

技術教育



ナショナル・オシロスコープで

音・電流 を観測しよう!!

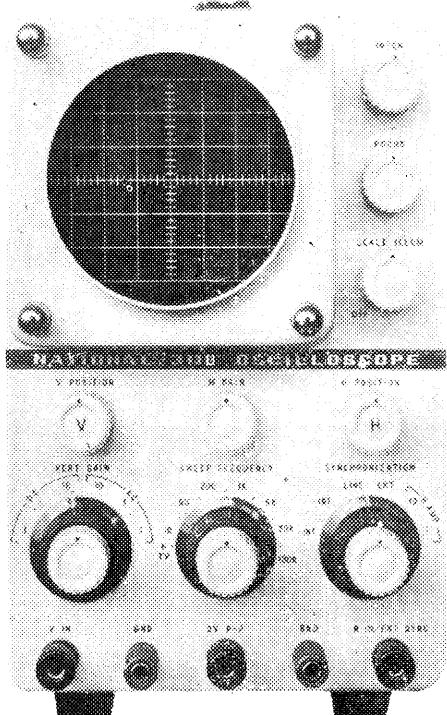
ロケット用精密機器から、理科教具まで

宇宙開発ロケットに積む精密機器や、東京オリンピックに使われる電子着順判定装置など、優秀な計測器を造るナショナルは、一方、理科実験用計測器もどんどん生産し、ご活用いただいております。

オシロスコープ

用途

- 音の性質を知る実験
- 電磁石とその応用の実験
- 電磁誘導の原理を知る実験
- 二極管と電子および三極管のはたらきの実験

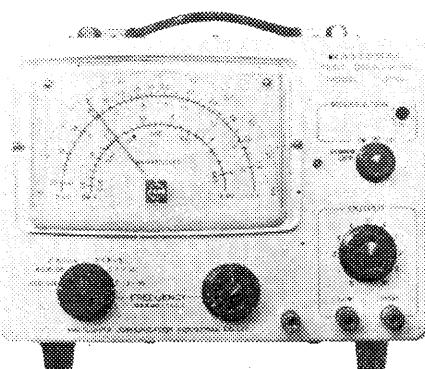


ナショナル普及形オシロスコープ
VP-311B 正価 41,000円

テストオッシャーレータ

用途

- 電波とはどのようなものかを知る実験
- 3球ラジオの測定実験



テストオッシャーレータ
VP-831A 正価 16,000円

ナショナルでは、研修機関として一定期間「電子学校」を開催し、効果的な使用法をご講習申しあげております。



カタログ送呈
横浜市港北区綱島町
松下通信工業宣伝課
TEL横浜(45)1231(代)

特集：実践の反省と来年度の計画構想

実践の反省と来年度の構想	世木 郁夫	2
構造の学習から機構の学習へ	木村 政夫	7
——製作学習を中心に——		
学習指導の実際とその問題点	斎藤 正美	17
——第1学年界子の学習を中心に——		
技術科の学習立体化への試み	田中 三省	25
製作学習における実践の反省と 教授・学習過程上の二・三の問題	江成 幸枝	32
<実践的研究>		
「荷重と構造」の指導	茂内 晴直	38
機械材料（鋼・特殊鋼・熱処理）の指導	太田 守	42
——理科との関連から——		
技術科における電波の指導	小沢 信雄	44
技術・家庭科の本質	加藤 慶一郎	48
——教育現場で考えた技術科の性格——		
<授業の記録>		
けい光燈の電力	向山 玉雄	51
ソ連邦の後期中等教育における 職業・技術教育(4)	杉森 勉	53
戦後家庭科教育の実践を回顧する(2)	村野 けい	59
——昭和26年から昭和29年ころまでの実践——		
次号予告・編集後記		64

実践の反省と来年度の構想

世木 郁夫

1. はじめに

技術・家庭科のいろいろな問題点をとらえ、それらの問題点の1つでも日びの教育実践の中で、あきらかにしていくという構想のもとに、昭和39年度の教育実践とり組んでより、はや1年、再び新年度の計画を立案する時期がやってきた。この1年間、どのような実践をなし、この教科の問題点の何を、どの程度まで明らかにすることができたであろうか。このことを明確にとらえることによって、新しい年度への構想がうまれ、それにもとづく計画が立案されるのである。この観点にたって、本校における本年度の実践について、当初私たちの考えていた構想・計画からほど遠い実践ではあったが、どのようなことを明らかにすることができたか、実践の上でどこに問題点があったかを検討し、そこから新しい年度の構想の概要をまとめてみたいと考える。

2. 私たちの当初の計画は何であったか。

私たちは、昭和37、38年度の2年間にわたって本校における技術・家庭科の教育計画の作成という仕事をとりこんでいた。そして38年11月に教育計画の作成をいちおう終り、郡内及び近くの中学校の技術・家庭科担任をまねいて、その計画を

発表した。私たちの教育計画では、技術・家庭科は「生徒に技術を理解させる教科である」としてとらえ、「技術は労働手段の体系である」という技術のとらえ方にたって作成したものである。その内容は、紙面の関係でここにくわしく述べることができないが、計画のあらすじは、次の通りである。

<1年男子>

基礎製図 30時間、機械加工（木材加工）
55時間、栽培 20時間、

<2年男子>

機械製図 28時間、機械Ⅰ 24時間、機械加工（金属加工）53時間、

<3年男子>

機械Ⅱ 27時間、電気Ⅰ 37時間、電気Ⅱ
35時間、

<1年女子>

基礎製図 16時間、機械加工（木材加工）
17時間、繊維加工 44時間、食品加工 28時間、

<2年女子>

機械 24時間、機械加工（金属加工） 14時間、
繊維加工 32時間、食品加工 35時間、

<3年女子>

電気 I 33時間、繊維加工 46時間、
食品加工 20時間、

この教育計画を発表した時、私たちにたいして多くの批判がなげかけられた。しかし、私たちはこの教育計画を日びの教育実践の中に展開していく、この教育計画をよりよいものにしていくとともに、私たちの実践によって、つかみえたものを、みんなの前に提示していくことが、技術・家庭科の教育をおしそすめていくのに役立つであろうと信じ、この計画の1つ1つを実践をとおして、たしかめていくこと、これが本年度の私たちの技術・家庭科の実践の計画であった。

3. 私たちはどのような実践をしてきたか。

私たちは前述の教育計画にもとづき、これから私たちの実践上の重点は、今までの研究をたしかめ、よりよいものにしていくために、①指導計画の検討（内容とその配列、時間数）、②授業分析の研究（指導計画の検討と、単位時間の指導を高めるために）、③学習指導法の研究（実践を通して指導法の一般化—教育技術として確立していくこと）にあるとしてとらえ、昭和39年度は1年生男子の基礎製図、機械加工（木工）及び1年生女子の基礎製図、機械加工（木工）、繊維加工の分野について、実践の中から教育計画を検討し、学習指導法をもとめていく方向に実践活動をおしそすめてきた。

4. 実践の中でどのようなことを明らかにすることができたか。

○ 1年基礎製図の実践から

1年生の基礎製図の指導においては、私たちは教科書や、多くの学校で実践されている、製図用具の使用法—平面図形のかき方—投影図の書き方（第1角法、第3角法）—展開図のかき方—いろいろな表示法（斜投影図、等角投影図）—製作図の

かき方、といった道すじではなく、図面のはたらき—いろいろな図面のかき方（平面図形）—立体のあらわし方（斜投影図—第1角法正投影図—等角投影図と等測図）—近似画法—断面図—展開図という道すじで、平面図法と第1角法による正投影図を中心に、これと関連づけて斜投影図、等角投影図などをとりあげ、女子の計画では、2年生に製図をくみいれていないので、1年生において、第3角法による正投影図をとりあげるが、男子では、第3角法による正投影図は2年生の機械製図でとりあげる。

展開図の指導では、単に用紙に展開図を書かせるのではなく、薄板金を使って実際のものを製作させる（インクスタンド）ところまでを、製図学習の内容として実践してきた。そうして製図用具の使い方や線の種類、線引きの練習等は、特別に取りあげるのではなくて、それぞれの具体的な学習活動の中で、とりあげていくという方法をとった。私たちのとったこの方法が、技術を生徒に理解させるということからいって、最もいい方法であるかどうかについては、現在のところ私たちは、はっきりこうだといいきることはできない。多くの人たちの批判にもとづいて、はっきりさせていきたいと考えているが、今私たちがはっきりいえることは、教科書に示されている順序で指導してきた、今までの指導に比し、1年だけの限られた時間の指導ではあったが、生徒自身の中における、用具等の使用法に関する定着率は、きわめてよく、図面から物体をつかみとること、立体を正しく図にあらわしていくという面でも、よい結果を得ることができたということである。

○ 1年男女の機械加工（木材加工）の実践から

私たちは中学校の必修教科である技術・家庭科において、その内容を男女の性別にもとづいて区分し、別べつに指導していくのは正しくない。男子にも、女子にも共通して必要な内容を教育計画

にくみ入れ、男子にも、女子にも同じ形態で指導すべきであるとの考えをもっており、少しづつでも、この方向へと近づけていきたいとの考えから、実践ととりくんでいる。しかし、本年度までは、こういう願いをもちながらも、具体的には、これを実践にうつすことができなかつたが、本年度はじめて、この機械加工（木材加工）の分野で、男女共学による実践をおしすすめることができた。男女共学で、この分野を学習したのは、17時間という少ない時間であり、女子は製図学習との関係から、自分で設計図を書き、それにもとづいて製作にはいるという学習の流れとなつたが、男子は指導者が製作図を与えて、その製作図の通りに製作を進めるというふうに、多少の差はあったが、この分野の学習の流れは、男女全く同じにして、1学級の生徒を学習における単位生徒数として、実践することができた。その結果、この学習の途中においても、又最後の段階においても、男女差を見出すことはほとんどできなかつた。しいて男女差を見出そうとするならば、女子は男子に比して、経験が少ないため、作業の結果に対する不安ということから、作業の開始時に、ためらいをみせる生徒や、作業の能率の面で、ややおとる生徒もいたが、これも一部の生徒であり、学習内容の理解や、実践活動において生徒自身の能力による差は見られても、はっきりした男女差を見出すことはできなかつた。この分野のねらいや、私たちの考え方から見て、これが最もいい問題であるとはいいきれないが、テストの結果を見ると、第1回のテストの平均点は男子53.5、女子53.8であり、第2回のテストの平均点は男子50.5、女子49.6という数値を示し、作品による評価の成績も、5段階の評価による平均点は男子3.3、女子3.2という結果を示している。このことから、技術教育においても、他の教科と同じく、男女の性別による区別をするのでなく、男女共通の内容

を、同じ形態によって、指導すべきであるとの私たちの考え方が、正しいのではないかという感じをもっている。しかし、このことは、この分野だけの指導の結果からの私たちの感じ方であつて、他の分野については、今後の実践をとおして検討してゆきたいと思っている。

○1年女子の繊維加工の実践から

1年女子の繊維加工の実践から、どのような結果を得たかについて述べる前に、本校での繊維加工の学習の概要についてのべておきたい。私たちが被服製作として示されているものを、繊維加工学習として教育計画を組みたてたのは、被服生産の過程から、現在とりあげられている被服製作の学習は、この過程の中の裁縫というごく一部にすぎず、これだけの学習では、生徒たちに物が作られていく過程で働く、さまざまな条件を理解させ、技術を生産活動の中でとらえさせることはできないと考えたからである。被服の製作にかかわることを、繊維加工としてとらえ、その中から技術の系統に従って、科学的内容の深いものがとりあげられるならば、家庭の仕事と、生産労働との関連に目をむけ、将来どのように発展させていくべきかを考え、生産労働に参加できる姿勢を持つ生徒を、育てていく基礎が、つちかえるのではないかと考えたからである。この考え方には、ほど遠いが、この考え方の一歩でも近づいていこうとの願いのもとに、教育計画をくみ、その実践をつづけているのである。その概要を示しておこう。

<1年女子>

(1) 繊維、糸、布

- イ. 繊維の種類、性質
- ロ. 糸の種類と構造、糸の撚り
- ハ. 織物の種類、性質、用途
- ニ. 編物の種類、構造、用途
- ホ. その他の繊維の種類、構造、用途

(2) スカートの製作

- イ. スカートの性格と構成
 - ロ. スカートの布地 ハ. 採寸
 - ニ. 型紙の製作 ホ. 製作準備
 - ヘ. 裁縫ミシンの操作と手入
 - ト. 電気アイロンの取扱
 - チ. はさみの種類と構造、用途 リ. 製作
- (3) 手編みによる製作学習
- イ. 材料と用具 ロ. 基本作業
 - ハ. 設計と製作準備 ニ. 製作
- <2年女子>
- (1) プラウスの製作（内容省略）
 - (2) ししゅう （内容省略）
- <3年女子>
- (1) 繊維の性能
 - イ. 繊維の種類、構造
 - ロ. 繊維の化学的性質、物理的性質、性能試験
 - (2) パジャマの製作
 - イ. 被服の設計、意匠 ロ. パジャマの製作
 - (3) 染色の化学
 - イ. 染料の種類、性質、染めつけの原理
 - ロ. 色の原理と配色 ハ. 染色法
 - (4) 洗濯の化学
 - イ. 洗剤の種類と性質 ロ. 洗濯の化学
 - ハ. 洗濯法
 - (5) しみぬきの化学と被服の保存
 - イ. しみ抜き剤の種類と原理
 - ロ. しみぬきの方法 ハ. 保存の方法
 - ニ. 害虫と防虫剤

この教育計画にもとづいて、1年女子分野の指導に視点をおいて、それに検討を加えながら実践を展開してきた。この実践も具体的・計画的に進めたのは、本年度が最初であるので、これだけの実践から、その教育計画の良否をうんぬんすることはきわめて危険であるが、主観的などらえ方を許してもらえるならば、教科書や指導要領に従って、ほとんどそのままに展開してきた今までの実

践と比較する時、そこでは生徒が教師の指示に従って活動し、何かを製作するというのではなく、実験や観察をとおして繊維、糸、布等の材料に関する学習をおこなってきた。そのため、製作学習において、どのような材料を準備し、どのような道すじで製作していくべきか、その理由はどこにあるのかといったふうに、対象物に対する自分たちの働きかけ方に対して、十分とはいえないながらも考え、それに従って行動するといいところが、生徒の活動の中に見出されてきた。この事実をみのがすことはできないと信じている。

5. 私たちの実践上の問題点

上述のような実践をつみかさねてきた私たちのこの道すじにおいて、そこからとらえた2~3の成果はあったが、それにもまして多くの問題点のあったことを、私たちはとらまえている。その最も大きな問題点については、この1年間の実践を通して、少しづつ部分的ながらも検討を加えつつあるが、私たちの立案した教育計画が、技術・家庭科のねらいや、私たちの求める人間像にてらして、これでいいのだというかくたる自信のもてないことである。私たちの計画に対して多くの批判がよせられている。私たちはこの批判を正しく受け止め、私たちのこの計画を実践を通じて検討していくとの立場にたって、日びの授業と取り組んでいるが、これでいいのだという自信がもてないために、日びの具体的な実践に多くのためらいや、迷いが前面におし出されてくることがあり、このためらいや、迷いとのたたかいに、多くの時間と労力をうばわれているというのが、私たちの現在の姿である。私たちの、この教育の場では、これでいいのだということは、いつまでたってもありえないのかもしれないし、このことが私たちの、あるいはこの教育の前進のために必要なことであるとはわかりつつも、ある程度の自信をもつ

て、毎日の授業に、生徒とともに取り組んでいきたいものだと考える。

次に私たちは、私たちの教育計画を検討し、学習指導法を見出していくための、1つの方法として授業分析ということをとりあげていこうとし、このことを本年度の実践の中にとり入れてきたものの、授業分析ということ、そのものに対する研究の不十分さや、このことについての経験が、ほとんどのないといった状況であるので、私たちのねらう実践上の問題点や、明らかにされてきたことを、客観的に、具体的にとらえるということができず、私たちの実践をよりたしかなものにしていくために役立てていくことができていない。このことについて、今後更に研究をほりさげていく必要がある。更に私たちの実践上の問題点として、大きくとりあげなければならないことは、男女の区別なく同一内容を、同一条件の中で学ばせていくべきであるとの立場をとりつつも、本年度やっと1年生に77時間の木材加工の学習を、この路線にのせることができたにすぎないということである。この私たちの願いを実現していくためには、私たち技術・家庭科を担任している教師だけの努力ではなかなか困難な問題であり、このことを職場の仲間たちの間にひろげていき、仲間の力強いささえ得ることが大切となってくる。この点で私たちの本年度の実践に、大きな欠陥があったことをはっきりととらえ、今後の実践の中で、仲間たちにどのようにたらきかけてい

くかを、しっかりとおさえ、行動していく必要があると反省している。

6. 来年度の構想

来年度の構想といえば大きなことを考えているようであるが、ここでは私たちが今、来年度において、技術・家庭科の教育で、その実践をどのように進めていきたいと考えているか、そのあらすじのみを少しまとめてみるといった程度のことである。

昭和40年度も本年度にひきつづき、教育計画の検討と、学習指導の研究ということに実践の重点をおいていくことに私たちの考えはまとまっている。本年度は前述のように、1年生の基礎製図、機械加工(木工)、繊維加工の3分野について、一般的な表面的なとらまえ方しかできなかつたが、この3分野については、ひきつづきより深く検討を加えていきたいと考えて いるが、更に来年度は、1年女子の食品加工の分野と、2年生の計画の中の機械製図と機械加工の分野の検討にも、手をつけていきたいと思っている。そして目下その実践の計画を立案中であり、本年度は、木材加工の分野のみを、男女共学の形で実践してきたが、昭和40年度には、1年生の基礎製図と、2年生の機械の学習を男女共学という形で実践にうつしていきたいと思っている。

(京都府船井郡日吉町立殿田中学校)

構造の学習から機構の学習へ

—製作学習を中心に—

木 村 政 夫

1. 技術学習の発展の基本

技術科の内容は、設計・製図、木工、金工、機械、電気、および栽培と多くの分野にわたっている。しかし、栽培を除くこれらの工的分野の基底になるものとして、静的なはたらきをもつものから、動的なはたらきをもつものへの発展を考えることが可能である。

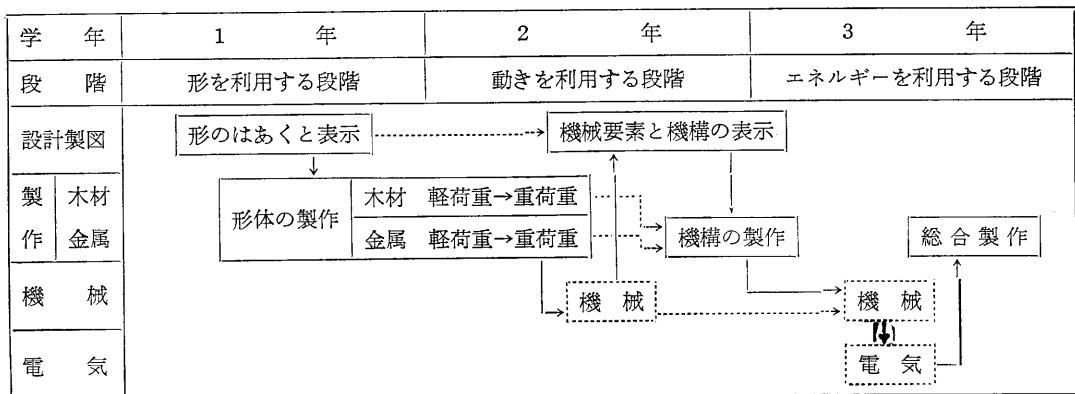
たとえば、荷重の面から考えると、本立・ぶんちんなどの品物は静荷重に属するものであり、機械類は動荷重に属するものである。また、機能の面から考えると、本立・ぶんちんなどの品物のように、形体そのものを利用するもの、機械類のように、運動のエネルギーを伝達あるいは変換して

表1

学 年	1 年	→	3 年
機 能	静的なはたらき	→	動的なはたらき
荷重・構造	軽荷重の構造 静荷重の構造	→	重荷重の構造 動荷重の構造
材 料	木	材→金属→総合材料	
加工技術	木工 低精度	材→金属→総合材料 → 機械 → 高精度	
製作形式	個人設計製作 一品製作	→ 共同設計製作 → 規格製作	
思 考	定性的 直観的 個人的	→ 定量的 → 論理的 → 共同的	

利用するもの、電気機器のように、電気エネルギーの変換を利用するものなどに分けられる。

表2



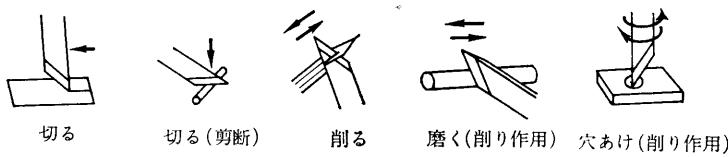


図1

種類	木材用		金属用		加工面の形状
	工具	機械	工具	機械	
刃先の運動	往復	回転	往復	回転	
機能	切る 削る く力の さび分 解と合 成の原 理	小刀 ねずみ刃ぎり けびき つぼぎり 横びきのこぎり たたきのみ 角のみ 木工旋盤 木工旋盤 自動かんな カッター 溝かんな 縦びきのこぎり かんな 溝かんな 三ツ目ぎり 羽根ぎり 木やすり 紙やすり といし	けがき針 たがね たがね バイト旋盤(材料回転) カッターフライス盤 ダイス—タップ ドリル—リーマ サンダ 研削盤	けがき針 たがね たがね バイト旋盤(材料回転) カッターフライス盤 ダイス—タップ ドリル—リーマ サンダ 研削盤	穴 線 面 面 線 穴 面
加工材質	軟	→	硬		
切削抵抗	小	→	大		
切削速度	大	→	小		
切削角	小	→	大		
刃先角	小	→	大		
すくい角	大	→	小		
刃の硬度	軟	→	硬		

表3 刃物の分化と発展の系統表

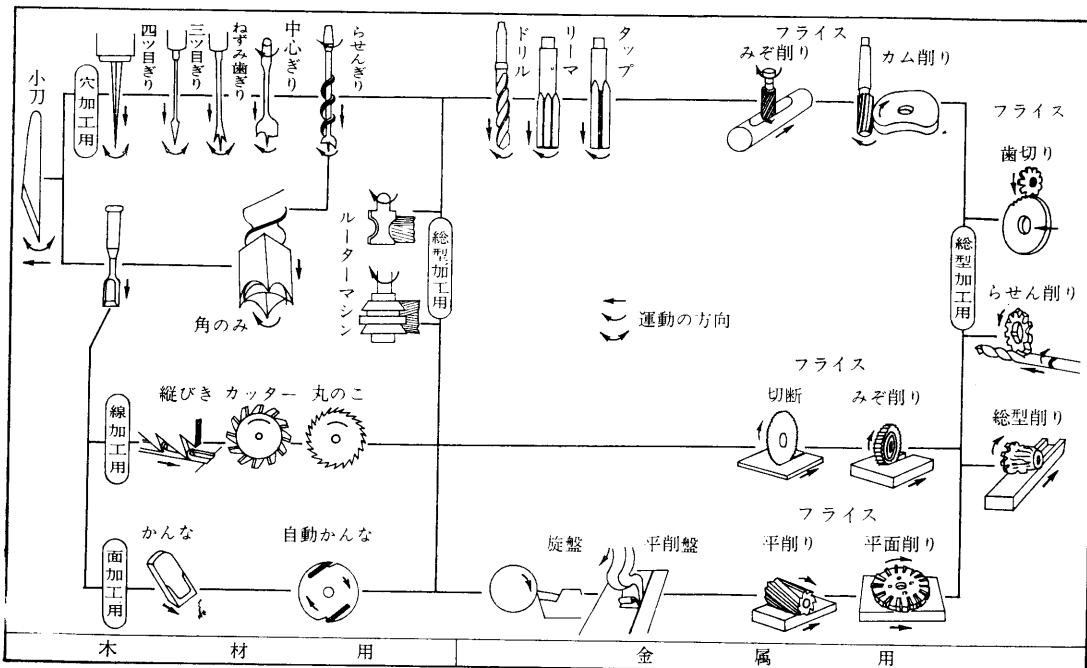


図2 刃物の系統図

このような視点から、技術学習の発展の基本を、静的な機能のものから、動的な機能のものへ表1、表2のように、系統立てて発展させることを重んじ、これを基本方針に、指導を進めている。

2. 切削工具・機械の系統化

加工技術の主要部分をしめている切削加工の学習にあたっては、前項で述べた技術学習の発展の基本をふまえ、つぎのような観点から指導を進めている。

A. 刃物の原形と分化 小刀は単純な形の刃物であるだけに、さまざまなはたらきをさせることができる。一見複雑な形に見えるいろいろな刃物も、この小刀の切ったり、削ったりする原理(くさびによる力の分解と合成)から成り立っている。

表3、図2は単純な切削工具から、複雑な切削工具・機械に順次分化し発展していく過程を分析して系統立てたものである。

B. 刃物の分化の条件

a. 切削抵抗と刃物 刃物の形を決定する要素のひとつは切削抵抗である。木材から金属へと加工する材質が硬くなる。あるいは、切削速度が大きくなり、切削抵抗が増大すれば、刃の硬さや刃先角を大きくして、刃物の強さを高めが必要になる。(表3)

b. 切削運動と刃物 人間の運動は往復運動が主であるが、機械はこのほかに、回転・らせんなどの運動をする。刃先と加工材料との相対運動を、どのように組み合わせるかが、切削工具・機械の分化のもとになり、その違いによって刃形も刃先の配列も変る。(表3・図2)

c. 加工目的と刃物 切断・溝切りなどの線加工、平削り・曲面削りなどの面加工、円穴・角穴・ねじ切りなどの穴加工、さらに、縦型削りをする場合など、刃形とその配列は目ざ

す加工形状によって分化する。(図2)

3. 構造の学習から機構の学習へ

先に、静的なはたらきのものから、動的なはたらきのものへと、発展的に技術学習を展開することにふれている。これを受けける大きな柱として、構造の学習と機構の学習とを関係づけて、発展的に指導するよう努めている。このことは、製作学習と機械学習との結びつきをどのようにするかということでもある。

