

高度専門職業人を育成する PBL教育について

産業技術大学院大学
川田 誠一



1. はじめに

私が勤務する産業技術大学院大学（以下AIITと略す）のような専門職大学院は、学校教育法において『大学院のうち、学術の理論及び応用を教授研究し、高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培うことを目的とするものは、専門職大学院とする。』と定められた高等教育機関である。高度専門職業人を育成するために特化した学位プログラムを実現するためにカリキュラムが設計されていることが一般の研究型大学院と大きく異なる点である。以下では、AIITにおける教育の実践から、高度専門職業人を育成する学習法としてコンピテンシーを獲得することを目的としたPBL（Project Based Learning）型学習が優れていることについて述べたい。

2. 業務遂行能力としてのコンピテンシー

専門職大学院は平成15年度に高度専門職業人を養成するために設立された制度である。法科大学院を始めとして、ビジネス、技術経営（MOT）、会計、公共政策などの分野で開設されてきたが、技術分野の専門職大学院は少ないのが現状である。それは、従来の工学系大学院の多くがその役割を果たしてきたという事実があるからである。

従来の工学系大学院の多くは研究型の大学院である。そこでは、工学系研究者を育成するon the job trainingともいえる研究指導を中心として大学院教育が実施されてきた。学生は大学院教育の多くの時

間を研究に費やし、研究成果に関連する学協会などで公表することなどを通じて学生自身の研究能力が高まったことを示すことで学位が授与される。このような仕組みで、高度な技術系の専門業務を遂行できるかという点、否定的である。

その理由は、実社会で直面する技術課題は演習問題ではなく分野横断的であり、それぞれが技術的にも横断的な問題解決を必要とすることにある。これを解決できる高度専門職業人を育成するには、研究者を育成するのは異なった教育システムを必要とする。

従来の研究者育成を目的とした大学院教育においては、最先端の研究がフロンティアにチャレンジするものであることから、研究対象を限定し、過去の先人の成果の上にたち研究成果を狭く深く追求することで新しい知見を獲得することができる人材育成を主たる目的としてきた。そして、その基礎としての体系的な知の獲得と研究の実践を通じて研究者が育成されてきたのである。

このような教育を経て産業界に進んだ人が直面するのが、体系的な知を獲得しているだけで解決できるほど単純ではない現実の課題である。従来の知識だけでは、その本質を理解することすら困難な複雑性を持っているのが現実の課題であり、それぞれが進路として選び入社した企業においてon the job trainingなどを通じて再教育されて初めて職業人として業務が遂行できるようになるのである。

そこで、高度専門職業人を養成することを当初から目的とした大学院教育が必要とされたのであり、そこでは、業務遂行能力を獲得できる教育プログラムが必須となる。

例として、次のようなコンピテンシーの獲得を AIIT の教育目標にし、学位プログラムが設計されている。本研究科は情報システム学修士（専門職）と創造技術修士（専門職）の2つの専門職学位が取得できる2専攻で構成されている。

3つのメタコンピテンシー（研究科共通）

- コミュニケーション能力
- 継続的学習と研究の能力
- チーム活動

コアコンピテンシー（情報アーキテクチャ専攻）

- 革新的概念、アイデアの発想力
- 社会的視点およびマーケット的視点
- ニーズ分析力
- モデリングとシステム提案
- マネジメント能力
- ネゴシエーション力
- ドキュメンテーション力

コアコンピテンシー（創造技術専攻）

- 発想力（企画アイデア力・実現アイデア力・独創力）
- 表現力（要求定義力・提案力・可視化力）
- 設計力（機能デザイン力、感性デザイン力、機能と感性の統合力）
- 開発力（開発準備力・実装力・テスト・問題解決力）
- 分析力（データ解析力・ユーザビリティ評価力・マーケットリサーチ力）

3. コンピテンシー獲得のためのPBL型教育

コンピテンシーを獲得することを目的としたPBL型教育の先例として、AIITではオランダのアイントホーフェン工科大学の事例を参考にした。アイントホーフェン工科大学では、10年ほど前に機械系とデザイン系を融合した新学科が設立された。そこで

は、徹底して講義を排除し、カリキュラムがPBL型演習だけで構成されている。この大学を調査した結果、学生は目的意識を持った高いモチベーションを維持して学業を進めていた。基礎から応用というオーソドックスな教育プログラムではなく、問題を皆で考え問題領域の知見を獲得しながらチームでプロジェクトを遂行することを通じて必要なコンピテンシーを獲得しているのである。

