

技術教育

7

1965

特集：授業過程の研究（1）

技術科の本質と授業過程

——大会の主題によせて——

提案と討論

技術科教育の本質

技術科の性格と

——教員養成の観点から——

技術科の授業過程

——教員養成の観点から——

技術科の授業過程

——教員養成の観点から——

みつばち図書館 全20巻

未来をになう子どものために、一流の執筆者が書き下した、ユニークな教養書。人類の文化に眼を開かせ、あすの日本をきずく力を培う、中学生必読の書。

機械のしくみ

野村正二郎著

生活を豊かにしてきた機械の変遷とそのしくみをわかりやすく図解した。課外読物としても最適な機械の本。みつばち図書館19

価四〇〇円

科学をひらいた人びと

田中 実著

20世紀の科学に大きな影響をあたえた11人の科学者の生涯と業績を、著者が耳下調べて描いたユニークな物語。みつばち図書館20

価四二〇円

- 1 土を愛した人 三〇
- 2 川は生きてゐる 三六
- 3 文学のふるさと 四〇
- 4 21世紀の夢 三六
- 5 私たちのからだ 五五
- 6 むかしの旅と運送 四〇
- 7 書物と印刷の文化史 四三
- 8 世界を動かす商品物語 三六
- 9 未来をきずく原子力 四〇
- 10 少年少女音楽入門 三〇
- 11 わたしたちはどう生きる 四〇
- 12 ぼくらの生活設計 三〇
- 13 ユートピア物語 三〇
- 14 数の不思議 三〇
- 15 みつばち詩華集 三〇
- 16 オリジナルピクチャー物語 四〇
- 17 原水爆とのたたかい 三〇
- 18 日本語のしくみ 四〇

△印刷基本カード付 全巻揃七八五〇円▽

国 土 社

豊かな教養と知性を!

渡辺華山 少年伝記 文庫 14

土方定一著

価三五〇円

私たちの祖先のなから、近代日本をきずくためにつくした人々、産業をおこした人々、民衆につくした人々を選んだ伝記。 各価三五〇円

幕末、田原藩の家老として画家として、また蘭学者・先覚者として多彩な活動をした華山の偉大な人間像とそのすばらしい芸術を描いた独自の伝記。

内村鑑三 少年伝記 文庫 15

小出次雄著

価三五〇円

近代日本をつくった一人として、明治・大正・昭和の三代にわたり宗教界・思想界に大きな働きをした巨人鑑三の少年時代を中心にした赤裸々な伝記

- 1 宮沢賢治 古谷綱武著
- 2 平賀源内 今井誉次郎著
- 3 上杉鷹山 岡 邦雄著
- 4 伊能忠敬 三枝博音著
- 5 杉田玄白 小川鼎三著
- 6 中江兆 民嘉治隆一著
- 7 北里柴三郎 涌田順吉著
- 8 福沢諭吉 土橋俊一著
- 9 河口慧海 青江舜二郎著
- 10 高杉晋作 細田民樹著
- 11 仁科芳雄 玉木英彦著
- 12 野口英世 加藤常吉著
- 13 豊田 佐吉 熊木啓作著
- 16 寺田寅彦 宇田道隆著
- 17 御木本幸吉 乙竹 宏著
- 18 牧野富太郎 佐藤七郎著
- 19 石川啄木 久保田正文著
- 20 二宮 尊徳 筑波常治著

全国学校図書館協議会選定 必読図書(中学向)

二宮尊徳 奈良本辰也(立命館大学教授)氏より「その評価と態度はきわめて正しい」と絶讃された名著。

△印刷基本カード付 全巻揃価七〇〇〇円▽

東京都文京区高田豊川町37

国 土 社

振替口座/東京 90631 番

技術教育

目次

1965

7月号

特集：授業過程の研究(1)

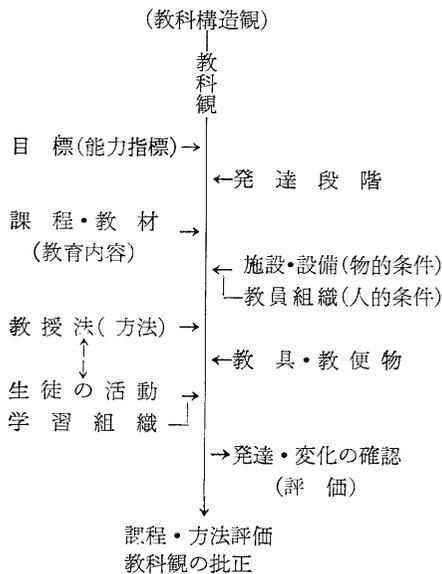
技術科の本質と授業過程……………後藤豊治…2	
——大会の主題によせて——	
……提案と討議……	
技術科教育の本質と授業過程 —その1—	……研 究 部…4
——機械学習について——	
技術科教育の本質と授業過程 —その2—	
技術科の性格と授業の組織……………西田泰和…22	
——労働過程の教育的意義——	
エンジン教材のある試み……………平田徳男…28	
<実践的研究>	
技術教育と加工学習の実践……………世木郁夫…33	
——技術教育の一考察——	
木材加工における教材内容の組織について……………伊藤 薫…36	
子どもの疑問と技術科の内容……………さいぐさ しげる…42	
教育内容研究の今日的意義……………佐々木 享…48	
——技術科教育研究の当面している問題(承前)——	
労働経験学習と総合高校(その1)……………宮地誠哉…55	
——アメリカ中等教育の産学協同について——	
<ささやかな教材研究>	
木材の接合, 木材の強さについて(2)……………水野 寛…44	
技術科夏季大学講座の開催について……………61	産業教育研究大会予告……………62
編集後記・次号予告……………64	

技術科の本質と授業過程

—大会の主題によせて—

後 藤 豊 治

わたしは授業というものを図のように考える。



一定の教科観がその基線としてある。もちろん、その教科観が出てくるためには、教科構造観が明確になっている必要がある。教科観があきらかにならなくてはじめて、あるいは教科観があきらかになることが、とりもなおさず、目標の明確化につながっている。目標といえ、子どもたちのうえに実現させるべき能力・態度の指標としかえてよいと思う。しかし、妥当な教育内容の組織、あるいはその具現としての教材が妥当にえらばれるためには、子どもの発達段階についての周到な配慮が加わらなければならぬ。

授業が成立するための前提条件として、以上のことが満たされていなければならないが、授業が

成立するための直接条件がこのあとにつづく。

施設・設備 (物的条件) と 教員組織 (人的条件) —構成された課程のために必要にしてじゅうぶんな物的・人的条件が整えられなければならない。

教授法—課程、あるいは教材の妥当で効果的な学習展開の方法。最も実験的意識をもってとりくまれるべき部分。たとえば、中学1年においては、経験のどのような段階で一般化をはかってやるのが適切であるのか、とか分析を効果的にこなわせるため、どの段階で、どのような比較・対比をさせたらよいか、そのためには対比物として何を用意したらよいか、などのことが検討されていなければならない。

教具・教便物、生徒の活動や学習組織の検討なども方法の問題である。たとえば、簡約化された各種パネルや機構模型あるいはカット・エンジン、材料標本、さらには工程図表や各種掛図など、学習を効果的にする教具・教便物の工夫・準備は重要である。また、生徒の自主的活動を可能にする自由度をどこで、どの程度までしくむか、また学習展開をことにする学習集団のくみかたやそれぞれの成果をどこで集約するかなどの工夫も必要である。

評価については、いまさらとりたてていうに及ばないが、だからといって、何をどのようにとらえ、確認していくかはまだじゅうぶん明らかにさ

れているとは思えない。しかも評価は、生徒ひとりの発達の確認をとおして、教師の適否、あるいはとった方法の有効性の判定にもつながり、さらに、教科観の批正にまでつながるのだとおもう。すると、このことは、授業をつらぬく基線をゆるがすばあいさえ考えられる。つまり、授業過程の研究は、このような意味あいでは、技術教育の本質吟味にまでつながってくることになる。ここに本年度の「技術科教育の本質と授業過程」というテーマが生まれたゆえんがある。

本年度のテーマは昨年度の「授業をどう組織するか」というテーマと内実はいかならないと思う。昨年度本誌でのべた「研究大会の主題によせて」の後半部の叙述をここでくりかえしておこう。

授業の質をたかめるささえは何か。教師の教材解釈の高さが何よりのささえであろう。しかし、単に教師の側の教材解釈だけでなく、生徒自身の方向・視点・高さ、それらと教師のそれとの間に生み出される対立・矛盾と発展・統一の過程があるかどうか、授業の質の高さをさぐるよりどころとなるだろう。“授業の中”での教材—子ども—教師との相互関係を分析する必要は基本的にはここにあると見てよい。

教育計画のいずれの段階・領域においても、その段階・領域の学習をとおして実現されるべき能力が指定されていなければならない。その指定された能力の実現に適切な教材の指定がこれにつづく。いいかえれば、一定の教材を生徒に与えるばあい、その教材の学習をとおして実現されるべき能力、その程度が教師に明確に意識されていなければならない。

次に、その教材を授業の中にどう持ちこむことが、能力の実現のために有効であるかの検討が必要になる。このばあい、まず教育条件が問題となる。現実の物的・人的な教育条件の制約のなかで授業は組まれる。そして、その制約が能力発展のうえで、どのような障害条件となるかが授業をとおして明らかになることによって、教育条件改善の方向が摘出される。

授業過程の検討において重要なことは、教師のがわに展開の全体構造が明確になっているかであろう。これなくしては、生徒にどの段階で、どのような見ともしをもたせ、いつどのような分析をおこなわせ、いつ

一般化（総合）へのたすけを出すか、などが明確にならないからである。生徒の分析をいっそう正確にし、または一般化を効果的に推進するために、どのような教具・教便物、ばあいによっては自作教具を準備したらよいかも明確にならない。

ある授業のしくみ、展開によって、生徒のがわに何が生み出されたか、認識・能力・かまえがどう変わったかの確認、つまり評価も問題である。いや、これらの確認なしには、指定した教材・展開の有効性を検証する手だけでは失なわれることになる。試験・テストは本来そのような評価手段である。技術教育における評価方法は他教科に比して困難なだけに、研究がすすんでいない。しかし、何よりの手では、先行学習の成果が、あとにつづく学習のどこで確認されるべきかを予定し、そこで見きわめていくことであろう。ただし、そのためには教材配列の順次性が検討されている必要がある。また“技術検定”などとよばれる方式の評価の限界なり、あやまりなどもこのさい、徹底的に検討されるべきだろう。

それぞれの授業展開過程をもちよれば、そこには期せずして、比較実験的なしくみができ上る。それぞれの授業をくみ立てた基盤としての教育条件、指定した能力・態度指標、その実現にふさわしいものと指定された教材、その教材による授業展開の全体構造、全体に位置づいた1時間の授業のながれ、その流れのなかでの1コマ（このような認識の発展をたすけるため、このような、教具を自作し、ここでこう提示した、というような）、指定した能力・態度の達成度合い、達成をさまたげた条件の所在、等々が、他人の授業過程との対比でいっそう明確にされる。これらが、研究集会という場での検討の有効性とみるべきであろう。そのためにも、1時間、1コマの授業過程発表をとおして、上にのべたような諸点がうきぼりにされるような問題提起のしかたが大事になる。

8月3～5日、神奈川県愛川町で開催する「第14次産業教育研究大会」に参加し、積極的に実践的問題提起をしよう。

（大会要項は62～63ページを参照）

技術科教育の本質と授業過程 —その1—

— 機械学習について —

研 究 部

今年度、産教連研究大会のテーマは、“技術教育の本質と授業過程”がとり上げられております。各地において、これに関する研究が、毎日の授業を進められる中で、ちくちくと行なわれていることと思います。

研究部5月の定例会において、小池先生（東京・目黒八中）に提案を願い、機械学習に関する授業過程の一部を討議いたしました。大会のための一つの参考資料になればと考え、以下そのときの様子を紹介いたします。

【提 案】 小池 一 清 （東京・目黒第八中学校）

きょうはわたくしに、授業過程に関する提案をしるのとことですが、“授業過程”という場合、その中身をどのようにとらえたらよいか、ということ、しょうじきのところ、ずいぶんとまどいました。なぜならば、“授業過程”という場合、いろいろな観点からそれを追求することが考えられるからです。たとえば、導入、展開、まとめをどのように扱うか。学習展開の様式をどのようにするのがよいか。学習上、教科書をどのように活用するのがよいか。技術的思考能力を高めるためにはどのようにしたらよいか。授業のための学習集団はどのように組織するのが効果的か。あるいはまた、発問の仕方や板書の仕方、その他、学習指導上の細かい技術的問題など、いろいろな立場や観点から“授業過程”というものを問題にする

ことができるからです。

実際の授業においては、これらを個々に切り離して考えられるものではありませんが、研究の方法としては、それらを総合的に扱う方法もあれば、特定部分にとどめて扱う方法もあると思います。また、製図学習とか、木材加工学習といったように、特定授業を問題として扱う方法もあれば、技術的思考能力を高める学習とか実践的能力を高める学習とかいったように特定の学習内容にこだわりなく、技術教育の本質ともいべき点を広い視野に立って追究する方法も考えられます。まだまだほかに、問題のとらえ方や研究の仕方にはいろいろな方法があろうと思います。

しかし、これらの問題を研究する場合、まず具体的授業をぬきにしては考えられませんので、今日のおたくしの場合、今年4月以降抜ってきた2年生と3年生の機械学習の授業をありのままに示し、みなさんに大いに討議していただきたいと思っております。

2年生の機械学習

では、最初に2年生の機械学習の様子からお話しすることにいたします。

お手もとにお渡しいたしましたプリントをごらん下さい。（表1参照）

= 2年生技術学習プリント = No.1 1965. 4.

男女共通 『機械学習』

(キカイに強くなる学習)

☆世の中には、いろいろな形や目的の機械がある。形がどのように違っても、機械はどれもみなそれぞれに決った一定の運動をくりかえす部分がいくつか組み合わさって作られている。そのしくみ(機構)を見る力が育ってくると、いろいろな機械を理解できる能力が高まってくる。

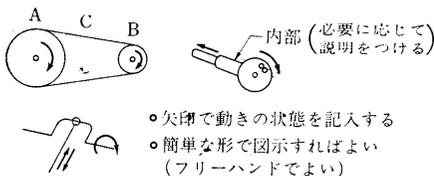
☆ここでは、①機械各部の動き、②そのためのしくみ(機構)③機械各部の組み立てられかた、④使用されている材料、各部の形や力に対する強さ、⑤各種の機械に共通的に使用されている機械部品(これを機械要素という)また、⑥機械の日頃の手入れや、⑦機械の健康診断(故障の点検)などについて、知識や技術を身につけ、機械に強い人になろう。

1 機械各部の動きとそのしくみ(機構)の研究

つぎのことからを、実際の機械についてたしかめ、ノートに自分自身でまとめてみよう。

- ① 機械を動かすもとの力としては、どんなものが使われているか。
- ② 回転運動をつたえるためのしくみ。
- ③ 回転運動を直線運動にかえるためのしくみ。
- ④ 回転運動を揺動運動にかえるためのしくみ。(揺動運動→首振り運動)
- ⑤ 回転の速さを変えるためのしくみ。
- ⑥ 回転する動きを、直角になった他の部分に伝えるためのしくみ。
- ⑦ 往復運動を回転運動にかえるためのしくみ。

※図示の例



2 機械各部の組み立てられ方の研究

機械は、いろいろな部品の組み合わせによって作

られている。それぞれの部品を組み合わせたり、取り付けたりするためにどんな方法がとられているか。実際の機械について調べてみよう。(ノートに図示しなさい。)

このプリントを、機械学習として、4月第1回目の授業で全員に渡し、前文に関する解説をしたあと、1、機械各部の動きとそのしくみ(機構)の研究に取り組みせました。学習の場所は、技術科実習室。授業集団の構成は、クラス合併でなく、1クラス単位(男女混成)で行いました。(本来は2クラス合併、男女別で授業を実施するのですが、年度はじめの臨時時間割中でしたので、1クラス単位男女共通で実施しました。4回目の授業からは、2クラス合併男女別学習に切り変わりました。)

2年生の機械学習は何からはじめるのがよいかの問題であるが、わたくしは、具体的な各種の機械について、各部の動きとそのしくみを実際にたしかめる学習からはじめることにしました。具体的方法としては、実習室に備え付けてある木工および金工機械(自動送りかん盤、昇降盤、角のみ盤、ボール盤、せん盤)とその他に、自転車、攪拌式電気せんたく機、手動式輪転機、ミシンの脚部および頭部を別別にしたもの。自作の機構模型数種を用意し、プリント①~⑦のことがらを生徒に自主的にたしかめさせ、各自のノートに記録をとらせました。しかし、いきなり「さあやみなさい」といっても生徒は困りますので、①~⑦中に使用していることばの意味、具体的機械についてのたしかめ方、たしかめたことがらの記録のとり方、学習を進る上での安全に関する心構え等を説明したあと、学習に取り組みせました。取り組みせ方は、気の合う生徒同士数人ずつ任意にグループを作らせ、その仲間と一緒に相談しながら学習してよいことにしました。また、一つの機械を

調べるための時間や順序などは特別に制限せず、各グループの自由意志にまかせて、オープンな形で、自主的につぎからつぎへと機械各部をたしかめさせました。その間わたくしは、適当に各グループ間を巡回し、生徒の質問に答えたり、目のつけどころや、図示上の助言をする程度にとどめました。

わたくしが、このような学習を、一番最初の段階にもってきたのは、つぎのような理由からです。(1)機械学習として学ばせるべき内容はいろいろあるが、なかでも機構という立場から機械というものを理解できる能力を高めることから機械学習の第一歩をふみだしたい。(2)教科書や黑板からはじめる学習でなく、現実の各種機械にじかにふれさせ、多くの具体的事実をたしかめさせることにより、理論的学習に取り組むことを容易にしたい。(3)教師の一方的指導でなく、生徒自身に意欲的自主的活動の場を与え、主体的能動的学習をさせたい。(4)自分が自ら調べたり、予測したりしたことが正しかったという成功感を生徒にもたせたい。それによって、さらにつぎの学習への意欲をもちたてたい。といった点をあげることができます。

また、なぜ機構に関する学習を、機械学習の最初にもってきたかも説明しておかなければならない。これについては、二つの立場から説明したい。その一つは生徒の興味関心の立場、他の一つは機械学習そのものの立場からです。機械という場合、生徒にとっては、まず、動くものであるという点に最大の興味と関心がわく。そして、そこに機械があるとき、さわってみたり、動かしたりしたがる心理をもっています。したがって、いろいろな具体的機械に手を触れさせ、実際に動かしながら、各部の動きやしくみを学習させることは、彼らの興味関心や行動心理に合致するものであり、格別の抵抗もなく取り組むことが可能で

す。一方それは、単に生徒の興味関心に合致するというだけでなく、機構に関する知識をもったり、機構を追究したり理解したりする能力をもつことは、今後の機械学習を押し進める上で大切な基礎をなすものであると考えているからです。

そうした意味で、4月第1回目の機械学習の授業は、教科書、黑板などを使っての学習でなく、プリント①～⑦に関するところがらを、各種の具体的実際の機械類にじかに生徒を取り組ませ、たしかめさせる学習を展開させました。この第1回目の授業で特にねらったことは、今後くりひろげようとする機構学習のための具体的基礎資料を、各種現実の機械から、生き生きとした形で得させようとしたことです。

第2回目の授業からは、第1回目の学習で各人が得たものをもとにして学習を進めるようにしました。

それは、プリントの①～⑦の順に従い、生徒の調べた結果を、自主的な挙手、あるいは、教師からの指名によって、個々に発表させ、それをたねにしながらか学習を進めるようにしました。その様子のあらましをつぎに述べてみることにします。

①でねらったことは、機械は自分自身で勝手に動くものでなく、他から力ももらって動くものであることを認識させるためです。生徒にたしかめた結果を発表させると、人間の力で動くものと、電気力(モーター)で動くものがあることを前回の学習で確認しています。この理解をもとにして、機械が動くためには、なんらかの動力が必要であることを認識させます。

つぎに、われわれの先人は、機械類を動かすための力をどのように工夫してきたかを考えさせます。人力あるいは畜力を利用して原始的段階から、今日の進んだ原子力利用の段階までを、ごくおおざっぱではあるが、いわゆる技術の発達という観点から機械と動力の関係を理解させます。最

後に、世の中には、目的によって、いろいろな機械が考え出されているが、今問題にしてきたように、機械を動かすための力、つまり動力を作り出すための機械と、それによって動かされ、ある一定の作業をさせるための機械とがあることを認識させ、前者のような目的の原動機、後者のような目的の機械を一般に作業機とよんでいることを理解させます。

②では、原動機に関する学習と関連をもたせながら回転運動を他の部分へ伝えるためのしくみを理解させることをねらいとしています。原動機は、多くの場合回転運動をしています。それを作業機械に伝えたり、また、作業機械自体も受け入れた動力を他の部分へ伝えることが必要であることの認識をもたせた上で、ここでの学習にとりくませます。

生徒自身が前回、実習室において、調べたものでは回転運動を他の部分へ伝えるための方法として、どのようなしくみが発見できたかを発表させます。

ここでは、単に種類のなものを生徒にあげさせ、それを教師が黒板に書きまとめることで学習をしめくくらない。回転運動の伝達に関する自作教具、あるいはベルト、ベルト車など現物も提示活用しながら、各種回転運動伝達の特性を認識させます。実習室でたしかめられた具体的事実、教具の上で示される事実、それらを比較させながら、各種の伝達方法の特性を追究させます。ここで得られた理解によって、さらに、現実の各種機械類について、なぜそこではその方法がとられているかを個々の機械について理解あるいは判断できる基礎的能力を育てるようにします。しかし、この段階では、さらに学習の視野を拡大させます。すなわち、機械は人間が設計して作るものであり、また商品として売買されるものであることを加味して、思考させるようにします。機械は、それ

を作るさい、経済的な面（例、安く作りたい）、利用者の使用上の面（例、だれにも扱いやすく、また、故障や事故をおこしにくい）といったことを考えに入れて作られているはずですが、そうした観点からも機械類を理解できる能力を高めることが必要であるといえます。

授業展開の具体的な点について、ここでは以上の程度に一応とどめていただいて、今お話ししたような学習ステップをとったわたくしなりの考えをつぎに述べてみたいと思います。

学習の進め方には、もちろん、いろいろな方法があります。それは、学習内容、あるいは、指導のねらい等によって、方法は違ったものになるはずですが、理論的学習を一通り済ませたあとで、それを検証あるいは実践させることが望ましい場合もあれば、理論的なことを最初の段階ではぬきにし、まず、具体的事実を生徒につかませ、それを学習のベースにすえて、授業を展開させる方が望ましい場合もあります。わたくしは、後者の立場をとって、機械学習、とりわけ、機械の動きのしくみ（機構）の学習を取り扱ってきたわけですが、そこにおける流れを簡単に示すと、つぎのようになります。具体的事実を生徒につかませる→生徒各自によって集められた事実を学習の基礎資料としながら、それらを相互に比較検討させながら、本質的な面をぬき出し、一般化、理論化をはかる→ここで得られた知識理解あるいは追究能力を、さらに、具体的事実の究明、実践活動や創造的思考活動に有効に利用させられるように育て高める、という流れをもたせています。こうした学習過程において、モノラルな形での単なる知識としての知識でなく、ステレオ化された知識理解や実践的能力、態度の育成が期待できるものと考えております。

このような学習方式においては当然のことながら、時間的な面が問題になります。生徒に主体を

おいた学習形態をとると、どうしても、時間がかかって困る面が出てきます。そこでわたくしは、二つのことを特に考慮しました。その一つは、“学習資料”プリントを作ったこと。これは、教師が黒板にかく図を、生徒がノートにかき移すために費す時間を省くためのものです。中身は図ばかりのプリントです。学習中ノートに図をかきとらせること自体にも一つの教育的効果はあると思いますが、図を書き移すことよりも、思考活動のための時間をできるだけ多くするために、図解プリントを生徒各人に渡し、教師自体は、黒板に図を書いても、それを各人が自分でノートにとらなくてもよいようにしました。これによって、わたくし自身も丁寧な図を黒板に書かなくても、簡単な図で、生徒と学習のやりとりができるよさも出てきました。もう一つは、自作その他の教具類をできるだけ多く学習の場に導入したことです。これは、学習の問題点を観念的でなく、具体的に視覚に訴えることにより、ねらいとする学習効果を質的内容的に高め、また時間的にも効果的能率的なよさを示してくれるものと考え、理論的学習段階ではできるだけ多くの教具類を活用することにしております。

学習プリント③～⑦については、基本的に、以上お話ししたことと同じ考えに立って学習を進めますので、くわしいことについては割愛させていただきます。

学習プリントの①～⑦が一通り学習し終わったあとと発展学習として、つぎのような学習を取り上げました。黒板に“発展学習”と見出しを書いたあと、「機械は⇒」とだけ板書し、全員の生徒に、「この⇒のあとに、機械について意味の通る、一つのまとまりあることばを付けたしなさい」といわれたら、きみたちはどんなことばを、今までの学習を基礎にしなから、つけたせるだろうか？ と発問してみました。しばらく生徒に考える時間を

