にあるという理由だけで木材加工に多大の時間を費すことに問題がある。

技術教育の内容研究をすすめるうえで考慮すべき第二の点は、技術の教育が必ず子どもの実践（手労働）をとまなわなければならないことに関連して、子どもの労働と認識とのかわりあい、および子どもの身体的な能力について研究を深めることである。教育内容は科学的な構造をもたねばならないと同時に、子どもの能力（順次性）に即したものでなければならないから、かかる面の研究は現在極めて重要であり、またわれわれ実践家以外にははたし得ない領域である。

3 木材加工をどうするか

しかしながら、「技術学」とか「技術学的法則」とか説明されればなるほどとわかる。だがそれを日常教育実践の上でどう生かすか。理論と実践の結合に大きな障害のあることに気づくのである。「何を」「どう指導するか」と考えた時そこに数多くの問題点がある。これをどうするかが出発点にならなければいけな

い。

指導要領による木工学習において、製図の学習をある程度終えてから関連させて学習するプロジェクトとして、示されている「本立」や「ちりとり」を製作して「ものごとを計画的に進め、精密、確実に処理する」態度が身につくであろうか。それよりも「木材加工・金属加工」では、機械と手工具による作業の生産性と質の比較について学習させ、木材と金属の機械的加工に関する技術学の初歩を理解させることが必要ではなからうか。

木材加工学習は1年と2年で65時間ももられている。だから木材加工を指導要領通りに指導すると、ただ単に何か物を作ることで終止してしまうきらいがある。それは加工材料の種類と工具の種類、工作法などあまりにも多方面にわたり、しかもプロジェクトの例も「本立、ちりとり、筆洗い」などであり、生徒個人の生活の中のもので、個人製作によるもの（これが弊害になっている）が多く、全体として手工業的である。

木材加工学習の内容を系統的に整理すれば（習熟を目的とするならば別であるが、中学校の技術教育はそれを目的としないし、またそれは不可能であるから）小学校の段階に移すべきものもあるであろう。そしてその時間を製図や機械学の学習に費すことが有効ではなからうか。木材加工では第2学年に予定されている木材加工に重点をおき、それを第1学年から学習するようにしたならばどうであろうか。

手作業と機械作業との関連を理解させるために、教材として金属材料を多く取入れ、機械作業を多くする必要が。そうすることによって、プロジェクトは個人生活のものだけでなく、共同作業によって製作するものを選ぶことが可能になってくる。

また金属と機械作業を課することによって、材料の

物理的性質、化学的性質などについての理論的学習を行わせることが容易になるのではなからうか。

4 子どもの姿

技術教育の内容をきめる場合子どもの認識や、順次性が大切であると述べた。技術・家庭科で一番子どもたちが喜ぶものは製作である。しかもそれは製作されたものが個人の所有となることである。それ以外には何もない。

だからぶんちんの製作でも始まるものなら、放課中はもちろん他教科の授業中であろうが、ヤスリで磨く音がザーザーと机の下から聞えてくる。これはまことに熱心ではほえましい教室風景であると笑ってはおられない問題である。これは個人製作であるから、少しでも早く、人より、より美しく作りたいという子ども心にほかならない。

ここには作業計画や、工程表や切削角度や速度、工具管理、作業態度、安全作業そんなものはどうでもよいのである。又近代生産方式理解のために、流れ作業のシステムを討議し、分担をきめて製作を実施したのであるが、いつの間にか材料は個人に分配され個人製作に衣替えしてしまったのである。これらは製作学習の悲劇である。

かかる子どもの認識の下に、かくの如き学習が展開されて科学技術教育はよいであろうか。これで、一体「何を」教えたことになるか。子どもたちの「動く」欲望だけが満たされただけではなからうか。

子どもの発達に順応するといっても、それはその中に入り込んでしまうのではなく、発達を伸長させるものでなくてはならない。その意味からいって、木材加工学習は有用だと思う。ただ現在のままでよいのではなく、自然科学の論証の上に立って再編されるべきではあるまいかと思うのである。

(愛知県碧南市新川中学校)

木工学習をどうとらえるか

西 出 寛

はじめに

2年の木材加工を指導要領の趣旨を尊重しながら「技術・家庭科」として取扱ってみて、その目標や内容・留意事項（時間配当）等に多くの疑問をいただきます

したので、実践の経過を振り返りながら、2, 3の問題点を探ってみたいと思います。

1 釧路市教育課程（試案）と実践経過

◎こしかけの製作（ミンシイス）

釧路市教育課程（試案）		実 践 経 過	
題 材・学 習 内 容	時 間	指 導 過 程	時 間
○考案設計	(8)	○考案設計	(13)
1. こしかけの働きと形	1	オリエンテーション	1
2. こしかけの製作図	4	働きと形	1
3. 木材の強さ	1	木材の強さ	1
4. 構造の強さ	0.5	構造の強さ、木材のつぎ方	2
5. 木材のつぎ方	0.5	接合材料・塗料	1
6. 接合材料	0.5	略構想図、構想図	2
7. 塗 料	0.5	製作図	6
○準 備	(2.5)	○準 備	(5)
1. 必要な用具と機械	0.5	用具・機械	2
2. 材料の見取り	1	材料の見取り・製作工程	2
3. 製作工程	1	木材ののびちじみとその修正	1
○製 作	(14.5)	○製 作	(27)
1. 機械によるあらけずり	1.5	グループ作り、材料配布	1
2. 木取り	1	かんな盤によるあらけずり、角のみ	} 12
3. かんなけずり	2	機による穴あけ(足だけすみつけ)、	
4. 切りこみ	1.5	かんな刃のとぎ方	} 1
5. 穴ほり	2.5	木取り	
6. 組み立て	2	かんなけずり、切りこみ(穴あけ)	} 9
7. 塗 装	2	組み立て(接合、目違いけずり、か	
8. 整理・評価	2	くしくぎ)	} 4
合 計	26	塗装、整理、評価	
		合 計	49

2 実践経過についての考案

実際に49時間もかかった原因としては、材料入荷が遅れ製作に入る前に製図で多少足踏みさせた。材料が不揃であったため余分の手数がかかった。指導体制に無駄があった等客観的条件もありますが、しかし指導要領に準拠し角材を取扱ってしかも一応角材の機能を満足させるに足る物を取上げ実践してゆくとしたら25単位時間で果たしてどのような学習効果が期待できるでしょうか。2年の木材加工全体、ひいては技術科としての木材加工そのものに疑問を感じましたので、思いつくままに述べてみたいと思います。

(1)工作の教材として木材加工を取上げた理由の一つに木材は比較的手軽に入手できるという面があるようですが、教材として生徒に使わすという条件のもとでは木材、特に角材はそう手軽には入手できないのではなからうか。まず同一の材種で材質が生徒の工作に適し、品質が揃っており、しかも寸法まで指定し、安価にというのではそうこちらの条件にみあった材料をしかも百、二百と揃えてくれる材料屋さんにはちょっとお目にかかりにくい。しかもこの段階でつまずいたり材質が悪かったり不揃だったりすると教育以前の問題で難航してしまいます。

(2)指導要領の内容と時間配当はそれ相当の研究と実

践の結果に基づいて決定されたものとは思いますが、現実に60名近い生徒を1名の教師で指導するとなると机上プラン通りにはなかなかゆかないものです。実習例は例であって強制ではないかもしれませんが、しかしあのようにはっきりと机や腰掛など出されるとこだわらずにはおられないし、角材・のみきざみ・ほぞつぎなどと示されると、そうした材料・工程を組入れたくなります。そこで考案設計・製図・製作の各段階について考察してみますと、「考案設計」について最近どこからともなく美術科の工作分野が技術科に吸収されてデザインが全くなおざりにされています。技術科ではもっとデザインを重視してほしいという声が出ているようですが、私自身は別な意味で技術科におけるデザイン教育の重要性を感じており、2年の木材加工ではむしろ角材などにこだわらず、工業デザインを重点に教材を選び相当の時間をかけてこれを製作図→製作に結びつけたいと思っておりますが、しかし現在の指導要領に基づいてデザインの重視など真剣に取上げていたら全く收拾がつかなくなり、反対にデザイン教育を重視したつもりで生徒個人の略構想図→構想図→製作に結びつけたのではデザイン重視でもなければ技術教育でもない無性格な作業教育になってしまうおそれがあると思います。

次に「製作」についてであります。工程表を作らせ、その工程表に基いて製作させるとしたらまず手押かんな盤によるあらけずりとなるわけですが、現実にかんな盤など無い学校も多いと思いますし、又あったとしてもほとんど1台くらいでしょうし、しかもそれを使うのが全く経験のないしかも生徒であり、その指導者も1名で、危険性においては労基法でも厳重な規定のあるものを一べんに60名近い生徒を対象にどのように指導したらよいか。私の場合工程を変更して素材にいきなりすみつけさせて比較的安全な角のみ機による穴あけ、かんな刃のとき方との並行学習とし、私はかんな盤につきっきりで12時間かかりましたが、指導法の改善で多少時間は短縮できると思いますが、しかしそれにも限度があり教育上の疑義や無駄も見逃がし得ないと思います。もちろんかんな盤は実験的に使うだけで全生徒にやらせなくともよいとか、又一部をかんな盤で、他は平かんなを使うか、木工場であらけずりをしてもらう等の方法も考えられますが、しかしこの場合時間の問題は解決されたとしても他の面で疑問が残ります。こうした指導上の矛盾や無駄はあらけずりに限らず製作工程の随処に見受けられ、今後の研究にまたねばならない面もありますが、しかし2年の木材加工そのものに本質的な問題があるのではないかと考えております。

また技術科における木材加工の意義を、人間疎外の中で急速に発展する近代産業構造からくる人間性の回復や、その結果としての大量生産、大量消費、規格化労賃の割高等に対処するための生活技術としてだけ受止めるなら意義もありましょうが、しかし木材加工をそのような受け止め方で取扱うには疑義があります。

3 木材加工学習はこれでよいか

2年で木材加工を取上げるのは1年の学習を進展させる(板材から角材へ)とともに特に考案設計における機能・構造・材料の研究及び工作機械の取扱いによって作業を精密・確実に進める態度を養うことにあるようですが、角材を扱うことが果して学習の発展になるのかどうかは金属加工における厚板金と共に再考の余地があるのではないのでしょうか。又工作機械の取扱いを木材加工分野、特にこの盤やかんな盤を取扱って作業の精密・確実を期すことが、現実の設備や学級定員・指導陣容で可能であろうか。一方で作業の安全を重視しながら本職でさえ危険を伴う機械を普通教育の場へもち込み25時間のワク内で60名に1名の指導者でその目標が達成されるものかどうか。木材加工がもつ本来の精密・確実性と共に再考の余地があるのではな

いかと思います。

内容についても、などとはなってはいませんが、2年の接合材料に、わざわざにかわをもってきたり、塗料を1年でワニス・ペイント・エナメル、2年でラッカー合成樹脂塗料と区別したり、その修正・のみきざみ・つぎ手の方法を2年で取扱いようわざわざ区別し、1年と2年で木材加工を取扱うため無理に内容を区別したような感じを受けます。

このように木材加工を1年と2年にわけるといことには多くの疑問があります。たとえば考案設計から製作までを一貫させるのであれば何も板材と角材を2学年にわけると必要もなく、木材の材料研究であればむしろ木材の長所・短所を把握する意味からもせまい板・合板・化粧板等を活用すべきでしょうし、機能や構造の研究であればむしろフラッシュ造りの応用を考えた方が合理的で、この方が近代産業を理解し、又現代生活に処する基礎技術の習得にもかなっているのではないのでしょうか。又造形的表現を養うのであれば板材角材のみでなく、現代産業の主流をなす新建材や工法をもっと自由に取り入れ、考案設計の内容と時間を充実し創造性を養うことに重点をおくべきであると思えます。

けっきょく2年の木材加工では考案設計に重点をおこうとしても、工作機械の取扱いに重点をおこうとしても、角材を取扱って25時間のワク内ではいずれも不徹底な授業に終わってしまう危険性が強く、その意図するものが満足されずただ角材を取扱ったという作業に時間を費やしただけで終わってしまい、(それさえこの時間内ではなかなか納まり難い)、2年木材加工の存在価値はきわめて不明確なものになってしまうのではないのでしょうか。

以上のような観点から私は2年の木材加工にきわめて否定的な考え方をもちますが、さらに技術科における木材加工そのものに疑問をもち、端的に私見を述べさせていただけるなら、私は木材加工を技術科の分野から除外するか、もし取上げるとしたら2学年に分けず、1学年にまとめてしまい、工作機械の取扱いは補助的なものとして、重点目標から除外し考案設計から製作へ結びつけることに重点をおき、実習例や内容、時間配当を再編成すべきであると思えます。

更に一步を進め現在の工作分野を一本にまとめて、木工、金工の他にプラスチック加工等も加えて、統合された形に工作学習を再編成することも考えてみる必要があるのではないかと考えております。

(北海道釧路市立東中学校)

技術科の教育における 正しい認識とその発展形態

佐藤 禎 一

本誌10月号の「技術か工学か」で、技術科のありかたに対する池上さんと岡邦雄先生の立場を私なりに分析してみたわけですが、この論を単なる抽象論に終らせたくありませんので、これも私なりにですが（研究会の討論が間に合いませんので）やや具体的に両者の立場を離れないような教育内容や、技術科教師論が成立するものとして、以下述べてみたいと思います。

1 技術科教材と工学（技術学）

技術科の教育内容が、技術学的・工学的内容を主として編成される必要があることはわかりますが、教育の目的は直接に工学的なものの修得に結びつけられるのではなく、その学習をつうじて「技術」に対する考えかた、見かたの基礎となるべきものを涵養してゆくことにあるのだと思います。ですから当然、工学における各論的なものそのものには重点がないのであって、各論ないし特殊部門上のデテールを扱うとしても、それは工学における一般的な法則性、一般的な概念の獲得のための学習上の方向づけに必要なのだということであると思います。ここで気をつけたいことは、前回に述べたように、技術という概念と工学という概念は同じでないことです。技術が工学によって成立していることは明らかですが、その成立のしかたはさまざまな社会的要因によって異なること、労働という概念と切り離して考えられないことは、「工学」の概念や体系にはないことです。〔頭脳労働も＝労働〕であるという態度もとれるわけですが、中学校における技術教育ということになると、やはり「からだ」からの認識といますか、心身一体の認識というものが、工学的素養を身につけ、技術の社会性を理解し、自己を一個の全面的に発達した人間として成りたせるためには、不可欠な要因であると思います。ですから技術教育を技術科でやるのだということには、くい違いが生まれるのは当然です。技術科の教材を工学的なも

のにするということは、技術における工学的法則性を確かな概念として認識させるためには絶対に必要なことですが、さらにその認識の過程において労働が媒介としてはたらないと、中学における技術教育としては大変片寄った、発展性のないものになると思われる。

以上述べたところで明らかのように、技術科の教育は技術教育の全体ではなく、その主要な特徴的部分を一般化したかたちで生徒に認識させ、また「技術」の自然科学や、社会科学に対する一般的関係概念を得させるための基礎となるものを学習させることにあるものと考えられます。これらの関係を前提とした具体的な教授の展開例を示し、さらに上述のことを明らかにしてみたいと思います。

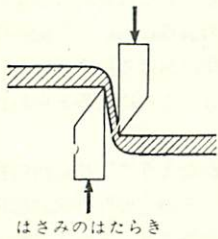
2 展開例“刃物による加工”を中心として

多かれ少なかれ力学的な強さを要求される使用品の生産過程のうち、原材料を切断したり、削ったりする工程をどのように一般化した教材として与えるか、初めから材料と刃物の関係を理論的に教授することは可能であるかも知れませんが、13才前後の生徒に対する学習としては成立しません。生徒たちの経験からすれば刃物は相当親しみやすい教材であります。中学1年の中頃までは、材料経験や工程学習などを含めて、できるだけ豊富な工作経験を与えるのがよいと思います。はさみで紙・布・薄板金などを切る。ペンチで針金を切る。その他かんな、のこぎり、きりなどを使用する工作を与える。（ただこのさい仕事を流すだけでなく、作業の要点をおさえ、工具や材料の状態や、作業の結果をありのままより十分に観察させ、少しでも理論的に考える態度を養うことが必要と思います）。材料はさまざまでよいことは9月号の横沢さんの小論にもあるとおりでと思います。さて、ここでは工程上必要な計測用具の用法や接合に関する学習内容

実践的研究

にふれず、中学1年後期～2年にかけての時期に5～6時間でまとめられる一つの単位として、刃物の学習例をあげ、技術科教材の正しい認識とは、という問題を論ずる一助としたいと思います。

「さて、みなさんは今までいろいろな刃物を使って、ものを切ったり、けずったりしてきていますが、今日はその刃物のはたらきかたがどういうふうになっているかを、いっしょに考えてみたいと思います。物を切りはなすのに最も簡単な方法としては、たとえば紙ならば引っぱってちぎってしまう。木ならば折ってしまうなどがあります。今、このわら半紙を両手で引っぱってみましょう。どこからちぎれると思いますか」

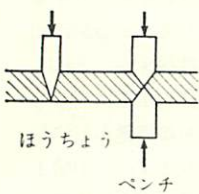


はさみのはたらき

図 1

「さき」(にぎっている指のところからと生徒は答える)。「そうです」と破って見せ、「力の一ばんはたっている場所からちぎれます。でもこの方法より、右手と左手を反対の方向に動かして、引き裂くときのほうが、たいへん力が少なくすみませ

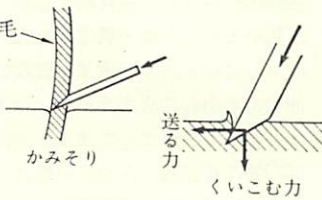
A. 圧力で切る



ほうちょう

ペンチ

B. けずる



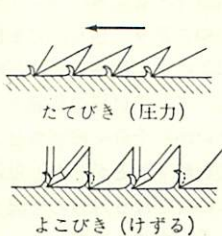
毛

かみそり

送り力

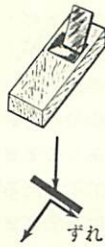
くいこむ力

C. のこぎり



たてびき(圧力)

よこびき(けずる)



ずれ

図 2

たらくと、よく切れるわけです。」こうして以下、くさびの圧力による切断を知り、ナイフやかんなを材料にななめにあてるとなぜよく切れるのか、かみそりを横にずらすとなぜ皮ふが切れてしまうのか、肉やさしみを切る時、ほうちょうをなぜ前後にうごかすのか、大根を切る時は上から押すだけで切れるのかなどを話しあいます。けっきょく、ものを切るということは、ずれの応力によるか、圧縮によるか、またはその両方が同時にはたらくかであるということがわかってきます。次に材料の硬さと刃物の構造、材質になるわけです。のみを図Bのようにしてたたいた時、刃先はどちらによけい進もうとするかなどもおさえておけば、なぜかんな身が刃裏を上にしこむのかもわかります。

切削角や逃げ、すくい角などの意味についても学習しますが、どの場合は何度になるなどということに重点は置きません。このような学習(のみ、ペンチなどはオペレーションですませた)をしておくと、はさみの手入れでも、万力に鉄板をかませて、たがねで切断する時の注意でもすぐのみこめますし、のこぎりのたてびき、よこびきの刃のちがいがいも理解できます。さらにのこぎりの用法のさい、くいこみ量と送り抵抗についても概念化(認識)させておくと、よこびきの刃がバイトと同じ理くつではたっていることもふくめてたいへん統一された認識が成立します。そのほか、仕事をするまえに刃の構造・状態を観察する態度、手工具の場合の力の入れかたについて分析したり、材料のおさえかた、置きかたを工夫する態度が、やりかた主義でなく、理由の理解をともなつたかたちででてくるという結果がみられるようになります。この学習は男女共通一時間の中でのものですが、私は小箱の製作の途中と、最後の段階に入れております。最後の段階は金属加工のオペレーションを含むのですが、こうした学習の場合、木材加工とか、金属加工という単元の分けかたはほとんど意味がなくなるわけです。もし、木材加工そのものを一つの単位として組むとすれば、それは工学的な意味でなく、それへの準備段階としてか、あるいは木材加工特有の工程学習が成立する最も簡単な製作単位の一つやればよいと考えます。技術科の教材には特殊なものをなるべく除外し、一般的な工学的認識のしっかり養えるものを中心とすべきだと思います。そして、中学1年も後期に入れば技術学的に確立している理論を一般的な関係概念として確実に把握させるということは非常にたいせつなことだと思います。単なるやりかたや、きまりのようなものを身につけさせたのでは少しも発展性がなく、目先が変れ

ばそれが一段と高い学習のように思われてしまいます(たとえば本立→いす、ちりとり→ブックエンド)。技術学的に確実になっている概念といっても、生徒の認識を混乱させたり、困惑させるおそれのあるものは除いてお

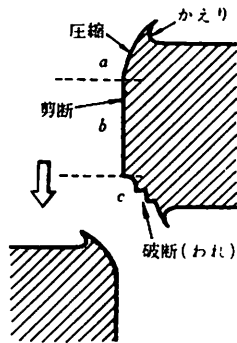


図 3

いたほうがよいように思われますが、どうでしょうか。たとえばプレス打ち抜き加工による切断面が図3のようであることにはふれず、やはり剪断としておさえておいたほうが、生徒の得た切断に対する概念を混乱させないと思うのです。

3 技術学的学習と生徒の発達との関係

さて、このような学習と生徒の発達との関係に少しふれたいと思います。技術科における製作学習や、工作実験に対して生徒たちはほとんど本能的に興味を持つわけですから、これらの学習が成り立つ心理的基礎は一応心配する必要はないわけです。ここで「製作は自然の法則に従わなければ不可能であり、したがって、生徒は製作ないし仕事をつうじて自然から学び、成長して行くことができる。技術科はでき上がった工学を教授するためのものではない」といわれる岡邦雄先生の論に少しふれます。労働をとおして人間が発展するという基本的な事実は、技術科の教育でも忘れてはならないと思います。岡先生が「工学を教える」というのではなく、「技術を考える」ということでよいといわれたのも上述のような意味だと思います。このような教授原理の上で次に理論的な学習、すなわち、より工学的な、肉体労働よりも頭脳労働の多い単元に移ってゆくことは少しも矛盾するものではないわけです。ただこのさい、注意したいことは、「仕事(労働)をとおして」という先生の論旨の一面が強調されると、やりかた主義勤労主義と混同される危険があることです。また「工学的」といっても、それが断片的な理論で埋められたものになった場合は、生徒がせっかく連続的に(自然から学んできた)発展してきた成長体系が意味のないものとなり、またもや自己疎外に陥ってゆく危険がでてくることです。ですから、仕事をとおしてといっても、その過程において法則化、一般化、概念化できるものはしっかりした前後関係のあ

