

Ⅲ 分 科 会 報 告

第1分科会(学会論文Ⅰ)

〔発表1〕 PCM手法を活用した教育課程
の評価の在り方
山形県立東根工業高校 武田正則

平成12年12月(2000)に、教育改革国民会議から「教育を変える17の提案」が報告され、これにより、学校や教育委員会に組織マネジメントの発想を取り入れることが提案された。その背景には、学校経営の適正を保護者・地域に説明する責任(Accountability)が大きく影響している。また、学校経営においてそれぞれの学校が生徒や保護者および地域の教育の期待に答えているかという厳しい声が広がりつつあり、新教育課程実施による「学力低下」への危惧、週5日制の授業時間の減少による学力の保証などと共に、PISAの結果などが問題視されている。

本研究で取り上げるPCM(Project Cycle Management)手法は、現状における問題を特定し、原因を分析し、解決策を探り、その実施計画をプロジェクトとして形成するもので、問題解決型の戦略的なアプローチをとるプロジェクト形式マネジメント手法であり、ODA(政府開発援助)やNGOなどによる国際協力の分野でこの10年以上一般的に用いられ、地域および組織内部の問題まで広く活用されている。また、PCM手法はきわめて視覚的な手法であるため、関係者が一堂に会してプロジェクトを計画する参加型計画手法としての認知度が高い、さらに、コミュニケーション・ツールやプレゼンテーション・ツールとしても優れており、複雑なプロジェクトの構成を一目で理解させるための手段としても用いられている。

このような利点を持つ、この手法を教育分野に活用することは大変意義がある。しかし、国際援助分野での活用は有効であるが、教育分野にはすぐには適さず、多くの修正・改善をしなければ利用できないという問題点があった。そこでPCM手法を教育分野に活用できるように研究と検証を重ね、PCM手法の教育版である“教育PCM手法”を構築したので報告する。

また、本発表では、教育PCM手法の実践例と

して、教育課程の編成計画・評価について述べる。特に、本年度(2005)は新教育課程の編成・実施から3年目であり、完成年となる。一巡した中で、教育課程の評価および見直しの時期にあり、各学校ともに何かしらの評価を行い次の教育課程の編成に生かさなければならない。PCM手法は「プログラム・セオリー」に基づいたログフレームを活用した計画および評価であり、現状の問題点を【原因-結果】の因果関係から明確に分析し、問題を解決するための手段を【手段-目的】の関係から導き出すというロジックを基本としている。このプログラムは計画段階で評価フォーマットが決められるために、改めて評価規準を考える必要がないという利点を持つ。教育課程編成においてはワークショップによる問題分析からログフレームの作成をおこない、評価においては、ログフレームから評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、還元性)についてまとめ、最終的に提言、教訓を導き出すという行程をとる。

今回の研究を通して、この教育PCM手法が教育分野、特に、学校経営に最適であり、これからの活用において効果的な運営を可能とすることを示した。この手法は、教育課程の編成はもとより、校務分掌(教務、進路、生徒指導)、HR、生徒会活動への利用価値が高く、ログフレームにより、明確な計画が示され、学校評議員制や保護者住民からの協力が得やすくなり、学校経営のテーマである協働(コラボレーション)に向けて実現性をより高くすることができる。

〔発表2〕 我国における「デュアルシステム」の展開Ⅳ

一実業補習学校の役割現代的意義(1)一
宮崎大学教育文化学部 深作 貞男
熊本県立御船高等学校 本田 洋之
東京都立向島工業高等学校 柳坂 武司

1.はじめに

我国の実業補習学校は、明治期中庸から小学校教育後の有職無職及び多年齢層の多様な男女青年を対象として、様々な実施形態で「日本的デュアルシステム」教育を展開した学校であるとの観点

から、1)実業補習教育の構想と制度化過程、2)教育目的と学校形態、3)教育内容について検討してきた。今回はこれらの検討結果に基づき前述の諸青年に対する役割を検討し、今後実業補習教育の意義について現代教育課題に敷衍して検討する。

2 実業補習学校の役割

1) 実業補習学校の制度化と発展

実業補習教育は、明治 23(1890)年公布の改正小学校令(10月7日勅令 215号)により徒弟学校とともに、「小学校ノ種類トス」(2条)として法制化された。その中で実業補習学校は「小学校を卒り或いは卒らざる学齢已上の子弟をして、職業に適切なる科を補習せしめ、以て其実際に資し、其の進歩を図らしむる」を目的とし「一週二三回、日常は午後或は日曜の午前とし、其他は夜分或は冬期のみとして補習に便にして職業に妨げなからしむる」とした多様な定時(パートタイム)制教育を提言した。これらは実業補習学校制度化に多大な影響を与えた。

学校数は、明治 27年・19校、同 30年・108校、同 40年・4919校、大正 6年・10777校、青年学校施行直前の昭和 8年には 15193校、在籍者約 170万人となり、両者ともに小学校に次ぐ多数になっている。

2) 実業補習学校の教育目的と役割

実業補習学校は「諸般ノ実業ニ従事セントスル児童ニ小学教育ノ補習ト同時ニ簡易ナル方法ヲ以テ其ノ職業ニ要スル知識技能ヲ授クル所」とされている。この学校の教育目的には小学校教育の補習と実業的知識・技能の習得という二面性がある。これらから職業的に多様性を有する青年が社会人としての活動を維持しながら、実業補習学校が一般普通教育と「簡易ナル方法」による専門的知識技能習得教育を担うという二元的即ち「デュアルシステム」的な教育形態による「人間形成と人材育成」が強く意識されていたといえよう。

