

A Study of a Perspective of "Life Technology" Education in Secondary Schools in Taiwan (2)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/23376

台湾における中等「生活技術」教育の 構想に関する研究(2)

村田 昭治

A Study on a Perspective of “Life Technology” Education in Secondary Schools in Taiwan (2)

Shoji MURATA

前 承

- 1 問題の所在
- 2 優秀な教授活動への要求
- 3 生活技術の教授活動計画

4 「運輸技術」の指導計画と教材（資料1）

1. 指導計画（授業案）

- (1) 指導計画番号
- (2) 科 目：テクノロジー（技術）の探索
- (3) 単元名称：室内グライダー
- (4) 参考教材：NASA
- (5) 特別設備：1/16”のBalsa板、1/32”

Balsa木、尿素樹脂接着剤あるいは強力接着剤、鉛筆、カッター、粘土

(6) 目 標：グライダー模型の製作を通して、技術的知識を習得する。

(7) 行動目標：

- ① バルサ板、カッターと設計図を準備し、グライダーの模型が製作できる。
- ② グライダーができあがった後、粘土を準備し試験飛行ができる。最も優れた飛行性能を発揮できるように調整する。

(8) 生徒の活動：

- ① 流体力学について話し合う。
- ② 飛行原理を説明する。
- ③ 模型を製作する

④ 模型の飛行上の問題を解決する。

(9) 教師活動：

- ① 単元の目標を設定する。
- ② グライダーの模型を展示し、学生に何をするかを説明し、明確にさせる。
- ③ 模型の製作と調整に関するプリントを配布する。
- ④ 材料を配布する。
- ⑤ 模型の様式及びカッターと敷き板で材料を分割する計画について説明する。
- ⑥ 生徒にカッターと敷き板を用いて材料を分割させる。
- ⑦ 分割、切断した材料の精度を検査する。
- ⑧ 組立の計画を説明し、生徒に各部の材料を接合させる。
- ⑨ 接着剤が乾いた後、翼の曲り折げと粘土を利用した模型の調整をさせる。
- ⑩ グライダーの試験飛行をさせ飛行距離を測定させる。
- ⑪ 必要な調整を行わせる。

(11) 評価基準：

- ① 活動の全過程への参加状況
- ② 模型様式と分割・切断した材料の精度
- ③ 飛行結果の実測

2. 教材

(1) 導入

アメリカ「国家航空宇宙局（NASA）研究センター「宇宙エクスペローラ」の航空教材の一

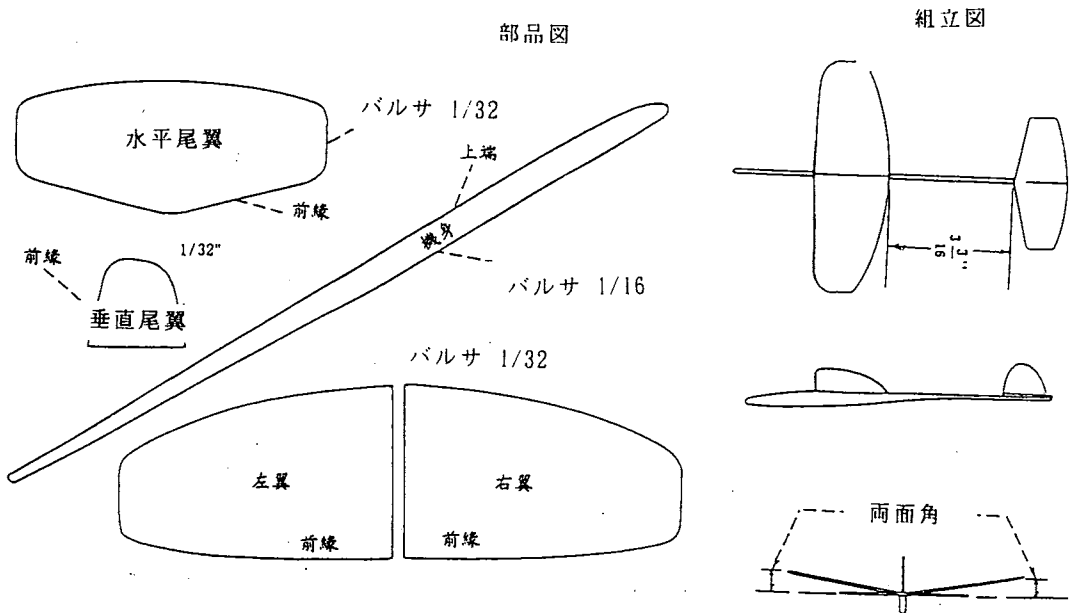
つの補充教材である。この教材の目的は、楽しい模型製作活動を通じて、学生が全員参加し簡単に製作でき最大の学習成果が得られる。研究センターの職員の豊富な模型製作経験のおかげで、この小型グライダーの課題は Robert Spaulding と Fred Steffen とにより開発されてきたものである。

