

「技術リテラシー（技能・技術に関する基礎的素養）を育む小中高の教材開発」

東京都立科学技術高等学校 稲毛 敬吉

1 まえがき

これからの激動の時代を、安全で持続可能な社会を構築して、21世紀の社会を豊かに生きるためには、異なる分野の知恵を結集させ、基盤技術の充実とともに、先端技術を進化させることが求められている。これまで、リデュース・リユース・リサイクルの環境負荷の低減に目を向け、「すべての子供にもものづくり教育を」、「専門教育としての技能・技術教育の充実を」の命題を胸に、地球環境を配慮し、環境や人の体にやさしいものづくりに関する教材の開発に努めて来た。自然現象や生き物の英知を手本に、その妥当性、汎用性を確かめ、それにもとづいて、新しい現象を、方法論として確立させることができると考える。自然や人々とのふれあいを大切にし、生き物のから学ぶことを主眼として、小・中学校までの技術リテラシーの教材の開発を行った。実践を踏まえて、発表する。

2 児童・生徒の自己実現を図るための技術リテラシーの基礎的素養の概念について。

- ① 小学校、「基礎的知識」：自然や人々とのふれあいを通して、{自然の摂理、原理・原則や五体の知覚の直感・感性・感受性の融合、協調性の習得} ②中学校、「技術方法論」：{自らが課題を設定し、問題を解決する。原理・原則を観察・実験・計測による検証する事により構想力・実践力の習得} ③小・中学校：「ものづくりの試作・実践・体験は、独創性・創造性のプロモート」。

3 指導内容の一例

校種	教科名	指導内容	従来に関連教科
小学校	技術Ⅰ	iものづくり、iiエネルギー*、iii情報*、iv栽培 (*：高学年指導内容)	生活、図画工作、算数、理科、総合的な学習の時間、特別活動
中学校	技術Ⅱ	i技術とものづくり、ii技術とエネルギー、 iii技術と情報、iv技術と栽培	技術家庭、数学、理科、総合的な学習の時間、特別活動
高等学校	技術Ⅲ	i材料と技術加工、iiエネルギー変換と技術、 iii情報・システム制御と技術、iv生物育成と栽培	芸術（工芸）、情報、数学、理科、総合的な学習の時間、特別活動

4 科学リテラシーの構造の段階について。

第一段階は、「技術に関する知識」：{自然とのふれあいや、安全で安心できる生活のための科学技術リテラシー} ②第二段階は、「技術方法論」：{技術の基礎を理解し、構想力・実践力・効果的に活用するための科学技術リテラシー} ③第三段階は、「技術開発能力」：{企業や産業界とともに技術・技能を共存しながら、豊かに生きる力を育むための科学技術リテラシー}。

5 小学校での指導教材の一例。

- (1)「技術に関する知識」：{自然から学ぶ、安全・安心できる生活のための科学技術リテラシーの一例}。
iものづくり：「①クリップモーターを作る」、iiエネルギー：「①レモンで電池、②セロファンテープ電池、③備長炭電池」。iii技術、iv栽培：「①ナタ豆の栽培する、②カイコを飼育する」。

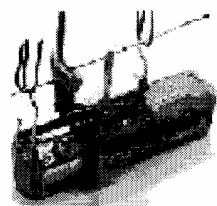


Fig-1 クリップモーター



Fig-2 ナタ豆の育てる



Fig-3 カイコを飼育する

6 中学校での指導教材の一例。

(1) 「技術方法論」：{ものづくりの基礎を理解し、構想力・実践力を養うための科学技術リテラシー}
i 技術とものづくり、「①手作り顕微鏡による微生物の観察」、ii 技術とエネルギー、「①太陽電池を手作りモーターを回す」、iii 技術と情報、iv 技術と栽培 ①ナタ豆の酵素・ウレアーゼの検出の実験、酵素・ウレアーゼを活用した水質検査、②カイコの繭玉から作る機能性化粧品をつくる」。



Fig-4 手作り顕微鏡

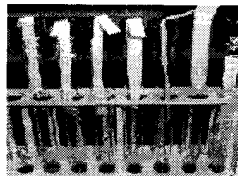


Fig-5 ウレアーゼの検出実験

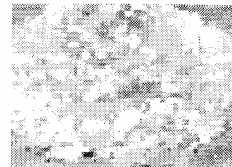


Fig-6 機能性化粧品をつくる

7 結果と考察

(1) 基礎的・基本的な知識や技術を生徒にどのように指導したか。個に応じた指導は、どこに見られたか。①ナタ豆の栽培・カイコ観察を通して、(自然の摂理、原理・原則を体感していた) ②クリップモーターを作る。レモンで電池等のものづくりを通して、(安全・安心・生活に結びついたものづくりの知識や知恵の大切さを感じ) (やればできる気持ちが芽生え) この経験はものづくりの自信になった。

(2) 技術革新への対応、環境への配慮、ものづくりにおける創意工夫(必要性、意義)との関連はどこに見られたか。①手作り顕微鏡による微生物の観察では、(植物や微生物の不思議さに驚き、畏敬の念を見せていた) ②酵素・ウレアーゼを活用した水質検査の実験では、(化学薬品を使わないでもできる) (環境保全の重要性を感じていた) ③繭玉から作る機能性化粧品をつくる。(安全で安心できる生活の製品加工の大切さを感じていた) ものづくりの、仮説を立て、実験で予想を確かめる体験は基礎・基本を育み、新たな発見や創造性や独創性を培う。

(3) どのようなものをいかにつくるかにどう配慮したか。生徒に見られた課題解決のプロセスについて。授業観察から気付いたこと。①身近な題材を活用した教材、だれでもできるがものづくりが、興味・関心・やる気を引き出す。②環境や人の体に優しい教材が、ゆたかで柔らかな心を育て、そのようなものづくりが、構想力・実践力・創意工夫に繋がると考える。

(2) 「科学リテラシー」が構築されれば、次の3つの意義をもつことになると思う。①学校のカリキュラムだけでなく、地域社会の指針的機能になる。たとえば、児童館、公民館、博物館、科学館などの企画の指針となる。②技術リテラシーの目標とアウトラインが示されることにより、教育界、産業界等が連携しやすくなる。③技術リテラシーは、将来遭遇するであろう、様々な分野での科学力・基礎力・人間力等の全ての生き方に共通する要素に繋がる。それは進化の過程で生きるために我々が身につけてきた知恵・能力であると思う。

8 今後の取り組み

明確な職業観を持ち、技能や技術の基礎を体得させ、多様なプログラムを編成して、高い実践的技術を有する生徒を育成してきた工業高校への期待は大きい。地球温暖とエネルギーの問題、万能細胞の発見とその取り組み、3Dバイオプリンターでの人間の心臓を作る試み等、先端技術を進化は目覚ましい。それゆえに、工業教育の充実・発展に対する期待は大きい。今後とも、工業教育のために努力する。

9 参考文献

21世紀の日本を担う若者の育成を目指して。「I すべての子どもにもものづくり教育を、II 専門家教育としての技能・技術の充実を」。日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育研究会。