A. 材形と構造

材料は材質と材形(材料の形状)とに分けて考えられる。物をつくる材質としては、木材・金属・合成樹脂・コンクリートなどいろいろな種類がある。しかし、これらの材料はつぎの3種の材形に分類することができる。

a. 塊状材 ブロック・レンガ・石材・積み木などのように、縦・横・高さの割合いのあまり違わないもの。

b. 板状材 板材・紙・鋼板などのように、比較的うすく広がりのあるもの。

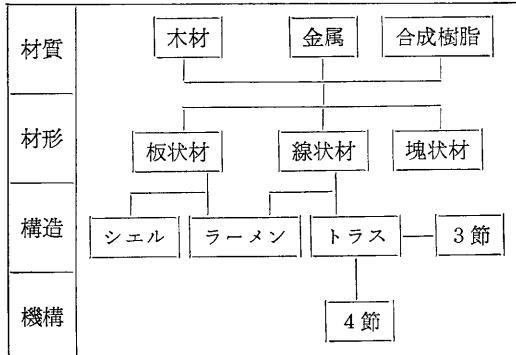
c. 線状材 糸・鉄線・鉄棒・角材などのように、細長い線状のもの。

技術科で使用する材料は主として、線状材と板状材である。これまでのところ、材料に関する学習は、材質の問題に重点がおかれていている。しかし、いずれの材質にも共通する材形の問題、とくに、材形と構造の関係の学習を重視することは、今後の課題ではないかと考える。

B. 動く構造と動かない構造

構造を大きく分けると、家具・建造物などのように動かないようにすることを目的とした構造と、機械のように動くことを目的とした構造すなわち機構とに分けられる。表4は材質・材形・構

表4



- ト拉斯 ピンで結合された構造、またはそれに類するもの、三角形の骨組みになる
- ラーメン 結合部が溶接のように完全に接着（剛接）された構造
- シェル 曲面を利用した構造、円筒シェル、球形シェル

表5

	ト拉斯(三角形構造)	4節機構
節の数	3節	4節
荷重	静荷重	動荷重
運動	動かない	動く
死点	死点を利用する	死点を除く
摩擦	摩擦を利用する	摩擦を除く
エネルギー	エネルギーを支える	エネルギーを伝える

造・機構の関係を示したもので、表5は三角形構造と4節機構を比較したものである。

表5のように、3節か、4節かという1節の違いから、全く逆の目的・作用をもつ三角形構造と4節機構に分れる。したがって、三角形構造の意味を理解し、合理的に応用する力を持つるために

は、4節の場合の理解が必要となる。また逆に、4節機構を応用、発展させるためには、三節の場合の理解が必要である。

要するに構造と機構とのかかわり合いをふまえて指導することである。たとえば、1年の本立・ちりとりなどの製作においても、力のかかりかた、てこのはたらき、面の組み合せかたと強さ、ひいては4節の場合にふれ、4節の場合には平行クラシクとして、回転運動にまで発展することを理解させる。これらのことを通して、構造の安定あるいは強度の必要さに対する認識を深めさせることができよう。このことは、逆に動きを積極的に利用しようとする、機構の学習に直結することもある。

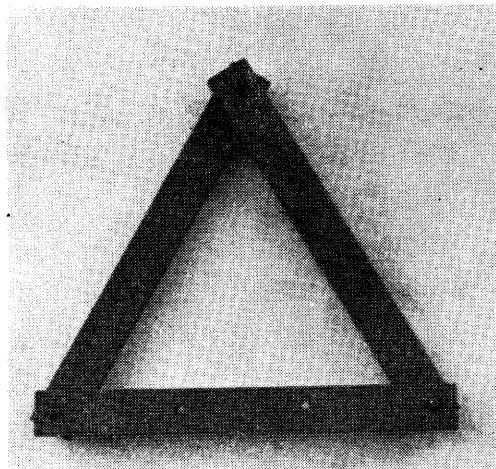


写真1 安定した構造

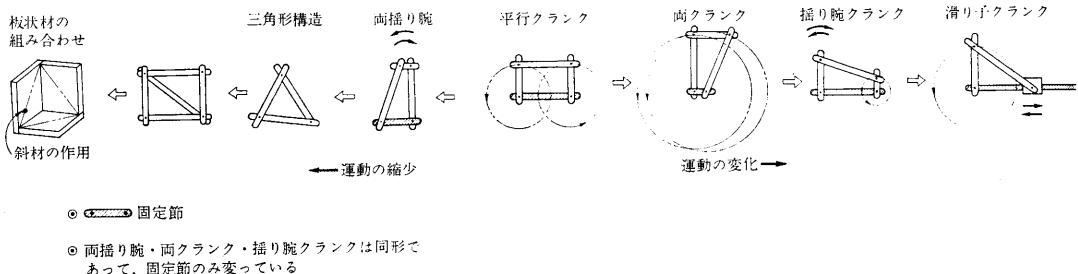


図3

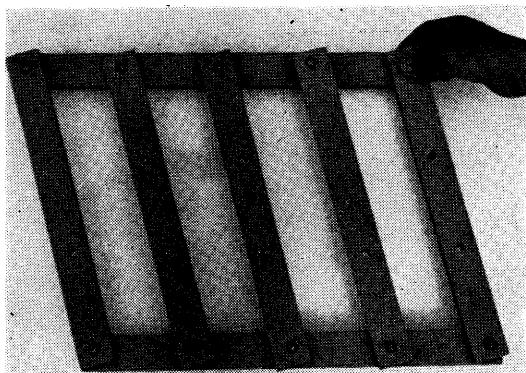


写真2 不安定な構造

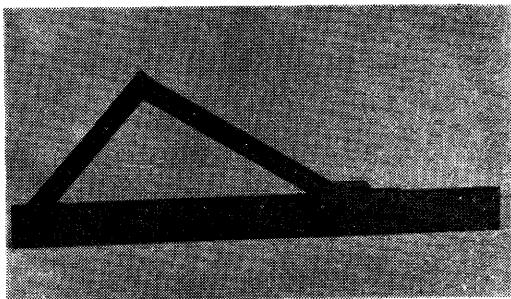


写真3 動く構造 (滑り子クランク)

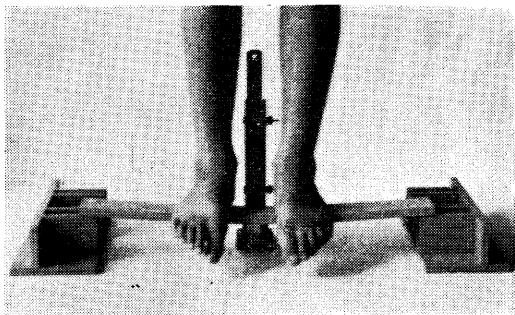


写真4 体重によるたわみの測定

C. 構造設計の要点

製作学習を進めるにあたっては、構造上必要な強度をもたせることのほか、つぎの諸点について配慮し、創造的に学習を進めているようにしている。

a. 機能と構造 品物の使用目的を考え、その機能を満たす形体、あるいは構造にする。すなわち、機能的な構造にすることは考案設計の第1歩である。

この場合、たとえば、本立・いす・小物入れ

としての機能を考えるだけでなく、いろいろな品物に共通する形式のもつ機能を、意識的に組み合わせることによって、いっそう使いやすい構造のものを、考えだしていくことが可能になる。

いろいろな形式

- ① 固定式 いす・戸棚（作品1・4）
- ② 移動式 いす・移動棚
- ③ 折りたたみ式 いす・かさ
- ④ 伸縮式 三脚・電話のコード
- ⑤ 回転式 いす・ロータリースイッチ
- ⑥ 積み重ね式 いす・跳び箱（作品3）
- ⑦ 組み立て式 テント・スチール製の棚（作品6）

b. 中間構造 先に、動く構造と動かない構造について述べたが、このふたつの中間の構造といえる移動式・回転式・伸縮式など可動形式を組み入れた構造の題材を扱い、製作学習を動かない構造→中間構造→動く構造へと発展させることを重視したい。このことは構造に関する問題の発展のほかに、製作精度の必要度を漸次、高次のものにするうえからも、意味をもつものである。

c. 材料と構造

木材と違って、金属には可塑性・可銹性・可鍛性などの特性がある。このような材料のもつ

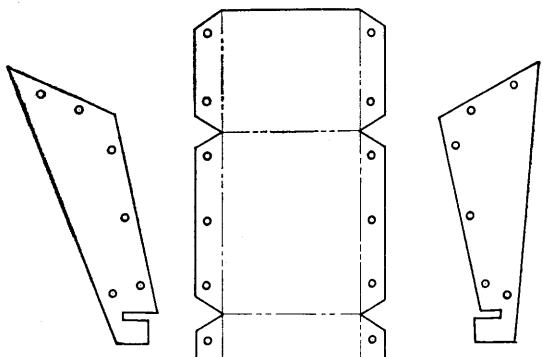


図4 リベット接合の板金展開図

特質を利用して、加工法・構造を研究させる。金属材料とくに鋼材には標準化された材形のものが豊富であり、これを利用して、適切な構造を研究させる指導が、技術科において、たいせつではないかと考える。(作品6・7・8)

d. 加工と構造

材料と加工とは、きわめて密接な関係にある。学校の設備、生徒の能力とを考え合わせ、むだがなく、加工しやすい合理的な形体・構造を考えさせていくためには、設計条件として、材質・材形および加工に関する条件を吟味し、精選することが重要である。図4は板金加工において、板取りのむだをはぶき、折り曲げを精確・容易に行えるように、くふうした例である。(作品6)

4. 本年度の実践から

A. 技術教室の設計と竣工

本年2月、建築費850万円、設備費250万円で、鉄骨平屋造りの技術教室7室が竣工した。設計にあたって留意したことはつぎの諸点である。

- a. 総合あるいは兼用の実習室にすることを避け、各分野の機能に即した実習室を設ける。
- b. 各実習室に備品・材料・作品戸棚を作り付けて設け、実習室の使用・管理の能率をはかる。
- c. 木工機械室、金工・機械室のほかとくに、電気工作室、設計・製図室を充実する。
- d. 動力電源(3相・単相)、採光・照明、暖房用ガス管、水道などの付帯設備を充実する。
- e. 廊下をやめ、テラスを通路にして、建坪を有効に利用する。

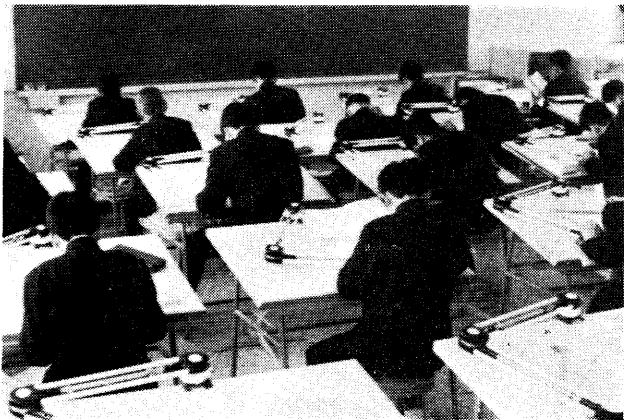


写真5 設計・製図室

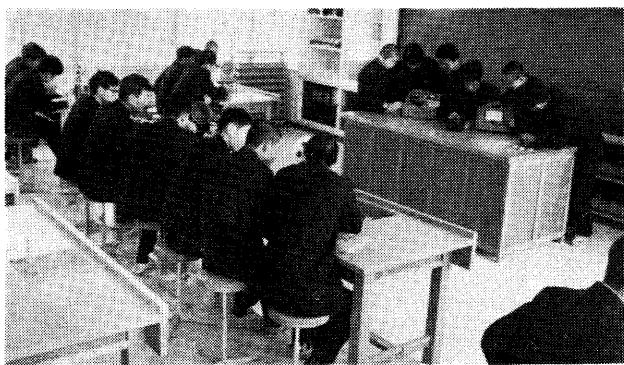


写真6 電気工作室

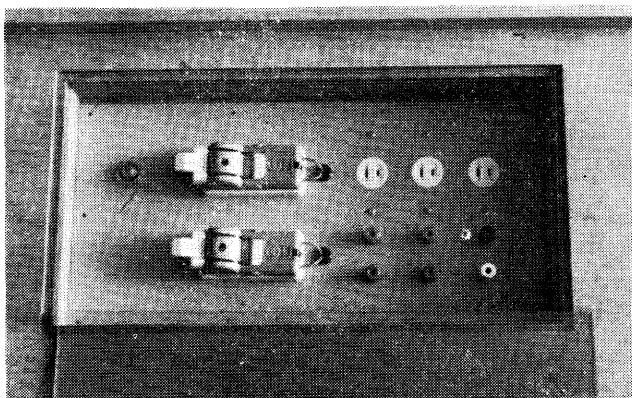


写真7 電気工作台電源(単相3、直流2、アンテナ1、アース1)

- f. 各実習室は生徒移動の動線および管理を考えて配置する。
- g. 施設・設備は安全・能率・管理を考えて配置する。
- h. 学習の単位人員は30名とする。

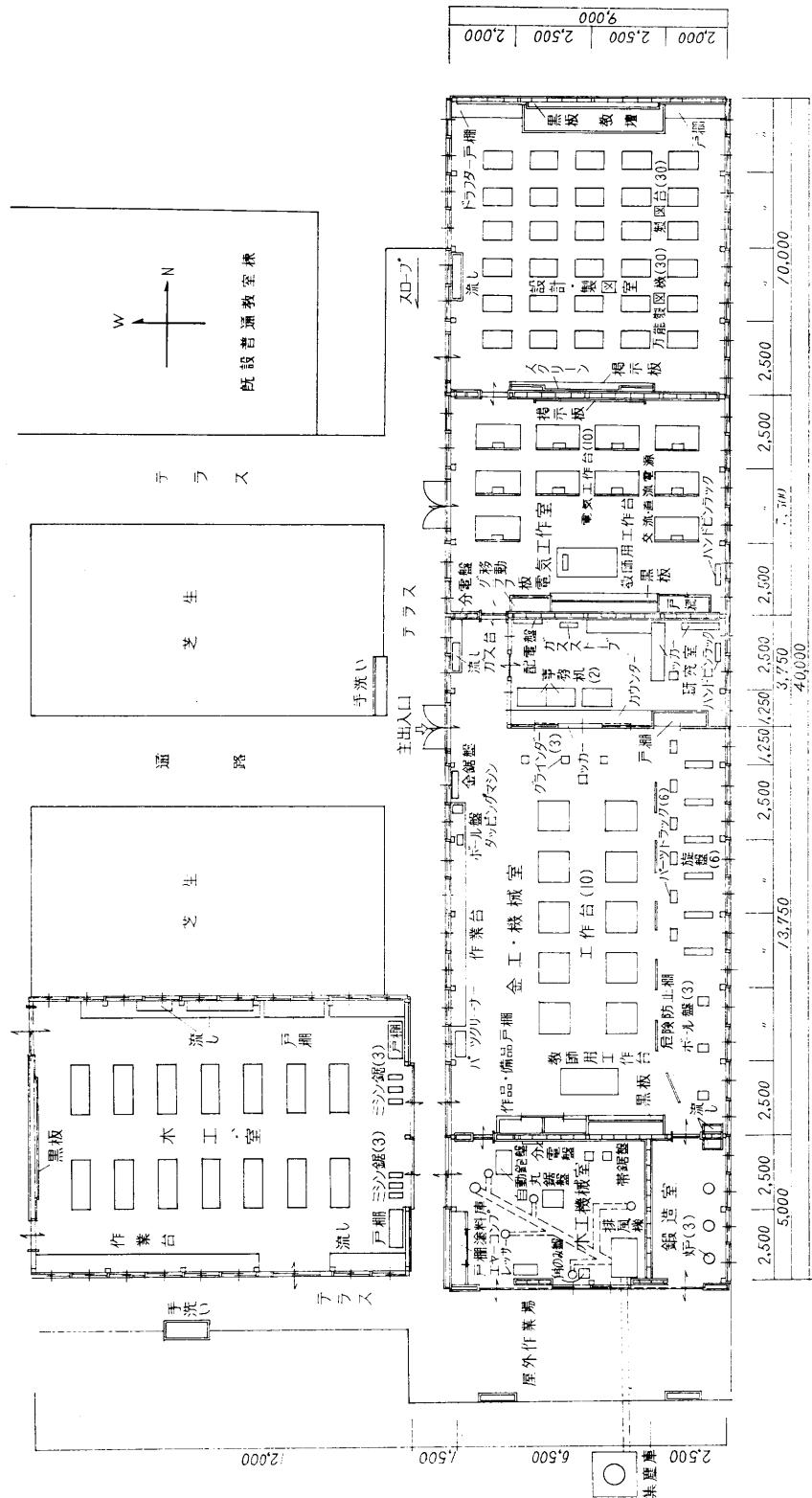
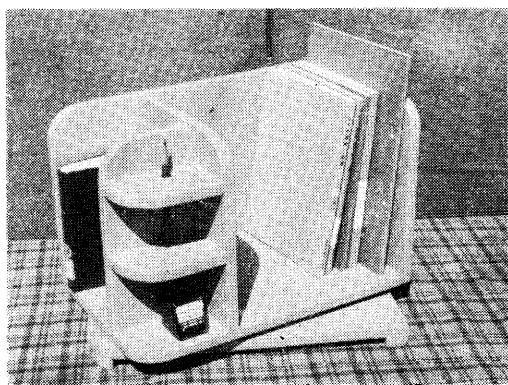


図5 技術室平面図

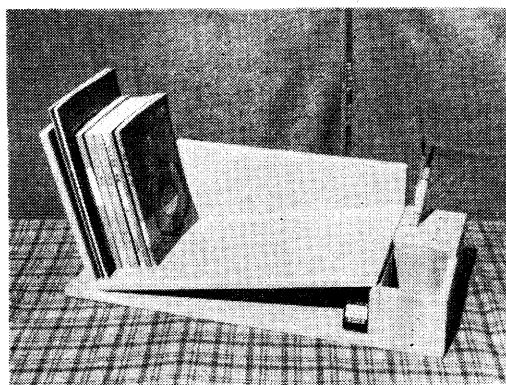
表

6

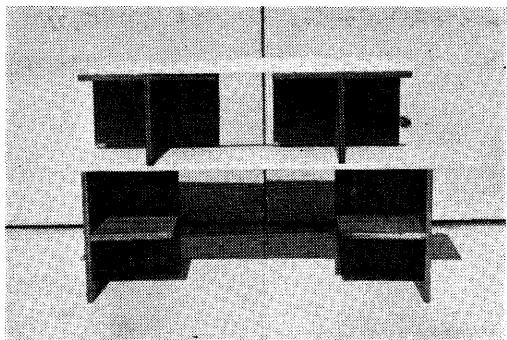
学年	材 料 実 践 例	材 质			材 形		結 合 材 料		構 造		使 用 機 械					
		木 材	金 属	合 成 树 脂	板 状 材	線 状 材	釘	小 リ ベ ッ ト	ね ハ ネ ド フ	中 間	運 動	丸 锯 盘	自 动 锯 盘	ボ リ ル 盘	旋 刀 盘	金 切 锯 盘
1 年	本 立	ひのき ラワン			○	○			○	○	○	○	○	○		
	ち り と り		すずめつき 鋼 板		○		○	○	○				○			
	小 物 入 れ		軟 鋼		○		○		○				○			
	花 い け		アルミニウム		○		○		○	○			○			
2 年	庭 い す	ラワン ひのき			○	○	○			○	○	○	○	○		
	本 立		軟 鋼		○					○			○		○	○
	ブ ッ ク エ ネ ド		軟 鋼		○					○			○		○	○
	灰 盆		アルミニウム		○					○						
	小 物 入 れ		軟 鋼		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
	書 だ な	ラワン	軟 鋼		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	パ ッ ト ラ ッ ク		軟 鋼		○	○		○		○	○		○		○	○
	ぶ ん ち ん		軟 鋼		○					○			○	○	○	○
	た お る か け		軟 鋼		○					○	○		○	○	○	○
	機 構 模 型		軟 鋼	○	○	○		○		○		○	○	○	○	○
3 年	4 節 機 構		軟 鋼 鉄 鑄	○	○	○		○		○		○	○	○	○	○
	カ ム 機 構		軟 鋼 鉄 鑄	○	○	○		○		○		○	○	○	○	○



作品1 1年（本立）



作品2 1年（本立）

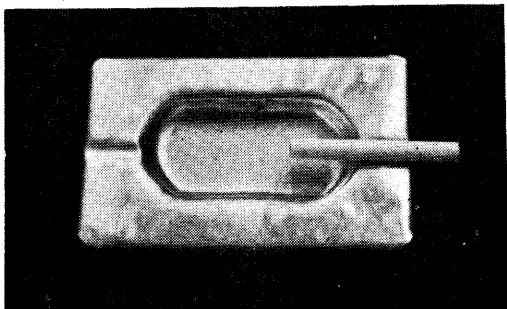


作品3 2年

(机・書だな・花台など変化するユニット)

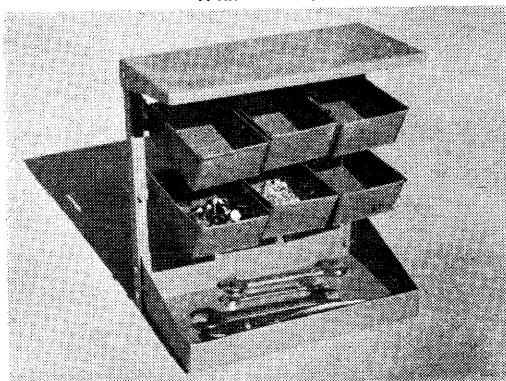


作品4 2年



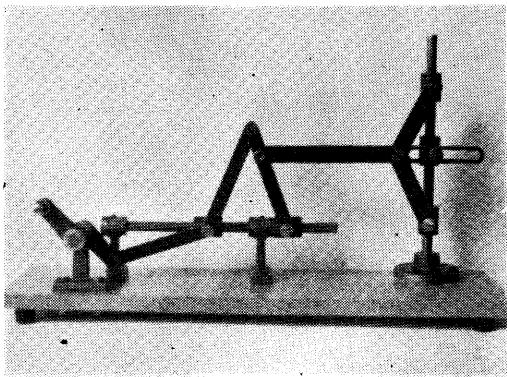
作品5 2年

(プレス型から考案設計した灰皿)



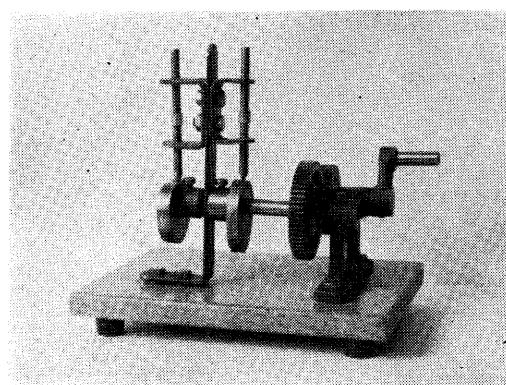
作品6 2年

(図4の展開図を活用した小物入れ)



作品7 3年

(総合実習 4節機構の応用)



作品8 3年

(総合実習 カム機構の応用)

B. 製作学習の実践から

新設された技術教室を学習の場に、構造の学習から機構の学習へ、を目標に本年度の指導を進めてきた。

表6は製作学習の実践例を、主材料・結合材料・構造・使用機械の関係について、まとめたものである。

実践例が多いのは、本年度の目標を各教材について、いろいろな角度から検討すること、および生徒の創意を助長することをねらったからである。本校15学級について、学年、学級毎に題材を変え、設計条件の範囲内で、個人あるいはグループ毎に自由に設計させるようにしている。したが

って、材料条件・加工条件については、とくにきびしく限定している。

これらの実践がどのように進められ、どのような効果をあげているかについて、具体的に述べる余裕がないので、作品写真によってこれにかえた。 (前ページ写真参照)

5. 来年度への構想

設計・製図、製作、機械の3分野を関連、あるいは融合させて段階をふみ、3か年を通して発展させる学習の系統立ては、本年度の実践によって解決のめどを得たと考える。これを基盤にもう一度、生徒にどのような技術能力を育てるべきか、その基礎になる理論はどのようなものであるべきか、その指導はどのように進めるべきかについて、検討を加えていきたい。

もうひとつの問題は、既製の電気機器に関する

理論の理解と、分解・組み立てに終りがちな電気学習についてである。構造の学習から機構の学習への流れと関連をはかり、電気学習を電気機器を考案設計・製作する段階にまで、発展させることを目標としたい。このことは、静的な形体を利用する段階から、動的なエネルギーを利用する段階にまで、生徒の技術能力を高めることを、願うからでもある。

編集部からだされた課題を、限られた紙数にまとめられずに終っているので、詳細なことについては、筆者の執筆したつぎの図書で補足をお願いいたしたい。

- ・「技術教室の設計」 文部省職業教育課編
雑誌 産業教育 昭39・10月・11月号
- ・「教科指導の課題」 昭39・5月発行 学芸図書
- ・「金属製品の考案設計」 近日発行 誠文堂新光社
(愛知学芸大学付属岡崎中学校)

子どもの科学的才能を伸ばす！

栽培と飼育の事典

眞船和夫編

B5判豪華本
価格300円
〒二三〇

動物を飼ってみよう！植物を育てよう！
動物・植物のさまざまな生態研究の伴侶！

☆動物の飼い方、植物の育て方なら
これ一冊で間に合う名コンサルタイト！
☆学校は勿論、ご家庭でも活用できる！
☆豊富な内容、挿絵多数の平易な事典！
☆動植物の知識はもとより、理科の教科学習に
絶対役立つよう配慮した編集！

やさしい版画教室

創造活動を豊かにする豪華本！

羽場徳蔵著

B5判豪華本
価格300円
〒二三〇

版画のすべてを網羅した版画百科！

☆いろいろな版画凸凹平孔などの作り方の一
切を著者の卓越した技術にもとづいて解説！
☆一つ一つの工程を、著者自身のカメラでとらえ
だれでも理解できるように平明に紹介！
☆数百点の優れた作品がはなつ芸術の香りは、子
供をとりこにせずにはおかない。

国士社

学習指導の実際とその問題点

—第1学年男子の学習を中心に—

斎 藤 正 美

はじめに

技術・家庭科は、完全実施されてから3か年を過ぎたばかりで、日なお浅く、他の教科にみられるような伝統とか、既定の指導法とかいったものがみられず、教科としての定着性もうすい。

Aの現場で通用した方法も、Bでは全く通用しないが、Cでは参考になるといったことも、しばしばである。もちろん、どの教科でもこうしたことはいわれるわけであるが、実践学習を主とした教科であるため、施設・設備と指導者に、より多くのウエイトがかかり、これが教科の成否を決定づけることになるとも考えられる。

