

S3-17

学生及び Teaching Assistant (TA) で体験した PC 工房の活動 —自由企画実験と PBL 実習—

Experienced Activity of PC Atelier as Student and Teaching Assistant (TA) —Self-Planning Experiment and PBL Practice—

○卯花 竜也¹, 山口 健², 伊藤 彰義²*Tastuya Ubana¹, Takeshi Yamaguchi², Akiyoshi Itoh²

Abstract: The PC atelier (“PC-Koubou”) gives an opportunity to learn electronics and computer science based on firsthand experience to students, who have not enough experiences related to technology. The PC-Koubou comprising such as Self-Planning Experiment and Project Based Learning is established as novel education program. In this paper, Activities of PC-Koubou is reported from the point of view of my experience as student and Teaching Assistant (TA).

1. はじめに

PC 工房 (電子情報工学科)では“気づかせ教育”の一環として, 実体験に乏しい学生に対し自律性・創造性・協調性を養うことを目的に, 1年次に (1) PC 解剖, (2) 自由企画実験, 3年次に, (3) 課題解決型グループ実習 (Project Based Learning (PBL))がカリキュラム (必修) に組み込まれている。

本報告では PC 工房の活動として, 自由企画実験と PBL における学生の問題点と解決方法とその効果を, 学部生および Teaching Assistant (TA)として参加した経験者(以下“私”)としての体験を通して紹介する。

2. PC 工房の活動の目的

一年次前期には PC 解剖実験が実施され, 材料・デバイスレベルまで分解・観察をし, PC の構造や動作の意味を考察し発表を行う。自由企画実験は, 従来の実験のようにあらかじめ準備された課題ではなく, 学生個人が「なぜ?」「どうやって?」と感じたことをテーマに自ら課題を決定し実験企画から実際の実験までを一貫して個人で行う。これらの活動により, 学問への意欲を高め, ものづくりの楽しさや難しさを体験する。3年次に行う PBL では少人数のグループに分かれ, 実際のものづくりを通じ, 与えられた課題の解決を体験する。実際のものづくりと背景の学問との結びつきに気づくことの難しさ, チームで目標を達成する協調性と PDCA サイクルが重要であることを体験から知る。

3. 自由企画実験での取り組み

自由企画実験では個人で自由にテーマ設定をするが, 普段から「なぜ?」「どうやって?」という思考過程の経験に乏しいため, テーマ設定に具体性を欠く学生が開始当初は大半を占めている。これに対し, 教員や TA が

「何を疑問に思っているのか」

「その解決には何が必要か」

を学生自身に“気づかせる”よう繰り返し討論する。私自身も, 自由企画実験の企画当初は漠然としたテーマしか考えていなかったが, 討論を行うことで, 筋道立った実験を行い, 自信を持って成果を発表することができるようになった。実際, ものづくりや分析の楽しさと難しさを実感することができるようになった学生は多い。

このときの「なぜ?」「どうやって?」という疑問を持ち, それを考え抜く体験が, 現在行っている研究活動において, 自分の研究へのモチベーションに繋がっていると強く感じている。



Fig. 1 A scene of the presentation on self-planning experiment

1 : 日大理工・院・電子, 2 : 日大理工・教員・子情

4. PBL 実習の取り組み

4-1. 概要

PC 工房では PBL 実習のテーマをこの数年間は「人力発電機の作製」として、より多く発電する発電機の作製を目標にしている。グループで企画書を作成し、教員との討論を繰り返す(Fig. 2)。実際の作製期間中、中間でのデモンストレーションと最終結果として発電電力量を競うコンペティションを実施する。また、設計思想から最終結果までの口頭発表を行い、学生同士での相互評価と教員・TA による評価を行う。