与えたあと、数人の生徒を指名し、発表させてみました。どんなことをいったらよいか、生徒はとまどっておりました。そこでわたくしは、「とにかく意味が通ることであれば、なんでもよいから、いってごらんください」とことばをそえてやりました。その結果、生徒は気を楽しみ、自分なりに頭の中で考えたことを発表してくれました。

「機械は鉄でできている」「機械はモーターで動かされ、人間に役立つ仕事をしてくれる」「機械は、人間やモーターの力で動かされ、人間がするよりもたくさんの仕事を、正確にしかも能率的にやってくれる」などが出ました。ここでは、こう答えてほしいといった特定の期待をもったわけではありません。発問したねらいは、“機械”といった場合、生徒たちは、どのようなことを頭にえがかかを打診したかったのです。しかし、ここでの学習は、今までの学習の関連発展学習であるので、わたくし自身は、「機械は⇒今まで学習してきたようないろいろのしくみ（機構）の組み合わせからできています。きみたちが一般にいう複雑な機械というのは、たくさんの機構がいろいろと組み合った機械のことです。しかし、どんなに複雑な機械であっても、運動する一つ一つの部分は簡単な動きをするものであり、一つ一つの部分のしくみ自体決して複雑なものでもなく簡単なものです」といったことを理解させることにポイントを置きました。

つぎに、機械というものが、基本的に、どのように構成されているかを理解させる学習に取り組みせました。「世の中には、いろいろな形や目的の機械があるが、それらを見ると、基本的に5つの部分からできているということがいえます。機械は基本的に5つの部分からできているといわれた場合、きみたちは、それをどのように判断しますか？」という呼びかけからこの学習をスタートさせました。これだけでは、生徒にとって、とりつく

しませんがありません。そこで一つの教具を便宜的に取り上げ、「これが動くためにはなにが必要か？」をたずね、なにか力が働きかけられないと動かないことに気づかせ、機械自身の側からすれば、①動くための力（動力）を受け入れるための部分が必要であることを把握させ、以下具体的に自転車を材料にしながら思考判断させ、②受け入れた動力を他の部分へ伝えたり、あるいは、新しい動きを作り出すための部分（例. チェーンやチェーン歯車）、③伝えられた動力や新しく作られた動きによって、目的の仕事をするための部分（例. 後車輪）、④操作したり、調節したりするための部分（例. ハンドル、ブレーキ）、⑤各部を支えたり、固定するための部分（例. フレーム）、の5つを、機械を構成する基本的部分とし一般化する学習を取り扱いました。この一般化した結果を、さらに、せんたく機、ミシン、自動車等に適応させてみる学習や、同一の動きをする機械であっても、それを作る設計者の考えにより、あるいは製作会社により、①～⑤のどこかの部分に、独自の工夫研究がなされ、世にいろいろな製品が生み出されていることへの理解能力も高められるように学習の配慮もいたしました。

3年生の機械学習

つぎに、3年生の機械学習はどのように扱ってきたかをお話することにいたします。

3年生の場合は、2年生よりもさらに、生徒自身に自主的実践的に学習させることを強化しました。生徒には、「今年は大変不親切な授業をしますから、各自が主体的自主的に学習活動にとり組んで下さい。」と申し伝えてあります。不親切な授業とは、教師が一方的に教える授業を少なくし、生徒自身の主体的活動によって学習を押し進めることを意味します。わたくし自身は、「まな板とほうちょうとじゃがいも」だけは用意します

が、そこから先、皮をむいたり、きざんだり、味つけしたりは、生徒自身にまかせることを基本的にすえました。

教材は、ガソリンエンジンを扱っておりますが、単にガソリンエンジンに強い生徒を育てることだけでなく、機械に関する実践的諸能力を総合的に高めることを大きなねらいとしております。

まず第1回目の授業で、実物エンジンを始動運転させてみせ、これからの学習の動機づけと原動機に関する一般理解を得る学習を、第2回目の授業で、教科書の説明をもとにしながら、グループ別に実物エンジンを取り囲み、ガソリンエンジンのあらましに関する学習、第3回目からは、エンジンを分解しながら発見的追究的实践学習に取り組ませました。

第3回目の学習からは、別紙プリント（表2参照）を生徒各人に渡し、それをもとにして、グループ単位で自主的に学習させる方式をとりました。

—表2—

3年機械学習プリント		No. 1
①	シリンダヘッドをとりはずし、つぎのことがらをたしかめなさい。	
	〔必要用具〕	
	① 箱スパナ（シリンダヘッドのボルトはずし）	
	② 鋼 尺（ピストンの行程測定）	
	③ 内パス、ノギス（シリンダ内径測定）	
	〔たしかめること〕	
(1)	シリンダヘッドについて（教科書 p. 13 図10, 11および p. 48 図⑤参照）	
	① シリンダヘッドとシリンダのあいだには、どんなものがはさまれているか。（ ）	
	・そのはたらき→ _____	
	② シリンダヘッドは、何を使ってシリンダに固定されているか。（ ）	
	③ 冷却ひれの働き→ _____	
(2)	すいこみ弁・排気弁の動き	
	① すいこみ弁（吸気弁）・排気弁は、どこで区	

別できるか。⇒

- ② ピストンと弁の動きの関係をたしかめ、下の表を完成しなさい。

	すい込み弁が開くとき	すい込み弁が閉じるとき	がともしると	排気弁が開くとき
(動きの矢印記入)	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
	A	B	C	D
	行程	行程	行程	行程

[エンジンの作動順序]

- p.9 図6 参照
- ① 混合気体を吸い込む。() 行程
 - ② 吸い込んだ気体を圧縮する。() 行程
 - ③ 圧縮された混合気体が電気火花で点火発火し、ピストンを押し下げる。() 行程
 - ④ 燃焼ガスをシリンダ外に押し出す。() 行程

※ このような作動方式のエンジンの機関という。

- (3) シリンダおよび行程の測定

- ① シリンダの直径(内径)をノギスおよび内パスで測定しなさい。

結果	ノギス	mm	内パス	mm
----	-----	----	-----	----

- ① ピストンの上死点・下死点間の寸法(行程)を鋼尺で測定しなさい。(p.8 図5参照)

結果	mm
----	----

- (4) 上記(3)の①②の数値をもとにして、このエンジンの排気量(行程体積)を計算しなさい。

計算式 排気量(cc) = $\frac{3.14 \times (\text{シリンダの内径})^2 \times \text{行程}}{4}$

$$V(\text{cc}) = \frac{\pi D^2 S}{4}$$

※ D, S……寸法単位をcmにして計算すること。

・エンジンの()の大小は()によって決定される。

シリンダとシリンダヘッドの固定のされかたと、冷却ひれの働きをたしかめる。(H)ピストンと弁の動きの実態をたしかめ、4サイクルエンジンの作動原理をたしかめる。(I)排気量の計算とエンジンの出力との関係を考える。しかし、理論的なことを事前に学習させておいて、それを実物エンジンによって検証的にたしかめさせるものではありません。したがって、生徒は学習プリントに示された未知のことがらを、実物エンジンおよび教科書を参照しながら、自主的に追究しなければならない。学習のねらいは、前記(I)~(I)をたしかめることだけでなく、その学習過程において、具体的事実から本質的なことを予測したり、それを理論化したりする能力を高めることも大きなねらいとしております。

具体的に学習をどのように進めたか、そのあらましをお話します。グループ編成は、出席簿順に機械的に番号で区切り、1グループ8~9名編成。6グループを作り、スクータ用4サイクルエンジンを各グループに1台ずつ与える。50分1時間授業内でこの学習プリント内の課題を消化させる。50分の内、用具準備やこの時間の学習の意義、学習に取り組む上の注意点の指導などのために平均15分前後ついやされ、実質的学習活動は35分前後でした。時間的に約30分あれば、プリントの内容は、そう気ぜわしくもなく、たしかめさせることが可能でした。注意点の指導では、分解工具や測定具の扱い方、安全に関する心得のほか、特にグループ内での、学習上のチームワークの点を強調しました。数人の生徒の個人プレアの学習になっては困るので、グループ内で任意に、責任分担を決め、メンバー全員が統一された形で学習を進行できるようにさせました。学習プリントをもとにして学習活動の手順やたしかめるべきことがらを指示するもの、教科書の参考頁をたしかめ活動に助言を与えるもの、それにしたい

分解工具や測定具を使用し、実質的活動面を担当するもの、たしかめた結果を記録するもの等にグループメンバーの責任分担を決め、能率的効果的学習がとれるようにさせました。

こうした形で、各グループごとに共同学習させ、一通りたしかめがすんだあと、記録者の発表をもとにして、結果を全員で再確認しながら、各自が学習プリントに正しい結果を記録整理し学習を終了させるようにしました。

たしかめた結果については、教師が直接、つぎの授業時間において、解説的あるいは発展的学習指導をせず、各人が自宅等において、教科書あるいは参考書などにより自主的に学習を進めさせるようにしております。したがって各人が積極的意欲的に学習しないことには全く収穫を上げることができないしくみになっております。普通の授業のように、教師によって教えられ、あるいは与えられたものを受け入れていればよい受動的学習は許されなくなり、能動的主体的に学習しなければならないことが生徒一人一人に要求されます。このことが最初に述べました“不親切な授業”ということであり、他の一般授業といちじるしく異なる点です。

しかし、3年生の機械学習すべてをこのような学習形式で押し通す考えではありません。今後学習プリント No. 2, 3, 4……と用意し、エンジン各部を具体的にたしかめ、事実に関する追究理解を一通りすませたあとで、それらを基礎に理論的学習あるいは特殊から一般への発展学習を扱う考えで今後の学習指導を計画しております。

以上が、今年4月～5月にかけて、わたくしが実施してきた2・3年生機械学習のあらましです。きょうの話し合いの材料として、ご検討ご批判をよろしく願いいたします。

【討議のあらまし】

佐々木 授業組織の場合、発問のしかたや、問題の出しかたなども十分研究されなければならないことだと思います。たとえば、解釈のしようで、どのようにでも考えられる。ポイントぼけした発問は、よくいろいろな場合にしがちですが、注意しなければいけない問題です。発表の中に、「機械は」とだけ黒板に書いて、それに続くものを生徒に答えさせるというのがありました。それなどは、まずい一例だといえます。また、3年生の学習プリント中に、もられている問題をみると、シリンダヘッドの固定のされかたのこと、冷却ひれのこと、ピストンや弁のことなど、異質なものが散発的に出てきています。これなども、あれやこれやと取り上げるのではなく、一つのことを中心におき、それを系統的に段階をおってたしかめさせるようにした方がよかったと思います。

小池 基本的には、ただいまのご指摘通りです。3年生の学習の場合、シリンダヘッドをはずしてたしかめられることに中心をおいたのですが、たしかめる内容が多方面にわたっているので、学習としての一貫性に欠ける点、たしかにあるといえます。昨年場合は。吸・排気弁とピストンの動作点検、。シリンダの測定と排気量計算、。発電機の点検、。各部固定のされ方の点検などのように、一つ一つ中心課題を設定して学習プリントを作りましたが、今年の場合、それを改め、ある特定部分をとりはずし、そこでたしかめることを異質なものをミックスして調べさせるようにした点、大いに問題があると思います。

岡 「機械とは、これこれこういうものである」といった学習は、もっと機械学習の終りの方にもってゆくことはできないものだろうか？

向山 どうして最初の段階で「機械とは」といった学習を扱うのがまずいのですか？ 最初に概念を与えておいた方が、あとの学習のために役立ち、効果的な学習を進めることができると思います

が。

岡 早い時期に概念形成をさせることには危険があってよくない。教師は、自分の頭の中にもっているもの、生徒にわからせたいと考えていること、それをそのまま早い時期に授業で出したがるものです。それはまずいことが多い。

佐々木 定義的なことを早く出すのは、わたくしも賛成しません。

岡 概念化や定義的なことは、最初の段階で、教師によって生徒に与えるべきものではなく、いろいろな学習をすませたあと、最終の段階において、生徒各人が自然にまとめ上げられるようにするのがよい。

小池 わたくしもその点、同感です。以前は、向山さんと同じような考えを持ち、最初の段階で、「機械とはどのようなものか？」ということを生徒に考えさせ、概念化させた上で、具体的学習に入ってゆく学習方式をとりました。最近は少し変わってきております。さきほど発表したなかでもふれましたが、2年生3年生の学習とも、ことばや文字による学習からはじめるのではなく、まず具体的事実をたしかめ、それを学習資料としながら、抽象的思考、本質的理解へと導く授業過程を特に重視しております。いいかえれば、具体的な事実に関する学習から出発して、いろいろと段階を追い学習を進めて行くなかで、教師がねらいとすることを、生徒に自然にわからせ、本質的なことが理解できるような授業が望ましいものと考えます。少なくとも機械学習では。

稲本 その点で小池さんの場合、機械のしくみについてひとつおりの学習をしたあとで一つのまとまりをもたせる意味の発展学習として機械とはこのようなものであるといった授業を展開しているのであって、学習の流し方として、決して悪いとはいえないと思います。

佐藤 要は子どもの認識にもとづいた学習展開の

研究が必要だということですね。

保泉 小池さんの場合、いくつかの機械を調べさせていますが、自転車といったように一つのものを段階を追って扱うゆき方はどういうものでしょうか？

小池 自転車の分解整備学習プラス機械要素学習といったことではなく、もっといくつかの機械に具体的にふれ、教材を特定な一つの機械に限定しないで、広い視野に立った機械学習を、今後大いに研究することが必要だと思います。

水越 従来の機械学習と、きょう発表されたような方式とを、もっと詳細に、指導案なども資料として研究することも必要ですね。

後藤 今までの授業と今年実施の授業とで、生徒の反応がどのように違い、期待する諸能力がどのように変わって伸びてきたかなどを評価する必要がありますね。

小池 その評価ですが、どんな観点からどんな能力をどのように評価するか、科学的客観的データを出すことは、なかなかむずかしい問題ですが、今後して行かないことには、望ましい技術教育の授業過程研究も意味をなさないことになると考えています。また、評価という場合、一般に作品の評価やテストによる評価を思い浮かべますが、授業過程の分析追究においては、文字通り、授業実践の過程において、生徒が学習活動に示す反応の分析評価が重要な問題であると思います。

その点で、気づいた事実があります。それは学習プリントを使った3年生の授業です。シリンダヘッドを取りはずし、そこでたしかめる学習として、固定のされ方や、ガスケット、冷却ひれのことなどを調べさせることが、第1段階としてあげてあります。その学習行動を観察していて気づいたことです。シリンダヘッドを取りはずしたあと、多くのグループで共通してみられたことは、まずクランク軸を動かし、弁やピストンの動きに

彼らの関心が向けられたということです。これは、教師の方で予定した第1段階のことは、生徒の行動の上では無視され、実際の行動は、第2段階でたしかめる、弁やピストンの動きの方に向けられてしまっていたこととなります。

さきほど、「散発的ではいけない」、「子どもの認識にもとづいた学習展開」という問題が出ました。

それは、授業の時間時間の中、さらに、1時間内の個々のまとまりある部分部分の学習のさせ方についても、事前に十分検討した上で、授業段階あるいは学習順序の効果的配列をしなければならぬと、具体的事実をもとに反省しております。

3年生の授業の場合、学習プリント内のたしかめる順序を、つぎのクラスからは、変更して取り組ませるようにしました。

佐々木 今の問題とは別のこととなりますが、理解させる内容や使用する言葉、あるいは用語が正確でないことがよくあります。そうした点をもっと厳密にしなければいけないと思います。さきほどの発表の中で例をあげてみます。機械は基本的に5つの部分からできているという扱いをされたようですが、わたくしは、どの機械にも共通する基本的な部分としては、3つとするのが正しいと考えます。つまり、動力を伝えるための部分、作業をさせる部分、各部を固定保持するための部分の3つです。「調節したり操作したりするための部分」などは、どの機械にも共通する主要な特長とはいえません。最近の進んだ機械、たとえばオートメ化された機械などでは、それは主要な特長としてあげられますが、簡単な機械や、発達史的に初期のものでは、そうした部分を見ることができ

ないからです。また、言葉使いの面ですが、「仕事をさせるための部分」というのがありました。これは「仕事」でなく「作業」とすべきです。作業することを、よく「仕事」をするといいますが、「仕事」と「作業」とは区別して使わなければいけない。物体の重さに運動の距離をかけたものが「仕事」であって、これを「作業」と混同して使うのはいけない。

佐藤 たしかにいわれる通り、「仕事」と「作業」とは別のものですよ。

小池 機械の構成について、わたしは以前、調節操作の部分を考えに入れず、4つの部分を学習で扱うだけにしておりました。しかし、今日の機械類をみると、調節や操作の装置を無視しては、各種機械を理解できない段階にきている。たしかに、各種の機械に共通した、機械構成上欠くことのできない基本的なものではありません。その点は、実際の授業のときも、発達史的に初期段階の機械を例にとりながら、いかなる機械でも必ずこの部分を欠かさずもっているものでないことには触れるようにしました。機械として絶対欠かせないというものはありませんが、今日の機械一般を考えると、調節や操作に関する部分をぬきにしては、機械の構成を十分理解させることができないうので、あえて基本的なものの中に含めて扱うようにしました。

佐々木 今後、「授業過程」の研究をさらに深めてゆくには、生徒自体の活動面の分析と授業を成立させる諸条件の検討に、するどい眼を向けてゆく必要があります。

(文責・K)

技術科教育の本質と授業過程 —その2—

研究部

I 技術科教育の本質と授業過程

1 問題状況とテーマの意義

佐藤禎一氏も述べているように、中等教育における技術教育の意義や本質について究明する必要性が今ほど感ぜられるときはない。

このことは、とかく、技術科をめぐる研究状況が、原理論の抽象論か、授業のきめのこまかさに終始する授業の技術主義におちこみやすいきらいがあるからである。

こうした状況を抜け出すためには、現場の実践に依拠し、**授業のひとつま、ひとつまに現われる「具体」や「現象」を客観化していく原理論が必要になるし、その原理論に検討を加えながら、具体的な実践に置きかえていくための方法論が必要である。**

今まで思考の問題として、創造的思考とか、技術的思考とか、思考過程とかが問題にされたが、統一的な概念規定もなく、言葉がひとりあるきをはじめ、具体的実践の内での思考の検討は少なかったように思われる。

また、教材教具の重要性は、本教科においてきわめて重要な意義を持っているし、この研究は本連盟が以前から続けて研究をしてきたことであ

る。しかし、これらの教材や教具がどういう意味を持っており、技術科教育の方法だけでなく、その内容にどのようにかかわりを持っているのか、教科の本質と教育方法にかかわる問題としてとりあげられてこなかったのではないかと反省される。

文部省教育課程研究集会でも、教材が指導の流れの中でどう位置づけられるべきかを本年度のテーマとしているが、あくまで学習指導要領の域を出ないよう都府県段階や地区の事前研究で、行政指導がなされていると聞く。これでは、いぜんとして、授業の方法論と教科の本質を切りはなすことにより、研究の範囲を限定し、質を低下させている。

こうした中で、民間教育団体が真の意味での研究の自由の保障を確立し、教科の本質と毎日の授業を結ぶ方法論の検討を深める必要がでてくる。

2 授業の組織化の手続き

- (1) 教材の科学性の検討
- (2) 教育的系統性や順次性の検討
- (3) 生徒の認識のたかまりの契機はなにかの検討
- (4) それは生活にどのようにくいいっていくか。

(1)については機械学習や電気学習における基礎的事項はなにか、教材としての科学性の検討ということである。

(2)はこうした教育内容の体系なり学問体系の記述がそのまま教育における順序を示すものではない。ウシンスキーは、このことについて、「知識の科学的系統」から「教育的系統へと改作するための理論的基礎」の探究の必要性をといっている。またコメニウスは、「きょう学ぶことは、すべて、きのう学んだことを定着させるとともに、あす学ぶことのための道を開くように、すべての学習は間断なき順次性をおっておこなわれなければならない」と述べている。

教育における「漸進性と連続性」の問題として、発達段階にみあうステップの設定がのぞまれる。現在わが国の技術教育は科学の系統そのものと、教授の系統の同一視ないしは混同が一方にあるばかりでなく、科学と教育は別であるというまやかしをし、教育内容そのものの科学性の検討の軽視の風潮をひきおこしている。教材の科学性か、教育の順次性かという問題の設定それ自体がひじょうなあやまりではなかるうか。

(3)は、授業過程のなかで、生徒の認識がどのような契機にたかまりを見せるのだろうか。今までの教育学はつぎのように教えてくれる。以前に習得しているものと、新しく与えられた、経験した事態との間の諸矛盾を、教師自身が意図的に生徒の課題として与えること、その問題を生徒自身が自らの矛盾としてとりくむところに認識の高まりがみられる。

たとえば、「鉄はかたい」という生徒たちの知識にたいして、それをけずるにはどうしたらよいかという課題は、ひじょうに多くの問題を提出する。旋盤で丸棒をけずる際の切くずの流れるさまを見た子どもたちはそこでどのような変化をきたすのだろうか。

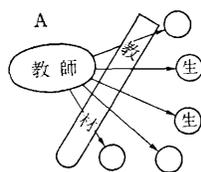
丸棒のやすりがけをして、あと1mm けずればよいと思い、少しけずっては、ノギスではかってみる。まだだめかと嘆息をもらす生徒が、1mm とはこんなにも厚いものかという実感を持つであろう。こうした実感とノギスやマイクロメータによる計測を通した精度概念を結びつける必要がありはしないか。

(4)は技術科教育が概念的なものでなく事実にもとづいて学び、「生徒たちの経験している困難をあげばきだし、それを生じさせている諸条件を明らかにし、かれらの知性の発達を促すであろうところのこれらの困難を生徒たちが自主的に克服する方法を発見する」といった、「認識の方法の習得」を通じて、将来ぶつかる諸問題を弁証法的に解決していく能力を身につけさせる必要がある。この視点についても「生徒の認識の可能性に相応」するものでなければならないし、いろいろな事態に対する可応性（この言葉は熟していない）を持つよう考えられなければならない。

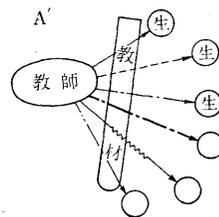
3 今までの研究でかけていたもの

実践的な能力を育てるばあい、教師と生徒の側から考察はなされてきたが、生徒相互の間でどのような相互形成がなされ、小集団なりグループのメンバー構成が意図的に、技術の認識を高めるためにどのような意味を持っているかの検討が少なかったと思う。

いわば、**技術教育における集団主義教育の視点**である。



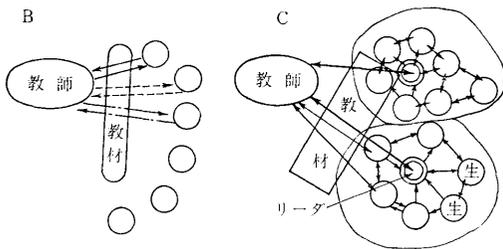
教師の一方的講義



指導の個別化

教師と生徒、生徒と生徒、集団と教師の間に現在どんな授業の展開が見られるだろうか。

(A)においては平均化された生徒ひとりひとりの能力は軽視され、 \bar{x} としての個体への情報の一方的伝達である。A'はこれに反省を加え、生徒のひとりひとりには能力がちがうとして、いろいろな教材の与え方をかえているという積極面はある。しかし、いずれも、教師の一方的な講義という **one way process** であり、教授学習が成立していないし、更に重要なことは、ひとりひとりの生徒が「となりはなにをするものぞ」というほどでないとしても分裂させられている。いわば生徒は、「孤独なる群衆」という状態におかれる。



(B)では授業の中で生徒の能力に応じて質問を出したり、課題を与えたりしている。そこで、生徒と教師の活発な相互活動 (**two way process**) としての教育の営みとなる。そして教師は生徒の反応から、質問のしかたのまずさ、課題の不適さを学んで、つぎの授業に生かしている。良心的教師はみなこの(B)の形態まで努力しているであろう。しかし、ここでも生徒が互いに行う協力関係や相互作用についての検討が欠けている。

わたくしのわずかばかりの経験からではあるが(C)の形態をめざしているながら、生徒の小集団のリーダーの選出から、授業過程の中での相互のたすけあいの関係など、教師との関係についてすっかりした考え方を持つにいたっていない。

リーダーや工具係をジャンケンできめるといふ生徒たちが、班ごとに物を設計したり、工具や、

機械を使い、班の共同責任の課題をめぐって、班長を責任感や実践性、企画性、技術的能力、知識などから考えて、入れ変えることを教師に願っているという事態が若干みられたし、工具の紛失破損をめぐって、相互の役割点検を行ったり、設計の話しあいで、民主的な手続きが不可欠なものであることも知るようになった。

本立やブックエンドの設計についても、個人個人でやったから生徒の創意性がのびるということとは言えないし、むしろ集団思考のなかで多面的な、もののみかた相互の主張の間の矛盾をどのような分析的な方法で解決していくかということがでてくる。また、自分の意見を通したいということで、教師の権威を求めにくる生徒がいたり、逆に教師の一方的な見方に対して、生徒間相互の矛盾や教師と集団との矛盾が提出される。この矛盾をどのように解決するかという過程に生徒や教師の認識の高まる契機がないかどうか。こうした視点の研究が大切である。