技術・家庭科が近代技術の基礎を養う教科として、施設・設備の充実と指導者の研修から、さらに学習指導法の確立、授業研究の方向へと進んできたことは、教科としての定着性を高めるために、きわめて必要であると思う。

学習指導法の確立には、何よりも日びの実践をつみ上げ反省し、さらにそれを実践へと繰返すことが行われなければならないと思われる。

ここに学習指導の反省を掲げ、御批判を仰ぎたいと思う。

1. 前年度の反省

①指導内容の精選と系統化

②学習評価の合理化

前年度の反省から学習内容が複雑多岐にわたり、ポイントとなるべき核がぼやけ、生徒は自らの実践に追われて暮れた感じである。3年生の補習授業をやって感じたことは、1年や2年で学習したことが明確に把握できず、薄ぺらな断片的知識にとどまっているのに驚き、かつ反省をした。

そこで、学習内容を精選し、どこで、何をおさえるべきか指導者自身が明確にしなければならないことを再確認した。

又学校行事や特活、研究会、出張等予定されない突然なものがあり、これがために、予定された学習を途中で変更しなければならないことがある。そこで、学習内容は特に精選し、最少限必要な基礎的なものにしぼった学習計画でなければならぬと思う。

次に、学習評価については、技能・態度等客観的な評価の基準がなく、同一学年を2~3名の教師で指導する場合は、それぞれの主觀に流れ、合理的評価が行われがたい。

以上の反省をもとにして、本年度の学習計画を立てた。

2. 学習計画立案の観点

- ①学習内容を精選し、指導の中心点を明確にする。
- ②学習の到達目標を定め、特に技能については、評定基準を定める。
- ③学習評定については、客観的合理的に行い、技能については、評定基準に照らして行なう。
- ④木材加工は、立札の製作、本立の製作をとり

上げ、単純なもので基礎技能の養成に重点をおく。

- ⑤栽培は、きくの鉢栽培を中心に継続的学習を行う。
- ⑥金属加工では、従来の角形計量カップを、ちりとりの製作に変えた。過去3か年の実践から折りまげ、接合等の加工法に難点があり、一般的なちりとりにした。

第1学年男子年間指導計画

[I] 設 計 製 図 20 時 間		到 達 目 標	
時	学 習 内 容	技 能	知 識
1	(1)構想の表わし方 1. スケッチ（略画）による表わし方、位置のとり方、いろいろなスケッチのしかた 2. 模型による表わし方 3. 図面による表わし方 図面の種類と J. I. S	・ブックエンドがわかりやすい位置でスケッチできる	・構想の表わし方の種類と長所短所を知る
5	(2)製図の準備 1. 製図用具の種類と正しい使い方 ・コンパス、ディバイダー、製図板、定規、ものさし、鉛筆、製図用紙 ・製図用具の置き方 2. 線の種類と太さ、文字 ・水平線、垂直線、斜線、円と円弧 ・文字の大きさ	・製図用具の正しい使い方ができる イ線の引き方（T定規と三角定規の使い方）水平線、垂直線、斜線（30° 45° 60°） 〔実線、破線、一点鎖線について〕 ロ円と円弧（コンパスの使い方） 〔実線、破線、一点鎖線について〕 ハ寸法の移し方（ものさしとディバイダー） ニ文字 漢字、アラビア数字、ローマ字	・製図用具の種類と用途について知る ・製図用紙の種類と大きさを知る ・線の太さと種類用途について知る ・文字の種類と大きさについて知る
6	(3)図法 1. 平面図法 ・線分の二等分と垂線 ・平行線 ・角の二等分 ・線分の任意等分 ・正三角形、正方形、正六角形、正五角形	・平面图形を正しくかくことができる イ線分を二等分する ロ線分上的一点に垂線を立てる ハ線分外の一点を通る平行線を引く ニ角の二等分をする ホ線分を任意等分する ヘ正三角形、正方形をかく ト正六角形、正五角形をかく	・線分の二等分のしかたを知る ・垂線の立てかたを知る ・平行線の引きかたを知る ・角の二等分のしかたを知る ・線分の任意等分のしかたを知る ・正三角形、正方形のかきかたを知る ・正六角形、正五角形のかきかたを知る

	<p>2. 投影法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・投影図 正投影法 ・第三角法の原理 ・第一角法と第三角法の区別 ・第三角法による投影図の練習 <p>3. 展開図</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四角柱、円柱の展開 ・三角すい、四角すいの展開 ・円すいの展開 	<ul style="list-style-type: none"> ・第三角法によって立体の投影図がかける イ立体模型を第三角法でかく ロ立体模型を第一角法でかく ハ投影図の誤りや不足をしらべる ・立体の投影図から展開図をかくことができる イ四角柱と円柱を展開する ロ三角すいと四角すいを展開する ハ円すいの展開をする 	<ul style="list-style-type: none"> ・第三角法の原理を知る ・第三角法と第一角法による投影図のかき方を知る (図面の配置、線の使い方) ・四角柱、円柱の展開図のかき方を知る ・三角すいと四角すいの展開図のかき方を知る ・円すいの展開図のかき方を知る
7	<p>(4) 製図</p> <p>1. 寸法記入法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・寸法単位、寸法の入れ方、寸法数字 ・せまい部分の寸法の記入 ・角度、半径の寸法記入 ・各種記号 ・弦弧曲線の寸法記入 ・寸法記入上の注意 <p>2. 工作図のかき方</p> <p>ブックエンドの工作図をかく</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・正しく寸法を記入することができる イ寸法線、寸法補助線、寸法数字を入れる。 ロせまい部分の寸法を入れる ハ角度の寸法を入れる ニφ、□、R、tの記号を用いて寸法を入れる ホ関連、寸法、対称寸法を入れる ・ブックエンドを正しい順序でかく 	<ul style="list-style-type: none"> ・寸法単位、寸法線、寸法補助線について知る ・寸法数字の入れ方を知る ・せまい部分の寸法の入れ方を知る ・角度、半径の寸法の入れ方を知る ・記号の種類と使い方を知る ・弦弧曲線の寸法の入れ方を知る ・関連寸法、対称寸法の入れ方を知る ・寸法記入上の注意事項を知る ・尺度の種類と図面の形式を知る ・標題欄の記入のしかたを知る ・工作図をかく順序を知る
1	<p>(5) 図面と生活</p> <p>1. 日常生活における図面の必要性</p> <p>2. 日常生活と日本工業規格との関連</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・日常生活における図面の必要性について理解する ・日常生活とJ.I.Sマークについての関連について理解する

[II] 木 材 加 工 40 時 間

時	学習内容	到達目標	
		技能	知識
3	<p>A立ふだの製作</p> <p>(1)考案設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作の経験、工具使用度、家庭で保有する工具等について調査 ・形のくふう ・用途、デザイン、形状寸法 材料 		<ul style="list-style-type: none"> ・設計の条件について理解する ・木材の種類と用途について知る ・くぎの種類と用途について知る ・立ふだの基本的な形の寸法について知る
1	<p>(2)製図</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スケッチをもとにして工作図をかく 	<ul style="list-style-type: none"> ・正しく立ふだの工作図がかける 	
5	<p>(3)製作</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料見積表をつくる ・作業手順をきめて手順表をつく 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料見積表ができる ・作業手順表ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料見積表の作り方を知る ・作業手順表の作り方を知る

	<ul style="list-style-type: none"> る ・すみ付け…さしがねやものさしの正しい使用法 ・のこびき…両刃のこぎりの正しい使用法 ・かんなかけ…二枚刃かんなの正しい使用法 ・組立て…げんのうの正しい使用法 ・塗装…塗装の方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・さしがね、ものさしを使って正しいすみつけができる ・両刃のこぎりを使ってのこびきが正しくできる（手、足、目）ひき始め、ひき終り、角度 ・二枚かんなを使ってかんなかけが正しくできる（右手、左手）かんなの刃の出し方けずり始め、けずり終り ・げんのうを使って正しくぎ打ちができる ・塗装が正しくできる 	<ul style="list-style-type: none"> ・さしがねの正しい使い方を知る ・たてびきとよこびき刃とその働きについて知る ・かんなの刃の出し方、入れ方について知る ・かんなかけの順序について知る ・げんのうの使い方について知る ・塗装の順序と方法について知る
1	(4)整理と反省 <ul style="list-style-type: none"> ・製作過程を振り返り、作品について反省する 		<ul style="list-style-type: none"> ・よい作品とはどんなものか知る
8	B本立の製作 (1)考案設計 <ul style="list-style-type: none"> ・本立の構造や形の研究 ・アイデアにもとづいてスケッチする ・木材の構造や性質 ・木材の用途と種類 ・接合材料（くぎ、木ねじ、接着剤）の用途 ・板の組み合わせ方、使い方、接合のしかた ・形のくふう、側板、背板の形のくふう ・塗料の選び方 ・スケッチの完成 <p>木の大きさ、木の安定度、木材の規格等より寸法をきめる</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本立のスケッチがわかりやすくかける 	<ul style="list-style-type: none"> ・木材の構造や性質について知る ・木材の用途と種類について知る ・接合材料の種類と用途について知る ・板の組み合わせ方について知る ・本立の基本的な形と寸法を知る ・塗装の種類や方法について知る
3	(2)製図 <ul style="list-style-type: none"> ・製図用具を正しく使って工作図をかく <p>図法…三角法 尺度…$\frac{1}{2}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本立の工作図をかくことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・工作図をかく順序について知る
18	(3)製作 <ul style="list-style-type: none"> ・材料・工具の準備 ・材料見積表をつくる ・製作記録表の準備をする ・安全作業についての注意 ・実習の係をきめる ・すみつけ…曲尺使い方 ・のこびき…のこぎりの構造とはたらき ・かんなかけ…かんなかけの構造とはたらき <p>平面けずり、こばけ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・材料見積表ができる ・製作記録表の様式ができる ・正しくすみつけができる ・のこぎりを使ってたてびき、よこびきが正しくできる ・二枚刃かんなを使って平面、こばけ、木口けずりが正しくできる ・糸のこ盤が正しく操作できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料見積表のつくり方を知る ・製作記録表の様式を知る ・すみつけの方式を知る ・のこぎりの構造と取扱い方を知る ・かんなの構造と取扱い方を知る ・糸のこ盤の構造と取扱い方を知る ・のこぎりかんなの手入れについて

	<ul style="list-style-type: none"> • 木口けずり • 糸のこ盤を使って曲線の切断 • のこぎり、かんなの手入れ • 組立…きりによる下穴あけ 接着剤の使い方 くぎ打ち、木ねじしめ 各部の検査 • 塗装…全体をセラックニス塗り こば、木口、エナメル塗装 • 塗装用具の手入れ 	<ul style="list-style-type: none"> • きりを使って正しく下穴をあけることができる • 正しく組立てができる • 塗装がきれいにできる 	<ul style="list-style-type: none"> • て知る • きりの種類と下穴のあけ方を知る • 組立ての方法順序を知る • 検査の方法を知る • 塗装方法と順序について知る • 塗装用具の手入を知る
1	(4)整理と反省 製作過程をふり返り作品について反省をする。自己評定をする		<ul style="list-style-type: none"> • よい作品とはどんなものか知る

〔III〕 金 属 加 工 25 時 間

6	ちりとりの製作 (1)考案設計	<ul style="list-style-type: none"> • ちりとりの構造や形の研究 • アイデアにもとづいてスケッチする • 板金材料の種類と用途、規格 • 接合材料の種類と用途 • 形のくふう 本体ととっ手 • 塗料の種類と使用法 • スケッチを完成する 	<ul style="list-style-type: none"> • ちりとりのスケッチがわかりやすくかける • 板金材料の種類と用途について知る • 接合材料の種類と用途について知る • 基本的なちりとりの構造と寸法について知る • 塗料の種類と使用法を知る
4	(2)製図	<ul style="list-style-type: none"> • 製図用具を使って現尺で展開図をかく 	<ul style="list-style-type: none"> • ちりとりの工作図をかくことができる • 工作図をかく順序を知る
14	(3)製作	<ul style="list-style-type: none"> • 材料工具の準備 • 材料見積表をつくる • 製作記録表を準備する • 実習の係をきめる • けがき…けがき用具の使用法 • 切 断…切断器 金切はさみの使用法 • 穴あけ…ボール盤による穴あけ • 折りまげ…折り台、刀刃、かけたがねの使用法 • びょう止め…びょうの大きさと かしめ方 • はんだづけ…こての温度と使用 法 	<ul style="list-style-type: none"> • 材料見積表をつくることができる • 製作記録表の様式をつくることができる • けがき用具を使って正しくけがきができる • 金切はさみを使って正しく切断ができる • ボール盤によって正しい穴あけができる • 折りまげ用具を使って正しく折りまげができる • びょう止めが正しくできる • はんだづけが正しくできる • 材料見積表のつくり方を知る • 製作記録表の様式を知る • けがき用具の使用法を知る • 金切はさみ、切断器の使用法を知る • ボール盤の取扱い方と穴あけについて知る • 折り台、刀刃、かけたがねの使用法を知る • びょうの大きさと種類について知る • はんだづけ用具とその使用法を知る
1	(4)整理と反省	<ul style="list-style-type: none"> • 工具、用具の使用法 • 作品について自己評価する 	<ul style="list-style-type: none"> • どんな作品がよいか知る

〔IV〕 栽 培 20 時 間

5	(1)栽培計画 ・草花の種類 一・二年草, 宿根草, 球根 ・草花と気候 ・草花と土, 肥料 ・花だんの計画	・花だんの栽培計画を立てること ができる	・草花の種類について知る ・草花と気候について知る ・土と肥料の種類について知る ・花だんの栽培計画について知る
5	(2)草花の栽培 ・種まきの時期と方法 ・球根の植付け時期と方法 ・移植と定植の時期と方法 ・施肥の時期と方法 ・手入れの方法	・サルビア, コスモスの種まきが できる ・グラジオラス, ダリアの球根の 植えつけができる ・草花の定植ができる ・施肥の時期を知って正しく施す ことができる ・手入れの時期を知って適期に行 うことができる	・種まきの時期と方法を知る ・球根の植付け時期と方法を知る ・移植, 定植の方法と時期を知る ・施肥の時期方法について知る ・手入れの時期方法について知る
9	(3)きくの鉢栽培 ・植えこみの方法と培養土 ・はちかえの時期 ・かん水の時期と分量 ・仕立てかた ・摘心, 支柱立て	・きくのさし芽を植えつけること ができる ・はちかえの時期を知って植えか えができる ・適量のかん水ができる ・一本仕立に仕立つことができる	・植えこみの方法と培養土につい て知る ・はちかえの時期とはちの大きさ について知る ・かん水の量と時期について知る ・仕立てかた, 摘心, 支柱立てに ついて知る
1	(4)整理と反省 きくの栽培について反省する		・よく育ったきくの花, 葉につい て知る

技能評定基準

段階	Ⓐ 正しく能率的にできる	Ⓑ 正しくできる	Ⓒ 不充分な所がある	
項目	学習の場	用 具	方 法	観 点
設計製図 水平線	線の引き方	T定規	水平線10本10mm間かくに引く	T定規と製図板の密着 線の引き始めと終り, 引く方向
垂直線	〃	T定規, 三角定規	垂直線10本10mm間かくに引く	T定規と三角定規との 密着, 引く方向
斜線 円のかき方	〃 円と円弧	〃 コンパス	45°の斜線10本10mm間かくに引く 半径10, 20, 30, 40, 50mmの同 心円をかく	〃 半径の正しさ, 線の太 さ, 引く方向
寸法の移し方	寸法の移し方	ものさし, ディ バイダー	直線100mmを5mm間かくに分 割する	ものさし, ディバイダ ーの持ち方, 脚の移し 方, 誤差
木材加工 すみつけ のこぎき	本立の木取り 〃	曲 尺 両刃のこ	本立の工作図によりすみつけする 本立の工作図によりよこぎきする	寸法の測り方, 持ち方 持ち方, ひき始め, ひ き終り, すみつけ線と

のこぎき かんなかけ	本立の木取り 部品加工	両刃のこ 二枚刃かんな	本立の工作図によりたてびきする 底板、側板の平面けずりをする	の誤差 1mm 以内 " " 持ち方、力の入れ方 刃の出し方 平面の検査 げんのうの使い方 きり穴のあけ方
くぎ打ち	組 立	げんのう	底板と側板をつける	げんのうの使い方 きり穴のあけ方
金属加工 けがき	ちりとりの板取 り	けがき針 センターポンチ	ちりとりの工作図によりけがく	けがき針の持ち方 引く方向、ポンチの持 ち方
切 断	"	金切りばさみ	工作図により直線に切る	持ち方、力の入れ方, 切口、けがき線との誤 差 1mm 以下
折りまげ	部品加工	折り台、打木 刀刃	工作図により直線に折りまげる	折りまげ順序、けがき 線との折りまげ部、誤 差
穴あけ	"	ボール盤	けがき線により 2mm の穴 2 個を あける	工作物の固定 力の入れ方 けがき線との誤差
はんだづけ	"	はんだづけ用具	折りまげ部のはんだづけをする	こてのやきかげん 溶剤の使い方、接合部 の程度

3. 反省と問題点

(イ) 設計製図

① 製図学習の発展性

製図学習は木材加工、金属加工、総合実習等の製作学習の出発点であり、基礎である。そこで木材加工、金属加工などの製作学習における、考案設計の結果を正しく表示したり、書かれた図面を正しく読んだりするに必要な基礎的な製図技術の習得が目標となる。

しかし、実際指導においては、製図用具の使用法、投影法等に重点がおかれ、個別の用具の使用法とか、三角法の原理、投影図の読図と製図、寸法記入法といったことにのみ追われ、木材加工、金属加工への有機的なつながりや、発展性がすくなかった。

これについては、指導計画を考慮し、木材加工、金属加工の製図の段階において、重点的に行

うといった考え方もあると思う。しかし、こうした計画で過去に実践を試みたが、これ又学習の系統化の面で不十分なところがあったように思う。

又技術・家庭科の基礎学力とは、これだといった本質的なおさえがなく、現実の高校入試の旋風にまき込まれ、関連知識中心に流れていることにも起因している。こうした眼前の問題だけに押し流がされ、本来の目標を見失うことがないようにしなければならないことを痛感した。

② 用具の保管

製図用具にかぎらず、器具の良否ができばえに大きな影響を持つものであると思う。T定規、製図板の取扱いにはかなり厳格な指導をしているが、破損が甚だしくなってきたようだ。本校においては、製図室を現在は持っていないから、普通教室まで運搬して使用している。このため運搬移動中における破損が多い。特に T定規の頭と胴部のゆるみが多くガタがある。早目に整備しておか

なければと思った。又ディバイダー、コンパスについては、34年度来学校用のもので使用してきたが、破損が目立ってきたため、この辺で個人持ちに切りかえるべきであると思っている。

④木材加工

①形や構造の考案設計から、加工法や接合法を生かした考案設計へ

考案設計が創造性を養う上に極めて重要視されているが、いぜんとして形や構造の段階に止まつた感が強い。学習計画にもかなりの時間配当をし、指導したつもりであるが、なお形や構造の域を脱し得ず、さらに加工法や接合法等の工学的要素についてのつっ込み方が足りなかったように感じる。アイデアスケッチというと、形や構造の面にとらわれやすく興味も又多い。工学的要素を生かした考案設計へ進める研究が、今後に残された問題であるように思う。

②基礎的技能の系統的指導

工作図ができ、製作の段階に入るとどうも作品中心的になり、個々の技能についての指導がおろそかになりやすい。切断とか切削といった基本的技能については、もっと系統的に反覆練習させる必要があるよう思う。

そこで木材加工としては、最も簡単である立札の製作において、切断と切削の指導を主眼とし、本立の製作段階では、さらにこれを深めようとした意図は、ある程度達せられたように思う。

③技能評定の基準

技能の評定については、客観的基準が明確でなく、しかも、評定に時間がかかる。平素の学習の場において行なうことが最も望ましいが、実際はなかなかできがたい。そこで前掲のような評定基準を設けて、時間を特設して評価を行った。評定

項目については、まだいろいろと考えられるが、教師の負担から考え、各領域5項目にとどめた。

又生徒の自己評定についても、その時期と方法について、なお一層研究すべき問題が残されているように思われる。

⑤栽培

①きくの鉢作り

長期にわたる継続管理によって、結果がはっきりとあらわれ、校庭美化に役立つこと、実習地がない所でもできること、共同の責任を培う上に効果があるなどの長所が考えられる。しかし、作物育成の基本要素となる播種土壤肥料といったものの学習には、不十分な点が考えられる。そこで、1年草の栽培を併用することによって、この補いをする必要があるように思う。

②季節的考慮

4月から毎週1時間ずつ、11月までの配当時間で、4月の始めに春まき草花をまきつける計画は、どうしてもまき時を遅らせる結果になりやすい。4月はクラス編成や学校行事等で、本格的な活動は中旬以後になりやすい。また球根類の植付けは、秋植えのものの方が種類も多く、指導がしやすいように思う。したがって、播種や定植については、秋にまわして指導したらどうかと考えられる。これらについても、なお研究すべき点が残されているように思う。

むすび

以上設計製図、木材加工、栽培について、まことに拙い日びの実践についての反省である。自分なりに、つねに問題を求める、遅ちたる歩みながら前進したいと思っている。

(愛知県丹羽郡扶桑中学校)

技術科の 学習立体化への試み

—これまでの実践から—

田 中 三 省

はじめに

技術・家庭科が新設されて3年が経過したが、技術・家庭科男子向きの学習は、図面を書く、物を作る、物を分解したり、組立たりするといった作業活動が学習と不可分に結びついているため、この教科の新設当初から、われわれの教育実践上もっとも頭をなやましたのは施設・備品の問題であった。この点も、最近ではいちおうの充実を見たようである。私たちの所でも、この点を研究テ

ーマとして研究をおこなってきたが、その結果、図1のような施設を建築するこびとなった。研究結果は東京都の発表会において発表すみであるので、ここではそのことにふれないことにする。その後、私たちがこの施設の中で、どのような学習を実践してきたか、確かに技術・家庭科はこのようなつながりで、こんな学習をするのだといった考えが、この施設がつくられる前に、私たちにはあったし、その結果として生れた施設でもある

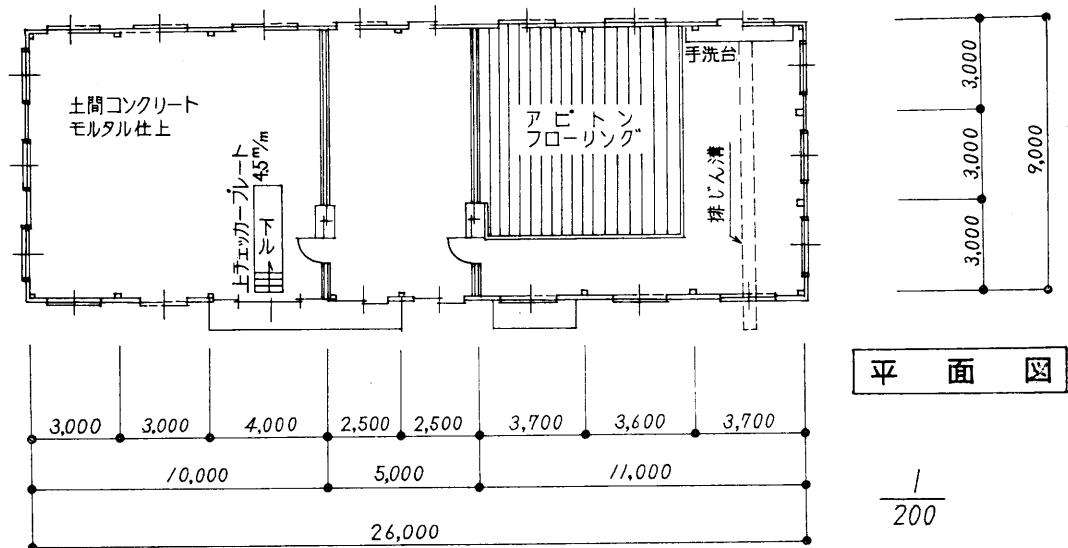


図1 技術科教室

が、新年度の計画をたてるにあたって、今年度の実践をふりかえりながら、私たちの考えていることを述べてみたいと思う。

国分寺市には中学校が三つあり、技術・家庭科新設当初から、この三つの中学校の技術・家庭科担当教師たちが集まって、研究会をもち、共に協同研究し合ってきた。この点については技術教育8月号で、「加工学習において授業をどう組織するか」の論題で藤田昌治氏が「……しかし現場の実践家ならば、誰れも知っているように、一年にいくつもの実践的研究がかけるほど研究はなまやさしいものでない。そうだとすれば……」とのべていることにまったく同感である。それ故に、私たちは同一地域で協力し合ってひとりひとりの力を、より効果的なものにしようと、この3年間、共に研究に実践に励げんできた。今年度の産教連の岩手大会にも、そろって機械分科会に参加し、研究発表をさせてもらった。そこで今回は、私がこの原稿をお引受けしたが、ここでのべることは、上記の意味からいって、当然私個人の考え方よりも、むしろ、国分寺市技術科研究会の考え方であり、実践である。私が今まで私といわずに、私たちということばを使ってきたわけもそのためである。

(I)

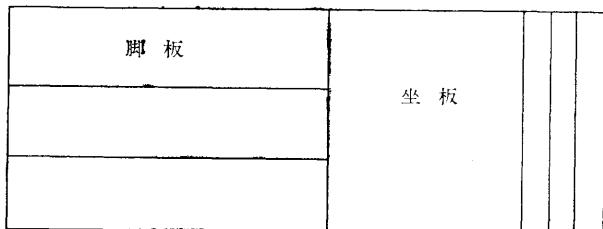
ここで協同研究といっても、では一体どんなことをやっているのかといった疑問をもつことだろう。上に記した施設についていえば、たとえば、その利用を一中では、ひとクラスを男女別に分け、男子25名平均の学習を、二中では、ふたクラスを男女別に分け、男子50名平均の学習を進め、① 作業管理上の問題、② 学習効果の問題、③ 工具の問題、④ 担当職員の問題といった問題についての資料を集め、そういうような条件下における学習指導について考えたり、各分野の教材研究・年頭計画の実践経過等についてひと月に1