3) 実業補習学校の教育内容と役割

①実業補習学校規定における教科目は「修身、読書、習字、算術及実業ニ関スル科目」(4条)であり、一般と実業教育の二者構成である。その実業教科目は工業地方においては「図画、模型、幾何、物理、化学、重学、工芸、意匠、手工ノ類」(5条)とされている。

②同上改正規定に伴って文部省訓令第 1号として「実業補習学校の趣旨及施設順序方法」が発

布された。その中に教育内容に関する指示事項がある。その一は、実業科目設置に当たっての土地の状況や特殊の職業に対応する適切な科目設置であり、その二は、学校において教授する教科目によっては、家庭、工場あるいは商店において学習できない知識技能の修得である。

4) 実業補習学校の形態

実業補習学校は設置地域の状況に適合させて多様なパートタイム制を採った。創設期において夜学が一般的であり、学校数の増加とともに多様な開設形態が採られるようになった。昭和 5年の文部省調査による学校数では、男子に対しては季節・夜間制、女子に対しては通年・昼間制が最多であり、次にそれぞれ通年・昼間制、季節・昼間制が多くなっている。

3 実業補習学校の社会における役割

前述の教育目的や内容で展開された実業補習教育の役割は、その教育の多様性からさまざまな観点からの検討が必要になるが、今回は就業実態、軍志願兵試験結果の 2点から検討する。

1) 就業実態の比較

ここでは出身学校として実業学校と小学校を取り上げ、実業補習学校出身者の実業界における役割について、機械器具製造業(A)と紡織業(B)の調査(昭和 5年、日本技術教育史、石原孝一、三一書房、1962)により比較した。

実業補習学校出身者は機械器具製造業(A)と紡織業(B)ともに技手と職長が多く、企業における技術職中の中堅的な位置を占めていることがわかる。

2) 補習教育の効果

明治 39年に宮崎県において海軍志願兵に対して、「普通教育並ニ補習教育等施設上ノ資ニ供セン為」として学力試験を実施している。

調査結果の講評として、学歴の程度を問わず補習教育有るものは成績良好であり、これは補習教育の功果であり奨励する必要があるとしている。補習教育の効果を示す例といえよう。

4 おわりに

実業補習学校教育目的には小学校教育の補習と実業的知識技能の習得という二面性があり、これを様々な学校形態により小学校教育後の有職無職等の多様な青年層に提供し、効果を上げた事実は、ニートやフリーターの増加等の社会的課題解決のために示唆を与えるものと捉えられる。

〔発表3〕 イングランドにおけるTechnology
教科の教育課程と教材
兵庫県立西はりま養護学校 四元 照道

1.はじめに

本研究は、イングランドの中学・高校のカリキュラムを調査し、日本で行われている工業教育の授業と対比させたものである。Technology 教育における教材を用いた授業展開を紹介する。

2.学習到達目標と学習の動機付け

イングランドにおいて、Technology 教育は、初等教育の始まる5歳から開始されている。

キーステージ1(KS1) 生徒が義務教育年齢～7歳の期間。

キーステージ2(KS2) 8歳～11歳の期間。

キーステージ3(KS3) 12歳～14歳の期間。

キーステージ4(KS4) 15歳～義務教育年齢を終える期間。

これらのキーステージにより製作の優先度や緊急度を考慮して作業手順を決定している。道具や装置、プロセスに相応した材料や部品を活用し、状況の変化や新しい機会に、柔軟に対応している。また、倫理的な経済的或いは社会的、文化的及び環境的な諸問題から来る矛盾する要求を理解することでもある。

3.イングランドと日本の教科の相違

イングランドの教科である Design And Technology と日本の工業教育科目の対比を考えると、イングランドでは、生活に密着した事柄を中心に記述されており、日本では、資格試験の学習に対応させているため分野別に分類されている。例としてイングランドでは、エネルギーの分野で、身近な機械エネルギー、電気エネルギーの変換から始まり、電動機の仕組み、変圧器の仕組み、発電の仕方、送電系統の説明へと展開している。

4.学習意欲を向上させる教材について

11～16歳の生徒に対して、コンピュータシミュレーション、機械組み立て、電子キット等を用いて授業を行っている。教師が自己開発した教材かは不明である。教師が生徒にその授業に関係のあるキーワードを書かれたカードを見せ、その説明や意味をクラスの各班に分かれたチームがお互

いに意見を出し合い学習する場面が印象的であった。実験材料として身近なものから現在のエネルギーに対する内容を中心に授業が行われている。

5.電気に関する教材例

5-1リアクタンス教材

電気の吸引力・反発力を応用し、電気の存在を確認する教具が、はく検電器である。プラスに帯電しているものにマイナスに帯電しているものを近づけ、電氣的につながった向かい合わせのアルミ箔に、電気がどのように働くかを示している。牛乳瓶に金属の棒をつけ、先に帯電しやすいアルミ箔等をつけた簡単な構造の教材であった。

5-2レジスタンス教材

炭素皮膜抵抗は、安価で目的の抵抗値に作りやすいので、電子機器に広く使われている。鉛筆(シャーペン)の芯も、実は黒鉛という炭素と粘土を焼いて固めたものである。鉛筆(シャーペン)の芯を使って抵抗の測定ができる実験教材があった。芯の長さや太さ、種類を変化させると抵抗の大きさも変化していく。

5-3ネオン管による発光実験

ネオン管の性質として、直流である電池6Vを接続しても点灯しないが、大きなインダクタンスをもったコイルを並列に接続すると、電池につながるスイッチの開閉する瞬間だけ点灯する。交流回路でないと点滅しないことが理解できる。