る概念として生徒に認識されてゆく必要があり、その結果、より工学的体系の強いものが概念化(認識)されてゆくことがたいせつだと思います。以上で、私の「技術か工学か」に関する小論を終わりますが、技術論の立場からは、教育上、社会科学(社会科)との関係が残ります。この問題を考える道すじのありかたについて私見をのべ、本稿を閉じたいと思います。

4 工学から技術の橋渡しと教師のありかた

「技術か工学かの問題」が提起されたなかで、「人間性の回復」「自己疎外からの回復」の問題は双方から論じられた点です。「労働が人間性を回復する」関係、「しっかりした工学的認識・知識が子どもたちの力となる」関係は、果たして、労働力が商品化されている生産関係の中で、態度としてあるいは思想性として確実に持続され得るものでしょうか。現在の生産関係に対しては、教場での「労働」は相対的にはたいへん抽象的な意味しかありませんし、また「工学的な能力」は社会科学的認識とは切り離されたものです。それらが岡先生のいわれる「技術」に達するためには、どうしても、労働手段や労働力、生産手段そのものを概念化し、認識させてゆく手だてが必要となります。そして、このことは上述のような教授原理に従って、生徒が労働そのものの中で認識をはたらかせ、工学的な思考能力を身につけ、さまざまな労働手段を知っていれば、容易に社会科学上の認識概念として転化させることが可能となるはずで、要は、社会科における歴史教育を徒らに文化史的なもの、政治形態の変遷史、編年史的なものとしないうで、もっと歴史の流れと生産力の発展、生産関係の発展を具体的にとらえること、「経済」の単元でも、資本と財政の意義を生産関係の中でとらえる努力をすることが望まれるわけです。また技術教育の一環としての数学や、理科教育においても、生徒の認識を一教科にとどめてしまうようなやりかたを打破してゆくことが望まれるわけです。技術科の教師も広い視野の上で、本科の教育を充実させてゆくとともに、他教科に対してもその関連性を具体的な例として提起し、どんどん発言してゆかなければならないと思います。私たちのほとんどが技術教育に対しては素人です。でも考えているだけでは自分の眼も発見できません。これらも大いに語ろうと思います。

[注] 本稿で用いられた「概念」ということばは、論理学上のものよりも、学習心理学上の意味として用いられた場合が多い。

(東京都武蔵野市立第五中学校教諭)

2年機械学習の実践

湊 晴 直

機械学習指導の教材として、自転車を取り上げ実践してきたが、以下本校の指導の順序にしたがって実際の状態について述べてみる。

機械学習の進め方の状態としては、自転車の分解を通して、どれがどんな要素でどのような機構で、どんな要素のおさえ方

な働きをしているかを思考させ、それをもとにして機械一般の理解に入っていくようにした。そのため、次のような学習過程と、そこでの学習を機械一般への発展的方向にもっていくようにその指導を組み立てて実践してみた。

学習指導	課題設定	自転車における要素	関連要素	機構	関連機構	機能	材料	整備修理
ハンド ル部	ブレーキ	ブレーキの力の伝達を調べてみよう。 ダルマナットはどのような働きをしているか。	ボルトナット ネジ バネ		リンク 四節リンク	制動		締結の状態 開き角度の調整
	ハンドル	ハンドルポストの中の構造は、どのようなになっているだろうか	ネジ ボルトナット 座金 軸	いろいろなネジ	ねじ対偶	締固定 回転		締結の状態
前 輪部	前ハブ	荷重をうける車輪をなめらかに回転させるための仕組みはどのようなになっているか。	ネジ ボルトナット 軸 軸受	いろいろな軸受	ねじ対偶 点对偶	点对偶の いろいろ 締固定 回転 結調節	炭素鋼 特殊鋼 青銅 潤滑油	破損鋼球の取りかえ
ハ ン ガ 部	クランク	大きい荷重を受ける軸受はどのような構造になっているか。 クランクの働きを調べよう。クランクの結合状態はどのようなになっているか。	ネジ 軸 軸受 ピン キー	キーピン のいろいろ	テコクラ ンク機構	伝導		軸受のすりへり
	チェーン	力を伝えるためにどのように工夫されているか。	ギヤクランク チェーン	歯車 ベルト	まわり対 偶	結調節 伝導	炭素鋼 潤滑油	

後 輪 部	ブレーキ	制動装置はどのようになっているか。	ゴムばね	いろいろな制動	すべり対偶	制動調節 緩衝制動	石棉ねり物、鑄鉄 炭素鋼皮
	フリーホイール	フリーホイールはどんな働きをするのか、その機械はどのようなになっているか。	ねじ軸受 歯車			回転伝導	潤滑油 炭素鋼
	フレーム	車体はどのような構造になっているか。	管 管継ぎ手	いろいろな管継手			
	サドル	振動や衝撃をふせぐためどのように工夫されているか	コイルバネ	ばねのいろいろ			合金鋼

目標

- 1) 機械一般の要素について理解させる。
- 2) 機械一般の動力伝達機構について理解させる。
- 3) 機械一般の機械材料について理解させる。
- 4) 機械の点検・調整を適確に行なう機械整備のしかたを習得する。
- 5) 合理的に作業を進め、自主的に研究する態度を養う。

学習内容と区分(20単位時間)(指導の手びきを参考)

学習段階	
1 導入段階	1 機械と道具の違い 2 機械の分類
2 名称と構造について	1 自転車の各部の名称 2 自転車各部の働き
3 計画準備	1 分解組み立て上の注意 2 工具の研究
4 分解・洗浄・組み立て	1 ブレーキ部を中心とした機械の研究 2 ハンドル部を中心とした機械の研究 3 前輪部を中心とした機械の研究 4 ハンガ部を中心とした機械の研究 5 ペダル部を中心とした機械の研究 6 後輪部を中心とした機械の研究 7 サドル部を中心とした機械の研究 8 フレーム

指導の概要

1 導入の段階では機械と道具・工具の違いについて教師の「機械とはどんなものか、道具との違いはどこにあるか」という発問に対して、機械は「いろいろな部分が集まっているもの」「いろいろな部分が集まっ

て動くもの」とか「力を大きくしたり変えたりして仕事をするものである」といったような答が多く見られた。その後で機械の使用目的から分類し、機械を構成する四つの部分の学習に入っていく、いろいろな日常見られる機械について考えてみた。この段階で考えさせられたことは、工具と機械の概念がはっきりしていないことであり、また自転車の仕組みとか、機械的要素についてはほとんど考えることもない状態であり、身近な自転車の中に機械を構成する要素を多く見出すことによって、あらためて自転車を機械として見直す態度とそれらの要素・仕組みに疑問の目が向けられるようになった。

2 自転車の名称と構造の指導の段階では、分解・組立てに必要な最少限の名称にとどめ構造については、全体的な自転車の構造をとらえさせるにとどめる。構造では車体が三角形をしていること、前ホークが曲っていると同時に傾斜していることの理由、これらをバイクなどと比較しながら理解させていく。

3 計画準備(略)

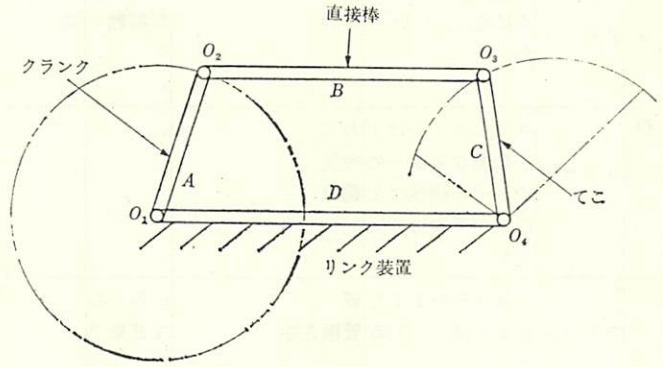
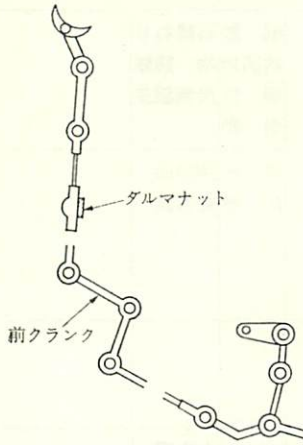
4 分解, 洗浄, 組み立て

A. ブレーキ部を中心とした機械の研究

ハンドル部の分解に入る前に、ブレーキのリンク機構について学習することによって機械における要素として、この段階で指導する。

最初に自転車のブレーキを観察し、スケッチさせブレーキレバーを引いてその力の伝達のされ方と変化のしかたを見、仕組みを理解させていく。

ブレーキにおけるリンク装置を木で模型を作って、リンクは3節でも5節でも、結局は四節に変えられ



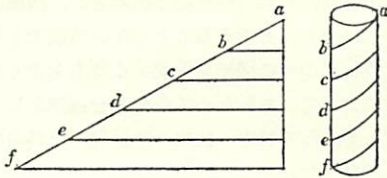
1 図

ていることを学習し、そのような仕組みを他の機械や裁縫ミシンに見い出させる。分解においては短棒と前パイプを結んでいる、自転車用だるまねじの部分にだけとどめ、その締結方法について学習する。

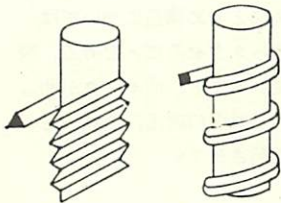
B. ハンドル部を中心とした機械の研究
引き上げナットをゆるめ、ハンドルを分解し中の構造をスケッチして、前ホークシステムとハンドルポストの固定の方法を理解させる。ここではねじについ

考させ（既有経験から答え得る）その考えをのべさせ、その後分解に入る。分解しその構造をスケッチし、最初の考えと違った点、新しく見出した点など発表させ、軸受としての機能、構造を検討する。

すべり軸受、ころがり軸受の特徴において特に摩さつと衝撃にたいする強弱について点接触、線接触、面接触の面から考えさせていく。



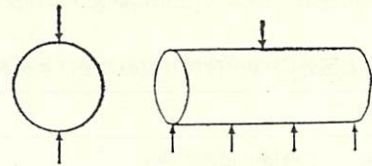
2 図



3 図

て学習していく。2図のような円筒と紙を用いて円筒に紙を巻いたりしてねじの説明をする。紙のまく方向によって右ねじと左ねじになることねじ山の形によって角ねじ、台形ねじ、のこ歯ねじ、丸ねじ、三角ねじなど、それぞれの特性用途について理解しその他の結合用機械要素としてボルト、小ねじ、止めねじ、三角ねじ角ねじ、木ねじ、ナット座、座金などについてその種類用途および、それらの金属材料について学習する。

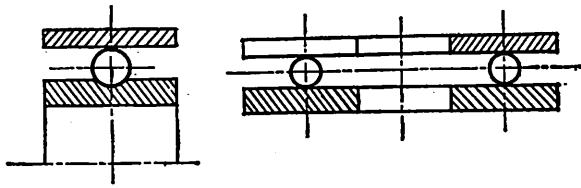
C. 前輪部を中心とした機械の研究
最初の発問として「荷重を受けた車輪をなめらかに回転させるにはどのようにしたらよいか」として思



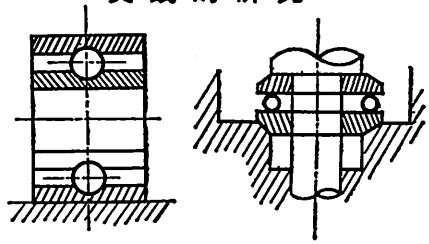
4 図

単純なことだが、点、線、面による荷重に対する強さ、摩さつとの関係に考えが及ばなかつた。その後ヘッド回転部の構造とハブ軸の回転の構造と力の受け方を比較検討して、ラジアル軸受と、スラスト軸受について学習する。

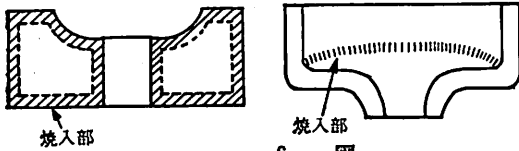
これらの軸受は数多く機械工場〔ラジアル〕〔スラスト〕からゆずり受けて指導する事ができた。ここにおいて静摩さつ、動まさつ、ころがり摩さつを糸に物体をつるして引き上げる時と、それに車をつけた場合の力の違いを実験的に理解させた。機械材料として軸受部に使われている金属として、玉押しとハブわんについて、普通の軟鋼、硬鋼の場合軸受として使われた場合どうなるか検討させ、軸受に必要な性質を理解させる。自転車のハブわんの場合、全面滲炭焼入れと局部滲炭焼入れがあることを理解させる。その方法としては、かけたハブわんや、たがね



5



6



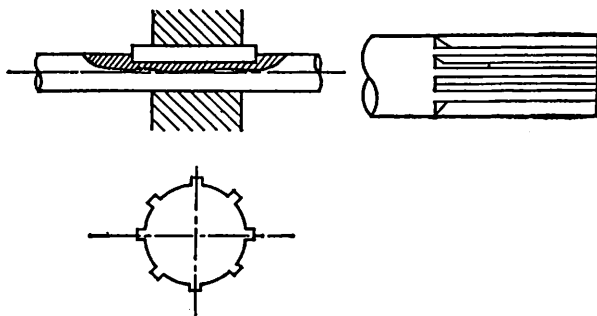
7 図

による傷のつき具合などで実験させてみた。
 焼き入れについては焼きなまし、焼き入れ焼きならし、焼きもどしなどによる鉄の、熱変化を指導する。次の段階およびスベリ軸受、コロガリ軸受の金属材料の学習に入る。

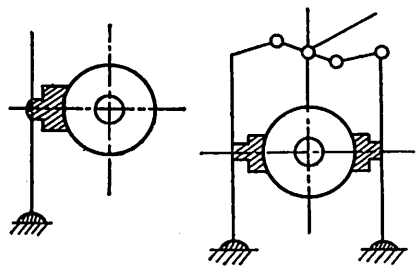
潤滑剤としては、グリスに重点を置き指導する。油の性質と機械では、自転車、ミシン、時計など使われる機械によって油を変える理由を考えさせ、それぞれの機械の性質、精密さなどの関連を考えさせる。

D. ハンガ部を中心とした機械の研究

ハンガ部の学習はハンガ内部構造よりも、軸継手として、クランク軸の関係を中心に学習を進める。テーパピン、平行ピンとしての働き、クランクとクランク軸の働きなど学習し、テーパピン、平行ピン割ピン、キーでは半月キー、沈みキー、クラキー、平キー、接線キー、フェーザーキー、スプライン軸、コッタなどの機能について学習する。
 クランクの機構については、ひざ関節、また関節を



7 図



8 図

中心に上下揺れ、足部とペダルが回転運動のテコクランク機構になっていることを理解させ、その力が伝導装置としてのチェーンで伝導されていることと、どのような理由によってチェーンとチェーンギアが必要かに入って、伝導用機械要素の指導と、変速と速度比について指導する。クランク軸と同時に、軸と軸との結合など

から、たわみ軸、フランジ継手、クランク軸、クラッチなどについて実物によって学習する。

ハンガの軸受については、ここでは特に荷重のかかる所なので、前ハブとどのような構造上の違いがあるか、特に工夫されている点について調べさせる。ペダル部については右ねじ、左ねじの観察と、その理由を考えさせる。

機械材料としては、キーピンなどを他の機械のどこに使われているかを見出させる。またその金属材料はどのようなものか硬度や用途などから考えさせていく。

E. 後車輪を中心とした機械の研究

後車輪は分解しないで、ハブ体、フリーホイールの見本で前ハブとの違い、フリーホイールの働きについて理解していく。

後ブレーキ、前ブレーキのブレーキ構造については、ここで指導していく。ブロックブレーキ、帯ブレーキの使用状態前に学習したリンク機構と合せて仕事の状態を調べさせ、その他の制動装置として内側ブレーキについて理解させる。

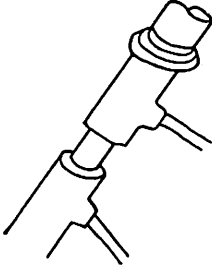
機械材料としてブレーキに使われる、石綿ねり物、

実践的研究

皮、鋳鉄、鋼など性質による用途を学習する。

F. フレームを中心とした機械の研究

車体及び機械を支えているフレームについて、その



9 図

合理的な構成状態について研究する。自転車における管と管のつなぎ方、更にいろいろな管つぎ手について学習する。

自転車の	フランジ継手
パイプ継手	ユニオン継手
(ラッグ)	管付属品
	弁及びコック

以上のような過程で指導してきたが、特に指導上困難であったものは、金属材料で、特にその硬度や金属材料の違いの実証と、摩さつと潤滑油の関係との実証的な方法で指導し得ないことであった。

整理の段階においては、今まで学習してきた一般的機械要素について、ミシン及び木工機械で、総合的な観察と指導をして整理発展させる。

(秋田県能代市立第一中学校教諭)

道徳教科書作成に対する反対声明

わたしたちは、生活指導運動を充実・発展させることによって、憲法と教育基本法の主旨である平和と民主主義をめざす国民教育の実現に努めてきました。そして子どもたちが、人間としての権利を尊び、科学的真実を愛し、民主的社会的な成員としての諸能力をもった人間にまで成長することを念願しつつ、教育をおしすすめてきました。

しかし、反動体制をししく独占資本は一連の反動文教政策の中で昭和35年、道徳の時間の設置を教育現場におしつけてきました。それは憲法が保証するところの思想の自由と民主主義の原則に反するばかりでなく、教師の教育権を侵害するとともに、一定の思考や行為の基準を強要することによって、人間と教育の支配を意図するものにはかならなかったのです。

わたしたちは父母大衆と共にこうした権力の教育支配に対して反対運動をひろげる一連の闘いの中で、生活指導実践をとおして特設道徳との対決を強くすすめてきました。けれども文部省は道徳時間設置を強要したばかりでなく、なおその上に道徳の教科書を作成して権力の意図に適合する人間の育成を徹底せしめようとする動きを示してきました。その動きは最近において急速に具体化し、遂に昭和39年度から道徳教科書の使用を強制する態度を示してきています。

わたしたちは、この道徳教科書がどのような内容をもって出されてくるかを予測できます。道徳時間特設の当初に、文部省はかつての修身科と

はちがう、と言っていました。もはやどのような口実を設けようとも道徳教科書がかつての修身科以上の役割をもって登場してくることは自明のことです。権力が子どもたちに既成の思考や行為、秩序をおしこみ、かれらが駆使し易い型通りの人間を育成していこうとすることは、もはや誰もが疑う余地のないことだといえます。

わたしたちは現代教育の課題を負って、科学的知識・技術・及び芸術の基本を教授するとともに、子どもたちの集団主義的な生活態度をつくりあげていくことをとおしてこそ、真に子どもたちの道徳性が育てられていくのだと確信しています。

この意味において、いま文部省が道徳教科書を作成しようとしている意図およびその内容が、教育における科学と真実を侵すものであり、教育内容の国家統制をほしのままにするものであることを黙視できません。

わたしたちは組織の指標にもとづき、道徳教科書の執筆等一切を拒否することはもちろん、全生研第4回大会に集まった仲間の意志を結集して、文部省の道徳教科書作成の意図に反対することをここに表明し、あわせて父母大衆、ならびに民間教育団体と提携してこの運動を強力に展開することを声明致します。

昭和37年8月2日

全国生活指導研究協議会第4回全国大会

機械学習の実践的展開

村 田 昭 治

私は職業・家庭科時代より7年にわたって、機械の授業をすすめてきた。これを大きく三期にわけて考えることができる。第一期は本教科を担当してから3年目くらいまでの期間である。この期間は毎年夏休みは近くの自転車店へ手弁当で丁雅入りし、3～6日間終日丁雅どんをつとめた。生徒に教科書通り全部分解させ、もどくりにならずいくどか悲しい気持ちになった。第二期は続く3年間くらいであり、ここでは自転車で何を学ばせるか、自転車の教材としての有用性を検討する時代であった。このころ、伊那の高森中の実践などに大いにひかれた。そして機械工学についての自己研修の必要性を痛感したのだった。また民間教育団体の諸成果を論文で知ることになったのもこの期の終りごろであろう。このようにして第三期、現在（昨年あたりから）の考え方にいたるわけである。

1 機械学習の内容と方法に関する考え方

(1) 自転車を教えるという考え方を否定し、機械を学習するために、施設設備の関係上ハンドドリルもボール盤もミシンも自転車も材料にしうると考える。

(2) 技術・家庭科の枠内だけで自己完結的に考えないよう努力し、広く理科や数学との関連を考える。子どもの側から義務教育全体としてどんな力をどのようにしてつけるか考えるようにする。

(3) 子どもの認識にせまる発展性のある系統的な学習内容の配列と指導法を明らかにしたい。

A 現在考えている機械学習(2年)の基本的な内容

- ① 機械の一般的な特徴の研究
- ② 機械要素の研究
- ③ 機構の研究
- ④ 機械材料の研究と機軸の強さの研究
- ⑤ エネルギー伝導しくみの研究

B 教授法(学習法)で考えなおすべき点

- ① 観察、比較の重視。

- ② 計測、計算と実在の機械の比較検討。
- ③ 模型を利用し、典型を中心にすすめる。
- ④ 分解組みたての対象を精選する。

(分解組みたてが機械学習の唯一の君主ではない。しかしながら、上述①～⑤の内容を学び、①～③をすすめるためにも全て否定しすぎることは誤りである。筋肉で感じとるトルクの重視、ものごとを順序正しく深い注意力と洞察力をもって完遂することも大切である。また、油にまみれた人を軽べつし、機械をこわがる人間を作ってはならない。)

2 機械学習の学習プラン(2年)