この模型はその外、いくつかの調整もできるが、一般的に言えば、室内のグライダーが長く飛行できるようにするのは、流体力学の原理を

応用することである。(長く飛行に耐えるために)教材中の「発射段階」というのは、模型が上向きに投射され、高速飛行する段階である。

(2) 青写真

「滑走段階」というのは、発射段階直後の飛行段階である。生徒は、段階ごとに応じて継続して飛行できるように、模型を調整する。これは基本的な模型である。それ以後生徒たちはいろいろな異なる模型を設計でき、本来の模型を開発していく。模型設計になるべくすべての流体



(注) 模型の部品が軽ければ軽いほど滞空時間が長くなるが、破損しやすくなる。

図2-1 グライダーの部品と組立

力学の特性を応用、活用すること。

(3) 調整

① 重心

重心は平衡点である。重心は全部の重さの中心と考えられる。

重心の位置は、模型の先端に重さを加え、あるいは減少することにより調整、変更する。重心を後ろにすればするほど模型が飛行する円周が小さくなり、失速したり、墜落したりしない。だから、もし模型が小部屋で飛行するには、かなり重心を後ろに調節を要するはずである。

我々の模型で言えば、重心を機翼前縁の後ろ

の70~80%の長さの所に置くこと(すなわち翼弦の長さの70~80%の所に置くこと)。

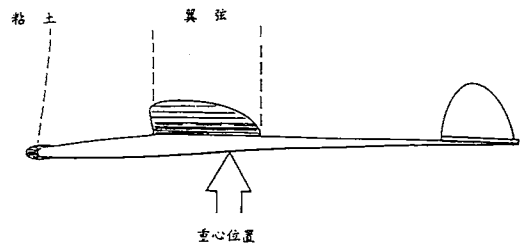


図2-2 重心位置

② 角差

角差とは機主翼と水平尾翼の関係性を言う。

すべての飛行機は角差で飛行時の高さを維持するものである。

我々の模型では角差が小さいので0とみられる。模型を製作するとき、特に主翼と水平尾翼を同じ参考線にすることを注意しなければならない。(すなわち角差を0にする、0角差である。)この後は、我々は機尾を折り曲げて角差を調整する。

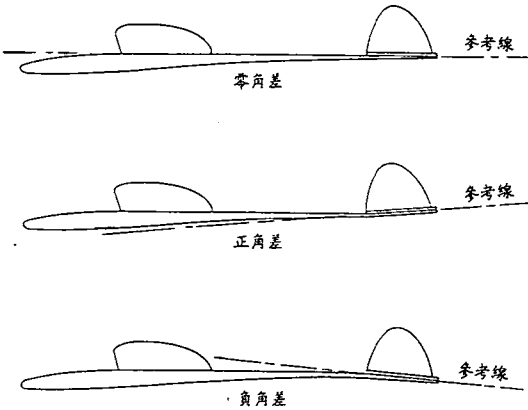


図2-3 角差

③ 水平尾翼の傾斜角度

水平尾翼の傾斜角度を調整すること、飛行の滑走段階と発射段階の割合に影響を与える。水平尾翼の傾斜角度により、滑走するときの円周囲の直径を制御することができる。一般的に言