6. おわりに

エネルギーを生徒に学習させる実験装置は印象的であった。いつか機会を見つけ教材として活用していこうと思っている。

〔発表4〕 異なる技術の融合を想定した、
課題研究の取り組み

(カマンベールチーズの青カビから
ペニシリンを生成する)

東京都立科学技術高等学校 稲毛 敬吉

題材設定理由

混迷する日本経済を打開するにはより独創的な基礎科学やそれから導かれる新しいものづくりの技術を自らの手で開発する必要がある。「どのようなものをいかに作るか」という能力を重視し、グリーンケミストリーの基本的な理念(原料、生産、廃棄の全ての段階で、環境に優しい)を理解し、自ら課題解決していく資質や能力を磨き、たくま

しく生きる力を育み、発見を発明に結びつけ、新しいイノベーションシステムを構築し、テクノロジスト・エンジニアリングの両方の資質を兼ね備えた人材、新製造技術者（テクノロジスト）を育成することが大切であると考え。

I 研究方法

(1) カマンベールチーズの青カビを分離・培養する。

ア カマンベールチーズに青カビを生やして、手製クリーンベンチを作り平面培地で青カビを培養した。培養した青カビを1白金鉤取り、1mlの殺菌水に溶かした。カビの形状は走査型電子顕微鏡で詳しくしらべた。

イ 培養した平面培地の青カビのコロニー1白金鉤取り、斜面培地に接種し、30℃で5日間培養した。平面培地で培養した青カビを1白金鉤取り、一週間、30℃で斜面培地で培養した。

ウ 大量に培養するために、斜面培地で培養した青カビを1白金鉤取り、三角フラスコの液体培地に接種し、一週間振とう培養した。

(2) 培養液の精製

ア 振とう培養した液体培地を、精製培養液と残留固形物を分離するため濾過した。

イ 濾過した精製培養液に、1/3の量の菜種油を加え攪拌する。ペニシリンは水溶性であるので、この操作で、大部分の不溶性物質と脂溶性物質部分を取り除くことができる。

ウ 精製した培養液に細かく砕いた竹炭を入れ攪拌する。ペニシリンはイオンの状態になっているので竹炭に吸着される。

エ ペニシリンが吸着した竹炭を分液ロートに入れ、殺菌水で洗浄したあと、酢酸水（酸性水）で洗浄した。

オ 竹炭に吸着したペニシリンに2.0%の重曹溶液（アルカリ水）を加えを用いて100mlずつに分画し、抽出する。ペニシリンは酸性物質なのでアルカリ水に溶けるが、酸性水には溶けない性質を利用した。

(3) 防菌感受性テストと粉末状ペニシリンの生成

ア 分画したペニシリンの溶液を寒天培地に加え、これをスライドガラスに固定し、5日間実験台の上に置き、防菌感受性テストを行った。

イ ペニシリンの溶液を加え無かった寒天培地に雑菌が出たが、ペニシリンの溶液を加えた培地

には雑菌が出なかった。

ウ 分画したペニシリンの溶液を低温で乾燥し、ペニシリンの白色の粉末を生成した。

(4) ペニシリンの電子顕微鏡による観察

ア 生成した粉末状ペニシリンの形状を走査型電子顕微鏡で観察した。

(5) ペニシリンを赤外分光装置で分析する

ア 形状を観察したのちに、構造式を調べるために、FT-IR（フーリエ変換赤外分光装置）で分析して、構造解析を行った。

あとがき

課題研究の取り組みは、独創性に富み、理論だけでなく実践に裏打ちされた、人材育成に大変有効的であると考え。

今後とも、生徒達の科学技術に関する興味・関心を引き出しながら、新しい知識や専門性の高いゼネラリストの育成の命題に取り組んで行く。

〔発表5〕ITバリアフリーに焦点を当てた‘ものづくり’教育の実践
～非接触型マウスの開発に焦点を当てて～
宮崎県立佐土原高等学校 日高 義浩

1. はじめに

コンピュータを操作する上で必要な装置として「マウス」が挙げられる。選択するために「クリック」、プログラムを実行させるために「ダブルクリック」などの操作である。マウスが操作できるということは、“手”に障害がないといえるだろう。例えば、指を骨折している人、手が震える人、などの障害があれば上手にマウスを操作することは難しい。

2. 非接触型マウスの開発

2.1 非接触型マウスの開発経緯

情報に関するユニバーサルデザインについて（以下ITバリアフリーとする）調査・検討することとした。その結果、宮崎県で「ホームページバリアフリー化のための手引書」を作成していることが解った。これは、ソフトウェアについてのITバリアフリーであった。更に調査・検討したが、ハードウェアに関連するものは少なかった。

開発にあたり、生徒の一人が「実際にコンピュータの操作で不便を感じているものは、どのようなものなのか調査したい」とのことで、街頭での

質問紙によるアンケート調査の結果、

①コンピュータでの不便さを感じる点は、「ソフトウェア」の方に多いこと。

②「ハードウェア」での不便さを感じる点は、「マウス」及び「キーボード」に多いこと。

③コンピュータ等で制御したいものは、「家電制御」と考えている人が多いこと。

が明らかとなった。本論では、調査結果②に基づき、高齢者や障害者でも使える‘マウス’の開発についての考案と現在までの状況について、報告する。

2.2 静止画の分析

高齢者や障害者でも使えるマウスについて検討した。その結果、マウスを直接操作できなくても、USB カメラを用い、特定の“もの”を身につけ、それを識別しマウスポインタとして利用するものとした（以下、このようなマウスを非接触型マウスとする）。特定の“もの”として、“赤”のみ識別することとし、赤い手袋等を身につけ、それをマウスとして利用することにした。

