

補 論 2

「ものづくり」における新しい教育訓練の実施事例

補論2

「ものづくり」における新しい教育訓練の実施事例

福元 基

これからの職業訓練に係る指導技法のあり方に関する調査研究において、大阪大学知能・機能創生工学専攻では「ものづくり」に向けて、新しい教育訓練を実施している。文部科学省においても同専攻の取り組みに注目をしており、次年度は創生工学センターの建設1年半かけて実施する予定である。

今回の情報収集では、同専攻が実施している「創生工学演習発表会」に参加すると共に、参加企業からの感想、大学院指導教授からの考えをお伺いし、教育指導の現状について情報を収集した。今後、真に高度な能力開発を展開する上でも、訓練技法に資するものがあつたので、次に記す。

創世工学演習大阪大学大学院創生工学研究科では、1996年からPBLを導入して、学生のものづくりに対する教育を始めてきた。www.ams.eng.osaka-u.ac.jp

1. 創生工学演習のプロセス

大半のグループは、基礎調査、設計・開発、試作、評価のステップに従い、演習を進めていた。

基礎調査では、目標設定、学習の復習、文献調査を行っているグループもあり、発表時にはいずれもグループも論理性、原理を明確に押さえていた。グループによっては、市場調査を行ったグループもあった。

設計・開発では、テーマにおける課題や問題毎に学生がアイデアを出し合い(ブレインストーミング法などを活用したグループもあった。)、その中から最適なアイデアを採用していた(学生間のイメージの共有化)。グループによっては、シミュレーションソフトを使って解析(有限要素法など)を行なうグループもあり、目標値とシミュレーション値との比較を行い、改良を加えていき、設計に入っているグループもあった。設計段階では、大学大学院で設計の経験も乏しく、企業現場の協力により設計を行うところもあった。

試作は、各グループ共に学生自ら試作品を製作していた。

評価では、各企業の試験装置を使って試作品の性能評価を行っており、目標値と実験値との差異から、問題点や今後の改善点などをまとめて、発表していた。グループによっては、HD内の空気の流れを水を使って、インクを使いビジュアル化して、実験も学生の工夫が見られた。

2. 企業での指導事例

(1) テーマについて

テーマの選定は、普段研究開発の仕事に忙しく、自分でやってみたいと思うテーマを取り上げたものである。

(2) 学生の開発への取り組み方

与えられたテーマについて検討を行い、課題・問題点などの要因を抽出し、文献調査などを行い、学生がその課題や問題についてのアイデアを出し合い、イメージ作りをして、行っていた。また、特許情報調査を行っていた。

グループでアイデアが決まったら、企業スタッフによって設計が行われ、その際、強度計算などは学生の分担となっていた。学生は製品の予備知識が乏しく、設計の知識も乏しいため、企業側スタッフが行った。

設計が終わると、学生が主体的に試作品を製作し、性能評価試験・実験を行ってきた。性能評価・実験によって得たデータを基に再度試作品の改良を行い、開発を進めてきた。

評価・実験では、学生は論理的背景を十分把握した上で、実験に当たっており、得られたデータに対する分析を十分に行っていた。

授業のスタートから終了までの間、学生は、難問にぶつかると直ぐに諦めてしまい、その問題から逃避する傾向があるが、ぶつかった問題の解決策を諦めないで考え抜く力に乏しい。

そのため、よくコーチに叱られたり、指導を受けていた。開発は論理的知識を有するだけでなく、知識を駆使して自分のアイデアの中に知識を活かし、形にしていることが必要である。

諦めずに解決する姿勢こそが大切である。考える姿勢が必要である。

3. 創生工学演習に協力した企業側の感想

(1) (株)デンソーウェーブ

学生からのアイデアを出させることをめざした。本テーマに対する「学生側の期待」と達成度に差があった。「学生の期待すること」「企業側の期待すること」についてアンケート調査を基に分析を行ってみたところ、相関差が0.2~0.3ポイントの差となっていた。

(2) (株)シマノ

企業の秘密情報にも関わる部分もあり、企業側としたとき、「創生工学演習」を協力・実施する上で、難しい面もある。

演習室の清掃・維持を図る必要もある。この1年近く学生と付き合って学生への

生活指導上、これから企業で技術者としていきテイク上で、倫理面も教育する必要があると思う。

(3) 日本 IBM(株)

今回のテーマでは、応用解析力を養うテーマ内容となっていた。特許の考え方を教えつつ、指導してきたが、企業として何を持ってやっていくか、そんなところを理解してくれると良い。

実験は、学生主体にやらせ、また自分(コーチ)も勉強をしつつ、学生と一緒にやってきた。

開発において、スケジュール管理が大切であり、学生の場合、今回少し問題を残す。そんな理由から、今回のテーマでは、製品(試作品)の性能評価まで実験をする時間が十分に取ることができなかった。

