

科学研究費補助金対象研究報告

研究主題 「知の総合化を目指す技能・技術教育の国際比較」

—副題「工業技術教育の充実を期して」—

日本工業教育経営研究会
副会長 高橋 一夫

はじめに

本研究会・学会および大阪市立大学が、主題「知の総合化を目指す技能・技術教育の国際比較研究」副題「工業技術教育の充実を期して」を掲げ、申請から調査・研究・協議、報告書作成等、一連の活動をはじめたのは4年前になります。その間今日まで、多くの方々の自立的・献身的で真摯な努力が重ねられ、結晶としての報告書が、本年5月末に完成を迎えようとしています。関係の方々に深甚の感謝を申し上げ、皆様とともに喜びを分かちたいと思います。

さて、報告書の完成間近なこの時点で研究活動の概要を皆様に報告するようとの学会・研究会事務局からの依頼があり、与えられた紙面の範囲で報告をさせていただきます。

I 研究申請の動機

1. 平成14年初頭、社会の道德観、倫理観の揺らぎとともに、学級崩壊、不登校、中途退学等、学校教育に現れている病理現象がいっこうに減らず、小学生や中学生が殺人を犯すといった現象が起していた。教育の責任が問われ、知識偏重の教育がその因に挙げられ、コミュニケーション能力の獲得や辛抱することをはじめ、バランスの取れた精神的発達を促したり、知識の統合のためには、体験や体験的学習の機会を増やすことが必要であるといった論議が強まり、さまざまな試みがなされつつあった。同時に、指や手を使いモノを扱ったり、工夫したりする能力の発達が遅れている問題なども挙げられ、技能・技術リテラシーの獲得のためにも、ものづくり教育などの体験的学習の必要性がクローズアップしつつあった。

体験的学習の必要性に関する議論は以前からあったが、教育の実態を見ると成功的に推移しているとは思えなかった。体験的学習の充実を軸に、効果的で先の病理現象からも着実に脱却し、ける展望が開ける抜本的な教育の改革が進みはじめたとは言いがたかった。そのような状況を改善し、かつ、万人にしっかりと技能・技術リテラシーの獲得をさせるための、初等・中等教育や地域の教育力のあり方はどうあるべきかの思いが強かった。

2. 技能・技術リテラシーの弱さは技能・技術専門教育を始める工業高等学校にも影を落としていたが、高等教育における技能・技術専門教育においても当然の成り行きとして影を落としていることが類推された。加えて、わが国の技能・技術専門教育の全体像を見たとき、高等教育における工学系教育において、学術志向の度合いに比べて実践的な技能・技術教育の強化についての弱さが目立ち、その結果、工業高等学校からの技能・技術専門教育の延長線上での高等教育への接続が袋小路的であることがあった。当時、ものづくり大学の創設や幾つかの大学工学部において特色ある取り組みとして、技能・技術専門教育強化の教育プログラムの取り組みが萌芽していたが、量的には少なく、高度化するものづくり技術への対応のために必要な技能・技術者の確保についての産業界の要望に応えるにも脆弱ではないかと思われた。

以上のことは、学者や技術者、多種多様なレベルの技能・技術者によって創造、伝承・継承されるものづくり力によって現在の国力を維持し、工業技術立国を標榜するわが国にとって看過できない状況と思われ、工業技術教育の充実についての教育制度の改革が必要ではないかとの思いが日本工業技術教育学会・日本工業教育経営研究会においても次第に強まっていた。

以上が動機となり、研究主題、副題を小林一也先生にご相談申し上げ、前大阪市立大学学長児玉隆夫氏のご尽力により、学長自らが代表者となってくださり科学研究費補助の申請への運びとなった。申請書類は平成14年5月～7月に準備され、秋に提出された。科研費対象の決定は平成15年早春2月に通知された。

II 研究組織

研究代表者	児玉隆夫 前大阪市立大学学長（申請時、平成15年度） 矢野俊哉 大阪市立大学文学部大学院教授（平成16～17年度）
研究分担者	南斉征夫 大阪市立大学工学部大学院教授 他16名
研究協力者	工業技術教育学会員、工業教育経営研究会員
各地域研究班	工業技術教育学会員、工業経営研究会員による全国10地域の研究班