ここでは静止画の分析からはじめた。静止画分析では、分析の対象となる画像から赤色、緑色、青色成分の抽出、白黒化、画像の反転などに取り組んだ。開発には、Visual BASIC Ver.6（以VBとする）を用いた。しかし、この方法ではRGB成分の濃淡の違いを分析することはできたが、どの部分にも各RGBの成分があるため、特定の色を抽出することはできなかった。そのため、明るさ変換を行い特定の色を抽出する方法を検討した。だが、この方法でも特定の色の識別をすることができなかった。次に赤色成分の抽出や明るさの変更という方法ではなく、赤味成分の抽出方法を検討した。これにより、特定の色を識別できた

2.3 動画の分析

静止画において、特定色の抽出が可能となった。そのプログラムを基に、動画の分析について検討した。USBカメラから画像の取り込みにはVideo Capture OCX(32bit)を利用した。アプリケーション名を下側の画面に描き、その上にポインタとなるものを移動させ、その枠内に5秒停止させると‘ダブルクリック’、つまり決定となるようにプログラムを変更した。その結果、そのアプリケーションが起動できるようになった。

3. おわりに

現在までの開発状況について報告した。現在、

家電制御システムの構築中である。構築終了後、製作した生徒にアンケート調査などを行い、本実践の成果を検討したい。

〔発表6〕 知的財産権教育の課題とその推進策

－「工業技術基礎」導入等・著作権を踏まえて－

元全国工業高等学校長協会理事長
上智大学非常勤講師 井口 茂

I 研究のねらい

本研究は、全国の工業高校生徒、教師の研究成果から、工業高校での教育に特許等の教育を導入する必要性を感じ、取り組んだ内容をまとめ、産業財産権教育を推進する方策を提案してきた。

II 知的財産権教育への推移

1 平成 15 年度より学習指導要領による新科目「工業技術基礎」が1学年生徒対象の原則履修科目として実施されている。その内容の取り扱いには「産業財産権を簡単に扱うこと」と示されている。

2 政府の知的財産推進計画（平成 15 年 7 月 8 日）では児童・生徒向け教育及び教員向け研修を推進するとともに啓発活動の必要性を指摘している。特に、専門高校では「社会での知的財産の役割を知る。産業財産権に関する基礎知識と基本的な手続き能力の修得」が示されている。

3 平成 16 年度の産業財産権標準テキスト（特許編）の有効活用を図る実験校の中には平成 15 年度に作成された「産業財産権指導カリキュラムと指導マニュアル」（試行版）の有効活用を図る実験校も含まれている。

III 平成 16 年度「産業財産権標準テキストの有効活用を図る実験協力校」のまとめ

1 研究期間 2 実施学年 3 研究テーマ
4 実施形態 5 指導の目標 について報告された。

IV、指導内容及び成果

報告書から「課題研究」、部・同好会、「工業技術基礎」等について抜粋してまとめた。

1 「課題研究」のみでの取り組み（例）

八代工高は講義 21 H 実習 11 H セミナー 8 H 特許等の模擬出願に係わる内容として、アイデ

アをまとめさせる授業を実施した。

2 「工業技術基礎」、「課題研究」、部・同好会での取組み (例)

王寺工高は講義 10 H 実習 99 H セミナー 6 H

特許等の模擬出願に係わる内容として、電動車椅子の性能アップ、出願計画中。

X まとめ

酒田工の生徒は特許についてかなり興味・関心を持っている。また、指導体制の構築では、大曲工では校長、教頭と各科から選ばれた委員による産業財産権教育推進委員会を設置。今治工では、1 学年生徒には「工業技術基礎」でアイデア活かそう未来へ、標準テキストを配布、ビデオ視聴して展開。2 学年生には指導マニュアルの事前アンケート、小テスト、確認テストや自己評価表を積極的に利用。創意工夫演習ではブレンストーミング法の実戦訓練。さらに特許出願書類の書き方の練習や弁理士の講義を聞く。田川工では生徒に電子出願を個人で申請させたいとの計画で取り組み、「工業技術基礎」で特許から見た産業発展史を使い興味・関心を持たせ、その上で産業財産権標準テキストを中心に展開。

尚志学園では、一年間の取り組みで生徒が自分たちで考え・製作したものには産業財産権として特許出願の可能性があることを意識させたい。と述べている。

第 2 分科会 (学会論文 II)

〔発表 1〕『続・東予市鍍絵地図』文化遺産の発掘と保存・継承
愛媛県立松山工業高等学校 高須賀 寿

家の繁栄と安全を願う気持ちは建築主だけでなく、建築に携わったすべての者が持つものである。

そのひとつに、左官が民家や土蔵の壁や戸袋を漆喰で仕上げる際に、鶴、亀、干支など縁起の良い動物や、七福神を、「鍍」を使い描いた浮き彫りがあり、それらを「鍍絵」と呼んでいる。「鍍絵」の名称が、いつ生まれたかはつきりしないが、創始者は、江戸末期から明治期にかけて活躍した静岡県松崎町の左官、入江長八であるといわれている。関西一円にも多くの「鍍絵」が残っている。愛媛県西条市(旧東予市)にも、明治から昭和初期

にかけて数人の左官が制作したものが現存している。前任校において、平成 7 年度から「課題研究」のテーマとして、鍍絵の調査を始めた。9 年には調査報告書「東予市鍍絵地図」(B5 判-約 40p)をまとめ、所有者全員に配布した。その後も、毎年、春と夏に追跡調査を継続している。その結果、16 年度末までに 35 軒、延べ合計 85 点の鍍絵を確認している。