回の研究会を持って話し合った。実際は毎週1回の割りになった月もあった。学年末には1年間の結果の発表会を毎年もち、三つの中学校の協同態勢ですすんできた。

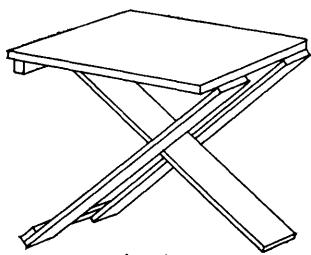
今年度もスタートをきるにあたっての計画の中で、まず考えたことは、作業実習の中でどのように知識と技能の一元化をはかるか、ということである。

技術・家庭科が新設されてから、この教科の性格を技能者養成的な教科だと考える人びとの間でこの教科の学習において進学組と就職組とを別けたらというような声もきかれたが、現在ではこの教科の目標・性格が、今日の社会に生きる人間にとて最少不可欠な教養としての技術的素養を子どもたちに身につけさせる教育ということの認識も深められてきた。このような実績はわれわれ研究会の3か年間の努力・研究が実のったものと自負している。しかし、最近、技術・家庭科でいう基礎（技術）とは何か、技術の理論とは、また理論をむりに学習の中に体系づけようとするなどの傾向がうかがえる。それが技術・家庭科本来の目的からはなれて、あるいは工業準備教育的性格をもったり、またあるいは理論にあけくれする理論教科になってくるようにみうけられる向きもある。そこで、3か年の実績の上にたって、われわれは次の段階に進むに先だって、ここで十分その整理を行ない、あらためて今後の実践課題を明確にうちだし、その解決へと向ってすすむべきだと思っている。たんなる知識のつめ込み・知識の暗記、技能の訓練・技能の習得といったことではすまされない。創造的思考力ということがよくいわれている。私たちはこの問題についても、能動的実践力、創造的思考力と考えてきた。したがって、そのような力を育てるためには学習をどう組織したらよいか、といった問題にもつながってくるわけである。技術・家庭科の学習では、まず作

業活動を主体として行なって行こうということである。加工学習・機械学習・電気学習・栽培学習



木取り



完成図

図2-(a)

の中で、生徒を教材と取り組ませ、その中の動作を通して知識を理解させようとする。……板のけずり方がうまい。……エンジンの修理がよくできる。といった技能的熟練でなく、獲得した知識が、転移性・発展性を持った態度と結びついて、事にあたって知識を駆使し、実践し、解決していく能力、もちろんこのような能力をもとめる過程において、私たちは技能を否定しない。作業活動によって生みだされた製作品にその価値を認めるのではなく、その製作過程に技術・家庭科の重要な意味を認め、指導がなされる必要を感じ、その指導に含まれる各種要素の中の一つとして、技能は重要な要素であると考えている。

(II)

ここで、各分野での今年度実践してきた

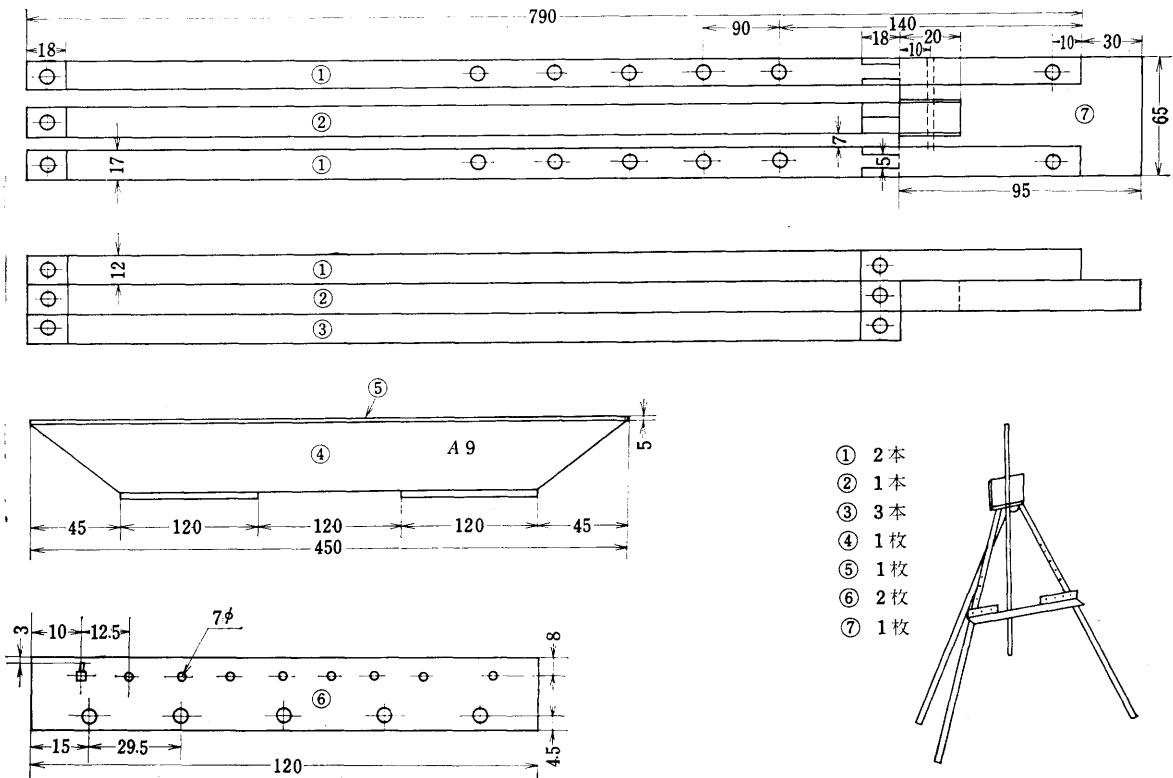


図2-(b)

教材にふれてみたい。図2(a)は二中の高梨孝明先生が1年生の教材としてとりあげた折たたみすである。

イ. 手工具による作業……のこぎりで切断するさい、正しくまっすぐに切る。切断の良否は組立に影響する。

ロ. 無駄のない木取り……材料を無駄なく利用する。

ハ. 利用価値……美術等の野外写生に利用する。

図2(b)は一中の諸井尚慈先生が1年生の教材としたイーゼルである。

aにくらべると、作業が複雑な点もあるが、アルミ板などを使っており、金工も含んでいる。

このような木材加工の中で、私たちのなやみは、手工具の消耗であった。学習の準備に追われ、教材研究に追われながら、正しい工具の使い方は、のこぎりの刃は、かんなの刃はと、生徒に正しい知識をあたえる工具が不備ではと放課後遅くまでのこって、工具の修理をしても、その消耗に追いつかない。昨年度から、手工具を生徒個人に持たせることにした結果、ひじょうにらくになった。費用の点に問題はあるが、たいがいの家庭には、生徒が使うぐらいの手工具はあると思う。

ここに木材加工の教材から、二つ例をあげたが、私たちが、この加工学習を進める作業活動の中で考えてきたのは、その結果である製作品の良否ということではない。このことは前にも書いた

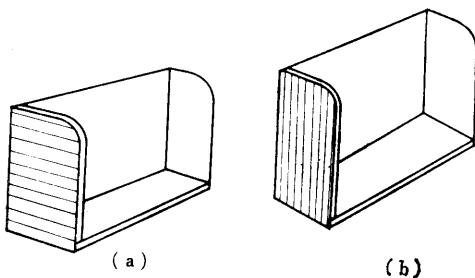


図3

が、その過程を重視してきた。そしてその中の要素を必要に応じて取りあげることにした。

よく本立ての問題に、横板の木取りの問題として図3の(a)と(b)のどちらがよいかを考えさせるため、一応いろいろの木片を使って実験をすることがおこなわれる。しかし、その実験結果によって、どちらがよいかをただ理解させればよいだろうか。2年生になって、ブックエンドの製作をするとする。この場合たんにブックエンドを作るというのではなく、1年生の時の本立ての材料と比較して、鉄板という材料の特質をつかみ、材料と構造物の構造上の関係といった問題にふれてはどうか。ブックエンドに使用する鉄板を、幅1cm, 2cm, 3cmに切断し、それを長い方向に、一端を

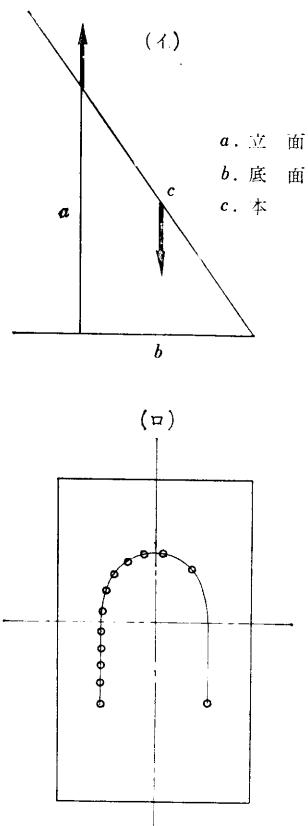


図4

固定し、他の端に重力を加えて、曲りを観察させてみる。また図4④のようにブックエンドで本をはさんでおいて、中の何冊かの本をぬく時、この図のようにブックエンドに本の重力が掛ることは、想像されることである。この時の分力、鉄板の厚さを一定にした時の辺aの幅についての計算は、中学生にはむりと思われるから、説明する必要はないが、図の上で、分力についての理解をさせる。

最近デザインということがよくいわれる。構想図を書かせると、生徒はすぐ形にこだわる。つまり、デザインにだ。製作品のデザインは、その機能上、合目的的に作られることが必要なのであり、このような寸法で、このような形のものを作れというのではなく、設計の過程の中で、製作過程の中で、必要とする要素について実験をする、測定をする、といった活動を行い、こうやればよいのだということを、生徒自身が発見し、問題解決していくように考えてきた。製作品の価値は、そこにはじめて生まれてくるものだ。作業で鉄板の切断しようとするところに穴をあけ(図4⑩)，たがねで切断する工程も、上の実験の発展として穴の間隔をどうすればよいか、能率的加工・加工しやすい方法といった観点から指導する。

また栽培学習については、私の学校は埋立地のため校庭のどこを堀りかえしても、赤土だらけで栽培実習をする場所がない。しかし、実際に植物を育てさせること以外に、方法はないと考えて、菊の大輪の鉢栽培、サルビアの苗つくりから、花だんの植えつけまでを実習させている。花だんは畑の黒土を客土して、校舎の前に毎年1年生に設計させてつくらせてきた。菊の栽培は次のようにやってきた。

表1

記録	作業	学習内容
秋に1年生に校庭の落	・腐葉土つ	・腐葉土

葉を集めさせてつくったもの	くり	・培養土
芽ざしをして育てた苗を4寸鉢に植えつける 4月2日 芽ざし 5月22日 植えつけ	・苗づくり ・移植	・さし芽の方法 ・発根状態 ・苗の良否 ・鉢づくりの土
摘心して三本仕立てにするよう側芽を三本のばすようにしたところ 当番制にして朝・夕二回かん水	・摘心 ・かん水	・枝の成長 ・摘心の意味
三本の枝が同じように成育、鉢が小さく感じられるようになった。 8寸鉢に鉢かえ 7月19日	・鉢かえ	・肥料について ・鉢づくりの土について ・移植による地上部の抑制
支柱を立て枝をいわく	支柱立て 枝いわき	支柱立ての方法
週4回(虫害防除2回) (病害防除2回)	消毒	病気の種類 病気の防除薬剤 虫害の種類 虫害の防除薬剤
すっかり成育。10月初め頂上に花芽の分化が見られた。 形のよいのをのこして 摘花 (小豆大になるまで三つのこす。その後、丸い形のよいものを1つのこす)	摘花	花芽の分化 開花現象
すこしのゆだんもできない。2日に一度は摘芽(側芽)をしないと、どんどん伸びてくる。台風がこななければよいが。 枝を支柱にいわく。	輪台つけ	
10月28日、まちにまつた花がとうとう開いた。 美しい！きれいだ！ 僕のつくったのは白い花だ！ 1年生はさすがに嬉しそうだ。	観賞用陳列 場所づくり	花の構造 鉢ものの手入れ

この学習を通して、いまでは毎年学校中の生徒

が1年生が菊の栽培を始めると、秋に菊の咲くのを期待するようになってきた。校庭の樹木に対しても、花だんに対しても、生徒が自発的に手入れするようになってきた。鉢物へのかん水のためや、またその間、摘芽・消毒といった作業をしなければならないので、夏休みには朝夕二回当番が登校する。協力・責任といった態度が大いに養なわれる。この栽培実習も比較実験区をつくって観察させ、栽培方法について理解させている。

また電気学習は、その内容・教材から見て、学習の形態が一斉学習、分団学習になりがちである。教材実習例として、電気スタンドがあるが、費用の点、作業内容の点などから考え、電気ハンダでこの作業を取りあげてみた。

- イ. 木材加工・金属加工の学習の応用
- ロ. 屋内配線の過程での実習を兼ねる
- ハ. 電気器具の修理・点検
- ニ. 電気アイロン等の発熱体を持った物の構造と原理

このような点をこの製作実習を通して理解させようとした。電気学習は理論的な学習部面が、他の分野と比較して確かに多いように思う。実際、理論的裏づけは必要であり、理科学習での理解・法則といったものの利用が大いに考えられ、それによって学習の発展がはかられるべきである。技術・家庭科の電気学習は、その理論・法則の理解をさせるのではないと思う。それらを利用し、応用すべきである。最近ハンダ付けをしない教科書等に見られる実体配線図を実物化したようなラジオ学習用のセットができ、教材として利用されている。利用のしかたによっては、ひじょうに便利である。ラジオの回路の説明にはよいと思う。しかし、今までつかってきたラジオセットを、一度にこのようなものに変えてしまう費用がない。一つのシャーシに回路を組み込む普通のセットを私はつかっている。

(III)

以上は今年度の実践から各分野での教材例をあげ、その内容について述べてきたが、知識・技能の一元化をはかり、作業活動に主体をおく実践。しかし、各分野の学習がそれぞれに全くかかわりなく、独立して行なわれてきたのではない。各分野には関連性があり、各分野の技術理論の根底には、同一のものがあると思う。私たちはこれを科学性の共通点であると考えている。科学の上に技術があること。人間の生きる方法として、種々のことが原始時代からおこなわれ、今日に至った。その間人間は技術を考え、生みだし、技術を持って生活し、さらに改良してきた。技術が偶然発見され、利用される場合もある。しかし、その裏にはいつも科学なるものがささえとしてあるはずだ。今日科学の発達が、技術をますます進歩させている。現代社会での要求として、科学教育が叫けばれ、科学振興が声を大にして叫ばれている。この要求が現在の教育の場でそれを満たすとするならば、われわれはここに科学教育と技術教育の問題を新らためて確認する必要がないだろうか。科学教育では科学とは如何なるものか理解させる必要がある。それに対する知識が養なわれる。この科学教育に働きかけ科学的知識に「動き」をあたえるようにすることが、技術教育だと考えたい。理科・数学を通して得た知識、さらには社会科等による知識、その上にたって、それらを駆使し、文化に貢献していくとする行動、これがその専門的学問への貢献にもつながり、日常生活の中で合理的に処理される種々の事ががらにもそれを反映していく態度を期待したい。

技術教育は現代社会に生きる人間のパーソナリティ形成の一要素と考えたい。技術・家庭科学習は3年間の各分野の学習が関連づけられることによって、はじめて、その目標を達成することができる。

この各分野の関連に関する問題について、私たちは学習を多角的に展開していくこうとしている。つまり、学習の立体化である。作業を主体に学習が進められる。その過程で材料の問題、構造の問題、加工方法の問題などいろいろの問題が一つの製作品の製作過程を分析することによってでてくる。これは木材加工であるから、金属加工であるからという分野の異なりをこえて、共通的内容を持っている。したがって、この共通的内容から、その製作過程を考えていく。そこではいろいろの実験が、試験が、測定が、またその結果の比較が必要である。

学習を、たとえば、木材加工でいすの製作をす

るとして、構想図を書く→設計図を書く→製作作業をする、この一連の学習活動を、上に述べた共通的内容（材料の問題、構造の問題といった）から考えていくということである。一つの学習をいろいろの角度から追求し、さらに次の学習へ発展させていくこうと思う。本立ての製作から、ブックエンドの製作へ、これは製品を作るといったことからではなく、本立ての構造、本立ての材料から、つまり木を鉄板に変えるといった問題から発展させたいと思う。最後に私たちは現在、このような学習を進めるための学習ノートを作成している。生徒に考えさせる学習ノートにしたいと思っている。

(国分寺市技術科研究会)

教研レポートより

自主編成と技術科の本質

教育課程の自主編成が叫ばれだしてから、もうだいぶになる。この間、この問題についていろいろ論議がたたかわされてきた。教研全国大会のレポートにも、この問題が顔を出さないことはなかった。そこで、ことしの教研レポートのなかから、この問題にふれていくものをご参考までにひとつ紹介しておこう。

「われわれ教師は指導要領にとらわれる必要は、必ずしもないと思われる。指導要領はあくまでも、指導の一指針であるので検討に検討を重ね、(中略)子どもたちの幸福のための指導計画が立てられることこそ意義があるものと思う。

技術教育は理論のみでなく、実践活動を通して本質を探り得るので、学習指導要領に示されたすべての内容は、実践活動を通して、その中から検討を加えて、近代社会に即応し得る人間形成への指導計画を確立すべきである。

われわれは、原理原則の系統性の必要を認め、創造的思考力を未来への展望に立って築きあげていかねばならないのである。(中略)当初より主張してきた、自主編成をわれわれ技術科教師の本来のものとしてこれと真剣に取り組まなければならないのである。この立場に立って初めて技術科の本質を明らかにし、子どもたちの正しい学習形態が組み立てられる方向に努力する勇気が持てるのである。

1. 教育課程編成の主体は

教育課程編成をするには、一定の組織（研究団体）をとおして具体的な教育課程をつくり上げることであるが、その重要な前提となるのは教師一人一人の教材研究の深化（日々の教師の教育実践の中で「何を」教えるべきであるかを考えそれを実践しその後の実践を更に変革していくこと）である。現場実践がどれだけ充実しているかによって教育課程の社会的実践的な有

効性がきまるのである。

教育課程は教師自身の教育実践のなかで造り出されるものである。ある意味では教師の実践そのものである。

2. 技術学に教材の選定の規準を求める

技術科の場合も他教科と同様に科学的系統によって教材を選択すべきではなかろうか。技術教育の内容を発展できる科学として教育すべきであろう。そうすると技術科の中で、道具、機械、材料、技術についての理論的知識、動力、エネルギーの理論、生産の組織などが系統性をもって与えられなければならない。

3. 子どもの発達と直観的認識

技術教育を展開する場合に文部省がきめた子供の発達段階をうのみにするのではなく子供の技術的知識、能力の獲得課程を明らかにすることが必要であり、その教材が子供に与える直観的興味と直観的認識を重視して教材の選択をしなければ技術科教育が子供に科学として与えられず、現在の生産部門べったりの人間（あるいは機械）をつくることになる危険性があるように思われる。

4. 技術科の教育課程について

(イ) 技術科教育研究の隘路

- ・教科の歴史が浅い
- ・技術科としての専門教師
- ・技術科教育をすすめるための基盤の薄弱（施設設備）
- ・教師や国民の古い教育概念

(ロ) 理科、数学その他の教科との関連の考慮

現代の生産技術が自然科学や数学の発展と関連をもちらがら発展し双方の長い間の集積と相互作用によって作りだされたのである。このことから自然科学の知識や法則を生産技術に転用するということをなさねばならない。即ち理科や数学、社会科と密接した関連をもちらがら技術科の教育課程を考えなければならぬ。

製作學習における実践の反省と

教授・學習過程上の二・三の問題

—試案づくりと実践による検証をめざして—

江 成 幸 枝

I 本年度の実践

「裁縫ミシン」を題材とした2年女子の機械學習の授業研究では、昨年9月号（本誌）で述べたように、子どもの機械に対する科学的な知識理解を基盤とした、創造的思考力を育てていくことを主なねらいとして、実践を試みてきた。その中で特に、①機械学の系統と、子どもの認識の系統とのかみ合わせの点を捉えるなかで、機械學習の系統をどう求めたらよいか。②自然科学の基盤の上に立つところの技術の學習過程を、どう組み立てたらよいか。③技術の実際的な學習のなかから、自然科学の基礎を究明していくために、プロジェクトの編成をどのようにし、これを中核とした指導の展開をどうすすめるか。

以上の三つのことを重点にすえて、學習指導の展開を図ったのである。

つぎに、本年度の実践のなかから被服製作學習の指導、特に1年女子の「活動的な日常着の製作」をとりあげてみることにする。

(1) 被服製作學習のとらえ方

被服製作學習においても、そのねらいの根底は機械學習と同じである。すなわち、被服製作に関する技術の理論と、それをとりまく基礎的な被服製作の技能を身につけさせるなかで、科学的な知

識理解に支えられた技術的思考力を育て、そのことによって、現在及び将来の生活に適応できる合理的な態度と能力を養っていくことに変わりはない。したがって、次の二点を被服製作學習の指導における基本的な考え方とし、後述のような指導段階の設定と、その実践を行ったのである。

ア、科学的な知識理解に支えられた被服製作學習のなかで、技術の理論を追究していく芽を育てていくこと。

イ、現実の家庭生活に対する合理性や、近代産業につながる社会経済的なもののみ方、考え方をもあわせて指導していくこと。

(2) 「活動的な日常着」の実践から

指導の展開にあたっては、被服製作の教材のもつ系統性と、子どもの認識の系統との交点に學習の系統をみいだし、これを順序だてて指導していくことを大事にして計画がなされる必要があると考え、つぎのような指導段階を設定した。

○導入……小学校での被服製作學習の想起と、これから学習のねらいを説明し、問題意識をもたせる。

○事前研究……「活動的な日常着の製作」をしていく上に最も必要な基本的事項を學習させる。

ア、活動的な日常着としての機能 イ、洋服の立

体構成 ウ、組み合わせ服としてのブラウスとスカートの性格

○ブラウス製作の計画と準備……ブラウスの製作に必要な計画と準備をする。

ア、ブラウスの考案 イ、製作用具の準備 ウ、安全のこころえ エ、寸法のはかり方 オ、型紙の選び方と補正 カ、材料の選び方と見積もりキ、製作計画を立てる。

○ブラウスの製作

ア、地直し イ、裁ち方とするしつけ ウ、仮縫いと補正 エ、本縫い オ、仕上げ

○スカート製作の計画と準備（略）

○スカートの製作……（略）

○総括・評価……学習の整理をし、つぎの製作学習や家庭生活への発展づけと、学習事項の評価。

以上のような指導段階のなかから、ブラウス製作の実践の一コマとして、ここに「裁ち方とするしつけ」の指導の展開について述べてみたい。

①布に対して型紙をどう配置したらよい。

綿織維の性質や布の織り方（平織り）について、材料研究で学習すみなので、ここでは実際に布を裁つにあたり、型紙をどう置けばよいか、という疑問をまず起こさせ、この問題を解決していくための見通しとして、布目は方向によって性質にちがいがあることに気づかせるようにした。小学校で、エプロンなどの平面的な構成の製作しか学習していない子どもたちには、立体的な構成の被服としての型紙や、布の取り扱いについて、大きな興味や関心と一緒に多分に抵抗を感じていることも見逃がすこととはできない。

ア、布目はどんな性質をそなえているだろうか。

地直しのすんだ各自の布や試験布を①縦、横、ななめ方向に手で引っ張ってみる、②布をたらしてみる。③教師の実験を観察する、などの方法によって、実験観察学習をさせたところ、表Ⅰの観察記録にみられるような結果が得られた。グルー

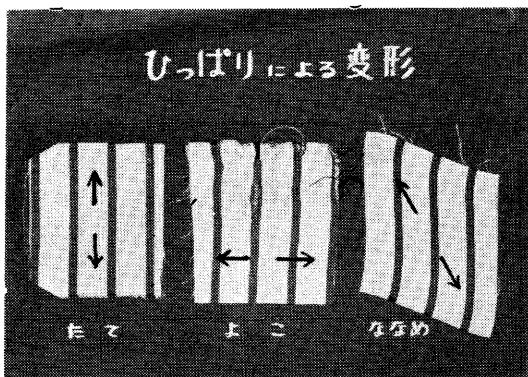


写真 1

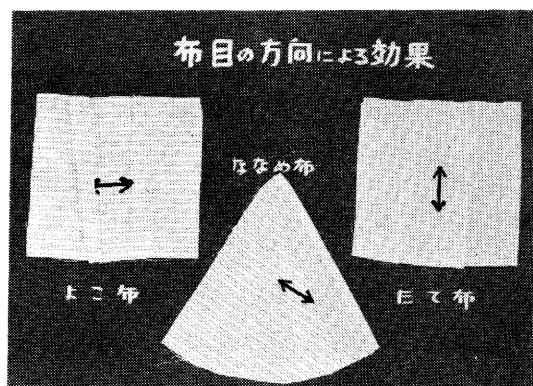


写真 2

普毎の試験布による実験（写真1）は、力の入れ方の関係もあってか、効果的に把握されたと考える。また、布目の使い方による効果（写真2）については、各自の布による相互観察によって、実感として受けとめさせるようにした。この学習によって、子どもたちの布に対する問題意識は一層深められたのであるが、更にこのことを実際の被服製作に適用させるため、次の点についてたしかめさせた。

イ、布目の性質に合った使い方はどうすればよいか。

②横布裁ち（失敗例）と縦布裁ち（正しいもの）のブラウスを比較してみる。

○横布裁ち……横に張りがでて、かさばった感じ。

○縦布裁ち……自然な感じですっきりしてい

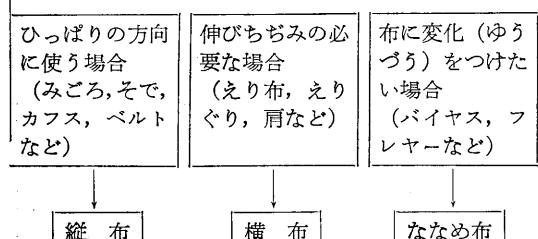
表 I

観察記録		○ 布目はどんな性質をもっているか。		
	伸びぐあい	丈夫さ	気がついた点	布地をはる
縦布	手でひっぱってもほとんど伸びない。	裂こうとしても切れない。 (縦糸が丈夫である)	・耳に平行(縦糸の方向)であること。 ・布をたらしてみて、自然の感じである。	
横布	少し伸びる	割合に弱く、切れやすい。 (横糸が縦糸より弱く、糸が寄る)	・布をたらしてみて、横に張った感じ。 ・横糸の方向であること。	
ななめ布	よく伸びる	丈夫である。	・ひっぱりの角度によって、伸び方がちがう(45°が最も伸びやすい) ・ネクタイやボウに使われている。	