III 研究の柱

1. 青少年のバランスの取れた精神的成長と体験的学習の効用
わが国社会の現状を教育とのかかわりで把握し、青少年の人としてのバランスの取れた精神の伸長のために、ひいては、社会に現れている倫理的揺らぎの修正にも資するためには、体験を通じて他者との関わりや自分の特徴を自覚するなど、自らが学ぶことが有力であることを明らかにする。
2. 万人が技能・技術リテラシーを獲得する方策
体験的教育の充実の一環としてものづくり教育をとらえ、青少年の人としての発達と、技能・技術リテラシーの獲得のためのものづくり教育のプログラムのあり方、および、初等・中等教育に「技術」にかかわる教科・科目を設定することについて研究する。
3. 技能・技術専門教育のあり方
その延長線上として、わが国の経済的基盤を支える高度なものづくり力の確保のための重層的な技能・技術専門教育体制のあり方、関連する新しい高等教育機関の創設について研究し提言する。
4. その他 技能・技術教育の充実に関連する諸課題
ものづくり教育を支援する施設の充実、先端技術や工業技術教育にかかわる研究施設の創設、技能・技術教育にかかわる教員の養成、施設・設備の充実、社会との連携などについて提言する。

IV 研究の方法

1. 国内調査
 - 1) アンケート調査 ものづくりや技能・技術教育に関する実態や意識等の調査
対象 中学生、高校生、大学生、教員、保護者、企業
 - 2) 聞き取り調査 技能・技術教育にかかわる実態、問題意識、要望など
対象 小学校の図工、中学校の技術家庭科、普通高校の芸術「工芸」
工業高等学校専門科目、大学工学部
2. 海外調査 14カ国/ 地域の中高等教育、高等教育の技能・技術教育の実態や動向調査
調査国 イギリス、フランス、ドイツ・スイス、イタリア、スウェーデン、フィンランド、アメリカ、カナダ、オーストラリア、中国・台湾、韓国、シンガポール
各国の技能・技術教育についての改革の動向は次の諸点であった。
 - 1) 初等中等教育段階における技能技術リテラシー教育が充実・強化されている。
 - 2) 18歳～21歳の技能・技術の実践的スキル養成の高等教育機関が充実・強化されている。
 - 3) 各段階の教育プログラムの接続を重視するとともに、柔軟性に富んだ教育制度を構築している。
3. 文献調査
4. 研究の柱についての具体案の構築
5. 報告書作成にむけての研究協議
第1章～第4章の各班毎に研究を進め、7回の全体会（内、合宿2回）で確認、意見交換をした。

V 報告書本文の中から (抜粋・要約)

1. 前文 2ページ程度 略

2. 第1章 社会や教育の概観と研究の背景、ねらいなど 10ページ程度

3. 第2章 ものづくり教育、技能・技術リテラシー教育の改革、教員養成など 35ページ程度 ものづくり教育による学習効果を明らかにしつつ、生徒の精神的素養の発達と技能・技術リテラシーを身につけさせる教育の改善策として、小学校、中学校、高等学校におけるものづくり教育のプログラム、および、技能・技術教育に関する教科の効用とそのあり方について、さらには青少年の体験的活動の日常化に向けた施策について研究し提言する。

1) 技能・技術教育の現状からの問題点

- ① 初等中等教育における技能・技術にかかわる学習の機会が少なく系統性確保が欠如している。
- ② 技能・技術を定着・伸長させるためには、単位学習時間の長さが必要であるが細切れである。
- ③ 学校規模、技能・技術教育に割り当て可能な総学習時間数にもかかわるが、教育課程遂行に必要な技能・技術系の教員の確保や地域・社会人の活用を図る必要がある。
- ④ 施設・設備が不足しており、技能・技術の各分野ごとに見るとバラツキがあり改善の必要がある。

2) 技能・技術教育の充実のための提案

小学校、中学校、高等学校に全ての児童生徒にもものづくり教育を系統的指導する教科「技術」を創設する。小学校、中学校、高等学校を通してのものづくり教育プログラムは、単発的であり一貫性、系統性に欠けている状況を改善する。指導者については一人の指導者が全ての指導分野の指導を行なうことは困難な状況があり、ものづくり教育の充実のために教諭以外に指導分野ごとに実技指導者を配置する。そのためには、つぎのような方策を講ずる必要がある。