「鍍絵」は、所有者の貴重な財産であるだけでなく、地域の大切な文化遺産であり、貴重な建築文化でもある。我々は、建築を勉強する者として、消えていく「鍍絵」をどうにか保存できないものかと考え、10 年度より保存活動を始めた。まず、手始めに市の援助を得て旧家についていた「雲龍」を取り外し、11 年度に修復した。現在は西条市立東予郷土館に収蔵している。それがきっかけとなり、12 年度には、道路拡幅のため立ち退きする民家に付いていた「大黒」を修復、13 年度には、数年前の台風で剥落した「波兎」の復元を行なった。14 年度には、現在は県外在住で、空き家となっている民家のある所有者から「地元の文化や自然の保護などには協力を惜しまない。何かの役に立つなら取り外し、保存にも協力したい。」と、申し出があり、「恵比須・大黒」を取り外し、修復を終え、郷土館へ寄贈した。これらの他にも次々と取り外し・修復の計画があり、今夏は地元で「左官の神様」と呼ばれた「青野龍輔」作の「恵比寿」2 点と「鶴」の取り外しを予定している。

漆喰壁は、木舞を下地として土を塗り、乾燥を待つてまた塗る。漆喰の本塗りも数回塗り上げて壁が仕上がる。新建材と異なり、時間も手間もかかる。その間に職人は施主と酒を酌み交わすこともあっただろう。また、当時の現場は、大八車を牽きながら歩いて行ける範囲ぐらいに限られていたと考えられる。そのような状況から想像するのに、施主と職人は互いに気心が知れた者同志であったに違いない。そのような地域性と、職人の施主に対する感謝の気持ちが「鍍絵でも作ってみよう..。」という職人の意欲へとつながり、左官は労力を惜しまず、一生懸命「鍍絵」を仕上げたのではないか。

時間にゆとりがないと、漆喰壁の出来上がりを期待することはできない。忙しい毎日を送っている今の高校生や我々が、忘れかけていたものであり、これら 2 つの「ゆとり」こそ、その意義を再

認識する必要があるのではないだろうか。

〔発表2〕情報教育における「ものづくり」
カリキュラムの比較検討
－韓国・中国の情報教育の調査と併せて－
川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能
筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司

1. はじめに

2003年度から高等学校・教科「情報」がスタートし、普通高校では、情報活用能力（実践力、科学的理解、参画する態度）を、専門高校では、情報技術基礎、情報処理等の内容を踏まえ、情報活用能力、情報産業・技能・創造性育成を目標としている。

2. 研究目的

本研究は、普通高校と専門高校教科「情報」と大学情報教育の関連性について、先行研究の授業評価・自己評価の観点を継続し、ブルームの教育目標を基本としてカリキュラムの方向性を検討することを目的とする。工業教育、技術教育における「ものづくり」は自然体験・社会体験・生活体験などの直接体験を基礎に、中学・高校において計画的に行われることが第一と考える。情報教育の場合は、バーチャル的な概念と問題解決能力を「ものづくり」と考える。筆者等は、この考えに立ち、我が国の情報教育について隣国（韓国・中国）の教育も参考にし、情報教育カリキュラムについて提案したい。

3. 実践および分析方法

3.1 体系的情報教育の在り方

1985年坂本、東等は体系的情報教育を「情報に関する理解力と技能」とした。「理解力」は、情報社会、倫理や著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」は、ソフト操作等「利用技術」、プログラミング等「構成力」をいう。

このとき、情報教育のあり方は、実学（操作、演習）と知識（コンピュータ本質）両者の情報教育が必要であると考え（具体的実践は工藤筆頭発表による）。

3.2 分析のための評価票

・中学校必須情報用語の認知度調査（4項目）
・技術・家庭科「情報とコンピュータ」必須用語
・高校必須情報用語の認知度調査（60項目）
・教科書、上位3社（全体の81.7%）の必須用語

・情報教育全体調査（50項目）・・・精神運動領域（Psychomotor Domain）、認知領域（Cognitive Domain） 情意領域（Affective Domain）

3.3 実践対象

調査対象は、高校は746名、大学は一般、短大、情報系2177名（合計2863名）、平成12～17年の6年間で、実践は、高校は教科「情報」、「情報処理」等を、大学では「情報処理」等である。

3.4 分析方法

分析方法は、単純集計（生徒・学生の学習内容の理解度、回答項目との関係）、因子分析（バリマックス回転後共通因子を抽出、因子負荷量=0.45以上により情報教育の現状認識）、そしてクラスター分析（中学・高校情報用語の分析により、知識の構造化を調査）であり、その上で、韓国・中国の初等・中等教育のカリキュラムとその実践内容を調査し、比較検討した。

4. 結果

4.1 クラスタ分析による知識の構造化

分析は階層的クラスタ分析法であるウオード法を用いた。

4.2 三領域の自己評価結果

平成12～17年度、精神運動領域・認知領域・情意領域の推移について調査した。

結果、大学は精神運動、認知、情意の順に高く、専門高校では低い。

4.3 因子分析による評価項目の重視度

自己評価の因子分析の結果は、三つの因子が抽出され、技能習得、これに必要なリテラシーと活用する際の情報倫理に留意しているといえる。

5. 考察

5.1 クラスタ分析による知識構造化

教科「情報」に関し、高校・一般大・短大では、「応用ソフトと専門用語」が知識と経験により蓄積され、情報系大学では、「問題解決力」が、座学と実習により構造化していると推察された。