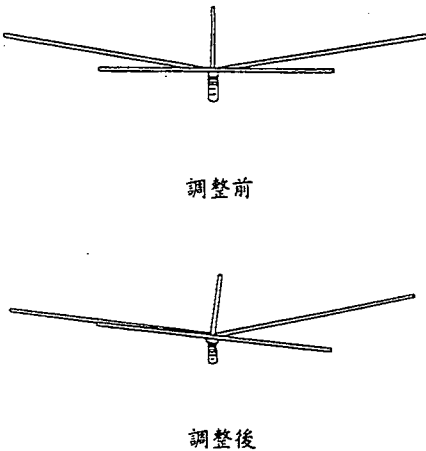


図2-4 背面図

えば、水平尾翼を傾斜すればするほど円の直径が小さくなる。水平尾翼の傾斜角度が尾桁をまわして調整することができる。

④ 翼端重さ

この調整は、模型が安定的・有効的に発射段階から滑走段階に変わるためである。

必要に応じて粘土を左翼端の下線に加える。

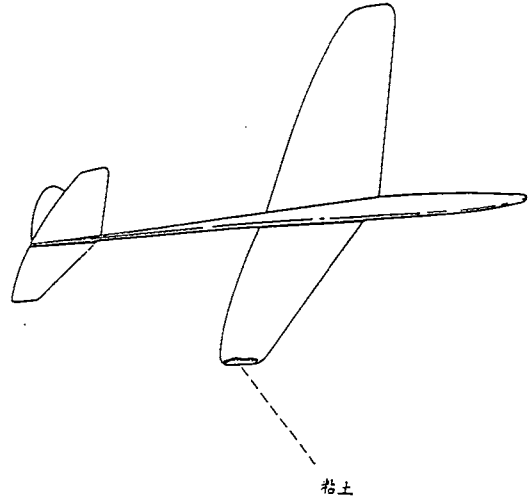


図2-5 翼端重さの調整

⑤ 方向舵

方向舵の後縁を折り曲げて、模型の前と後ろの合わせていない部品を矯正する。

そのほか、方向舵をちょっと左に調整して模型が発射段階での右傾斜を防止させることに役立つ。

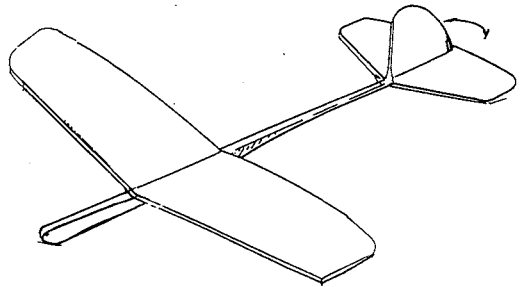


図2-6 方向舵の調整

5 ニューヨーク州「テクノロジー概論」 教授計画示例（資料2）

第1章 教授の綱領の例

単元T-2 科学技術は次の資源が必要である。

先行単元：単元T-1

提案する教授時間数：3～4週、15～20時間
(1限は40分間)

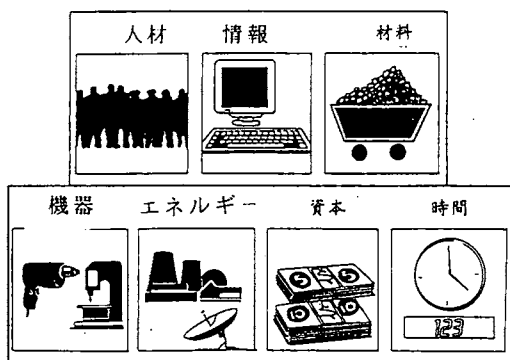


図2-7 技術における資源

1. 目標

技術に必要とする7種類の基本資源の検討及び活用

2. 概要

技術（テクノロジー）は資源集約的なので、バイオ技術、コンピュータ通信／コミュニケーション技術、材料技術とシステムに一般的にすべての資源が利用されている。これらの資源は7種類がある。すなわち人材、情報、材料、道具と機器、エネルギー源、資本、時間である。そのほかに、文化との脈絡も多分に技術の発展に影響がある。

