高専における過去の教授法の試みから得たこと

Acquisitions from Trials of the New Teaching Methods at a Technical College

塚本 公秀^{※1}

Kimihide TSUKAMOTO

1. はじめに

高度成長期が終わり成熟期に入った日本でも工業技術は常に革新を求めて成長している。この革新に対応できる人材育成を目標に高等専門学校では基礎教育や専門教育も変化している。教員の視点から見ても、授業を取り巻く環境の変化は激しく変化している。年々学習させるべき事項は増加の一途である。学生の個性の多様化への対応、学習指導の多様化やキャリア教育、インターンシップ、国際交流など新しい教育内容の導入と多くの変革に直面している。

一方学生の側に視点を転じる。高専に入学する学生の状況も短期間で激しい変化が起きている。少子化の影響で2000年には大学への進学率がほぼ5割と平均的な若者が高等教育を受けるようになり、専門知識への強い学習意欲を持たない学生が高等教育機関で増加してきている。特に高専は中学卒業生を受け入れている。そのため技術や工学に対する関心の深さが浅く、マスコミの影響やその時代のブーム等の表面的な関心を入学の動機としていることから、低学年の導入教育は重要である。

大学・高専では教育手法の改善、改革が重要な課題となって取り組みが行われ、本協会へも教育担当者として参考となる多くの報告がなされている。ここでは著者の現場である高専機械系学科での学生を対象とした試みと結果や解析を紹介する。工学の場合は分野によって教育目的や内容が異なるためここで紹介した事例がそのまま工学教育の現場におられる方々に直接参考になるとは限らない。また、過去の取り組みであり、現時点では新規性のあるものではない。しかし激しく変化している工学教育の現場でこれからも多くの試みを進める上で某かの参考にして頂けたらとの想いで改善例をまとめた。

2. 学生の変化

21世紀に育った世代の学生の成長環境を考える。まず幼少期におけるものづくり体験および現場を見る機会の乏しいことが挙げられる。このことは高専に技術

者を目指して入学する学生の義務教育までの機械技術に関する環境や経験が1990年代以降変化していることと相応している。現在の学生達は入学までに風や紙飛行機、ライトプレーンを作って遊んだり、プラモデルを組み立てたりといった、歯車やバネなど機械構造を持った玩具で遊んだ経験が少ない。彼らは少年期の多くの時間をテレビゲームに費やしている。このため高専では低学年での講義や実習で教師が知っているであろう“もの”を実例として挙げて説明しても、学生達がその“もの”自体を知らないことがある。一例として、スパナやニッパーなどの汎用工具の名称を知らないなど笑えない現状が学生自身の理解を阻害している。

遊具がテレビゲームであるため、遊びを覚える方法も変化している。子ども達でルールを作って遊ぶ経験も少ないのでグループワークが苦手な学生が多い。テレビゲームの遊び方はプラモデルを組み立てるように説明書を詳細に読み、図表を理解する必要はない。遊んでみて失敗していわば帰納法的に遊び方を理解していく。解らないことだけを情報交換して得ていく。

近年の高進学率と少子化により大学全入時代となり、高等教育機関に進学した自負と専門教育を学ぶ気概や難題が解けた喜びを持っていた学生が激減している。替わって学ぶ意識の希薄な学生が基礎知識の欠如の状況で高等教育機関に多く入学している。従って導入教育から専門教科の学習に取り組む動機を与え学生の理解の程度をはかり、効率の良い教授方法が必要となっている。

学生の情報収集の手法も変化した。近年は若年層のテレビ視聴率が激減しているが、音楽もラジオからではなくなった。もちろん新聞、図書といった文字情報もインターネット上の情報源に代わった。特にCGや写真、動画が情報源となっている。このようにメールの多用やwebサイト上からの安易な情報取得により、学生の文字離れ、読解力の低下、対話による自己表現の稚拙さ等従来と異なる問題に直面している。

3. 授業へのIT機器の導入の困難性

低学年での情報技術の導入教育は特筆に値しなくなった。パソコンとインターネット環境の家庭への普及で情報機器の使用は教員より優れている学生も散見さ

2013年1月28日受付

※1 鹿児島工業高等専門学校

れる。近年では義務教育でもIT技術を用いた授業が珍しくなく、学生も情報技術の授業を受けた経験者がいる。一方でこれらと接した時間数が少なく熟練度の低い学生が混在している点で、低学年でのIT活用の授業はやりにくい環境がある。

これまでの授業で行った試みを二例挙げて問題点を示す。まず授業環境の問題点である。学内LANを利用した授業支援システムを構築した。これは電子データの有効利用として1997年から講義ノート(webで開示した。学習速度の遅い学生への配慮を目的とした。(更に掲示板システムを用いて学生からの授業評価を収集した) 当時はインターネットが一般家庭に無かったことで学内での利用が多く、web上のノートは有効であった。想定外の利用方法として、授業を休んだ学生の利用があった。しかし学校のサーバーへの不正侵入防止のため、学内でのサーバー管理が強化され教員のwebファイル管理が一教員の能力では困難になった。さらに近年インターネットの普及により自宅でもノート閲覧が容易になったため、授業中にノートを取らない学生が顕在化したことから2007年にwebでの開示を止めた。

