

実験方法を自分で考えさせる学生実験の試み

Student experiment that students consider experimental procedures

福井高専, °堀井直宏, 清水幹郎, 内藤岳史, 中村孝史, 齋藤 徹

Fukui National College of Technology¹

°Naohiro Horii¹, Mikio Shimizu, Takefumi Naitou, Takafumi Nakamura, Tohru Saitoh

E-mail: naop@fukui-nct.ac.jp

【はじめに】

これまでに、学生実験を通じて理論の成り立ちを体験的に学び、技術開発に必要な実験技術やデータの分析方法等の習得を行ってきた。しかし、本研究では、与えられた実験方法をこなしながら、理論を体験的に理解するのではなく、理論を元にグループで討論しながら実験方法を開発していく学生実験テーマを提案する。

【実施方法】

本実験は、本校の電子情報工学科3年生の実験に導入した。学生はランダムに振り分けられた1チーム3~4人の開発チームに所属する。フレミング左手の法則をメインの理論にして、精度の良い磁束密度の測定方法を提案する。実験材料として、アルミアングル、金属棒とパイプ、アクリル片、電源、形状や性能が異なる磁石を基本の材料セットとして配布する。アイデア実現の為に不足する材料や道具に関しては、指導者がサポートを行うようにするが、実験方法のアイデアに関する指示は行わない。各チームが独立して開発を行い、他チームのアイデアを覗くことはルール違反とする。市販の測定機の値とし、最終的に市販の測定機と同等の精度を有した値を安定して測定できる計測方法の提案をチームの目的とした。

実験は1週あたり110分×2コマを2週使って行った。ガイダンスとして、ブレインストーミングの手法を説明し、アイデアが出やすい環境の作り方や、議論の悪い例についてレクチャーする。

グループ内で出てきたアイデア、結果、考察を、各チームに割り当てたホワイトボードに原則として全て書いていくように促し、常にメンバーの考えや現在行われている内容がチーム内に公開されている状況を作ることとした。これにより、メンバー全員が進捗状況を把握でき、アイデア同士の結合や問題点の洗い出しが行いやすく、アイデアが無駄になりにくい状況を意識させ、開発現場での効率を体験的に学ぶ。

二日目に初日で行った実験方法と結果について、全チームで合同ミーティングを行う。ここで、チーム同士が互いの方法と結果についてプレゼンし、討論を行う。同じ開発目標であっても、チームが異なればアプローチの方向性が大きく異なることを認識させる。自分達の実験方法に対する異なった視点からの「意見を受け入れる能力」や「質問する能力」を養い、グループで議論しながら問題を解決していく能力の向上を目指した。

【学生の反応】

グループ実験を行う場合、手を動かす学生と実験に関与しない学生が二極化する場合があるが、チームで考えなければ前に進めない状況では、全員が積極的に実験に関与しようとする雰囲気になることが確かめられた。実験するための設備や道具に規制が無いと、学生からの大胆なアイデアも出やすくなり、良い意味で失敗を恐れなくなるといった傾向もみられた。討論においても、学会発表と同じような雰囲気が生まれ、質疑応答を怖がらなくなった点も収穫であった。理論や実験技術についての深い理解が得られるようになり、定量的に結果を評価しながら改良していく意味を実感したという感想も多く得られた。同時に、開発現場での議論のマネージメントの難しさや重要性についての感想も多く見られた。