

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成 **20** 年11月1日～平成 **21** 年10月31日（期間 **1** 年間）
テーマ：大学教育との接続を考慮した高校物理実験書の研究
氏名：新村 晃司 所属：兵庫県立明石高等学校 登録番号：08224

1. 課題の主旨

2007年11月より発足した物理実験書研究会であるが、2008年10月までの一年間に、現在の高等学校における実験の実施状況、大学の教員から見た高等学校への要望などを中心にまとめ、今、どのような物理実験を目指すべきなのかを中心的な課題として議論を行ってきた。小学校・中学校・高等学校・大学という枠を越え、さまざまな立場からの意見をいただく中で、目指すべき方向性がおぼろげながら浮き彫りになってきた。そこで、今回の延長申請を行い、さらに実験の必要性、あり方についての議論を深めるとともに、具体的な実験書作成を目的とし、この一年間取り組んできた。

2. 準備

- (1) 昨年度に続き、さらに多くの情報を得るために、聞き取り調査を行った。今回は特に中学校の理科サークルなどと共同の会を持つなど、高校入学以前の実験がどのように行われているかについて重視した。
- (2) よりよい実験書を作成するために、今までに刊行されている実験書を調べ、どのような内容が取り上げられているかを確認し、今の高校生たちに生かすべき部分を検討した。

3. 指導方法

- (1) 定例研究会の開催
毎月定例研究会を開催し、メンバーが分担された調査内容を調査し、報告・討議を行った。
- (2) 実験の開発
調査・討議内容を元に、生徒実験を研究し開発し、高校において実践研究を行った。
- (3) シンポジウムの開催
小・中・高・大学の教員が一堂に集まり、実験の意義を問う研究集会を行った。

4. 実践内容

平成21年
1月24日 第1回研究会(神戸学生青年センター)
研究の概要と計画立案,役割分担,資料収集,文献調査
2月22日 第2回研究会(三宮)
計画立案,役割分担

3月15日	シンポジウム「なぜ、実験を行わなければならないか」 講演(1)「理科教育における観察・実験のあり方を検証する」 京都工芸繊維大学 内村浩 氏 講演(2)「科学知の確立における実験の意義」 京都教育大学 岡本正志 氏 報告(1)「なぜ、実験をしなければならないか」 東播工業高等学校 森本雄一 氏 報告(2)「なぜ、実験をしない理科になってしまうのか」 科学教育協議会兵庫支部 神戸市立飛松中学校 菅本 格 氏 報告(3)「5年生の理科の授業の実践記録とおもな実験の紹介」 大阪・近畿大学附属小学校 玉井 裕和 氏 総合討論「理科の授業に実験は必要か」 その他、お楽しみ広場ではマルデブルグの半球の作り方や磁力線の観察と保存の仕方など、さまざまな実験が紹介された。
4月25日	第3回研究会(神戸学生青年センター) 小学校・中学校・高校の実験調査研究
5月16日	第4回研究会(兵庫県立明石高等学校) 主に光電管の実験を中心として、古くから倉庫に眠っている貴重な実験機器の使い方について研修を行った。
6月27日	第5回研究会(兵庫県立東播工業高等学校) 真空ポンプを使って、真空鐘の中の水の沸騰、2枚のアルミ板で構成したコンデンサーではく検電器のはくを開かせる実験など。
7月11日	第6回研究会(兵庫県立有馬高等学校) 小学校・中学校・高校の実験調査研究
9月26日	第7回研究会(神戸市立飛松中学校) 水面を利用した磁力線の確認実験装置、位置エネルギー確認用の実験器の紹介や結晶の正二十面体の構成の研究など主に中学校側からの発表があった。
10月17日	第8回研究会(武庫川女子中学校・高等学校) 電気パン実験の改良、溶液の色づき方についての研究など。
10月31日	第9回研究会(神戸大学) 神戸大学の中川教授を向かえ、風力エネルギーの実験などを紹介していただいた。

5. 成果・効果

9回にわたる研究会とシンポジウムを通じて、小学校、中学校、高等学校、大学それぞれの教育課題を交流することが出来、そのことを通じて高校生徒実験のあり方について深く考察し、討議・検討することが出来た。このことを踏まえた上で、いくつかの新しい生徒実験を開発し授業で実践することにより実効性を実証することができた。

特に、シンポジウムにおいては予想以上(60人程度)の参加者を集め、関心の高さが伺えた。同時

に、このような趣旨の講演会やシンポジウム、意見交流会がもっと行われるべきであることを、再認識した。

これらの活動を通して、我々が学んだことをふまえ、何らかの形に残すべく、物理実験書を製作した。現在、現場の教師がどのような考えを持っているのか、どのような実験を必要としているのか、引いては、将来的にどのような理科教育、物理教育が行われるべきなのかをできる限りふまえながら、注意深くひとつひとつの実験を検討し、一冊の冊子をつくりあげた。この冊子は今後の実験教育を進めていく上でいくらかの役割を果たしてくれるものと確信している。また、DVDの動画による実験操作方法の提供は、若い世代の理科教員たちにとっても大きな指針となるはずである。

6. 所 感

「実験は当然行われるべきだ」という暗黙の了解の影に隠れ、「なぜ、実験を行わなければならないのか」という問いかけは、今まであまりされてこなかった。また、同時にその問いに対して我々理科教員は真剣に答えようとしてこなかった。特に、学校の授業における実験は、研究者が行う実験とは区別されるべきものであり、それらの実験とは違った存在理由があるはずである。今回、さまざまな意見交流や議論を通して、その部分に光を当てることができたことは大きな意味があったと考える。

また、研究を進めていく過程で、今の時代、刊行されている理科の実験書というものがあまりにも少ないということが判明した。かつては多くの詳しい学校用実験書が授業でさかんに使われていたと思われるが、今ではほとんど無くなってしまっている。このことも実験離れを促進する大きな理由になっている。生徒はいうまでもなく、教師も実験をする能力が衰えてきているのである。

今回、主要な実験を冊子にまとめ直すことができ、以上のような由々しき事態に対して、わずかでも行動を起こすことができたのではないかと考える。単に定番の実験を紹介するだけでなく、生徒の立場に立って、小学校、中学校、高等学校の実験がどのようにつながっているのかに視点を置き、生徒の学びに飛躍がないように考慮した。また、同時に大学側からの要望に少しでも近づけるように配慮した。

7. 今後の課題や発展性について

今回の成果は大きな実験教育の流れをつくるための、ささやかな第一歩にすぎない。高等学校の物理でほとんどの生徒が実験を行っていない(3年間に平均6.1回)という現実を少しでも改善するために、今後もさらなる工夫が必要である。今回、取り組んだ実験はほんの一部であり、高等学校3年間で取り組める実験は、数え切れないほどたくさんある。

今回の研究で得たさまざまな視点を生かしながら、教科書に掲載されている実験の改善や、教科書にはない実験の開発など、新たな取り組みを行っていきたい。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

口頭発表 (12月10日発表予定)

2009年度兵庫県理化学会研究発表会