第1表

	学 習 項 目	配時
1	機械とはなにか。道具と機械。機械の発達の歴史と将来。	2
2	機械を構成するままとまりと機械の要件の概説。	1
3	機械要素とはなにか。機械要素の種類。	2
4	主要な機械要素(1)ねじ。	1
5	工具の正しい使い方。分解と洗滌。	2
6	計測と機械要素のスケッチ。 (設計製図より導入)	(3)
7	主要な機械要素(2)軸と軸受(関連)滑潤油。	2
8	動力伝達のしくみの研究。	4
9	機械を構成する要素の強さと形状、寸法。	2
10	機械の材料、材質と強度。	2
11	機械の組みたて調整。	2
12	工作機械のしくみ。 (金属加工より導入)	(1)
	計	20(24)

機械学習2学年の全体プランは第1表の通りである。機械製図、金属加工から時間をくり入れたので時

実践的研究

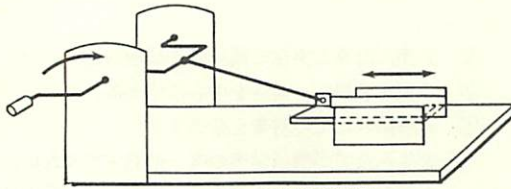
間数は文部省案より多くなっている。これでもやや無理をした感がある。(もっと時間がほしい。)(教科全体の配当時間を検討する必要あり。)

3 各時間の具体的展開

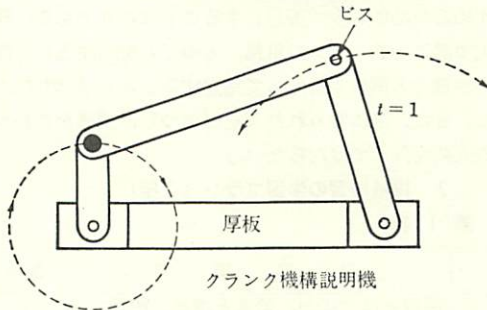
(1) 機械とは何か (2時間)

〔目的〕 (1)機械とはどんなものか考えさせ、導入とする。

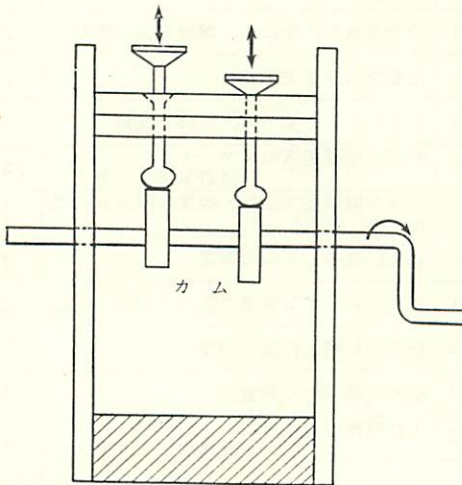
〔方法〕 (1)機械とはどんなものか質問する。(2)道具とはどちらがうか考えさせる。(3)各種の工具と機械を観察させ、さわらせる。(4)機械の発達の歴史とこれから



クランク機構説明器



クランク機構説明機



カム機構

図1 自作機構説明模型

の見通しを説明する。(手→道具→機械→自動機械)
(5)ハンドドリルを例にとって、動力を受ける部分・動力を伝える部分、仕事をする部分を教え、実物でしらせさせる。(6)ボール盤を視察させハンドドリルとのちがいをわからせる。(支える部分がある。)

(2) 機械を構成するままとまりと機械の要件の概説 (1時間)

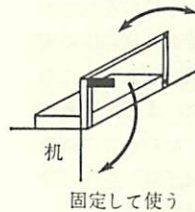
〔目的〕 前次の学習をまとめ機械を構成するしくみを学ばせる。

〔方法〕 (1)限定運動を行うしくみ、(1)直線→ミシンを使って、ガイドとスライダを説明する。(2)回転→各種の機械を使って軸と軸受で説明する。(3)ラセン状→ねじを例に説明する。(4)機構→クランク、リンクについて、(図1)のような、自作模型で説明する。(2)それらを支える部分、(1)ベッドは旋盤で、(2)フレームは自転車で、(3)コラムはボール盤で説明する。(3)十分な強度、自作模型(針金製)と本物の機械を対比して説明する。

〔注意〕 概説であるから、実例をあげて要点のみ簡単に説明する。

(3) 機械要素とはなにか (2単位時間)

〔目的〕 (1)機械要素とはどんなものか理解させる。(2)機械要素にはどんなものがあるか具体的に理解させる。



〔方法〕 (1)機械要素とはどんなものか説明する(限定運動を行なうつがいの1つを指し、多くの機械に共通でこれ以上分けられないもの) (2)機械要素にはどんなものがあるか。その分類を板書する。(締結用、軸に関する、管に関する、動力伝達に関する、緩衝用)、(3)グループごとに、ハンドボール1丁と自転車またはミシン、または工作機械のいずれか1台についてどんな要素から成立っているか視察させ、ノートに分類に従ってメモさせる。

〔注意〕 タイヤとか、リムとか、柄とかでくるから一般的分類からどこに入れるべきか不明なものは「その他」とする。

(4) おもな機械要素(1)(ねじ) (2時間)

〔目的〕 (1)ねじの原理、働き、その利用について理解させる。

〔方法〕 (1)ねじはどうして作られるか。ねじ切りとねじ転造盤の話。生徒に紙づつを用意させ、薬半紙を三角形に切りまきつかせ、回転運動と直線運動の合成で

ねじが切れることを教える。(2)ねじの働き、各種の機械や器具にどのような

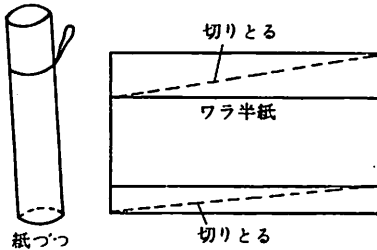


図 2

に使われ

ているか観察させ、記録させる。(締結用、調整用、測定用、動力伝達用)
(5) 工具の正しい使い方、分解と洗滌(2時間)
【目的】(1)道具を実体としてわからせ、工具を正しく使って順序正しい分解を行う技能を身につけさせる。あわせて洗滌のしかたも学ばせる。

【方法】(1)自転車分解工具やエンジン分解工具を使って道具の使い方の基本的なことを質問しながら工具の原理と使い方をわからせる。(ボルトのdとスパナのl、手で加えるkgなど)トルクレンチが欲しい。(2)各班一台の自転車のペダル、その他に自転車屋よりもらいうけたペダル20(各班2)を分解する。自転車からとりはずすときに右ねじ左ねじがわかる。ペダルを3人で2こを分解する。分解後、洗濯用金だら(洗濯皿の代用として)で洗滌し、各部品に番号札をつける。
【注意】(1)ペダルごとにじょうぶな紙袋または箱を用意し、部品を入れ、部品の紛失を防ぐ。特にballを紛失しないように。(2)生徒には十分作業ができる服装をさせる。

(6) 計測とスケッチ(3時間)

【目的】(1)計測用具の使用法を学ばせる。(2)スケッチの方法を学ばせる。(3)数量的認識をふかめ、ものごとを定量的にとらえようとする習慣を養わせる。

【方法】(1)自転車の車体のパイプを100mmずつに切って計測用材料とし、30本ほどつくっておく。外パス、内パスの計測法を実習する。パスで取った寸法をスケール(鋼尺)を用いて読みとらせる。(2)ノギスの原理と計測法を教え、パイプを計測する。ノギスの目盛のよみ方は説明用の大型の模型ノギス(自作)を用いた。(3)ピッチゲージで、ボルトナットのねじ山をはからせる。(4)ワイヤゲージで、自転車ブレーキ長棒とスポークをはからせる。(5)目盛りをよむときの一般的注意をする。(6)精度について、鋼尺、ノギス、マイクロメーターについて比較検討させる。(7)応用問題として(1)「精度 $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{30}$ のノギスを設計せよ。」(2)「精度

$\frac{1}{1000}$ のマイクロメーターを設計せよ。」の二題を宿題としたが相当数の生徒が正しく答えた。(8)スケッチとはどんなことか説明する。(9)各班ごとに、クランクアームと、ペダル軸(自転車)を計測し、スケッチさせる。プリント法、型取り法は、クランクで、ペダル軸は専ら計測を中心に指導した。寸法はどう入れるべきか。どう入れたら読みやすいか、考えさせ、基準の設定や加工法についても考えさせた。

【注意】(1)自転車のねじは特殊であって、メートルネジ用のピッチゲージではあわないことがある。最初生徒にきかれて、当惑した。前もって調査し特殊なものであることをしらせておく必要がある。

(7) 主な機械要素(軸と軸受)、(関連潤滑油)

(2時間)

【目的】(1)軸と軸受の種類と働きを理解させる。(2)すべり軸受けところがり軸受けについて、荷重の種類と軸受(2)潤滑油と潤滑作用について理解させる。

【方法】(1)軸と軸受けの働きについて説明する。(2)荷重の種類と軸受けについて説明する。(3)自転車の前輪を分解しボールベアリングについて研究する。(4)ミシンを利用してすべり軸受けを研究する。(5)潤滑油と潤滑作用について説明する。(6)ミシンに給油し、前ハブにグリスをつめて潤滑油について考えさせる。(7)本年度より、佐藤式(武蔵野五中佐藤禎一氏考案)摩擦実験器を少し改良した器具を用いて、固体摩擦と流体摩擦、油の粘度について実験させる(図3)。(8)軸受けメタルについてかるくふれる。

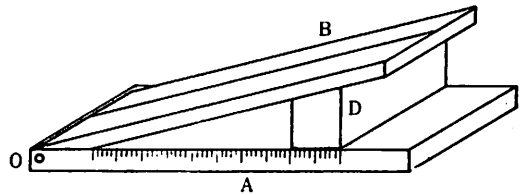


図3 Aは固定、Dを右に動かすと∠BOAは小となりBの面の傾斜がへる。B面上に刃刀を二枚うらがえしてならべ一方には油をつけ一方には生地のままにする。油の種類もかえてしらべる。

(8) 動力伝達のしくみ(4時間)

【目的】(1)動力伝達のしくみについて理解させる。(2)トルクと速比との関係を理解させる。(3)機構について興味をもたせ、そのしくみを研究させる。(4)仕事量の

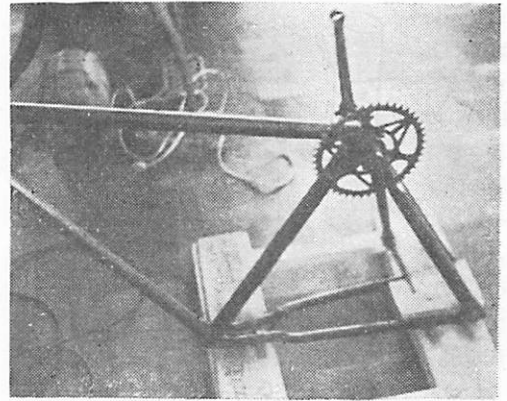
第2表 動力伝達の研究

	種類	特徴	実例
直接伝達	歯車による伝達	1 2 3	ハンドドリル 旋盤
	まさつ車による伝達	1 2 3	ミシンの糸まき
間接伝達	ベルトによる伝達	1 2 3	洗濯機 ボール盤
	チェーンによる伝達	1 2 3	自転車 オートバイ
	ロープによる伝達	1 2 3	
主な機構	クランクによる伝達	1 2 3	自転車 ミシン エンジン
	カムによる伝達	1 2 3	ミシン 糸のこ盤
	リンクによる伝達	1 2 3	ミシン

概念を定着させる。

〔方法〕 (1)第2表のように板書し、各自ノートに今までの研究をもとに空らんをうめさせる。発表させて記入し、補足説明する。(2)クランク、カム、リンクは、自作模型をみせ、つづいてそれぞれ自転車、ミシン、攪拌式洗濯器で典型→準典型について説明する。(3)各班に、1台～2台の機械(自転車、ミシン、ボール盤、糸のこ盤、洗濯器 etc)を与え、動力伝達のしくみについて研究させ、レポートを班一部ずつ作らせる。研究上の助言は、(1)その機械の特徴的な部分だけにする。(たとえば、自転車は、足→ペダル→クランク→チェーンとブレーキ)。(2)できる限り定量的にあつかう。④速比、⑤トルク、⑥部品の太さ形、(前項の計測値をつかうとよい)と荷重について記録する。

(4) レポートをプリントさせ、班に一部ずつくぼり、発表させ、誤りをなおす。(プリントは放課後やり、原紙を使いすぎて注意を受けた。考えてみたい。)
〔強調した点〕 (1) 自転車を解体し、トルクを計れるしくみを自作した(写真参照)。 $Wkg \times Lcm = W'/kg \times L'/cm$ の考え方を徹底し、単位は $kg-cm$ であり、実際上は、摩擦損失を考慮するから $WLkg-cm > W'L/kg-cm$ である。 $WLkg-cm - W'L/kg-cm$ を減ずる努力が



必要であることを強調した。

(2) 前のギヤ何枚、うしろのギヤ何枚、前の $r \cdot p \cdot m$ が、10とすれば後の $r \cdot p \cdot m$ はどれくらいか。これでは速比の計算練習におちいり効果が少ない。攪拌式洗濯器で約 $1470r \cdot p \cdot m$ のものがオオームギヤで $r \cdot p \cdot m$ をダウンしたのはなぜか。それもリンクでさらに回転角 120° になり、72回毎分の首ふり運動になるのはなぜか。考えさせた。(タコメータは是非ほしい。)
 $N \times T = N' \times T'$ を考えさせ、自動車は坂をのぼるときに T を大にするために速度をおとす(Low)原理と同じことを発見させた。

(9) 機械を構成する要素の強さと寸法(2時間)

〔目的〕 (1)荷重、応力、強度、の概念を実体を通して学ばせる。(2)機械要素は十分な強度をもたせるための材料を用い、十分な寸法形状をもっていることを学ばせる。

〔方法〕 (1)荷重、応力、強度の概念をなるべくわかりやすく説明した。引張試験片を用意し、スポークを用

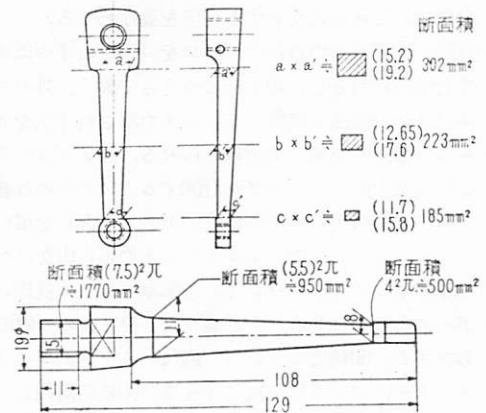


図4 荷重にたえる寸法

いたりして簡潔に説明した。試験片は説明をつけて常時展示した。(2)スケッチしたクランクと、ペダル軸がなぜそのような形状か、実物とスケッチの寸法を対比し断面積を計算し考えさせた。また、前輪と後輪とクランク軸を3本用意し、後者が太い理由を考えさせた(図4)。

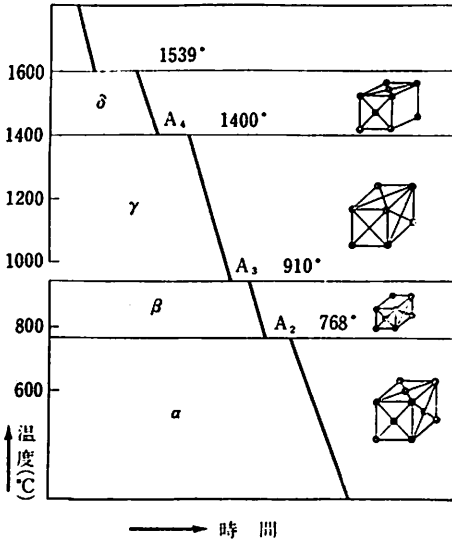


図5 「熱のはしご」による変態

(10) 機械の材料材質と強度 (2時間)

〔目的〕 (1)機械材料としての金属について概略を学ばせる。(2)材料の特性をどのように生かしているか学ばせる。(3)熱処理について初歩的な考え方を与える。

〔方法〕 (1)金属材料表プリントをくぱり、そのうち iron, steel, cast iron のちがいを説明した。(2)万力、丸のこ旋盤、糸のこ、などの各部が何でできているかしらせさせ、その理由を考えさせた。(3)ボールベアリング物語<理論社>, p.75の熱のはしご(図5)をプリントして与え、説明した。(4)電気ブローアでコークスをおこし、金切鋸の折れた歯、スポーク、を焼きなましたり、針金を焼入れしてすりあわせたり、おりまげたり実験させ定性的に理解させた。

(11) 機械の組み立て調整 (2時間)

〔目的〕 (1)工具を正しく用いて順序正しい組み立てをする能力を育てる。(2)機械や工具を手入れし大切に扱う態度を養う。

〔方法〕 (1)以前、研究のために分解したペダル等を取りだし、荷札番号の数の多い順に組み立て、グリスをつめ組み上げる。機械類は、ねじのゆるみをしらべる。(2)各班ごとに機械をしらべ給油する。(3)工具をそろえ油布でふき整理する。

(12) 工作機械のしくみ (1時間)

〔目的〕 (1)工作機械の切削のしくみを概略理解させる。(2)今まで学んだ機械のことを工作機械についてしらべる。

〔方法〕 (1)切削用工作機械のプリントを与え、説明する。(2)旋盤を観察し機械の要件を発表させる。(3)かけ図やスライドを利用して理解をたすける。

ここで用いた教材のうち、多くは、父兄を対象として廃品回収を行ない集ったものである。これらを分解し教材用に作りかえている。参考までに集まったものをあげると古自転車13台、古ミシン4台、古洗濯器2台、古ラジオ4台、古アイロン14台、古電蓄3台、古テレビ2台などである。電気関係のものは多くは使えないものである。これらもバラし、使える部品を活用する計画である。

以上つたない実践を述べたが、ある人から要素主義者という批判を受けた。またどこにもこれらの設備はあるわけではないが要は、何を学ばせるかを考え、それを説明できる具体的な材料を見つけたし実践し、改善をすすめることが大切であろう。読者のみなさんのご批判を期待しております。またこの実践への助言をいただければ幸いです。

4 機械学習の問題点

さいごに編集部と研究部から11月号掲載予定の、機械学習の実践的展開を池上氏の「機械要素の学習について」となれば第2提案としてはほしいという要請がありましたので、ここに池上提案に対する意見と、第2提案の実践から感じている問題点をとりあげ、みなさんのご批判・ご検討をおおぐことにする。

(1) 池上提案

(i) 実物にまさる図や板書はないことを指摘し、教材はポンコツ屋をたずねて掘りだしたことを報告する。そして教材は自ら作りだしていくものと言外に強調する。

(ii) 機械要素とは何か。機械要素という言葉が学習指導要領に現われた事情を追求し、機械要素の概念の厳密性を要求する。

(iii) 機械学習の系統性はなにか。機械ぎらいを作ったり、旧制工業学校の機械一般をもってきても、それは機械学習の系統性とはならない。また分類学でもないのだから、いたずらに、機械工学の本から抜きだしてきても意味がない。

(iv) 以上の観点から、まず典型、原理原則を教えるから機械の学習に入るという方式で軸受け、軸継手、歯車などの実践的な指導例を展開する。

(2) 問題点

(1) 池上提案も、私の実践展開も中学校の段階で指導する機械学習の全体構造を明かにしていない。両者は、たとえ機械要素なり2学年の機械学習を問題にしたとしても、技術教育全体の中にとり位置づけられ、それが3年の学習や、工作機械や、内燃機関にとりつながるか大よその見とおしを持つものでなければ価値が半減する。

(2) 機械要素としてとりだしてしまうことは、子どもたちの認識を容易にするとともにそれが、動かないある品物になったり、動くとしてもそれが模型であって、ダイナミックな機械として、有益な仕事をするものとして子どもたちにせまるものを忘れることにはならないか。この点については分析に対する総合としての実践上のしっかりした理論と手法が要求される。(現段階ではまだ十分な分析はなされていないが。)

(3) 分解、組み立てについての確固たる理論がない。分解組み立て調整だけに終ることは「やり方主義だ」と批判し、だからといってまた分解組み立てを否定しすぎることは誤まりだという。それならば、分解組み立ての意義はどこにあるのか、若干の意義づけはなされているが、これを真正面からとりあげ、確認される段階にまでいたっていない。

(4) 一般から特殊へというが、機械学習における一般とはなにか、一般を強調し、模型を作る。(分析の結果であるが)しかし分析の必要性を強調するあまり、ネジが線、点の移動だけになったら、それは数学ではあっても、技術学ではなくなりはいしないか。比較技術学という新語が現われて、機械の概念規定を問題にすることはそれはそれとして意義あることだが、機械にも工作機械あり運搬機械あり、原動機と作業機という分類もある。ここで機械とはという厳密な概念規定を生徒たちに教えねばならぬ理由はなにか。中学校段階における深さは、又研究の対象はどこにあるのか。

(5) 前掲の問題点に関連するが、池上提案では、機械要素、機構、を問題にしているが、それらを「支える部分」、台とか、支柱とか、梁とかはどうか考えているのか。リンク装置をとりあげて、各リンクの長さや運動の関係を問題にしていながら、これらのリンク装置を一定の関係位置に支えるものについてあまり問題にされていない。ボール盤のコラムが切削の場合にどんな力をうけるか考えなくてよいのか。また、機械材料の指導と金工学習との関連、金工における工作機械と機械学習の関係はどうか。

(3) 問題点へのアプローチ

(1) 機械学習の全体構想を検討する場合

- 道具をどう教えるか。
- 機械要素をどう教えるか。
- 機構をどう教えるか。
- 機械要素の強さをどう教えるか。
- 機械学習で計測をどう指導するか。
- 機械を作業機に限定して指導すべきか。
- 原動機をあつかうべきか、あつかうとすればどうあつかうべきか。
- 技術史的な観点をどうとり入れるか。

などを相当につこんで考えてみる必要はないであろうか。

(2) 要素主義者という批判をどう生かすか。

指導にあたって、機械を分析し、主要な機構や、機械要素を典型としてとりあげることは、要素主義者という批判があっても、研究し実践に移さるべきであろう。しかし導入段階においてまず機械そのものを認識させる試みは必要であると思われる。そのためには、批判(大阪、石田雅敏氏)の正当性を評価し、つぎのように指導法を改善してはどうか。