- ① 1人の実技指導者が数校を巡回指導する。(フィンランドやイギリスなどの指導形態を参考)
- ② 工業高校等の教員OBや技術者・技能者等のOBの支援体制を整える。
- ③ ものづくり教育のための研究機関を設置し、ものづくり教育の実践例のデータベース化を図る。また、幼児教育、小学校・中学校・高等学校におけるものづくり教育プログラムを開発する。加えて、幼稚園、小学校、中学校等の現職教員に研修の場を提供する。
- ④ 保育士、幼稚園教諭、小学校教諭の教員免許取得希望者に、ものづくり体験を義務付ける。
- ⑤ 幼児、児童・生徒がものづくりを体験することのできる共同利用実習機関を各地域に設置する。
- ⑥ キャリア教育を充実する一環として、小学校5年生・中学校2年生に職場体験、高校2年生に職業体験を1週間、総合的な時間や特別活動の時間を活用して実施する。

3) 教科「技術」の概要

① 目的

技術リテラシーを育成する教科「技術」の目的は、自然および社会の法則を認識して合目的な製作活動を行うための感性、技能およびシステムの思考力とともに、生活や社会に大きな影響を与え、その存在の在り方を規制する要因である技術を公正に評価することのできる能力を備えた人格、すなわち『生産的人格』の形成にある。

② 内容

材料と加工技術	材料の種類・性質・用途、加工の方法と手段、設計・製図、機能と構造、生産技術と環境保全(リサイクルを含む)
エネルギー変換技術	変換方法、変換効率、変換機器、伝達機構、利用方法、エネルギー変換技術と環境保全
情報・システム・制御技術	計測・制御、ソフトウェア、情報通信・ネットワーク・マルチメディア、技術的・社会的・環境的意義、情報倫理

生物育成技術

栽培・飼育、バイオテクノロジー・生命倫理、生物育成技術と環境保全（リサイクルを含む）

③ 教科「技術」で児童・生徒の身につけさせる能力・資質

巧緻性、感性、協調性、創造性、技術評価力、技術倫理観、勤労観など

4) ものづくりを支柱とする教育プログラムの構築へ

教科「技術」は他の教科と連携して進められることが必要である。なぜならば、「国語」において学ぶ‘読む・書く・聞く・話す’の言語能力は「技術」の計画・実施・考察・報告の各段階において必要な‘情報の獲得’と‘情報の伝達’のために常に活用しなければならない能力である。このように、これまでは相互の結びつきが弱いと考えられていた教科の間にも、「技術」を媒介にすることによって様々な結びつきがすでにあり、また新しく生まれることがわかる。このような教科のネットワークを学校教育の中にどのように張り巡らしてゆくか、つまり学校の教育プログラムをどのような枠組みにしてゆくのか、については、個々の学校の特色を生かしてプランニングをすればよいであろう。

教科「技術」を例とする技術リテラシーを扱う教科をそのような教育プログラムの一つの柱にするならば、教育の枠組みが明快になり、枠組みの中で学ぶ児童・生徒が生き生きとしてくるに違いない。

5) その他、技術リテラシーの育成を支援する条件整備

地域における支援と家庭教育への還流、教員養成、教員研修、施設・設備、予算などについて言及する。

4. 第3章 技能・技術専門教育の充実と技能・技術専科大学の創設など 45ページ程度

工業高校、専修専門学校、工業高等専門学校、大学工学部の現状を分析し、技能・技術専門教育の改革、および、技能・技術教育の深化を図るための新しい高等教育機関の創設等について提起する。

加えて、ものづくり教育研究機構、柔軟性を保持した教育制度の確保などについて提言する。

1) 重層的な技能・技術専門教育体制の充実

工業高校（3年間）、工業高校＋専修学校又は短期大学（5年間）、工業高校＋専科大学（7年間）

2) 工業専科大学および大学院

① 工業専科大学が育成する人物像：

これからの新しい時代においては、技能能力に優れた技術者(テクノロジスト)をわが国において組織的に育成していくことが求められる。あわせて、既存の専門的技能・技術教育機関における技能・技術教育者を時代に適合した教育を行うことのできる教育者に養成し直してゆくこともきわめて重要な課題である。したがって、工業専科大学は技能能力に優れた技術者(テクノロジスト)および時代に適合した技能・技術教育を行うことのできる教育者の育成を目的とする。

② 工業専科大学の設置圏：

北海道、東北、関東、北信越、東海、近畿、中国、四国、九州、沖縄の10箇所程度とする。

③ 設置する学科あるいは分野：

各工業専科大学につき3分野程度とする。分野の内容については地域の産業の特色に配慮する。

④ 工業専科大学における教育の特色：

- i 技術士につながる教育内容
- ii 国内、海外における長期インターンシップ
- iii 技能・技術に関係する社会科学系科目および語学の重視
- iv JABEE(日本技術者教育認定機構)の認定に相当するプログラム(現行のJABEE認定の範疇に適合しなければ、適合する範疇の新設を働きかける)。