この単元では、生徒に7種類資源のそれぞれの例を紹介する。

3. キーワード

本書の最後にきている「技術用語」に、次の用語の定義がある。資本、エネルギー源、地球上の資源分布、情報、ライフサイクル、材料、

人間、有限な資源、再生不可能な資源、時間、機器・道具。

4. 主要概念

T-2 A すべての技術の発展に対して、人、情報／通信、材料、機器・道具、エネルギー源、資本、時間の7種類の資源の利用。

T-2 B 技術的問題の解決には、各種資源を使用する能力を発揮することが必要になる。

T-2 C 技術の発展と応用には、社会文化及び社会における利用できる資源の影響が考えられる。

T-2 D 地球における資源は有限である。大切に利用すること、それに、代用品を探すことを努力すること。

5. 具体的な目標／予想能力

(1) 技術の7種類の資源を知る上で、それぞれの資源の異なる形態を探索できる。それから、一種類あるいは数種類の資源を選び、どのように活用するか。

上に述べた目標を達成するために、生徒に必要なとすることは、

① それぞれの資源の範例を認識する。さらに、書きならべる。

② 資料の記録作り。

③ 実習場では、材料、機器・道具、設備及び安全プログラムの活用をする。

(2) 適切な教授を通して、これらの7種類の限定（特定）の下で、これらの7種類の資源の（特定の制限がある）を利用して、一つの製品を生産する。一つの物品を搬送する。生き物を飼う。一つの概念を伝える。一つの加工・処理を実行する。それに、どのように安全かつ有効に資源を使用するか、結果を改善することが説明できる。

上に述べた目標を達成するために、生徒に必要なことは、

① どのように資源を利用するか。

(加工あるいは変換するか)

② どのようにこれらの7種類の資源を活用することにより技術が発展するかを確認する。

③ 実習場で、材料、機器・道具、設備及び安全プログラムを活用する。

(3) 二つの国における再生できる資源の量を知るため、各国の人口の必要を満す技術の選択、整備方略の確認。

上に述べた目標を達成するために、生徒に必要なとすることは、

① 再生できる資源と再生できない有限的な資源の区別をすること。

② 特定の資源の適切な技術的選択、整備方略の認識。

③ 研究の実行

すべての行動目標の評価・評定基準について書かれていない、教師が生徒のレベルに応じて、生徒のパフォーマンス（遂行）の最低基準を設定する。

6. 教授方略の提案

教授方略は家庭の宿題、教室の活動あるいは、実習場の製作。実習場での実施は「技術の学習活動」(T.L.A.)の様式により発展する。

とにかく、教授様式の多様化と評価・評定を通じて、生徒の個別の必要に適合させる。

(1) 材料の性質（硬度、脆性、粘度、展性、延性、弾性、電気的性質、土壌湿度等）を測定する実験。

(2) エネルギー源、情報／通信、材料などの資源を含む加工・処理の活動を組織し実行する。

(3) 授業において特定の「資本」（例えば、代金、証券、招待券、招待カード）を利用して、模擬店（交換）／取引システムを設立する。

(4) 生徒に国の利用できる資源を利用して一つの任務を完遂させる。

(5) 7種類の技術の資源を伝達できる一つのポスターを制作する。

(6) 一つの風鈴を製作する。風鈴の音が金属材料の種類、材料の長さから発生してきたことを説明する。

(7) 7種類の技術資源を展示する掛け図を製作する。

(8) ある国の人口が世界人口に占める比率が

小さい国がどのように世界の高比率のエネルギー源を消費するか（例えばアメリカ）、展示を計画する。

(9) Tシャツの上に、「技術に必要な資源」の図案のマークを印刷する。

(10) 生徒の総合的資質を利用して、一つの難しい任務を完成させる。

(11) 多種の材料あるいは複合材料を使用して、一つの装置を製作する。

(12) 化学工業材料を利用して、ガラスを製造する。（参考 The Technology Teacher.1985. Jan.pp9-12）

(13) あるプログラム（例えば、新聞の印刷、テレビあるいは放送局の経営、乳製品工場の経営、スライドの製造、研究実験室の経営等）に必要な特定の材料を書きならべるさせる。

(14) 模擬株運用。学期のはじめ、生徒各人に、1000\$の金で、地方新聞に載せた株式市場の報道を利用して株券あるいは証券を買わせて、毎日相場の騰落状況を図表の上に記載し、そして、予定の時間内に買い出して、利益と損失を計算し、再高の利益を得た人に賞を与える。

(15) 生徒たちにより、一つの会社を設立、たくさん生産及び販売できる生産物を設計する。そして、実習場の設備を使用して、なるべく生産作業中に多くのロボットを採用して製造する。加えて、時間を検討して賃金・給料を計算する。生徒が仕事にかかった時間数によって、賃金・給料を支給する。

(16) 安全上の指導を与えるのみで、生徒自らの自主製作、板金、木材、セラミック、あるいはプラスチック、ベークライト材料などの使用する材料と寸法を指定せずに、いかなる技術上あるいは設計上の指導もせずに（ただし、安全上の指導のみを与える）、箱あるいは小作品を製作させる。十分な時間と工作の後、加工プログラムを中止させて、学生同士の批判を通じて、作業計画、計測技能、機器・道具等との指導を与えた後、結果を分析する、確実な安全プログラムを重視する。それから、学生に設計と製作の作業を続けさせる。「指導する前と指導する後」を比較する方法で、再び結果を吟味する。