まず、最も機械らしい機械を見せ、回転させ、作業をし、機械の大よそのイメージをいだけさせる。(最初から、生徒が機械でないと思っている自転車を機械だと思いなさいという指導法には疑問がある。いろいろ研究してみて自転車もやはり機械だったのだとわかればよい)。それから、各機械の主要な機構や、機械要素を典型的なものから教えていく。しかし模型→実際の機械からとりだした機構と、順次説明するだけでなく、そのつど実際に仕事をしている運転中の機械の中でどう働いているか再確認する必要がある。このためには、分解用と運転用が同数必要である。(理想は、分解したものを組み立て正常運転ができればよいのだが)。分析的手法で各機構の働きを研究した後、機械を運転してみる。このように機械から出発して、機械に帰る指導が必要であろう。生徒の機械を見る目かわるはずだ。

(3) 分解組み立てについて

分解組み立ての問題は、機械学習に関する特殊な問題というよりはむしろ、中学校の技術教育をめぐる、思想と方法にかかわる問題である。労働教育という観点からの主張と技術学を教えようという立場の主張を具体的にどのようにかみあわせていったらよいか。

基本的なこの問題はそれ自体として理論的検討をせまられるわけだが、現場としては議論の段階としてで

も分解組みたての意義づけが必要な時期である。

分解組みたての意義として考えられることは、

- ・道具についての認識を深めめる。
- ・機械の研究のために、対象を単純化し、部品をとりだす手段として必要である。
- ・部品や機械要素が互に正しい関係を保つこと（位置、強度、機能）を認識させる手助け。
- ・道具と機械の共通性と後者の進歩性を認識させる。
- ・生徒の筋肉や感覚を育てる。
- ・正しい労働観を育てる。

㊦ 機械学習を系統的にすすめるための教材の製作はどうすべきか

機械における一般とは本誌上では十分に研究された内容ではないが、池上氏のポンコツから教材をえらぶ考え方や、筆者の模型を使った授業はどこでも得られるものではない。その学校の地域性があるし、教師のおかれた条件にもよる。

そこでつぎのような表を作って、専門家と読者の実践をもとにしてこの表を完成し、それを見て可能なかぎり実体としての機械にふれて授業をすすめるようにしてはどうであろうか。都会では自動車や工作機械の部品があり農村には農業機械がある。機業地には織機がある。それらは技術のめざましい進歩でポンコツと化して相当ころがっていると思われる。なければ自転車でも、ミンシでもよい。

	基本的な機械要素(又は機構)	最も典型的なもの	それに準ずるもの	これを応用した特殊なもの
(例) 軸受	I 平軸受	ベルトシャフトを支える平軸受	モーター(旧式のもの)ミンシの各部のすべり軸受	
	II ボールベアリング		自転車の前後輪ハブ	ローラスケート ビットマン上部玉軸受 パリのコンの軸
	III ローラーベアリング	自動車の軸受け		
(例) リンク		自作模型	洗濯器(攪拌式)の動力伝達機構	ミンシふみ板 コネロッド

この表は思いつきでありますので常に心がけて、よりよいものを発見し完成したい。軸受の(I)(II)は軸受けの中で最も典型的なもので生徒が素朴にわかるものから I II とつけてはどうでしょうか。このためには是非、専門家と現場実践家の研究の場がほしいのである。一つの提案として検討下されば幸甚である。

最後に以上の(2)の問題点を考えるためにつぎの論文を読まれることをおすすめしたい。

1. 『技術教育』(国土社)1962年10月号 p. 25~29
小池一清; 発展性ある機械学習はいかにあるべき

- か。
2. 『技術教育』(国土社)1962年11月号 p. 34~41
池上正道 機械の学習について—機械要素の定義をめぐって—
3. 『教育』(国土社)1962年6月号 長谷川淳
ソビエトのオートメーション、—フレールベルの恩物からアグレガードへ
4. 現代教育学11 技術と教育、(岩波書店), 長谷川淳 p. 108~117 および p. 181~188

矢口 新他 著

授業の革命だと大反響

プログラム学習入門

B 6 判
価 300円

国土社

安田 正 夫 著

“科学技術教育と
進路指導”を読んで

池 上 正 道

感覚が違うというだけではすまされない、妙な感じで、読み終ったため息が出ました。宮原誠一、城戸幡太郎はじめ、多くの著書の引用がありますが、その引用文を適当に、都合のいいように解釈しているのです。部分的に正しいと思われることばが出て、それはことばのアヤであって、結論は矛盾していたり、何もないのです。たとえば「はしがき」に「科学・技術教育の振興もたいせつであるが、それにも増して、人が科学・技術の従順な奴隷になるのではなくあくまでも明るく平和な人間生活の向上のために、これを自由に駆使し、これを改善・創造し得る人間の形成問題が重要なのである」これはたしかにその通りです。ところが「他方、この科学・技術教育が直接の課題としている科学・技術の振興はこれを立派に担当することのできる人間の発見と養成、いわば人的資源の開発がじゆうぶんに行なわれなければ、大きな成果を期待することができないであろう。ここに、今回改訂された中学校および高等学校の学習指導要領において、科学技術教育の振興とともに、進路・特性に応ずる教育とその進路指導をいっそう強化することになった理由を見いだすのである」とは（ノ）さきの「人間形成」ということばをまじめにきいていたなら、何と、池田首相の言う「人づくり」の意味だったわけです。「人間資源の開発」というコトバは去年の「一せい学力テスト」を最初、文部省調査課が企画した時に使いましたが、「誤解をまねく」というのでひつこめられたことがあるいわくつきのコトバです。とにかく、一部の生徒を「発見」「養成」する差別教育を正当と認めていらっしやるようです。すべての子どもの能力を見出して引き上げることではないようです。「人は自己の興味・才能・能力および適性にふさわしい進路を建設することができたとき、彼の生涯は最も幸福だといってよいであろう。このことは、人が直面するいろいろな条件に阻害されて、現実的には実現困難であって単なる理想にすぎないかもしれないが、人生の基盤にこうした考え方をもつことはたいせつなことであろう。実にこれが進路指導の最も中心的な役割なのである。……しかも、この問題を、科学・技術教育の振興との関連において考察することを試みようとしたのが本書の重要

なねらいであった」（以上P. 2）ああいったい、いまの日本に、自分の「興味・才能・能力・適性にふさわしい進路」たるものがあるのでしょうか？この批判的精神の欠如は、いたるところ理論の俗流的解釈でつじつまを合わせるということでおぎなわれています。戦後の技術教育の歴史的分野にしても「思うに、第一期の生産教育時代というべきものは、生産という筋金入りの一種の統合教育が、国民教育運動として強調されてきたのに対して、第二期の産業教育振興時代は、少なくとも制度的には、第一期の広い視野に立った生産労働を分析・具体化して産業の振興を直接はかろうとしたものであり…」（P32）というふうのべています。中央産業教育審議会の第一次建議が流産させられた経緯や、産振法の提案理由などをみれば、宮原誠一氏らの「生産教育」はしりぞけられ、「人間形成」は「人的資源の開発」に移って行ったわけですが、こうした事実は全く覆いかくされているのです。

「城戸幡太郎氏の『生産ということを広く解すれば、文化を発展させるための創造力や計画力や建設力を意味するものでなければならぬ。このような力を有する生産力が生産の文化性であり、文化性を養って行くのが生産教育であるというべきであろう』とっているのは、生産を広義に解したものであって、文化の創造と文化価値の発展を求め、いわゆる文化的生産を含めたものを意味することになるであろう」（P39）と「注釈」をつけています。そして、この勝手な解釈を湯川秀樹のことばを引用したりして「発展」させているのです。

さらに「もし技術がこの目的概念である社会的意義を忘れるならば、それは人を殺害したり、失業者を増大せしめたりするために濫用されることも可能であろう」（岡邦雄氏が『今日の理科教育において、かような高貴な人間性——道徳性——と科学性とが総合された精神を日本の子どものなかにつくり出していかねばならない』とっていることは正しい見解であろう」（P. 52）という、私も賛成できる結論はキツネにつままれたみたいです。「技術」がこのように使われているのは日本の現状であり、それは「進路・特性」によって段階づけられた池田政府の労働政策に具体化されており、それが、新指導要領で強制されているのです。この自己矛盾が、全く本人に感じられず、大胆に分裂した「論理」がつかぬかれているということに、私は何よりびっくりし、この「論理」が権力で納得させられるようになるのをおそれたのです。

（11月発行、新光閣書店 480円）

技術教育と家庭科教育の研究・ 実践を前進させるために（1）

—わたくしたちの研究・

実践にたいする批判の論点と反批判の試み—

岩手・技術教育を語る会

I 技術教育

はじめに

わたくしたち岩手の教師が「技術教育を語る会」というサークル活動をはじめから、ようやく満2年を迎えるようになった。その間、わたくしたちは技術教育と家庭科教育について、サークル以外の研究者や研究諸団体の研究成果を謙虚に学びとり、わたくしたちの研究・実践に反映させてきた。

昨年から今年にかけて、第1年目の研究成果を技術教育再編成という視点でつきのように発表してきた。「技術教育の実践的研究」の報告を中心に第14次岩教組教研集会、第11次全国教研集会、「教育評論」(1962・4)、「技術教育」(1962・7)、「生活教育」(1962・9)等に発表した。さいわいにもその反響が大きくいろいろの研究的立場からの批判と賛同や助言の評をいただくことができた。

しかし批判の評を吟味してみると、わたくしたちの研究・実践の立場や方法を充分にくみとっていただけなかったこと、わたくしたちとしても言いたりなかったところが多々あったことを反省している。したがってここでは、わたくしたちの研究・実践にたいする批判の論点を要約し、あらためてわたくしたちの立場と方法を明確にさせる必要を感じた。

§1 わたくしたちの研究・実践にたいする批判の論点

第一に、技能の習熟を教授の手段としたことにたいする批判がある。

「技術教育」の10月号は産教連夏季研究大会報告の特集号であるが、その第1分科会(金属加工学習)の記録「技術と技能および基礎的技術について」という討議の柱の中で、わたくしたちの研究・実践にたいして

次のような批判がのっている。

岡本雄氏が武谷三男氏の「意識的適用説」との比較において「労働手段の体系説」をのべたあとで、清原道寿氏から「意識的適用説を常識的にうけとると」全国教研における「岩手の報告にみられるように、技能は、技術学的法則を理解するための手段方法になってしまう」とのべ、さらに「岩手の報告にみられるように、物をつくることはただ技術学的法則を子どもに身につけさせるための手段・方法に堕しがちになり、そのことのもつ人間形成の教育的価値にほとんど目をむけない技術教育になってしまう」(5ページ)とのべている。

さらに清原氏は「教育評論」(1962・8「臨時増刊号」)でも、「技術教育の本質的側面である“労働教育”を第二義的にみて実践研究を進めてはならない。このことについて“日本の教育”第11集は『岩手と新潟は対照的なようで、少しも対照的でなく、それを相対すけあうものであり、また逆に一方のみを是とする場合には、それぞれ悲しむべき判断に陥るであろう。(中略)この対照的なものの統一は(中略)今後それぞれの現場における実践的課題である』と指摘している」とまとめている。

第二は、わたくしたちの具体的実践例は、工業高校の「機械一般」をうすめたものであるという批判である。

「技術教育」(1962・2)に清原道寿氏が「第11次全国教研の報告書をもて」という主題で、今次の報告書の特徴をいくつかの型に分類してまとめている。そのなかでわたくしたちの研究にかかわる指摘として、「中学校の技術科は技術学や工学の分野をうけもつ教科といいながら、その具体的な内容になると、学習指

導要領の項目・配列と大差ないものもあるし、高校の工業課程の“機械一般”の内容をうすめてとりあげるようなもの（それは国民学校実業科工業と同じともいえる）もある」（3～4ページ）とのべている。

さらに前述した「技術教育」（1962・10）の夏季大会の記録によれば、技能を技術学的法則を理解させるための手段としたわたくしたちの研究を批判した後で「しかもこの場合に考えられている技術学というものは、その具体的実践例では高等学校の機械一般の教科書にもとめられている内容を素材としているのである。したがってこのようなものを素材として組み立てられた教育内容を子どもたちに教えても、かんじんな技術学的法則性を教えたことにはならないだろう。」とのべている。このことは「教育評論」8月臨時増刊号（1962）でも同様に指摘されている。（30ページ）

さらに同じようなことを池上正道氏が「生活教育」（1962・9）に、「技術学の系統性とは何か」ということで、わたくしたちの研究にふれている。それを要約すれば文化遺産の継承という意味で「理科の場合は物理学の成果のあらゆる分野が何らかの形でおりこまれなければならない。そしてそのもとになる現代物理学の大系は信頼のおけるものである。」

しかし、現代技術学の体系となると、体系それ自身が十分に信頼のできる外観をとっていないとのべ、東ドイツの教育者G・クラップの「教授と生産労働との結合」から技術学の二つの領域——特殊技術学と一般技術学——を引用しながら、工業高校の教科書のように「鑄造」「熱処理」「プレス」「溶接」と並べて「実際にもものを作せなくても、実験的方法で“技術学的法則”を認識させるという説」（阿部司「金属・機械加工学習をどのように考え、どのように実践したか」技術教育1962・7）が妥当でないことを指摘している。第三に、わたくしたちの理論は机上の空論であるという批判がある。

群馬県教員組合機関紙「文化労働」（1962・4）に萩野昭司氏が第11次全国教研集会生産技術分科会の報告をしているが、その中に次のような一文をのせている。「基礎技術の問題は今にはじまったことではない。改訂指導要領が示されたときに解明すべきであった」として、「理論的には岩手県などから相当解明がなされたが参加者全員に完全に理解消化されないままに進行してしまった。基礎技術の解明は私は基礎技術が学問的根底の上に立っているとすればこれは当然、我々の側の学者グループが解明してくれることが最も適策であると思う」とのべ、さらに「岩手の理論的解明が何故理解されて完全に可とされなかったかは

岩手の理論が実践に移される場合に問題が多くありすぎたのである。理論と実践の結合のしないいわば机上の空論ともいえる」（40～41ページ）と批判している。

わたくしたちの手もとに集め得た資料ではこの三点の批判につきるようである。以下この三つに焦点をあわせてわたくしたちの研究・実践の立場と方法意識をのべてみたい。

§2 わたくしたちの研究の立場と方法

第一に理解していただきたいのは、つぎの点である。

わたくしたち岩手の教師と研究者とで、「技術教育を語る会」というサークルをつくる契機がうまれたのは、1959年6月に花巻温泉で文部省によって開かれた「東北地区技術・家庭科指導者講習会」に触発されたところが大きい。この講習会を体をはって阻止はしたものの、その後の伝達講習会、学力テストと追いうちをかけられてきた過程で、それへの抵抗を強くすればするほど、「教育」とは何か、「学力」とは何かということを知明する必要にせまられた。そのような経過の中で、技術・家庭科における「学力」とは何かということも必然的に究明せざるを得なかった。そこでわたくしたちは、技術教育の研究を進めるにあたって、今の時点で、当時の基本的考えかたをまとめるならば、次のように要約できるだろう。

1. 個々の人間を可能な限り、全面的に成長発展させるには、技術教育は他の言語教育、数学教育、科学教育、芸術教育、体育教育などとの関連において、どんな役割をはたすことになるのか。
2. 人間の全面的な成長発達過程の中で、技術教育がどのような段階をおって組織されていかなければならないか。
3. 技術教育が公教育の中で、教科として成立するためには、どのような条件をそなえていなければならないか。
4. 日本の公教育の中で、技術教育はどのような歴史の変遷と役割をはたしてきたか。

さらにこのような問題認識に整理されるについては上原専徳氏の第10次教研における記念講演に学んだところが大きいこともつけ加えておきたい。

そこでこのような観点にたつて技術教育の研究を考えれば、現在のような教科や教科構造に疑問もできるときにはそれを否定した上で現在の教育なり教科なりを組み変えていくという立場と手続をとらざるを得なかった。このような姿勢の中で悩み苦しみながらの研究・実践を、わたくしたちはもっと大事に評価さ

れ理論づけていただきたかった。いいかえれば前述の「文化労働」でも指摘されているが、「教育評論」(1962・4)で、「第11次教研の“生産技術”の分科会で、中心的な討議の柱になったのは“基礎技術”とは何か、ということであった。とぼしい施設や条件に制約された技術科の教育実践からは、手工業的せいしさや、獸身的な工夫がうみだされても“基礎技術”をあきらかにすることは困難なことである。(中略)むしろ教育実践そのものが“基礎技術”についての理論的解明を期待しているのである。科学者・技術者・教育研究者の協力と理論的な指導性を期待しているのである。」(高浜介二「教研運動の課題と期待」50ページ)とのべていることに、わたくしたちも同感である。したがって、前述「教育評論」(8月臨時増刊号の清原講師の指摘からは、わたくしたちの研究・実践が日教組教研の中にどのように位置づけられ、理論化されたのか正しくはわかりかねた。清原講師や池上正道氏らがわたくしたちの研究・実践を「工業高校の機械一般をうすめたにすぎない」といわれる前に、どのような方法意識で研究・実践に取り組んできたか、その経過をもっと適確に把握していただきたかったのである。

第二の補説にうつる。わたくしたちの技能の習熟は技術学的法則を認識するための手段としたことにたいする批判である。

清原講師は、岩手の研究・実践は、「技術教育のもつ人間形成の教育的価値にほとんど目をむけない教育になってしまう」と、前記の「教育評論」(8月臨時増刊号)で指摘しているけれども、もとよりわたくしたちとしても労働教育という側面を軽視しているわけではないし、第二義的にみて実践を進めているわけでもない。わたくしたちが「技術教育」(1962・7)で佐々木享氏の表現をかりて指摘したように、「労働教育を教えることにこだわるあまり、科学を教えることを忘れる危険があるのではないか」という意見を、いまの研究・実践の段階では大事にしている。さらにいまの日本の教育をとりまく、歴史的、社会的条件のもとで、それを同時にもちだすことは、勤労教育や作業主義教育の伝統が根絶していない状況を考えあわせると、労働教育の本来の意図が屈折させられてしまうおそれが十分にある。さらに、科学を教えるという側面と労働を教えるという二つの側面を同時にとりあげて教材や教授について研究を進めることは、今のわたしたちの条件や力量からみて困難だからである。

わたくしたちは技術教育をおし進めていく場合、労働教育を無視したり軽視したりすることはできないこ

とを十分考えているが、それと同時に、労働教育は一教科の枠の中では目的を果し得ないことをも知っている。いいかえれば、教育構造の形態そのものが変革されないで、労働教育がのぞましい姿で実施できるかどうか、という点にもひっかかるのである。

ところで、わたくしたちが技能の習得を手扱視したのは、指導要領や教科書に示されているなにかを作ればよいというプロジェクト中心の教授形態の批判にもとづくものである。わたくしたちは技術教科における教授形態が、必ずプロジェクトを通さなければ学習できないと拘束する意味が理解できないのである。いいかえれば、プロジェクトを先にきめてから教授内容をきめてくるものでなくて、技術教育が「教科」として成り立つとすれば、たとえそれが試案であっても、教授内容が系統的に選定され、それに見あう教授方法がうまれてこなければならぬと考えるからである。その場合、子どもに獲得させるべき認識を定着させるにあたって、指導要領のようなプロジェクト学習オンリーがよいのか、実験、観察の方法も加わればよいのかは、子どもの認識拡大の道すじを明らかにする過程ではっきりしてくることではないか。そのような意味で「日本の教育」第11集に、「岩手と新島は対照的なようで、少しも対照的でなく」とまとめているが、はたして「対照的でない」かどうかは、これからの研究・実践によって明らかにされるのではないだろうかと思える。

また、技能の習熟をどの程度にとどめておくか、も問題である。もちろんわたくしたちは技術教育の場合、子どもの認識が感性的認識から理性的認識へと高まっていくためには、技能の媒介なしには高まりえない、という立場をとっているし、このような意味での技能の習熟は重視している。ここでわたくしたちは「技術教科の教授内容として、可能なかぎり技術学的法則を中軸にすえて」という仮説の表現を、あらためて簡潔にいいかえる必要を感じたので、次のようにまとめておく。

「技術教科の教授では、子どもたちが技術学を認識できる基礎を学ばせることを教授の中軸にすえて、そのほかに人間労働の科学とか、生産組織の基礎とか、技術史などがあわせて教授＝学習されていくことを目的とし、技能の習熟を主たる目的としないで、むしろいまのべた内容を獲得するための手段として研究を進めてみよう」と。

第三に、工業高校の「機械一般」をうすめたものではないか、という批判に答えておきたい。

わたくしたちは、教授内容の中軸にすえようとする

技術学的法則なるものが、固定化され体系化されて存在しているものとは考えていない。だからこそ、新たな視点から仮説をたててわたくしたちのできる最善の努力をし試案をうちだそうとしてきている。そのために、工業高校の「機械一般」のような内容でも研究・実践の仮りの拠りどころとし、素材としてとり入れ実践によって検証し、修正しようところみてきたのである。このような段階をふむことによってさらに新しい手がかりを得てきていることは、すでに紹介したとおりである。（「技術教育を語る会」会報第35号参照）

なお、わたくしたちは技術学的法則と基礎的技術を明らかにするにあたって、技術学的法則と主要生産部門の確定とのかかわりあいをきわめることも大きな課題だと考えてきた。このことについて池上氏は、「技術教育」（1962・6）で、「主要生産部門から教育内容を抽出することは、内容選定の論換の一つになるがこれだけでは、系統性をたぐり出す手がかりとすることはできないであろう」（16ページ）と述べている。この論には賛成できる側面もあるが、だからといって主要生産部門の確定という道すじを通らなくてもよいという論換にはならないと考える。現在の日本の社会経済体制なり生産構造の中では、主要生産部門の確定と公教育における技術教育の教授内容とは直接結びつかなくても、そこになんらかの中間項がおかれて結びついていないことには、「電気学習」なり「機械学習」を何んのためにやるのかがわからなくなってしまうのではないか。

「教育評論」（8月臨時増刊号）では、清原謙師が「すでに第10次の教研および第11次において、東京の実践的研究は、生産技術教育と労働教育と技術学を基礎においた教育内容をどう統一して技術学習を進めるかについて一つの方向を示唆している」（30ページ）、と述べているけれども、現在なお、それは「一つの可能性を示唆」したにとどまっているのではないか。それが第11次全国教研の東京の報告書にみられるように