また、本年度のテーマを検討している過程で、つねに問題になることは、「**授業の実証的研究の欠如**」である。教師の教授プランとゾルレンがあるけれども、授業の結果は必ずといっていいくらい、**ずれ**があるのである。それは教師のプランが観念的であつたばあいもあるし、生徒の実態を知らなすぎるということもあろう。ここで授業の実践の記録を克明にとっていく必要がある。

II 技術的認識の成立過程

—授業過程の研究—

ここでは、授業過程を生徒の技術的認識の成立過程にあわせて構成すべきではないかという考え方もとづいて、加工学習を中心に考えてみる。

わたくしの過去10年余の教育実践の中で、わかり得る範囲をすじみちをたてて追う型をとるが、

表 2

直線挽き・直角挽きオペ——(のこ引き抵抗の識別と材料硬さ)——くぎと接着剤——[接合部にはたらく力・荷重の大きさと方向]——[てこ・三角構造と力の分散]——[木材の方向性・断面形状と強度]——(木板と鉄板の比較)——[トタン加工による断面形状と強度・加工硬化]——応用製作

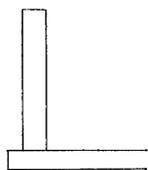
〔説明4〕 構造と材料については、製作過程で、①とかさなって表2のようなすじみらをたどると考える。接合の強さに例をとると、釘や木ねじの接合より、接着剤を併用したばあいには接触面積がひろがり、力が分散するために強度が一層ます。また組みあわせ方によってそれぞれ、どれほどの強さになるか、少々ラフであるが、ばねばかり(Max 24kg)を用いて試験してみた結果はつぎのようになった。

③④について詳細ははぶくが、教師が本から学んだ知識にこだわって、事実にもとづく学習を軽視し、観念的な授業にならないようにすることがのぞまれる。話題のひ

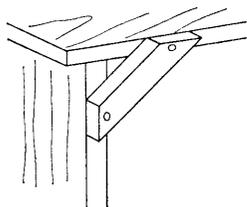
足の長さ一定

3mmぐらつかせるために必要な力

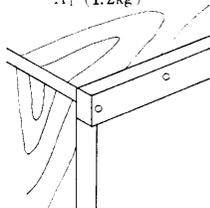
A (6.4kg)



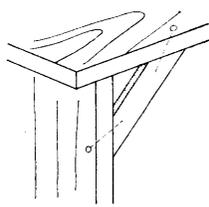
A₃ (1.2kg)



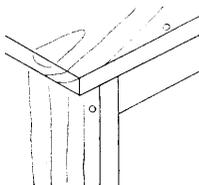
A₁ (1.2kg)



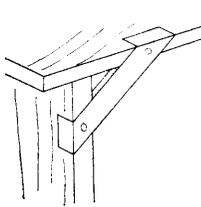
A₄ (4.4kg)



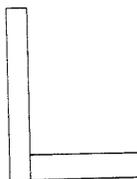
A₂ (2kg)



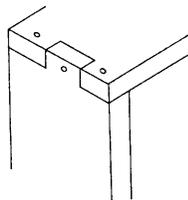
A₅ (2.2kg)



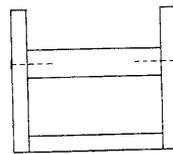
B (0.8kg)



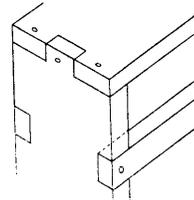
C (1.2kg)



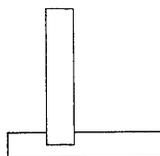
B₁ (2.5kg)



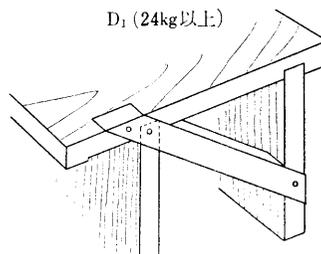
C₁ (24kg以上)



D (0.8kg)



D₁ (24kg以上)



とつとして、たがねによって切断したばあいの切口の問題がでたが、読者はこの問題について、押切りで1mm~2mmの厚さの軟鋼板を切断したものと比較して観察していただきたい。

またくりかえし述べるが、技術科における認識過程は、知識が切りはなされて成立するのではなくして仕事や運動感覚との統一を前提として成立するのであり、きわめて複雑なものである。単なる技能プラス知識ではないのである。

③ 材料認識の発達

(①・②を前段階とした中段階) 表3

①・②—[鋼と鉄の属性](切削加工……いもの、しんちゅうをふくむ)—[工具鋼]—ねじまわしの製作—機械材料(後段階) 詳細略

④ 機械学習……技術的認識の確立…機械に対する認識のみにとらわれてはならない

表4

工具の発達と機械(社会的背景があることにふれておく)……木工機械・ボール盤・せんばん仕事の経験が前提にあること

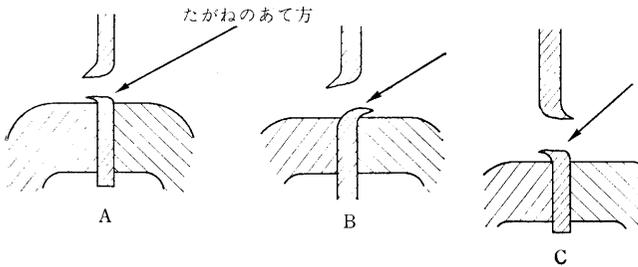
※ 木工機械は自動かんな・木工せんばん・糸のこ機
機械運動と作業の特質……特殊から一般へ

運動形態の分析・運動量の変化・精度
それらを継続させるための構造と材料……一般から特殊へ

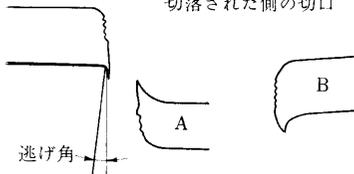
計測と製図・機械要素・機械材料・加工法のさまざま・機械の発達・オートメ化

テスト問題の中から

たがねで正しく切断したばいの切口



切落された側の切口



Ⅲ 討論「授業過程の研究はどうあるべきか」

1 経験と技術的認識

B さきほどの提案で、理論から入るという考え方が批判されたが、生徒の発達段階から考えて、経験を通して学んだ認識はたしかである。

もう一つの点は、教師は教授のプランをしっかりと立てていると思うが、実際に教えてみると、ずれがあることが、ままあったようだ。これは当然のことで、こうしたずれを追求していくところに研究のあり方がありはしないか。

K 経験の重要さはわかるけれども、経験そのものに価値があるとは限らない。6月号の授業記録に生徒が1円貨が水に浮んだという経験を比重に結びつけてしまっていた例があったように、経験は正しく授業の中に位置づけられなければかえって有害だ。

C 経験か理論かという議論はおかしいのであって、経験をどのように組織化し、どこで一般化するかが問題である。

F 教えたい理論はたくさんある。たとえ精選したとしてもかなりあるのだが、教師が教えたいことは生徒がすぐわすれてしまう。

さきほどの提案で、教師だけが矛盾を認識していても、生徒自身の矛盾として課題の意義がわかっていなければと思う。

物を作る過程そのものの中に技術的な認識の成立過程があると考えられる。もちろん中学校段階では、うまく作るとか、道具の使い方に習熟するところまではいかないで、じょうずに使うということが大切だろう。このばあいじょうずにということは結局、「理に

かなったものである」ということであり、法則性というものにつながるのではなからうか。そのために絶対に必要なものとして、オペレーション、かんさつ、実験などが重視されなければならない。

2 授業の記録の必要性

B いろいろ意見がだされているが、経験と理論との関係等は授業の中でよく記録して、その結果判断しないと客観化できない。

K わたしは今までの授業の反省の意味を含めて、授業の記録をとっている。その結果わかったことだが、教師の意図はどうも直線的で、強引なんだ。自己批判になるのだけれども、板金を万力でくわえてたがねで切断するしくみを、せんだん作用によると考えさせようとしたら、万力は刃物でないとか、刃がくさびのようにくいこむようにするために両刃になっているんだという意見がでてくる。

これ自体はひじょうに大切なことで、生徒の方が正しくとらえているばあいさえある。1つのオペレーションをとってもそこにはいろいろな条件が入ってきている。

E 事実にもとづいて、その技術の主要な側面に注目させる必要があると思う。

D 今の話で、押し切りで切っても、切り落された方の切口などあまり意識していない。ただせんだんという言葉だけがひとりあるきしている。これは大いに反省すべきだ。自分の授業や仲間の授業を記録しあうことが大切だ。

3 授業のねらいと評価

J 加工学習ではどんな能力をつけるかということ、さきほどの経験や理論との関係はどうなっているんでしょうか。

K 教育内容でおさえるか、能力指標でおさえるかというのは尺度がちがうのじゃないか。

結局はどんな能力をつけるために、どんな内容をとということになるのだろうし、また授業の記録では、どんな内容をどんな方法で与えたら、どんな能力がついたかという観点が必要なんでしょう。

J 電気や機械というのは、教育内容についてかなりすっきりしているが、加工学習になるとひじょうに多様性にとんでいる。

L 製作過程のなかで、技術的能力が育てられるのだけれど、**知能には、行動知能と知識の知能**があるという考え方がある。技術的な認識というのはそれが総合されたものであろうと思う。

4 実証的研究の必要性和問題点

D 今までに、授業の記録の必要性や、認識とか知能とかがでてきたが、みなさんご存知の方も多いと思うが、Jadd の実験がある。そうした考え方を技術科に生かせないだろうか。

Jadd の研究 水中射的

		20inch	40inch
A	光の屈折を教えたばあい	△	△
B	〃 教えないばあい	△	×

水中で 20inch はなれていたときは、A、Bともあまりかわらなかったが、40inch になると光の屈折を学んだグループがよい結果となった。理論を与えるとか一般化をはかることはどういう意味を持っているのか、また、これをどの段階で与えればよいのか。たとえば理論なしでやって、失敗を重ねたが、理論をそこで研究したことによって成功したとか、最初から理論を与えたばあいは忘れてしまうとか……いろいろまだまだ実証的な研究はできると思う。

E ただ、それが理科や数学のように単純化されたものであり、その key がわかっているばあいならやりやすい。たとえば、数教協のように新しい体系でやったばあい、はっきり在来のやり方とのちがいが明らかになるという実証をしてくれるでしょう。

技術科ではまずその実証的な研究に先だって、どの要素、たとえば、たがねで材料を切るばあい、たがねの刃先角に関する知識が key になる

のか、それとも、切削角についての知識が key になるのか、それらの切削理論の体系の中で何が もっとも key になるかの検討とそれにもとづく、大量な実証的、継続的研究が必要になる。

5 技術認識と社会経済的視点

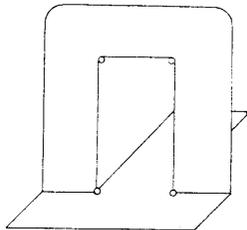
J 本質的なこととして、技術科で労働を教えることは大切だし、社会経済的視点が欠如していることに大きな問題がある。

E わたしも労働を教えることは大切だと思う。しかしながら、労働は知識として教えることはできないのではないかと。やはり労働体験のなかで学ぶべきだと思う。

それから社会科学的な視点とは別に、知識として経済の発展法則を教えるとか、技術の社会的性格を講義するというのではないのではないかと。

結局、技術科の教師自身が社会科学的なもののみ方考え方を身につけ、授業の中になじみださせるようにし、ふだんの授業の中に組織的にとり入れていくことだと思う。

K たとえば、設計1つを例にとったばあいでも、費用について考えることを軽視してはならないだろうし、もし売るとしたら……自分の労賃のことも考えさせなければいけない。大量生産方式のばあいにとられている形を、手作業になんらの検討なしに入れることはおかしい。たとえばブックエンドのしたの部分は何故円形に切るのだろうか。平たがねで切るときはむずかしいのだから、能率上からも、直線部を多くし、ドリルで穴あけする工程をへらし、たがね切断を容易にしていく必要があるのではない



だろうか。本来技術とは総合的判断力によって裏づけられなければならないのだから。

C 栽培学習において、除草を手でやらなくなったことを労働節約的な技術と見ていくような見方が教師にあれば認識の質はかわってくる。

E たしかにそうだが、危険なことは、技術の発展をどうも、プレスを使えば便利だからプレスになったとか、トランスフォーマシンを使えば便利だからという、単純な能率主義だけで理解させては困るということだ。わたしはこれを「便利史観」とでも呼ぶべきだと考えているが、トランスフォーマシンを入れるために、その機械の減価償却のことや、それを稼動したばあいの生産量と市場の問題とか、その機械を入れうる資力とか……いろいろな問題があるはずであって、もっと広い視野にたたないと、教科書の前後についている「機械と生活」のような単純な、機械の進歩がただちに人間を幸せにするようなあやまった理解のしかたを生徒におしつけることになる。

D 物事の矛盾とその解決が技術の社会的側面にふれざるを得なくなっている。

技術の本質を教えたいという教師の姿勢が授業の中になじみでてくる必要がある。

E それぞれの技術においても、社会の進歩とのかかわりあいのみていくのだから、年表をおぼえるというのでない技術史的な観点が大切だ。どんな矛盾があり、その矛盾をその社会ではどのように解決しようとしたかという点だ。

子どもたちは、技術の発展のあとをたどるように経験を通し、それを体系化してまともな力をつけていくのだと思う。だから知識として社会科みたいに労働について講義したのでは本当の力になっていかないと考える。

(文責・M)

技術科の性格と授業の組織

—労働過程の教育的意義—

西 田 泰 和

1

教育の範囲は、生産力の増強と生活水準の向上によって、拡大される傾向をもっている。ことに現代のように、科学技術の急速なる発達と、技術革新は、生産組織に変化をもたらすだけでなく、人間の生活全般にわたって、大きな変化を生じさせた。このような社会人間を適応せしめるには、それに応じた教育の内容が要求される。文芸復興期の教養が人文的内容であったように、現代においては、生産的労働としての教養が必要であり、それを如何にして養うかということが、教育の中心課題となる。

中学校の教育内容の中に、技術・家庭科という新しい教科を生み出し、職業・家庭科を発展的に解消せしめたのも、今日の産業社会の要求によるものである。実生活に役立つ仕事や、全産業分野を羅列したのも、そうでないものも、全てが包含されていた。このような内容をもとにして、指導計画をたて、授業をすすめてみても、国民経済の改善と生活の向上をはかるといふ期待に沿うことができない。さらに経験主義にもとづいた生活経験単元の展開では、基礎的な能力を養うのに、不適當であるという厳しい批判を受けたのである。そのために一般教育としての技術科では、何を何によって、どのように指導すべきかについ

て、理論的・実践的研究が続けられてきたのである。まず基礎的技術の意味が問われ、原理・法則を重視した。次に基礎的技術を含んだ教材を、如何に系統づけるか、それぞれの教材の持つ意味を授業を通してたしかめていく仕事が続けられた。この過程で、技術の基礎としての技術学の初歩を、系統的に教えるという立場にたった実践もでてきた。これに対して、文部省の研究会において見られるように、仕事の中の技術学的知識を整理し、それらを含んだ教材を、生徒の認識の順次性に従って配列し、創造的思考力を養うように努めたものも数多い。

最近は特に技術学に根拠をおくということに議論が集中し、一般にそのような見方が強まってきたといえる。このような状況が、技術科の発展のために、果たして好ましいことであろうか。技術科で学ばせる基本的なものとは一体何であるかについて考えなおしてみようと思うのである。

2

学習指導要領に、「近代技術」という言葉が用いられているが、人によってさまざまに解釈することができる。このことが指導計画をたてるときに、大きく影響し、又同じような教材をとりあげてみても、結果において異ったものがでてくることになる。

大阪府科学教育センター研究報告集7号(38年3月)にて、技術科の担当者に「基礎的技術と必要な技能は同じ意味とお考えになりますか。また違っているとすれば、それぞれどう定義し、どんな差異があるとお考えですか。」というアンケート調査を行いその結果を報告している。それによると、「①技能とは理解によって得られたものを技術的に実用化する能力、②技能とは実際的な行動性をいう。すなわち熟達度が主体となる。」次に技術について「大体同じ意味と解する。技術は基本的であるのに対し、技能は個別的である。技術は原理や理論を理解していることが必要条件であるが、技能は直接的・実地的である。技術は生活に直結し、役立つものでなければならないが、技能は総合的なものである。」というようにまとめられていた。

技術とは何かと、改めて聞かれると、これは大へんむずかしい。技術論論争においても、技術とは「労働手段の体系」であるとするものと、「生産実践における客観的法則性の意識的適用」とする二つの概念規定が相対立している。労働手段説をとる中にも、手段を休止態でとらえれば、道具や機械であって、運動の過程でとらえたときに技術になる。だから「過程しつつある手段」が技術であるとするものもある。このような技術論から離れて、技術とは手段で、技術的知識と技能から成り立っているというものもあるし、科学の応用だと割り切っているものもある。また技能と技術の区別については、技能は習慣的に無意識的にくり返していると身につくが、技術は客観的意識的なものであるとし、生産に科学的要素が多く取り入れられると、技術が多くなって、技能がだんだんと少なくなっていくといったように考えるむきもある。こういうことが、技術科の指導に反映して行くことはいうまでもない。真空管をやめてトランジスタを教えよという説も技術や労働などの見方

の相違に源を発していると思える。

今ここに、「技術科は技術学の教育であって技能の教育ではない」という立場を設定して、考察してみよう。技術学の系統を大切にするということは異論がない。現代の生産や、技術を理解する前提として、自然法則の深い理解がなければならぬ。近代の生産においては、労働手段としての道具は、機械に変わった。機械は人力を自然力に変え、経験的熟練を自然科学ないし技術学の意識的適用に変えた。技術学においては、生産過程で利用し得る自然現象、自然や、自然法則、自然科学の成果を総括している。生徒にこのような生産の原理としての技術学的知識を与えないで、伝習的技術の熟練のみを目指すことは、現代の産業社会に適應することはもとより、改善することなど到底望み得ない。技術科は単なるやり方主義、手工業見習いに落ち入ってはならない。この主張はたしかに正しい。しかし、技術学の大系をもとにして、技術科の内容を選定していくとき問題が生じてくる。

技術学とは、普通工学と農学を含めていわれる場合が多いが、工学を例に考えてみても、生産実践上の課題があまりにも複雑なため、取捨選択はなはだむずかしい。また栽培、製図、木材加工、金属加工、機械、電気、総合実習というように範囲が広いので、技術学的知識は一層薄められて、指導過程におろしてきたときに、表面をさっとなでて通過してしまうことになる。

科学技術の復興、人間能力の開発という鐘の音に調子を合わせて、技術学の系統を持ち出すことは、大へん魅力的であるけれども、現在の産業社会の状態をそのまま保持することに奉任する結果になる恐れがある。戦前戦中を通してそのような事実が見られた。技術学的知識において比較的豊かであっても、他方において社会科学的知識や豊かな感情を欠いた空疎な頭脳の人間を作ること

なりはせぬかという懸念を抱かざるを得ないのである。

技術科の終局のねらいが、労働についての正しい見方、考え方を養い、実践的な能力を養うところにあるとすれば、技術についての科学を教えるだけでは、このねらいを達成することができない。それだけでは単に知識を詰め込まれた缶詰である。缶詰はいくら外観がよくても、ふたをあけられないものは価値がない。それと同様に、知識を詰めただけでは生きた力として働かない。

技能や実践を抜き去った技術学の教育は、実験という手段を用いたとしても、生徒の主體的な実践力に転化するかどうかはわからない。むしろ生徒の認識能力と結びつかず、技術科とは、きわめて難解な教科であるという印象を、生徒自身が受け取るであろう。これでは技術科という教科の中で、現在の産業社会における矛盾をそのままの形で再現したような人間疎外が生じることになる。

技術学はまた労働過程ないし技術的実践の過程において生じてくるさまざまな問題、すなわち経済性や、作られたもの、さらに労働の価値などを取り去った抽象化された概念である。したがってこのような捨象された面は、全く浮び上ってこないわけである。椅子を作る場合、もし経済性や価値を取り去ったらどうなるだろうか、脚の太さは40mmでも80mmでもかまわないわけである。太いほど丈夫である。しかし、必要以上に丈夫にすることは無駄である。どれ位の太さにすれば最も経済的、合理的であるかを考えねばならない。そのためには材料の技術学や、力学などの諸法則を総合することが必要となってくる。また、その製品が人間の肉体的精神的能力を駆使して作られたのであるから、計画から完成までに要した時間が問題にされなければならない。時間によって労働の価値がきまってくる。ラジオを組立てるとき、多くの部品や材料を使う。一片の半田、1

個のコンデンサをとって見ても、そこに必らず労働力が入っている。人間の知識、技能、意志と感情の全てがそこに結晶している。すなわち、価値が入っている。材料の価値、労働の価値は、実際に作業を経験することによって、真に理解できるのであって、ただ説明しただけではわからない。さらに生徒自身に生産的労働を経験させることにより、やりがい、仕事に没頭すること、満足感、重要性の感覚を感じとらせることが大切で、これによって人間は前進する生活の過程の中に積極的に参与していく力を湧き出させるのである。現在受験技術の向上については重要視されているが、生産技術についての考え方、見方や、経験によって価値を感じさせ、そのような価値ある経験を積み重ねていくことにより、価値判断の能力を養うことには、あまり考慮が払われていないようである。実はこのことが、人間形成にとってきわめて大切なことなのである。ハードル・キャントリルは「人間の顕著なる特徴は、彼の経験に価値属性を感じ、新しい情況の参与を通じ、これらの価値属性の増大を求める能力を持つことである」といい、価値属性を感じる能力は、労働手段を創造し、使用する能力や、知的判断をする能力と、相互依存の関係にあることを述べている。そのような能力は、労働過程において、人間が道具を発明した時から始まっていると述べている。

中学生たちは、生産に用いられている機械を観察することや、操作すること、分解することや、機械模型を作ったり、電気器具を組立てる仕事に大きな興味を持ち、またその仕事を経験することに価値を感じている。これらの事実は、技術科の学習への動機として取り入れねばならない。技術科の学習は、まず、物を作る仕事から始まらねばならない。

しかし、労働過程とか、技能という言葉を多く用いると、態度主義とか、やり方主義に落ち入る

とし、抵抗を感じる人がある。この場合、技能とは、習慣的に何となく身につくもので、思考作用は全く伴わないというように考えているからであろう。技能とはそのようなものではない。技能の中にはカンとかコツといわれるものもあるが、技術者の技能という場合には技能の中に知識も含まれている。そのような技能は、技能形成の過程において、意識が完全に参加し、無意識のうちに身につくということはない。無意識的に何となく繰り返しているうちに身につくのは習慣である。一定の課題に従い、一定の方法により実施された練習によって技能が形成されるのである。そこでは思考と動作は結合している。

次に労働過程を取り上げることに反対する意見をあげてみよう。現在のわが国の産業社会は資本主義体制をとっている。そこでは労働手段は、資本の所有に属し、労働力は商品とみなされ、売られていく。労働力としての人的能力は、生産機構に従属し、目的としてではなく、単に手段として扱われてしまう。人間はますます疎外され、その主体性を失っていく。このような状況において、教育学化した理想的な労働過程を、学校の中に再現してみたところで、それがどのように実際との接点を見出し得るのであろうかという見方である。

一体労働過程を学校の中に取り入れることは、社会主義社会において、はじめて実現可能なのであろうか。社会の体制が、革命によって変化したときに、突然に教育的意義を獲得するというような考え方は、あまりにも非弁証法的な考え方であるといわざるを得ない。もしそうでなければならぬとすれば、ロバートオウエンの実践は無意味であったことになる。労働は社会を存続せしめる基礎であり、人間の本質に属するものである。労働過程と教育を結合する仕事は、何れの場合においても行なわれねばならない。そして人間にとっ

て、最も根本的な生産労働についての正しい意義や、態度を身につけさせて、現代の産業社会に内在する諸矛盾と対決し、現在の経済事情の悪弊を駆除することのできる勇氣と英知を養うように努めることが大切である。

3

技術的实践ないし労働過程の教育に果す役割を一層明瞭ならしむるために、労働の本来の意味について考察をすすめよう。

人間存在の第一の条件は生きることである。食うこと、着ること、住むことである。人間はその存在の第一歩から、基本的な生活要求を充足するために、自然素材や事物を調達しなければならなかった。しかし利用するのに都合のよい形ではきわめてわずかしかなから生活要求に適した形に改造せねばならない。そのために人間は労働過程において、腕や手脚、眼、頭を動かして、道具を發明し、これを用いて、自分の周囲の自然を変革せねばならなかった。もし、人間が労働過程において、道具を作る能力を持たなかったら、他の動物よりも、力の弱い人間は、到底生存競争に打ち勝って、今日の文明を築くことができなかつたであろう。エンゲルスはいつている。「労働はすべての人間生活の第一の根本条件である。しかしある意味において、労働は人間そのものを創り出したといわねばならないほどに根本的な条件である。」