この過程における材料の原価を計算するべきである。

(17) 生徒に実習場において一つのプログラムを設計させる。このプログラムは生徒自身の名前のイニシャルの設計である。プログラムを実行し、修正した後、結果をプリントアウトする。結果を磁気ディスク（フロッピ）に保存して、Tシャツ上の図柄をプリントするときに使う。

(18) 方略13番目に一つのプログラムを選んで、図あるいは模型製作によりこのプログラムに使うエネルギー源とこのエネルギー源の供給（出所）の確定を詳しく述べさせ、それから、エネルギー源が提供されると操作がまた続けてできる。持続できない理由を説明させる。

(19) 熱電対、ボルタ電池、太陽エネルギー集熱器、小型誘導発電器、一般的な発電器などを学生に製作させ、一つのエネルギー転換装置を創り出させる。一定の時間／周期がたったら、出力量を測定して、そのエネルギーの販売価格を計算する。

(20) 「在職している人」の写真や絵画のモニター。資料と個人の力を考察する。職務上の地位、資格、給料、昇進などを研究する。それに、結果を掲示板に展示する。

(21) 7種類の資料から1種類の資源を選択して、この種類（例えば、工具、材料、時間）の中のある1項目を調査・検討する。

(22) 生徒が住んでいる地域の半径50マイル以内の利用できる資源を調査する。そして、これらの資源を利用して生産した地元の産物を書きならべる。

(23) 学生に一つの想像した製造会社においてどのように投資して利益を得られるかの構想を検討させる。

(24) 教師が作った型や、ジグをを利用して、大量生産の資源の使用、流れ図、就職活動、求職相談、物品明細書、広告、図案標識、職場訓練（現場実習）等を行う。

(25) 地区（地方）の商業調査を一回行う。どの企業がどの資源（すべて7種類の資源を含む）を利用しているかを調べてみる。

(26) 資源を選択して、一つの企業を企画する。

例えば、動物の繁殖、農産物の栽培、あるいは売れる産物をたくさん生産する。

これらの方略は生徒の指導者としての素質、例えば、総合能力、決定能力、問題解決能力、管理能力、人を激励する能力及び人間関係を理解する能力を向上させるものである。

7. 教材・教授法の適切な調整の提案

本単元は、語彙が乏しい生徒に対して難しい抽象的な概念かもしれない。だから、例をあげるか実際応用することを通じて、順次、分岐、反復あるいはコンピュータ保存プログラムと技術の理解に役立つかもしれない。図に示す定義と分類を利用すれば、これも技能の理解に役立つ。特定の項目については、例えば木材、金属とプラスチックなど、写真や絵画で材料類別を表現し、展示される。生徒たちは、教師と他の生徒の例にあげたものとを参考にして、材料の種類を分類する。活動は、7種類の資源の紹介を図にして、壁に掲示することも含む。

教師が、専門用語を強調するのは生徒がしっかりと覚えることが大変重要であるからである。生徒が作業をするときに使用している木材は一つの資源あるいは材料であることを教える。生徒自身は人的資源である。動力はエネルギー源により供給される。授業中、学生にこれらの専門用語を用い問題を繰り返し実践して、教授の効果を上昇する。

道具と簡単な機械の分類には、より多くの道具の例が必要である。だから、「簡単な機械」(Simple Machines)、「機械活用の利益」(Using Mechanical Advantage)という映画、あるいは視聴覚番組を放映して、生徒に映画等より紹介された機械・道具を実際に使って実験させる。

第2章 技術学習活動 (Technology Learning Activities=TLA)

標識の設計及び製作

単元：T-2

日数：15～20日間

主要概念

T-2 A すべての技術の発展は、人材、情報、材料、道具・機器、エネルギー源、資本、時間との7種類の資源の利用に依存する。

T-2 B 技術問題の解決には、すべての7種類の資源の活用能力を発揮することが必要である。

T-2 C 技術の発展と活用は社会文化と社会における資源の影響を受けることがある。

T-2 D 地球における資源は有限であるので、大切に使用すること、それに、代替物を探すことに努力する必要がある。

1. 概要の解説

この活動は、生徒に全ての技術の発展は、前に述べた7種類の資源の利用に依存することを理解させるために計画したのである。活動を行うときに、生徒は資源が有限であることに気をつ