全属加工学習の重点として、「工学に立脚した教材といっても、それは工学の体系そのものではない。生徒の発達段階に応じ、身につけさせることのできる範囲でのそれである」（傍点筆者）と述べているが、「生徒の発達段階」をどのようにしてつかみ、「身につけさせることのできる範囲でのそれ」とは具体的に何をさすのか、が現在までにどれほど明らかになったのだろうか。

この東京の提案にかかわっていえば、むしろわたくしたちが提案している「技術教科の裏づけとなる科学とは何か」という側面を明らかにしなければならないことと、技術教科における「子どもの認識の発展の道すじを明らかにしなければならないこと」とを課題として含んでいるのではないかと判断している。

おわりに

最後に、わたくしたちの研究・実践からいいたいことは、わたくしたちの教育研究は教授計画をたてるだけの研究におわらないで、それを授業にうつしたときに、その計画のどこに矛盾があり、どこに手ぬかりがあり、それがどのように修正されなければならないか、ということまで掘り下げる必要がある、ということである。そうしてこのような技術教育の研究手法が広く一般化されることによって、わたくしたちの研究・実践はもっと科学的になり、みり多い討論として発展していくのではないかと考える。いままで発表してきたわたくしたちの論稿では、この点をふまえて書いてきたつもりであるが、村田昭治氏をのぞいては（「技術教育」1962・10）、十分に評価していただかなかった。わたくしたちの研究・実践からうちたてた技術教科の教授＝学習過程の研究手法についても、くわしく紹介し得なかったので、機会をあらためて発表したいと思う。

わたくしたちの研究・実践にこのような説明をつけ加えてもなおかつ、「理論と実践の結びつかない机上の空論」だと評されるとすれば、また何をかいわんやである。

林 友三郎著

週刊朝日・朝日ジャーナル・東京新聞で絶賛紹介

おとなは敵だった

現代中学生の実態を見事にとらえた教師の記録

B 6 判
価 360円

国 土 社

教師のための機械学 (9)

——機械学課程と生徒の生産教育——

杉 森 勉

中学校における機械学の学習は総合技術教育の重要な部分であり、機械の構造、生産および運転と結びつく、どのような生産部門で働くにしても、教育あるおのおの人間に必要な、一定の範囲の知識と技能を、十分に系統立てられた形で生徒に与えるものである。

中学校が、中等普通教育ばかりでなく、生産的専門・一般技術科目としての機械学をも生徒に与える。生産教育をとまなう労働総合技術学校になりつつあることと関連して、広範な総合技術的基盤にもとづいて選択した生産的専門の習得のために、生徒を教育しなければならない。したがって、機械学課程の総合技術的構成原則によって、現代の複雑な機械と機構を学ばせ、技師・技手の知識の諸要素の構成を助けることができる。

いろいろな工業部門における現代機械生産の分化は、技師・技手にその働く部門における深い知識を要求するが、一方では、最新の現代技術の最も広範な発達は、おのおのの教育ある人間に強制的に技術のごくさまざまな問題を研究させる。

機械学課程の内容は、いかなるばあいにもその総合技術的基礎を弱めないで、一定の職業の教育と結びつけなければならぬ。

生産の技術的進歩は、機械学課程の内容にとくべつの要求を提起する新しい課題を、職業教育にたいして提出している。実際に、総合技術的原則にしたがって構成された現行機械学課程の内容は、これを一般技術的知識の中核として利用し、一定の職業について容易に利用することができるよう考慮した真剣な研究を要求している。

周知のように、機械学課程はつぎのようなテーマ別プランにもとづいて構成された。

- (1) 序論 (2時間)
- (2) 機械製作の材料 (4時間)
- (3) 機械の部品とその結合 (8時間)

- (4) 機構の構造と機能 (26時間)
- (5) 機械の構造と機能 (20時間)
- (6) 機械の部品製作の第1次過程 (4時間)
- (7) 切削による機械の部品の製作 (18時間)
- (8) 機構と機械の部品の組立 (14時間)
- (9) 機械の生産と利用。見学。

機械学課程の内容はつぎの2つの原則にしたがって構成することができる。

① おのおのの実際の機械または類似機械グループに応じて。このような原則は専門家の養成にたいする新しい要求と関連して、当該段階における中学校の課題を満足させることができないし、狭い専門化によって技術的視野の制約をもたらす。

② 任意の機械と機構に応じて。このような原則は、総合技術的、ならびに一般技術的原則と名づけられる。現行機械学課程の内容はこの原則にしたがい、技師・技手の知識の広範な要素の形成を最大限に助ける。

すべての機械は、それが非常に多種多様であるにもかかわらず、基礎的部品 シャフト、スピンドル、車輪、てこ、軸うけなどからなる比較的少ない機構のさまざまな結合である。したがって、これらの部品の知識は、機械の製作、運転、操作および修理と関連した職業の習得をそれ自身すでに容易にする。

その上、工作、運輸、巻上および運搬の機械の分析は、おのおのの機械グループが1つのグループに統合し、他のグループと分離する独特の部品もっていることを示している。

このことから、機械学には機械の部品の学習も含まれるが、この部品の学習では、いろいろな機械グループに見られる部品の特徴と変形のあらゆる多様性を等しく詳細に理解することができない(その必要性もない)と、いえる。これは生産の方法および機械製作に用いられる材料に、同程度に関連する。このようにし

て、課程の職業的傾向は、適当な教材のより詳細な説明によって達成されるものである。

教育全般、とくに技術の教育の方法の1つは観察であり、これによって生徒の意識中に学習対象の概念が形成される。したがって示範説明用教具の適当な選択も、また教育における職業的傾向の実現を助ける。

機械学課程は実際の作業を含み、この作業によって生徒は、若干の実際の技能と熟練を習得する。生徒の選択した生産部門で用いられるような実際の作業のための対象物（部品、機構および機械）を選ぶならば、これもまた機械学の教育において一定の職業的傾向をつくり出すであろう。

自動車運輸についての職種、3級運転手、仕上げ・自動車修理工、（自動車電気設備の）電気修理工を例として機械学の学習傾向の若干の問題を検討しよう。

まず第1に、われわれは現行プログラムの内容のいくつかの欠陥を明らかにし、これに若干の修正を加えた。われわれは、個々のテーマの教授に職業的傾向を加えることができるかどうかを確認するために、プログラムを分析した。その結果つぎのような一覧表（別表）が作製された（記号「+」はテーマの教授に職業的傾向を加える可能性を示し、記号「-」はその可能性のないことを示す）。

その後、広範な多方面の一般知識にもとづいて生徒に専門知識を授けるために、機械学課程において一般技術の知識の基礎と狭い専門的な自動車運輸の問題を明らかにする作業が行われた。

学校の11年制プログラムへの移行にともなって、自動車運輸に金属加工の専門に応じた機械学の教授にかんする問題が提起された。

別 表

	3 級 運転手	仕上げ 自動車 修理工	電 気 修理工
序 論.....	+	+	+
機械製作の材料.....	+	+	+
機械の部品とその結合.....	+	+	+
機構の構造と機能.....	+	+	+
機械の構造と機能.....	+	+	+
機械の部品製作の第1次過程...	-	+	-
切削による機械の部品の製作...	-	+	-
機構と機械の部品の組立.....	+	+	+
機械の生産と利用.....	+	+	+

したがって、前述の職業の1つについて教育を受ける希望を表明した学校の8学年の生徒で2つのクラス—1つは自動車運輸に重点をおき、もう1つは金属加工に重点をおいたクラスが構成された。このような組

織の決め方によって、われわれは職業的傾向をもった8学年のクラスにおける教授を実施することができた。クラスを分割した結果、理論的授業における示範説明のため、および、実際の授業のために、これら2つの専門グループに準じた追加設備を機械学教室にもたなければならなくなった。機械学教室には、おのこの生産専門用に2揃いのプログラムのテーマ別に部品が配置された。直接、機械学教室に作業席が設備され、旋盤工とフライスエの職業に準じて実際の作業のための対象物が選定された。自動車運輸にかんする職業を選択した生徒用に設備された作業席は、機械学教室に設備されたが、この教室で翌年自動車の構造と技術的操作を学習することが予定された。このようにして、2つの課題が解決された。すなわち、異った職業の2つのグループに応じて職業的傾向をもった機械学の教授の可能性が生じ、自動車運輸にかんする職業の専門科目の教室が設備された。

教授法の参考書がないために、授業の準備をするとき、教材の綿密な選択が必要となった。個々のテーマの内容にわれわれが加えた修正と補足（自動車運輸の傾向をもったクラスについて）をつぎに指摘しよう。

(1) 序 論

現行教授法にしたがったソ連邦国民経済の最重要部門としての機械製作にかんする知識の説明では、われわれはグラフと図表の展示を併用し、機械製作がいくつかの部門にわかれるが、その1つが自動車製作であることを、指摘した。生徒が自動車の構造の発達をはっきりと理解するためには、ソ連邦における自動車工業の発生と発達の歴史をすでに最初から簡単に説明しなければならなかった。生産の技術的進歩、機械化とオートメーション化について話せばいい、われわれは例として自動車エンジンの各種部品を加工するオートメーションの流れ工程、ピストン製作のオートメーション工場を引用した。このようにして生産全体およびとくに自動車製作の発達における一般的傾向を強調することができた。

(2) 機械製作の材料

機械製作に用いられるおもな金属と合金について説明するとき、われわれは、自動車製作において最も多く用いられた金属と合金をより詳細に説明するようにつとめた。自動車の具体的な部品を例として、作業条件によって左右される部品の材料の本質的な相異が示された。その後生徒たちといっしょに部品の材料にたいする要求—耐熱性、耐久度、軽さが明確にされた。たとえば、クラスにたいしてつぎのような質問が出された。「自動車内燃機関のピストンが高温と高圧の条

件上に作動し、シリンダ壁にたいして高速度の下降運動・上昇運動を行うとすれば、このようなピストンの製作には、どのような材料が用いられるか。

多数の生徒は、このような作業条件にはアルミニウム合金が一番適している、というのは、この合金がすぐれた熱伝導率（ピストンはシリンダ壁に熱を急速に伝導し、したがって加熱されても融解温度よりは著しく低い）、低い比重（すなわち、ピストンは、不均等な運動をするときに小さな慣性の力を生じるほどに、わずかな質量を有する）を有するからであると、答えた。その後、自動車のボデーの材料にたいする要求—耐久性、軽さ、容易に修理する可能性を明確にして、教師は正確な解答—鋼鉄、プラスチックの解答を得た。このようにして、われわれは、生徒が自動車の実際の部品に材料の性質の知識を賢明に応用することに成功した。

(3) 機械の部品とその結合

このテーマの説明のとき、われわれは部品の結合の種類にかんする概念を生徒に形成させ、代表的な部品を用いて結合—可動結合（ピストン—連接棒、連接棒—クランク軸、シリンダ・ブロック、その他）と固定結合（自動車のフレームの部品—縦ばりと横けた、金属切削工作機械の個々の部品、その他）、分解のできる結合（ピストン—連接棒、連接棒—クランク軸、スプライン軸—歯車箱の歯車、その他）と分解のできない結合（放熱器のタンクと心、フレームの横けたと縦ばり、その他）を示範説明するように努力した。

生徒に軸継手の種類を教えるばあい、われわれは自動車で用いられる軸継手—まさつ継手（単式円板継手、2枚円板継手、単心バネつき継手）、水圧継手、特殊継手（起動器の継手、送風機の伝導装置の継手）をくわしく説明した。自動車に非常に多く普及しているまさつ継手の教材を確実に理解させるために、たとえば、つぎのような課題が出された。「被誘導円板のラップの平均半径が120mmに等しく、ばねによる円板の圧力は880kg、被誘導円板における鋳鉄のまさつ係数は0.25であるとするとき、単式円板のまさつ継手が伝導しうる最大回転モーメントを算定させる」。

結局、生徒は継手の故障、その発生原因、その他にかんする質問に自主的に答えた。

(4) 機構の構造と機能

テーマの説明に当って、われわれは各種機構の構造と機能—ネジ、クランク、カム、リンク、ラチェット運動、継続運動の機構、およびその技術における応用について、生徒に説明するように努力した。そのほか、自動車および自動車の技術的操作と修理のさいに

用いられる装置と設備におけるそれらの機構の応用について強調した。

機構に作用する力の問題は、非常に重要な意義をもつものである。したがってこの問題の説明はクランク装置を例としてつぎのように行われた。ピストンピンに加えられた力 P_1 は2つの力—ピストンにたいするガスの圧力と加速度を生じるピストンの不均等な運動の結果あらわれる慣性の力 P_u の総和である（第1図参照）。その質量とピストンの加速度との積もまた慣性の力 P_u である。力 P_1 は2つの力—力 S と力 N に分けることができる。

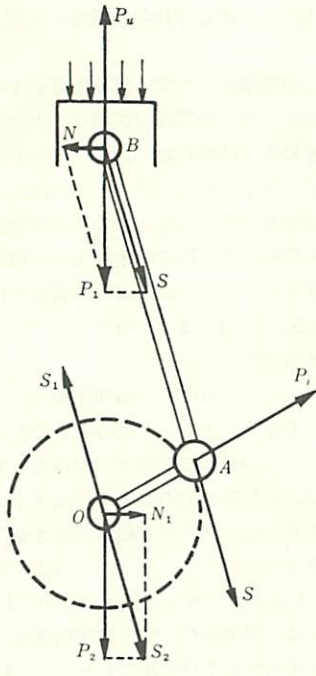
力 S は連接棒ジャーナルの中心への作用線にそって移動させることができる。クランク軸の中心に向けて、力 S に等しく、かつそれに平行な2つの力 S_1 と S_2 を加えるならば、これらの力の共同作用はクランクの長さに等しいウェブに、クランク軸を回転させるモーメントをつくり出すのであろう。クランクの点Aは回転運動を行う。したがってクランクには遠心力 P_u が作用する。力 S_2 は、軸受にたいする追加荷重をつくりだし、まさつを増大する2つの組合わせた力 P_2 と N_1 に分けることができる。

このような研究によってわれわれはつぎの2つの課題を解決することができた。第1に、作用力と抵抗力を示範説明するのが容易であること、第2に、生徒は部品組立の規則、部品の最も破損しやすい箇所についての概念をよく理解するための基礎を習得することである。

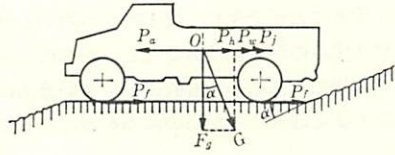
技術設備、とくに自動車製作においてひじょうに重要な役割を果しているのは、ブレーキと補助設備（扉の開閉、窓ガラスの消滅、その他のための装置）のために用いられる水力と気力の伝導装置である。したがって、実際の課題を解きつつ、われわれはこの問題の意味を理解し、習得することができた。たとえば、生徒につぎのような課題をやらせた。

「主ブレーキシリンダの直径36mm、車輪シリンダの直径30mmのとき、シューにたいする圧力72kgを得るためには、運転手は水ブレーキ装置のペダルにどれほどの力を加えなければならないかを、算出せよ。ただし、ブレーキ装置の歯車比は3に等しい。「ブレーキ胴の直径50mmのとき、シューにたいする圧力75kgを得るためには、空気ブレーキ装置においてはどれほどの圧力が必要か」。

減速装置にかんする説明は、技術設備で用いられるごく簡単な減速装置から始められ、自動車の歯車箱、分配箱、主伝導装置および自動車のウインチの減速装置を例として掘り下げられた。その上われわれは伝導



第 1 図



第 2 図

装置をシリンダ
平衡車装置（歯
車箱 GAZ-51）
シリンダはすば
歯車装置（歯車
箱 ZIL-154）、
ウォーム歯車装
置（自動車のウ
インチの減速装
置）にごく簡単
に分類すること
ができた。

(5) 機械の
構造と機能
このテーマを
説明するとき、
われわれは金属
切削工作機械、
巻揚げ機、運輸
機械およびその
他の機械を例と

わせば、エンジンの効率 η_{∂} はつぎのとおりである。

$$\eta_{\partial} = \frac{N_e}{N_i}$$

現代の自動車エンジンの効率は20~25%の範囲内を上下する（自動車エンジンの完全さの程度を考慮するとき）。

さらにエンジンから動輪への動力の伝導時に、動力の二部は伝導機構におけるまさつ、その他の抵抗に費消される。

伝導中に失われる動力を N_r で表わせば、機械効率 はつぎの相関関係によって表わされる。

$$\eta_m = \frac{N_e - N_r}{N_e}$$

現代の自動車では機械効率は 0.8~0.9 に等しい。機械は、すでにのべたように、エンジン、伝導装置および作業機からなる。

これらの部分の効率をそれぞれ、 η_{∂} —エンジンの効率、 η_m —伝導の効率、 η_u —作業遂行機構の効率、 η_n —自動車の全効率で表わせば、つぎの式が得られる。

$$\eta_n = \frac{N_k}{N_i} = \eta_{\partial} \cdot \eta_m \cdot \eta_u$$

ただし N_k は自動車の車輪に導入された動力である。

機械にたいするおもな要求—生産性と馬力が大きいこと、寿命の長いこと、重量と寸法が小さいこと、運転が容易であること—を公式化するばあいに、われわれは、これらの要求が自動車に適用されるのにとどのように変形されるべきかを、詳細にのべた。

現代の自動車の高度な生産性と馬力は荷重揚力と運動速度の向上を犠牲にして達成されている（MAZ-525型と MAZ-530 型の自動車は30~40km/時間の範囲の速度を有するが、荷重揚力はそれぞれ25 t と 24 t であるなど）。

総重量を同時に減少させて寿命を長くすることは、軽量の耐久的材料（ZIL-127型バスのボデーはアルミニウム合金でつくられている）、集中的潤滑装置（M 21—「ボルガ」型自動車、「チャイカ」型自動車）の採用および、最後に、ボデー製作用プラスチックの採用によって達成される。

自動車とバスの寸法の縮少は、有効面積（乗客または貨物が占有する面積）を若干大きくするばあいに、運転室を前方に移動させ（GAZ-51型車）、エンジンを客室にとりつけ（ZIL-127型バス、UAZ-450型車）、またはエンジンをボデーの後部にとりつけ（ZIL-127型バスと「リポフ」型バス）なければならぬ。

自動車の運転を容易にすることは現在、その動力と生産性を不断に増大するために、大きな意義をもっている。

自動車の運転を容易にするため、とくに荷重揚力を

して、発動機と機器類、複雑な機械のおもな部分について生徒に理解させるように努めた。その後自動車に用いられる内燃機関の構造と原理に生徒の注意をより綿密に集中させた。

機械における原動力と抵抗力の問題は初めに一般的な形で、その後自動車を例としてつぎのように説明された。

動いている自動車にはつぎの力が作用する（第2図参照）。すなわち、 P_a —原動力、 P_k —自動車の登坂運動にたいする抵抗力、 P_j —運動量にたいする抵抗力、 P_w —空気抵抗、 P_r —車輪の揺れにたいする抵抗力。

動いている自動車に作用する抵抗力はつぎの2つのグループ—作用抵抗力と有害な抵抗力 P_r 、 P_w 、 P_j に分けられた。

機構と機械の効率の問題も、初めに一般的な形で、後で自動車を例として説明された。その結果生徒は実際の機械に一般的結論を適用する原則を学んだ。

エンジンのシャフトの動力を N_e 、全出力を N_i で表

大きくするために、かじ取装置の増幅機 (MAZ—525型車とMAZ—530型車)、ブレーキの気力装置、クラッチ装置の増幅機、自働歯車箱などが用いられる。

(6) 機械の部品製作の第1次過程

部品製作の第1次過程は自動車と工作機械の部品を例として検討された。たとえば、鋳造による部品の製作について説明するばあい、教師は鋳造、加圧、精練された模型による鋳造および遠心鋳造によって製作された自動車の部品を見せて、鋳造法の選択の若干の根拠を示した。

プレスは部品、とくに自動車のボデーの最も経済的製作方法の1つであることが、強調された。

プレスによって製作される自動車の部品が展示され、これらの部品の概数が全部品にたいするパーセンテージで指摘された。

(7) 機構と機械の部品の組立

機械の部品の標準化と相互交換性の問題は技術、とくに自動車、とくに自動車技術における機械の部品の統一への一般的傾向と一致した。たとえば、現代の自動車の多くの部分と部品は、規格統一されている。ゴリキー自動車工場のGAZ—51型、M—20型、M—21型、GAZ—69型の自動車は多数の規格統一された部分と部品(オイル、ポンプ、フューエル・ポンプ、カーブレッター、その他)を備えていることを、生徒に説明した。その上、生徒は自動車の組立に実際に採用された工学過程、自動車の部分と合成部分の組立の工学について概念を習得した。

組立のときに用いられる一般作業用、計測用器具および装置とならんで、われわれは生徒に、そのうちから、自動車の組立、分解および修理のときにとくべつ意義をもったもの(惰力測定と動力測定のハンドル、ねじ取りはずし器具、修理および実験用スタンド、その他)を見せるように努めた。

(8) 生産と機械の利用

このテーマの学習をわれわれは後援企業体の見学の形で実施した。学校の後援者は自動車修理工場であるので、見学計画はつぎのように立てられた。

① 部品の第1次製作工程について知ること(鍛造、鋳造、機械加工、熱加工の各職場)

② 倉庫について知ること(修理ストック、材料と予備部品、既製品の各倉庫)

③ 分解職場について知ること

④ 部品修理職場について知ること(溶接、金属メッキ、亜鉛メッキの各職場)

⑤ 組立職場および完製品試験職場について知ること。

現在、職業的傾向を有する機械学の学習結果について最終結論を出すには時期尚早である。しかし、たとえ小さな経験でも、それは、生徒が専門にかんする教材をより意識的に理解し、習得していることを、示している。たとえば、「自動車の手入れと修理は車輪の不断の運転準備に必要な条件である」の章を学習するとき、生徒は具体的な例を引用して質問に全く正しく答えることができた。とくに、生徒につきの質問をした—「自動車の非現代的な技術手入れはどのような結果を招くか」—とき、大多数の生徒はつぎのように正確に答えた—「部品、たとえば、スプリングのピン、カーダン軸の横つなぎ材を著しく早く傷めることになる」—自動車のその他の部品もあげられた。「部品修理の目的はなにか」という質問にたいして、大多数の生徒は、「修理の目的は部品をもとの寸法と形に復元することである」と、正確に答えた。