る。

○えり布 ……縦布に使うとえりが浮いた感じになる。横布に使う方がぴったりする。

⑥布目の方向による性質と使いみちの関係はどうか。標本や、各自の洋服によってしらべる。



以上の学習活動は、「布に対して型紙をどう配置すればよいか」という問題に対し、実験や観察によってそこにある原理を追求し、布の使い方を把握させることによって問題の解決をはかることをねらいとしたものであるが、それと同時に、この学習によって、縫い方や今後の製作学習にも適応していく基礎を固めることをもねらった。

②自分の布に型紙を配置しよう。

ア、型紙の配置をくふうする。……布幅を中表

に二つ折りにして裁断台の上に正しく置く。後中心の輪裁ら。前端は耳にそろえる。型紙の間隔などについて注意しながら布目の方向に型紙矢印をそろえ、経済的で能率的な仕事のすすめ方を考え合わせて、型紙の配置をくふうさせた。

イ、型紙を待針でとめる。……縫いしろは、あらかじめ型紙につけて切り取り、裁ち目の正確さと、時間の能率を考慮したので、待針はでき上り線の内側の、必要な箇所にとめさせた。

③布を裁つ。……型紙の直線、角、曲線部での裁ちばさみの使い方、型紙にそって正しくきれいに裁つ技能、裁断の良否と縫い方や能率との関係。

④しるしつけをする。……でき上りの輪かく線及び前端、中心、合じるしなどの要所にしるしをつけさせる。角べらの使い方、しるしつけの要領。なお化繊混紡や樹脂加工布については、チャコペーパーを使用。

以上の学習に対する子どもたちのはじめの認識は「先生の説明や、教科書の通りに、又は布の端から裁てばよいのだ」という素朴なものであっ

た。しかし、この学習によって、子どもたちの見方、考え方、布を構造の面、性質の面、使い方の面から、主体的に受けとめ、科学的な知的理解にもとづく技術へと高まったのである。

(3)被服製作学習への正しい認識を

近代産業の目まぐるしい進展にともない、生活の中に各種の繊維製品が出回っている現状と将来を展望するとき、「もはや現代は針を持つ時代でなく、着る時代である」とさえいわれている。しかし、現実には、社会一般の要求として針仕事が女の条件の一つとして存在する。このような矛盾の中で、将来に生きる子どもたちに正しい認識をもたらせるために、教師はどのような問題意識をもって指導に望むべきであろうか。わたくしは被服学習の柱を次のように立ててみた。

①繊維学との関連の上に立った被服学習。

②被服の構造と衣生活との関連の上に立つ被服学習。

③被服製作の技術が、新しい技術に適応できるための基本的な技術学習。

Ⅱ実践のなかにおける問題と来年度への実践をめざして

以上、1年女子を対象とした「活動的な日常着の製作」の指導実践の概略を述べてきたのであるが、一応実践を終了し、来年度を迎えるという現時点において、そこにさまざまな問題がひそんでいることに気づくのである。ところでその問題とはどんなものであり、どういう方向において克服されいかなければならないものであろうか。以下、二、三の問題について簡単に述べてみたい。

(1)子どもが現にもっている製作学習分野での技術や知的的理解の実態把握。

この指導にあたり、わたくしは、子どもたちの現実をただ「小学校において、エプロンの製作などの平面的な構成の製作しか学習していない子ど

もたち」また、「ミシン縫いやまつり縫いなどの技能が充分でない子どもたち」という漠然としたおさえ方しかしていなかった。このような捉え方には多少の問題があったと思われる。

技術学習のすじみちは「子どもが現にもっている技術や知的的理解をより高次の技術や知的理解に高めていくこと」にあるといわなければならぬ。そのためには指導のめあてをしっかりと樹立することが大切である。(学習目標については紙面の都合で省略)しかし、どの段階の子どもたちをその目標まで引き上げていこうとするのかが、はっきりしなくては指導をすすめられない。学習指導が、ともすると子どもたちの実態把握を軽視しがちであるところに、観念的、抽象的な押しつけ授業になりやすく、子どもの質を変革していく授業にならない原因があると思われる。

この意味で、わたくしは次のような視点からの子どもの実態把握が必要だったと考えている。

○知識理解

①洋服構成に関して

②布地に

③型紙に

④製作用具に

⑤裁縫ミシンに

⑥縫い方に

①巻尺の使い方

②裁ち方

③しるしのつけ方

④縫い方(待針の打

ち方、なみ縫い、

まつりぬい、ミシ

ンかけ)

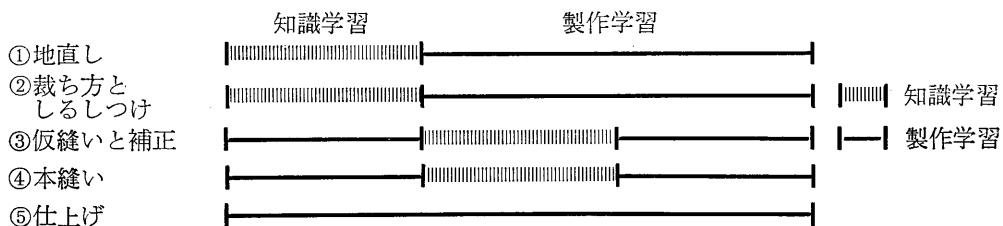
⑤アイロンのかけ方

(2)製作学習における技術的実践と理論的知識学習をどうかみ合わせていくか。

技術的実践と、理論的な知識学習の二つはお互いにバラバラな形で扱われてはならない。両者は技術指導の本質の上に立って正しく関連し、位置づけられることが必要だと考える。「活動的な日常着の製作」の指導の「製作」の段階で、わたくしはその関連を表2のように構造づけてみた。

ところで、このような技術的実践と理論的知識

表2 ブラウスの製作における製作活動と知識学習との関連



このような関連のもとでの指導をとおして、次のようなことが明らかにされた。

	<長 所>	<短 所>
①地直し		○製作学習を家庭実習にまわしたため、理論と実践との統一ができない面があった。
②裁ち方としるしつけ	○科学的な布に対する見方や扱い方ができるようになった。	○ある特定グループを共通化して一斉的な知識学習に入るとき、その学習への興味と必要の盛り上げにやや支障をきたした。
③仮縫いと補正	○他の製作学習へ転移していくような知識が身についた。	○製作一知識一製作という流れのなかで、製作学習にあてられる時間がせばめられ、時間的な不足をきたした。
④本縫い	○からだの構成や布地の特長と縫製技術との関連把握ができた。	
⑤仕上げ		○アイロンの適温について知識面での不足がみられた。

学習との関連、いいかえれば、技術的実践の中ににおける理論学習の位置づけは、具体的にどうあつたらよいか。斎藤健次郎氏は、現在のところ次のような三つの形態が指摘できるといっている。

1. 提示における理論を強化し、それが技術的実践において理解されることをねらう授業。
2. 技術的実践の中に理論学習を挿入し、技術的なものの同時的な平行学習をねらう授業。
3. 技術的実践の段階までを広義の導入・提示段階とみなし、これらの経験を背景にした総括的段階において、経験からの理論の意味づけと体系を図る授業。<「授業研究」1964.9.明治図書>なお、氏はこうした関連が「工学的知識の教授から技術的実践への展開は、技術学習の正しい筋道ではない」とし、「技術的実践の中における工学的知識理解、あるいは、技術的実践から工学的知識の理解へというルートを尊重する」という方

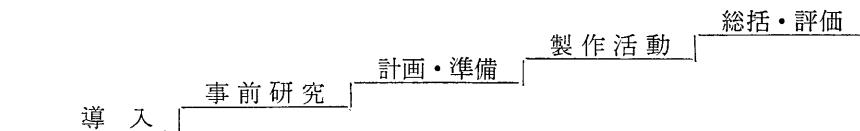
向において追求されてきていることや、上記のような三つの流し方の長短が、教材によって異なることを指摘し、それを授業研究をとおして明らかにしていくことの必要を強調されている。

わたくしは、技術・家庭科の指導、特に製作学習は「依然としてプロジェクト・メソッドの方式によるもの」という立場に従って指導を組み立て、その中で理論的な知識学習をどう位置づけるか、ということを考えてきた。技術の理論を重視することの必要がとみに高まっている今日、両者の関連は大きな問題であり、プロジェクト・メソッドそのものの質的な発展や、教材の構造面からの追求などの課題が予測されるであろう。これらの点についてもっと理論的に、実践的に研究を深めていきたいと思っている。

(3) 思考の筋みちと指導の段階をどうおさくか

被服製作学習の指導は前述の通り、1導入 2

事前研究 3 計画・準備 4 製作 5 総括・評価
という 5 つの段階より組み立てて展開をしたわけ



指導の段階というからには、ひとつひとつのステップが、子どもの思考のすじみちに従って発展的にとらえられなければならない。「事前研究」が「計画・準備」の段階へ発展し、また、「計画・準備」の段階は「事前研究」から「製作活動」へのふみ台として位置づけたいという意図もはっきりすると考えるからである。ところで、このような 5 つの段階の設定について、わたくしは次のような反省をもっている。

①製作活動の段階を知識学習と関連させていくという方向において、もっときめこまかくしていくべきではなかつたろうか。

機械学習の場合は、本誌 9 月号（1964 年）で述べたように、もっと細かなものであった。つまり、製作活動に当たる部分が「問題の発見」「仮説」「検証」「一般化」という 4 つの小ステップを含んだものに設定されていたのである。この点、製作学習の場合はその中核的な部分がやや荒かったような気がする。「知識学習——製作活動」「製作活動——知識学習——製作活動」「製作活動」という三つの形態が、それぞれ具体的にはどのような段階のもとに指導がすすめられていくのだろうか、といったことが、指導の計画や展開においてしっかりと樹立され、授業を通して検証されるべきであったと思われる。

②思考のすじみちに即した指導の段階というが、製作学習における思考のすじ道とは、およそどのようなものと考えられてきたか。

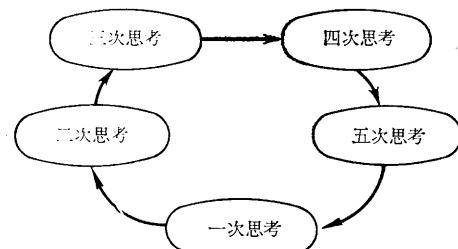
機械学習においても、このことは明確であるとはいえない。被服製作学習においても、わたくしはただ漠然と、子どもの思考発展の方向を

であるが、わたくしは、これらの指導段階を次のような階段状のステップとしておさえてきた。

「子どもが現にもっている被服製作についての技術や知的的理解を、より高次の技術や知的的理解に高める」という点においてしか捉えていなかったのである。では、製作学習における子どもの思考は、どのような方向へ発展していくものなのだろうか。この点は基本的な問題であると同時に大変むずかしい問題である。

「中学生の思考過程」（砂沢喜代次・静大付属中井著）によれば、思考の段階は「感覚的思考」「概念的思考」「法則的思考」「応用的思考」「実践的思考」などが考えられている。こうした綿密な思考形態の分析から、製作学習での子どもの思考の発展を考えることはできないものか。

ともあれ、わたくしは現在、一応次のようなものとして思考発展のすじみちを考えている。



「一次思考」ということばのもつ一次とはどんな内容のものであり、「二次思考」とはどんな場合を指すのかを明らかにし、そうした思考発展の方向に即した指導段階を組み立て、具体的な授業によってそれを検証していきたいと考えている。

（神奈川県相模原市立上溝中学校教諭）

「荷重と構造」の指導

茂内晴直

中学校の技術教育で、「木材加工」を取りあげることについては、賛否両論、金属加工への予備的段階として、その学習価値を認めようとするものなど、いろいろの立場があり、論議がたたかわされている。いずれこの問題についても、機会があれば実践家の立場から、自説を述べるつもりであるが、ここでは、ことし私が木材加工分野の学習で「材料と構造」の一部分として行なった

「荷重と構造」の指導についてのべることにする。

正直にいって、学習内容や指導法、教材のとらえかたなど、私自身これだといったはっきりしたものを、いまだもつことができないまま、年々くふうし、実践してきており、したがって、その結果は、断片的なものとなり、混乱をきわめているというのが現状である。これも、その例外ではない。

荷重と構造の実践過程表

学習の流れ	事前研究における教師の態度	課題設定	具体的指導内容
1. いろいろな荷重	<p>①構造物にかかる力を何で、どのように指導したらよいのか。</p> <p>②木材の荷重にたいする性質をどのような教具や実験でわからせるか。</p>	<p>①腰掛は主としてどんなところからこわれるのが多いだろうか。</p> <p>②どうして接合部だけ多くこわれるのだろうか。</p> <p>①同じ重量で材料の長さを2倍になると、材料のたわみは何倍ぐらいになるだろうか。</p>	<p>①腰掛の破損状態を調べてみる。 接合部の破損 ◦ほぞが折れる ◦ほぞがぬける ◦ほぞがゆるんでいる</p> <p>②腰掛各部にかかる力 座わく〔上面圧縮 下面引張り〕曲げ 脚と座わく一せん断力</p> <p>①たわみの性質 グループごとに実験して、平均値を出す。$l=2^3$ の値がおよそ出る。</p>
2. 荷重と構造 (1)斜め材による強さ	①構造物に外力を加えた場合の変形のしかたと、その模型や実物はどのようなもので指導するか。	<p>①垂直材と水平材からだけできている模型に外力を加えるとどのように変形するか。</p> <p>②変形する部分はどこか。</p>	<p>①垂直材、水平材だけの強さを調べる。 細い角材で下の(A)(B)図の模型を作り、 a, bの外力を加える。</p> <p>②外力を加えて、その変形する部分を確認する。</p>

実践的研究

	<p>②外力によって変形する構造物を丈夫にするためのくふうは、何で、どのように、</p>	<p>③上のように変形する構造物を丈夫にするためには、どのようにしたらよいか。</p>	<p>(A)</p> <p>(B)</p> <p>③上の(A)(B)のようなものと、ボール紙と画ピンで止めて、丈夫になるようくふうさせる。</p> <p>上の図のように工夫するのが多い。</p>
<p>(2)斜め材を入れないで強くする。 イ)いろいろな接合法</p>	<p>①接合の方法によって構造物の強弱のちがいがあることをどのように比較して指導するか。</p>	<p>①接合部に斜め材を入れないで丈夫にする方法はないだろうか。</p>	<p>④丈夫にくふうしたものは、どんな力の関係で丈夫になるのだろうか。</p> <p>⑤これを紙でなく木で作ったものは曲った方の紙は圧縮の力がかかり支えとなる。</p> <p>⑥三角形構造の利用 ・建造物　・腰掛、机の例</p> <p>①いろいろな接合法</p> <p>A 角材を一本のくぎで接合して強さの比較をする</p> <p>B 接着剤で木口接着とこば接着の強さを比較する</p> <p>C 条件によって比較にならないものなどいろいろと組み合わせて比較する</p>
<p>ロ) はぞ接合の力の関係</p>	<p>①いろいろな接合の比較ではぞによる接合方法の強さを知ったが、その力の関係をどのような教具で指導するか。</p>	<p>①はぞによる接合はどうして強いのだろうか。</p>	<p>①くぎによる接合と、はぞによる接合</p> <p>②力のかかり方 力点がずれる</p>

実践的研究

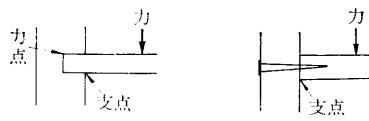
②ほぞ接合による力の三角形の関係を、どんな教具で理解させるか。

①次の模型を見て、Aのところに力を加えると、①～⑤の中の部分に、それぞれどんな力が加わるだろうか。

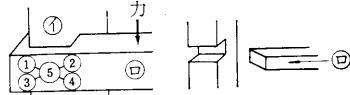
②右のようなAの棒に力を加えると棒はどのようになるか。

③①と④にはどんな力が加わるか、次の模型から考えよう。

④右の模型のABいずれに大きい力が加わっているだろうか。

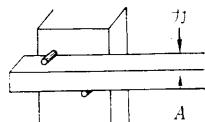


③ほぞの力の三角形

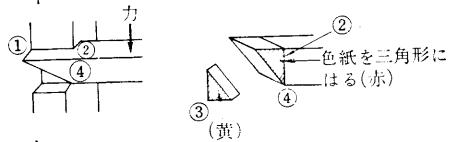
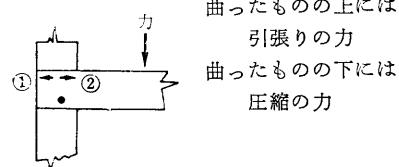


- ①と②には
- ②と④には
- ①と④には どんな力がかかるか
- ③と④には
- ①と③には

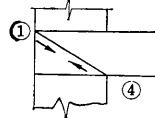
①と④については



・力を加えると曲る。

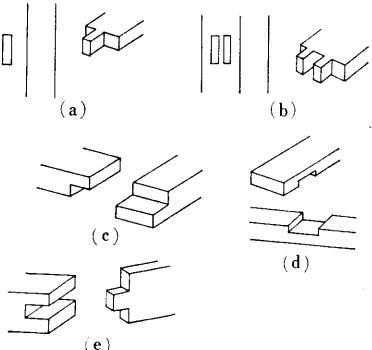


①が力点
④が支点



・以上が理解できると、②と④はすぐ理解できる。

- ・力の三角形の関係があることがわかる。
- ・B面の木片はすぐとれるので、大きい力がかかっていないと

ハ) いろいろな接合と強さ	⑤実際の腰掛やその他の構造物ではどのような接合法が工夫されているか	いうことが現象でわかる。 ④いろいろな接合  ⑥ほぞ接合した場合 材料そのものの強さは変るだろうか ⑤穴あけによる材料の強さ たわみ実験と同じ材料で、適当な穴をあけて力を加える。 ・折れ易いことを現象的にとらえさせる。
	③ほぞ接合は強くなるが、材料そのものは弱くなっていることを、ほぞ接合の強さの関係においてどのように指導するか。	④ほぞ接合した場合 材料そのものの強さは変るだろうか

以上のことから得られたことは、接合法の工夫や、補強の方法、種類にだけ終っていたものが、どうしてその方法がよいのか、どうして丈夫なのか、と原理的に指導し得たことである。

力の加わり方においても、単に力の種類や、かかり方
教研レポートより

基礎的技術・実践活動をどうとらえるか

技術科は「実践活動をとおして、子どもたちに基礎的技術を身につけさせるものだ」などということがよくいわれる。しかし、そこでつかわれている実践活動や基礎的技術ということばが示す意味内容についてはいまのところ必ずしもすべての人に共通した概念となっていない。にもかかわらず、技術科教育を論じる場合、これらのことばをつかわないで、それを論じることは、はなはだむずかしい。

そこで、ことしの教研レポートで、この問題にふれているがあるのであるので、そのひとつを紹介しておこう。

1. 基礎的技術の考え方

技術科で指導されるべきものは、高度に総合された技術ではなく、そうした「技術の基礎」となるものを生徒の発達段階に即して指導すべきであると考える。いいかえれば、技術を理論的な知識を中心とした「基礎」の応用、発展を考えるのである。



したがって、中学校で指導する金属加工(技術)教育は、既成の技術への適応や、特定の近代技術に習熟す

の観念的な指導であったものが、力の関係を教具の工夫によって、原理的に、現象的に指導することに少しでも近づくことができたことである。

(秋田県能代市立第一中学校)

るという意味だけでなく、学習された「基礎」が問題解決の場にのぞんだ時、その解決のため思考され、洞察されて、それに必要な手順にそって着実に転移し発展するものでなければならない。

現段階では、次の五つの態度・能力を身につける事に目標を定めた。

- 1 創意工夫（よりよい構想）
- 2 能率的・計画的に仕事をすすめる態度
- 3 材料工具を正しく、理論的に用いる能力
- 4 安全に留意する態度
- 5 整理、整頓、反省する態度

2. 実践活動をどう考えるか

技術科指導が、製作や操作のための肉体的な活動に追われ、考察や、思考の伴わない既存の技術の注入や習得のみにとどまつては、ならないことは、言うまでもないことである。

実践活動は、科学的認識や、社会的認識を与えるための教育的手段であり、媒介であると思う。いいかえれば、製作や操作など実際に手足を動かして対象をよく理解し、認識させて本当の知識の体系の中に正しく位置づけ、定着させ、次の段階へ発展させるための手段・媒介としての実践活動と考えるべきである。

(後略)

—佐賀県—

機械材料（鋼・特殊鋼・熱処理）の指導

—理科との関連から—

太 田 守

<動機>

機械材料についてかく直接の動機となったのは、本校では去る7月下旬に全道視聴覚研究大会が実施された。それに先きだち5月に釧路市で研修会が行われ、その時の公開授業で理科の題材が「鋼とその性質」（3年生）であった。鋼とその性質は技術科の2年の機械材料及び金属加工の分野と関連がある。技術科でも、また、理科でも、この題材は取り扱われるものであるが、理科との関連から技術科ではどこまで深めて指導したらよいかと自分自身疑問に思えたからである。

<釧路市サークルプランと本校プラン>

<理科の授業案>

（題材）4節 鋼とその性質

(目標) 知識・理解

鋼にはどんな性質があるか知る。
鋼はどんなものに利用されているか知る。
鋼の製法について知る。

技能・態度

グループの一員として正しい実験観察ができる。
静かに、画面の要点をとらえながら観察できる。

(評価) 事項

鋼の製法性質・用途がわかったか。
映画観らん、実験観察を効果的になし得たか
方 法

過程	指 導 事 項	留 意 点	使 用 教 具
認 知	○話し合い 鋼について知っている事柄を話題とする 材質について どんなものに利用されているか 特殊鋼について どんなものがあるか どんなものに利用されているか	固くて、ねばりけがあること 炭素含有量によって違うこと 代表的なもののみ ニッケルクロム鋼・高速度鋼 代表的なもののみ	鋼のサンプル 炭素含有量表 ニッケル、クロム鋼 高速度鋼
検 証	○実験と観察 鋼の熱処理について ・焼入れ / 錬鉄・鋼で熱処理さ ・焼なまし / せてみる ・焼もどし / <針金・ぬい針> ○映画観覧 鋼はどのようにして作られるか 観らんの仕方について説明 観らんしたことについての話し合い ○板書事項確認 ノート筆記 次時予告	バスターの使い方に気をつける ・やけど ・ガスもれ ・ぬい針をささない 画面の要点をよくとらえ製錬の過程がよくわかるように	水、消石灰、マッチ ピンセット 16mm映写機 フィルム “日本の鉄鉱”
確 認			

ペーパーテスト（定期）

観察法 問答法

※技術科の授業案は省略する。

<理科の板書事項>

○鋼の性質

固い……炭素の量

ねばりがある

○鋼の用途

かみそりの刃

ぬいばり

○特殊鋼

ニッケルクロム鋼

高速度鋼

○鋼の熱処理

焼き入れ

焼きなまし

焼きもどし

<技術科の板書事項>

○鉄合金 (Fe+c)

<鉄鉄>…炭素量 1.7%以上

○炭素鋼より硬い

○衝撃に弱くもろくて折れやすい

○ストーブ, 万力

<炭素鋼>…炭素量 1.7%以下

①軟鋼……炭素量 0.035~0.3%

やわらかく加工しやすい

ボルト・ナット・リベット

②硬鋼……炭素量 0.3~1.7%

・かたい

・刃物・ばね

○合金鋼 (炭素鋼+その他の金属)

①ニッケル鋼 (Fe+C+Ni)

・金属の質がちみつである

・熱膨脹が小さい

・標準尺・時計材

②ステンレス鋼 (Fe+C+Cr+Ni)

・さびにくい

・刃物

③高速度鋼 (Fe+C+W)

・硬くて熱に強い

・ドリル・工作機械の刃物

④マンガン鋼 (Fe+C+Mn)

・耐寒性

・ピッケル

⑤ばね鋼 (Fe+C+Si+Mn)

・弾力性

・いすのクッション

(以下熱処理省略)

<疑問点>

① 理科では鋼とよび技術科では炭素鋼といっている場合、生徒の能力にもよると思うが、生徒は同一のものをちがうものと考えるのでなかろうか。用語を統一する必要はないか。

② 次に鋼の用途であるが、理科はぬい針、刃物とのべているが、鋼にも軟鋼・硬鋼があり、これによって用途がちがうのである。理科は間口を広く、奥行をせまくというのであればわかる気もする。奥行を深く扱うのが技術科の仕事だからといふと自分自身大変矛盾するように思う。なぜならば、理科の1年生で鋼の分野を学習してきて、2年生の技術科でさらに深めて学習するのであれば話しさはわかるが、それがまったく逆である。2年生の技術科で深く学習して、3年になって浅く扱うのであるから。

③ 炭素鋼を分類するとき J I S 規格による一般構造用圧延鋼、機械構造用炭素鋼、炭素用工具鋼などの一般的な分け方以外にも指導すべきであろうか。又、軟鋼、硬鋼は金属加工の分野で取り扱うようにして、機械材料では J I S 規格による3つのわけ方を教えるのがより系統性を重視する学習法であろうか。

④ 機械材料を取扱う場合、当然火花実験をするのが正しいが、火花実験は金属加工の分野で実施するのがよいか、又は機械材料の分野でするのがよいか。

(北海道釧路市立弥生中学校)

技術科における電波の指導

小 沢 信 雄

はじめに

電波の概念とか電子の概念の問題を扱うと、理科が頭に浮かぶ。たしかに電波の性質そのものの追求は、自然科学の分野であり、理科などにおいては、正面から取り組むべきものと思う。

理科と技術科との違いは何か。<理科では、電気の性質そのものの追求が主となり、技術科では、ある目的のために、電気の性質を利用するしくみの構成が主となる。>と思える。これはラジオ学習の場合、電波をとらえて、音声にするまでの回路を構成することになる。しかし、そこでは「とらえようとする電波の性質がこうだから、こんな回路を構成すればよい」という指導が必要であると思う。電波をある程度明らかにしておく必要がでてくる。

現実には、理科学習が技術科学習よりも先行するとはかぎらない。又先行しても、生徒が忘れないでいるとはかぎらない。したがって技術科のラジオ学習のどこかでこれを指導する必要がでてくる。マックスウェルの数式を用いるのはむりだが、実験で実感をもたらせたり、電気力線でも用いて、中学生にこれを理解させることができないものだろうか。