人間存在の基礎であり、社会の前進的發展を規定する力である労働は、その過程において、合目的的活動、労働対象、労働手段という三つの契機を前提としている。合目的的活動とは、労働過程の主観的要因である労働力である。労働対象とは自然を意味する。自然に存在する物、あるいは加工物である。すなわち生産素材である。労働手段の主観としての人間は労働手段とは、道具、機械装

置である。労働過程の主観としての人間は労働手段あるいは労働用具の力学的、物理的、化学的な属性を利用しながら、生産素材にはたらきかけて、可能な使用価値を実際効果的な使用価値に転換した。このような労働過程でどのような能力を発揮し、また、養ってきたか、みてみなければならない。

自然素材を効果的な使用価値にまで変えるには、さまざまな抵抗がある。これを克服するには、まず、明確な目標を持たなければならない。目標を定めるには自然のさまざまな状況や、性質について観察し、自然の法則についての認識を必要とする。次に目的を果すために採用すべき方法と、手段を選択しなければならない。この思考作用に続いて、実際の活動が開始される。活動中は手や眼などの肉体諸器管と、同時に思考が働く。そして加工しつつある材料や使用された道具、機械を観察し、たえず活動過程を吟味しなければならない。もし活動中事故が生じたならば、それを取り除くために、敏速に判断し、適確な処理をとらなければならない。すなわち、労働過程は肉体と精神の働きが協同統一して行なわれる過程である。ここに人間労働の根本的な特徴がある。しかも、人間の労働は協同的なものである。人間は出生の第一歩から協同生活をするように運命づけられている。労働過程において、人間は協同している他の人間との関係を持つ。ここに自然と人間との関係の他に、人間と人間との関係が生じる。人間は自然に働きかける労働の中で、自己を形成し、他の人びととの関係を持つことによって、協調性、自己制御力、相互扶助、困難を克服する精神的能力を獲得し、価値観を形成した。

以上のように見てくると、労働過程の人間形成に果す役割はきわめて大きいことがわかる。技術教育において、労働手段の中で、最も共通的、一般的なものを選び出し、その由来と使用法や、労働

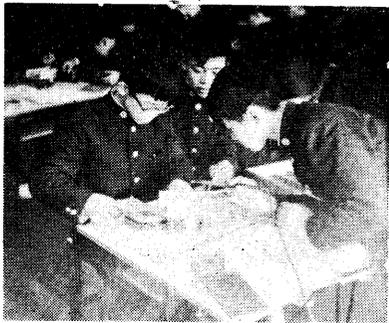
対象としての材料の性質（材料の技術学）や利用範囲を、生徒の発達段階を考慮に入れた教育学化された労働過程の中で、教えていくことが、認識・感情・意志を同時的に働かせ、主体的な実践的能力を養うことを可能にするのである。

4

次に授業過程にもとづいて考えてみたい。たとえば、ラジオ組立の作業を見ると、配線図と直結した検波や増幅、整流の原理的知識が含まれている。抵抗、コイル、真空管の何れをとってみても、自然法則に支配されている。このような知識を抜き出して教えることは中学校の技術科の行き方でないことは既に論述したところにより明らかである。もし、それだけでは生活経験單元以前の主知主義の教育に逆転することになる。「ものを作りながら考える学習」が技術科の方法原理である。各回路ごとに組立てていく過程の中で、電波の性質や、抵抗・コイル・コンデンサー・真空管の知識を学んだり、学んだものを次の作業に意識的に適用することが大切なのである。また、作業過程の中で、原理がある条件の下で利用できても、他の場合には使えないという矛盾が生れてくることもある。そこでどのようにして自然力を活用すればよいかということを考えねばならない。そのための判断力が必要である。ラジオ組立のような明確な目的意識の伴った技術実践の過程で学んだ生徒等は、知識をより一層確固たるものにしていく。それだけでなく意志や感情の面でも大きな変化があらわれる。生徒の一人は次のような報告を書いている。「ラジオが完成し、なめらかな音がスピーカから流れ出たときの感激は言葉では表現しきれません。このことはラジオ製作だけに言えることではありません。全ての意識的な活動に通じていえます。」40年3月卒業生

技術実践はまさに腹の底から人間性に訴える

偉大な力を持っている。生徒の作業はそれが模倣的行為であろうとも、彼自身にとっては創造的行為である。製作の過程で生じる一種の精神的緊張を必要とするような感情や意志は、製作過程以外では養い得ない。作業が一層生徒をひきつける程彼の発達と思考活動は活発になっていく。創造するには自分の在事に熱中することが何よりも大切である。



「班で作業をやる場合、班員の間が協力して作業をしなければ、班の作業は絶対にだめだということを再認識しました。……むつかしい色々のことを学び、授業がとてつらくなったが、何か一つのものに没頭して、それが完成または成功した場合のよろこびは格別のものである。」

(40年3月卒業生)

マカレンコは「子供に労働に対する態度を厄介な重荷としてではなく、努力や困難を要するとはいえ、多くのよろこびを与える創造的な仕事として教育することが必要である。労働は人間にとっ

て人格と才能を示す基本的な型式とならねばならぬ」といい、「集団労働の中では人間の労働の素養だけでなく、彼の品性や他の人びとに対する正しい同志的な態度も形成される」と述べている。

ラジオの学習では、技術学とか法則をひねり回すことは必要だが、何よりもまず組立てることで、組立てたものを実験してみるということが大事だ。確かな知識は全て実践に源を発するとさえいわれている。

われわれは技術的实践ないし労働過程の教育的な意義を十分考慮して技術の授業を組織していかなければならない。しかし、全ての労働が上述の如き意味を持つとはかぎらない。ある種の労働は機械的鍛練という手段によって特殊な熟練を得ても、新しい場面に応じたときに、正しい判断力と賢明に敏速に適確に行動する能力を養い得ない。だから、あれやこれやの仕事を無系統に与えるのではなく、技術の発達段階とは同じようにすすむということを銘名し、認識可能なしかも社会的な有用な労働の種類を選択し、正しく授業を組織していかなければならない。技術革新時代になると、手工具を扱う労働は意味がないなどとせず、簡単な手の仕事から始め、木札、小箱のようなものから入り、製図にすすみ、機械加工を経て、順次機械や電気の学習に入っていかななくてはならない。

(芦屋大学教育学部)

×

×

×

エンジン教材のある試み

平 田 徳 男

技術科第3学年における機械学習において、エンジンの教材をとりあげ、ある意図のもとにつきのような試みを実施した。しかし教材研究不足のため、設備の不備のために予期した結果は得られなかったが、余裕がないのでそのねらいと詳細を記して諸賢の御指導を仰ぎたい。

I

エンジン学習の目標と方法

指導要領によれば、第3学年「機械」の学習はエンジンの「整備や操作に必要な技術の基礎的事項」を指導するとともに、「機械の要素や機構」を指導するのである。そのためにたとえば「分解・組立・調整」や「起動・運転・停止」などのプロジェクトが課せられるのである。私はこうしたプロジェクトの実施にあたって、プロジェクトシートを利用し、昨年本誌にその結果を報じたが、その後つぎのように反省したのである。

「分解・組立」のプロジェクトにしても、その一つの作業量は単位時間内に収められるユニットとして精選されなければならない。〔ピストン・連接棒〕の分解・組立についていうならば、教師は予め準備として、シリンダ・ヘッド、クランクカバーなどを取りはずしておかなければ50分の単位時間に作業量が収まらない。それにしても、取り出したピストン・連接棒について、

○ピストンの材質、頭部とスカート部の直径の比

較、重量、真円度

○ピストンリング、リング溝、その表面仕上げ、断面の形状やその働らき、弾性、材質や熱伝導、リング隙間の形やその配置

○ピストンピンの形状と取り付け、軸受としての働き、軸受メタル

○連接棒の断面と形状と力学的にみたそれ、長さ、材質、型鍛造、ビッグエンドの割り軸受、シム、割ピンとナット

○潤滑経路

などの事項を、どのような系列を立てて指導すればよいのだろうか。生徒の事前研究に数時間を費しておいて、指導した内容が現物にあたって再想起されて実物を通してより具体的に定着させられるだろうか。生徒たちの頭の中では、たとえばリングを見てシリンダに接していない状態から気密を保つ働らきは縁遠いものであり、摩擦に耐える材質、熱伝導による放熱の認識よりも、ピストンリングとは脱着しにくいものであるという、整備上の学習がなされるのがまちがいないことである。

ある木材加工学習で本立ての製作がすすめられていて、その第何時限目かにかんによる切削の学習が、石けんを削ってみる実習から展開された。生徒は木取りされた材料をそのままにしておいてこの実習を行わなければならない。予め、木

材材料の知識・木工具の種類とその用途を何時間かにわたって講義しておいて、以下工程表に従って作業が進められるほど、今の中学生は訓練されていないように思う。だからこそ、上述のように作業の進行につれて要所でこうした学習が織り込まれなければならないのである。しかし、それにしても本立て製作というプロジェクトの流れが乱されはしないだろうか。プロジェクトの進行に従って、生徒の関心はそれに集中され、またそうでなくてはプロジェクト・メソッドの意義がなくなると思う。

だから、本誌5月号で東京の向山氏が「学習要素(内容)の系統をつくって、それを教材化するという手段が必要である」と述べられているのである。すなわち、従来実施されてきた技術科の「製作」のプロジェクトにしても、「分解・組立・始動・運転」などにおける実習のプロジェクトにしても改良すべきものがあるように思われる。

エンジン学習のプロジェクト化

たとえば、上述の本立ての製作の学習について考えれば、「かんな削り」という事項以外にたくさん学習しなければならない要素をもっている「本立て」という大きなプロジェクトにかえて、できるだけ他の要素を除外した「かんな削り」が集中的に扱える「標札」をつくるというような小さな教材のプロジェクトをまず設けるべきではなからうか。

エンジンの「分解・組立」にしても、上記の事項のうちさらに要素的に検討して内容を精選した教材を、あるいは新たに教材を考案して、プロジェクト化し、学習事項を徹底した定着をはからねばなるまい。先に引用した向山氏の「技術教育の分野で、自然科学、社会科学、技術学等の分野で何を教えるべきかを明らかに」し、「大きな教材」の中から新しく、「教科課程を科学的に作るには

要素の系統を作って、それを教材化するという手順が必要となっている」という主張になるのではなからうか。このような考え方として、岩手の「技術教育を語る会」の技術学の基本を中軸にすえた「教授計画」が見られ、また宇都宮大学の馬場教授らの「系列表」もその方向を示唆していると思う。具体例にあたっては、岡山の宇治郷氏の「機械学習における測定についての一考察」の試みもある方向を示しているのではなからうか。

もちろん、ものを作る過程そのものが技術であり、生徒自らが工程表に従って考えながら作業を進めていくという身をもっての行動を通して感性的に学習が成立し、そこに技術教育の本質があることを疑うものではない。

私がここに意図するものは、中学校技術科における教材の系統性を探るといふ迫り方から生じたものとはやや異なるようで、むしろ教授してみる側の方法上の考えかもしれない。

まず、50分の単位時間に収る適当な作業量であること。そして学習すべき要素が集中的であること。いくらプログラムシートで個々の定着をはかろうとしても、把えるべき要素が何種類か異質なものであるのでは、プログラムのステップが断片的になって構成が難しく、生徒の思考も混乱するのではなからうか。上述の例から「ピストン」だけをとっていても、

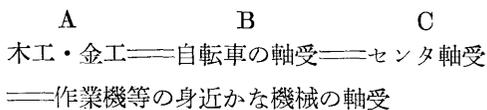
- 往復機構から生ずる慣性とピストンの軽量化
- 熱膨脹や真円度
- 耐摩・熱からくる材質
- ピストンピンテーパ、止め輪
- 補強リブ、その他

などのおさえるべきことがらがあると思うが、これでは異質の要素が多岐にわたって困難である。

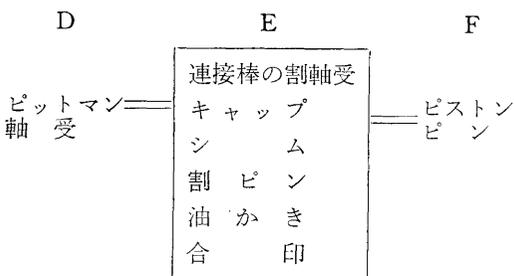
また、いま少し細分化、単純化しなければならないと考えられる理由の一つは、理科で学習したことがらと結びつけて教授しようとするときに感

ずるギャップである。たとえば電動機の学習で、理科のフレミングの法則やそのつくる磁力線の回転磁界の学習が成立していても、モートルはブーンと回転している危いものとしてしか認識できないではなからうか。その谷間をうめる役割として中間教材の考案が研究家によってなされているのは助かるところであるが、その実習が一つのプロジェクトであり、思考の深化をねらった教材となるであろう。

たとえばエンジンの接続棒スモールエンドの軸受メタルは「軸受」の系列として把える。下に示す横方向のプロジェクトはより基本的なものであるが、このプロジェクトは即物的に実施されないで、むしろ縦方向のプロジェクトに限られているように思われる。技術科発足後、日も浅く、今の生徒に横方向の認識を抽象的に把握することは難しいと思う。技術認識のレベルアップされた暁にはこの教科の学習も変容してゆくであろうが。



上の図のA, B, ……などの横方向の各種軸受から帰納的に軸受を把えさせるプロジェクトをまず設ける。それは部品、カット模型あるいは実物を手ぎわよく触れられるよう他の条件をカットオフした教具を配したプロジェクトでなくてはならない。そして縦方向のプロジェクトとして、それぞれ特色をもった観察・操作・分解・調整などのプロジェクトが生れるのではなからうか。こうして科学



的な手だてが、生徒にとっても明確なことが、創造する・思考力の素地をもった生徒を育てるのだと思う。

千葉大の井上教授は「学力構造図」として、中学校の技術・家庭科を「自然認識の教材」に含めて「実践的教材が科学的要素または概括認識に基いてその発展として学習されなければならない」とされているようである。

このように考えてプロジェクトを配置するとき内容にあわせて時間数の不足、施設・設備の不備などの問題が生じてくるであろうが、これについては検討をまたねばならないが、ともかく、教材が集中化され生徒が確実に物を考えられる、深まりの方向をめざしたいと思うものである。

II

第3学年のエンジンの教材を取扱っているさなかに、「技術教育の本質と授業過程」というようなテーマでレポートするようにとのことであったので、進行中の「分解・組立」の実習から上述のようなことを考えたのである。こうした考えに基いて、少しでも生徒がよりよく納得してくれそうな、また教師として説明しやすと思った準備と計画を試みた。資材の入手、整備、教師研修、予備実験などに多大の時間と労力を費したのみで成果はないが記そう。

ガソリンエンジンの燃費量と出力の学習

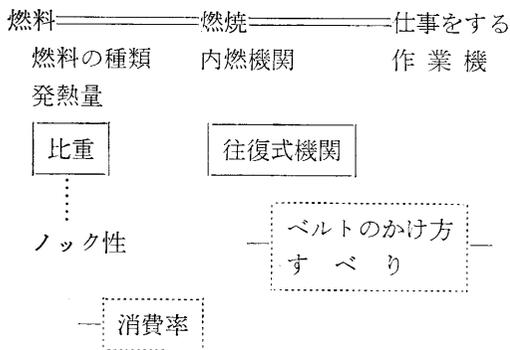
昭和38年度の改訂「設備充実参考例」に燃料消費量計があげられ、これと併行して文部省実技研修でも「燃料消費量の測定」とプロニー動力計などによる「出力の測定」が実施され、大いに啓蒙されたところである。この研修を生かし、さらにエンジン教材をどのように生徒に与えていくのがよいかについて考えた。

理科では「力と運動、エネルギーの概念」として「熱が仕事に変わること」、「シリンダとピスト

ンの機構によって動力を得るしくみであること」を指導されている。技術科の原動機はまさしく「近代技術や生産」の場における理科で認識されたそれである。

理科の自然認識のそれと技術科のその間に教授上の教材配列としても、生徒の認識の配列からもその間に感ぜられるメディアとして小さなプロジェクトを配したい。

ここに、ガソリンの燃焼の熱量が動力となって出ることを一つの学習事項とするプロジェクトを考えよう。燃焼・爆発の現象もノッキングも排気色も削除して、調整されたものとして、ただ「ガソリンの燃焼消費」が「仕事をする」ことを認識させなくてはならない。この横方向のすじみちから、ごく即物的に感性的にとらえることがねらいである。まず「熱が仕事をする」ことを示す系列をおさえておく路線としてのプロジェクトがあって、その要所に縦のプロジェクトがあり、これらをつなぐプロジェクトがあるべきではなかろうか。



このように考え、まず「燃焼—内燃機関—仕事」を認識させるプロジェクトとして、豊中の池田氏から示唆されたものであるが、つぎのような計画を実施した。

プロジェクトの計画と実施

a) クボタガソリンエンジン（中古）を使って燃料消費量： f_c と回転数を測定する。

b) このエンジンのプーリーに平ベルトをかけて、直流発電機を運転して、発生電圧を測定し、抵抗を接続して電流を測定する。

その結果はつぎの表の通りであった。

表一 a

N(r. p. m.)	t v (s)	f _c (g/h)
1770	25	1008
2480	20	1260
3100	16.5	1527
3550	14	1800

表一 b

N(r. p. m.)	E (V)	I (A)
1620	1	0. -
2100	10	0.6
2700	17	1.2
—	—	—

抵抗は 100V
600W のニクロム線

c) このデータから、ガソリンの比重： $r=0.7$ として燃料消費量： f_c (g/h) を計算させる。

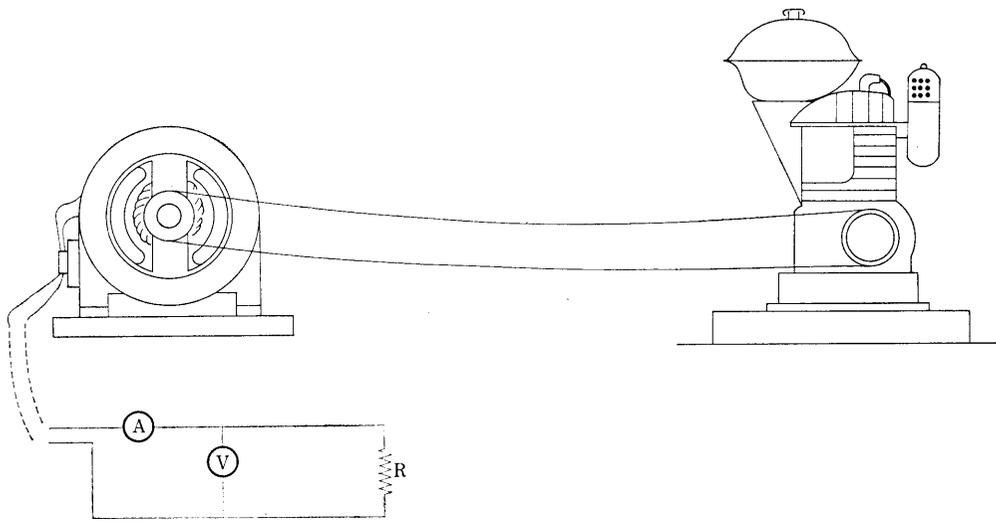
また 1kg のガソリンの発生する熱量を 10500 kcal として発熱量： Q を算出させる。そして理科の「熱が仕事にかわることを理解する」という学習と結びつけるために、

$$1\text{kcal}=427\text{kg}\cdot\text{m}$$

の数量的関係を示して燃料馬力： L (Ps) を求めさせるところまでをもって 1 単位のプロジェクトとして実施してみた。(kg·m については第 2 学年ミシンのはずみ車のトルクで学習しておくが、ここでは想起するものはさせても触れないで出力—Ps まで急いだ。)これによって生徒のエンジンの学習基盤となる流れをねらったつもりである。

問題点

上の実験について反省や言いわけや訂正を要すると思われることを記してみよう。



燃料消費量を求めて軸馬力を求めないのは欠けているが、動力計をもちあわせていないし、自作もまだしていないためであった。また必ずしも教師実技研修のレベルまでもついでいく必要はないのであって、それとは無関係に生徒にエンジン教材におけるたての認識を直感的におさえさせる一つの段階であった。もちろん動力計を得たならばまた別のプロジェクトを組むと考えられる。

また発電機で仕事をさせておきながらワット計算に触れなかったのは、発電機がネームプレートもない中古以前のもので性能もわからないし、データに自信がなかったのである。しかしこれも言いわけめくが、数量的に認識できなかったとして

も系列的に大切な認識がなされるものと思う。

この試みははじめてで、教師の示範プロジェクトとして終わったが、どのような形で生徒に与えるか、始動のプロジェクトはいつ施しておくか、暖機運転の時間のことなど問題であろう。

発電機は新たに入手することが難しいようなので、これも面白くないことだ。動力計はもし自作したら、それでも危いから運転しないで生徒が手まわして石油エンジンを空転するのを測定できないだろうか。模型のエンジンを使って自家用発電ランプを働かせるがよいかなどと考えている。

これらは全くの問題点：クエスチョンであって、諸賢の御指導を抑ぎたい点である。(完)

技術教育と加工学習の実践

— 技術教育の一考察 —

世 木 郁 夫

1 はじめに

現在の教育現場には技術教育をどうとらえるかという考え方に大きな二つの流れがあるように考えられる。その1つは「技術学」を中心にする主張であり、もう1つは「技術」を教えることを主張するものであると考えられる。私も教育の現場において、技術教育のこの2つの考えの中で、どちらの立場にたつて日びの実践をしているのか、はっきりしないままに今日にいたつた。そこで今一度私の実践を検討し、そこから私の技術教育についての考えをまとめ、多くの方々への批判を得、私の考えを正していきたいと考えている。

2 ある一つの実践——加工学習をどう実践しているか
私の学校では木材加工と金属加工とをばらばらな形で教えるのではなく、これらを統一的にとらえ、これらの共通点をとらえていこうとの考えから、機械加工学習としてとりあげ実践をおすすめている。なぜ私たちが木材加工と金属加工の二者を、機械加工学習としてとらえたかについて簡単に説明すると、

- ① 生産の過程や、そこに含まれる技術について考えるとき、両者に多くの共通な側面が含まれている。
- ② 製作学習における生徒の思考を高めていくうえにそのほうが都合がよいのではないか。

ということ、この製作学習においてとりあげられる加工機械の学習や、金属材料の学習を機械の学習と関連させて、正しく位置づけることによって、技術・家庭科の本質にふれることができるのではないかと考えたからである。しかし、一応機械加工学習として統一的にとらえたものの、私たちの研究の不十分さなどから内容においては、現段階では機械加工(I)、機械加工(II)の2つに区分し、機械加工(I)では木材の加工を、機械加工

(II)では金属の加工をという二つの系列としてしかとらえることができなかった。そうして1年生に機械加工(I)を、2年生に機械加工(II)を学ばせている。このような学年の配当をおこなつたのは、機械加工(I)—木工—を加工学習の前段階とし、これを機械加工(II)—金工—の学習の基礎にしようと考えたからである。そうしてこの学習の時間をそれぞれ55時間、計110時間として内容をとらえてきた。そうして、この機械加工学習のねらいを、

1. 加工(学習)に使われる基本的な機械、工具の正しい使用法になれさせ、それらの構造、機能、作用に含まれる原理を理解させる。
2. 材料の化学的、物理的、機械的性質を理解させることによって、それにふさわしい加工、組み立ての方法を理解させる。
3. 与えられた材料、工具、機械を用い、習得してきた加工の技術の上にとつて、製作目的にかなつた機能をもつたものを設計し、仕事を計画する力を身につけさせる。
4. 手工具と機械との作業による生産性と労働の質のちがいをとらえさせ、加工技術の発達のすじ道をとらえさせる。
5. 安全に留意し、能率的に作業をすすめる態度を学びとらせる。

というふうにとらえている。ではこのようなねらいのもとに、どのような内容を取りあげているのかということが次の問題として出てくる。このことについては、私たちは次のような内容(学習項目)を取りあげている。

機械加工 I [木材の加工]

1. いろいろな加工材料
2. 木材のいろいろな性質
3. 設計と材料
4. 計測作業とその原理

5. 切削作業とその原理
6. 接合の方法
7. 塗装
8. 考案設計, 製図
9. 本立又は折りたたみいすの製作

- [注] 1. 木材の加工の第1段階として花いけの製作をとりあげ、その製作の過程において上記内容の1～7の学習をさせる。
2. 1～7の学習を基礎にして考案, 設計をとりあげ、次の製作物の設計をさせ、それを第2段階として製作させる。
 3. 昭和39年度より第1段階の学習を男女共学で実践することができ、本年度もこれをつづけていく。

機械加工Ⅱ〔金属の加工〕

1. 金属材料と技術
2. 金属材料Ⅰ
3. 板金技術とその製品
4. 板金工具, 機械のしくみと使用法
5. 板金製図
6. 板金製品の設計製図
7. 製作の準備
8. 板金工作法
9. 金属塗装
10. 機械加工技術の発達
11. 金属材料Ⅱ
12. 製作の準備
13. 金工工具と工作機械のしくみ
14. 手仕上げ工作法
15. 機械工作法
16. 測定