エンジンの選択と関連して自動車の「引張りのつりあい」の問題を学習するとき、つぎの質問をだした。「動くとき自動車にはどんな力が作用するか」、「抵抗力にはどんな力があげられるか」など。大多数の生徒は提起されたこれらの質問に正しく答えた。解答の分析は、その答えがよく熟考され、具体的であることを示している。この点で大いに役立ったのは、職業的傾向をもった機械学の教授であった。

若干の提案

われわれののべた考えが最終的な、完全なものだと、考えるのは誤りであろう。

機械学の学習における職業的傾向は、内容の検討の問題の外に、真剣な当面の解決を必要とするさらに多くのつぎのような問題を提起している。

① 職業的傾向を考慮した普通教育科目(物理、化学、製図)の課程の内容の検討

② 機械学の学習における職業的傾向を考慮した専門科目の課程の内容の検討

③ 技師・技手の知識の必要性を考慮した機械学と専門科目の課程の内容の検討

④ 専門家養成にあたっての教科目の内容の正確な順序と厳重な継承性の確立。

生産の新しい発達条件および専門家養成のための新しい要求と関連して生じた職業的傾向の若干の課題は以上のとおりである。

生産教育のこれらの課題を解決することによって生徒の総合技術的視野を広めて、生徒を狭い専門家養成におち入らないようにすることができるであろう。

最近の教育誌から

—ティ칭ング・マシン—

今月は現場での実践研究の機会が多かったせいもあって、授業分析に関する教育誌が非常に多かった。特に子供の学習過程の1つとしてプログラム学習とティーチングマシンに関する記事が特に目についた。こうした授業過程の研究はここ一二年來急速に進歩してきたようで、すでに諸外国の文献の翻訳による紹介も多くなされてきた。さてそうした状況で過去、子供の認識の問題から、教育内容の現代化の問題、そしてそれらを含んだところの教育方法の問題へと移った感があるようだ。がしかし、こうした問題の不充分さ、未熟な研究の道筋で1つの新しい学習過程における指導法の一つが紹介された、それが教材の指導としてのティーチングマシンである。この会社、工場における機械化、特にオートメ工程の機構をものまねしたような指導法に対して、すでに各方面から能動的な教育機能を失ってしまうのではないかと、学習指導は機械にまかせてしまってそれで教育という仕事ができるのか、といったような声を耳にすることがしばしばあった。それに対しや知識の習得ではこれまでの学習指導法以上に効率的になされて、先生と子供達の人格的取りくみにより多くの学力をさくことができるという解答がある。なるほど学習過程の分析が科学化され、精選され、教材が確立され、ティーチングマシンにかけられ学習されるとなれば、単にそれだけのことならば、世が進むにしたがって学校は成立しなくなるであろう、家庭におけるテレビの発達により、より家庭学習という形態になるのはあえて教育者の一片のねごとといえるだろうか。

さて、今月は総合「教育技術」11月号の日本の学習革命という特集と「理科の教育」10月号の理科のプログラム学習という特集を特にあげてみた。また対比する意味でアメリカン、サイコロジスト1961年11月号(1961 by the American Psychological Association Inc.)のL・F・カーター氏の「オートメーションによる授業」を御紹介しよう。これらが直接技術科の教育に参考になるかどうかは別として、授業過程の研究の一助にはなると思うわけである。

最初に寄贈を受けた「学習心理」6月号をみた。矢口新氏(国立教育研究所)の「学習におけるドウイン

グ」p.98で

(一) 学習の事実がおさえられていたか

ラーニング・バイ・ドウイングの本当の意味はどれだけ考えられていたか、それは人々に知られている割合には案外あさはかな認識しかなされていないのではないだろうか。戦後「なすことによって学ぶ」と訳されてそれに基づいてさまざまな経験学習の形態がみられたが、実際にラーニング、バイ・ドウイングということがどれだけ正しく理解されているかは疑わしい。たとえば見学ということ、これもラーニング・バイ・ドウイングの考え方に基づいている。一つの形態であって、ドウイングとしては見ることに力がいらないければならない。ところが実際の見学という授業を見ると、生徒は見えていないことが多い。教師が目標としているラーニングには、いかなるドウイングが対応するかが十分に考えられていなくてはならない。その点がこれまであまり考えられていなかったのではないだろうか。新聞社を見学させれば新聞のことがわかるなどという漠然たる考え方が支配していたのではないか。新聞社の組織が大きく複雑だということを見るためには、ただ新聞社の中をぞろぞろ歩いているだけでは目標とするものに対応するものをみているとはいえない。ゴッホは集団的模倣というような行動、ドウイングであるが、郵便ゴッホではクラス全体で郵便の社会的な姿を全体として演示するわけであるが、ある生徒は郵便局員の窓口の仕事をする。ある生徒は集配人の仕事をする、ある生徒は郵便の仕事をする。ある生徒は郵便を出す人になる。こうして郵便の社会的な姿が全体として実演されるが、さて生徒ひとりひとりについて、いかなるドウイングがなされ、何を学習して成立させているかを見るとどうであろうか。ある生徒は歩くというドウイングや手紙をくばる。スタンプを押すというドウイングをしている、それぞれに応じた学習が成立しているわけであろうが、それは必ずしも郵便のはたらきについて学習したことにはならない、ある生徒は教室を歩きまわることが学習として成立し、ある生徒はスタンプ押しがうまくなるという学習が成立した。それだけであって、クラス全体としてそこに演示している郵便の社会的な形は、ただ教師ひとりだけが学習しているということになるのではないだろうか。これまでの考え方があまりにズサンであったということである。なるほどクラス全体としてみれば、そこに実演されているものは、郵便の社会的な姿かもしれないが、学習はひとりひとりの生徒のドウイングに応じて成立するのであるとすればこれまでのものはラーニング・バイ・ドウイングという原理を十分に生か

しているとはいえない。

(二) ひとりひとりの学習の成立を見直せ

学習というものは個人個人に成立するものであるということがはっきりと考えられなくてはならぬということ、その学習はその個人がなしたことに応じて成立するという、この2つをもう一度考えてみる必要があるはしないだろうか、ここで言っていることは授業の方法ではない。学習の成立のことを言っているのであって、学習はひとりひとりに成立するものであって集団に成立するなどということはない。ただし学習ということばは結果として成立するものという意味で使っている。学習はひとりひとりの生徒がドウイングをすることによって成立する。そこで学習を成立させるためにはいかなる場合も、生徒のひとりひとりにドウイングをさせることが鉄則でなければならない。ひとりひとりに学習が成立するようにドウイングをさせようという考え方がないということは現在の授業を構成しているさまざまな要素のところにあらわれているつまり教材の見方や教材の位置づけ方においても教師の指導のしかた、生徒への働きかけ方においても、あるいは学習の目標を考える場合にも、ドウイングという見地が乏しく、そこから学習が効果的に成立しないという結果が生まれてきている。これは近世以来成立してきた学級という集団を相手にして教師が授業を行なうという習慣の中からいつの間にもやたら成立してきた惰性的な考え方なのであろう。

(三) 集団学習を考え直す必要がある

集団をなして行動するという必要は必要なことであるからひとりひとりにそういう行動力をつけるには、集団的に行動するというドウイングをさせる必要があることはいうまでもない。しかしその場合になんとなく集団がまとまって行動すればよいのではなく、ひとりひとりにおいてドウイングがなされるように教師は考慮する必要がある。話し合いといったグループ活動も集団学習の概念の中にいれて考えてよいのであろうが、話し合いはたいせつだということだけをだれも否定をしない。しかし集団としてみれば話し合いは行なわれているが、その中のひとりひとりを見ると、多くの者が何も話し合いはしていないとみられるような場合もある。ひとりひとりに目をつけて見ると話し合いというドウイングをしていない者がある、グループの中の少数の生徒が話し合っている他の者は聞いている。しかしそれは聞いている様子だけであつて、さらによくみると聞いているのではなく、ぼんやりしているのである。聞いているだけではもちろん話し合いとはいえないが、ぼんやりしてはもった意味がない。その

話し合いはグループとしてはそれでも続けられるが、ぼんやりしている生徒にとっては、学習は成立しない話し合いの中味になっていることを、つまり他人のしゃべることを、その論理にしたがって自分もそれに同調して判断する。そしてそこへ自分の論理を出して比較する。そうして物事の筋をたててゆくというドウイングをしていくことが行なわれなければ話の中味について理解が成立することはない。

(四) 生徒の行動のプログラムをたてよ

教師が授業にあたって考えなければならないことはひとりひとりに対して何をさせるかであつて教師のみずからがどう行動するかということではない。そこで教師の仕事は生徒の行動のプログラムを考えるということになる。教師の行動のプログラムではない生徒の行動である。どのような授業であろうとこれは鉄則というべきものである。プログラムの本質は生徒のドウイングのプログラムだということである。「何々をわからせる」ということは教師が説明すればわかるというように漠然と考えていたことが多かったのである。生徒にとって大切なことは教師の話そのものでなく教師が話の中味に使った材料や、その並べ方や論理の展開をみずからたどるということである。教師が話をするのは生徒にこのドウイングをさせるためにしているのである。そういう形にならなければ効果がないということになる。生徒のプログラムを考えるということは、そこで次のように考えたらよい、結果として到達すべき理解ならば理解の目標というものがある。それを分析するのであるが、その場合にどういうドウイングをしてその結論に到達するのか、その筋道を明らかにすることである。ある教材を理解するというのは、その教材が一定の論理にしたがって組み立てられている、その論理に生徒が乗ることである、その論理にのるように生徒はドウイングしなくてはならない、それによってドウイングしなくてはならない。論理に乗るというのは判断や命題を自分の判断や命題としてもう一度生徒が定立し直すということである。そういうように生徒が判断するように指示することである。たとえばこの判断はこれこれの判断であるのかないのかと聞いてやれば、これだとかあれだとか考える、それが教材のもっている判断と一致すればよいのである。一致するところまで生徒は判断を積み上げるよう努力すべきである、その努力を生徒にさせるのがプログラムである。そのためには生徒に対象物が与えられなくてはならぬ、つまり何に対してそういう判断をするかといえ、それは生徒の対決する対象である。これは教材といわれるものであるが、教材とは生徒のドウイン

グの対決物である。これまでは教材は生徒の記憶すべき対象と考えられていたがそうした考え方を切りかえる必要があり、結局教材とは判断するために必要な材料ということになる。判断する活動はプログラムによって指示される。

以上がプログラム学習の基本的原理のようであるが、同じような事が総合教育技術11月号の p.23 にプログラム学習方式をどう位置づけどう育てるかで述べられています。学習が成立するという意味、これまでの教育観の変革、学力観の再検討、プログラム学習による授業、授業場面における教師の役割、プログラムと取り組む教師の姿勢、学習指導要領、教科書との関連、教育制度との関連における見通し、など8項目に亘ってやさしく述べられているがここでは前記の内容とほぼにている点もあるので略させていただきます。具体的なプログラム学習カードを見本として小学館の学習オートメーションプログラム学習英語篇を例としてあげてみました。(原本は絵がある)

「中学教育」11月号p.114 田中正吾(大阪大学助教授)

	4 彼はだれですか Who is he?	
	Is he ~? は ①彼は～です。 } のどちらで ②彼は～ですか。 } しよう。	1
1 ② 彼は～ですか。	Who は「だれ(か)」と人の名前をたずねるのに使います。 Who is he? (is を強くいいます) は 彼は_____ですか。	Who [hu:] フー
2 だれ	Who is she? は 彼女は_____ですか。	2
3 だれ	Who are you? (are を強くいいます) は あなたは_____ですか。	3
4 だれ	Who is he? (is を強くいいます) ときかれて絵のように、彼がトムだったら 「彼は トム です。」と答えます。英語では He is _____ (is を弱くいいます)	4
5 Tom	絵をみて英語で答えなさい。 Who is he? (is を強く)	5

6 He is Ned. (is を弱く)	絵をみて英語で答えなさい。 Who is she? _____	6
7 She is Mary.	Who are you? ときかれて、あなたが絵のように、トムでしたら I am _____	7
8 Tom	絵をみて答えなさい。 Who are you? (are を強く)	8
9 I am Ned. (am を弱く)	「あなたは だれ ですか。」 ときくときには _____ are you?	9
10 Who	「彼は だれ です。」かときくには _____ is _____?	10
11 Who he	「彼女は だれ ですか。」は _____	11
12 Who is she?	<まとめ> ■ Is he ~? は「彼は～ですか。」ということです。 ■ Who is he. は「彼はだれですか。」ということです。 ■ 問いと答えの am や are, is の強さに注意しましょう。 ■ よくできましたか。ではつぎのページのセルフ・テスト (self test=自己テスト) で、もう一度確かめてみましょう。	12

氏のテーチングマシンとプログラム学習<<利用のしかたと形態>>これは9月号、10月号と連載講座で前々回でテーチングマシンとは何か、またその歴史、前回で教師はプログラマーである、プログラム構成の手順、プログラム学習の分析を取り上げているが、今回は項目で先生はいらなくなるか、では全く杞憂であると、たしかにテーチングマシンやプログラムドブックは先生なしでも学習が自動的継続的に進むようにプログラム自体が配慮してつくられている。そしてプログラム学習では、生徒が次から次に絶えず何か反応をせることを—記入したり、ボタンをおしたりすることを求められるので、生徒はそれに注意を集中し、かつてな行動ができない、先生の講義を聞いている時と異なりわきみの回数はいらなくなるので、教師が訓育的統制的なことに頭をつかたり、時間を使うというものはほとんどなくなるという。しかしなおこのプログラ

ム学習を進行させ管理していく人がどうしても必要なのである。もちろんその際の教師の仕事は従来の授業とは根本的に異なり別のものとなるのであるが、オートメーションの機械の最高管理者であれば、いくらオートメーションが進んでも工場の最高管理者はどうしても一人いるように、教室に一人どうしても先生がいると思う。プログラムがこのような究極的発達をとげるまでは先生がいて1人1人の生徒に対し、誤りに対する指導とか、そこをまちがったのならこのプログラムに移りなさいとかいろいろ指導する必要があるし、一せい指導によって念押しをすることすら必要であろう。

プログラム学習における教師の役割——まず第一に必要なことは教師がプログラム学習に対して理解をもつことである。アメリカの研究例によると同一のプログラムブックを用いても理解している教師と理解していない教師では効果がちがう。第2にそのプログラムの中味によく通じていることである。プログラムを使いこなすには、プログラムの1問題1問題によく眼を通し連関や相互関係、背後にある出題の意図等を正しく理解しなくてはならない。

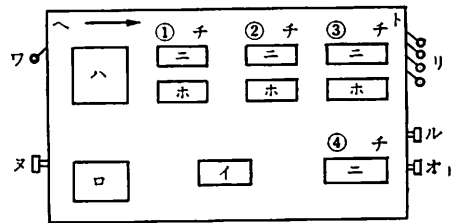
プログラムの利用と教師の活動——テイチング、マシンやプログラムブックを利用して授業する場合のように利用すべきであろうか、教科書との関係は、また先生のせいで授業との関係はどうであろうか。プログラムそれ自身がまだ不十分な機能しかもっていない現在、いっぺんにいえば、いっせいで授業とプログラム学習との混合形式がとられるだろうと思われるがそれは、いっせいで指導で短時間導入の段階をやる。何プログラム学習で主学習、展開の部分をする。いっせいで学習で念押しや補充的な学習をしたり、先生と生徒のより親密なコミュニケーションをさせる。いわば幅広い厚みのあるコミュニケーションとし、学級の一体性をつくる。という形態をとるのではないかと思われる。その際における教師の活動は(1)質問に答え助言すること(2)学習の士気の維持、カンニング防止の問題をはじめ、生徒の学習態度を望ましいものに、まじめなものがふまじめなものに妨げられないよう教室の士気を高める必要がある。(3)早くすんだものへの配慮、つまづきの多いものへの配慮。

プログラム学習は教師のいない場合の学習の質的水準を教師がいる場合と、ほぼ同じくらいに高めてくれる教材であり、学校教育、通信教育、自宅学習の差別をほとんどなくしてくれるものであるといえる。

理科の教育10月号、現在の教材教具のあり方ではプログラム学習が成立しない教材がある、理科や社会科

などはそういう教科であろう。これまでは観念注入主義の傾向が強い、問題解決といっても具体的な教材がなくて、話し合いなどという方式でやっている。6人1組の実験具などということでは、とうていプログラム学習を実施することはできない。(教育技術11月号 p.28)ここにそうしたことを克服したかどうか判らないが山梨大学学芸学部付属小学校の例が提示されているので簡単に御紹介しておく(p.23~p.28) **集団学習装置によるプログラム学習の成果について**——1. **集団学習装置による学習方法**①個別による行動化 ②スモールステップによる刺激の継列化 ③フィードバックによる学習の強化や定着化。の学習方法であるが ①完全な独学による個別化でなく、プログラムに提示された刺激を自分自身のものにしたり、反応や矯正の手がかりを得るのに、必要により一斉(集団)学習も取り入れる。②能力差による学習進度は時間差でなく内容の深さの差で進める。③あらかじめ用意したプログラムは学習者の大多数の反応状況によりステップの省略や追加などができるような弾力性をもつ ④プログラム学習と実験観察(集団学習)とのかねあいが随所でできるようにしてある。

2. 集団用学習装置のしくみ、A刺激提示共用装置

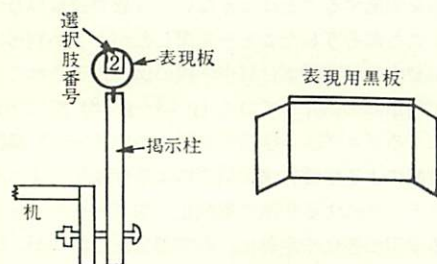


刺激提示用装置

- イ. 「学習のめあて」提示フレーム
- ロ. 「考え方」提示フレーム
- ハ. 「問題」提示フレーム
- ニ. 「選択肢」提示フレーム
- ホ. 「評価、矯正の手引き」提示フレーム
- ヘ. 「注意信号用ランプ」 ト. 同ブザー
- チ. 「正答指示用ランプ」 リ. 同スイッチ
- ス. 「問題提示フレーム」シャッター用キイ
- ル. 「選択肢提示フレーム」シャッター用キイ
- ワ. 「評価、矯正提示フレーム」シャッター用キイ
- ワ. 「注意信号用ランプ、ブザー」スイッチ
- ハ. ニ. ホのフレームは ス. ル. ワの各キイを操作することによって単独にシャッターが開閉できるようになっている。プログラミングされた用紙は、それぞれのフレームの裏側に内蔵され、問題の進行に従って

必要部分が提示されるように順序だてられている。ヘト・チの表示用ランプやブザーはリ・ワのスイッチによってそれぞれ点滅する。

B 反応表現装置



反応表現装置

これは各自の机に取り付けた装置で自己の反応を示したものを

普通学習とプログラム学習との学習効果の比較実験では普通学習では集団を対象とした一斉学習を中心に、もちろん大まかなプログラムによって学習を進めるが細かい点については、その場その場での集団としての学習者の反応に応じながら臨機応変的な授業を進めていくようにした。学習者の素質的な条件を等化する

測定内容	プログラム学習群	普通学習群	増加率
両群とも一斉学習によった部分の知識再生力	72.0%	75.5%	-4.6%
単に記憶再生程度の理解力	76.8%	67.8%	13.4%
いくつかの概念を関係づけて推理した力	72.8%	60.1%	21.1%

るために、普通学習とプログラム学習の比較対照となるA Bクラスを各実験ごとに交叉して行った結果前掲のようになったという。

最後にアメリカの学習の個別化について紹介したかったのであるが紙数の都合で次の機会にゆずりたいが簡単にL・F・カーター氏のオートメーションによる授業にふれて終わらう。

初期の発展は約30年前シドニ・ブレイシによってなされ、くだって1958ハーバード大学のスキナーがその発展をうながし、現在約100種類の器械が市場に出ているという報告がある、そして10年以内には、テーチングマシンは1億ドルの企業に発展するだろうと推測されている。システム・デイベロップメント・コーポレーション(S. D. C)がテーチングマシンを始めてから年半を経過している。そしてこのテーチングマシンについての研究業績はこの分野で用いられている最も高度ないくつかの技術を代表している。そしてこれは学生に情報をいかに支えるか、学生が学習しているとき、情報についての彼の知識をどのように検査するか、学習結果について学生にいかにして即時に知らせるか、学生の実際の作業によって得られる細かい、また複雑な情報をいかに連続的に修正していくか、また学生に、自分の進歩の満足度に応じて、ある決定をどのようにさせるか、この簡単な例は、テーチングマシンの領域におけるもっとも重要な問題は機械の設計そのものでなく、むしろ秀れた教材を構成することにあることを非常に明確にしてくれる (p. 14)

さて今までのテーチング・マシンの研究の多くは1人の学生に対する個人的教授に関係してきた。S. D. Cは今や一度に大勢の学生に個人的教授をほどこし得る施設を持っている。(水越記)

訂正

「技術教育」11月号の「機械の学習について」(池上正道)のなかに、誤りがありましたので、下記のように訂正いたします。

なお、これを指摘してくださいました佐々木享氏に謝意を表しますとともに、読者のみなさんに深くおわび申し上げます。

記

P. 35 の上から24行目、「教育評論」1961年7月号は1961年5月号に、

P. 39 の下から2行目、 $W = \frac{2\pi}{60} T \cdot N$ は

$W = \frac{2\pi}{60} T \cdot N \times \frac{1}{102}$ に訂正いたします。

電気学習の指導 (12)

— 電気器具の学習 —

向 山 玉 雄

電気器具の学習については、最初私の計画の中にははいていませんでした。それは、今までの講座の中で述べてきたように、電気学習を理論的なすじ道にしたがって教えてゆくと、電気アイロンの学習とか、電熱器の学習はどこに入れるべきかはっきりしなくなってくるからです。しかし、読者のみなさんの中には電気アイロンや蛍光灯の指導をどう教えるかという問題を研究している人がかなり多く、それについての質問やアイロンの指導について講座の中に書くようにとの希望がかなり私のところにとびこんできました。特に女の先生からの投書はほとんどがこの問題に限られていました。そこでそれらの質問に答える意味でもここで書かざるを得なくなってしまったのです。

アイロンや、蛍光灯をどう指導したらよいかについては前に本誌上で稲田先生や他の人たちが書かれていますので、ここではアイロンや蛍光灯などをひっくるめて、電気器具の学習について別な側面から考えてみることにしましょう。

