

第3章 研究開発の内容

1 学校設定科目

(2) S S 科学

2年生前期については、1年次後期から取り組ませてきた課題研究を基本的に続行させた。9月5日(金)6日(土)の本校学園祭にあわせて総合科学科2年生全員「S S 科学 課題研究ポスター発表会」に取り組んだ。発表内容の要旨は資料(p.128)のとおりである。

後期については、継続して課題研究を行うグループと基礎講座(4分野)を行うグループとに分け科学的探究活動を行った。

ここでは、後期の基礎講座について簡単に紹介する。(課題研究の成果については、第3章の5 課題研究の項目で記述する。)

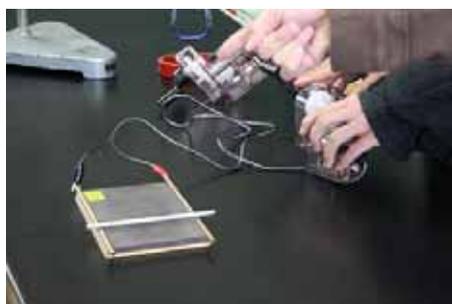
a 基礎講座(物理分野)

この講座は全3回1シリーズで物理分野の実験・演習を行った。特に電磁気学の基礎法則に関して定性的理解を深めるため、あるいは仕事と電磁気的エネルギーの相互変換を体験的に理解するために手回し発電機を用いた実験を行った。(担当 尾崎・楠本)

1. 内容

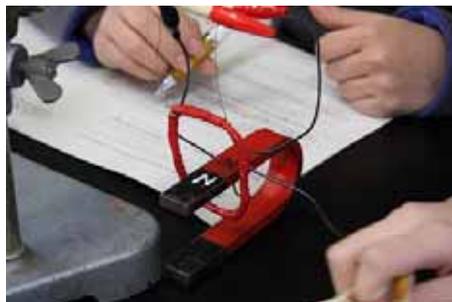
第1回

1. 電流はどのように流れるか
2. ダイオードの性質
3. 電流の熱作用
4. 抵抗の並列・直列接続と電圧・電流との関係
5. 力学的エネルギーと電気エネルギーの相互変換
6. コンデンサーへの充電



第2回

7. 永久磁石による磁場
8. 電磁石用コイルを用いた電流による磁場
9. 直線電流、円形電流による磁場
10. 電流が磁場から受ける力



第3回

11. 直流回路の演習
12. アンペールの法則に関する演習
13. ローレンツ力に関する演習

2. 生徒の感想

- ・ 電流が流れている時と流れていないときで手回し発電機のハンドルの重さがまったく違い、「電気を動かしている」ということが実感できた。
- ・ コンデンサーをつけて回すとハンドルを放してもずっと回転しているのが面白かった。
- ・ プリントと実験器具が違って少し戸惑ったけれど、手回し発電機を回してみると何をする実験かがすぐにわかったのでよかった。
- ・ 時間が足りない実験があった。もっと時間が欲しかった。

3. まとめと課題

手回し発電機によって電力と仕事の相互変換、電流と磁場との関係の体験的理解を深めた。1時間のうちに3交替10分で行ったが、実験の種類によっては時間が足りないものもあり、実験の組み合わせに課題が残る。

b 基礎講座(化学分野)「ミョウバンの結晶作り」

結晶作りの教材として、ミョウバンがよく知られている。再結晶法により比較的簡単に作ることができるので、多くの生徒にとって興味関心を高めるのに適当と考え実施した。
(担当 兼田・岡本・藤原)

1. 内容

- 第1回 ミョウバンの種結晶を糸でくくりつけ、母液(カリミョウバン)に浸す。
- 第2回 ミョウバンの種結晶を糸でくくりつけ、硫酸クロムを含んだ母液に浸す。
- 第3回 第2回でできたクロムミョウバンの緑色の結晶をさらに大きくするため、スケールアップした母液(カリミョウバン)に再度浸す。



2. アンケート(非常に思う ややそう思う あまり思わない まったく思わない)

- | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| (1) 取り扱った内容は、分かりやすかったですか | 44% | 44% | 3% | 9% |
| (2) 今回の企画は、面白かったですか | 28% | 53% | 3% | 16% |
| (3) 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加しましたか | 22% | 44% | 19% | 16% |
| (4) 自分自身、この企画にしっかり取り組みましたか | 50% | 50% | 0% | 0% |