1. 学習計画

まず、電波を学習過程のどこで指導するかが問題になるので、学習計画の概念を書いてみる。

理論的学習では、まず、電波をとらえること——検波すること——増幅すること——検波管、増幅管を働かせる必要から——電源回路、という学習系統でもよい。しかし、回路をつくり、実験しながら授業する場合に、電源回路が必要であること。増幅回路や検波回路の動作実験のための電源を得るために、電源回路を先に扱った。

電波の概念はラジオ学習への導入部分で集中的に扱うが、更に全過程を通してふれることにした。

〔学習計画〕

§ 1. ラジオ受信機とは…………… 4 時

1. 通信と電波

- (1) 通信
- (2) 送信機のはたらき
- a. 電波
- b. 放送のしくみ
- (3) 受信機のはたらき

2. 受信機の種類

§ 2. 受信機の回路の回路要素…………… 5 時

- 1. 配線図
- 2. 抵抗、コンデンサ、コイル
- 3. 基本回路
- 4. 真空管
 - (1) 热電子放射
 - (2) 種類と構造
 - (3) 整流作用
 - (4) 増幅作用

§ 3. 三球受信機の回路構成

1. 電源回路…………… 4 時

- (1) 電源トランジスタ
- (2) 整流回路
- (3) 平滑回路
- (4) 部品
- (5) 製作 (a) 配置 (b) 配線
- (6) 点検と試験

2. 同調、検波回路…………… 4 時

- (1) 同調回路のはたらき
- (a) 共振

実践的研究

- (b) パリコン
 - (2) 検波作用
 - (3) 部品
 - (4) 製作
 - (5) 点検
3. 増幅回路 4時
- (1) 増幅回路
 - (2) 部品
 - (3) 製作
 - (4) 点検
- § 4. 三球受信機の調整 2時
- 1. 調整
 - 2. 故障の発見
 - 3. まとめ

このあとに、発振回路の学習があつてもよいと思うが、今回の実践では、教科書の中にある教材を消化することにして、指導しなかった。生徒の手もとにある教科書は、生徒にとっては、確かな知識のよりどころである。したがって、教科書を重要視し、使いこなすという立場で実践した。

2. 電波の指導 (§ 1 の授業)

電波について、比較的多く取り扱った導入部分の展開内容を書いてみる。とくに電波の単元というのは設定せずに、「ラジオ受信機とは」何かの追求の中でとらえた。

§ 1. ラジオ受信機とは

- 1. 通信と電波
- (1) 通信

相手に意志を伝達する方法のひとつに話がある。しかし、遠距離の場合は、何かの手段によらねばならない。その手段として、電流や電波を用いる。

ア. 会話では、信号が空気の振動（音声波）になり、伝播する。

イ. 電話では、音声波が電流変化になり、伝導する。

ウ. 無線通信では、音声波が音声電流になり、更に電波にのって伝播される。

実験.....送信機により通信をしてみる。

信号を搬送するものが、空気の振動伝播、電流伝導、電波の伝播となっている。つまり、電波は信号の搬送をするものである。

(2) 送信機のはたらき

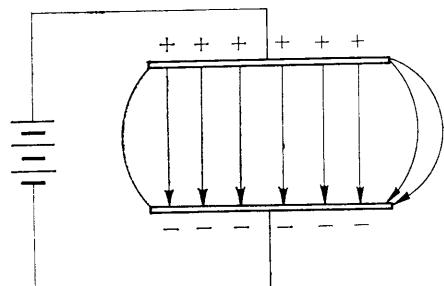
(a) 電波

ア. 発生.....雷、電燈スイッチの点滅などで、ラジオに雑音がはいいる。

実験.....スイッチの点滅で雑音をいれてみる。

送信機で放送してみる。

どのようにして電波が発生したのだろうか。電気力線によって、電波の発生を考えてみると、次のa～c図で示したようになる。

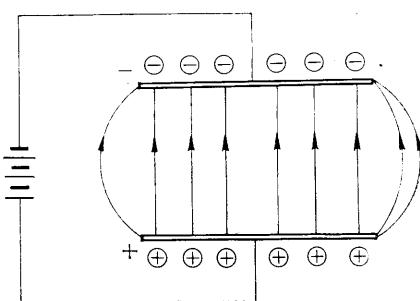


(a)

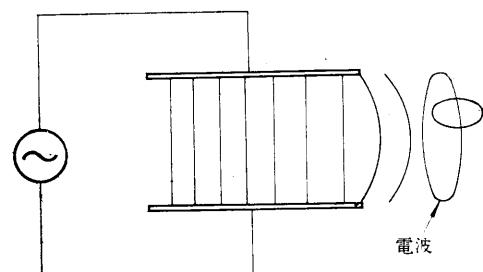
コンデンサに充電をすると+から-に向って電気力線ができる。

a図では電気力線は下向きになっている。

2枚の板の間を離すと、電気力線は、だんだんはみだす。この電気力線は、ファラデーが考えだしたもので、



(b)



(c)

実践的研究

この線のある場所は、電気力が働くので、電場といつていい。電気力線は電場の様子を示すのに便利である。

b図では極がい、れかわるので、電気力線の方向が変わる。

c図のように、周波数の多い交流を加えると、電気力

線の変化が早くわかり、前にできた力線が、新しくできた力線に押し出されて、電波となる。低周波では、新しい力線が押し出す以前に消えてしまうので、電波とならない電波には、電気力線のまわりに、磁力線もできるので、電磁波ともいわれる。通信に用いる電磁波は電波と呼ばれている。

イ. 電波の波型

この電波のできかたは、コンデンサに加わる電流の変化と同じような方向に変化してできる。その変化の様子をグラフに表わすには、d～f図のように考えるとよい。ただし、磁力線については考えない。図に示したような電流計を、a b c図に示したコンデンサのかわりに、回路にいれる。(磁波についてはふれなかった。)

交流では振動する。そこで、針の先にインクをつけておき、紙を矢印の方向に30万km/秒の早さで引けば、波型が得られると考えられる。実際に、この方法で波型を書くことはできない。オシロスコープを用いると、波型を見ることができる。

ウ. 周波数……1秒間の波の数

周波数の単位はサイクルという。

$$1000c = 1kc \quad 1000kc = 1Mc$$

高周波……周波数の高いもの(電波)

低周波……周波数の低いもの(音波)

電波は、その周波数により各種に分けられ、利用されている。(略)標準放送は535kc～1605kcを用いている。

(b) 放送のしくみ

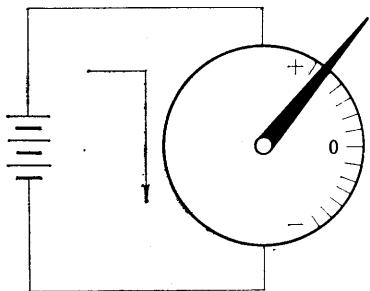
音声電流(低周波)は電波になれないが、高周波は電波になるので、音声電流の変化を高周波電流にのせて、電波として出すことができる。(放送の実験)

アンテナとアースがコンデンサをつくるので、変調した高周波電流と同じ波型の電波が出る。

(3)受信機のはたらき(3球)

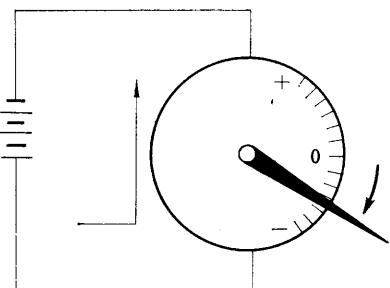
電波のあるところにアンテナを立てると、アンテナとアースの回路に高周波電流が流れれる。

ア. 同調回路……数多くの放送局から希



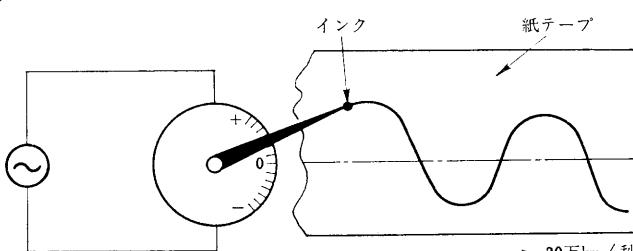
(d)

電流が矢印の方向に流れると指針が+を示すとする。つぎに

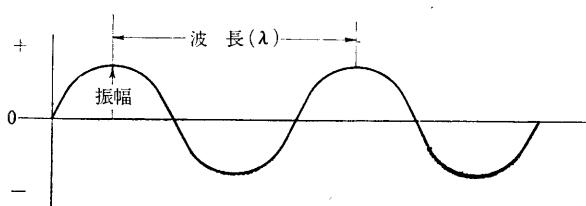


(e)

電流が反対になるので指針が-の方に振れる。



(f)

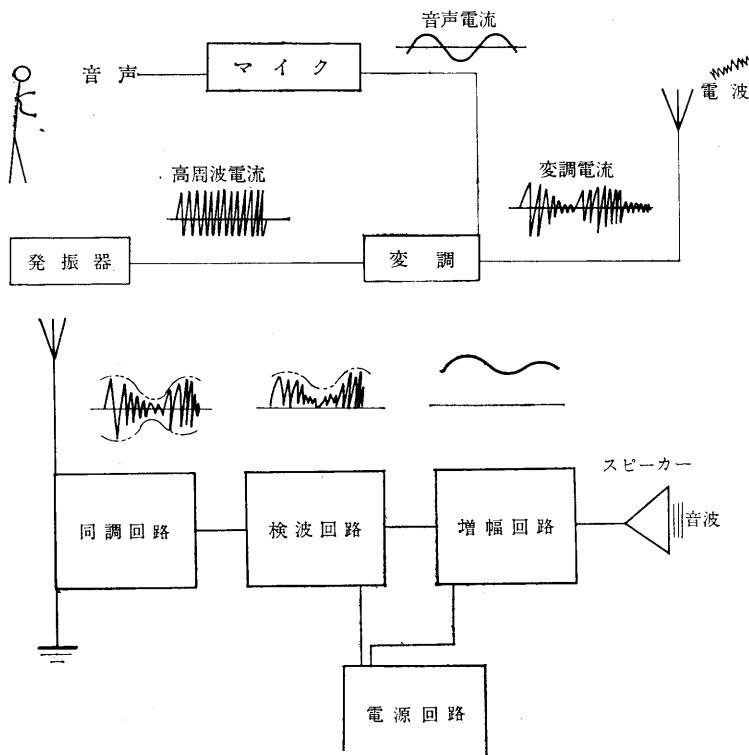


$$v = f\lambda$$

v ……速さ

f ……周波数

λ ……波長



望の放送局を選ぶ。

- イ. 検波回路……選んだ高周波電流から音声電流をとり出す。
- ウ. 増幅回路……とりだした音声電流を大きくする。
それをスピーカーで音にする。
- エ. 電源回路……検波管や増幅管をはたらかせる電源となる。(受信実験)

3. 電波の概念と送信機

この授業では、電波を出してみる実験をした結果、電波の実感を持たせることができた。教具として、簡単な発振変調回路をつくり、それに電源回路と低周波增幅回路をとりつけて、小さな送信機をつくった。電源回路と、低周波增幅回路は、3球ラジオキットを利用した。発振回路は、真空管発振器を用いた。PTAなどから寄贈された5球スパーーラジオの周波数変換管を使って、無線クラブの生徒が製作した。電波法規で許るされる程度の電界強度の電波を出すものが数種類できた。どれもハートレー発振器である。もちろん、3球ラジオでは、明確な受信ができないので、受信実験は5球スパーーラジオで行なった。

おわりに

電波の指導は、ラジオ学習への導入ばかりでなく、程度の高い電磁波学習への導入でもある。しかし、理科で指導される面も多くあるので、技術科では、ラジオ学習に必要なことだけを指導することいいような気がする。伝播について、たとえば、地上伝播、電離層伝播などのことや、光波、X線など、電磁波一般については、やはり、理科で指導するものでよいと思う。ぜひ必要なものは、つぎのようなものと思う。

- 電波の発生について
- 音声信号の搬送としての利用
- 周波数による特色

- 高周波電流とアンテナ、アース、電波の関係
- 発振回路と変調

指導法としては、具体性をもたせることがたいせつである。

そこで、

- 電気力線による説明
- 送信機の利用
- 雑音電波の発生実験
- 図式、グラフの利用
- オシロスコープの利用など

以上のようなことを考えた。みなさまの御指導をお願いする。

(岩手県釜石市釜石鉱山中学校)

X X X

技 術・家 庭 科 の 本 質

—教育現場で考えた技術科の性格—

加 藤 慶 一 郎

1 はじめに（主題設定の理由）

- a 昨年度までの研究の成果を第14回集録に『技術的実践力』を技術目標と発表した。その理論を深化するために。
- b 教科の目標・性格の把握のあいまいさは、指導計画の作成・授業展開・評価ひいては教育諸条件の整備等あらゆる運営に支障をきたす。こうした教育現場の具体的必要性から。
- c 教科書114かきかえ論・文部省手引3訂版の内容等から技術科の内容がまた変るのではないか？ その際の心の準備にも。

2 研究のみちすじ（性格論の受けとめかた）

現在行われている技術科論を便宜上四つに類型づけ批判考察する。

- a 技術科は、技術学を基幹とする科学であるとする類型。
問題の系統性からはずっきりし、生徒の認識も科学的に積みあげられよう。しかし技術学の定義もあいまいな現在○○工学と名づけられた学問のどのような内容をどの程度とり入れるか、実践活動は実験型の理科と似かよったものになりはせぬか。

- b 実践（プロジェクト）を第一に、活動の中で人間形成ができるのだとする類型。

実践活動ということはこの教科の特質で大いに結構である。どのようなプロジェクトを持ちこむか、その系統性、生徒の認識過程にも問題があり、教科の内容より実践過程に価値を見出すということはややもすると、やり方主義の技能教育におちいらぬかという危ぐもある。更に一口に人間形成といっても技術科でになう部分はどういう面かということを明確にする必要があろう。

- c 創造的思考力を養うことが技術科の主眼だとする類型。

最近有力な論で、組合教研の長野スタイル、文部教研の昨年度重要テーマでもあり、妥当性も高いと思う。しかし創造性をたかめるということはどの教科でもうたう文句であり、技術科はどうした特性から特にこの主張がなりたつかはっきりさせねばならぬ。

- d 労働の科学を技術科の中軸にすえねばならぬとする類型。

将来何らかの職業を通じ社会に貢献しようとする人間教育の場として、理念だけでなく実践を通じての労働の科学を認識するにはこの教科は好適な分野であると思われる。しかし現行指導要領の内容とどう結びつけ、どう再編成するか、私の日常の授業から具体案はでてこない。

3 日常実践から考えられる技術科のあるべき姿（技術科の性格づけの根底になる考え方）

文部省の鈴木調査官が、雑誌「産業教育」の中で技術科は技術学の学問体系によるべきである旨の発言をし、基礎技術の理論と範囲・程度を加工、機械、電気の各分野にわたり試案を発表された。それでは私たちは現場でこれらの事がらをどのような考え方で進めてゆけばよいか、理科的、社会科的に解説するだけでなく技術科としての実践方法があるはずである。

前項の各論と日常の実践から取扱の指針として次のように考えをまとめてみた。

- a 技術は科学に立脚してという場合、科学=自然科学という考えが先行して社会科学に対する認識がき薄ではないか。自然の法則を人間のよりよい生活に有効に使うという立場から、行為の目的性・経済性をふまえた社会科学をとりいれることができることが重視されねばならぬ。

技術学の系統性にそっていくという場合、技術科に関する知識を持つ技術学のうけとめ方、これに立脚した実際指導の考え方として、いわゆる機械工学・電気工学といった工学と銘打った学問は物理学・力学などと異り、そこにはこれら基礎になる科学に立脚して、人間の生活を豊かにするためにという目的性の追求が行なわれ、そのためには生産物体及生産過程の、いずれにも安全性、さらには経済効率、美的要因等が当然入らねばならぬ。これを比較対照すれば、

理科—(自然科学)—(物理学)—自然法則の追求

技術科—(技術学)—(電気工学)—自然法則の善用

以上のようにになり、技術科には社会科学の領域が充分ふまえられなくてはならぬと考える。

実際の指導の場において、特に理科学習と教材が交錯する技術科の電気分野の指導において、それぞれの指導理念が確立していないと指導の自信を失ったり、教材が重複するから省略せよなどと安易に発言したりする。よく私は原動機学習の例をとって理科との観点の相違を発表したが、その要点は理科の指導では、起動力の原理を理解させるため磁界の中でコイルを回転する形で説明する。技術科では起動力の原理の上に立って、どのような回転のしくみにしたら、より安全に、機械の損耗も少く、経済効率高く回転力を得られるかを案出するため、コイルのまわりで磁界を回転させる理由を導き出す。以上のようなあるが、加工学習における切削理論について、理科指導と対比させてみれば

理科—切削—くさび斜面・力の合成分解・材料の研究

技術—切削—効率・刃物と材料のどちらを動かす方が安全で経済効率が高いか

それぞれのねらいの要点は上のようであろう。

要するに理科では法則発見、技術科では法則善用にという観点の相違のあることを指導上はっきりさせねばならぬと考える。

b 技術科は頭脳の訓練と共に身体諸器官を駆使して学習するということに特性を見出さねばならぬ。

実験・実習の教育的意義は、どの教科をといわず大きいが技術科でも実践活動を通じて行うということを大切にしたい。知識の定着も身体活動を伴って一層高まり、更に発展して知識と行為とが遊離せぬということにまで及ぶ。

c ともすれば、人間疎外の起り易い近代社会への適応の中で、技術科は人間に満足をあたえる創造性をのば

し得る分野を広範囲に、しかも極めて素朴な形として持っている。この点を大切にしたい。

技術科の中の創造性という場合、ともすると製作実習における製品の機能的・美的な面としてとらえ易いが私はこうした静的のみおさえず、更に創造の範囲を動的な面にまで拡大して、製作の過程(たとえば作業順序・方法等)にまで及ぼしたい。こうすることによって機械・電気の分野においても充分創造性が發揮できるのである。

4 技術科の性格をこう考える (基本的な考え方の関連性と組み立て)

a 技術的思考力について

技術科を創造的思考力を高めることを主軸に推進するという立場の論については前項でのべたが、私はここで技術科の基礎になる数学・理科、技術の隣に住む美術科等と違った創造的思考力を考えたい。

それは理科の実験は真理を追求するために条件を整備すればよいであろうが、技術科の実践活動はその考案・設計の段階から製作・操作・評価に至るまで、安全性・経済性更にそのものの人間生活への価値等目的性をも含めた諸条件まで考慮しなければならぬ。この自然科学の法則適用にあたって社会科学の関係要因をからませて思考させる。これを技術的思考とよぶ。

b 実践力の根元はなにか。

人間の行動を適正にするため学問知性の必要は充分解るが、知性と行動はしばしば遊離する。私はかつての生活指導の研究で、生徒の知識と行動を結びつけるためにはその情的な面の陶やが必要であるという結論を得た。目と耳だけの学問はインテリは作っても、実行力ある人間を作るという点で疑問が多い。この点技術科では、手足をはじめ身体全部を使って学ぶという形をとるため、極めて強烈に生徒の心情までゆさぶり、自ら延長授業を望むという形にまでなる。こうした恵まれた特性をもつ技術科では目標を思考に止めず、実行力まで含めた陶やを問題としたい。

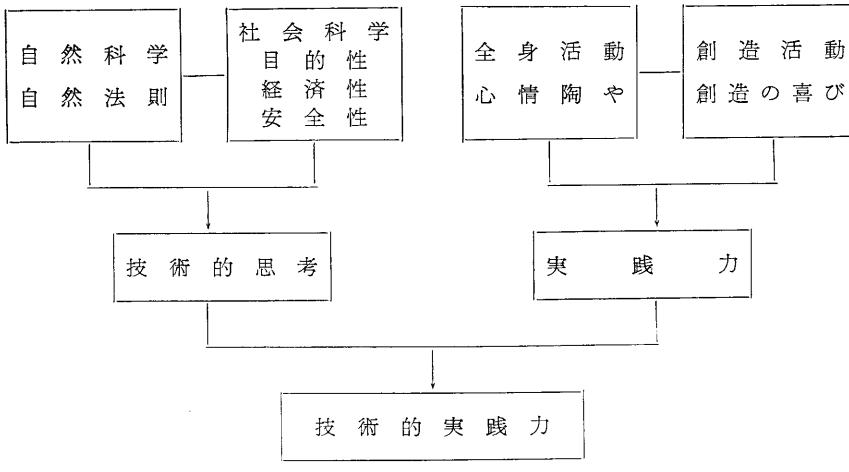
c 技術的思考力との結びつきをこの教科のねらいとしたい。

生徒は技術に系統性があるまゝがあるが、その実習で図をかき、物を作り、機械を操作し、よろこんでやってみようとする。これは知識が、全身機能を働かせるために起る心情陶やと相まって、創造活動という分野において一層拍車をかけられる。この行動もあるが今まで

実践的研究

は野蛮人のそれで、文化のたかまではない。この行動力を、技術的思考力でチェックすることによってはじめて技術も高まり、教育としての価値も生じる。

この技術的思考力と実践力を結びつけたものを『技術的実践力』とよび、これを陶やすることを技術科のねらいとしたい。



(愛知県南設楽郡作手中学校)

あとがき

この原稿は、去る10月に連盟の研究部あて、おくりいただいたものですが、本誌編集部ともうちあわせのうえ、本号に掲載させていただきました。

後日誌上提案として、部会で討論させていただくつもりです。

(研究部)

モダン電気教室 稲田 茂著 定価 250円 電気に関する話をこんなにユーモラスに書いた本は外に
ない。古今東西の有名な話にたとえて語る入門書。

家庭科大事典 稲垣長典監修 定価3600円 小・中・高を一貫した家庭科の学習をめざし、指導すべき
一切の問題を網羅した。実生活にも応用できる事典。

けい光燈の電力

向山玉雄

〔今までの授業の経過〕

けい光燈がどのような部品で構成されているかを調べ、その一つ一つの部品の働きを調べる。つぎに、回路の組立てをさせ、点燈させる。組立てたけい光燈について、電圧と電流を測定させる。電圧については、安定器とけい光放電管の両端で電圧が分割されること、電流測定では、短絡電流と放電中の電流とのちがいを知り、電圧×電流が電力にならないことに気づかせる。

〔ねらい〕 けい光燈の電力が電熱器具などの場合とちがって、電圧×電流に合致しないことに気づかせ、功率について考えさせる。

〔授業の条件〕 3年男54名、6人グループ、50分。

〔展開〕

○教師：前の時間に電圧と電流を測定し、整理してもらいましたが、きょうは、その測定値をもとにして電圧と電流、電力の関係について調べてみましょう。

○教師：まず電流に目を向けてみましょう。けい光燈の放電中に流れた電流は、10Wのもので0.23Aでしたね。

今までに学習した白熱電球や、電熱器具を負荷にした場合と比較してどうでしょうか。

これらが、もし10Wのものだとしたら、どのくらいの電流が流れましたか？

●生徒：0.1Aです。

○教師：そうですね。ところが、けい光燈では同じ10Wで0.23A流れましたね。これは電力の値よりもだいぶ多いですね。これは、けい光燈の回路には、電球や電熱器具などの中には入っていない部品が入っているせいなんです。

何だと思いますか？

●生徒：安定器です。

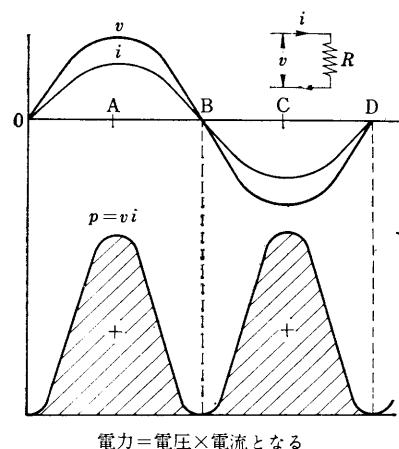
○教師：そうですね。安定器が入っているから、電圧の合計が電源電圧に合わなかったり、電流が普通より多く流れたりするんですね。

●生徒：どうしてですか？

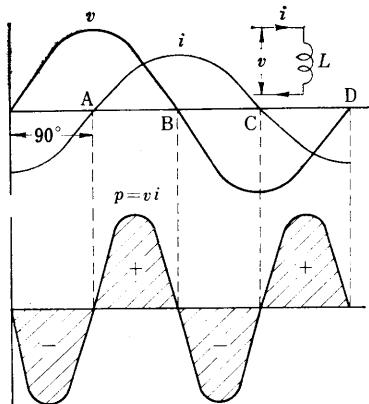
○教師：安定器が部品として、どんな働きをしたか思いだしてください。安定器は前に学習したように、交流に対しても、たえず逆起電力がはたらくので、抵抗にいた性質を持つことを実験しましたね。この性質を自己インダクタンスといいますが、インダクタンスを持っている回路では、電圧と電流が同じように流れないので、電圧と電流がずれて流れるんです。

普通抵抗だけの回路の場合には、次の図(1)のように、電圧と電流とが同じように流れます。ところがコイルのような交流をさまたげるものが入ってくると、電流が電圧よりもおくれて流れる性質があるんです。このようなことを位相といいます。ところが(1)(2)について電力を考えてみると、電力=電圧×電流であるから、(1)の場合には電圧×電流はそのまま電力となるわけです。

ところが(2)の場合には、電圧と電流は打ち消し合うので、全体としては電力は実際の電圧×電流よりも少なくなるんです。このように実測した電圧と電流の積をみかけ上の電力として皮相電力といい、これがほんものの電力とちがう割合を功率といっています。