●韓国：情報教育は小学校より導入されている。

●中国：2003年普通高校のカリキュラム改訂により科学・技術・芸術・総合実習活動の4領域を設定し、特に問題解決による創造力、実践力、コミュニケーション力育成を目指している。

6. まとめ

専門高校：・技能と問題解決力の関連性、情報モラルを考慮したカリキュラムが必要。

・プログラミングやプレゼンテーション等パーチ

ヤルものづくりの充実が必要。

普通高校：・情報社会参画と自己表現能力向上のためのものづくりカリキュラムが必要。

大 学：・情報に関する技能の利用技術と構成力の育成は、動機付けと連携した授業展開が必要。

〔発表3〕 体系的情報教育「論理回路学習」の知識の構造化

筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司
川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能

1. はじめに

新学習指導要領における「体系的な情報教育」の目標は、①情報活用の実践力、②情報の科学的な理解、③情報社会に参画する態度、の3つが示されている。高等学校では必修教科としての普通教科「情報」において、「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の育成を目標に実施されている。

この「体系的な情報教育」は、1985年以降坂元昂・西之園晴夫らが定義した、「情報に関する能力は「情報に関する理解力」と「情報に関する技能」からなる一に端を発していると考えられる。

ここで、従来の専門高校等における情報教育が、情報知識や情報技術の構成力に主眼が置かれ、情報教養や利用技能などは重視されなかったとの認識に従って、「体系的な情報教育」の目標は、「情報に関する教養」と「情報に関する技術の利用技能」が重視されることとなった。

ところが先行研究において「精神運動、認知、情意」の各領域について「技能・創造、知識・理解、興味・関心・態度」に関する自己評価項目を作成して分析を行った結果、専門学科・総合学科高校においては、精神運動領域の技能に関する項目は高いが、認知領域は普通、情意領域は低いこと、大学ではその逆の結果だと分かった。

2. 研究目的

本研究は、体系的情報教育のあり方として「情報に関する理解力と技能」が必要であるとし、特に「知識」の面では、コンピュータの本質としてブール代数や回路論などの学問体系である、記号論理学の内容が大切であるとした。すなわち、体系的情報教育としては、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められ、「論理回路学習」は必修事項であるとの認識の下、「論理回路

学習教材」を開発し、その学習内容・知識を構造化することにした。

3. 授業実践について

授業を行うにあたり、論理回路学習に関する42項目の自己評価を学習開始前と学習後に回答させ単純集計、因子分析を行った。評価票の項目は、理論に関する14項目、実習に関する9項目、興味・関心・意欲に関する19項目を設定した。

4. 論理回路学習教材の特徴について

「論理回路学習教材」は、「論理回路実験装置」と呼ぶICなどの部品や配線を差し込むだけで通電できるブレッドボードを使用して、論理回路の組み立て実験が容易に行える工夫を加えた装置を活用した実習形式の学習教材である。

論理回路の組み立て実験を行うには、配線が容易で、しかも、短絡事故等を防止する工夫が重要である。ここでは、電源アダプタを接続する二カ所の電源端子の左側にもう一個端子を設け、ここに電流制限抵抗を設置した。そこから実験回路に電源を供給するようにしたため、短絡事故を起しても過電流が流れないため構造になっているため、安全に対処が行える特徴を持つ。

5. 今後の展開

工業系高校では、実習前の自己評価で、実習に対する興味関心は高いものの、論理回路という語句の概念に対して、理論の理解にかなり不安を抱えた結果が出たが、実習後の自己評価は、語句の概念化が進み、実習を通じた知識の構造化と理解が向上した結果が得られた。

大学での実践(2005.6.16～7.7)では、情報関係の学生でもあり、実習前の自己評価で、論理回路学習に対する興味・関心は高いものの、高校生と比較すると理論の理解には問題なく、実習それ自体を不安としていた。また、実技と理論を体系化して知識を構造化する傾向が見られた。

〔発表4〕 ものづくり教育における感性と気づきに関する研究

日本工業大学 木村 寛治
相模女子大学短期大学部 片岡 浩

I. はじめに

ものづくり教育における「感性・感覚」の伝達は、その伝達手段・行為として「技術」(かたち、現象)、を手掛かりとして行われる。しかしなが

らその教材として扱われる「感性・感覚」という素材は、現象による伝達が難しいという性質を持つ。

本論では感性と技術の関連性、技術（現象）を手掛かりとした「感性」伝達の工夫について、特に工業系学校に於ける「デザイン・デッサン指導」の事例をもとに述べてみたい。

II. 工業教育におけるデザイン指導の目的

「感性を伴った技術表現」の基礎の修得、「何を表現し伝えようとするのか」という、個々の「発想や表現力・感性」の育成を目的とし、特に、自分のアイデアにブレーキをかけさせないこと、自分のひらめき・アイデアのまとめ方の実体験・具体的誘導、プレゼンテーション・ブレインストーミングを含むアイデア交換（伝達・コミュニケーション）によるアイデア再構築等を体験的に学ばせることを目的とする。

III. 工業教育におけるデッサン指導の目的

デッサンの学習においては、形態の構造を認識・伝達する能力、美的構造を認識・表現・伝達する能力の習得など様々な目的があるが、工業系学生を対象とするときに必ずしも美術系のそれと目的を同一化させる必要は無いといえよう。学生によっては美術的カリキュラムの方向には適さない場合もあり、何を身に付けてもらうかを工夫しながら目的を明確化していくことは重要である。

