

## 2. 4 先進科学塾研修会「電磁誘導の視野を広げよう」

### (1) 研究開発の課題（研究概要）

電磁誘導をテーマとする、講師が指導する生徒の生徒実験を教員が観察する形式の実験研修会を実施した。

### (2) 研究開発の経緯

当初は課題研究に関する技能を高める目的の教員の研修会・交流会として企画した。その後、JSTの指導により、生徒を含める形式に変更した。生徒、教員が参加できる計画として募集をしたところ、生徒の人数の方がかなり多くなり、内容を変更して実施した。結果的に、講師が指導する生徒実験を教師が体験しながら観察する研究授業形式の研修会となり、教員の実践的な技能の向上に良い形式となった。



生徒による結果発表

### (3) 研究開発の内容

#### ア 仮説（ねらい、目標）

課題研究を推進するためには、指導する教員が教科書の学習事項以外にも幅広い知識や体験を持っていることが必要となる。今回は、1990年に東レ科学教育賞を受賞され、精密で明快な多くの実験装置を開発されている石川 幸一先生にその技術や教育手法の伝授をお願いした。また、こうした会で意欲のある教員の輪が形成されることも大きな目的としている。

#### イ 連携先・対象と規模

講師：元岐阜県高校教員（物理）石川 幸一 先生

連携先：名古屋大学理学研究科 教授 中村 光廣 先生、  
先進科学科学塾@名大の先生方

規模：合計22名（生徒16名、教員6名）

生徒：稲沢東1名、杏和1名、瑞陵2名、成章4名、尾西2名、名城附3名、一宮3名

教員：刈谷工業1名、杏和1名、成章1名、尾西1名、名城附1名、一宮1名

#### ウ 研究内容・方法

日時：12月21日（土）9:30～16:30

場所：名古屋大学理学部 C館 2階 C207 物理会議室

内容：電磁誘導を利用して、弦の振動から基本振動・2倍振動・3倍振動を選択的に拾う方法を考えるグループ実験

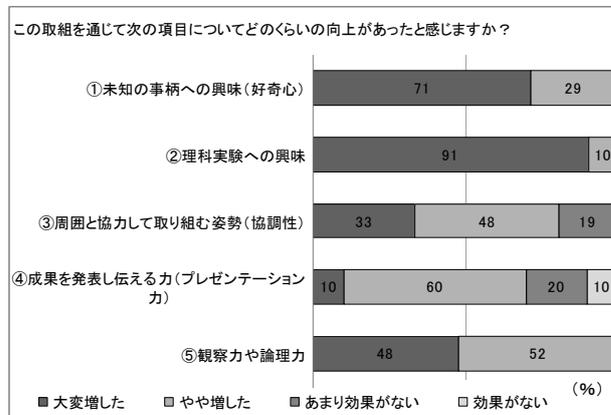
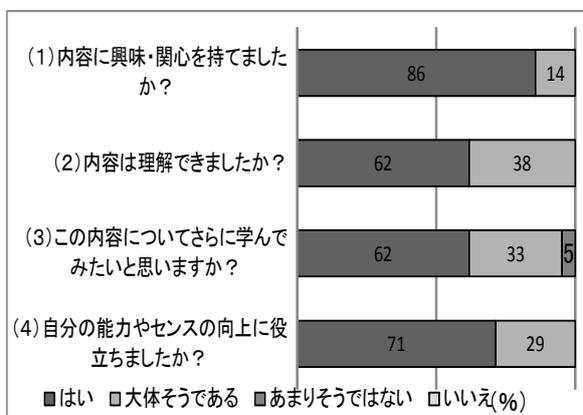
磁石がコイルに対して動く場合の起電力を考えるグループ実験

鉄の響きを楽しもう（エレキ式鉄琴楽器の音を聞いてみようなどの演示実験）

相互誘導の演示実験（効率の良いコイルの配置、雑音を消す8の字コイルなど）

#### エ 検証（成果と反省）

##### (7) 生徒アンケートから



#### 生徒の感想から

- ・先生の話聞いた上で、理解しつつそのまま実験に向かい、実物を見ることで興味と関心が持てた。特に、問題を解いたり、実験を行う時に、班で協力し、答を導き出したことが良かった。
- ・研究をするように実験をさせてもらえたところや他の人との意見交換ができたことが良かった。とても素晴らしい発想を持った人と会話するだけで自分の能力を上げることができたと思う。素粒子の話についてはもっとたくさん聞きたかった。
- ・冒頭の除夜の鐘の音が自作とは思えないクオリティだったのでとても興味を持てた。また、他の自作楽器もとても面白く、作ってみたいと思った。また、それ以外にも、身の回りにはノイズがたくさんあることを実感した。

#### 教員の感想から

- ・磁束の考え方や実験については、目からウロコが落ちるように非常にすっきりしたのを感じました。全てとはいきませんが、いくつかの事柄は取り入れてみようと思いました。今回のような授業にも活用できるような実験を紹介して頂けるとありがたいです。また、参加しようと思います。
- ・ニュートリノの研究室の見学がとても興味深かった。今日の実験道具などを製作して、学校で実際に実験してみたい。固有振動の信号を取り出す方法のように、いろいろな解答のある問題を考えさせることも、生徒が考える訓練に役立つと思う。今日の講座の発達型を行って欲しい。
- ・全て手作りの実験器具でここまで美しくできることに驚きました。
- ・本日の内容を事業現場で役立てていきたいと思っております。理科離れの傾向にある生徒が増えつつあると聞いております。文科省では英語力を底上げする事に力を入れておりますが、このような実験やサイエンスショーも必要だと思います。
- ・座学（教科書）で電磁誘導を理解することはとても難しい。本日の講座では、実際に、手作りの実験装置を使用しての内容であったので、とても理解することができました。振動の変化が、音、光となって現れることに好奇心が沸いてきました。

全ての生徒が電磁誘導を学習していないという状況の中で、難しい内容を含んでいるにも関わらず、ほぼ全ての生徒が内容が理解できたと答え、自分のセンス向上に役立ちさらに学んでみたいとしている。実験結果の発表会の様子からも生徒達が現象を深く理解していることが確認できた。これは、効果的な演示実験「除夜の鐘」を用いて、始めに興味を持たせたり、生徒実験の最初に適切な予備知識を入れて知識不足を補ったり、そして何よりも一通りの講義で終わらせるのではなく、生徒主導型の実験の中で生徒に十分に議論させた成果であろう。また、教員のアンケートには、精密な手作り装置を用いての実験で効果的に現象を提示して分からせる手法が効果的で参考になったとする感想が多く、教員の技能向上を目指した当初の目的は達成されている。

#### (4) 今後の活動に向けて

理科教育の中で課題研究のような探究的な取組を推進するためには、教員の技能向上や意欲のある教員のネットワーク形成を進めることが大切である。次年度以降もこのような取組を実施したい。

今回の研修は、もともと教員研修として企画したものを、諸事情から生徒を含むに変更して実施した。研修会に生徒が加わることで難しい内容は削除することになり、教員が高度な知識を身につける取組にはできなくなったが、代わりに生徒が同席することで、生徒の実験に取り組む姿や理解度を参加教員が確認する研究授業のような研修会となった。このような形式の研修会も有意義であると確認できた。