1 電気器具は電気学習の系統の中には入れるか

電気器具と一口にいても、その種類は数えきれないほどであります。家庭電気器具だけをとってみても、電化ブームによって数多くあります。指導要領にはこれらを電熱器具、照明器具とまとめ、その具体的な教材として蛍光灯、電気スタンド、電気こんろ、電気アイロンなどがあげられております。

ここでは指導要領を批判するのを直接目的としたくありませんが、やはり現場教師としては指導要領が何を教えるように指示しているかは第1の資料となります。逆にみれば、それだけ指導要領は、誰がみてもよい内容のものを作る必要があるということになります。ところがその指導要領はどうなのでしょう、次に電気器具の分野をぬき出してみましよう。

カ. 照明器具、電熱器具の製作・点検・修理

ここでは、照明器具、電熱器具のおもな種類、構造、用途などを知らせ、これらについて使用目的に適したものを製作したり、故障状態に応じた修理法を指導するとあります。

これは男子向きの指導要領ですが、女子向の内容になると、そのあとに「なお照明器具や電熱器具の故障は、コード、接続器、コードと器具の接続部などに起ることが多いから、コードの端末の処理のしかたや、ねじどめのしかたなどの修理に重点をおいて指導することがたいせつである」という文章がつけ加えられています。

また、これらのことを基準としてつくられた教科書を見ると「点検・修理」とか「使用上の注意」とかいった文章が多いのに気がつきます。これは家庭電気のところで一層ははっきりとあらわれてきます。これら指導要領に示された一連の内容と目標は、いったいこれらの学習を通してどんな電気学習をさせようとしているのでしょうか、また、それを通してどんな人間を育てようとしているのでしょうか。

電気学習は今まで何回となく解説してきたように、すじみちを立てて、系統的に学習しなければ途中でわからなくなってしまいます。そしてこのすじみちというのは、電気器具の「かんたんなものから複雑なものへ」というのではなく、あくまでも原理や理論のすじ道でなければならぬのです。だから指導要領のように生活や産業に使われている器具を要項とし、その中でどのように関連知識を教えても、電気の性質や技術の法則の理解はできないのです。

最近実技講習も盛んに行なわれていますが、第1回は屋内配線について、第2回はアイロンについて……というように教師が学習していてもけっきょく電気

はむずかしくて理解できないといえます。これはあたりまえのことで電気器具をいくつ教えてもらっても、その取扱法や故障修理の学習では電気は理解できるようにならないのです。

ということは、電気器具以外にどうしても学習しなければ理解できない何かがあるということなのです。それをさがして、それを中心として生徒に教えるべきであるし、教師もそれに従って勉強しなければならないのです。

私はこの講座の中で、電気回路のかんたんな実験模型によって電圧や電流、許容電流、回路のしくみなど電気の基本的な考え方を学習し、第2段階では、交流について学習するに適切なブザーや変圧器や電動機などで交流の特徴、磁力線磁界との関係、それらの装置を構成する技術的な法則を学習し、第3段階として高い振動をする高周波や真空管の電子現象などの弱電技術へと発展するという発想のもとで解説をしてきました。

このようなすじみちの中にアイロンや蛍光灯を入れるとするとどこに入れたらよいでしょうか。教科書の通りに教えるとすれば屋内配線と電動機の間に入れなければならない。しかし屋内配線と電動機やラジオとの間にアイロンを教えても電気学習の系統からは少しはずれてしまいます。

アイロンや電気コンロは原理としては電流の発熱作用で、ニクロム線などの抵抗線に電流を流すと発熱をするということで、その熱を布のシワをのばすために使ったり、燃料として使ったりすることです。だから時間数に制約があればこれらのかわりに交流現象の特徴的な作用をつかむための教材を学習した方が価値があるといえます。

しかしながら電気アイロンを使って電気学習をしてもぜんぜん教育的な価値がないかというところではなく、それはそれなりに教育的な意味はあるのです。しかしその場合にも修理法や取扱上の注意が中心ではなく、電気技術の本質にせまるような工学的な学習でなければならないのです。

そこで、電気学習全体の体系の中でどのような位置で何につながるのかということはこれからの研究テーマとして、電気アイロンの学習を電気学習の本質に近づけるための取扱について、2、3の考え方を解説してみます。

2 電気器具学習のねらい

私たちが教材として取扱う器具が何であれ、アイロンや、コンロやストーブ、蛍光灯に類するものであればそのねらいところはほとんど同じだといってもよい

でしょう。

そこで電気アイロンと蛍光灯とは現象的にはかなりちがうにしても一応電気器具ということで学習の考え方は同じであると考えます。そこで、これら個々の電気器具について一つ一つ、学校で取りあげていたのではさいげんがないので、それらの中で代表的なものを取りあげて教えるということになります。この場合も学習の目的がアイロンそのものでないことは自転車学習などと全く同じです。身近にある器具を教材として電気のエネルギーを熱や光にかえるという装置を技術的に正しく理解するための学習として位置づけるべきでしょう。しかも教育的には全体の電気学習の中で前後につながるような指導をしなければなりません。

今までは「アイロンの中で何が教えられるか」とか「蛍光灯学習の中で何が教えられるか」という研究実践はありましたが、「何のためにアイロンで教えないといけないか」という発想はあまりなかった。アイロン一つを取りあげれば前者でもよいが、普通教育としての電気技術の教育では「何を教えるために、アイロンをどう使う」とかという発想のほうが正しいと思います。

転移ということも最近よくいわれます。他の電熱器具にも転移できるようなアイロン学習はどうしたらよいですか、というような質問もたびたびあります。このことも同様に、どんな内容の転移を考えるのかという出発点から始めたほうがよさそうです。

中学校の技術科の中で電気器具を取りあげる理由は、家庭生活の中に電気器具が多く入ってきたので、それらについて理解し、家庭内でそれをじょうずに操作し、かんたんな故障が直せるようにする、というような目標を第1に考えたくはありません。もし、これを第1の目標とするとその授業の中味は電熱器具の種類、操作法、取扱上の注意点、故障の修理法という内容になってしまいます。文部省の指導要領やそれにもとづいて作られた教科書の通りに教えると、こうなります。

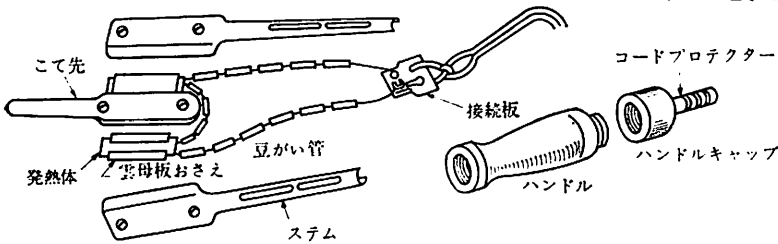
電気器具を技術科の教材の中にもってくる場合にはそれらの器具の中に含まれている原理や技術的法則を理解することをあくまでもねらいにしなければなりません。その結果として、取扱法がじょうずになってもいっこうかまわないのです。だから電気の持っている性質をたくみに利用して作られた生活や産業のための装置を取扱っているうちに、電気の性質がわかるようになり、その器具の構造やその中に含まれている技術的な知識が、理解されるようにならなければいけないのです。すなわち、器具そのものの取扱法が教育

の目標ではなく、あくまでもその器具の中に含まれる工学的な内容を理解させることが教育の目標にならないといけないのです。

3 原理の追求

電気器具を教材として授業の中に取り入れる場合、その器具のもっとも基本的な現象を説明する原理は何かという学習なしに考えることはできません。たとえば電熱器具をあつかう場合は電気のエネルギーが熱エネルギーに変換する原理と、その法則をぬきにしては教育にならないし、蛍光灯で学習を進めるのに放電の行なわれる原理の学習のない授業は考えられません。

原理を追求するということは、発熱作用や放電現象を知識として持つことが有用であるというばかりでなく、新しい器具や装置を理解するためには必ず原理



1 図

の追求という側面が必要であることを知り、それが自然科学（理科）の学習とはちがった角度からの研究をする必要があることを知ることで重要な意味があります。

さて原理の学習をする場合、どこから入ってゆくかが問題となります。理科教育だったらその原理そのものを理解させることが目的ですが、技術教育では、あくまでもその器具の中に含まれる原理ということになりますからまず器具があることとなります。たとえば電熱器具の場合には第1にアイロン、コンロ、ストーブなどが目の前になければ話になりません。しかし、アイロンでなければならぬということはありません。電気アイロンについては分解も組立もできるのに電気はんだごてが故障したら、どこから手をつけていいか全然わからない人がいます。これはアイロンそのものを教育の対象として考えた欠点のあらわれだといえることができます。

発熱作用を教える場合には、分解したアイロンの中のニクロム線が手もとにあることが必要ですし、分解したはんだごてのヒーターの部分を手もとにあることが必要です。これにきわらせ、ニクロム線に電流が流れると発熱することを知らせるべきです。そのあとでジュールの法則を説明しても十分です。

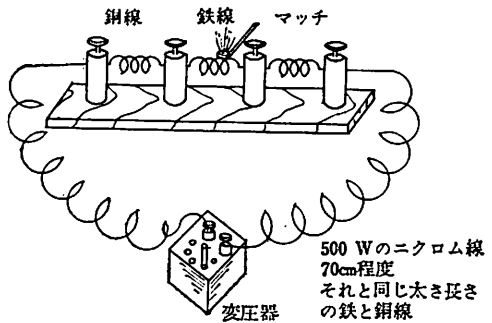
技術教育は実物から出発し、途中に実験や測定を入れ、最後には又実物にもどってまとめる必要があるからです。

原理のみの説明には理科では実験装置を使います。技術教育の場合も授業の中で実験やかんさつが必要です。しかしその実験装置の対象は実験のために特に作られた装置でなく、なまの材料をそのまま使った方が効果的です。このように考えると発熱体としてなにもアイロンを持ってくる必要はありません。アイロンの数がたりなかつたら、はんだごてでも十分なのです。1図に示すようにはんだごてにはヒューズやスイッチは直接つけられていませんが、発熱体としてのニクロム線や耐熱性絶縁物としての雲母や豆がいなども使われています。

さらに原理の追求を深くするためには、そのための

教具を自作すれば学習を発展させることができます。たとえば、ニクロム線のW数のちがうもの（200W、400W）などを購入して太さを比較したり、抵抗値を測定したり、また、他の導体である鉄や銅などと比較して抵抗の大きいほうが発熱することを実験

することもおもしろいことです。



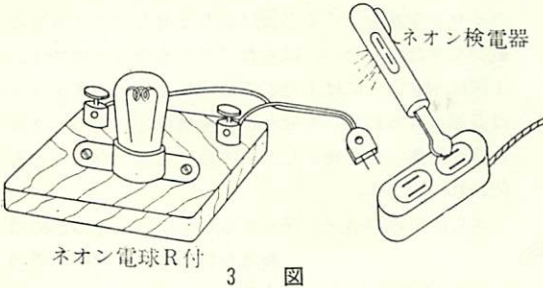
2 図

このような考え方は蛍光灯の原理を追求する場合も同じことです。すなわち蛍光灯が光として利用できるのは放電という現象によって説明できます。放電現象の説明をするのに黒板に図を書いて説明しているだけの人がまだたくさんあります。そして蛍光灯を外からみせてこの中にフィラメントが入っているだよとか、アルゴンガスと水銀蒸気が入っていると説明しますが、蛍光灯は外からでは残念ながら見えません。

放電管を一つわって見たらどうでしょうか。タンダステンフィラメントを直接生徒にみせるのと、そうで

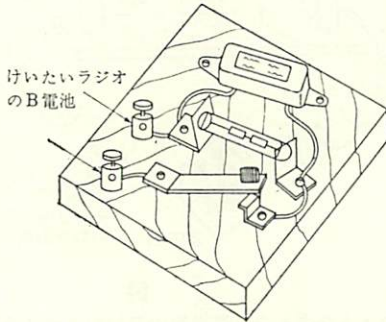
ないのとでは学習の効果は、だんぜんちがってきます。蛍光灯のまだ全部塗料のぬってないものを手に入れて比較して実験してみせるのもおもしろいでしょう。

さらに放電という現象は蛍光灯だけではなく、その他にもたくさん利用されています。たとえばグロー放電やネオンサイン、手近にあるものの中ではネオン検電器は放電現象の中にはいります。



このように手近にあるものは有効に使って学習の効果をも高めるべきでしょう。そのためにはネオン電球やネオン検電器などはふだんから心がけて集めておかなければならないでしょう。電気屋さんにてたのめばすぐ手に入れることができます。

以上は電熱器具と照明器具をあつかう場合の中心になる考え方を書いたにすぎませんが、この他にも補助的部品の原理、たとえば、バイメタル、グローランプ安定器などを原理の面から追求する場合も同様な配慮が必要になります。



4図はスイッチを開閉することによって安定器に高い電圧が発生することを直感的に理解させようとするもので、50KΩぐらゐの抵抗を入れ20V程度の電池をつかうと実験できます。

4 回路構成の面からの追求

電流がどのような順路を流れて、どのような働きが起るかという回路の追求がこれにあたります。

電気器具が動作するためには、器具の中を電流が流

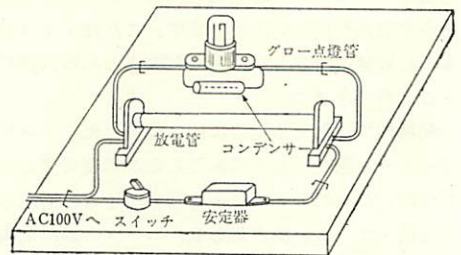
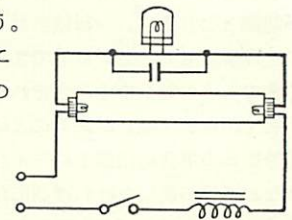
れなければなりません。したがって回路は必ず閉じていなければなりません。仕事をしていない時はスイッチを開いて回路を開きますし、中でショートした場合にはヒューズがとんで自動的に回路が開くようになっています。

回路学習は電気の入口から始まって器具の部品の中を流れて出口までをたどってゆき、それを記号で書かせる回路図の学習をさせることが手始めになります。これは最初から回路図を与えて実物と比較してもよし、実物を見て回路図を作りあげる仕事をさせてもよいでしょう。

電熱器具のような原理のかんたんなものはプラグを通して発熱体に入るといふ単純なものであるが、この場合も回路の中にはヒューズとスイッチが入っていることをわすれてはなりません。すなわち、スイッチは直接アイロンについていなくてもカベにあるタンブラースイッチ、また、屋内配線の入口についている安全器は、間接的にアイロンのヒューズとして作用しているのです。だから器具自体の回路と同時に家庭の交流を電源とする場合には屋内配線の回路も同時に考える必要があります。

電熱器具にサーモスタットがついている場合にも、これを通して回路を考えてゆくことが必要になります。蛍光灯の回路を考える場合には少し複雑になります。回路図が書けただけでは意味がなく、回路図の中で点灯のしくみが説明できるようにしなければなりません。それには回路学習以前に部品のおよその働きと原理が解明されていなければなりません。

蛍光灯学習の場合には押しボタン式のもの、点灯管式のものがありますが、いずれの学習の場合にも展開した模型がグループに一つある方が便



利です。これを製作するには蛍光灯の部品をばらで購入して一枚板の上に取付けて配線してもよいし、カバー用のものを分解して板の上にならべかえてもよいでしょう。

このような実験の模型があればそれをみせて回路図を書かせることができ、実物と回路図の比較をしながらわかりやすく理解させることができます。なお回路学習をたしかなものにするためには回路図の中に電流の流れかたを示す矢印を入れる作業をさせることも効果的です。

5 その器具の動作やその時どきの測定の追求

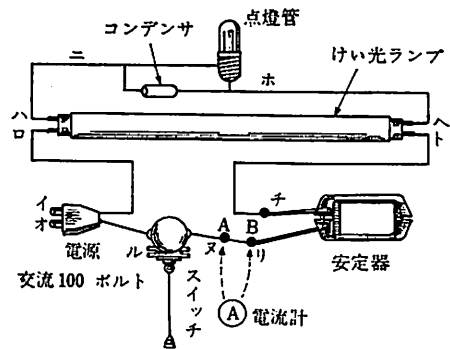
指導要領の中には点検・修理という言葉が各所にできます。これは教科書などにあらわれたところからみると、電気器具が故障した時に修理することができるような能力をつけることを目標としているようです。

テスターを使って各部の電圧を測定したり、導通テストをするのは故障箇所を見出すための場合もありますが、工学的法則を検証するための場合もあります。そして教育として教える場合には後者のほうに重点をおくべきでしょう。

測定には一般に導通テスト、絶縁テスト、電圧テスト、電流テストの4つがあります。絶縁テストや、導

通テストは電気器具が正常に働くような状態になっているかどうかを調べるものでスイッチを入れて動作をみる前に行なわれなければならないものです。この2つの測定に異常がなければ、その器具は正しく動作する状態になっているから、電流を流し、こんどは電圧や電流を測定します。これらの測定はただ…Ω…V…Aという値を読むだけでなく、測定値がどのような意味をもっているかをはっきりと指導することが最も大切なことです。このことについては4月号に書いてありますからここでは略すことにします。

次に、蛍光灯に例をとって測定の実際をかんとんに書いておきます。



7 図

導通テスト	<ul style="list-style-type: none"> ○放電管のヒーター ○回路の導通テスト 	<ul style="list-style-type: none"> ○両端子間のフィラメントのピンにテスト棒をあてる。導通あり。 ○イーローハニの導通をする。導通あり。 ○ニーホ点灯管の導通はなし、あればコンデンサ又は点灯管がわるい。 ○ホーヘートチ導通はある。 ○チーリ導通があれば安定器は断線していないことを示す。 ○ヌール、テスト棒をあて、スイッチを閉閉する。導通はあったりなかったり。 ○ルーオ導通あり。
電圧測定	<ul style="list-style-type: none"> ○電源電圧 ○回路に加わる電圧 	<ul style="list-style-type: none"> ○コンセントの電圧を測定する。90~106V のはんに保つ。 ○テスターを 250Vレンジとしてニホにテスト棒をあてる。スイッチを入れると直ちに 100Vをさし、つぎに 0V附近までもどり、針が一瞬ふれて徐々にさがって 60V附近で安定する。
電流測定	<ul style="list-style-type: none"> ○回路を流れる電流を測定する 	<ul style="list-style-type: none"> ○回路の一方所 (A. B) を開いて、直列に 1A用の電流計を入れる。点灯中は約 0.35Aを示す、点灯時における電流の変化をかんさつする。

この結果をどう説明するかは今さらいうまでもないが、電圧の変化は安定器のキック電圧やグロー点灯管の原理の実証になるし、電流の変化は安定器の直列抵抗としこの働きの実証になります。なお実際のかべかけ型蛍光灯のものを使用する場合には絶縁テストも必要です。

6 技術的な法則に関する追求

電気器具の学習の中で、基本的な原理だけでは説明できない法則が必ずでてきます。

たとえば前の測定で20Wの蛍光灯の回路に電流計を

つないで測定する場合約0.37Aを示します。これは電熱器の場合なら $\frac{20}{100}$ で0.2Aを示すはずです。また20Wの蛍光灯を屋内配線の実験装置に接続して、積算電力計を回すと円板が1回転するのに約77秒かかります。家庭の電力計は2000回で1KWhになることになっていますから $\frac{1800}{77} \approx 23.4W$ となります。これは電流×電圧=電力という公式では説明ができません。そこで力率という技術的概念が入ってきます。積算電力計が20Wにならないのは安定器の損失がはいるからで、交流回路ではCや、Lなどがはいると電圧と電流のあい

だにずれができて、電力は必ずしも電流×電圧にならずにそれより小さくなります。小さくなる割合を力率といって、電力＝電圧×電流×力率となります。だから力率は、 $\frac{\text{電力}}{\text{電圧} \times \text{電流}}$ であらわされます。この蛍光灯の場合は $\frac{23.4}{100 \times 0.37} \cong 0.62$ となることがわかります。

このような技術的な概念は電気学習の各所でできます。電熱器具の場合だったらニクロム線の抵抗の測定値はオームの法則に合致しませんが、これは抵抗の温度係数を考えればすぐに説明がつくことです。

このようなことは、全部教える必要があるかどうかは別として、教師はぜひ知っておくべきでしょう。蛍光灯の場合には安定器の上に定格表がつけられています。これがこれと関連して指導するとよく理解できます。

7 結論

紙数も少なくなったので結論をいそぐことにしましょう。電気器具を子どもたちに授業の中で展開する場合どのような順序で教えるかは実践の中で考えてもらうことにして、一つの器具や装置を研究してゆく場合には、

- (1) 原理の面からの追求
- (2) 構造と部品構成からの追求
- (3) 回路の面からの追求
- (4) その器具の動作とその時における測定値の追求
- (5) 材料の面からの追求

などが考えられます。この中で今回は(1), (2), (3)について解説してみました。(2), (5)については講座の前半であけてきましたので省略しました。

電気器具を学習する場合、器体、発熱部、接続部などと最初から分けて、その一つ一つについて説明するというような方法は文部省の指導書もあって広く普及したようですが、授業を受ける側からすればあまり味がありません。かといってこの中で書いた5つの面について順順に説明していても、味もそっけない授業になってしまいます。ここに書いた5つの面は器具をあつかう場合の見方であり考え方で教師としてはぜひ知っておくべきだということです。

また、電気アイロンや蛍光灯などはがんに分解や組立をしながら使うものではありません。特に最近の電気アイロンは分解するとうまく組立ができないものもあります。家庭で故障してもメーカーに直接だして取りかえるほうが早みちです。したがって、分解や組立をじょうずにするという教育目標は全くたなくなってしまう。また、蛍光灯を材料から製作するの

も、木材加工や金属加工の実習にばかり時間をとられて、かんじんな電気は教えるひまがなくなってしまうのでよくありません。

そこで、アイロンは分解したものを教師側で準備しておくか、あるいは、分解や組立に神経を使わなくてもよいような教材にしておく必要があります。蛍光灯も同じことで展開模型を作っておけば回路や、測定は十分できてかんたんな手の労働だけで、電気理論を系統的に追求できます。

このように書いてくると電気器具も教育的効果があるという結論になります。しかし最初に述べたようにそれはそれなりに意味があるという程度で、電気学習全体の体系の中にははならないというのが結論です。したがって分解組立や製作に時間をかける器具学習はやめた方がよく、器具を取扱ったとしても全体の電気の体系をくずさない範囲で説明や実験のための教材として多面的に利用すべきです。