(1) 抵抗だけの回路



電力＝電圧×電流×力率となる

(+) の半波は電源から負荷に電力を供給し、
(-) の半波は負荷から電流に電力をもどす
と考える。逆起電力は電流の変化率の最も
はげしいところが大きい。

(2) コイルだけの回路

だからけい光燈のように、回路の中に安定器（インダクタンス）が入ってくると、力率を考えないと、電力の計算ができなくなります。電力＝電流×力率。

けい光燈には、安定器に力率が書いてありますので、観察してノートしておいて下さい。

●生徒：安定器の銘板をみてノートする。

○○ 10W 融光燈安定器（屋内用）
定格電圧 100V 定格周波数 50㎐
定格電流 0.23A 電力損 3W
短絡電流 0.35A 力率 57%

○教師：そこで、次に今までの説明をもとにして、実際の測定値を公式に代入して、計算が合うかどうかためして下さい。

●生徒：計算する。 $100V \times 0.23A \times 0.57 = 13.11W$ 。

先生！ 13.11 Wとなりましたが、これは実際のものとは少しづがうようですが？

○教師：よいところに気がつきましたね。ところがこれでよいのです。なぜかというと、銘板の中に電力損 3W というのがありましたね。これは安定器で 3W の電力を消費するということで、10W の融光燈というと放電管が 10W で、その他に安定器の 3W を入れて、全部で 13W くらいを示すことになるわけです。だから 3W を引けば 10.11 となって実際にきわめて近くなります。

●生徒：先生質問があります！！

今までの説明で、けい光燈の電力は力率を考えなけれ

ばいけないことがわかりましたが、実際に電流を測定したら、100V と 0.23A 流れたわけですから、電力の消費はやはり 23W の値を示すと思いますがどうですか？

○教師：これも大変よい質問ですね。そういう疑問は当然でこななければいけない。ところがみかけの上では 100V で 0.23A 流れていますが、これがずれて流れているわけです。そこで積算電力計の方は、力率を計算に入れた W 数が計器の目盛に示すようにできているんです。だから実際に積算電力計を接続して一定時間内における回転数から電力を測定してみると約 13W を示します。今日は少しむずかしかったと思いますが、交流回路にコイルが入った場合には、電圧、電流の測定値や電力の関係は、力率を考えなければならないことがわかったと思います。

[反省・問題点]

授業の途中からくいついてくるものと、学習をなげる生徒とが二分されてくることがわかった。やはり、中学生では理解が困難なのかもしれない。例年、かなり電気の勉強をしている生徒でも、位相を理解することはむずかしいし、説明する方も、電圧と電流がこのようにずれているんだと図の上では説明できても、実際に「電圧より電流がおくれて流れるとはどういうことですか？」と聞かれると、どう説明してよいかわからなくて困る。

したがって、ここでは抵抗だけの回路と、コイルが入った場合とは、測定値がちがってくるということ、逆に測定値がそのまま法則に合わないのは、コイルに原因のあることに気づかせれば十分であると考える。

あとでこの問題についてテストをしたが、原因として安定器を運ばせる問題と、測定値を与えて計算させる問題とは、いずれも 70% 近いできであった。ただし、計算問題については、式に代入して計算し、答を出すのはかんたんであるが、どの程度理論的なうらづけを持っているかとなるとはなはだ自信のことである。

この授業では、先に電圧と電流を測定させて、力率を考えさせたが、電力を測定させて力率を計算させる方法でもよい。時間があれば、電力の測定もぜひやらせておきたいところである。

また位相の説明としては、オシログラフを用いて、波形をみせる方法もあるし、けい光燈を点燈させておき、安定器の位置に抵抗を接続し、そのまま安定器の接続をはずして、電力のちがいをみる方法も理論的には可能であるが、時間の関係でできなかつた。

(東京都葛飾区立堀切中学校)

ソ連邦の後期中等教育における 職業・技術教育(4)

杉 森 勉

中等専門学校における職業技術教育

前号で紹介した職業技術学校がソ連邦の生産企業体に必要な初級熟練労働者を養成するとすれば、中等専門学校は中級熟練資格の専門家を養成することを目的としている。この中等専門教育機関にはテフニクス、その他の中等専門学校があつて、ここでは生産企業体の必要とする中級専門家のほかに、職業技術学校と異なって、もっと広い範囲の専門、すなわち人文・社会科学、体育、教育、医学などの専門家の養成が行なわれており、現在この種の学校は8年制学校卒業者を選抜試験によって採用している。1964年、これらの学校数はソ連邦全土ですでに3625校に達し、そのうち主なものをあげれば、1184校は工業と建設関係のテフニクム、680校は農業関係のテフニクム、580校は保健関係のテフニクム、450校は師範学校である。ここに学ぶ生徒数も年々著しく増加して、1965年には、350万名に達するであろうといわれる（このなかには夜間制・通信制中等専門学校在校者182万名がふくまれる）。

これらの中等専門学校における生徒の教育期間は、近年4~6ヶ月延長されて、3年ないし5年になっていった。それは、労働訓練が本質的に実施されなかった7年制学校の修了者が、かなりの比重を占めていたからである。しかし最近では中等専門学校に生産作業の経験をもつ生徒が多く入学するようになり、8年制学校の修了者も増してきたので、1964~65学年度からこの教育期間を短縮するべく、ソ連邦共産党中央委員会とソ連邦内閣は『高等・中等専門教育を有する専門家の教育期間とその利用の改善にかんする』決定を採択するにいたった。すなわち、この決定にもとづいて中級専門家の教育期間はつぎのように改正されたのである。

①鉱山、冶金、化学、運輸の専門については——4年

以下。

②機器製作、ラジオ技術、通信、生産オートメ化、動力工学、建築、機械製作、製材、木工、地質学、測地学、マッピング、水理学、気象学、農業、看護学、産科医、演劇、応用芸術の専門については——3年半以下。

③財政・経済、統計、図書館学、文化・啓蒙、法律学、編集、薬学、体育とスポーツ、医学（数種）、日用品と食料品の生産の専門については——3年以下。

④師範学校については——3年以下。

ただし共和国（地方・州）の民族語とロシア語を教える師範学校では4年以下とすること。

⑤夜間制・通信制中等専門学校では、ソ連邦国家計画委員会の承諾をえてソ連邦高等・中等教育省がそれぞれ6ヶ月間だけ教育期間を延長する。

(1) テフニクムの教科プランとプログラム

(A)理論的教育

①一般教育科目群——この科目群にはソ連邦史、ロシア語とロシア文学、経済地理、数学、物理学、化学、外国語、体操などがある。

②一般技術科目群——この科目群は製図、力学、電気工学、機械学、金属工学などからなる。

③専門科目群——この科目群にふくまれる教科目はその専門によって相互に著しい相異がある。

④すべての専門に共通に体育の時間が設けられている（体育の配当時間数は理論的教育総時間数の6~8%を占める）。

以上の理論的教育全体の配当時間数を100とするとき、個々の科目群にたいする配当時間数は専門によりわずかなちがいはあるが、例示すればつぎのとおりである。

①機械製作テフニクスでは、一般教育科目——36.9

%, 一般技術科目——18.9%, 専門科目——38.4%, 体育——5.8%。

②鉱山・冶金テクニクムでは、一般教育科目——35.0 %, 一般技術科目——19.1%, 専門科目——39.7%, 体育——6.2%。

③軽工業テクニクムでは、一般教育科目——39.9%, 一般技術科目——23.5%, 専門科目——29.6%, 体育——7.0%。

その他の専門について理論的教育の科目群別配当時間数を例示すればつきのとおりである。

①オートメーションと遠隔操縦装置生産テクニクムでは、総時間数3024時間、一般教育科目——1324時間(43.8%), 一般技術科目——404時間(13.4%), 専門科目——1296時間(42.8%)。

②金属の冷間加工テクニクムでは、総時間数3008時間、一般教育科目——1280時間(42.5%), 一般技術科目——700時間(23.2%), 専門科目——1028時間(34.3%)。

理論的教育に配当される総時間数は専門により、教育期間によりかなりのちがいはあるが、工業、技術系のテクニクムではおよそ3000余時間である。しかし前に述べたソ連邦共産党中央委員会とソ連邦内閣の決定によって中級専門家の養成期間が短縮されたので、テクニクムの教科目にたいする配当時間数に相当大巾な修正を加えねばならなくなった。現在、どの科目群の配当時間数を削減すべきかについて、はげしい論議が展開されている。たとえば一般教育にたいする配当時間数が概して専門科目の時間よりも多いが、前者の時間数は、個々の科目別に検討するとき、まだ短縮の余地があるので、これを900~950時間まで縮少し、後者の時間は、実際に必要なない、難解な理論的部分があるので、これを削減して、専門科目の時間を900時間まで縮少すべきであるという意見もある(《中等専門教育》誌1964年7号参照)が、この提案にたいしては多くの反対論も出ているようである。今後、論議と実験の段階を経て教科プランとプログラムの改訂がなされるまでには、しばらく時日を要することであろう。

(B) 実習

実習にたいする配当時間数は専門によってかなりの差がある。たとえば、機械製作テクニクムでは実習の時間数は理論的教育の総時間数の平均25~29%であるが、鉱山、冶金テクニクムでは34%，軽工業テクニクムでは35%である。

① 実際的作業

テクニクムの生徒は、実習プログラムにしたがって専

門とする主要職種の実際的作業の技能を習得して、中級熟練資格の労働者に課せられた要求に一致するグレード^{ヨリ}を獲得する。実際的作業はふつう、学習工作室、学習作業場、学習農場で行なわれるが、専門によっては直接企業体、学校、医療機関、その他の施設で実施される。

② 生産実習

生産実習のプログラムは、生徒が中級熟練資格の専門家に課せられた要求に一致する専門の職業技能を習得し、進歩させることを規定している。すなわち、教科プランのすべての要求を満たし、国家試験に合格し、または卒業設計に合格した生徒には、その専門と修得した熟練グレードを明示した当該中等専門教育機関の卒業証書が授与されて、生徒はそれぞれ機械技手、工学技手、電気工学技手、設計技手、建築技手、測地技手、農業技手、畜産技手、会計係、商品係、財務係、統計係、企画係、看護婦、教師、芸術家、監督、文化啓蒙員などになるのである。また生産実習は、学習すべき専門によつて、それぞれ直接企業体、農場、文化・教育・保健の諸施設で実施される。

このような理論的教育と実習における課業継続時間は、1日6時間以下、1週に36時間以下と定められている。

(2) テクニクムにおける職業技術教育の実際

以上にのべた教科プランとプログラムにしたがってテクニクムでは職業技術教育が実際にどのように行なわれているであろうか。具体的な教科目——とくに専門科目の一テーマをとりあげて、それが、日進月歩の科学技術に適応してどのような教授方法によって教えられているか——ある学校の実際例にもとづいて教授法を中心に、つぎに検討しよう。

<モスクワ機械工具テクニクムの例>

このテクニクムで専門科目担当教師Y, B,マイズリシが《公差、はめあい、技術的計測》の科目の授業を指導したとき、その教授法に根本的改革を加えたケースを例として引用することとする。

《公差、はめあい、技術的計測》の科目に教科プランで配当される時間数は、100~120時間から64~40時間(これには20時間ないし10~7時間の実験室作業をふくむ)まで短縮されたが、教材の量は公差の方式の拡充と改善、新国定規格の施行と旧国定規格の訂正などによって不斷に増大している。その上、機械化生産とオートメ化生産の量の急激な増大は専門家たちにたいして公差、はめあい、技術的計測の領域におけるいっそうしっかりした、深い知識を要求するにいたっている。

このような諸条件は『公差、はめあい、技術的計測』の科目的教授法の根本的改革を必要とすることをマイズリシ教諭は強調するのである。

教材は、生徒がおのとの授業で一定の実際的技能を習得すべきであることを考慮して計画されている。しかも主要なこと、同教諭の見解によれば、それは直接教室内で必要な知識と技能を習得する可能性を生徒に保証することである（公差にかんする参考文献を利用し、公差とはめあいを選択し、計算し、工作物の計測をするなどの技能）。

圧倒的多数の実験室作業の目的は、従来のように、計測器具とその使用方法を学ぶばかりでなく、実際の生産的部品の合格について結論することがある。

プログラムの主な章には、そのテーマについて学ぶ授業の終り、または次回の課業で行なうべき10~15分の検査作業が8~10題ずつも用意されている。この作業の大部分は実際の生産的課題を解くさいの生徒の実際的技能を明らかにするものでなければならない。検査作業と図解作業の結果によって学期の評価が記録される。というのはこの科目的試験は教科プランで定められていないからである。

教師はまず第一に、各テーマごとに学習すべき教材の量を決定し、授業ごとの詳細な計画を作成しなければならない。この細心の注意を要する、労力のかかる作業は今後、プログラミング学習への移行時に活用される可能性がある。授業ごとの計画を作成するばあいには、専門家養成の対象となる生産部門の特徴とプログラムの要求を結合しなければならない。たとえば、このモスクワ機械工具テクニクムでは、テーマ別の教材の量と内容は、テクニクムの卒業生の多くが就職している工作機械製作工場とCKB（専門設計局）の要求によって決定されている。

授業数によってプログラム全体が31部に分かれている。さらに教師は、授業ごとの計画にもとづいて、参考文献、ソ連邦国定規格、その他の指導教材の目録を決定する。すべてこれらの教材は、生産場やCKB（専門設計局）で使用されているものに類似していることが望ましい。参考文献の部数は1~2名の生徒に1部ずつという計算で数えられるが、検査作業のときにはおのとの生徒に1部ずつ当るようにする。

授業で教材の説明をするときには視聴覚教具と技術的教育手段をなるべく多く利用しなければならない。同校には、プログラムのすべてのテーマについて、技術的創造性を發揮させるために生徒につくらせたあらゆる必要

な道具・視聴覚教具、多数のポスターがある。例題の解決過程、検査作業の仕上げなどを示すポスターもある。これらの教具はテーマの学習期間中講義室に掲示される。映写機やスライドもある。

以上に述べたのは教授法の概略であるが、ここでマイズリシ教諭はこの科目的教授法について具体的な例をあげてつぎのように検討している。

テーマ『公差とはめあいの方式』の学習には8~10時間が配当される。このテーマで学習すべき教材の量の決定にさいして、教師はつぎのような問題に注意する。

①機械製作の今後の技術的進歩にかんする党と政府の決定における公差の役割と意義。

②公差の方式、ソ連邦国定規格7713—62。公差方式構成の主要原則。

③穴とシャフトの公差の方式。公差方式選択の技術的・経済的前提条件。方式の主要部品と副次的部品。

方式の主要部品の公差フィールドの図示。

④公差の単位。部品の直径と公差の大きさの依存関係。

⑤精密度の等級。各種精密度等級の穴とシャフトにおける公差単位の割当て。精密度の各種等級の採用分野。

⑥精密度の等級別はめあいの割当て。各種はめあいの採用分野。

教師は授業テーマについてばかりでなく、学習の結果生徒がどんな知識と技能を習得すべきかを、生徒に説明する。

つまり、公差とはめあいの方式の学習の結果、おのとの生徒はつぎのことを知らなければならない。

①公差とはめあいの方式の主要構成原則。

②公差方式の精密度の等級とその採用分野。

③精密度1級、2級、3級の選択すべきはめあい（暗記すること）。

④各種はめあいの採用分野。

生徒はまたつぎの技能も習得しなければならない。

①口頭課題によって図面にはめあいの記号を書き入れる技能。

②接合または部品の図面ではめあいの記号の意義を説明し、いかなる表（公差の方式、精密度の等級）から偏差を書きぬくべきかを指示する技能。

③あたえられたはめあいにかんする一覧表から部品の偏差を書きぬき、公差のフィールドをつくり、はめあい（遊び、引張り、方法の限界値と平均値）を計算する技能。

④工作機械のごく普及した節のはめあいをきめる技能。

知識の習得、技能の形成に役立つのは、多数の練習問題、例題を生徒にやらせることである。

部品の図面ではめあいと偏差の記号の例題が検討される（部品の略図を用いてやる）。全部で10～20種類である。たとえば、30Aまたは30A(+0.023)、20H、25A₄の穴、20B、30X、35C₄、40IPZ₃(+0.165)、20C(-0.014)、18-0.006、18-0.018のシャフトなど。

各種組合せの図面を用いてはめあいと偏差の記号の例題が研究される（機械や工作機械の各種節の略図が使用される）。全部で6～7種類ある。たとえば、

$30\frac{A}{X}$ 、 $20\frac{H}{B}$ 、 $18\frac{C}{D}$ 、 $25\frac{2a}{P}$ 、 $35\frac{A_4}{C_4}$ 、 $40\frac{A_3(+0.050)}{IPZ_3(+0.150)}$
 $50\frac{(+0.170)}{(-0.080)}$ 。
 (-0.250)

ある寸法のためにCAと-CBの精度2級のあらゆる選択すべきはめあいの計算が行なわれる。これにはつきの作業があくまれる。

あたえられたはめあいの部品の偏差の決定、このはめあいの部品の公差フィールドの構成、部品の限界寸法の計算、遊びと引張りの限界値と平均値の計算。精度1級と2級のはめあいの分析が行なわれる。

教師は黒板で例題を解く。参考一覧表の使用法を示す。その後グループの生徒に同じような例題を自主的に解決させる。その後3～5分たってから、ある生徒を黒板の方へ呼んで例題を解かせる。作業中に教師は主な解き方を確実化するために席から他の生徒に質問する。そのさい、例題を解く過程が示されているポスターが利用される。自主的にやらせるための例題の数は教材の複雑さ、その教材の習得程度によって左右される。

労力を要する検査作業の準備のために宿題が出される。グループのごく能力ある生徒たちは、あらかじめ教師と相談して、後れた生徒を助ける。教師は、全生徒または圧倒的多数の生徒が教材を習得したと確信してはじめて、検査作業が実施される。

テーマ「公差とはめあいの方式」の検査作業はつぎの点を明らかにするものでなければならない。あたえられた方法とはめあいの記号にしたがって部品の偏差を決定するために参考文献を利用する生徒の知識ばかりではなく、技能をも明らかにし、はめあいの遊びと引張りの計算技能および国定規格にしたがった継手の組立図と個々の部品の図面上にはめあいと偏差の記号をかきこむ技能をもつことを明らかにしなければならない。

検査作業中に生徒は白紙と参考書だけを机上におく。教師が準備した個人課題を配布するあいだに、生徒はポ

スターに示されたような様式に答案用紙をつくる。

検査作業の内容例とその遂行順序。

課題 $40\frac{A_3}{IPZ_3}$ のはめあいを計算せよ。

答

1. 共役部品の偏差。

穴 $40A_3(+0.050)$ B O +0.050

H O 0

シャフト $40IPZ_3(+0.165)(+0.115)$ B O +0.165 mm
H O +0.115 mm

2. 公差フィールドの図式。寸法1mm:2mK（図式がかかる）。

3. はめあいの性格。固定はめあい。

4. はめあいの計算。

H大=0.165 mm A大=0.050 mm

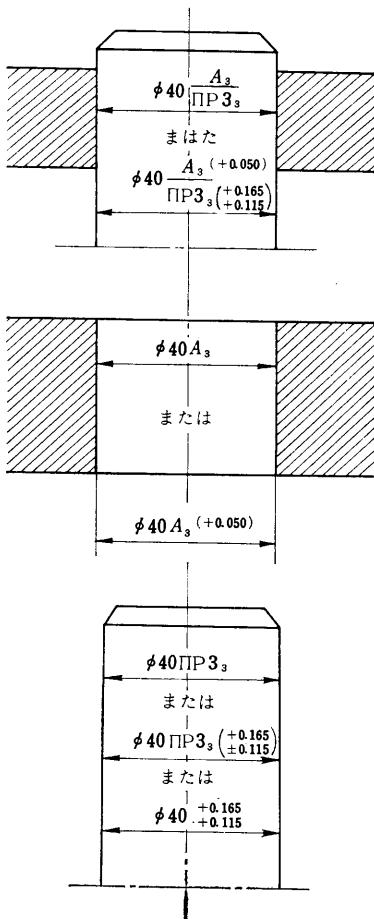
H小=0.115 mm B大=40.165 mm

H平均=0.065 mm B小=40.115 mm

A大=40.050 mm B大=0.050 mm

A小=40 mm

5. 図面におけるあたえられたはめあいと偏差の記号



——組合せ、穴、シャフト（前図参照）。この問題について生徒は接合、穴、シャフトの線図をかき、ソ連邦国定規格にしたがって記号を記入する。

すでに指摘したように、実験室作業は実際の生産的部品の合格について結論をだすために行なわれる。部品は学習・生産作業所または後援企業体の工場で受領する。

実験室作業のための課題にふくまれる部品の合格決定の必要についての要求は、生徒の責任感を高め、計測器具とその使用方法ならびに工作物の計測法の深い習得・利用に役立つ。

採用される方法のもう1つの特徴は計測手段の選択の根拠にある。一定の条件にもとづいて（計測すべき工作物の精度、計測手段の誤差、経済性など）、生徒に計測器具を選択させる。

実験室作業実施方法の例。

テーマ「検定器具による偏差点検用器具」の実験室作業は精密な円筒外面の計測法を生徒に教えることを目的としている。ある作業の内容は、生徒が栓ゲージ P-II P 45 A の実寸法を測定して、その合否を結論することである。

実験室作業を実施するためにおののの作業席に必要な参考一覧表（公差とはめあい、平滑ゲージの偏差一覧表、計測器具、プロックゲージの選択用補助一覧表）、計測器具、長さのプロックゲージ、その他の材料がくばられる。

授業のはじめに生徒は実験室作業の遂行方法を学ぶ。遂行方法には実験室作業の目的、その内容と遂行順序が示されている。

生徒は標識のついている栓ゲージを注意深く観察し、栓ゲージの用途を判断して、つぎのような結論をだす。これは寸法45の2級の基礎穴の計測用の通過式作業ゲージであると。

その後、平滑ゲージを用いて公差から栓ゲージ P-II P 45 A の偏差をかきぬく。すなわち、

B O + 0.0055 mm, 製作の公差 0.004。

H O + 0.0015 mm。

摩耗の限界偏差は 0.003 mm である。摩耗の公差は 0.0045 mm。

前述の教授法に挿入された一覧表によって計測器具を選択する。公差 0.004 のゲージの測定のためにはつぎのものが紹介されている。すなわち目の値 0.001 mm のミニメータ（計測の限界誤差士 0.7 mK），垂直オプチメータと水平オプチメータ（計測の限界誤差士 0.5 mK）。生徒は紹介された器具（ミニメータ、オプチメータ）の 1

つを選択する。その後計器を 0 に整する。そのために精度の等級とプロックゲージの等級を一覧表によって選択する。プロックの寸法は栓ゲージ P-II P 45 A の公称寸法に等しく、すなわち 45 mm にとる。プロックの組成が決定される（2つの尺度、40 mm + 5 mm）。尺度を調整して、ミニメータを 0 に合わせる。

その後生徒は3つの断面と各断面の2方向の計測をする。測量図をえがく。

最後に生徒は実験室作業について報告をかき、ゲージの合否について結論を下す。ゲージ P-II P 45 A の計測時におけるミニメータの示度（単位 mm）は報告のつぎのようの一覧表に記入される。

0 におくためのプロックの寸法、 単位 mm	測定方向	軸に垂直な断面		
		1	2	3
45	I	+0.0005	+0.0010	+0.0010
	II	0.0000	+0.0005	+0.0010

プロックゲージからプロックの寸法を計算するばかり、生徒は栓ゲージのいろいろな断面の直径の寸法と正しい幾何学的形態にたいする偏差、すなわち円形度、円すい度、たる形度の偏差を計算する。そのばかりいつぎのようない示度をうる。

ゲージの最大寸法 —— 45.0010

ゲージの最小寸法 —— 45.0000

だ円形度 —— 0.0005 以下

円すい度 —— 0.001 以下。

計測時にえた栓ゲージの寸法を国定規格によるそれぞれの許容限界寸法と比較するとき、合否にかんする結論がえられる。栓ゲージは、そのようにしてえた寸法のいずれもが国定規格に定められた限界を超なければ、合格と見なされる。

前述のケースで合否の結論はおよそつぎのようにして作成される。すなわち、ゲージの最大実寸法は最大許容寸法 (45.0055) よりも小さい。最小実寸法は最小許容寸法よりも 0.0015 mm だけ小さい (45.0015 — 45.0000 = 0.0015)。このことはゲージの部分的摩耗を立証するものである。摩耗の大きさは摩耗公差の $\frac{1}{3}$ に当る。すなわち $0.0015 = \frac{1}{3} \times 0.0045$ 。

結論。ゲージ P-II P 45 A は作業用ゲージとして使用することができる。

作業用通過ゲージは摩耗公差の $\frac{1}{3}$ の摩耗後、検査員（技術検査課の職員）に引きわたされる。

そのばかり寸法は $45.0015 - \frac{2.0,0045}{3} = 44,9985$ に達

している。

ただし、45.0015mm は栓ゲージの最小限界寸法、
0.0045mm は摩耗の公差 [+0.0015 - (-0.003)]。

『公差、はめあい、技術的計測』の科目のこのような教授法を採用した結果、モスクワ機械工具テクニクムでは良好な成績をあげることができたことを、マイズリン教諭は強調している。

* * *

以上4回にわたってソ連邦の後期中等教育における職業技術教育にかんする簡単な紹介をしてきた。残るは「個人別・作業班別教育」と「夜間(定時制)中等普通教育」についての紹介であり、この紹介で後期中等教育の段階は完了するわけであるが、これらの教育は各企業・工場に付属した夜間(定時制)学校、あるいはいろいろな形で企業が行なう講習会で実現されている。いうならば、企業内訓練または大企業付属学校での教育であり、したがって職業教育の内容も、その教授法も多岐多様である。あるいは標準教科プランやプログラムが定められているかもしれないが、確かなことはわからない。それ故に、ここでは一応、後期中等教育についての紹介

をうち切らせてもらって、現在のソビエトの技術教育でもっと論議されている問題に今後ふれてみたいと思う。

現在、ソ連邦の教育制度は、本誌の昨年12号に掲載された「労働・総合技術教育の新段階(ソビエト)」でも紹介されたように、また本紹介における中等専門学校(テクニクム)の修業年限短縮でも見られるとおり、実際に目まぐるしく変動している。これは、もちろん、ソビエトの教育界だけに限られた現象ではないであろう。

とくに、科学、技術の急速な発展は、教科の内容ばかりでなく、教授法の面にまで変革をもたらしつつある。最近、ソ連邦から入手される教育雑誌で目につくのはプログラミング学習の記事である。8年制学校でも、中学校でも、職業技術学校でもプログラミング学習を導入する動きがある。もちろん、このような傾向にたいして反対する立場をとる教師もないではない。がソビエトの文教当局はプログラミング学習の推進と普及に努力しているのが現状である。したがって、次号からは、「ソ連邦におけるプログラミング学習」について、とくに技術教育の面を中心として紹介したいと思っている。

