

## 技術・工業の学習構造について

日本大学 理工学部 石坂 政俊

### 1 はじめに

技術・工業教育に求められる資質・能力とは何かを研究<sup>1)</sup>するうちに技術・工業教育の根幹をなす実験・実習を基本とする学習構造そのものが未来の工業を拓く学習法だと思えてならぬ。本報告では、OECD 学習到達度調査で高位を持続するフィンランドの職業教育を参考とした。<sup>2)</sup>

### 2 技術・工業教育の原点

実験・実習を通じて学び合い、高め合う教育育成コミュニティの構築が可能である。

これからの時代に求められる資質・能力を培う工業教育として、十分な知識・技能の習得。これらを基盤として答えのない課題を解決する思考力・判断力・表現力の育成。何事にも多様な人々と協働して生きる実践力が求められる。

#### (1) モノづくりの視点

工業教育では、工業の発展を図る創造力と実践的態度が求められる。実験・実習では、[モノに触れモノづくりから学ぶ] 側面と [モノづくりマインド] の側面を同時に育成する特徴がある。

人工知能 (AI) が急速に進展し、あらゆる場に取り入れている。技能・技術を支える基礎教育が今後の様々な課題に対応できる資質・能力を育てる。そのためには持続可能な学習環境の整備も必要となる。

#### (2) 職業人の育成

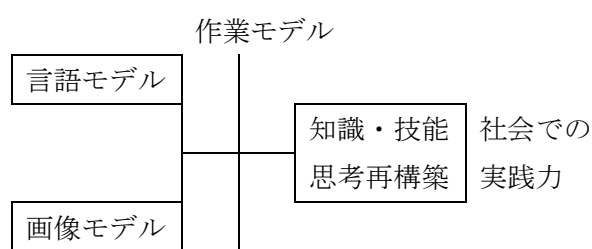
職業人の育成には、義務教育での基礎・基本のうえに工業に関する専門技能・技術の習得が求められ実験・実習を通じた基礎・基本、応用的な課題の解決、新たな課題に取り組む態度へと進む。そうした教育課

程は次のように進行する。

義務教育	基礎的な学び [ベシィク教育]	発展的な学び [アスリート教育]	応用的な学び [スペシャリスト教育]	大学教育	職業人教育
------	--------------------	---------------------	-----------------------	------	-------

#### (3) 実践力を高める学習構造

技術・工業では、専門技能・技術に関する資質・能力と実践力が求められる。専門知識と作業力を高めるには座学と実験・実習の一体化、教材の論理的展開が必須である。



#### 専門技能・技術モデル

言語モデル：文字、文献、言葉（理解）

画像モデル：観察、図表、映像（視覚）

作業モデル：作業手順、思考組立

専門技能・技術モデル：専門の知識・技能力

#### (4) 科学・工学・技術を考慮した学習展開

技術・工業に関する学習は、自然科学の原理・原則の上に工学的な要素、ものづくりをする思考力・判断力・表現力が求められる。

現代の技術・技能の獲得には数学、情報、語学を基本とする学習構成が求められる。

①数学+IT+語学のクロスオーバーの授業、

②IT 活用能力の授業、

③グループ協働作業（実験・実習）

④イノベーションの構築を図る授業。

⑤デザインの有効性を理解するカリキュラム構成。デザインは、人間の行動を創造し、見えないものと人間の間自然な調

和を成立させる。

科学の原理・原則に根差した工学論や技術論が求められ、三つの要素を含んだ技術・工業の学習展開が望まれる。

学習分野	指導理念
科学 Science	自然現象、物質の理解
工学 Engineering	科学を実際の生活に応用する理論
技術 Technology	科学、工学を基礎に実用化する道具

### 3 フィンランドの初等教育「手工」

#### (1) 4年次「テーマ『紙の再利用』」実践例

- ① 紙の寸法: A0 から A10 の用紙サイズの認識 A4 は、210×297mm、A0 の用紙に色分けした各サイズの用紙を張り付ける。
- ② 紙の重さ: 90kg、110kg、135kg と紙の厚さの関係を理解する。
- ③ 古紙回収: 紙製品を持ちより、用途別に分類する。新聞紙、包装紙、雑誌、カレンダー、パンフレット、ノート類、段ボール等に分け、それぞれの用途や利用法を話し合う。
- ④ 古紙の活用法、再利用方法、再生方法を5・6人のチームで学習し皆で話し合う。
- ⑤ 再利用としてノートを作る: ノートの残部を集め用紙を整え、表紙・裏表紙には包装紙やカレンダーを張る。準備するのは、ノートの残部、キリ、刺しゅう用糸、針、包装紙・雑誌・カレンダーの写真部分等それぞれ自由に制作。
- ⑥ 紙の原料や製造の仕方を調べる: 紙の原料であるコウゾ、ミツマタ、パルプの見本を見ながらその特長を話し合う。その後、紙の博物館や、製紙工場でセミナーを受け施設・設備の見学を行う。

⑦ 牛乳パックからの紙の再生: 牛乳パックをほぐし、紙の再生法を各自で調べレポートにまとめる。

⑧ 紙粘土を使って動物模型を作る: バケツにある紙粘土を針金に巻き付け、動物の特徴に色付けをして置物をつくる。

⑨ 紙の新たな活用方法や紙に対する課題や対処方法を皆で話し合う。

#### (2) 5年次「電気を知る」指導概要

① 静電気: プラスチック物差しをティッシュペーパーでこす、静電気を体感する。

② 静電気コップを作り、静電気を確認する。

③ 木炭電池の製作。電圧を調べる。

④ 電極の正・負を調べる。金属片を組合せ電流計で+と-を確認する。

⑤ 磁石の磁力線の形状を観察する。

⑥ 釘磁石の製作。

⑦ 回路製作。市販ラジオキットのハンダ付。

⑧ 産業遺産水力発電所の見学

⑨ まとめ電気の活用法 (チーム学習)



義務教育段階から科学、工学、技術を取り入れ実験・実習による学習展開である。

・参考資料

1) 中村豊久, 石坂政俊, 長田利彦, 工藤雄司, 田中正一, 豊田善敬, 仲道嘉夫「工業高校の未来を拓くテクノロジストの育成」日本工業技術教育学会誌, 第23巻1号, (2018)

2) 石坂政俊, 「フィンランドにおける授業構成とその指導内容」, 工業教育資料 pp12~15, 実教出版,(2018)