けるべきである。大切に使用すること、代替の資源を探し、開発することが必要である。この「技術学習活動」において、生徒は日常見られる資源を分類する。各生徒は一つの7種類の技術の資源を含んでいる標識・図案を設計させる。個人の設計は、バッジを製作でき、あるいはTシャツ上の図案として印刷できるものである。これらの設計の中から推敲された特別優秀な作品は大量に生産される。

2. 設計と材料

- (1) シルクスクリーンの印刷に必要な材料：釘、ネジ釘、絹布網、感光剤、光源、印刷インク、型板、高熱電球、金づち、ねじ回し、洗浄剤
- (2) 2と3/4インチのバッジの製作：材料、機器、製作、設計方法。
- (3) 平板印刷材料と印刷設備

3. 活動プログラム

表3 活動プログラム

日数	具体目標	教師活動	具体目標	生徒活動
1	1 a	資源についての専門用語の紹介、技術に必要な7種類の資源の解説、各種類の資源の例をあげる。	1 a	ノートに各資源の見本を7種類
	1 b	実習工場の前に各種の資源の見本をおいておく。	1 b	資源類別の下にまとめる。
1	1 a	ブレインストーミングの紹介と解説。各種類の技術資源にそれぞれ1回のブレインストーミングを行う。	1 a	できるだけ多くの技術資源の例
			1 b	をブレインストーミングしてきて、ノートに適当な類別の下にまとめる。
1	1 a	図案の概念の紹介、伝播における役割の検討。各見本の使用：スポーツクラブ、国際符号	1 a	記号の意義、意味を解説
	1 b	符号見本の展示。任務：7種類の技術資源を含む図案を設計する。技術ノート、バッジあるいはTシャツ上に製作できる。	1 b	宿題、7種類の技術資源を表現伝達できる記号の設計、さらに、これらの記号を利用して3種類の図案を設計する。
1	2 a	生徒に互いに作品を批判させるそして、宿題は、最後の製品を設計させることである。設計に含む技術の資源の社会、環境、	2 a	臨時的な設計展示を用意して、授業が終わる前にクラスに展示して見せてあげる
			2 a	生徒同士の意見を参考にして、

	経済への影響を検討する。		家で図案の設計を完成させる。
2 ～ 3	1c、2a図案を絹網、バッジあるいは印 2b、2c刷品上に印刷できるように、実 習工場での設備と機器、操作の P01 模範を示す。示範された技術の P02 歴史、発展、変化を検討する。		2 b 家で機器あるいは操作に使われる 資源を見分ける。機器あるいは 操作の技術的発展はどのよう に7種類の資源に依存するかを 説明する。
8 ～ 11	1 c 生徒の設計を製造させる。ある いは、全員の設計を一つに整理 統合してから製造する。製造の 量は必要量と制作方法によって 決める。		1c、2 実習工場で、材料、道具・機器 2c 設備と安全プログラムを使用し P01 て、資源を図案化し製品に加工 P02 あるいは転換する。
1 ～ 2	3 a 再生できる資源と再生できない 3 b 有限資源を区別できる。一つの 再生できない資源を利用して製 作された製品の例をあげる。さら に、一つの適切な技術的代替 品を提示する。 P03 異なる文化と資源のいくつかの 国の例をあげる。		3 a 図案設計に使う資源の中にどの ような資源が再生でき、どれが 3 b 再生できない資源かを見分ける 宿題。図案の製品に必要な再生 できない資源を技術的代替品に とりかえる研究とレポートを書 く。 P03 各種の文化に適合する技術的代 替方法をブレインストーミング によって洗い出す。家庭作業、 明細書を修正、調整して、ノー トに書く。
15 ～ 20	復習単元 2		復習単元 2

4. 技術学習活動中の重要知識の融合

(1) 技術システム

- ① 図2-8は技術学習活動のシステムモデル
② 書きならべている資源が上の図に示したシ
ステム上の役割を見分ける。

人材、情報、材料、道具・機器、資本、エネル
ギー、時間

(2) 数学-拡大(相似)設計-比例-縮小
(相似)設計、写真撮影-現像及びカメラ、印
刷機、建築士と機械技師に使われる比例、縮小
拡大機の仕組み。

(3) 科学-平板印刷の化学、水と油の密度、
写真撮影、酸化学とアルカリ化学、材料の感光
度、光の反射性。

(4) 人と社会への影響-自分自身の問題解決
及び決定、生徒は幅広く7種類の技術的資源を
分ける。これらの資源は社会、経済、環境など
の面に対する影響をポスターの設計過程に加え
て検討し展示する。