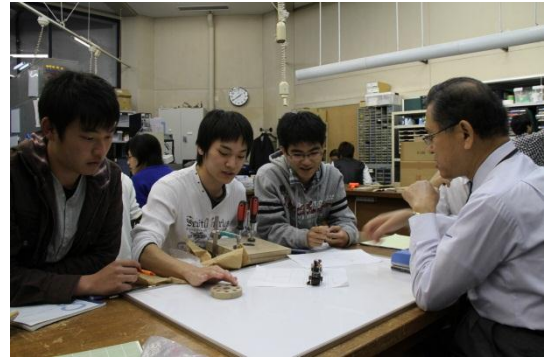


Fig. 2 A scene of the discussion on PBL

4-2. 私の学部生としての PBL 体験

私が学部生として PBL に参加した当初、座学で学んだ知識と実際の物理現象との繋がりが希薄であった。例えば、起電力を得るためのコイルと磁束の関係や効率よく発電する為の磁気回路の形成などの教員の質問に答えられず、実践力の無さを実感したことを覚えている。しかし、その討論から物理現象を考えながら再度設計をし直した後、発電機を作製し、積算電力量ではその年一番の成績を残した。

PBL 実習で最も重要なことは PDCA サイクルの体験であるが、私のグループは発電機の製作ペースが遅く、PDCA をサイクルとして実感する機会が少なかった。現在はこのような反省が活かされており、中間時期に第一回のコンペティションが行われ、その結果から「なぜ？」発電できなかったのか「どうやって？」発電量を増加させるかを考えることで、次の改良に繋げる PDCA サイクルの機会としている。

4-3. TA としての PBL 体験

TA になり指導する立場として PBL に参加して問題点として気がついたことは、以下の通りである。

- (1) ほとんどの学生が作製・実験の計画 (Plan) が漠然としており具体性に乏しい、
- (2) 物理的・具体的なイメージ不足と実践力の欠如から、発電機の作製または発電 (Do) が思い通りにならない、
- (3) もともと原理的思考不足のまま作製したため結果の解釈ができず、何が悪かったかわからず(Check)、
- (4) 何を改善すればいいかわからない (Action)。

という悪循環に陥る学生が多く見られた。

この改善のためには、原理や実際にどのような物理現象が起きているかを学生に考えさせ“気づかせる”ことを意識した指導が重要である。具体的には、「わからない」と質問してくる学生に、

「何が？」「なぜ？」「どうして？」

を少なくとも5回繰り返し聞き、学生自身に原因を考えさせるよう徹底した。その結果、自らの意見を曲がりなりにも纏めた上で討論に来るようになる。そこで初めて、疑問を解決するための方法を共に考えることが自然にできるようになっていく。グループによって程度は異なるが、**8割ほどのグループが自ら考え意見を述べるようになった**と感じられ、目の前で学生の成長を見ることができ、非常に頼もしく感じている。

以上の体験を通して、私は PBL における PDCA サイクルには「原理の具体的イメージと物理現象を丁寧に考える力」

が必要であると考え(Fig. 3)。これを実現するために「なぜ？」を繰り返し、自ら考えさせるきっかけにすることが重要であり、学生とのディスカッションにおいて実践している。

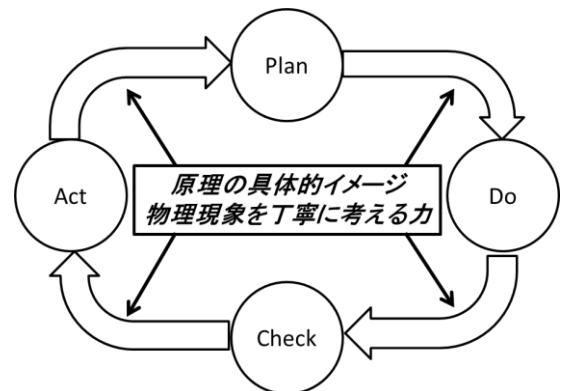


Fig. 3 PDCA cycle

5. まとめ

私は大学入学当初から PC 工房における気づかせ教育を体験し、ものづくりの楽しさや目の前の現象に対して「なぜ？」と疑問を持つこと、目標を達するために必要な学問とそれを実践する難しさと楽しさを学ぶことができた。更に TA として PBL 指導を行うことで、PDCA の重要性に改めて気づくことができ、それを学生に伝える楽しさを体験している。最後に、これら PC 工房の活動を通して成長した学生たちが社会で活躍する日を心から願い、今後も更に発展することを期待している。