IV. 「創造性育成」の為の課題展開上の配慮・工夫

工業教育において実際に創造性育成の為の課題を作成・展開をする上で行う様々な配慮・工夫・要点について述べてみたい。

1. 課題づくりをするうえでの配慮

- ①（ジャンルの、課題の）構成要素を分解する
- ②（課題の）段階ごとの到達点と（各自の）進化の度合いを学生に明確にわからせること
課題を進めながら進化の度合い・過程が（前回作品と比較して）見えること・実感できること
- ③課題に対する新鮮な興味・驚き・発見・刺激
- ④小さな到達点毎の習得感＝課題に対する信頼感
- ⑤絵画的資質に頼る（発揮する）課題ではなく観察・訓練によって習得が実感できる課題のほうが全体的には理解し易い。
- ⑥資質・素養に頼る「感性」伝達とプログラムとしての「感性・気づき」の伝達

2. 課題づくりをするうえでの今後の課題

- ①興味・集中力の持続の為の課題の工夫・飽きる

ことへの対応

- ②「技術訓練」と「発想訓練」
- ③感性・感覚・資質の「発揮」と「育成」の相違点

V. まとめ.

現代社会に於いては、「無駄を省いた効率のよさの追求」から『なにを感じ、考えどのようなものをいかに創り、造るか』という「主体性の帰する所の個人のパーソナリティー、時代を関知する感性、発想力、想像力、美的感覚、創造性によるプレゼンテーション能力」という人間性・人間力そのものが問われ始めるようになった。今後の工業教育の展開においてもこの「創造的技術教育」が重要な鍵を握ると思われる。

〔発表5〕 自家用電気技術者研修報告
－企業の安全対策と電力分野の
現状について－

埼玉県立大宮工業高等学校 磯崎 憲史

1 はじめに

平成15年4月から1年間、産業教育研修員として、東京電力株式会社埼玉支店さいたま支社において、電力分野の実務研修を行いました。現場での実務を中心に、作業員・請負会社への安全対策や安全指導の方法、企業の”安全”に関わる取り組み、また、企業としての効率的な業務運営の改善対策、社員の就業意欲向上への取り組み等を経験し、この活きた情報をもとに工業教育へ活用する取り組みを図りました。

2 安全指導・電力の現状

企業における安全指導を技術者育成の面から、工業教育で最も重要な『実習』授業に役立てられる様にしたいと考え、冊子としてまとめました。

（1）『電気実習の手引き書 ～安全作業への心得～』

第1章 安全に関する知識

第2章 企業で取り組む安全対策

第3章 学校で取り組む安全対策

作業への安全対策として企業内で実施されている”KYトレーニング”を、「電気実習」の事前安全指導として、取り入れることを試みました。

（2）『電力技術ガイダンス～低圧電力供給から送電系統まで～』

第1章 低圧

第2章 自家用設備

第3章 配電・光ケーブル

第4章 変電

第5章 送電 第6章 全体・その他

今回、雷などの自然災害により停電した際の、配電自動化による復旧状態をシミュレーションしてみました。

3 企業の基本的方針と取り組み

東京電力株式会社では、一昨年の原子力発電所における不祥事をふまえて、各組織・階層が一致団結して取り組み、「しない風土」と「させない仕組み」の構築をめざしてきました。それに伴い、大規模な電力供給設備を運転・保守する事業者として、設備の安全管理を徹底的に追求していく取り組みを強化しています。原価低減の取り組みにあたり、データに基づいた確かな設備体質評価を実施し、供給信頼度を維持すると共に、法令遵守や社会安全・環境維持対策などの観点から、必要な対策を実施する体系・組織作りを行っています。

4 終わりに

この産業教育研修では、教員という殻を脱ぎ、多くの方々に社員と同様の扱いで、ご指導を賜ることが出来た。工業教育において、もっとも重要視されるべき安全指導が、現在必ずしも充分行き届いているとは言えない。感じたことは、企業の取り組みが”更なる”安全指導・技術の向上を目指すことであるゆえ、工業教育でも、この両面において、”より”進んだ取り組みを志していかなければならないことを実感した。

〔発表6〕 一課題解決のできる「実習」
をめざして—
宮崎県立佐土原高等学校 東 正之

1. はじめに

佐土原高校では、教科・科目における学習内容について教科書を利用した学習方法、課題解決学習における実習の試行（以下理論的学習方法とする）以外に、実験・実験装置を利用した学習方法がある。体験的学習は、主として科目「実習」で実施される。「実習」の特徴は、実物外観、大きさ、特性、性質等、見て触れることである。生徒が興味関心を持ち自ら課題を解決し学習できる実習をめざして試行した。

2. 課題解決学習による実習の試行

2.1 教科「工業」の科目「実習」の実施方法と取り組み内容

2.1.1 本実践の対象と「実習」の実施方法

本実践は、情報技術科3年の必修科目「実習」の「ハードウェア系」を選択した生徒での試行である。3年次の実習の特徴として、①ソフトウェア系とハードウェア系のどちらかを生徒が選択し学習する。②ハードウェア系では、それを選択した生徒を2人1組の「班」に編成して実施する。

2.1.2 ハードウェア系の取り組み

ハードウェア系の実習内容は、①ポケットコンピュータを利用した自立型ロボットを製作すること。②配布した材料のみを使用して製作すること。③完成後は「競技大会」に参加することである。評価の方法は、大会成績、製作、調整過程、レポートについて総合的評価をする。

2.2 前年度までの「実習」の項目と実施内容

前年度の「実習」の項目と実施内容を示す。
ロボット製作Ⅰ 実習1：オリエンテーション、配布物一覧、車体のデザイン、設計計画 実習2：センサーモーター回路製作Ⅰ・車体製作Ⅰ 実習3：センサーモーター回路製作Ⅱ・車体製作Ⅱ
ロボット製作Ⅱ 実習4：競技説明、プログラムによる制御回路の動作チェック 実習5：車体製作Ⅳ、プログラムによる制御回路Ⅲ 実習6：車体製作Ⅴ、プログラムによる制御回路Ⅳ
ロボット製作Ⅲ 実習7：調整Ⅰ 実習8：調整Ⅱ 実習9：競技大会