- [注] 1. この学習においては、次の製作課題を与え、その製作を通じて上にかかげた内容を学ばせる。

- (イ) 角形容器 (男女共) (ロ) ブックエンド
(ハ) ドライバー (ニ) ぶんちん

2. 板金工作における薄板金の加工 (角形容器) の製作とそれによる学習は、昭和40年度より男女共学として実施する。

3 学習展開の概要

〔木材の加工〕

花いけを製作する材料を渡し、この板は何という板だろうか、これと同じもので製作されているものにはどんなものがあるか、なぜそれに使われるのだろうか。この他にみんなの知っている木材の種類にはどんなものがあり、どんなところに使われているか、その理由はなぜだろうかということから、木材加工に使われる材料について化学的、物理的、機械的な性質の認識を深めさせている。切削の作業と原理の理解においては、板削りの実習をさせることによって、その困難性をつかみとらせるとともに、かんなは材料を平に仕上げるという目的をもつ

ている。この平に仕上げるためにかんなの構造はどうなっているかということに目をむけさせ、下端の状況を観察させ、かんなの使用にあたっては、台がしらをたたかなければいけない理由をつかみとらせたり、どうしてかんなで板を削ることができるのかということから、切削角度の問題を考えさせると共に、かんな刃の仕込角度のことから切削抵抗の問題にと発展させていくという方法を取り、かんなで学習した切削角度や切削抵抗のことがのこぎりではどうなっているか、のみではどうなっているのか、更には、はさみやほうちようはどうなっているかななどにも目をむけさせている。そうしてここでの刃物の学習が、金属の加工におけるバイトやドリルの切削の学習の基礎となるようにしていきたいと考えて実践をおこなっている。このようにして、花いけの製作を通じての認識や工具、機械のしくみ、使用法、木工製品の工程や工作法の理解を深めていき、これらの学習を基礎にして、与えられた材料や工具、機械を用いて次の製作課題である本立や折りたたみいすを設計し、それを製作していく、そうして花いけの製作によって学びとったことがらをよりたしかなものとしていくとともに、工具、機械の使用法や工作法などの技能を身につけていくという方向で今までも実践をつづけてきた。

〔金属の加工〕

いろいろな板金加工の製品を提示して、これは何で作られているだろうかということに対して、生徒はブリキで作られている。「トタン」で作られている。それは「鉄」でつくられているといったふうに答える。この答えからみると、ブリキとトタンの区分が明確でないとともにブリキ、トタン、しんちゆう、アルミニウム以外の金属材料は鉄であるというらえ方をしてる。そこでブリキとトタンは同じものだろうか、ちがうとすればどんなちがいがあるのだろうかということから板金材料の種類や性質についての認識をふかめていき、次にこれらの製品はどのようにして生産されているのだろうか。自分たちが製作するのだったらどうして製作すればよいかということから、どんな工具や機械を使用したらよいか、どんな順序でどのように加工していったらよいかについて目をむけさせ、角型容器の製作を通じ、ブックエンドの製作を通じて工具や機械のしくみと使用法、工程、加工法を学ばせ、表面処理の方法の1つである塗装についても実践の中でそれをつかみとらせている。又金属材料において、常識的に使用されている鉄という呼び

方の問題を金属材料のところできりあげ、火花試験などによってわかるように、炭素の含有量のちがいで鉄鋼材料が区分されていること、鉄という純粋なものは金属加工の材料としては使用されないことをつかみとらせ、更に鉄鋼材料は熱処理をすることによってその性質を変えることができるということを、ドライバーの製作をとおして確認させるという方法をとっている。又手仕上げ、機械仕上げの問題はつきなみな題材であるかも知れないが現在では、ブチンの製作をとおして学ばせ、ブックエンドで表面処理の方法として金属塗装をとりあげたが、ブチンの製作では、表面処理の方法の1つであるメッキをとりあげ、理科での学習の電気メッキと関連づけ理科学習での実験を、実際の物の生産という形の中にとりいれていくということをこころみている。

4 実践の中で技術教育をどのようにとらえようとしているのか。

こまかな1時間の授業の展開についてのべてみたいと考えたが、紙数の関係できわめて大ざっぱな概要となったが、これらの日々の実践の中で、私たちは技術・家庭科をどうとらえているかを整理してみたいと考える。

私たちは技術・家庭科の教育をどうとらえているのか。このことについて、私たちが現在到達している結論から先にのべると、私たちは、科学、技術の発展は、国民大衆の広い層の中に一般教育を普及させ、また研究や生産を支える社会条件と、技術的基礎を作り出し、この土台の上にはじめて可能になる。中学校の技術・家庭科はこのための基礎をつくるための1つの重要な教科であるという立場から、この教科では何を教えなければならないかを検討し、それを実践の中につつしてきた。そうして「技術・家庭科は生徒に技術を理解させる」ための教科であるとの結論に到達したのである。しかし技術とは何であるかということをはっきりとしない限り、「技術を理解させる」ことの意味が明らかにならない。技術とは何かについてはいろんな場でいろいろな人によって論じられるが、私たちは技術・家庭科の教育を考えていくうえにおいて、技術ということに対するいろいろな論議の中から、「技術は科学の応用であると共に、科学は技術の土台の上立つものであること、そして、密接な相互関連において、より基本的なものは、科学の土台は技術である」という考え方におきかえることができると考えられる「技術とは労働手段の体系である。」との立

場には、技術をとらえることとした。この立場から技術・家庭科を考える場合、この教科の内容は単なる技術学の初歩的知識(技術学の基本)を主軸にすえ、実験や観察を通じて理解させるということでは不十分であり、労働対象や、労働手段、労働力の生産活動におけるかわりあいを追求していくべきであり、そのためには技術・家庭科の内容として製作学習を含めるべきであると考えられる。しかし、ここで注意しなければならないことは、製作学習を含めることによって、その学習がもの作り学習におわってはならないということである。このことに対する反省からも、技術学の基本を主軸にすえ、実験や観察を通して理解させていくという論も出されてきているが、製作学習をとりいれ、それを学習の手段として、この製作を通してそこに含まれるいろいろな原理や法則をつかみとらせていくということ、労働手段や労働対象や労働力の生産活動におけるかわりあいを追求させ、更に技術的知識や経験を、常に技術の発達してきた歴史の中でとらえさせ、常に人間が主体であることを教えていくのが、技術・家庭科の本質ではないかと考える。このように技術・家庭科の本質についてはある程度論じることができても、これを具体的な毎日の教育実践の中にどう展開していくかということになると、そこに多くの困難な問題があり、これととりくんでいくことが、実践の現場にある私たちにとって大切なことであると考えられる。この点から考える時、私の日々の実践には多くの欠陥や問題点のあることを痛感する。

技術・家庭科の本質について考えるとき、これにかかわりあいをもち問題として忘れてはならないものに、男女共学の問題をあげることができる。技術教育をどうとらえるかということから、どのような内容をとらえるかということを考えるとき、男女の問題がとりあげられてこなければならないと考える。なぜならば、男女共学という立場で教育内容を考える場合と、男女別学(現行の指導要領の考え方)という立場で考える場合において、そこにとりあげられる内容に現在の態勢では差異が出てくると考えられるからである。

このことに対して私たちは、義務教育における一般必須教科においては、男女の性別にかかわらず同一内容のものが学習されるのが本来の姿であると考えている。そうして、もし男女の性別に関係して、それぞれ異った内容のものを教えなければならないものがあるとすれば、

木材加工における 教材内容の組織について

伊 藤 薫

I はしがき

一般教養としての技術教育ということが、社会一般に認識され、重要視されてきたことは技術教育にたずさわっている者としてこんなうれしいことはない。そしてこの教科の研究も多方面からいろいろと論議され、指導内容も充実されてきたことは事実であるが、これからの研究に待つところも決してすくなくない。

私は前から技術教育において、「効果的な指導をするには、どんな点について考慮しなければならないか」ということについて考え、「機械学習」を中心として3年前にとりくんでみたが、今年は、「木材加工学習」を中心に同様の試みに着手していたところ、産教連からのお話があり、あえてここにその試案を述べるものである。

学習指導の効果的な方法については、以前からいろいろと実践にもとづく研究記録が本誌にも紹介され、私も大いにその実践研究を参考として授業の展開を試みてきたが、ここでは私たちがややもすれば忘れがちな（現場指導に熱心なあまり）、この教科の本質（ありかた）について再認識し、その上立って学習指導の組織というものをみてゆきたい。

学習が効果的に行なわれるためには、生徒の実態を十分知ることでも大事であるが、教材の系統とその価値系列を把握し、できるだけ豊かな学習活動ができるよう、また指導目標達成のためにも、その教材内容を組織することが必要である。広岡氏は、学習指導における組織の対象として次のようなものをあげている。①教材内容、②学習過程、③授業の諸手段、④学習集団。

私はこれらの中から特に①教材内容の組織について論述したい。

II 技術教育のありかた

教材内容を組織するにあたって、まず考えなければならないことは、技術教育のねらいとか本質とか、いわば「何を」おさえたらいのか」という点についての十分な理解と認識とが必要であるということである。そしてその大きな柱は「何を」「何によって」「どのように」ということになるが、今まで一般的に述べられている論旨を要約すれば、次のようになると思う。

「何を」は教材のねらいであり、それ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長するのに役立つ基礎的技術であるといえる。さらに技術教育の主たる学習対象は、自然科学と生産的実践との間に介在する「技術学」（狭義には工学）であるが、『この技術学は「主要法則」（工学理論）と「副次法則」（関係知識）の両面を包含している』（鈴木寿雄氏）とのべており、今までの職業・家庭科では、このうちの実際の生産目的にかかわる「副次法則」のみにウェイトをかけてきたきらいがあった。が、科学技術教育という観点からして、前述の両面を土台にひとつひとつのプロジェクトの展開を系統的に整理する必要のあることを、明示していると思う。

「何によって」は、私は「プロジェクト（仕事）」を中心に排列して指導する方式をとってゆきたい。このほかに「技能」を基幹として実際に使われる頻度数にしたがった排列方式、や「工学理論」の体系にしたがって排列し指導する方式（鈴木氏）とがあるようだが（それぞれ長所短所があるが）、プロジェクト中心の場合、生徒の心理的発達段階に即して行なうならば、技術科という教科の本質からいっても、最適な方法だと思っている。

ここでひとこと明確にしておきたいことは、あくまでもプロジェクトは「知識」や「技能」を統一する「手段」「指導単位」「媒体」として存在するという点である。したがって木材加工学習の題材を本立学習にしても

「本立による木材加工学習」でなければナンセンスということである。

プロジェクトによる方法は、即物的であり、即実務的であるので、そのプロジェクトを通して「何を教え」また「どの程度の知的水準にまでもっていくか」ということについて前もって的確に知っておくためにも、教材内容の組織ということが大事だと思うのである。

しかし、ここで問題となることは、プロジェクトそのものの選定の問題である。が、ここでは、木材加工学習でとりあげる本立がプロジェクトとしてよいかわるいかを論じるのではなく（今日どこの学校でも取りあげている題材なので、ここで題材の良否を論じたくない）、これをどう展開し、どこで、何を、どのようにおさえていくかという点に私の意図があるのである。

最後に「どのように」という点だが、これは学習指導の方法論であり、今までは教師側の一方的な固定概念の押しつけのようにみられたが、そうでなく、あくまでも生徒の発想を重んずる態度が必要だと思う。そのためには、計画的段階の重視、生徒の主体的活動の促進方法、集団的思考の必要性、を会得させるような指導工夫が必要であることはいうまでもない。

以上技術教育の根本的なあり方（とらえ方）について私見を述べたが、このように技術教育を考えた場合、まづもってしなければならないことは、プロジェクト（仕事）によって指導すべき「新しい知識と技能」を含む教材内容を順序正しく組織的に提示し、どの知識はどこで、どの技能はどこでという一種の「すべりどめ」をはっきりしておかなければならないということである。

Ⅲ 学習指導の組織について

a) 組織という意味

教材内容の組織に入る前に組織ということばの意味をはっきりしておきたい。

普通私たちは、雑然として何のまとまりもない状態を「組織されてない状態」といっている。このようにごく単純な意味からして、ある順序をえてまとめたり、Aの段階でのことがらを次のBの段階に関連づけて全体としてまとまりのある状態にすることを組織するということがばで表現することにしたい。

したがってもし、この概念を日常営んでいる学習指導にむけていえば（教材内容についていえば）その内容がばらばらであったり、何らまとまりのない羅列的な状態

（平面的状態）を組織されてない状態とみたいのである。換言すれば教材内容を順序正しくまとめるとか、また学習過程が生徒の心理的発達段階や認識過程にそぐわず雑然とした感じの中にひとつの山をみつけ「まとまりのある状態」に教材の系統性、順次性を考えていくということ組織するという意味にとって論をすすめたい。

b) 教材内容組織のポイント

前述の通り「何を教えるか」ということは、教材の中心的なねらいを明確に把握することであり、そのねらいを達するためには、どのような内容を基本的なものとしてとりあげていくかということになる。要するに、その教材でおさえなければならない中心的なねらい、すなわち、核（社会科でよく使用することば）、中心観念を明確にし、それに照応する教材内容をとりだし、組織するのでなければならない。

ただここで問題となるのは、あるねらいを決めても、それをまっとうするためにいろいろな考え、意見がでてき、これでもよいし、あれでもよいということではなく、やはり普遍妥当なものを目指すには、そのために考慮しておかなければならないポイントがある。第1は教科の本質のとらえ方であり、第2は全体からみでの教材の位置づけ、第3にその社会の要求、第4に生徒のレデネス等が考慮されなければならぬということである。

以上のような観点からして、木材加工分野の組織にあたっては、まづ木材加工におけるねらいをはっきりさせ、しかるのちに教材内容の組織を明示したい。

Ⅳ 木材加工における教材内容の組織について

a) 木材加工学習でのねらい

指導要領では、技術・家庭科の総括的目標として「生活に必要な基礎的技術を習得させ、創造し、生産するよろこびを味わわせ、近代技術に関する理解を与え、生活に処する基本的な態度を養う」とある。これは、どの分野においてもこのねらいが根底として、その上に立って各分野に必要な知識、技能、態度をみにつけさせるということである。

次に第1学年のねらいをみれば「木材製品の製作に關する基礎的技術を習得させ造形的表現力を発展させるとともに作業を安全且つ協同的にすすめる態度を養う」とある。さらに第2学年では「第1学年の学習を発展させるとともに、主として工作機械の基礎的な取扱法を習得させ、作業を精密、確実にすすめる態度を養うと明示し

ている。

したがってこれらを要約すれば

- ①基礎的技術の習得であり
- ②造形的表現能力
- ③作業の安全と作業の協同化
- ④作業の精確さがあげられる

ここでは、まず「基礎的技術」についてまとめた。

b) 木材加工の基礎的技術とは

このことについて鈴木氏は、次のような試案をだしている。

- ① 木材の性質 (イ)物理的性質 (ロ)工学的性質 (ハ)木材の欠点)
- ② 木材の強さ (イ)繊維方向と強さ (ロ)幅や厚さと強さ (ハ)荷重の方向と強さ (ニ)木取りのくふう)
- ③ 切削のしくみ (イ)刃先角・逃げ角・すくい角の相互関係 (ロ)切削作用 (ハ)切削作用と切削速度)
- ④ 接合法 (イ)くぎ・木ねじの緊結力 (ロ)接着剤の種類

<表・1>

指項	1年	2年
導目	板材加工中心	角材加工中心
材料	スギ, マツ, ヒノキ, サクラ, カツラ, ホウ, セン, 合板	
接合材料	○くぎ ○合成樹脂接着剤 ○木ねじ ○カゼイン	○にかわ ○ボルト・ナット ○補強金具
塗料	○ワニス ○エナメル ○ペイント	○ラッカー ○合成樹脂塗料
工使用の	○のこぎり ○かんな ○きり ○つち ○けびき ○ねじ回し	○のみ
工の作使用機械法	○のこ盤 ○かんな盤 ○糸のこ盤	○角のみ盤
工作法	○木どり ○のこぎりびき ○かんなけずり ○穴あけ ○くぎ打ち ○ねじしめ ○接着 ○塗装	○そりの修正 ○組つき ○相欠きつき ○ほぞつき ○のみきざみ
荷重と造	○静荷重と静的な構造	○動荷重と静的な構造

・用法による接着効果)

⑤塗装法 (イ)素地調整と仕上り効果 (ロ)塗料塗装工程と仕上り効果)

私はこれにさらに平行して、

- ①材料の種類・規格
- ②機械・工具の構造

③使用法機械工作法も加味したうえでこれらを基礎的技術としてみるならばよいと思う。

c) 学年別指導内容の関連 (表1参照)

d) 基礎的事項と題材の関連

表1においては、学年別の指導内容の大きな項目を並べたが、ここではさらに題材との関連をみることにする

<表・2>

学 習 材 学 習 項 目 基 礎 的 内 容 事 項	1年木材加工												
	本立の製作												
	考案設計			製作と作計		製作							
				製図・製図の画		工具・機械の種類		工作法					
	よ	構	材	加	略	製	木	木	安	木	部	組	塗
	い	造	料	工	構	材	工	工	全	取	品	立	
	本	料	法	法	想	料	機	機	作	業	加	装	
	立	法	法	法	図	工	械	械	業	取	工	立	
	の	造	法	法	図	具	種	種	種	り	立	装	
	条	造	法	法	図	種	類	類	類	工	立	装	
	件	造	法	法	図	類	類	類	類	立	装		
○材	△	△	◎		△	△	○			○	○		
○接合材料			○				○						◎
○塗			○				○						◎
○工具の使用法			○				○◎		◎	◎	○	○	○
○工作機械の使用法							○		◎◎	◎	○		
○工			○	○			○			◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
※ △印は、設計、製図において特にとりあげ指導するもの。 ◎印は、基礎事項との関連で特に重点事項としてとりあげ徹底するもの。													

<表・3>

基 礎 的 事 項 学 習 目 的 学 習 内 容 学 習 材 料 学 習 項 目	2年木材加工									
	腰掛の製作									
	考案設計		製作と作計		製作		工作法			
	よい腰掛の条件	構造	加工	略構想図・構想図	製作と工程	材料の工程	の材料	手押しかな盤	角のきみ盤	吹き付け機
○材料		◎	△	△	○					
○荷重と構造	○◎									
○接合材料		○			○					◎
○塗料		○			○					◎
○使用法					○◎				○	○

○工作機械の使用法									○	◎	◎	◎	○	○	○
○工作法									○					◎	◎
○測定具の使用法									○						

※ △印は、設計、製図において特にとりあげ指導するもの。
◎印は、基礎事項との関連で特に重点事項としてとりあげ徹底するもの。

e) 教材内容の組織 (1年木材加工分野)

表 2・3 でもわかるように、それぞれの学習内容の重点を明らかにしたが、ここでは、学習内容を更に技術科の本質からして、指導内容を組織すれば次の二大別になる。すなわち一般教養としての技術的能力を養うためには、それにふさわしい基礎的技術と基礎的知識があげられ、前述したように「創造し生産するよろこびを味わう活動」がねらいであるならばこの両面の一体化をはかり、技術を生きたものとして学ばせようとするところに独自性さえ感じるのである。(スペースの関係で1年分野のみにする。)

<表・4>

指導事項	指導の内容	
	基礎的知識	基礎的技能
考案設計 ○使用目的の考案 ○本立の機能 ○構造と形体 ○材料 ○接合材料	○使用場所と本立の大きさ ◎本の大きさと本立の安定性 ○側板、底板、背板の形体 ○寸法と接合法 ○木材の種類と用途 (スギ, マツ, ヒノキ, サクラ, カツラ) (ホウ, セン) ○加工材の性質と用途 ◎木材の構造と性質 1. 木材の長所と短所 2. 春材部と秋材部 (年輪) 3. 柃目と板目 4. 木口とこば 5. 心材と辺材 6. 変形と乾燥法 ○釘の種類と用途 ○釘の長さや緊結力 ◎木ねじと釘の緊結力のちがい ○木ねじの種類と用途 ○接着剤の種類, 性質, 用途	○製作目的に適した木材のえらび方 ○接合目的に適した材料のえらび方

実践的研究

<p>○塗 料</p> <p>製 図</p> <p>○略 構 想 図 ○できあがり予想図 ○工 作 図</p>	<p>◎塗装の目的 →</p> <p>○塗装材料の種類, 性質用途 (ワニス, ペイント, エナメル)</p> <p>○尺度の定め方</p> <p>◎作 図 の 順 序 →</p>	<p>○製作物に適した塗料のえらび方</p> <p>○アイデアスケッチのかき方</p> <p>○できあがり予想図のかき方</p> <p>○第三角法による工作図のかき方</p>
<p>製 作</p>		
<p>A</p> <p>○備 準</p>	<p>○ 本 立 の 製 作 順 序</p>	<p>○ 材 料 表 の つ く り 方 ○ 工 程 表 の つ く り 方</p>
<p>B</p> <p>〔立 札〕</p> <p>○木 どり ○のこぎりびき ○かんなけずり</p>	<p>○すみつけの意義 ○さしがねの長手とつま手</p> <p>◎のこぎりの原理, 種類用途</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. のこ身の形状とはたらき 2. たてびき, 横びきの刃のちがい 3. 材料の硬さとのこぎりのひきこみ角度 <p>◎かんなの切削の原理, 種類・用途</p> <p>◎二枚かんなの構造</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. かんな台の構造 2. かんな刃の構造 3. 裏金のはたらき <p>◎板削りの順序</p> <p>○けびきの種類と用途</p> <p>○きりの種類と用途</p> <p>◎きりの切削原理</p>	<p>○木取りのしかた</p> <p>○両刃のこぎりの使い方</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柄のもち方 2. ひきはじめおわり 3. 板の押え方, 力の入れ方 <p>○手かんなの使い方</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 刃の出し入れ 2. 裏金の合わせ方 3. 逆目と順目の見分け方 4. 平削り, 木口削り, 木端削りのしかた 5. 台の下端検査のしかた <p>○びきの使い方</p> <p>○きりの使い方</p>
<p>C</p> <p>○木工機械の使用法</p>	<p>◎安全作業について</p> <p>○丸のこ刃の種類と用途</p> <p>○丸のこ盤の構造とはたらき</p> <p>○自動送るかんな盤の構造とはたらき</p> <p>◎木工機械の点検, 手入れ, 注油の方法</p>	<p>◎安全テストによる技能の確認</p> <p>○丸のこ盤の操作のしかた</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. のこみのとりつけ 2. テーブルの深さの調整 3. 定規の調整 4. ひきはじめひきおわり <p>○自動送るかんな盤の操作のしかた</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. テーブルの調整 2. 送り速度の調整 3. 逆目と順目の見分け方
<p>○木 取 り ○切 断 ○切 込 み</p>		<p>◎自動送るかんな盤での荒削りのしかた</p> <p>○墨つけのしかた</p> <p>◎丸のこ盤による切断のしかた</p> <p>○両刃のこぎりによる切断のしかた</p> <p>○きりによる穴あけのしかた</p> <p>◎糸のこ盤による切り抜きのしかた</p> <p>○仕上げ削りのしかた</p>

D 〔本立〕	<ul style="list-style-type: none"> ◦組み立て 	<ul style="list-style-type: none"> ◦つちの種類と用途 ◦げんのうの両打げき面のちがいと用途 ◎釘の打込み角度と緊結力 	<ul style="list-style-type: none"> ◎釘打ちのしかた <ol style="list-style-type: none"> 1. 板の厚さと釘のえらび方 2. くぎ下穴のあけ方 3. つち（支能）の使い方 ◎木ねじの使い方 <ol style="list-style-type: none"> 1. 木ねじのえらび方 2. ドライバーのえらび方と使い方 ◦接合面のしらべ方 ◦接着剤のぬり方、しめつけ方（ボンド）
E	<ul style="list-style-type: none"> ◦塗装 （本立） （立札） 	<ul style="list-style-type: none"> ◦塗装用具の種類と用途 ◎着色剤の種類 ◎目止めの目的と目止剤の種類 ◦ワニス溶剤 ◦ペイントの溶剤 	<ul style="list-style-type: none"> ◦き地みがぎのしかた（紙やすり） ◦着色のしかた ◦目止めのしかた ◎ワニスの塗り方 <ol style="list-style-type: none"> 1. 下ぬりのしかた 2. 上ぬりのしかた 3. 仕上げのしかた 4. 刷毛の洗い方 ◎ペイントの塗り方 <ol style="list-style-type: none"> 1. ヤニ止め（節）のしかた 2. パテの使い方 3. 刷毛の使い方
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">整理・評価</div>	<ul style="list-style-type: none"> ◦工作法の反省と作品のできばえの評価 	<ul style="list-style-type: none"> ◦工具、機械の手入れのしかた ◦工作図と製作品の比較検討