3. 生徒の感想

- ・ミョウバンの結晶がだんだん大きくなっていく過程が観察できてよかった。
- ・小学校のときにやった結晶よりよくできたと思います。
- ・少しずつ大きくなっていくのが面白い。
- ・種結晶に糸を巻き付けるのが難しかった。
- ・ Cr^{3+} の濃度をもっと濃くしておけば、さらに色が付いていたと思う。
- ・ミョウバンに関する知識が増えた。



4. まとめと課題

簡単な操作だが未体験生徒も多く、自分の結晶を引き上げた時は感動していた。

結晶の形や大きさに関係する条件を見つけ、自分で実験を考えるような発展的内容を含んだ取り組みを実践できれば、より充実した結果が得られると思う。

c 基礎講座(情報分野)「Excel」

本校ではSS科学 実施の為、総合科学科においては情報Cを減単位(1単位)で行っている。本来情報Cで行なうべきコンピュータリテラシーについて十分な時間が配分できていない。しかし科学研究を行なう上で「表計算ソフト」を使用する必要性が随所に見られるのが現状である。この講座では3時間という制約の中で、「計算式・関数の使い方」「グラフの作成のしかた」という2点に絞って、講義および演習を行なった。

(担当 木村・榎阪)

1. 内容

表計算ソフト「Excel」の実習を以下のように行なった。

(1) 第1回『Excelの入力のしかた』

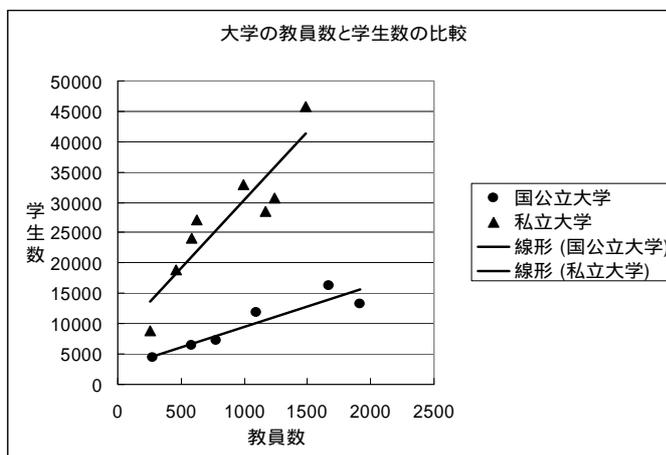
(2) 第2回『関数の使い方』

課題として作成したグラフ「大学の教員数と学生数の比較」

(3) 第3回『グラフの作成』

2. 生徒の感想

- ・Excelを使うと実験データの処理などに便利だと思った。
- ・Excelは以前から使っていたが、知らない使い方を知ることができてよかった。



3. まとめと課題

この3回の講義で、今後の研究活動や、実験データの解析時に有効な、いろいろな表計算ソフトの機能について習得することができた。特にグラフ作成では、「線形近似曲線」を描く機能など、今後の研究活動に役立つであろう、やや進んだ内容にもふれることができ意義深い内容になったと考える。

d 基礎講座（数学分野）

授業では扱わない複素数平面を利用して、折り紙で正五角形を折ることに取り組んだ。この内容は、数学入門（遠山啓著：岩波新書）を参考にした。（担当 菅野・葛原）

1. 内容

1回目 まず、折り紙で正三角形や正方形を折ることを通して、折り紙で出来ることを確認した。「折り紙で正五角形が折れるか？」を発問した。

次に、授業で行った内容の「複素数」を復習した。

2回目 複素数平面の導入

複素数の和、差、実数倍、複素数倍の作図の方法を学んだ。

そして、 $z^3 = 1$ を解いて正三角形を作図し、 $z^4 = 1$ を解いて正方形を作図した。

3回目 $z^5 = 1$ を解いて、正五角形を作図し、折り紙で折った。

2. 生徒の感想

- ・ 折り紙を使う授業は楽しかった。内容が難しかったので、わからない部分もあった。
- ・ 自分では $z^5 = 1$ は解けなかったと思う。計算がややこしかった。数学は本当に奥が深いと思った。
- ・ 誰が複素数という概念を作ったのですか。数学ってすごいです。
- ・ 今までグラフで表せなかった複素数を、複素数平面を考えて目に見える形で考えるのはとても分かりやすかった。複素数に限らず、数学全体の可能性についてもっと知りたいと思った。
- ・ 1年生の時に複素数を習ったので、その時にやった方が楽しめたと思う。

3. まとめと課題

折り紙は身近なので、概ねよく取り組んでいた。1年生で学んだ「複素数」の復習まではよかったが、発展させた「複素数平面」の内容になると難しく感じる生徒が増えてきた。生徒の感想にもあるように、1年で複素数を学んだときに続けてやればもっとやりやすかったかもしれない。