⑤ 工業専科大学のカリキュラム概要：（4年間で135単位程度を習得）

- i 経営学系科目(技術マネジメント、イノベーション、企業経営論、ベンチャー起業論等の科目)
- ii 経済学系科目(経済原論、国際経済論等の科目)
- iii 法学系科目(知的財産権等に関する科目)
- iv 語学(国際的コミュニケーションのための英語の聞き取り能力および作文能力)
- v 技能系実習科目
- vi 技術系専門科目
- vii 国内・海外インターンシップ

- ⑥ 入学許可対象および入学定員：（入学定員は1学科30名）
工業高校の卒業生、高等専門学校卒業生(編入)、社会人入学生 工業高校教員からの研修生
- ⑦ 入試制度： 資格取得者の優遇、技術コンペ・競技入賞者の優遇、AO入試、実技試験の実施。
- ⑧ 工業専科大学教員： 技能五輪経験者を含む技術・技能に関わる教育・開発研究の担当者を精選し、専任講師(Assistant Professor)として熟練技術者等の技能職員を配置する。
- ⑨ 研究： 開発研究を重視し、特許等により教員および組織の研究業績を評価する。
研究業績として学術論文は(評価の対象とはするが)重視しない。
- ⑩ 財政基盤： 略
- ⑪ 工業専科大学短期コース： 工業専科大学に2年制の短期コースを設け、2級技能士の資格の取得を必須とする。修了資格は短期大学卒業資格と同等とする。
- ⑫ 工業専科大学大学院： わが国の技能・技術に関する研究のCOEとして位置づける。工業専科大学大学院は、技術士の取得を主目的とするのではなく(技術士の取得は十分に可能)、技能力に優れるとともに経営感覚をも備えた先端的な技術者および教育者の育成を目指す。
- ⑬ 工業専科大学連携工業高校： 工業専科大学と工業高等学校等との接続性の円滑化、協力関係の向上等をめざし、工業専科大学と連携する工業高校を選出して連携活動をおこなう。
- ⑭ 工業専科大学の新設と既設技術系大学・学部との関連性
各設置圏における工業専科大学をすべて新設とすることは必ずしも必要としない。たとえば、平成14年度に発足した「ものづくり大学」の趣旨は工業専科大学の趣旨と共通するところがあり、「ものづくり大学」の現行制度に適切な変更を加えることにより当該大学を工業専科大学として位置づけることができる。また、その他の既存の既設技術系大学・学部においても、工業専科大学の趣旨に適合する特設コースを設けることにより、工業専科大学を部分的に実現することができる。

3) 先端的設備共同利用機関

先端的設備共同利用機関を各工業専科大学に附置し、同一圏内にある工業専科大学および大学技術系学部・大学院、高等工業専門学校がその機関を共同利用できる制度を設ける。

4) ものづくり教育のための研究機関

工業専科大学大学院の附置研究機関としてもものづくり教育を研究対象とする研究機関を設ける。

5) ものづくり共同利用実習機構

幼児、児童および生徒が様々なものづくりを体験することのできる実習機構であり、全国的な機構として設ける。工業専科大学の各設置圏には一つ以上のものづくり共同利用実習機関を設置する。

5. 第4章 2章、3章の具体案の整理とその課題の提起など 10ページ程度

ものづくり教育を通じての技能技術のリテラシー教育と技能技術専門教育の改善、および、教員養成、教育環境の整備等、幾つかの緊急の課題について具体的提言とその実現のための幾つかの方略について示した。

おわりに

以上、報告書の内容については出稿前の状況の中から抜粋・要約して紹介した。若干の変更が出ることも想定頂きたい。これらの研究から導かれた提言は、青少年が瞳を輝かし、生き生きとして個性を育むとともに、工業技術教育の充実を促進し、さらには額に汗して真の価値を生み出す人々の社会的ステータスのUPをも展望するための、適時性と当を得た教育改革の一翼と自負するものである。

今後、本研究会においては、学習指導要領の改訂にかかわる諸般の対応をすすめることをはじめ、工業教育の充実・発展のための日常的な努力を重ねつつ、技能・技術の高度化に対応して職能成長する人材の育成を期すとともに、報告書の提言が社会的に実現していくための各般の努力を継続的に取り組むことが重要であると思います。共にごがんばりましょう