次に講義の板書を液晶プロジェクタで掲示する形態についてである。工学教育研究講演会場の質疑で、電子ファイルの掲示は最近の学生は嫌いであると話題になっている。著者は1998年機器の購入をきっかけに液晶プロジェクタでの掲示を始めた。10年前までは機器が珍しいこともあり学生に評価されていたが、最近では高学年の授業に使用すると嫌われる。しかし、低学年では動画や写真を掲示する授業は好まれる。高学年で嫌われる理由は、掲示資料の量が多く板書の時間がないことが挙げられている。しかし教員が掲示する全資料を印刷して渡しても反応は良くない。理由を学生から集めたところ、(1)教科書からノートに集約するだけでも大変であるのに掲示資料まで勉強する時間的余裕はない。さらに(2)掲示資料が授業や教科書の要約となっていない。というのが嫌いな理由であった。教員は年々資料を更新するため資料が次第に増加してゆく。資料は削除する量より増やす量が多いのが常である。ゲームに親しんだ学生にとっては読む資料は苦手である。現在は写真や動画など見るだけで、板書を要しない資料掲示にとどめている。

4. ものづくり授業の困難さ

近年の若者の理工系離れやものづくり離れが言われているが、1988年から学内の若手教員主催で、アイデアコンテストを実施してきた。当時は文化祭の催事の一つとして全学生を対象として開催していた。テーマは「対象物を10m地点に止める」「対象物を長時間滞空させる」など単純なルールで競技を行った。制御系の科目の授業がなかった時代でもあり、モータを用いな

図1 創造工作での1年生の作品

いアイデアが多く集まり創造性を触発する作品に触れることができた。しかし90年代後半になると情報、制御の学科の新設や電子制御機器が安価で入手できるようになり、ソフトウェアで制御する作品が多くなった。そのため企画側は全学科を対象とした競技のルールの設定が難しくなったことから全科対象の競技会は取りやめている。

現在では低学年の導入教育として、学科毎に適したルールで教科として取り入れられ、競技形式のものづくりが定着している。直流モータの制御、歯車やリンク、カム等機構学の導入教育となっている。

また実習用教材として市販されているキットや教育用レゴマインドストームを利用するなど教材にも選択肢が増えた。キットの使用によって開講時間内に作品が製作できるようになって学生の達成感も充足できるようになったが、キットを用いるために個性の表現が制約を受け、参加作品の意匠性が乏しくなる問題が生じている。

5. 学生の興味を惹く実習教材の導入

ここでは現在でも継続している改善例を挙げる。2007年に2年生の実習に四輪バギーの分解組立を導入した。工具を正しく使えない学生に対する教育として、自転車のパンク修理実習に替えて導入した。四輪バギーを対象としたことで、学生には実用車を分解できる人気の実習となった。ギヤやチェーンに実際に触れ、工具の名称や正しい使用方法だけでなく、4輪車の操舵機構、サスペンション機構の学習など多くの機械工

四輪バギーの分解組立実習

学生提案の副教材
(ブロックによる操舵機構)

図2 2年生の実習教材開発

学の知識を得ている。

さらに導入時に実習教材の開発を教員と技術員だけでなく学生を交えたことで、学生の立場に立った多くの副教材が使用されている。半面新しい教育内容を増やすことは既存の内容を減らすことになり、このテーマの時間拡大で、鑄造実習を従来の半分に削減することになった。

6. 学生の国際交流

国際交流については、この10年は多くの高専でもグローバル化がキーワードとなり、語学研修やインターンシップで多くの学生が海外に行き異文化に触れる経験を得られるようになってきている。

著者の試みは1993年に韓国釜山専門大学（1997年釜山情報大学へ名称変更）へ2名の学生で訪れた交換ホームステイ交流から始まる。1999年には両校間での学術交流協定を締結し、以降累積の参加学生数50名となった。高専としては非常に早い時期からの取り組みであった。渡航中の全期間のホームステイが特徴で学生は3、4日ではあるがペアとなった互いの学生の家庭で過ごすことで、一人で生活体験を受け止めなければならない。このことがコミュニケーションの本当の意味を知ることとなり、英語圏に行かなくとも、英語という国際語に対する認識を強く持つことで以後の英語学習の動機気付けになっていた。しかし、ホームステイという形態をとったことが日本側の学生の募集に支障を来していた。外国人を自宅に泊めることに抵抗を持つ保護者が多く、英語圏でないことや日韓の政治問題もあり参加学生数の確保が困難になった。2006年の人事交流先での有明高専の学生との交流を最後に中断している。

この反省から、2011年に韓国と日本の大学・高専の機械工学系の研究室で集まり、学生の共同セミナーを開催し、研究発表を通して国際交流する機会を持たせている。

7. おわりに

従来、授業方法については多くの革新的な試みが紹介されているが、新しい試みを始める際に過去の事例の結果と解析を知ることがより良い改善につながる。そこで著者の教育改善の試みとその経過や失敗の原因から得られた点を述べた。授業は学生と教員の相互理解の上に成り立っているため、授業の改善には教員は学生の学力や生活、興味などを理解しておくことが重要である。近年は社会の技術革新が急速に進んでお

釜山情報大学（韓国）学園祭での学生交流

国際セミナーでの学生の研究発表

図3 国際交流の様子

り、これに伴って学生の生活環境や考え方が急速に変化していることを踏まえて改善を試みる必要がある。これまでの試みから得たことを次にまとめた。

- (1) 学生の環境や考え方の変化を知ること。
- (2) 学生の興味は社会の影響を受けていることを知ること。
- (3) 多くの知識を与えるよりその学習動機を与えること。

これらの例を少しでも学生達との教育の場に役立てて頂ければ幸である。

著者紹介

塚本 公秀

熊本大学自然科学研究科卒業

鹿児島工業高等専門学校機械工学科 教授
専門分野 機械加工の現象、工作に関する教材開発。

所属学会 日本工学教育協会、品質工学会、日本実験力学会

2008年 平成20年度日本工学教育協会研究講演会発表賞

2011年 平成22年度九州工学教育協会賞