全部自分でできないので、データがとれる分野を学生にやらせ、自分でもやってみたいところ学生を使い実験を行った。

(4) (株)フジキン

「学生側から見た成果」と「企業側から見たせい」には違いがあった。目標は FCS を用いて 50 ℓ/min 流量制御器の開発を目指したが、学生は kmwhow、approach を重要視することに欠けていて結果を問わないで、approach の仕方を考えることが、今は大事ではないかと考える。学生は、開発途中、壁にぶつかると、直ぐに諦めてしまい、先に進まない。もっと多面的に課題を捉え、諦めずに物事に取り組む姿勢が必要である。

(5) アプリカ葛西(株)

今まで「創生工学演習」に協力し、3 年が経つ。2 年目から学生に提示するテーマは、絞り込みを行い、進めてきた。試作品開発までの途中、製作時に集中力が維持できず、学生がカッターナイフでケガをする場面もあった。集中する時と気分をリラックスする時の使い分けが、学生は出来ていないようである。

また、当社製品の性質上、製品開発内容から見て、演習室はもっと綺麗に清掃し、整頓しておいた方が良い。

(6) 松下電工(株)

今回で 5 年目となります。今年は学生間の中で責任転嫁をする場面が見られ、厳しく指導をしました。指導に当たって、学生の自主性を中心に進めてきましたが、時々チェックを入れながら、学生のプランに修正を加えて、軌道修正を行ってやってきました。学生側からのレポートだけを読んでも、細かな点までコーチとして気づけなかった面もありました。

(7) ユアサ・コーポレーション(株)

当社の現場では、研究所と違い、十分な実験設備も整備されていないため、有る装置を使って演習を進めてきました。そのため、どう開発を進めるかということも、学生にとって問題・課題点でありました。

そのため、テーマ自体も学生に達成感を与えられるテーマとしています。

(8) シャープ(株)

授業は週 1 回でした。できる実験回数も少なくなかったのですが、今年はインターンシップ制度を活用して、1 週間程度企業に来てもらい演習を補いました。この講座の前半は、PDS で進め、後半は学生の自主性によって進めてきました。

インターンシップでは、寮を用意し、手当は 1 日の食事代程度を支給しました。インターンシップは、企業に取りましても人事部門から見ますと有益であり、今回は受入れてくれました。

(9) 次年度参加予定の企業からのコメント

イ) 富士通(株)

私(予定コーチ)の専門は人工知能です、テーマも人工知能をテーマに取り上げたものにしたいと思っています。

ロ) 東洋アルミプロダクト(株)

当社ではアルミ箔が製品ですので、アルミ箔の消費を捉えた新製品開発をテーマに取り上げる予定です。

4. 大学院指導教授の考え(大中氏)

企業の皆さんのご指摘の中で、演習室の整理整頓については、技術者の倫理の上からも指導をすべき点と考えます。文部科学省から 6 億円の予算がつき、平成 15 年度から創生工学センターの建設が予定されています。建設期間は 1.3~1.5 年の予定です。10 人程度が入れる教室を 10 室と、その中心にホールを配置する予定です。

(1) 集中力について、

今まで学生は受験勉強・塾での勉強の中で、問題を解き、直ぐにその回答を見て、自分の回答と見比べて、生活を送ってきました。学生は直ぐに回答を手に入れることが出来る生活様式で暮らしてきたのです。学生は、絶えず問題を考え抜く、頭を鍛えると言うことを日常の生活の中でできていません。学生生活の中でも、仲間と口論をする場面を避けて生活をしてきています。

一方、欧米などでは、自分の考えをはっきり相手に伝えるような教育を小さな子供の時から受けてきています。

経済のグローバル化が進展する中で、今後日本の技術者は外国の技術者と共同で仕事をする時、今の学生気質では、一緒に外国人と仕事出来る人材は育たないで

しょう。その責務に耐えられません。

(2) 専門職大学大学院構想

本当のエンジニア教育には、実務経験が入らないといけません。欧州では修士課程のカリキュラムの中に6ヶ月の実務教育プログラムが組み入れられています。日本は、米国に似たカリキュラム内容となっています。近年、日本では専門職大学大学院構想が出てきており、教育システムが変わろうとしています。現在の日本の教育システムの実態は、本来の専門家教育になっていないのです。技術士受験資格においても、大学終了後4年の実務経験が必要ですが、修士2年を実務経験と見なすべきです。まさに、こんな内容がJABEEでは問題視されています。

(3) 創生工学演習

指導側から見ると、今まで理論を教育したが、開発に十分理論が活かされていない。

企業・学生・大学が「利」となる学科としていきたい。

企業側は、日々忙しく、自分で持っている開発案に関して学生を使って行える。結果として、企業側が特許取得になれば良い。

今の「創生工学演習」を学生は1度しか経験していないが、もう1度受講させることが出来ると、学生は十分に理解が深まるものとする。

学生が、企業でコーチに叱られることも、人格形成にとってプラスになる。

学生のアイデアが欲しい。

学生は理論をそんなに十分生かし切れていなければ、学科をもっと減らし、「創生工学演習」の時間を増やしたい。しかし、大学内では、各種の規定があり、思うように改革が進まない。