※ ◎は指導において特におさえてほしい項目

V むすび

以上教材内容の組織にあたって特に私が考慮した点のべると次の通りである。

1) 指導内容を大きく知識の面と技能の面に区別したことである。これによって学習の展開に立体的ものが生まれてくると思う。

2) これまで一般におこなわれてきたプロセスにみられる考案設計・製図・製作・評価の段階において、特に、製作の段階を、A～Eの五段階として展開することである。

3) 本立製作に入る前に、補助単元として、「立札」をとりあげ、ここにおいては主に手工具の使用を徹底しようという意図である。

4) 手工具使用の補助単元が終った後に、木工機械の使用に入るが、安全テストの実施を重視し機械への恐怖をなくし、かつ安全な作業と機械の適切な操作ができる

よう特に時間をかけたことである。

5) 塗装において、ワニス塗装を本立で、エナメル、ペイントのいずれかを立札によって完成させるということである。

以上1年生の本立加工においての教材内容の組織をみたがまだまだ考慮しなければならぬ点が多数あるような気がする。しかし、この試案によっての学習が展開され、そこにいろいろな欠点が生じたにしても私は、そこにこそ教科指導においての進歩の手がかりがあると思う。私にとっては、これをルールにして、実際に展開するわけであるが、組織前の学習展開における生徒の学力とこれからの学習展開によって得られる技術教育の生徒への関心、学力（技術的能力）に差が生じたならば、（このことについては、実践に待たねばならぬが）幸いと思っている。（秋田市立秋田東中学校）

子どもの疑問と技術科の内容

さいぐさ しげる

1.5Vの電池とコイルを並列に、指で押えさせ、「手をはなしてみなさい」と私は言った。

手をはなした瞬間、生徒たちは、「うわあ」「きゃあ」とか叫びながら、電池とコイルをほおり出した。

さすが驚いた様子である。手にビリッときたのだ。

私はしばらく黙って見ていた。

またおそろおそろ4～5人の子どもがやり始めた。漠然とながらビリッきたのはコイルのためなのだという気持ちを持ってきたようだ。

私はさらに彼等に比較させる意味で、「今度は抵抗と電池でやってみなさい」とすすめた。

はじめはおそろおそろしていたが、なんともないことがわかると、2～3回繰り返した。さもはじめからわかってきたかのように「そりゃあ、抵抗じゃあいくもんか」と大声をあげている生徒もある。ビリッときた原因がコイルであることが殆どの生徒にわかったらしい。子どもたちのノートはさまざまである。……(コイルと電池でビリッときた) (ビリッときた→高い電圧=コイル) (手をはなした→電圧が生れてビリッときた→コイルのため) ……など。

回路図を書かせると、どのグループも(図1)(図2)のようになっている。コイルが必要なだけでは、高圧を

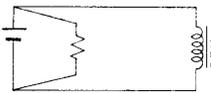


図1

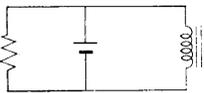


図2

ませなくてはならない。



図3

発生させる条件としては不十分である。どのようにして発生するかをつか

私はそこで用意してあるネオン管・コイル・電池を使って回路を組ませることにした。(図3)のような回路である。

「さて、このネオン管を点灯させるような高い電圧をつくってもらいたい。」彼等の暗中模索が始まった。しかし、これは簡単だった。すぐに電池の回路をはずすとネオン管が、その瞬間点灯することを発見した。

彼等は「コイルに電流がたまっていて一度に出るから高い電圧になってネオン管がつくのだ」とか「コイルによって高い電圧がつくれるのだ」とかネオン管がつく理由を考えだそうと騒ぎはじめた。

私はそれにはかまわず、再度、回路を確めるためにネオン管・コイル・電池を直列に接続させて、ネオン管の点灯を試みさせた。2,3回あちこちの線をはずしていたが、どうしてもつかないことがわかると、「これじゃあコイルに電流が流れないからだめだ。」といいはじめ

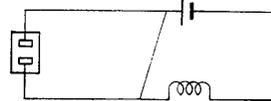


図4

た。私はすぐ「それでは他の線を結んでもよいから。」つけ加えた。彼等が考えたものは私が予想していた通りの回路である。(図4)図の中ほどに渡した線を、つけたり、放したりして、ネオン管を点灯させていた。私は更に、この回路のAの箇所とBの箇所に電流計を入れさせてネオン管を点灯させてみた。

最初Bの針が大きくふれる、線をはなすとAの針がかすかにふれる。

生徒のほとんどは線をはなした時の電流が非常に小さいことに気づいた。生徒はまた先ほどの「高い電圧はコイルでつくられるのか、コイルにたまるとか。」の議論をやりはじめた。

もともと確かな理論を持たない彼等にとっては、これを解明することはとうてい不可能なのだ。それでも彼等は自分たちの予想でつきとめようともがいている。

わあわあ騒いでいるうちに、なんとか「電圧がコイルにたまつたとしても、電圧は高くならないはずだ。だけど、ネオン管は少しの電流でついた。それは電圧が高いからだ、だから電池の電圧とコイルの電圧とは別なものだ。」という意見が出た。他の生徒も、「そおか」「そおか」とうなづいた。

するとその時、「それなら、どうしてコイルは高い電圧をつくるのか。」という質問が出された。皆、だまってしまった。彼等にはこれを解くなものも持っていないのだ。今まで出なかったこの疑問は、だれもが持っていた、大きな疑問である。

しかも、私は彼等のこの疑問を根本的に解いてやることをしなかった。表面的な説明しかしていなかった。

この授業は、以前、私が技術科の目的をなんとかはつきりさせようと努力していた頃のものである。(今でもはつきりしているわけではない)。

理科と技術科との重複とか、法則への追求は理科なのだ。技術は、その法則の上に立って生産や生活に適應することだ。だから技術科のねらいは法則の追求にあってはならない。もっと他に、生産や生活の中で生かされているものから見いだされなくてはならない。

「高圧発生回路」も、そんな中から生れた内容なのだ。しかしこのような授業の中では子どもたちの原理的なものへの疑問を解いてやることは一向にできそうもなかった。

理科と技術科、そして子どもたちの疑問、これらの関係を法則への追求とか、応用とかいった簡単な区別でかたづけられてしまつてよいだろうか。

私たちの毎日の授業の営みの中で、原理や法則を追求したいという生徒の要求が疑問として現われてくることしばしばある。

「トタン板を一度曲げてしまうと、どうしても元の板のようにならないのはなぜだ。」「鉄は焼いて急に冷すとなぜ固くなるのか。」「なぜコンデンサは雑音防止ができるのだ。」など、生徒の中に生れる「なぜ」はどんな授業の中にも満ち溢れている。

ところが日常の授業の中ではそんな疑問や要求は教師のところまでとどいてはこない。だから、たまにでくると、そんなものは特殊なものだとか、単なる気まぐれ

なのだからでかたづけられてしまう場合が多い。

しかし、絶対にそんなものではない。なぜなら、彼等の学級での話し合いの場を見てもわかるように、彼等はいつでも、ものを理論的にしか判断しない、けっして「まあしかたがない。」などといって、ことなく丸めてしまうようなことをしない。なんでも話し合いのできる学級であればあるほどそうだ。

彼等はよく、親や年上の者に対して反発をする。これも、どうにも自分の周囲に起こる事柄が自分の理論では解決できない時に生れる感情である。

とにかく彼等は、なんとかして、自分の漠然とした判断や想像力を理論によって確かなものにしていきたいのだ。そして、その理論的になった判断を生活の中で実践しようと試みているのだ。

こうした彼等が、授業の中で原理や法則に対する要求がなされるのは当然である。

◇創造的思考力・科学的思考力の必要性

ところで私たちは日常の授業の中でこのような子どもたちの要求をどれだけとりあげ、満しているだろうか。それは、生徒の要求のすべてを、無条件で受け入れるべきだというのではない。がしかし、あまりにも生徒の要求を無視しているのが現状ではなからうか。

今、一般に一時間の授業でなにを教えたらよいかということを考える場合、その考えの根底にしているものは、ほとんどの教師が、技術とはなにか、とか、理科との区別はどうだ、とか、という考え方で終わっている。

しかし、なによりもたいせつなことは「この生徒たちにどんな能力を身につけさせたらよいか。」ということである。

この能力についての考えがはっきりしていないのに、技術とは、とか、理科との区別からして、とかをいくら考えて、内容を選択してみても、それらはおそらく生徒のためにはなるまい。

どんな教科の内容であっても、生徒がその中に存在した時、はじめて、生徒のためになるものである。生徒が存在した時と言うことは、いいかえれば、生徒のその発達段階における要求を満しているかどうかということである。私はこのような生徒の要求の大勢こそ、彼等の将来的な能力に結びつく要因であろうと考える。

こうした教育の本質的な目的の上に立って、技術とはなにか、とか、理科との区別は、とかを考えて始めて、

はっきりした技術科の内容となるであろうと考える。

ところで、それでは一体、これからの時代に生きる子どもにどんな能力を身につけさせてやったならば、将来の社会の中で廃物にならずに、めまぐるしい変化に押しつぶされることなく、常に人間性を失わずに、対処できる人間になるだろうか。

現在の生徒たちのすべては、今この社会に生じているいくつかの矛盾を背負っていかねばならない。と同時にこれから新しく起ってくる将来的な諸問題にも直面し、それを解決していかねばならない人間である。

そのような問題を背負っている生徒たちに必要なものは、なによりもまずよく働くことのできる能力なのか、それとも与えられた範囲の中で頭をよく働かせることのできる能力なのか、またどれが真実なのかをはっきりと見さだめることのできる能力なのか、一体どれが現在最も欠けており、最も必要なものであろうか。

私は思うに、行動力も適応も確かに必要であろうが、なによりもなくてはならない能力は、これから直面する問題のなにが真実であるかをはっきり見きわめ、それを適確に解決していく能力であろうと考える。

それはいいかえれば生きた理論であるとも言えるし、またそれは科学的な思考力と創造的な思考力であるともいえるのではなからうか。

現在、私たちがその周辺を見廻してみても、一つの些細な事柄にしる、はっきりした理論の裏づけをもって解決されているものは非常に少ないことは事実である。ましてや新しい考え方もって自分たちの生活を変革しようとする気力など、ほとんど見られない。これらを「近代人の自己疎外」というのであろう。

しかし、子どもたちはそのような社会の中でも、ヴァン・ファンジェの「創造性の開発」の中にもあるように“子供の判断は、たとえ未熟であったとしても非常に活発である。親が口ぐせに言う「ノー」という答えのなかに、どのくらいの「イエス」が実際に含まれているかを決定しようとして、子供が故意にする一連の行動や質問は、間断なく大人たちに浴びせられ、どんなに大人たちが「ノーという繰り返しの合唱」をしようとも「子供の想像と判断を抑えることができない」ほど可能性に対する意欲は盛んである。

私は現在の大人たちがつくりつつある、自己疎外的な、無気力な社会生活への人間の態勢を改革するためにも、こうした、子どもの判断力を科学的なものにしてやり、

想像力を創造する力にまで高めてやるが必要であろうと考える。

◇創造的思考力を高めるために必要なものとは

私たちの教科でも最近、創造性を高める学習とか、思考力を養う学習とかが、いろいろ騒がれてはいるが、どんなに騒いでみても、教える内容が、器具や計器の名称や使い方に終ってしまったり、けい光灯の配線の仕方や電気器具の点検の仕方などであったのでは一向にそれらの目的に達することはできない。

もともと創造的思考にしても、科学的な思考にしても特に自然科学や技術の面から見た場合には、その思考の土台に原理や法則のないものは、一つとしてあり得ないはずである。

なぜならば、思考そのものにしても、その本来的な使命は、人間の意識（主観）が真理に到達することを道づけるところにある。だからこそ思考は必要とする道すじ、すなわち、思考の法則にしたがわなければならない。

結局は、思考が客観法則に到達する道づけである以上、法則によって規制されることになるのである。

また創造にしても、それが未だ実現していないものをその可能性を見いだして実現させる活動であるのだから、単なる思いつきで、できるものではない。だからといって、全く新しい知識を持って、全く新しいものをつくり出すということが可能なこととはいえない。

どんなに新しい知識であろうとも、それは既に、その人の論理の中に組み入れられている。既成の知識を土台として生れたものである。その既成の知識を、新しい問題に向って、選択し、変形し、目的を達するために、新しく組み合わせていく活動こそ創造活動と考えている。

このように創造や思考を考えて見ると、その土台に法則への結びつきのないものはないのである。もし、私たちが技術科で創造的思考力を高めることを目的にするならば、どうしても、法則の確かな理解を主にしていかねばならないはずである。たしかに、この教科でも、最近では原理や法則の理解に授業の内容がおかれてきたことはわかる。

しかし、それらの授業の内容も、注意してみると、たとえば「けい光灯の製作で、安定器のはたらきとして、自己誘導をばつん、誘導電動機で、コイルやコンデンサの位相差をばつん」などと、その内容自体、電気という一つの体系の中に位置しているものを、わざわざ、ばら

ばらにしてしまっ、指導している人たちが非常に多いが、そのようなばらばらになった理論を、(どんなに熟達した教育技術を振ったとしても)、子どもはそれらの理論を一つの体系として、結びつけていくことができるであろうか。非常に疑問である。もし、彼等の理論の流れに結びつけることができなかつたならば、彼等はその理論をいつまで覚えていることができるだろうか。

「特殊な題目や技能を、ある知識の領域のより包括的な基本構造のなかでそれらが占める文脈上の位置を明らかにしないで教えるのは、つぎにのべる若干の深い意味において不経済である。第一に、そのように教えれば、生徒がいままで学習したものから、のちに学習するものへ通ずる一般化をすることが非常に困難になるのである。第二に、一般の原理を把握することができなかつた学習は、知的興奮という報いを得ることはほとんどないのである……中略……第三に、知識を獲得しても、それを相互に結合するだけの十分な構造をもたなければ、その知識は忘れがちなのである。」(J・Sブルーナ「教育の過程」p. 40)

という言葉は、いかに流れの中で理論をとらえることが大切であるかを語っている。

◇子どもの創造活動をうながすもの

「子供に創造活動」をなどという、そんなことが一般の人間にできるはずがない。ましてや子どもたちなどおおよびもつなかいといわれる人がいるが、私はそうは思わない。

創造活動が組み合わせの活動であるならば、日常の生徒の学習の中でも、いくらでも考えられるものである。

たとえば、回路計をつくる。けい光灯・誘導電動機の模型をつくることである。なぜならば、それが子どもに

とっては、まったく未知のものであるならば、それをつくりあげること、当然彼等にとっては、創造活動であるから。

これは模倣であったり、改作であったりしたのではだめである。全く独創的なものでなくてはならない。自分の今までに習い覚えた知識を総動員して組み合わせていかなければならない。

回路をつくるにしても、オームの法則・電圧降下・電流の配分をはつきり理解されていなくてはならない。けい光灯をつくるにしてもそうである。回路構成に対する、正確な知識が必要である。しかし、それだけではまずい、コードで回路を作ってみても、100Vの電圧が、かかったとき、フィラメントが焼き切れてしまうこともある。つまり、電圧降下を考えなくてはならない。しかし、今までのように抵抗を使ったのでは、けい光灯が放電してくれない。ここでどうしてもレンツの法則、自己誘導、コイルの性質を根本的に理解していなくてはならないことになる。

もし、彼等が、これらの理論という一つの流れの中で正確にとらえていけば、あながちこのような創造活動も無理ではないと考える。彼等が一つの理論をより大きな流れの中で把握することによって、私たちが想像もできないようなアイデアを生むことがしばしばある。そのアイデアもはつきりした理論を自分なりに消化してきたものから発するのであるから、単なる思いつきとはぜんぜん質の異ったものとなっている。私は一つのプロジェクトが、このような形で、基礎的な理論の発展としてとらえられるようになった時こそ、そのプロジェクトを通して、子どもの創造性も科学性も高められていくのではないかと考えるのである。

(静岡県田方郡大仁町立大仁中学校)

木材の接合，木材の強さについて（2）

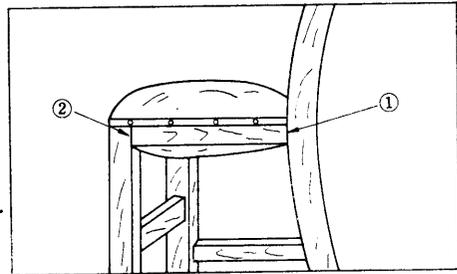
水 野 寛

II 木材の強さ

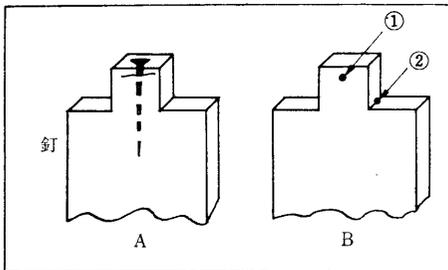
腰掛でよくいたみ、ぐらぐらするようになるのは、1図の順序である。①のところが、いちばんよくいたみ次に②のところがいたむ。ほぞにきずがなく、丈夫なことが何より大切であるが、時にはせっかく木取りをしてみてもきずがあったりして心配されることもある。

そういった時には、2図Aのように釘を打って使えば、結構もちこたえるようになる。又そのきずがBのように①のところがあり、たいしたことがなければ、ほぞとして使用できるけれども②のところにあるのは使いものにならないだろう。

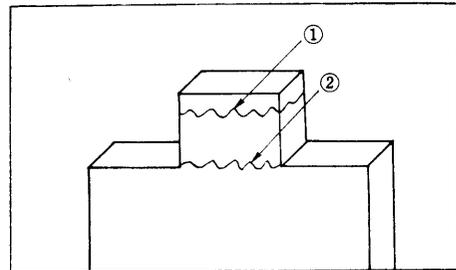
力が加わり破損する時でも、3図の①のところが折れることはほとんどなく、たいていの場合②のところが折れてしまう。腰掛、机の木材としては、しおじ、ラワン材がよく用いられる。しおじは丈夫であり、なら、しおじとも板目より柃目の方が足を例



1 図



2 図



3 図

にとってもくるいが少なく丈夫でよい。

建具の材料には桧が主で、中でも米桧はよく使われている。しかし最近では値段が比較的安く柔らかく、しかも丈夫で加工しやすいノープルという木も米桧にかわりよく用いられるようになった。しかし備州桧も雨風にさらされても黒くはなかなかならないし、ねばりがあって美しく、くるいがこないのが重宝がられている。

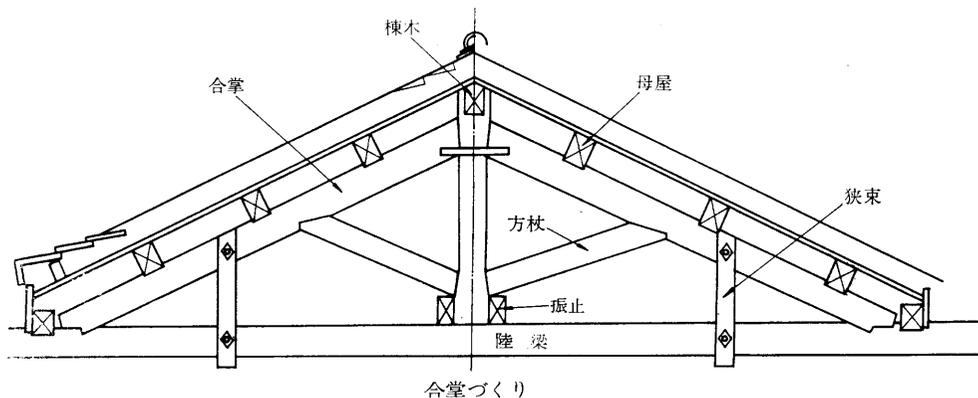
タンスの材料としてはラワン材によく似たタジョンコンという木材がこれまたよく用いられる。

これは比較的虫が食わず、くるいも少なく安価なためである。

タンスの製作において表面に単板といっている薄板をはり合わせるが、その木材としてはさくら、黒たん、にれ、しおじ、なら、チーク、かつら、したん、ゼブラ、ローズナット等の木材がよく利用されている。

1. 建 物

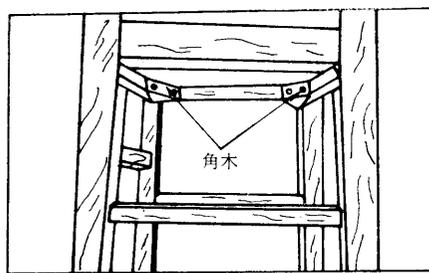
私たちが住んでいる家の屋根には曲げ力等の力がかかるが図のように合掌づくりができています。



2. 腰掛

事務用の腰掛の布をとって裏面を見ると、角木が使われているが、これがあるので圧縮力等の力が加わっても、ぐらぐらするのを防ぎ丈夫にもちこたえさせている。いわば縁の下の力もちの役目を果している。

タンスの合にも角木を使ったものがあり、腰掛の角木は、ねじでとめてあるが、タンスの合の角木は、接着剤でとめたものが多い。



3. 曲げ試験

木 材		ほ	お	べいつが	ひのき	す	ぎ	べいまつ	ラワン	ま	つ	くり	なら	も	み
10×10 ×300	たわ(mm) み	17	16	20	17	17	17	15	18	22	22	11			
	曲 強 げ さ (kg/cm ²)	28.5	23.3	22.2	21.5	27.5	24.0	24.5	15.3	16.2	12.5				
10×20 ×300	たわ(mm) み	20	15	13	12	16	13	18	20	28	10				
	曲 強 げ さ (kg/cm ²)	47.6	33.8	50.3	34.5	44.5	47.5	29.8	25.0	32.2	30.1				
含 水 率 %		17	15	17	14	18	19	23	16	23	20				

試みに曲げ試験を行なってみた。

まとめてみるとたったこれだけのものになったけれど、この実験は厄介だ。木材を一定の寸法にそろえ、含水率を計算するのに相当時間が必要である。

学校では充分な設備もないので、ドラムかんに電熱器、棒状温度計を入れて行なった。おもりのをせ測定するのにも重いのでなかなか世話がやける。

これには問題点もあると思うが、今後も更に正確な方法で他の試験もしてみたいと思う。

(岡山県玉野市立玉中学校)

教育内容研究の今日的意義

——技術科教育研究の当面している問題（承前）——

佐々木 享

I

今日、教育内容研究の重要性は、少くともつぎの2点から指摘することが必要である。

その1つは、子どもに教える事項は、その価値をふくめてすべて国家権力が定めるものである、という考え方が政府・自民党から提起されていることに起因する。それは、諸法令とりわけ日常の教育施策のなかに具体化されている。また、教育現場のかなりの部分にこれをうけ入れるような風潮がある。したがって、この考え方を打ち破ることが、日本の民主主義的な教育を前進させるために不可欠なこととなっていると考えられる。

他の1つは、ややむつかしい問題を含んでいる。今日、わが国の国家権力自体がアメリカ帝国主義に総体的に従属しているなかで、日本国家独占資本が人民に対する収奪と抑圧を強化しているという状況認識に立って、教師も地域の労働者農民とていけいして、アメリカ帝国主義と国家独占資本に反対してたたかうことが重要である、という課題がある。（この問題提起自体は極めて正当なものだ。）これと結びつけて、教師が「教育内容研究」というせまい(?) 技術的なことがらを研究することを軽視するという考え方が、一部に生れている。このような、いわば政治的な課題と

教育内容研究の重要性を二者択一の問題としてとらえることが誤りであることを明らかにすることは必要である。

技術科のばあいについていえば、教育内容研究というしごとが、それにふさわしい重みで与えられていないという点からみて、前者の問題点を追究することがより重要であるように思う。

II

私の限られた知見と経験から全体をおしはかるのは当を得ないという恐れもあるが、民間教育研究運動のなかで、技術科教育の内容研究はいろいろな意味でたちおけているように思う。日教組の教育研究活動についても、そういえるように思う。これに対して考えられるいくつかの理由のうちで、そもそも「教師が教育内容を研究する」ということに最初から意義を認めず、かりにそれが成り立つとしても、それは文部省や教委当局が最近さかんにすすめている「文部教研」（教育課程研究集会）と何ほどのちがいがいいのか——おそらく同じことになるのではないか、という疑問について考えてみたい。

ちかごろ、文部省や教委当局が「教育課程研究集会」に熱心なのは何故だろうか、いや、こんなことを考えようともせず、それはたいへんいい

ことではないか、という考え方がある。技術科については、文部省の鈴木寿雄氏のごときは（恐らく「個人として」なのだろうが）、文部教研でも、教育の技術的なことだけでなく、教育内容研究をしても少しもさしつかえないといっているようだから、何もわざわざ、ない金とないひまをつぶしてまで苦勞して民間の教育研究活動に参加しなくてもよいではないか、というわけである。ところでどうだろう。事実として、いったい現在の上から組織される研究のなかで、学習指導要領に拘束されないという意味で自由な技術科研究があるのか。私のみるところでは、かりに鈴木氏の言が事実であるにしても、いま（1965年代の）日本に、教育委員会当局が全く自由な研究を奨励している事実があることはひじょうに考えにくい。おそらくは、逆に、指導主事などという者の大部分は、現場の教師に対して、「肩書をかさにきて」、「いじわる」で「かたくなな」「指導」をしているのではないだろうか。（かりに、いわゆる自由主義的な思想をもった指導主事がいたとしても——私でさえいることを知っているのだが——それは個人の善意であって、客観的にみて、指導主事という職掌に負わされている課題とはちがうものである、と考えるべきではなからうか。）