2日間の現地調査の最後で最終学年の学生が話した言葉が印象的であった。彼は、ギムナジウム（ラテン語教育などを含む教養学校）を卒業後アイントホーフェン工科大学に入学した学生であった。彼の言葉では『PBLを実践してきたことで、社会に出ることに何の不安もない。他者とコミュニケーションし、必要に応じて知識・スキルを獲得しながら、プロジェクトを遂行する自信が身に付いた。』とのことであった。

この調査の後、AIITの学位プログラムの設計に着手し、専門職大学院にふさわしいPBL型教育を導入したのである。その特徴をまとめると、次のようになる。

● 比較的規模の大きいプロジェクト

他大学や学部教育の中で取り入れられるPBLと比較して、週当たりの学修時間を18時間以上確保し、1年間の大きなプロジェクトを管理し実践するプログラムである。

● 産業技術分野のプロジェクト

専門職大学院としては国内で数少ないIT分野、イノベーションデザイン分野に特化したプロジェクトである。

● 産業界の声を取り入れたテーマ設定

産業界等の有識者を構成員とする「PBL検討部会」を設けてテーマを設定している。

● PBL支援システムの導入

学生がプロジェクト管理、共有情報管理等を容易に行える環境を整備している。

● きめ細やかな指導と客観的基準に基づく成績評価

4～6名程度の学生に対して3名の指導教員を配

置している。

教員は、成果物、プロセスについて、学生の活動を質、量の両面から客観的に評価し、教員の合議により成績を判定している。

● 多種多様な経歴のメンバー構成

キャリアアップを目指し入学してきた、さまざまな年齢、職業、職位、経験を持つ学生でプロジェクトチームが構成されている。

互いの専門・得意分野を生かし、協力、切磋琢磨しながら学修できる環境になっている。

4. PBL教育と技術倫理

PBL教育の特徴について述べてきたが、工学系の高等教育機関における技術倫理教育の重要性についても、少し述べたい。

冒頭に述べたように専門職大学院には「高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培うこと」が求められている。一方通常の大学は「学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的とする。」と学校教育法に定められており、一義には職業人を育成することが目的とされていない。しかし、工学部、医学部、薬学部など高度専門職業人を輩出することが求められている分野も通常の大学に多く存在する。「ヒポクラテスの誓い」にみられるように医療に従事する人材に高い倫理性が求められてきたのと同様、高度専門職業人が社会で業務を遂行する際にも高い倫理性が求められるようになってきた。耐震偽装問題、コンピュータウイルス、人々の生命を脅かす可能性のある工業製品の開発など、倫理観の欠如が社会を不安定にする。技術が発展するにつれ、安全で安心して暮らせる社会を実現するためには技術者が守らなければならない基本的な素養として技術倫理についての理解が必要になってきた。

この技術倫理の教育について、やはりPBLなどの手法を導入することが有効である。技術倫理は道徳

ではない。ある特定の価値観を持つことを強要するものでもない。むしろ合理的な倫理判断ができるスキル・コンピテンシーを獲得させることが重要である。

例としてAIITで実施している技術倫理では、まず応用倫理学の基礎を対話的に学ぶ。討論を通じて、判断力を獲得させるのである。そして、国土交通省運輸安全委員会が公表している航空機、船舶、鉄道などの重大事故に関する報告書をテキストとして、数名の学生でチームを構成して委員会のロールプレイを実施して事故調査のプロジェクトをトレースする。その過程で事故の原因と同時に倫理問題を抽出し、討論することを通じて間違いのない判断力を獲得できるように授業を設計しているが、学生の授業評価を見る限り、PBLの手法を導入した技術倫理教育が効果を発揮していることがわかる。

5. おわりに

文部科学省のホームページには『時代が求める新しいタイプの大学院 それが専門職大学院』と謳われているが、現実にはまだその存在や有用性が広く社会に知られているとは言いがたい。本稿で述べたような新しい学位プログラムのもとで専門職学位を取得した人材が活躍の場を広げ成果を出すことを通じて、専門職大学院が社会に認知されることを切に望んでいる。それこそが、高度専門職業人を育成する高等教育機関の使命である。

かわた せいいち

略歴

工学博士（大阪大学）産業技術大学院大学 産業技術研究科長・教授

1982年 大阪大学助手、1990年東京都立大学助教授、1992年シドニー大学Visiting Scholar、2000年東京都立大学教授、2005年首都大学東京教授などを経て、2006年より産業技術大学院大学 産業技術研究科 研究科長・教授に就任

公益社団法人 計測自動制御学会フェロー

専門分野は、非線形システムの制御、生産システムのモデリングと最適化、強化学習など機械知能の応用、サービス工学等