

科学技術で社会に貢献する工学系高校の教育実践

京都市立京都工学院高等学校 松田 拓未

京都工芸繊維大学工学部 野本健一郎

京都工芸繊維大学大学院工学科学研究科 倉橋 克彦

1. はじめに

本校は京都市立洛陽工業高等学校と京都市立伏見工業高等学校の統合・再編により平成28年4月に開校した科学技術で社会に貢献する「プロジェクトゼミ」を核とした高校を目指して新設された工学系高校である。

設置学科はフロンティア理数科（進学型専門学科）とプロジェクト工学科（工業科）の2学科である。フロンティア理数科は、理工系難関大学への進学を目指したカリキュラムによる学習を行いながら、科学技術の基礎知識や技術を学ぶことができる学科である。プロジェクト工学科は、企業への就職や理工系大学の進学を目指したカリキュラムによる学習を行いながら、「ものづくり」や「まちづくり」の基礎知識や技術を学ぶことができる学科である。

完成年度である今年度は1学年から3学年までが揃い、教育活動がさらに活発に行われている。本校では科学（S）、技術（T）、工学（E）、数学（M）の4分野は関連性が高く、一体的に学ぶことで新たな発見や柔軟な発想力、問題解決力を身に付けることを狙い、「京都工学院 STEM」を掲げ、STEM教育の理念を取り入れた教育活動を全教科で実施している。

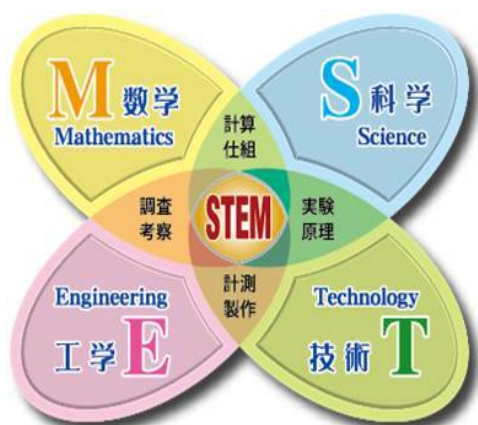


図1 京都工学院 STEM 構想図

本発表では、工学系高校の教育活動について紹介する。特に、フロンティア理数科の生徒が科学技術の本質を体感する「科学技術基礎」や目的遂行・結集型のものづくりを目指した「プロジェクトゼミ」、

工学系部活動であるサイエンスクラブと連携協定を締結している国立大学法人京都工芸繊維大学の学生プロジェクト“TeCh Lover”との「科学・ものづくり教室」による地域貢献活動を中心に論じる。

2. 科学技術基礎について

フロンティア理数科1年で学習する「科学技術基礎」は、科学技術の基本的な考え方や技術を学び、2年時にプロジェクト工学科の生徒と一緒に学ぶ「プロジェクトゼミⅠ」や応用的な実験や演習の「フロンティアゼミ」を通して大学への学びにつなげることを目指した科目である。

クラスを2つに分けて、「まちづくり分野」と「ものづくり分野」を半年毎に実習を中心に体験しながら学習する。「まちづくり分野」では、柱や梁などの骨組部材を合理的に配置し、外力に安全で地盤の条件に適合することを基本に骨組について考える。特にラーメン構造について製作実習を交えながら構造理論についても学習している。「ものづくり分野」では、機械加工や構造設計、電気回路製作によりマイクロ水力発電装置を開発する体験学習を行っている。力学や電磁気の基礎理論からCAD実習やレーザ加工機実習、電気工事や電子計測など一連のものづくりを学習することができる。

また、本科目では理科教員に各テーマの物理的な理論について概説してもらうとともに、演習により理解を深める授業展開を実施することで「京都工学院 STEM」を実践している。

3. プロジェクトゼミについて

環境・エネルギー・防災など、地域社会のあらゆる問題は、1つの技術・1人の力だけでは解決することが難しい。その問題解決のために、様々な専門分野の力やアイデアを結集し、チ

ームでチャレンジ・実行する「プロジェクトゼミ」を全学年で展開している。

1年では「プロジェクト ZERO」(2単位)を各クラスで取り組んでいる。教員構成は、普通教科1名と工業科2名の合計3名で担当し、ファシリテータやアドバイザーとして指導・助言を行っている。取り組んでいる内容としては、以下に一部を示す。

- ・ブレインストーミングやバスセッション、KJ法を体験しながら情報化社会について考える
- ・地震等の災害による本校を避難所とする際の改善提案について
- ・宇宙航空研究開発機構(JAXA)からのミッション年度末には、JAXAから研究員を迎えてプロジェクト ZEROの成果発表会を行っている。生徒たちは実際の研究員を前に緊張しながらも発表し、指導・助言をもらう貴重な機会を得ることができている。



図2 プロジェクトゼミ 発表風景

2年では「プロジェクトゼミ I」(3単位)をクラスや学科を越えて実施している。授業開きの際にテーマを数個提示し、各自が興味や関心のあるテーマを選択する。テーマ毎にフロンティア理数科の生徒とプロジェクト工学科まちづくり分野・ものづくり分野の生徒がおり、各学科・分野の特徴を生かした協力を行うことで、科学技術で社会に貢献する教育活動を展開している。

また、3年ではフロンティア理数科は「フロンティアゼミ」(2単位)、プロジェクト工学科は「プロジェクトゼミ II」(2単位)を展開し、より現実的な課題をテーマに“理論”と“実際”を総合した学びを行うことで課題解決能力を身に付け、大学での学び・研究、社会での答えのない問題に立ち向かうために必要な能力を養っている。

4. 高大連携による工学系部活動の実践

本校のサイエンスクラブではフロンティア理数科とプロジェクト工学科の生徒が協力して、自らが習得した理論や技術を社会に還元するために「科学・ものづくり教室」を京都府・滋賀県内の小中学生を対象に実施する取り組みを行っている。この取り組みは、連携協定を締結している京都工芸繊維大学の工学教育普及プロジェクト“TeCh Lover”の学生・先生方の支援協力により展開している。

平成29年度に実施した「科学・ものづくり教室」では、以下の実施先で高校生と大学生が協力して企画・運営を行った。

- ・京都市立京都工芸院高等学校「工学祭」
- ・サイエンスネットワーク「ゼスト寺子屋」
- ・第22回青少年のための科学の祭典京都大会
- ・滋賀ものづくりフェア2017
- ・京都ものづくりフェア2017

各教室内容は、わたがし機製作や灯籠作り、光ファイバークリスマスツリー製作、オリジナルせっけん作りを実施し、多くの来場者から好評を得ることができた。今年度は「科学・ものづくり教室」の企画・運営と並行して、理数系や工学系の研究・開発活動を行い、高校生と大学生が協力して取り組んでいる。



図3 京都工芸院高等学校「工学祭」教室風景

5. 参考文献

[1] 松田拓未, 野本健一郎:「環境・エネルギーを題材にした科学・ものづくり教室の実践」, 工業教育資料(375), 実教出版株式会社, pp. 25-28 (2017)

[2] 野本健一郎, 倉橋克彦, 松田拓未:「科学・ものづくり教室を通じた環境・エネルギー教育の普及活動」, 京都工芸繊維大学環境安全報告書 2017, pp. 71-73 (2017)