2.3 今年度試行した「実習」の項目と実施内容

課題解決学習が可能な実習を試行するために、実習テキストの見直しをした。今年度試行した「実習」の項目と実施内容

ロボット製作Ⅰ オリエンテーション、準備道具の使い方①・使用部品の規格 ロボット製作Ⅱ センサーモーター制御回路の製作道具の使い方②
ロボット製作Ⅲ プログラムによる制御回路の動作チェックプログラムの基本命令確認
ロボット製作Ⅳ 競技説明、デザイン設計、試作モデルの製作デザイン・製図の方法
ロボット製作Ⅴ 試作モデル製作・検討、製作道具の使い方③
ロボット製作Ⅵ 製作 プログラムによる動作調整仕事の進め方
ロボット製作Ⅶ 製作、プログラムによる動作調整問題解決ツールの利用
ロボット製作Ⅷ 競技大会 報告書のまとめ方

3. 試行後の成果

現在、ロボット製作ⅠからⅣまで終了した。指導内容変更後、生徒は「指導テキスト」のみに、

また教員からの‘指導’のみに頼ることなく、生徒同士で話し合いながら「実習」が行なわれるようになった。試行後の成果は、前年度に見られた班の製作進捗度の差もなく全ての班が終了した。

4. まとめ

今回は、現在終了している4項目の実習成果について発表した。残り4項については次回の発表までに検討し、成果を報告できるようにしたい。

第3分科会（工業教育の活性化）

〔発表1〕 夢・挑戦・感動 —ものづくりをとおして意欲と創造力を育む—
青森県立弘前工業高等学校 佐藤 義光

1. はじめに

「ものづくりをとおして意欲と創造力を育む」という指導方針を強く意識したのは、本校定時制4年間で機械科生徒を指導したことに始まる。定時制に入学してきた生徒は、中学校時代に何らかの問題を抱えているケースが多いが、「水道方式」（遠山啓著・岩波新書）に謳われているように、生徒を把握し容易なものからレベルの高いものへ導くことにより、理解と自信、そして学ぶ力を身に付ける。また、生徒とともに行動する（同行・どうぎょう）により、生徒のみならず私達も育っていく。（教育＝共育を実感する。）

2. メカトロニクス部の指導

定時制時代に研究したソーラーカー、スターリングエンジンの指導をメカトロニクス部で行う。

・平成7年 秋田県大潟村のワールド・ソーラーバイク・レースの二輪型で4位入賞。

・平成8年 三輪型ソーラーバイク製作 第6回生徒の研究発表 最優秀賞 全国工業校長協会 生徒表彰 ・平成12年まで毎年改良を重ねる。 ・7年間の指導をとおして以下のことが確認できた。 ・生徒はスパイラルに成長する。

当初は理解できなかった知識、習得できなかった技術が、繰り返し続けているうちに、いつの間にか理解ができ、かつステップアップしている。

・技術は先輩から後輩に継承される。 ・大学、高専編入、航空整備士の専門学校など上級学校への進学者が多数いた。

3. ここ2年間のメカトロニクス部

平成15年、全国ロボット製作の指導を担当す

る。アイデアをフリーハンドで形に描き、機構を試行錯誤と現物合わせをする日々が続いた。県大会で4位に入賞する。県のマイスターから、ものづくりの指導を受け、「極低温型スターリングエンジン」＝雪力エンジンを完成する。

・日本産業技術教育学会特別賞を受賞

平成16年、雪エンジンの製作で日本産業技術教育学会会長賞を受賞する。エナジーボランティア活動「親子ものづくり教室」でエネルギーの大切さ、ものづくりのおもしろさを伝える。この1年間に取り組み、学んだことを、第14回青森県生徒の研究発表会で発表し、優秀賞を得る。

4. 意欲と創造力を育む

機械科の生徒と3年間共に歩むとき、3つの柱を強く意識している。「心豊かなひと」→人格の陶冶。人と明るくコミュニケーションできる。「自主的に実践できる技術者」→各種加工を駆使し、かつコンピュータを道具として使いこなし、ものづくりができる。「課題研究」の存在は大きい。

夢の実現→自己理解を図る。働くことの意義を知る。自分の進路実現に取り組む。

・インターンシップ・総合的な学習の存在は大きい。

5 おわりに

夢・目標を持ち、前向きに取り組む、試行錯誤しながら、つまずきが多いほど、成し遂げたとき、大きな感動が生まれる。その過程で知らず知らずのうちに、意欲と創造性が育まれている。それは、生徒のみならず、教師も同じと私は思う。

〔発表2〕 『北海道工業クラブ連盟の実践』
北海道苫小牧工業高等学校 福井 誠

1 はじめに

北海道の産業を支える工業人の育成を目指し、工業に興味・関心を持ち、将来のスペシャリストを目指した生徒の育成が大きな課題となっている。北海道工業クラブ連盟は、工業科生徒に対し柔軟な思考力と豊かな創造性を育み、工業人としての実践力を培う目的で昭和58年に組織された。

2 北海道工業クラブ連盟の歴史

昭和56年3月北海道産業教育審議会の答申「今後における本道高等学校の職業教育の在り方について」の中で工業学科における改善の具体的方策の一つとして、～将来の職業生活に密接な関