教研レポートより

技術教育の本質と教科内容の研究

技術教育の本質をどのようなものとしてとらえるか。教科の内容は、教科の本質をしっかりとふまえ、それとの関連のもとで、はじめて考えられる。したがって、この問題は教科教育の研究・実践において、たえず基本的な問題である。

そこで、今次教研レポートから、この問題を論じているものをひとつここに紹介しておこう。

生産技術教育のめざすものとして、
「資本主義が著しく発達した階級社会において表面的な技術革命はますます進み、……(中略)人間が本来持っている実践的性格や創造的态度は徐々に失れていっているのである。(中略)

われわれは、われわれ人間の幸福のために、何をなさなくてはならないのか。われわれ人間の作り出したものが、本当に人間のために使われているかという判断力(批判力)と人間のための実践力を身につけさせなければならない。……(略)

技術教育を行なうに当っては技術的側面を通してかかる技術的な判断力や批判力と人類のための生産の実

践力と創造力を一般教養として、すべての人間に身につけさせることは、人間性の回復と高揚のために必要なことである。(略)

生産的実践(労働)は人間が人間として生きようとする要求の現れである。

ここに技術学習において、生産実践をより能率的効果的にする生産技術について学習する必要と、人間教育との技術科教育の重要性が存在すると考える。」とのべ、このような教科観に立って、技術科の教科内容を、「生産の対象となる自然(エネルギーを含めた材料)」と、それを人間生活に役だつようにするための労働手段が考えられる。つまり「(1)材料と力、(2)器具・機械・装置」の二つが内容の柱をなすと考える。

この二つの柱を中心として考え、そこから三つの分野をみちびきだしている。「(1)加工を主とした分野、(2)エネルギー変換を主とした分野、(3)合成を主とした分野」がそれである。そして、(1)の分野は「技術学習における加工学習の分野」、(2)の分野は「機械器具と電気装置(電気回路)」の2つに、そして(3)は、「化学的なものと生物的なもの」に分かれるとしている。

(福岡県)

戦後家庭科教育の実践を回顧する（2）

——昭和26年から昭和29年ころまでの実践——

村野けい

③ 大富村栄養実態調査

(1)場所 静岡県、志太郡大富村(29年2月焼津市に合併)

(2)時期 昭和29年11月17日・18日の2日間

(3)対象 中学校3年女子生徒家庭

農業 23世帯（全農家の3パーセント）

兼農業 9世帯（全兼農家の7パーセント）

非農業 6世帯（全非農家の3パーセント）

合計38世帯（全村1,040の3パーセント）

(4)調査の目的

農村家庭の食生活を中心として、特にこの地方の特徴や各栄養素の摂取状況を明かにし、2か年継続の栄養調査の結果とを比較検討して、その改善に充てることはもちろん、さらに進んで食生活改善のための中学校食物教育のあり方に及ぶ。

(5)栄養実態調査の対象について

家庭科の教科過程で、食物に関し農村の食生活やわが家の日常食改善の必要を理解させる单元がある。各学年に応じて食物についての調査方法はその程度が異なるが、3年では、各自家庭食事献立内容と分量を記録し、それを栄養分析表によつて栄養素別に類別集計し、個々の家庭の栄養摂取の実態を明かにしたのである。

（3年女子在席全78名中の38名で、記録の正確なもの、その家庭事情に職業、人員や所有田畠が村の平均を代表とするに適する者を抽出した。）

(6)調査の時期について

村には、春秋2期の労働の波がある。農村の栄養は、特にこの季節に考慮を必要とするのであるが、一般にこの季節には逆に、労働力を必要とするため、食事の準備をする時間さえ惜しまれて、栄養の不足する粗食になりがちである。そこでこの季節を選んで調査をした。農休みを生徒は家庭で過すため、三度の食事の正しい記録にも便利である。3日間を計画したが、雨天のため休みが

変更され、2日間の記録に止まつた。

(7)食物調査記録の方法・栄養価計算について

①3日間の献立は用いたすべての食品の目安量を記録しておき、食品類別に集計して、それをグラムに換算する。

②食品栄養成分分析表によつて、栄養素別に集計する（明解栄養便覧一食品・料理食品目安栄養価表・第一出版社刊 森川規矩著）

（改訂、日本食品標準成分表・総理府資源調査会食糧部会）

（食べものの選び方と食品成分計算表・小田静技）等参照による。

③各家庭の2日間の労働実態による、家族の栄養所要量を、日本人労作別栄養所要量により算出する。それを、日本人平均成人栄養所要量で割り、平均家族人数を算出する。

④2日間の全家族の摂取した栄養量をそれぞれ種類別に、比率（平均）人数で割り、一人当たりの摂取量を算出する。

⑤日本人の望ましい食糧構成や栄養摂取量と比較検討する（以上個人生徒）

⑥対象調査表の集計、グループに別れて、職業種類別に平均量を算出して比較する（グループ代表が集計）

⑦前年度統計表との比較検討（教師）

④ 食生活実態2か年の比較

(1)昭和28年6月の統計からみられるもの（第1表参照）

①穀類 必要量より79グラム多く摂取している。その内容は、米麦混食で、粉食としての小麦粉使用率は8パーセントにしか過ぎず、それはうどん・そうめんとして食べている。パンの主食としての利用は全くない。

第1表 (A)

大富村食生活の実態 昭和26年6月調査の比較
昭和29年11月調査

食品別	穀類	いも類	野菜類	果実	海草	豆類	魚介類	肉類	乳類	卵類	砂糖	食用油
日本人1日 1人基準量	430g	245g	217g	40g	11g	34g	84g	9g	19g	8g	10g	7g
昭和28年 大富村1日1人 平均摂取量	509 (+79)	250 (+5)	230 (+17)	24 (-16)	0 (-11)	50 (+16)	30 (-54)	5 (-4)	4 (-15)	5 (-3)	1.1 (-8.9)	1.3 (-5.7)
昭和29年 大富村1日1人 平均摂取量	466 (+36)	164 (-81)	290 (+73)	55 (+15)	8.7 (-2.3)	118 (+84)	157 (+73)	0.4 (-8.6)	4.8 (-1.42)	11 (+3)	8 (-2)	6 (-1)
28年度と 29年度との 比較	-48	-86	+60	+31	+8.7	+68	+127	-4.6	+0.8	+6	+6.9	+4.7

(B)

栄養素別	熱量	蛋白質	脂肪	カルシウム	ビタミンA	ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンC
日本人標準栄養価	2180cal	75g	30g	1	3700iu	1.2mg	1.2mg	60mg
68年6月 摂取栄養価 (標準との比較)	2224 (+44)	72.8 (-2.2)	18.6 (-11.4)	0.362 (-0.638)	940 (-2730)	0.144 (-1.056)	0.83 (-0.37)	100 (+40)
29年11月 摂取栄養価 (標準との比較)	2350 (+170)	99 (+24)	25 (-5)	0.94 (-0.06)	2004 (-696)	0.85 (-0.35)	0.30 (-0.9)	117 (+57)
前年度との比較	(+126) cal	(+26.2) g	(+6.4) g	(+0.578) g	(+1064) iu	(+0.706) mg	(+0.53) mg	(+17) mg

②いも類 じゃがいもの季節で相当食べられているので標準量より5グラム多い。

③野菜類 全量において17グラム多く摂つているが、その内容においては、緑黄野菜の使用がわずか30グラムで必要量より少い。漬物の量が野菜の四分の一を占めている。

④豆類はみそ汁として朝夕みそを使用する他、金山寺(なつとう)として、又煮豆として用いて必要量より上回っているので、蛋白摂取量の三割(2.6%)をしめるものである。

⑤動物性蛋白質としての魚肉類使用がわずかで、必要量の三分の一である。この調査の時季は6月で、さばやかつおの安価な、農繁期で、ふだんより多く食べたとみられるが、なお所要量の三割に至らない。

⑥肉類は半分量となつてゐるが、これも限られた家が摂取しているのみであつた。

⑦乳は病人と乳幼児のある家庭の使用がその内容である。

⑧卵は、自家生産の蛋白源の唯一ともみられるのに、その使用量は六割程度である。

⑨油の使用はその量と回数において特に少い。五分の一程度である。

(2)28年9月に、百世帯3日間の食品頻度数を調査したものより、みられるもの、

在校生徒の家庭百世帯3日間の食生活実態を、その献立に用いた全食品使用頻度数より、四色成成分別にみた結果も、やはり、米食偏重・野菜の種類の偏り・ビタミン源の不足、油類使用の少いこと、魚肉類の使用は9月の魚の少い時期でもあり、農閑期であるため特に少かった。牛乳、卵も殆んど使用されていない。

(3)栄養上の問題点を改善するための目標

A主食の改善

①節米と栄養の偏りをふせぐため、米麦混用、混ぜ飯、炊き込飯、変り飯のいろいろの調理法の工夫、適量の指導

②粉食利用

うどん、そうめんを栄養的に食べるための調理上の注意と調理法

③パンを手軽く作ることの指導、パン食にもおかずをそえること、その調理法

B副食のぎん味、量と質の向上

①良質の蛋白質、動物性蛋白質源を使用するため、季節に出盛るものは安価で栄養価も多い。経済的な蛋

白質源の地域として適当な食品の利用法（いわし、さば、卵、するめ、かつお、いか等）

②ビタミンA源として経済的な食品の使用法（大根葉、ねぎ、にんじん、ほうれん草、ふだん草、かぼちや、マーガリン、みかん等）

・ビタミンB₁源（豆類 そら豆、大豆、いんげん、きな粉、あづき、グリンピース、卵黄）

・ビタミンB₂（大根葉、かぶ葉、ほうれん草、みつば、なつとう、牛乳、卵、しいたけ等）

・ビタミンC（大根、みかん）

③カルシウム源（煮干、ごま、あらめ、ひじき、めざし、さくらえび、丸干いわし、こぶ）の使用法、上手な用い方。

④脂肪をもつと多く活用する調理法

⑤主食を少くし、副食を多くとる習慣をつけるための努力

C計画的生産栽培により緑黄野菜や豆類、いも類を常に畠から絶やさぬようにする。

D家畜を飼育して、肉や卵や乳を家庭でも使用すること。

E栄養の基礎知識を身につけ、調理の上で実際に生かすこと。調理技術を身につけ、調理上栄養の損失をなくする。

その他、食生活改善に切りはなして考えることのできない食事のとり方、台所の使用法、便利な用具、食器の利用について等々生徒の食物教科学習上の目標は、カリキュラムの中に特に予定し計画して指導の骨子とする他、地域各組織への指導講習の目標も右の各項目を重要視して、強く推し進めるための努力をした。それと、併行して、28年9月の十三号台風の被害が当地方も相当じん大であつたため、静岡県の施策と相まって、村の被害対策も、食生活改善を中心に、農作物栽培の上にも、節米、粉食利用、栄養上の留意等についての運動が、村役場、公民館、農業委員等によつて進められ、中学校家庭科がその推進機関となり、青年団、婦人会等も、進んで、この食生活改善への道を求めて、前記のような講習会となつて実施されたのである。講習会対象の人は、同じ人が大体2回は受けている、2年の間に会員が変わるので、延べ人数になると、約600人になる。600世帯の人が何らかの栄養上の問題を、考え、その実行について努力をはらつてくれれば、又日ごろの生徒への指導が、その家庭へ反映して、2年間の生徒（女子400余）の家庭の食生活上に栄養が幾らかでも生かされたなら、その結果は、食

物調査統計の上にどのように現われるものであろうか。もちろん、以上の原因だけではない。経済的原因や食糧上の、又需給の原因にもよるが、28年度調査の結果と29年11月の調査の結果との比較には、期待と希望を寄せるのであった。

(4)昭和29年度調査について

・29年6月、農繁期に、例年のように、3日間、3年生女子に対して、食物調査の方法を指導して記録させた。その統計については、指導の不充分さと不徹底のため（綿密な周到な、事前指導が必要である。方法については後で記す）それと私自身、他の仕事遂行のため、生徒に、記録を、栄養別に集計させるまでに指導できなかった。そこで、予備調査・練習として、その資料は参考とした。

(5)昭和29年11月統計について（第2表参照）

調査の時期、と対象については先に書いた通りであるが、大富村の平均摂取量として上げられた食品類別摂取量を考察してみると次のことがいえる。

(1)穀類使用量より36グラム上廻つているが28年度に比べて48グラム減少している、そしてその食品内容は、うどん類の他にパンも、おやつとして食べられている。使用回数も前年度より多い。

(2)いも類については、さつまいもの時期であるが、予想より少い。2日間に偶然、さつまいもを用いることがなかつた家もあるが、実際は11月より12月は、連日、農家ではさつまいもは食べられるし、里いも使用量も相当である。兼業農家・非農家を含めての平均であるから、農家だけの平均とした場合はもつと多くなると思える。

(3)野菜類は上廻っている、緑黄野菜源として、ねぎ、ふだん草、にんじんがみられる。

(4)果実の多くを示すものはみかんで、豊作で安価の今年はビタミンC源の王様である。

(5)海草も前年度にくらべて多くとつている。こんぶ、煮干の利用がみられる（婦人会で共同購入をする）

(6)豆類は28年度より68グラム多くとつている、みその他豆腐・油あげ・煮豆等の利用がみられる。

(7)特に目立つのは魚類の使用である。さんま、さばの安価な季節である他、農繁期で、よく利用している、はんぺん、さつま揚げの利用も多い。

(8)卵類の使用が増したのは、養鶏奨励で、（各戸50羽を増す運動）自家生産の卵を自家使用に廻すことが実行されてきているとみてよい。

(9)砂糖の使用量の増したのも、食生活の豊かに、ゆと

第2表 (A) 大富村食物摂取状況

時期 昭和29年11月17日より2日間
 調査対象 38世帯 (全1040世帯の3.7%)
 純農 23. (751世帯の3%)
 兼農 9. (128世帯の7%)
 非農 6. (177 // 3%)

食品別	穀類 (米・麦 ・パン・ うどん)	いも類 (里いも ・さつま いも等)	野菜類 (つけもの を含む)	果実	海草	豆類	魚介類	肉類	乳類	卵類	砂糖	食用油
日本人の1人1日 平均摂取必要量 (栄養標準より)	g 430	g 245	g 217	g 40	g 11	g 34	g 84	g 9	g 19	g 8	g 10	g 7
大富村の 平均摂取量	466	164	290	55	8.7	118	157	0.4	4.8	11	8	6
必要量との比較	+36	-81	+73	+15	-2.3	+84	+73	-8.6	-14.2	+3	-2	-1
職業別 摂取状況	純農業家庭 の平均摂取量	443	210	325	66	30	128	123	1.2	4.6	13	7
	必要量との比 較	+13	-35	+108	+26	+19	+94	+39	-7.8	-14.4	+5	-3
	非農業家庭 の平均摂取量	474	186	312	23	7	58	138	0	0	8	6
	必要量との比 較	+44	-59	+95	-17	-4	+24	+54	-9	-19	0	-4
	非農業(商) 家庭の 平均摂取量	533	102	233	78	0.2	168	211	0	10	14	12
	必要量との比 較	+103	-143	+16	+38	-10.8	+134	+127	-9	-9	+6	+2
												+6

(備考、日本人平均1日1人必要量は、経済安定本部食糧栄養対策審議会の決められたものによる)

第2表 (B) 大富村栄養摂取状況

時期 昭和29年11月27日より2日間

調査対象 (第2表と同じ)

栄養素別	熱量 cal	蛋白質 g	脂肪 g	カルシウム g	ビタミン A	ビタミン B ₁	ビタミン B ₂	ビタミン C
日本人1人1人に望ましい必要栄養基準	2180	75	30	1g	3700iu	1.2mg	1.2mg	60mg
大富村平均摂取量	2350	99	25	0.94	2004	0.85	0.30	117
必要標準値との比較	+170	+24	-5	-0.06	-696	-0.35	-0.9	+57
純農家の摂取量	2483	98	22	1.4	2037	0.89	1.5	142
標準との比較	+303	+23	-8	+0.4	-1663	-0.31	+0.3	+82
兼農家の摂取量	2208	101	-28	0.37	2200	0.98	0.56	85
標準値との比較	+28	+26	-2	-0.63	-1500	-0.22	-0.64	+25
商業家庭の摂取量	2141	103	30	0.30	1895	0.55	0.34	85
標準との比較	-39	+28	0	-0.7	-1805	-0.65	-0.66	+25

りのできてきたもの、甘味料、菓子類の豊富になったことを物語る。

10食用油は必要量に近く用いてきている。献立内容により、油炒めに使用されているのは28年度と比べて喜ばしい点である。

。栄養素別の摂取状態を考慮して (第1表-B参照)

28年度と比較して、ビタミンB₂を除いてすべて増加している。特に目立つているのは蛋白質が必要量より24グラム多いことと、脂肪が前年度より6グラム余り多くとられていて必要量に近づいていることである。

又カルシウムも倍量近く増しているが、まだ必要量には半ば不足である。

ビタミン源は何れも増加しているが、必要量には不足である。ビタミンCは充分である。

全体に栄養摂取状況は好ましい進歩をみせている。もう一息の、注意で望ましい食糧構成となる。

◎昭和29年度調査の職業別統計表より、みられるもの

(第2表参照)

大富村の職業別は全村1040世帯の内訳が農家72パーセント、兼業農家12パーセント、非農業が16パーセントを占めているので、業態別栄養状況はどうであるか、調べることにした。農家を割合に従い多く調査の対象にしたかったが、生徒の家庭事情(後に述べる)その他の原因で、その3パーセントを、つまり兼農業7パーセント、非農業を3パーセントについて統計をとることになった。

(1)穀類 穀類の使用量が、今まで考えられていたものと逆な結果となって示めされているのはおもしろい。つまり、非農業家庭における使用量が最も多く必要量より103グラムも上廻つており、兼農業がそれにつぎ、44グラム多く、農家はわずかに13グラムを多く摂つている。その数量は、1人1日当たりの目安量にして三合二勺弱である。非農家の三合八勺にくらべて六勺少い。28年度調査の時は、三合七勺余であった。

(2)いも類は必要量に対して何れも少く、これは、農家の摂取量が多く、穀類と反対である。29年度の秋は、米価が最も低く、収穫を直前にして、米のヤミ買入れは、公定価格を割る程度で盛んに取引されていた。こうした影響が、農村に住む非農家の、台所に、米の消費量の増加となって現われたともみられる。その献立内容をみると、代用食としての粉食利用はされていないのでもうかがえる。したがっていも類の使用は少い。米の安い時に、いもを買わないものである。

(3)野菜の使用 これはやはり農家の使用量が最も多く、兼農業が次いで多く何れも、必要量より相当上廻っているのに比べて、非農家のみ、ごくわずか多いのである。

る。

(4)海草は、農家のみ充分摂つているのに対して非農家はほとんど食べていない。

(5)魚介類、何れも充分摂つているが、やはり農家の消費量が最も少い。現金で買うものの使用量は、農家が少くなっているのである。

(6)肉類は、農家で鶏肉を自家飼育の廃鶏を使用したもののが統計の中に現われたのであって、非農家でも、農村ではほとんど用いられない。特に魚類の安価な季節であるから高価な肉は用いないのである。

(7)牛乳は何れも、病人、子供以外には用いられていないので、統計に示された数字は、1人当たりとするに不適当とも考えられる。

(8)卵の使用は何れも上廻って、農家、非農家共に1人4分の1個当たり食べている。

(9)食用油は、まだ農家、兼業農家共に必要量に不足している。非農業のみ充分用いている。

○栄養素別に業態別の摂取状況を比較してみると、食品類別の相異からくる結果、次のようにになっている。(2表(B)参照)

(1)熱量は非農家のみ必要カロリーより少い。

(2)蛋白質は何れも充分とっている。

(3)脂肪については、農、兼農共に不足するが、特に農家では、3分の1程必要量より少い。

(4)カルシウムは、農家を除いて、何れも3分の1の摂取量となっている。

(5)ビタミンについては、A、B₁、B₂とも、農家のB₂の摂取を除いて、何れも不足し、Cは十分とっている。以上をまとめて考察すると、

農家に必要なものは、脂肪とビタミンA、B₁で、兼業農家には、以上その他に、さらにカルシウムとB₂が、非農家では、カルシウムと、ビタミンA、B₁、B₂、それにあとわずかではあるが熱量を必要とする。

したがって、それらの栄養素を含む食品としては、どんなものが適當であるか、また、それらの食品をどのように利用するかの指導が求められる。 一つづく一

技 術 教 育

3月号予告 <2月20日発売>

特集：施設・設備をめぐる諸問題

- 技術科教育と施設・設備 佐藤禎一
施設・設備の経過と今後の問題 山田 宏
本校技術科の施設・設備と
学習の実際 西山洋一
技術科の施設・設備について 赤池 功
<実践的研究>
技術科教師に必要な基礎学力 佐藤裕二
——螢光燈学習を通じて——
試作試験機による硬さ測定 村上真澄

- 製図学習（女子向き）の問題点と
改めたいこと 植村千枝
電動機指導の反省にもとづいた
実践計画と構想 加藤友一
<海外資料>
ソビエトにおけるプログラム学習 杉森 勉
戦後家庭科教育の実践を
回顧する(3) 村野けい

編 集 後 記

◇おそらく、真剣に子どもたちの将来のことを考え、これから社会にあって、子どもたちが幸福な生活を営めるような力を、学校教育の中で身につけさせようと願っている教師で、去年よりことし、ことしよりは来年と、その実践をよりよいものにしていくと努めないものはないでしょう。そのためには、これまでやってきた実践を反省してみることが、どうしても必要です。

この欄でも、何度かのべたことですが、実践というものは、具体的な環境条件のなかにおいて、それとの密接な相互関連のもとに、はじめて存立しうるものですから、必然的にそれは多様な様相を呈するものだといえましょう。また同じ学校でも、実践のための諸条件は年ねんかわっているはずです。そうだとすれば、その実践の結果は、絶えず反省され、正しく評価されなければならないでしょう。さらに正しい評価にもとづいて、新たな実践が計画され、実施されることが、現場実践の質的向上にとって、したがって、子どもの幸福のための必須条件であると申せましょう。このような観点から、本号の特集

を試みたわけですが、編集を終えたいま、はたして、この意図を達しえているかどうかははなはだ心もとないしたいです。みなさまの御批判・御意見を期待します。

◇実践的研究としては、理科との関連において、また目にみえないだけに、それを理解させるのに、もっとも困難をかんじている電気分野の学習の実践として小沢信雄氏の「技術科における電波の指導」、木工分野での主要な学習目標である「荷重と構造」の指導について茂内晴直氏に、加藤慶一郎氏には実践的立場から技術・家庭科の性格を追求されたもの、太田守氏の「機械材料の指導」などそれぞれ原稿をお寄せいただきました。参考になれば幸甚に思います。

◇その他、4回にわたって紹介してまいりました「ソ連邦の後期中等教育における職業・技術教育」は、本号でいちおう終り、来月号からはソビエトのプログラム学習を紹介していく予定です。

◇本学年度もあと2月余りで終ります。今年度の実践の成果を来年度へ生かすためにもこのへんで、1度、今までの実践をまとめてみてください。そして、ぜひ本誌あて「実践的研究」原稿としてお寄せください。お願いいいたします。

技 術 教 育 2月号

No. 151 ©

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

編 集 産業教育研究連盟

編集代表 後藤豊治

連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617

電 (712) 8048

直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいいたします。

昭和40年2月5日発行

発行者 長宗泰造

発行所 株式会社 国土社

東京都文京区高田豊川町37

振替・東京 90631 電(941)3665

営業所 東京都文京区高田豊川町37

電 (941) 4413

●子どもに科学読物を！ 世界の科学名著の集大成！

少年科学名著全集 全20巻

■板倉聖宣・奥田教久・小原秀雄編

科学に強い子を育てよう！

▼既刊

菊判 定価各550円 〒一一〇

科学のすばらしさ！ 文学に
まさるおもしろさ！ 子ども
を魅了した定評のある世界の
科学読物から、40余作品を厳
選して集大成した一大全集！

▼すいせん

東京工業大学教授 理博 遠山 啓
お茶の水女子大教授 文博 波多野完治
日本子どもを守る会会長 羽仁説子
全国SLA事務局長 松尾弥太郎
明星学園教諭 無着成恭

■板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編 A5 定価各400円 〒80

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

►すいせん 宮原誠一・八杉竜一

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



国 土 社

▼最新刊 第18巻～11回配本

明治以後ならともかく、それ以前の日本に「科学」があつたのだろうか？ 江戸時代には科学者がないかったと思つてゐる人さえいます。しかし真理のために文字とおり命をかけて研究した人びとが確かにいたのです。日本の自然科学の草分けから今日の時代まで源ぐましい科学者の苦闘を描いた。

日本の科学につくした人びと

大野三郎著

昭和二十三年四月二五日発行
昭和二十四年五月一日発行
第三種特別郵便物
東京行承認
(毎月一回五日発行)

技術教育 第十三卷 第二号 (通卷第一三二号)

定価一五〇円 (丁一二四)

清原道寿編

図解技術科全集 全九巻

別巻一巻

B5判 箱入 豪華本 定価各一〇〇〇円 ￥各一二〇
別巻価各一〇〇〇円 ￥各一二〇

推薦

基督教連委員長
国学院大教授

後藤豊治

5 図解機械技術 I
6 図解機械技術 II
7 図解電気技術

8 図解電子技術

9 図解総合実習

別巻 技術科製作図集

中学の技術・家庭科の技術の基礎知識を平明に解説した書。むずかしいといわれた機械等の内容も一目でわかるように工夫された待望の児童図書。

▼図版の理解をたすけるために、一部二色刷を採用した豪華本。

▼随所に課題を設けて学習の効果を高めるよ

- 1 図解製図技術 12月発売
2 図解木工技術 発売中!!
3 図解金工技術 I (塑性加工)
4 図解金工技術 II (切削加工)

刊! たがね、ポンチなどの製作から、ボール盤や旋盤の扱い方を実習し、金属の切削加工技術の基礎知識を会得できるようまとめた。

内山興正著

B5判豪華本
定価各500円 ￥100



おりがみ絵本

全ページ多色刷の詩情豊かなデラックス絵本!

一枚の四角い紙からさまざまな形が生れる魔法の本。子どもの夢と創造力を満たすさし絵入りの豪華な内容!

子どものためのやさしい折り紙163点!

古くから伝わる代表的作品は勿論、著者創案の傑作を多数紹介し、だれでも折れるように一工程一図で解説!

折り方の基本を系統化した世界に誇る内山式折り紙技術!

あらゆる折り方を系統的に分類した画期的方法!