(5) 伝達能力-符号(記号)を通して複雑な
概念を理解する伝達能力(役割)。国際記符
号をよく知っている生徒は7種の技術的資源
を表現、伝達する図案を設計・開発する。

(6) 安全と衛生-生徒は活動中、生産(過
程)にカメラを使用し、シルクスクリーンある
いはバッジの製作機器を使うとき、安全に材料、
道具・機器を取り扱い、工場安全プログラムを
活用すること

(7) 操作技能-スケッチ、手工具の準備、操
作技能、目と手との協応(調合)。

(8) 職業紹介-グラフィック技術者、平板印
刷関連職業、撮影技師、製造・制御管理者、小
企業経理士。

(9) 問題解決・創意-技術学習活動が提供す
る問題解決・創意工夫の機会は、問題の決定、
目標と基準の設定、方略の選択・創出、限定条
件に対する認識、最適化の選択、測定と評価・
評定が含まれる。

(10) 学習の転移-符号を利用して、言葉の通

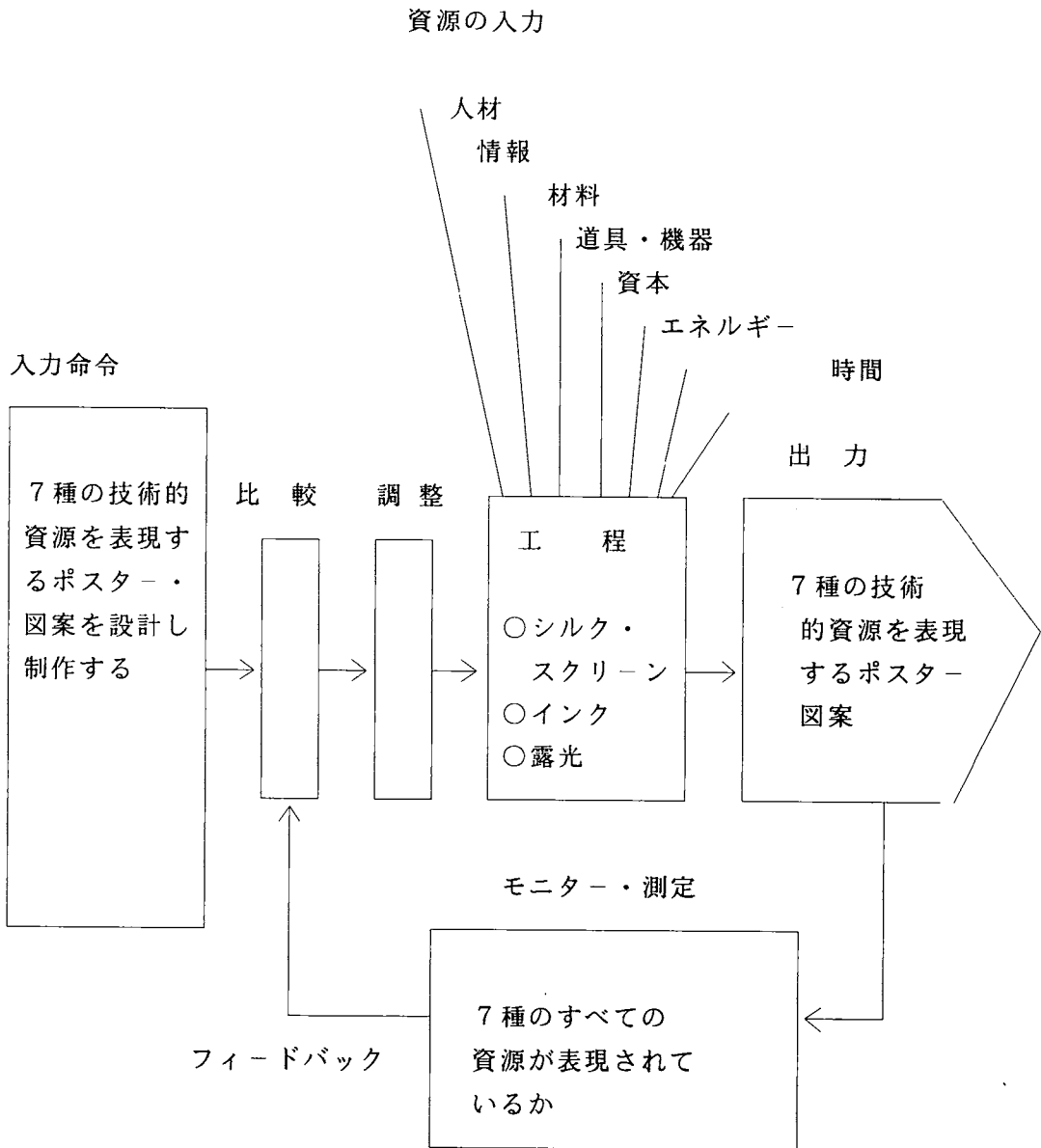


図2-8 技術（テクノロジー）学習システムモデル

じない人間に観念の伝達をする。ブレインストーミングを利用して、個人の職業の開発/ライフスタイルの選択。

5. 評価・評定

生徒が理解したかどうか確認するために、教師は重層的な評価・評定システムを発展すべき

である。(1) 具体的な目標、(2) 実習場の活動に関連する技能、態度、知識と安全。

(1) 具体的な目標の評価・評定（範例）

- ① 7種のテクノロジー資源の中に、人類に発見され、得られた知識
- ② 鉄鉱石は次に書きならべられているどの技術的資源の例であるか

- (a) 情報、(b) 工具と機械、(c) 材料、
(d) 資本
- ③ 電気は次に書きならべられている技術資源の中でどのテクノロジー資源の例であるか。
(a) 人、(b) エネルギー、(c) 情報、
(d) 資本
- ④ 次の資源の中で、どれが再生できる資源の例か。
(a) 石油、(b) 鉄鉱石、(c) 電気、
(d) 紙
- ⑤ 原始社会に、どうやって観念が理解されるのか、また、技術の発展と使用には、社会文化と利用できる資源がどのように影響を与えるか。
(2) 技能、態度、知識と安全の評価・評定