× × ×

◇ おわりに

本講座も読者のみなさんの御声援によって、今月で、12回になりました。電気学習については、まだまだ、たくさん解決されていないことがあると思いますが、一応このあたりで筆をおきたいと思います。

これを書き始めた最初は教師が電気を学習してゆく場合、どのような点に注意すればよいかを中心に書くつもりでしたが、途中から学習指導の面も併行して書いてきました。途中でどちらかにしぼるべきであったかもしれませんが現在の技術科教師の持っている自分自身の学習と子どもに教えないといけないという2面性を考えて最後まで書いてきました。

この中に書いてきたことは、大部分私自身の数年間の学習指導や先生方の講習の中から得た経験をもとにしています。そのため、これを全部そのままの順序で教えることは間違です。この講座の中味をそのまま、そっくり教えてみたらひじょうに大変だったという投書もありましたが、それはあたりまえのことで、教育内容を編成したり、教授法を決定したりする場合は、これらを整理し、認識にそって再構成しなければならないでしょう。

この講座は先生方の学習指導の一つの参考になればそれで筆者としては十分満足しています。この一年間直接あるいは手紙で御意見をおよせくださった先生がたに厚くお礼申しあげ、あわせて、今後も電気学習に対する御意見、実践、資料などをどしどしお寄せ下さることをお願いして本講座をとじることにします。

一完 (東京都葛飾区立堀切中学校教諭)

▷B5判本誌好評◁

本誌がB5判に踏み切ってから、読者から読みやすくなった。内容が充実してきたなどと嬉しい便りがあります。読者の方々が增えるにつれ、本誌に対する要望も具体的となってきたようです。もう少し教場ですぐに役立つような記事がほしい。どうもまだ難しい論文調のものが多く読み切るのが骨が折れる、などの声も強いようです。10月25日に開かれた(月例1回)編集部会でもこのことが取り上げられました。現場ではさまざまな苦勞を乗り越え、工夫を積み重ねておられることでしょう。本誌を会員相互の研究交流の場として大いに役立たせようという方針は先刻ご存知のことと思いますが、読者の要望に応える意味も含めて、今まで積み重ねてこられた教材研究など、ありのままに結構ですから、どしどし本部宛お送り下さい。編集部や組織部も、会員、読者の要望に応えるよう、積極的に活動しようということになりました。教材、教授法など工夫されている学校など、ありましたらお知らせねがいます。

▷各部活動方針決まる◁

10月30日、常任委員会が持たれ、本年度(8月年度)の財政、予算配分などが先年度に増して、充分とはいえないまでも、発展的に決定されました。会員の方々には、別途、産教連ニュースでお知らせしたいと思ひます。本誌の拡充に従ひ、各部活動も活発化し、多忙になってまいります。連盟の発展のため、各部がまとまった方針で活動するにはどうしたら能率的かが話し合われました。その結果、編集部は、本誌をより大衆化するよう内容を充実させる。そのためには組織部として、地方の会員の研究をよく知り、どしどし編集部へ資料が提供できるようにする。また研究部は、技術教育の本質的な問題にとりくむと同時に、現在の技術科の教育法や産業界での問題点も合わせて検討し、時流に遅れをとらないことも必要である、などのことが了承されました。また、今までの産教連ニュースで結ばれておりました会員の方々には、本誌の購読者の方々とは別の恩恵がなければ会費を徴集する意味がうすれるという問題が話し合われましたが、差し当って本誌のニュース以外に、さまざまな特だねニュースを季刊としてお送りし、会員相互の連絡を密にしたい。そのことが、また、研究をお互いに進め合う一助となるのではないかと、ということになりました。その結果、産教連ニュースは組織部でまとめるというこ

とですが、日本各地の技術教育界のニュースなども、ぜひ連盟宛にお送りねがいたいと思ひます。

▷研究部便り◁

「機械の要素」とは何か、という池上氏の提案(11月号(掲載)をもとに10月6日の研究部の討議結果が本号に報告されておりますが、この報告で結論ということではありません。今後も続いてご批判、ご検討願ひたいものです。11月例会は鬼頭商店ビルで10日に行なわれましたが、提案は中村知子さんの「家庭科教育の問題」のこのまとめは来月号にのりますのでご批判願ひます。特に研究部として、家庭科問題を取り上げたのは、連盟発足以来のことか?女子の技術教育の重要性が言われている現在、大いに問題にしていきたい。その他研究部に持ちこまれている問題としては、「プログラム学習」があり、検討が進められております。

▷1962年研究集会大当り?◁

産教連すずめの立ち話し

中学校産業教育研究大会が酷暑の中全国各地からの精鋭300人を一堂に会して開かれたことはまだ記憶に新しい。何といつても全国規模の研究会のトップである。日教組の第12次全国教研も近ずいて来た。文部省の対抗意識か何か知らないが、今年の文部省教研の技術科部会(東京)では、われわれが去年問題にした〇〇の系統性についてというテーマが目立ったが、指導主事先生も「技術学をノ」といったとか。文部省後援で日の丸がかざられ、荒木さんの祝辞(代弁)までであった、校長会主催の全国技術家庭科教育研究大会(群馬県桐生市)には1800人(主催者発表)。実際にも1500人は下らない参加者があつたとか。「男子の部」1000人がホールに「田んぼの蛙」のようにガアガアと盛会でしたか、とたずねたら、「いや 発表者がしやべりっぱなし、それも実践に裏付けられたものは千葉県市川の木材加工についてぐらいで、まあようすを見に合ったってなものですヨ」という話し。

まず1000人を一か所につめこむのですから、ここにも大量生産方式があるのですかな。“だまって聞いている”これは悲しいかな。自発参加のわが大会にも見受けられたが、「群馬」とは雲泥の差である。「桐生」では「考案設計」が相当問題とされたが、製作単元の初鼻にもってくるのはおかしなことになったとか、これも去年からわかつていたこと。まず連盟会員は頑張るべし。

技術教育 (1962年1月～12月) 主要索引

【総論】

技術科移行と免許法 (2)	池上正道	1月
技術科用語解説	清原道寿	1月
技術・家庭科における		
基礎的技術の習得過程とその指導	林 勇	2月
技術教育の検討 (1)	岡 邦雄, 池上正道, 田口直衛	3月
技術教育の検討 (2)	真篠邦雄, 水越庸夫	4月
技術教育をめぐる問題	中村泰雄	3月
技術・家庭科の設備選定の視点	鈴木寿雄	4月
設備充実のあゆみ	中村泰雄	4月
科学技術教育センターの運営と問題点	山口 崇	4月
技術分折と技術教育に基づく教育を		
なぜ採用するか	樋口博章	5月
技術検定制とその問題点	稲本 茂	5月
技能検定の問題点	水越庸夫	5月
家庭科技術検定の現状	編集部	5月
中学生の工的技術に関する家庭学習		
経験の実態	宮田 敬	5月
全国家庭科教育研究の現状	村野けい	7月
ブラジルの職業技術教育	後藤豊治	6月
セイロンの生産技術教育	佐野三郎	7月
オートメーション・ラインにおける調整工養成		7月
認めあいと集団研究	本田康夫	8月
月勤労青少年の就業状況 (資料)		8月
月企業内訓練における学科と実習	水越庸夫	9月
企業内教育の実状 (1)	編集部	9月
企業内教育の実状 (2)	編集部	10月
造船工場	後藤豊治	9月
電子器機製造工場	仲道俊哉	9月
これからの研究をどうすすめるか		
村田昭治, 池上正道, 佐藤禎一		10月
技術教育の実践的研究 (夏期研科大会)		
女子の技術		10月
電気計測器機工場見学	村田昭治	10月
月科学技術教育の諸問題	城戸幡太郎	11月
工場見学の眼	後藤豊治	11月
ストリップミルの物語	中村春三	11月
最近の造船工作法の進歩	戸田仁志	11月
最近の教育誌から (文献ダイジェスト)		11月

技術科の教育における

正しい認識とその発展形態	佐藤禎一	12月
技術教育と家庭科教育の研究・実践を前進させる		
ために (1)	岩手・技術教育を語る会	12月

【教育計画】

教育計画の自主的編成	清原道寿	2月
新年度教育計画の構想	佐藤禎一	2月
新学年度の技術教育計画の構想	西田泰和	2月
技術・家庭科についての構想	高橋 武	2月
新年度の教育計画	長崎本美	2月
技術教育の実践的研究	研究部	3月
技術・家庭科の教育計画	小林三郎	3月
職業に関する教科の現状と問題	川田直信	6月
職業教科の指導上における留意点	前田和之	6月
中学校職業に関する教科の実状と問題点		6月
総合実習に対する私見	横浜俊雄	9月
総合実習をどう考えどのように実践したらよいか		
	草山貞胤	9月
総合実習をこのように考える	蔭山英男	9月

【木工学習】

女子の木工学習について	淵 初恵	3月
技術教育における木材工作学習	阿妻知幸	12月
労基法の無視		10月

アンケート

現在の木材加工学習を		12月
どう考えるか		

技術科における木材加工学習	加藤良明	12月
---------------	------	-----

【金属加工学習】

手工具の科学をどう理解させるか (ソビエト)		
	杉森 勉	2月
治具や補助具の製作実践	横関正喜	4月
職業技術教育における		
授業分折の実際 (ソビエト)		4月
技術教育の実践的研究	研究部	5月
金属機械加工学習をどのように考え		
どのように実践したか	阿部 司	7月
工業科金工学習の発展	朝日奈慶光	7月
工業科金工学習の発展	関口勅男	7月
技術教育の実践的研究 (夏期研究大会)		8月
金属加工学習の実践的試み	吉田久次郎	11月

金属加工学習の実践 吉田 順一 11月

【機械学習】

教師のための機械学(ソビエト)(連載) 杉森 勉 4~12月

技術教育の実践的研究(4) 研究部 7月

原動機械学をどのようにとらえるか 真保 吾一 8月

原動機学習の実践 橋本 敏雄 8月

原動機学習の実践 牧島 高夫 8月

インダストリアル・アーツにおける 原動機の学習 編集部 8月

技術教育の実践的研究(夏期研究大会) 10月

発展性ある機械学習はいかにあるべきか 小池 清 10月

機械学習について 池上 正道 11月

機械学習の実践的展開 村田 昭治 12月

2年機械学習の実践 湊 晴直 12月

【電気学習】

電気学習はなぜ必要か 長尾誠四郎 1月

しろうとの見た電気学習 水越 庸夫 1月

電気学習の新しい教材 稲田 茂 1月

女子の電気学習をどのように すすめているか 沖塩 米子 1月

電気学習の指導(連載) 向山 玉雄 1~12月

電気学習の内容(アメリカ) 編集部 1月

技術教育の実践的研究(3) 研究部 6月

技術教育の実践的研究(夏期研究大会) 10月

螢光燈の学習指導について 岡 喜三 10月

ラジオ学習の実践的研究 西田 泰和 11月

【別紙付録】

電気ペン。モーター工作図 1月

打撃力測定用具。タオルかけ 2月

木工道具箱。切りわく 5月

【家庭科教育】

家庭科学習と労働力の再生産 池田 種生 10月

産業教育研究連盟規約 (36. 8. 5 改正)

第1条(名称)本連盟は産業教育研究連盟と称する

第2条(目的)本連盟は学校および産業現場における産業教育に関する研究とその発展普及を図り、民主的にして平和的な教育に寄与することを目的とする

第3条(事業)本連盟は前条の目的を達するために次の事業を行う

- 1, 産業教育に関する研究調査
- 2, 協議会研究会講習会等の開催
- 3, 実験学校の指導, 地方への講師派遣
- 4, 会員の研究実践の促進連絡
- 5, 機関誌図書その他の編集および刊行
- 6, 他団体との連携協力
- 7, その他必要な事業

第4条(会費)本連盟の趣旨に賛同し, 所定の会費をそえて加盟を申込みたる個人をもって会員とする

第5条(総会)毎年1回総会を開き, 前年度の諸報告を行い, 次年度の活動方針を審議する, また必要に応じて臨時総会を開くことができる

第6条(本部)本連盟につきの部局をおく
1, 研究部 2, 編集部 3, 組織部 4, 財政部

第7条(支部)本連盟は地方に支部をおく支部の設立はその地方の会員の発意によるものとし, 委員会の承認を経る

第8条(役員)本連盟につきの役員をおく
1, 委員(若干名) 2, 常任委員(若干名)
3, 顧問(若干名)

第9条(役員)役員は選出および任期はつぎの通りとする

- 1, 委員は総会において会員中より選出し, 任期を1年とする, ただし再選を妨げない, 委員中より委員長を互選する, 常任委員は会員中より選出する
- 2, 顧問は委員会で委嘱する

第10条(役員)役員はつぎの通りとする

- 1, 委員は委員会を構成し本部の業務について審議し執行する
- 2, 常任委員は常任委員会を構成し, 本部の日常業務を執行する
- 3, 顧問は必要に応じて重要事項の審議に参与する

第11条(経費)本連盟の経費は会費事業収入寄付金その他でまかなう

第12条(規約変更)本規約の変更は総会の承認を要する

技術教育

1月号予告

<12月20日発売>

特集：女子の技術教育

現代社会と女子の技術教育未定
わが国における女子の技術教育研究部
技術教育と家庭科教育の研究・実践を前進
させるために(2)——家庭科教育——
——わたくしたちの研究・実践にたいする
批判の論点と反批判の試み——

——家庭機械・被服製作——
.....静岡・焼津家庭科研究グループ
電気学習についての実践報告徳山年子
企業内教育の実状(3).....編集部
蛍光灯の学習法についての試案中島咲子
<講座>

<実践的研究>

家庭工作の実践上の諸問題千田カッ
——主として製図部面をととして——
基礎的技術の習得を目指した
技術・家庭科(女子向)の学習指導の試み

教師のための機械学10杉森勉
<文献ダイジェスト>
最近の教育誌から水越庸夫
——家庭科教育の動向——
<教材・教具解説>
クレーンの模型佐藤禎一

編 集 後 記

◇現在中学校の技術教育において、木材加工学習をとりあげることにについては、その有用性を主張する人と技術教育としての有用性を否定する人、あるいはある条件のもとで有用を論ずる人などいろいろあるようです。このような状態ですので、木材加工学習は中学校の技術教育として現在必ずしも明確な位置づけがなされているとはいえません。

そこで本号は、これら木材加工学習について、その有用論、無用論、条件づき有用論などを、具体的にとりあげ、それがいったいどのような考えかたにもとづいて主張されているのかを、はっきりさせてみようということで、木材加工学習を特集してみたわけです。

したがってその意図からいって、諸主張をかたよりなくとりあげなければならぬわけでしたが、執筆予定者のつごうなどもあって、必ずしもじゅうぶんな目的を達したとはいえません。その意味では、はなはだふじゅうぶんなものになってしまいましたが、読者のみなさんには、この意図をおくみとりのうえ、大いにこの問題について、是非を論じていただきたいと思えます。

◇最近プログラム学習方式というものが新しい学習指導法として教育界だけでなく一般の人びとの間でも、大きな話題となってきております。この方式について

は週刊誌でもすでにとりあげられ紹介されましたし、研究刊行物、教育関係雑誌などにも発表されておりますので、みなさんもすでにだいたいのご存知だろうと思います。早い人はもうプログラム学習方式をとり入れて、実践を試みられているかたもあるでしょう。

そこで本誌でも2月号で、この問題を取りあげて検討を加える予定でおります。そのため連盟の研究部では、目下関係資料をあつめて、その検討をすすめております。はたして技術教育にこの方式をとり入れることが、技術教育本来のねらいを達成するのに有益であるのか、また技術教育のどのような面においては有効であり、どのような面で限界をもつのか、といったところまで追求してみる必要があるでしょう。このような検討を加えないで、技術教育のすべての指導にこの方式を、ただ型だけまねるようなことでは、決してよい教育実践は生れないでしょう。この問題について、みなさんがたのなかに、すでに実践されたかた、あるいは考えをおもちのかたがありましたら、実践報告でも、批判でも結構ですから下記連盟連絡所あてお寄せください。

◇なお、本誌では10月号から特集にとらわれずくみなさんがたの実践を毎号紹介してゆくため、実践的研究欄を設けております。みなさんがたの投稿をお待ちいたしております。

技術教育

12月号

No. 125 ©

昭和37年12月5日発行

定価 120円 (〒12) 1か年 1440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) 8048

営業所 東京都千代田区神田三崎町2の38

電 (301) 2401

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。

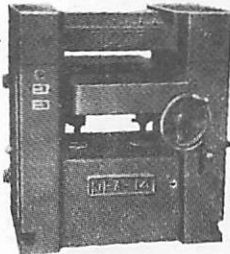
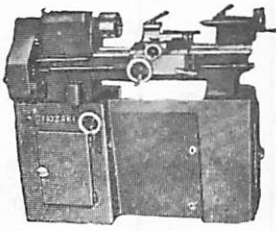
技術科機械

何れも文部省の基準案に合わせて設計してあります。

米式精密旋盤 最新式自動鉋盤

NL-100型

NPA-14型



今評判の精度の高いこれ
ないネジの切れる旋盤です。

ホコリの出無い無段変
速の新しい自動鉋盤

野崎式教育用機械製造販売

野崎工機株式会社

製造品目

米式旋盤、教育旋盤
自動鉋手押旋盤、
丸鋸盤、角のみ盤、
帯鋸盤、木工旋盤、
各種工具

営業所 東京都足立区千住宮本町28
電話 (881) 5108・2163
東京工場 東京都足立区千住宮本町28
埼玉工場 埼玉県越ヶ谷大字浦生字東

学級経営シリーズ

価各 420円 送料 100円

この一冊でああなたの学級が甦える
周郷 博・宮原誠一・宮坂哲文編
中学 一年生の学級改造
中学 二年生の学級改造
中学 三年生の学級改造
全国現場のベテラン・新鋭と日本教育界第
一線の学者を結集した野心的なシリーズ!

国 土 社

国 土 社

東京都文京区高田豊川町37
振替口座/東京 90631番

食物学概論

稲垣 長典著

価六五〇円
送二二〇円

基礎栄養学と基礎食品学の概念から、従来の研究
書で行届かなかった、材料を加工する段階まで、
総合的に取り扱い、個々の問題を詳解した家庭科
教師・調理研究家の必読書! 大学教科書!

改訂 被服概論

小川 安朗著

価六〇〇円
送二二〇円

被服に関する基本問題を科学と生活の両面から追
求し、詳解した書。昭和25年刊行以来、好評を博
した本書を全面的に改稿し、加筆、補足した家庭
科教師必読の書。大学教科書!

家庭 機械の指導法

真保 吾一
稲田 茂 共著

価五五〇円
送二二〇円

日常生活が、日に日に電化、機械化されていく今
日、家庭科教育の機械と工作指導に対する要望は
急速に高まっている。本書は、中高生の必修事項
と主婦として必要な項目の指導を具体的に解説。

家庭科大事典

稲垣長典監修

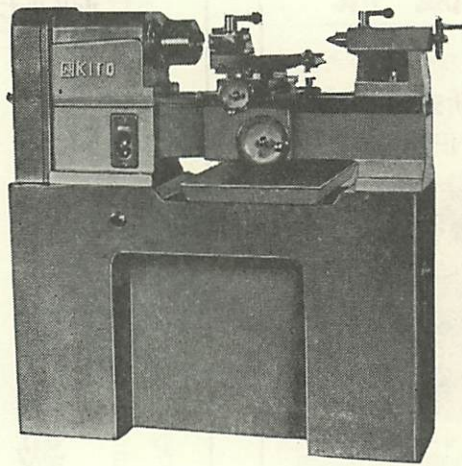
価三六〇〇円
送一一〇円

小・中・高校を一貫した家庭科学習を総合的に取
扱い、家庭科本来の目標に立脚して、実生活にも
応用できるように、広く各界の学者、専門家を動
員して編纂された大事典。
推薦者 蠟山政道・天橋広・山下俊郎・香川綾

キトウ式金工旋盤
台付型(全付属品付)
¥ 130,000

主
要
寸
法
(m/m)
(m)

機体の全長……………1020
ベットの寸法……………200×900
ベット上の振り……………250
両センター間の
最大距離……………370
主軸穴径……………20.5
床面よりの主軸芯高さ 900
主軸回転数……………
rpm 200, 510, 1000
電動機 单相(又は
三相)……………200W
機械重量(全付属品共)
195kg



キトウ式金工旋盤
卓上型(全付属品付)
¥ 100,000

主
要
寸
法
(m/m)
(m)

機体の全長……………870
ベットの寸法……………200×750
ベット上の振り……………240
両センター間の
最大距離……………245
主軸穴径……………20.5
机上よりの主軸芯高さ 390
主軸回転数……………
rpm 200, 510, 1000
電動機 单相……………200W
機械重量(全付属品共)
110kg

桐生市で開かれた第一回全国中学校技術・家庭科研究大会の展示会で圧倒的賞讃を受けた
鬼頭商店の機械や工具は益々改良されています。アフターサービスは特に注意して責任を
果しております。

東京, 神田小川町1の10 株式会社 鬼頭輝一商店 電話東京(291) 3746~8

技術教育(職業)の実践

清原道寿編 中学職業科の役割・指導の実際・施設設備な
二八〇円 円迄
と広範な研究から技術教育の方法を打出す。

生産技術教育

桐原葆見著 新しい技術時代と産業現場の要請に対処する
五〇〇円 円迄
中学・高校の基礎教育と産業訓練のあり方。

どんなに電気に弱い人でも
たちどころに理解できる!

うさぎと亀・牛若丸と弁慶・猿蟹合戦・桃太郎……な
ど日本の古今東西の有名な話や、デート・夫婦の仲・
夫婦喧嘩……など思わず吹き出したくなるような愉快
な話にたとえて、「電圧・電
流・抵抗の一般概念からオー
ムの法則・固有抵抗・電気の
働き・電流の三大作用・コン
デンサ・交流回路・三相交流
まで」、それぞれの理論を解
説した平易な入門書。技術科
教師のみならず一般の人にも
おすすめしたい好個の解説書。



モダン電気教室

東京工業大学付属高教諭 稲田 茂著 B6判 価二五〇円 円迄

国 土 社

東京都文京区高田豊川町 37

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 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町73 国土社 電話 (641) 3665 振替東京 90631番