文部省や教委当局が、教育研究を積極的にはじめられたのは、けっして、たんに日教組がはじめた教育研究活動に対抗しようというような単純な意図から発したものではない。（結果として、部分的にはそういうこともいえるだろうが）はじめられた時期から考えても、それは、明らかに、改悪された学習指導要領にもり込まれた教育内容を、教育現場に貫徹させるためのものといわざるを得ない。それをもって、教師と次代をになう子どもたちを、まるごと、非民主的な、従属的・軍国主義的・反動的な体制のなかに組み込もうとしているわけである。だから、この官製の研究では、（そ

れが「研究」といえるかどうかは別としても）全国テーマ・都道府県テーマを、現場の教師にはどのような意味でも相談せずに、教師からずっと離れた上の方で決め、そのわく組みのなかでのみ、ことを押しすすめる。そしてまた、いわゆる全国集会までの過程で、現場教師の創意的な——ばあいによると学習指導要領のわくを大巾にはみ出すような研究を排除するために、はじめから、（これによって何らかの昇進の道をたぐり出そうといういじけた弱みをもっている）いわば素性の知れた教師や教頭・校長や指導主事が積極的な役割を果すように周到な体制がくまれている。むろんこの過程で、手続上民主的なよそおいをこらすために、一部の民主的な教師を組み入れることもありうる。それはいわば、「やっつける」ためでもある。

〇〇県技術・家庭科研究会と称する組織は不当にも、文部省によって「民間団体」と称せられ、基本的には文部教研以上に学習指導要領体制に忠実な面をもっている。この組織は最近は、「民間団体」であるという理由で文部省から補助金をもらっている。この「補助金」の額は、のちにのべる民間団体が教師の身ぜにの集積という僅少な額にくらべるとずっと大きい。そして、その補助金を使うために、「〇〇県の実情に即した技術・家庭科を展開するため」と称して、学習指導要領を忠実に実践するためのカリキュラム作りにけんめいになっている。それが自由な研究でありえないことは、教師みずからが体験しているとおりである。このような会は原則として現場教師全員を組織している——形のうえで教師の意向を反映している——だけに文部教研よりも悪質で始末が悪いということもできる。（だからこそ補助金を出すのだろうか）

最近、教育研究は下からのもり上がる意欲にもとづいてすすめるのだという「よそおい」をこらすために、従来テーマなどを上から押しつけて

運営してきた「研究指定校制度」は、指導主事と学校とが協同で研究をすすめる「研究協力校」と称するものになった。（数年先の、学習指導要領の再改定の準備のためといわれて新たに発足した文部省による少数の「研究指定校」は別である）私自身もほんの少し経験したことだが、この研究協力校という名の研究とかつての「研究指定校」のそれとはいったいどれほどの差異があるのだろうか。私のみるところでは、その内実が変わらないだけでなく、こんどは「おしつけ」でなくいっしょにすすめる「協力」だからという理由で、教師みずからも主体的責任を負う——みずから首をしめるようなことにさえなっているのが実情である。

こういう体制がしくまれている、いわゆる、官側の研究では、真に自由な教師の教育内容研究はありえないといわれなければならない。

それにしても、かりに官製のものでも、研究しないよりする方がよいのではないか、という言い分もある。しかし、私はそうは思わない。今日、政府・文部省が、学習指導要領に盛り込まれた学力を現場におしつけることにやっきになっているとき（学力テストを想起してみよう）、技術科だけが例外であるはずがないし、教師がその体制のわくのなかに（他から強制されて組み込まれたというようなやむない事情があるならともかく）、すすんで、主体的に入ってゆくことの客観的意味を考えると、私はこれを肯定することができない。

官製の研究でも、研究してみなければいいか悪いかわからないではないか、という一種の不可知論を私は肯定しない。（そう思っている人の思想や行動は、それなりに「自由」なのであろうが）このような考え方は、もともと主観的にはとにかく、客観的には官製研究を肯定するところから始まっていると考えられる。またやってみなければいいか悪いかわからないほど私たちは盲目的な実践

をしてきたわけではない。私たちは、不十分にせよ批判的な研究の積み上げもあるから、官製研究のクダラナさを知らない程無知ではない。

III

教師の自由な研究の場は、いまのところ、教師がみずからの意志で集るサークル、あるいはその結集体である民間教育研究の活動のなかにある、と私は考える。いうまでもなく、サークル活動に参加したり民間教育研究団体に参加することは、いまの状況ではひじょうに困難がある。そこでは、官製、半官製団体の場合ならば積極的に奨励されるに反して、権力の側に立つ者から、ひやかかな眼で見られ、陰に陽に抑圧されることが多い。かりにそんなことがなかったとしても、日増しに増加する忙しさのなかから、研究活動に使う時間を見つけ出さなければならない。また教育内容を研究しようといってみたところで、手近かによい指導者が得られなければ、どこから手をつけていいかわからないということもあるだろう。しかし、よく考えてみると、困難をとまなわない自由な活動、自由な研究というものがあるのだろうか。権力者側——一般に体制側から何らかの抑圧（忙しいこともその一つ）があるとき、その困難にうちかつことのなかに始めて、「自由な」活動、「自由な」研究があるといえるのではないだろうか。困難を回避してより安易な道をえらぶときも、その生き方のなかには、真の意味での（みずからの主体性がつらぬけるという意味での）自由はあり得ない。人間が目さきにあるより安易な道をえらぶという心情は、誰にも共通するものであって、それをむやみに責めてもしかたがないのかもしれない。官製研究のなかに入ってゆくことも安易な道の一つであり、この道は安易どころか世俗的昇進の道でさえあるかもしれないのだ。残念なことに「日々を、体制に順応して波風なく過ごす」と

いう生き方は、教師をふくめた多くの人々の歴史のなかにしみ込んでおり、いわば精神的風土をかたちづくっている。そして権力の側に立つ者は、いつも、たくみにこれを利用している。このことが、どれだけ悲惨な結果をまねいたかは歴史が示したのであるが、多くの人々が再びこの道を歩もうとしていると、いったら言い過ぎだろうか。

真に自由な研究、真に日本の子どもたちに役立つ教育研究は、安易な道のなかにはない、というべきである。

IV

私は、自由な研究の意義をさぐるために、少しまわり道をしたように思うので、教育内容の研究という問題に焦点をしばってみよう。

明治このかた1965年という現在に至るまで、日本では、少くとも小・中学校では、教師みづから教育内容をきめる自由があったためしがない。教師はつねに、よその（というよりはおかみの）きめてくれたことだけを教える役割をになわされてきた。だから、「教育内容」とかその研究ということは、ことば自体に実感がともなわないのはむりからぬことである。

私たちが教育内容というのはある意味では教師が子どもに教えるすべてのことであるが、やや大ざかみにいえば、知育、徳育、体育、美的心情の分野にわたる知識、技能ということになるだろう。（「労働」をつけ加えるべきかもしれない。断っておくが、これは少くとも厳密ないい方ではない）技術科教育の教育内容ということについていえば、たとえば、製図なら製図という分野において必要な科学的な知識、製図のために必要な技能というようなことである。そして、教育研究というときは、その知識や技能の中から、どれだけの事柄ををどういう角度から教えるべきなのかという点に重きをおいて研究することをさしている。

もちろん、技術科教育の内容としてどういう分野が考えられるかということも、教育内容研究の重要な位置を占める。この場合に注意すべきことは、われわれは技術科教育の青写真をつくりあげることには重きをおくのではなく、現実の——学習指導要領にもり込まれたものを批判的に検討することによって新たな構想をつくりあげてゆくべきだということである。

どういう方法で教えるかということを見捨てるわけではない——それ自体重要な研究課題にちがいない——が、技術科教育研究の現状からいえばそれはどちらかといえば従とすべきだ、ということである。また、教育内容研究というときには、あることがら、たとえば木工という分野のなかのあれこれを教える必要があるのかないか、機械の分野では自転車やミシンにふくまれるものを中心としていいのかどうか（もっとちがった観点から教えることを考えなくてよいのか）、内燃機関の原理というようなことは教えなくてよいのかどうか、技術の学習というのは分解、整備、組立方式のプロジェクトしかないのかどうかと、というような教材選択の問題をふくんでいる。ある教材を教えることの意味を真剣に考えたことのない人には、おそらく、うえに述べたような意味の研究はひじょうに考えにくいのはやむを得ない。しかも、旧師範学校や現在の教員養成大学、学部では、ある教材のもっている価値を疑ってみるような教師ができないように努力してきたのだから、つまり、それは体制側の要求であったのだから、教育内容研究ということが考えにくいことを、教師個人の責任に帰すわけにはいかないのである。

（日本の文部省あたりは、自分につごうのよいことならば大いにアメリカ、イギリスの例をひくのに、これらの国では教材の選択権は教師にあるという動かせない伝統については口をつぐんで語っていない。だから、多くの人々は、教育内容とい

うようなことは、文部省あたりの中央で決めるのが当然なのだという間違った観念をもっているのだ。)

こうした事情があるため、教育内容研究には他には見られない困難さがある。たとえば、機械の学習一つを取りあげて考えてみると、学習指導要領や検定教科書にかかっている事項について、それだけでいいのか、基本的な事項はもっとほかにあるのではないか、不要なことに重きがおかれているか。学習事項相互の内的関連と順序（構造といってもいい）は教科書のように展開することによって保証されるのか。内的関連を重視するなら教科書では全く違った展開法がありうるのではないか、というような教育内容研究にふくまれる問題は、学習指導要領や検定教科書あるいは教科書会社のつくる指導書をひもとくだけではときあかすことのできない性質のものである。このような問題を解明するためには、教師自身が機械の学習内容の構造的性質をさぐるために、機械について学ぶことを要請するわけである。それは必ずしも一人の教師が、精密でぼう大な現代の機械工学を深く学ぶことを意味するものではないが、しかし少なくとも教材の個々の事項の位置づけを明らかにするために必要な学習を必要とするものである。

私は、教育内容研究のために、技術科教師はすべからく刻苦精励せよなどといっているわけではなく、研究の一つの視角を示しているつもりである。

（少しよそみちにそれるが、池上・向山両氏が、私どもの書いた『中学校技術科指導講座』への書評のなかで、「機械材料と材料力学」「機械要素」の章はとくに「機械工学便覧」をうすめたものようになり、現場教師に対する制約からくる配慮に欠けているのではないかと思われる点もなくはない、と指摘されたことがある。私どもの書物の、とくに私の執筆したこの部分に指摘され

たような傾向があることについては率直に認めるが、しかし、直接に授業に役立つかどうかは別にしても、教員室や技術科教師の書棚に「機械工学便覧」がそなえられていないことが多いのは問題にされてもいいのではないかと思う。両氏が前述のように指摘されるのは、それがそなえられ活用されているからに違いない。)

V

技術科の教育内容研究には、さまざまな研究視角がありうるし、また多くのサークルがいろいろな角度から研究をすすめることは必要なことでもある。だから、ここでは私が研究活動に参加するなかで経験したことや考えたことをもとにして書いてみるが、それはこれだけが教育内容研究だという意味ではないことをお断りしておく。

技術科教育の研究視角の一つは、サークル（サークルがないときは個人）で、一つの分野——たとえば製図なら製図、機械なら機械——について、今まで民間教育運動や発言されてきたことを手がかりにして、深く研究してやることである。技術科の扱う分野はひろいから、一人（あるいは一つのサークル）で全分野に手をつけるということはふつうは困難である。何を研究するかというテーマの決め方にはいろいろあろうが、いずれを選ぶにせよ、研究活動を散漫なものにしないためには是非とも必要な配慮である。（いうまでもなく、いくつかのサークルがそれぞれ違ったテーマを研究すれば、それをあわせたときにはひじょうに大きな力となり、単に寄せあわせた以上の成果が得られるはずである。）また、一つのテーマは、一学期とか二学期間あるいは一年間というような時間をかけて深く追求すべきだと思う。一つの分野で手がけた研究方法や研究成果は、必ず文章化しておくべきである（たんに図式化しておくだけでは不十分である）。そうすれば、それを他の人も

活用できるし、その成果は他の分野に活用できるはずだから、けつしてムダになることはない。

念のためにつけ加えるが、「学習指導要領にこう書いてあるから」とか「教科書にこう書いてあるからこうでなければならない」というような、かりに口ではそうはいっていないとしても、そういう観念にとらわれている人から学ぶべきことは少ないし、またそういう観念にとらわれるべきでない。

教育内容研究に関する限り、よく雑誌にのっているような、1つの単元の展開表は悪くいえば学習指導の順序に少しばかりのくふうがこらしてあるに過ぎないことが多く、学習内容の本質的な点を明らかにしていないことが多いから、あまり役に立たない。教材の一つ一つについて深く考察してあるもの（そういうものは少なかったが）に学ぶことが必要である。

たしかに、かって農学や商学を専攻した人が、工学のある分野について学ぶということは楽なことではない。しかし、それなしには研究も実践もすすまないのだし、同じ道を歩んでいる多くの人がおりに、研究してゆくなかですぐれた成果をあげて実践している人もいるわけだから（『技術科の創意的実践』を見よ）、おくする必要はない。1つのテーマに1年間もとり組めば、その分野に関する限り相当の力量が得られる（指導主事の、いじわるなこけおどしの批判ぐらいを打ち破れるくらいになる）のではないだろうか。そしてそれをお互に積み上げればいいわけだ。

テーマをしぼるということについては、私は、ある単元のある一時間のなかで何を教えるか、ということの研究するのも一つの方法だと思う。技術科の授業は、とかく、プロジェクト学習（あるいは作業学習）になつてしまうので、一たん題材（ブックエンドとか自転車とか、蛍光灯とか）を決めてしまうと、あとはよくいうように「適当に授

業を流してしまう」やりかたが多いから——それは、プロジェクト学習の必然的な欠陥でもあるわけだが、——ある時間に、ここでは、少くとも何と何を教えるかということがなおざりになる。（これは、ほかの教科だったら、ふつうは考えられない）もちろん、一時間一時間の授業を毎日研究していけばよいかも知れないが、限られた時間のなかで深く学ぼうと思ったら、そういうことは不可能というべきである。

サークルでの研究や民間教育研究運動の決定的に有利なことは、お互いにそっちょくな話し合いと批判をしあうことができることである。われわれ教師というものは、存外に自尊心が強いから、自分が批判の対象となることを恐れる。官製研究のなかでは、それは一種のやむない自衛手段さえある。そのため、官製団体、半官製団体の研究では、そっちょくに批判されることもないかわり、親切に助言するという空気もない。他人を批評するばあいは、おせじかあげあしとりか、自分の知識を見せびらかすための発言になる。したがって、研究は形式的になり、全く何の役にも立たないということになる。

サークルでは、（誰でもそもそも初めは無知から出発するのだから）自分が知らないことを棚にあげておいたりしないで、知らないことを知らないとしてそっちょくに他人の意見や知識に耳をかたむければよいのだし、あたっては批判にはあまり無理な弁解をしないで（これをわれわれはよくやる）、率直に受け入れても自分も含めて誰も損をしたりすることはない。

私はここにのべたような研究をしているサークルや個人の例をいくつか知っているが、その人々は、それぞれ多方面で成果をあげ、すぐれた実践家になっているとってよいと思う。

VI

近頃一部の人々の間に流行(?)している観のある「授業研究」については、私も教科研の授業研究に参加したり、技術科についてもいくつかの例を見聞しており、重要な問題を含んでいるように思うが、「授業研究」というものを教育内容研究という観点からどう考えるかというような問題については、別の機会にまとめることにしたい。

さいごに、技術科教師のあいだにも、ごく一部にある「当面の政治的諸闘争」を重視して「教育内容研究」を軽視したり、あるいは両者を二者択一の問題としてとらえたりする考えにふれておきたい。

私個人は、現在、アメリカ帝国主義の軍隊がわが国の一部である沖縄を基地として南ベトナムを侵略していることは深いきどおりをおぼえるし、わが国を侵略戦争の火中に追い込む可能性をもった日米安保条約体制に心から反対している。そして、こういうふうを考えることは、教育内容研究の重要性を主張することと矛盾するものではないと思っている。なぜなら、日本の独占資本は、

その収奪を強めるためにも、そして日米安保条約体制を強化するためにも、教育への統制を強めていると理解することができるからでもあり、だから民主的な教育内容研究をおしすすめること自体も、客観的には重要なたたかいの一環であると理解しているからである。もちろん、ある人が平和を守るため、憲法を守るための諸活動にいそがしく、ある人は教育運動のさまざまな局面での活動にいそがしいということはあることである。こうしたことは、運動をおしすすめる過程では避けられない矛盾であり、このこと(つまり自分は忙しくやっているのに、あの人は平和運動に熱心でないというようなこと)で民主的な人々の間に何らかの誤解をもち込むことは間違っている、と思う。もちろんまじめでありながら平和運動たいせつさに関心をもたない人がいるとき平和活動の大部分を説き諸活動への参加をうったえることは必要であるが、そのことのために教育研究活動のたいせつさを否定したとしたら、それは真の意味での平和を守る活動とはいえないのではないかと思うのである。

(教科研常任委員)

— 35ページより —

それは選択教科という形でとりあげ、男女のそれぞれに学習させるべきであると考えている。(正しい意味での選択教科ということができないかも知れないが)しかし、現在の状況のもとでは、この考え方を直ちに実践することとはできない。だが私たちは現場の教育実践の中ですこしでもこの方向に近づいていけるような努力をつづけている。私たちは昭和37年度に本校の技術・家庭科の教育計画を編成するにあたって、教育内容を技術の面のみであったが、男女共通学習として何をとりあげるかを検討し、それをふくめての教育計画を立案した。以後それを実践にうつすべく校内の態勢をととのえ、ようやく昨年度1年生での機械加工学習においてのみ、男女共学を実践した。そうしてこの経験と実践を大切に、本年度は1年生の機械加工学習(木材の加工)と2年生の機械加工学習(金属の加工)の一部及び機械の学習の

授業を男女共学で展開していけるという段階にまでこぎつけることができ、更に来年度はここにかかげたものの他に、1年生の基礎製図の学習と、3年生の電気の学習をこの路線にのせていきたいと考えている。しかしこれも私たちの考えていることとはほどとおいものであり、家庭科の教育内容についての検討がなされておられないという欠陥もっている。

以上まともまらぬままに大ざっぱな私たちの実践と、技術・家庭科の教育について、私たちの現在考えていることをのべてみた。これに対するきびしい批判が加えられ、私たちのあゆみがより正しく、より充実したものと発展していくための方向を示していただければ、この上なきしあわせと考え、多くのきびしい批判とおしかりなどのよせられることを期待している。

(京都府船井郡日吉町立殿田中学校)

労働経験学習と総合高校 (その1)

— アメリカ中等教育の産学協同について —

宮 地 誠 哉

1. 産学協同の概況

アメリカ合衆国においては、企業と学校とが何らかの形で連けいして教育を行うことが広く行われている。クラークとスローンとが1957年に行った調査⁽¹⁾によると、従業員に対して教育活動を行っているという企業のうち66.8%は企業内ばかりでなく、企業外の正規の学校 (formal institution outside the jurisdiction of the company) でも教育を行っている。その他に企業外の学校だけで教育しているところが1.6%あるので、それをふくめると68.4%となり、その中の97.5%は企業が費用を負担している。企業内だけで教育を行っていると回答したのは28.3%であるが、この中には企業内の教育に学校から講師を招くだけのものもふくまれている。もしこのようなものまで範囲をひろげるならば、いわゆる産学協同 (co-operative education system) は全企業の8割以上にもおよぶと推定される。

このような産学協同計画 (co-operative plan) は1906年にシンシナティ大学と大企業数社との間で27人の技術系の学生について行われたのがはじまりだといわれるが、1953年～1954年の学年には全アメリカの技術系学生のうち2万人 (10%)

以上が学生社員 (student employee) だったという。最近では、その水準も大学院から高校の各段階にわたり、またその内容も技術系だけでなく経営、事務、セールスなど広い範囲にわたっている。受講者の総数は1956年で経営幹部10万人、一般社員70万人と推定されている。経営者の中でこのような産学協同による教育に反対の意見をもっている者は僅か8%しかなく、56%は積極的に賛成の意見をもっているという⁽²⁾。

中等教育の段階では1928年までに78都市で5682名の生徒が産学協同の教育をうけたというが⁽³⁾、その後その数を増し、連邦教育局の調査によると、1959年には産学協同計画 (Cooperative Vocational Programs) に登録されている生徒は販売関係 (distribution) で36,000人、工業関係の協同計画で20,000人、工業関係の補習計画 (continuation programs) で21,000人、職業訓練 (apprentice training) で133,000人、看護関係で27,000人、合計23万7000人におよんでいるという⁽⁴⁾。ハイ・スクールでの産学協同計画は第11学年および第12学年を対象にするのが普通であるから、その登録総数は該当学年生徒総数約300万人の8%に当る。

※ コナント報告では第12学年の生徒総数を約150

万人と推定している(5)。この数を2倍して11, 12学年の生徒数約300万人と推定した。なお連邦教育局の報告では11, 12学年の中途退学者はそれぞれ総退学者数90万人の21% (約19万人) と20% (約18万人) とである(6)。

2. 労働経験学習

中等教育の段階で行われている産学協同の型体で最も典型的なものは、一般に労働経験学習 (Work Experience Program) といわれるものである。シンシナティの公立学校 (public high school) ではじめて行った産学協同計画 (Cincinnati plan 1905の開始後まもなくはじまった) にもこの名称が用いられているし、連邦教育局もその勧告の中で現在および将来の問題としてとくにこの労働経験学習をとりあげている(7)。

ダグラスによると、アメリカの中等教育における労働経験学習とは、およそつぎのようなものである。

1. 生徒は1日に2~4時間、ある種の仕事 (some type of occupation) に実際に参加する。
2. 彼は1日に3~4時間学校に出席し、3科目またはそれと同価値のものを履習する。
3. 彼の仕事の配置は、一般にコーディネーター (coordinator) の肩書きをもつ学校の代表者がきめる。
4. その仕事の配置は、本人、雇い主、コーディネーター、および本人の親のうち片方または両方の同意によってきまる。
5. その同意によって、雇い主は、その若い労働者が仕事について教えられ、また仕事について学ぶ機会を与えられるのだということを認める責任を求められる。
6. その若い労働者には、生徒でない同じ労働者に支払われる賃金と同額か、またはほとん

ど同額の賃金が支払われる。

7. その若い労働者は彼の労働経験に対して、学校の単位を与えられる。

その労働時間に応じて通年の1単位または1.5単位が与えられるのが普通で、一般に総計4単位をこえる単位は与えられない。

8. コーディネーターは生徒の労働および教育的経験を監督する大きな責任をもっている。彼はつぎのような場合にはその見習労働者を仕事からひきあげさせる権利をもち、責任を負っている。(a)生徒が雇い主に対して忠実に責任を果さない場合、(b)生徒が訓練をうけている仕事について教育的な経験を積み、成長するための適当な機会を提供することを、雇い主がおこなっている場合(8)。

このような型体の教育が行われているのは、つぎのような職業の分野についてである。

1. 商品の販売およびサービスの分野の仕事。
2. 事務的な仕事。
3. レストランその他の食堂、および調理の仕事。
4. さまざまな建築および自動車整備の仕事。
5. その他の商売および工業関係の仕事。
6. 看護婦、歯科医者、防腐技術者、印刷技術者の補助のような、さまざまな型の仕事(9)。

これらは単一の仕事に従事するだけで成りたつ場合もあるが、また、いくつかの仕事のグループを経験する仕組みになっている場合もある。たとえば商業実習計画 (distributive education program) では、販売に関するさまざまな仕事、事務的な仕事、スールス・マンの仕事、サービスの仕事など一連の仕事を体験する。

3. 学校・企業・生徒

この労働経験学習を構成する三者、すなわち学校、企業、生徒 (労働者) にはそれぞれの立場が

ある。学校はこれをまず職業教育の一型体として位置づける。生徒はさまざまな職場で夫々の仕事を体験する (diversified occupations w. e. p.) が、それらは学校における職業科目の勉強と相まってより完全なものとなる。連邦教育局の提案にはこの点についてつぎのようにのべている。

“これ (part-time cooperative training) は学校での勉強と職場での仕事との統合 (coordination) のために提供された訓練計画である。そのように計画され、学校と雇い主の相方によって監督される二つの経験、その夫々は、自ら選んだ仕事における生徒の成長に直接に貢献する。訓練生の学校内でのスケジュールには卒業のために必要な教科目と仕事に直接関係のある教科目との均衡を保った結合がある。雇い主、教育行政官、学校のガイダンス担当教員、関連学科の担当教員など、これらの人々はすべてこの計画を効果あらしめるために欠くことのできない人々であるが、彼らの努力を関連づけるという点で、学校の正規のスタッフとしてのコーディネーターは最も中核的な人 (Key person) である” (10)。

高校における産学協同は学校教育の一つの型体であり、職業教育の方法の一つである。したがってそのイニシアティブは学校がもっており、その直接の責任者は学校の正規の職員であるコーディネーターということになる。前にのべたダグラスの説明によれば、彼は生徒が仕事に不真面目であったり、雇い主が教育的配慮をおこたったりすれば、生徒をその職場からひきあげさせる権限をもっている。