(範例)
- ① 次の各種の図と文の再制作の技術の中で、どれがインクを使用して図と文を作り出すのか。
(a) 平板印刷、(b) コロタイプ印刷、
(c) シルクスクリーン、(d) モールド
- ② 次のどれが平面印刷図文の技術であるか。
(a) 平面印刷、(b) コロタイプ印刷、
(c) シルクスクリーン、(d) モールド
- ③ シルクスクリーン上に塗ると塗料やインクを取り除くときの安全上注意することを箇条書する。

6. 付録：数学と科学の概念及び他の教材

比例というのは、設計において縮小あるいは拡大の度合いである。ある図の長さや幅をそれぞれ2倍に拡大すれば、面積は前の4倍になること等である。

面積：1枚の板金に直径が2と3/4インチのバジをいくつかけがけるかを考えてみる。

(2と3/4インチ×2と3/4インチの四角)

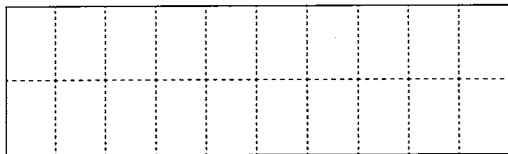


図2-9 モルドの割り付け

平行四辺形、五角形、六角形、八角形など)、正多角形(辺と角がそれぞれ同じである)及び不規則な形状などを考えてみる。

臨機応変な生産法：図案の生産は、図文あるいはバジの製作プログラムに限定せず、7種類のテクノロジー資源を表現、伝達するバジの制作。セラミックの材料で風鈴(ベル)の製作、木型を製作してから三脚立てを鑄込む。あるいは工具とプラスチック材料の利用とを応用することに変えてもよい。

印刷器：写真製版印刷、凸版印刷

シルクスクリーン：絹で裏打ちする

モールド：型打ち、型プレス、モールドイング

風鈴：仏殿や塔の軒に掛けられている鈴

参考資料

- 1 The American Institute of Graphic Arts. (1974). Symbol signs. Springfield, VA: National Technical Information Services.
- 2 Mcrony, D.L. & Maughan, G.R. Resources in Technology. Worcester, MA: Davis.
- 3 国際企画解説書

設計：図案の型の設計に使われる幾何形状—
円、多角形、(三角形、長方形、正方形、台形、