学校教育の一型体として労働経験学習をみるならば、生徒は第一義的には学校に所属する。彼らは学校における学習をより効果的なものとするために、学習を発展させるのに役立つ労働の経験を積む。しかし、企業あるいは雇い主は必ずしもこ

れと同じ見方をとらない。“学業を主とし仕事を従とする者 (a full-time student with a part-time job) は収入をうることにばかり気をうばわれ、それをどうして獲得するかには注意がむかない。……学業を従とする者 (part-time student) にとっても収入を得たいということが一つの要素になっていることは疑いないが、この場合は一般に重点が仕事にあり、学業を主とする者 (full-time student) にはほとんど不可能な労働と勉強の結合 (integration of work and study) を示唆している (11)。これは大学の場合についての言葉だが、高校の場合にも本質的にかわりがないと考えられよう。雇い主はこの産学協同を仕事中心に考えてもらいたいし、より良質の労働力を得たい、労働力の質を向上させたいという期待が第一義的なものとなる。クラークとスローンは“人的資源の不足” (manpower shortage) のために、産業界は、中等教育段階においても、さまざまな補助的な能力を訓練することのできる有能な人たちを、しばしば在学中にでもさがしだそうとするようになった。”といている (12)。こうした強い意欲をもつ企業の側としては、産学協同の計画に、仕事を軸にした効果を期待するのは当然であろう。

学校は産学協同に学校教育の新しい型体としての意味をもたせようとし、企業の側ではそれに有能な中堅技能者の育成と獲得を期待する。そしてこの産学協同の教育を受ける生徒 (cooperative student) の中には、先にもふれたように、単に収入を得ることだけに關心をもつものがあるという。在学中からパート・タイムの仕事を見つけて収入を得るということは、親がかりをぬけ出して独立するという建設的な面もあるかもしれないが、それは産学協同について学校が考えていることとも、企業が考えていることとも異なる。それは職業教育のプログラムとは別のことである。しか

し、この事実を教育的に活用するという事は考慮されてもおかしうはない。“150万人以上の高校生が報酬を得て働いているという事実は、彼らの働きに対する需要があり、また彼らの多くの者の側に働きたいという意志があることをしめすものであろう。これらの働く機会を活用して、労働と学習との結合された計画 (integrated work-study programs) をもっと多く、もっと広い地域に拡大していくことが課題となろう。これを推進すれば、より多くの中小企業が、適正な教育計画を作っている大企業の先例にならうというよい傾向を強めるかもしれない”(13)。150万人という数は全アメリカの第12学年の生徒総数と同じ数であるから、高校生の中で有給労働に従事する者の割合が相当に多いことがわかる。これだけの生徒が働きたいと欲し、彼らの労働への需要があり、また現に働いているとすれば、それを何らかのかたちで教育的にも意味のあるものに組織したいと考えることは自然のことである。ここにも中等教育における産学協同計画を推進する一つの要因があるのではないだろうか。

ともあれ、学校と企業と生徒とが夫々の立場で労働経験 (work-experience) に異った期待をかけているとすれば、その運営には困難が伴うことが予想される。“教育内容は合同の職業訓練委員会で計画される”(14) というが、この委員会の構成や運営、審議内容はこの計画の効果に大きな影響があるであろう。また、職場における指導の計画および実際と、学校での関連科目のカリキュラムとの関連性の濃淡も大切な点となろう。そして、最も肝心なことは、学校のスタッフの一員であるコーディネーターが、職場の教育的な配慮を推進したり、生徒の経験を学習にまで高めるために、どのような活動をしているかという点ではあるまいか。高校における産学協同計画を制度 (system) として整えることは困難でないが、学

校と企業と生徒とが夫々三様の立場をもっていることを考慮すれば、それに統合された教育計画 (integrated education program) としての効果を期待するためには、その運営、とくにコーディネーターの効果的な活動がキー・ポイントとなる、と云ってよいようである。

4. 労働経験学習と職業教育

雇用者が産学協同による生徒 (cooperative student) を第一義的に被雇用者とみようと、生徒の中にも労働経験 (work-experience) をまず収入を得る手段とみる傾向があるとすれば、これは教育の機会というより、労働の機会としての色彩の方が強くなる可能性があるであろう。“生徒は同じ会社で年間を通して実際に働きながら過ごすのが普通である。会社も生徒も何ら永久雇用の契約をかわしているわけではないのに、多くの生徒たちは、彼らが訓練をうけた会社に、事実上半永久的に (on a permanent basis) 雇用されている”(15)。とクラークおよびスローンはいっている。この場合には、労働経験学習は、将来の職業生活のための準備教育ではなく、むしろ、その時から職業生活がはじまっている、とみる方が正しいであろう。

労働経験学習における労働経験が、雇用労働そのものに近くなった場合、教育的な観点から懸念されるのは、その労働経験が学校の職業教育から遊離することであり、また、その労働経験の中がせまくなることであろう。労働経験の中をひろげ、その労働経験を学校における職業教育の中に位置づけることが、労働経験学習を教育的に効果あらしめるために不可欠のことと考えられよう。連邦教育局は労働経験学習の発展と改善のために、実験的な学校の労働経験学習計画 (pilot school work experience program) を数多く作ることを勧告して、つぎのようにいっている。

“この実験的な教育計画は公立中等学校の教育計画の正規の一部 (regular part) として作られなければならない。職業訓練 (training) は職業教育 (vocational education) の正規の授業計画 (regular program) と密接に調整されなければならない。教育、労働経験は現在の職業教育計画につけ加えられるべきものである。……夫々異った興味や能力をもった生徒たちに役立ちうるように、多くのタイプの仕事 (job) が用意されているならば有益であろう。労働経験からひきつづきそれを定職とする場合が多い。他の異なる労働経験をさせるために、生徒を他の領域に移しうるようにはしておくべきであろう”(16)。

学校における職業教育は職業への準備教育であり、巾広い適応の基礎となる能力を育成することが求められる。とくに技術革新の進展に伴って、労働の内容に変化が予想される時代には職業への適応の巾の広さは大切である。教育的に不十分な計画の下で巾のせまい労働経験をつむことは、現在および将来の職業教育として適当なものではあるまい。労働経験学習が中小企業にまで普及拡大しようとする状況の中では、こうした懸念はますます増大する。この時に当って、連邦教育局は、1960年代の職業教育の方向を見出すために最も教育的に計画された実験的な計画 (pilot program) を数多く作ることを提案したものであろう。商業関係の産学協同計画には、その経験の巾をひろげ、販売関係の各種の仕事を一通り経験させ、経験を通して流通・販売精神の全体を理解させる計画 (distributive education program) がいわれているようである(17)。

5. 小規模高校と広域職業教育

労働の経験は、もしそれが十分教育的に計画されたものであるならば、職業教育として有効であろう。しかし、職業教育を欲する全国の高校生

に、このような教育の機会を与えるには、大きな障害がある。アメリカでは、広大な地域に数多くの小規模高校が散在しているからである。コナント報告によると、全米の高校の総数約21,000校のうち、約17,000校は卒業年度の生徒数100人未満のいわゆる小規模学校であり、第12学年生のうち100万人(総数の3分の2に当る)はこれらの小規模学校で学んでいる(18)。小規模高校ではアメリカの高校の特徴とされる総合制を維持することが困難である。そこでは多くの科目を用意することが難しいからである。そのことに関連して、コナントはつぎのようなことを指摘している。“これらの問題に対処するために、小規模高校がふつうにおこなっていることは、生徒の才能や興味を無視して、全生徒に学問的な科目 (academic program) を要求することである。しかし、これでは、学問的才能をもたない生徒は、職業につくためのべんきょうをしたり、一般的な興味をのばしたりすることが、ほとんど、できない”(19)。

職業教育の科目が十分でない学校では、教育的に効果のある労働経験学習はできない。もしこのようなものを設けたとしても、それは教育計画といえるものにはならないであろう。労働経験学習は多く工業の発達した都会地に多い(20) のはこのような事情にもよるのであろう。

コナントはこのような欠陥を克服するために、高校を適正な規模(卒業年次の生徒数100人以上)にするよう提案しているが、それとは別に、職業教育の振興のために、広域職業教育 (Vocational Education on an Area Basis) の計画がはじまっている。この計画はとくに合衆国防衛教育法 (National Defence Education Act) の成立 (1958) 以来さかんになりはじめたものようである。二つ以上の学校にまたがる広域職業学校および計画 (area vocational schools and programs) を急速に組織的に発展させることによ

て、最大多数の人々の関心や職業訓練の要求を最大に満たしうるといふ確信が増大しつつある”(21)と連邦教育局の提言ではのべてある。

この広域職業教育の構想は高校や短期大学における職業準備教育から、現に職業についている者の再教育にわたる相当広範囲の内容をもつものであるが、この広域型の職業教育は、あらゆる型体の職業訓練に役立てることができる。その中にはパート・タイムの産学協同の職業訓練(part-time cooperative training)もふくまれている”(22)。とのべられている。この産学協同の職業訓練がどのようなものであるか、詳細は明らかではない。成人教育にも力点をおく広域職業教育計画では、広い地域の成人たちが広域学校(area school)の便宜を受けるといふ面もあるが、また地域の高校(community high school)の生徒が、より広い地域(area)を基礎とする教育計画によって、職業教育または労働経験の上でより多くの便宜を得られることをも期待しているようである。その点ではこれも広い意味で労働経験学習の一つとみることができよう。

注 (1) H. F. Clark & H. S. Sloan: Classrooms in the Factories—An account of educational activities conducted by American industry. 1958. p. 14, 15, 22.

- (2) *ibid.* pp. 119—122.
- (3) *ibid.* p. 124.
- (4) U. S. Office of Education: Vocational Education in the Next Decade—Proposals for Discussion, 1961. p. 106.
- (5) J. S. Conant: The American High School Today. —a first report to interested citizens, 1959, p. 81. p. 133.
- (6) U. S. Office of Education: *op. cit.* p. 104.
- (7) *ibid.* pp. 108—109.
- (8) H. R. Douglass: Secondary Education in the United States, 2nd ed. 1964. pp. 100—101.
- (9) *ibid.* pp. 208—209.
- (10) U. S. Office of Education: *op. cit.* p. 62.
- (11) H. F. Clark & H. S. Sloan: *op. cit.* p. 130.
- (12) *ibid.* p. 128.
- (13) *ibid.* p. 132.
- (14) U. S. Office of Education: *op. cit.* p. 62.
- (15) H. F. Clark & H. S. Sloan: *op. cit.* p. 122.
- (16) U. S. Office of Education: *op. cit.* p. 108.
- (17) H. R. Douglass: *op. cit.* p. 101.
- (18) J. S. Conant: *op. cit.* pp. 80—81.
- (19) *ibid.*, p. 78 (ミヤザキ・ヒロシ訳「アメリカの高等学校」 pp. 90—91.)
- (20) H. F. Clark & H. S. Sloan: *op. cit.* p. 130.
- (21) U. S. Office of Education: *op. cit.* p. 69.
- (22) *ibid.* p. 71.

数 学 教 育 協 議 会 第13回全国大会の開催について

1. 大会テーマ 「幼年から大学までの数学教育—貫カリキュラムはどうあるべきか」
2. 期 日 8月3日, 4日, 5日
3. 場 所 岩手県花巻市 花巻温泉 紅葉館ほか
4. 日 程 8月3日
 - 12:00~13:00 記念講演「数学教育の展望」遠山啓氏
 - 14:00~17:00 研究協議会と入門講座
- 8月4日
 - 9:00~12:00 } 学年別分科会 16:00~17:00 地区別協議会
 - 13:00~16:00 } 19:00~21:00 問題別懇談会
- 8月5日
 - 9:00~12:00 学校別部会, 閉会行事
5. 費 用 参加費 500円 宿泊費(1泊3食付) 1,200円 計 2,900円
6. 申し込み先 7月15日までに, 500円をそえて「岩手県盛岡市上田上合13
大山彬」まで
7. 問い合わせ先 東京都武蔵野市吉祥寺東町3の5の7
法政大学第一高校内 数学教育協議会

第5回 「技術科夏季大学講座」の開催について

ことしも、下記により本誌編集委員会の主催で、標記講座を開催いたしますので、多数みなさまがたの参加を期待します。

技術科夏季大学講座要項

会 期 昭和40年7月29日(木)～8月1日(日)の4日間
会 場 東海大学(東京都渋谷区富ヶ谷1431, 国電・渋谷駅下車, 幡ヶ谷行バス一道玄坂途中の東宝映画館前より「二ツ橋」下車)

講師と題目

技術教育の本質	日本学術会議委員	福 島 要 一
技術教育内容選定の視点	国立教育研究所員	中 村 重 康
新建材と加工法について	高島屋工作所工務部長	広 田 栄 八
機構学習の教材について	東海大学工学部教授	真 保 吾 一
電気学習の教材について	宇都宮大学教授	馬 場 信 雄
機械工作の基礎について	東工大付属工業高校教諭	井 上 安 之 助
労働衛生と安全について	東京工業大学教授	塩 谷 宗 雄
技術教育におけるプログラム学習	東京工業大学助教授	清 原 道 寿
企業内教育と学校教育	国学院大学教授	後 藤 豊 治
技術科授業過程の研究	産業教育研究連盟	研 究 部

日 程

日 時	午前9時～10.30	10.40～0.10	1.00～
7月29日(木)	技術教育の本質	新建材と加工法	企業内教育と学校教育
7月30日(金)	技術教育内容選定の視点	機構学習の教材	工場見学
7月31日(土)	技術教育におけるプログラム学習	電気学習の教材	技術科授業過程の研究
8月1日(日)	労働衛生と安全	機械工作の基礎	

参加会費および申込み

- 会 費** 2,500円(資料費, 見学バス代その他をふくむ)
- 人 員** 200名(会場の関係で定員に達したばあいは申込期日前に締切る)
- 申込方法** 7月15日までに予約金1,000円をそえ, 下記へ申込みこと(なお, 不参加のばあい予約金は返却しない)
- 申 込 先** 東京都目黒区上目黒7-1179 産業教育研究連盟「講座」事務局
振替・東京55008番, 電713-0716

なお, 申込書には, 勤務先所在地と名称, 連絡所, 氏名, 予約金額を明記してください。

第14次 産業教育研究大会 (予 告)

<主題> 技術科教育の本質と授業過程

昨年の花巻大会では、「授業をどう組織するか」という主題で研究討議がすすめられたが、主題への共通理解がじゅうぶん深まっていないうらみがあった。本年の主題については、次のように理解しておきたい。技術科教育はこうあるべきものだという想定があり、日々の授業はその想定をつらぬき実現する過程であるとともに、逆に、日々の授業の具体的過程とその成果をとおして、技術科教育のあるべきすがたを吟味し直すことが必要であろう。

ともかく、実践がおこなわれている限り、その実践がいかにささやかであっても、そこにはそれなりの“意味”があるはずであり、他のさまざまな実践とつぎ合わせることによって、さらにふかく広い“意味”を見出すことができる。そういう意味で、参会者のどのようにささやかな実践——授業過程——も分科会で提案される価値がある。しかし、授業過程という以上、単なる展開案の提示ではなく、そこにこめられている意図を実現する典型的展開場面の詳細とその成果が語られる必要があるだろう。

<大会要項>

<会 期> 8月3日・4日・5日

<場 所> 神奈川県愛甲郡愛川町立青少年セン

ターを中心に。(会場案内一別項参照)

<日 程>

8月3日(第1日)

10時～12時 全体会議

13時～16時 分科会

8月4日(第2日)

9時～12時 分科会(続き)

13時～16時 分科会(続き)

8月5日(第3日)

9時～11時 分科会(まとめ)

11時～12時 全体会議

<分科会>

最初は分野別にせず、第1～第4まで等質分科会とし、途中必要に応じて、分科会の性格を明確にしていく予定。女子会員のばあいも同様、途中で“女子の技術教育”その他に分科する。

夜は“問題別分科会”に編成する。

<問題提起発表>

全体会議および分科会での問題提起発表をつのる。7月15日までに、発表要旨(400～600字)をそえて、下記事務局へ申込まれたい。

<申込先>

東京都目黒区上目黒6の1617 産業教育研究
連盟事務局(電話 東京712-8048
振替-東京 55008番

<参加会費と申込>

参加会費：一般会員 500円
連盟会員 300円

申込期日：7月15日

申込方法：別記様式の申込書に、会費をそえて、事務局へ

参加申込——(様式用紙・ハガキ大)

<宿泊>

会場において宿泊

1人1泊(3食付) 500円

別記参加申込書の宿泊の項明記の上、予約金300円をそえて、事務局へ

なお、会場以外で宿泊されたい方はつぎの旅館に自身で照会のこと。

○坐利山荘(1,500~2,000円程度)

○こま屋(1,500~2,000円程度)

(以上は愛川町半原—会場よりバスで10分程度)

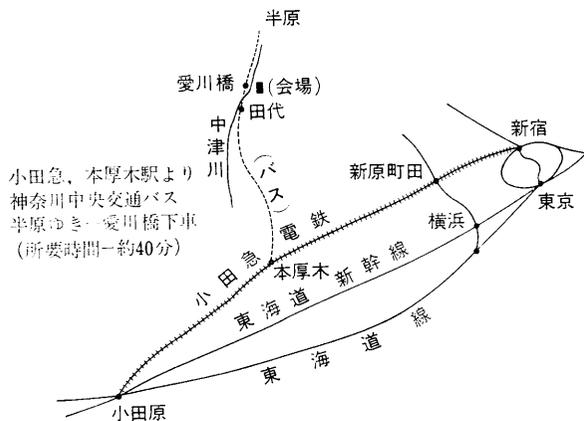
○お滝(1,000円程度)(愛川町田代)

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

(会場案内) 田代町は中津川沿いの静かな山あいの町で、中津溪谷にも近い。

小田急線本厚木駅前より、①番、半原行きの神奈川中央交通バスに乗り、約40分、愛川橋下車、つり橋をわたって約5分、丘上にある

(会場への道順)



特集：授業過程の研究(Ⅱ)

技術科教育の本質と授業過程—その3—

……………研究部
家庭科の再編成と技術科との関連……………植村千枝

<実践的研究>

蛍光灯の計測学習をどうすすめるか……………湯沢治三郎
家庭科教育と男女共学について……………渡辺則子
—食品分析を指導して—

教具の製作と活用について……………西出勝雄

戦後教科書発行制度の変遷(その2)……………池田種生
労働経験学習と総合高校(その2)……………宮地誠哉
高校入試問題の検討(3)……………研究部

ベトナム問題科学者集会から……………佐々木 享
エレクトロニクスの簡単な応用装置(1)……………稲田 茂

<教材・教具解説>

ゴーカートの製作……………奥村 治
宮崎健之助

編 集 後 期

◇連盟の今夏研究大会は別紙により、神奈川県愛甲郡愛川町で開かれることになりました。そこで本号は、大会主題である「授業過程の研究」ということに焦点をあてて編集をすすめてみました。必ずしも十分満足すべきできばえとはいえませんが、大会での討議に、あるいは、今後の実践・研究に、いささかでも役だつところがあれば幸甚に思います。

◇さて、連盟の研究部では、昨年の花巻大会以来、ひきつづき、毎月1回定例的にテーマをきめて、研究会を開いてきました。その模様については、本誌にそのつど紹介してきましたが、本号では、今大会の主題のもとにさきに行なわれた研究会での提案と討議の要旨を、研究部でまとめてもらいました。

また、西田泰和氏には、「技術科の性格と授業の組織」と題して、その考えかたを、とくに技術的実践ないし労働過程の教育に果たす役割という観点にたつて、平田徳男氏には、「エンジン教材のある試み」と題して、機械学習の教材として、エンジンをとりあげ、どのようなねらいで、どのように指導したかの過程を具体的にのべても

らいました。これらについてのご意見、ご感想がありましたら、およせください。

◇教育内容研究の重要性については、いまさらいうまでもないことですが、とくに今時点で、この問題を取りあげることの意義について、佐々木享氏(教科研)から稿をお寄せいただきました。最近、現場ではとみに、この面の研究において沈滞化現象がみられるときでもあり、これを契機に、このような現場の空気を一転してもらいたいものです。

◇このほか、アメリカの中等教育段階における産学協同の問題について宮地誠哉氏に2回にわたり、紹介していただくことになりました。その1回めを本号に掲載しました。わが国でもいろいろなタイプの産学協同が研究され実際に試みられておりますが、それぞれに問題をもっているようです。科学技術の進展にともない、今後ますますこの面での研究が盛んになることと思われま

◇本誌では、みなさまがたの日頃の実践・研究の原稿を求めています。必ずしもきちっとまとめたものでなくても結構です。技術・家庭科に関する実践的なものであれば、様式・内容等一切問いませんので、気軽にまとめて下記連盟連絡所あてお送りください。

技 術 教 育 7 月 号

No. 156 ©

昭和40年7月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

発行者 長 宗 泰 造

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟

発行所 株式会社 国 土 社

編 集 代 表 後 藤 豊 治

東京都文京区高田豊川町37

連絡所 東京都目黒区上目黒6—1617

振替・東京90631 電(941)3665

電 (712) 8048

営業所 東京都文京区高田豊川町37

直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいたします。

電 (941) 4413

■科学に強い子どもを育てよう！

少年科学名著全集

全20巻

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

いつまでも心に残る作品を与えよう。

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

遠山 啓 (東京工業大学教授・理学博士)

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

波多野完治 (お茶の水女子大学教授・文学博士)

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

羽仁説子 (日本子どもを守る会会長)

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

松尾弥太郎 (全国学校図書館協議会事務局長)

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

- 1 月世界到着……………ツイオルゴフスキー・早川光雄訳
- 2 大宇宙の旅……………荒木俊馬著
- 3 算数の先生……………国元東九郎著
- 4 宇宙をつくるものアトム……………ルクレチウス・園分一太郎訳
宇宙をつくるものアトム……………ブラッグ・亀井理訳
- 5 マグデブルグ市の真空実験……………ガリレオ・板倉聖宣訳
たご醬……………ゲリーク・柏木剛吉訳
オランダ起原エレキテル実験録……………フランクリン・藤沢忠枝訳
橋本宗吉・青木国夫訳
- 6 化学のめがね……………友田亘孝著
ローソクの科学……………アラデー・北見順子訳
神話と魔術からの解放……………杉浦明平著
ガリレオの生涯……………森島恒雄著
- 7 裁かれた進化論……………新野五郎著
千里眼……………中田次郎著
常識の生態……………松田道雄著
- 8 時計の歴史……………イリン・玉城隆訳
燈火の歴史……………イリン・原光雄訳
松島栄一・高橋和一・宮森繁共著
- 9 日本の国ができるまで……………松島栄一・高橋和一・宮森繁共著
- 10 湖のおいたち……………湊 正雄著
人間の誕生……………井尻正二著
- 11 動物の子どもたち……………八杉竜一著
手と足……………小泉 丹著
- 12 高崎山のサル……………伊谷純一郎著
ラ・プラタの博物学者……………ハドソン・亀山竜樹訳
- 13 動物記……………シートン・内山賢次訳
ねずみの社会……………今泉吉典著
- 14 昆虫記……………ファール・吉川晴男訳
ミツバチのふしぎ……………内田 亨著
- 15 からだの科学……………ノビコフ・山本七平訳
かえるのからだと人のからだ……………林 麟著
- 16 微生物を追う人びと……………クライフ・秋元善夫訳
- 17 人間はどれだけのことをしてきたか……………石原 純著
- 18 日本の科学につくした人びと……………大野三郎著
茶わんの湯……………寺田寅彦著
- 19 霧退治……………中谷宇吉郎著
クシャミと太陽……………緒方重雄著
- 20 発明ゼミナール……………坂本尚正著
みんなのくふう……………松原宏遠著

昭和二十八年七月二十五日
 昭和三十三年四月十一日
 昭和四十年七月五日
 第三種郵便物認可
 国鉄東局特別受託種別第四八九行
 (毎月一回五日発行)

技術教育 第十三卷 第七号 (通卷第一六号)

定価一五〇円(二二二円)

図解技術科全集

全九巻 別巻一卷

B5判 上製 函入 定価各六五〇円 別巻一〇〇〇円 千二二〇

清原道寿編



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

▼既刊

- ① 図解製図技術
- ② 図解木工技術
- ③ 図解金工技術Ⅰ 塑性加工
- ④ 図解金工技術Ⅱ 切削加工
- ⑤ 図解機械技術Ⅰ 機械のしくみ
- ⑥ 図解機械技術Ⅱ 内燃機関のしくみ

新刊

- 7 図解電気技術
 - 8 図解電子技術
 - 9 図解総合実習
- 別巻 技術科製作図集 図面の作り方

●中学の「技術・家庭科」副読本の決定版!

<7月25日全巻発売>

発明発見物語全集 全10巻

■板倉聖堂・大沼正則・道家達将・岩城正夫編 A5 定価各400円 千80

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

サンケイ児童出版文化賞推薦
 ①は本年度読書感想文コンクール課題図書
 ▶すいせん 宮原誠一・八杉竜一

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



技術教育 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町37 厚德社 発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 6938 振替東京 90631番

I. B. M. 2869