国立大学法人
大阪教育大学

教員養成課程理科教育講座　鈴木 康文，深澤 優子

中・高理科教員免許のための物理学必修授業に導入したグループワーク
Ⅰ．電磁気分野

1. グループワーク導入の背景

○本学理科教育専攻に入学する学生の「高校物理」履修者は**約5割**

➡ 教育しづらい

他の理科科目
- 高校化学：10割近くが履修⇒大学教育にのること可
- 高校生物：5割程度が履修⇒高校+知識の記憶で加点可
- 高校地学：0割が履修⇒一律に高校地学からやること可

本授業で教える物理の内容 ・・・・・＞ 高校の内容から？

○高校の内容から扱うとすると・・・

高等学校物理分野の特徴：実験はあまり行わない
公式・数式で解を導くことが重要

➡ 物理未履修者：わかるわけがない式，式計算
物理既履修者：サイエンスの知識の幅が広がらない

→どちらも学ぼうとするわけがない

○教員養成課程では，教育実習関係等の公欠が多く，全回出席することを前提にできない

➡ 理解を前提にする講義がやりにくい

数式を理解して講義についていこうと思う学生は学年を追うごとに少なくなる

物理既履修者と未履修者がともに学びあいながら，内容の理解を深めることができることを期待し，「グループワーク」を導入した

2. グループワークミニ実験の特徴

テキストや授業内容は，完全に高校のものとし，そこに大学の講義としてのグループワークミニ実験を取り入れている

○実験テーマ：多くは高等学校の物理で取り扱う内容

物理量の意味を知り，ざっくりと実験し，正確な値や傾向が出せないとすればその理由を，様々な観点に立ち返って主体的に議論してもらうことを目的としている。

⇒答えは存在するが，議論を深めることで，学力を付けること。興味をもつこと。

特に電気磁気の分野では，

物理未履修者：中学生のころから苦手。どの公式を使ったらいいかわからない。

物理既履修者：覚えている公式のチョイスはうまいが，入試問題などに出ない部分の考察に対する経験がない。ーそんなこと考えたことがない。

→ 少し高度な内容にも興味を持ってほしい。

○実施環境　～講義室，電気系統，電圧計・電流計～

（縦長な講義室。実験室ではないので，学生の机にコンセントがない。）

講義室（最大収容人数 160人）

テーブルタップ

電源装置

電圧計・電流計

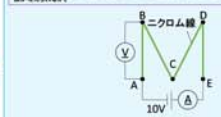
3. グループワーク（GW）ミニ実験ワークシートの例

○グループワークは物理履修者と未履修者の混合チーム（1チーム5，6名）で行なっている

GW1　静電気と電流

40W，100Wの電球を直列につないだとき，並列につないだとき，それぞれ電球の明るさはどのようになるだろうか？

GW2　ニクロム線の中の電場の測定



回路図

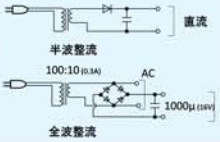
ワークシートの図の記入例

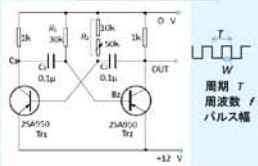
GW3　電流の作る磁場とその利用

$H = nI$　？　モーターの効率 ＝ $\frac{\text{モーターがした仕事率(W)}}{\text{モーターに入れた電力(W)}}$

ワークシートの表の例

GW4　タブレットオシロの使い方と交流の実効値





周期 T
周波数 $f = 1/T$
パルス幅 W

4. まとめ　～4年間やって、現在までの到達点～

今回のGW のように、答えがあるグループディスカッションを行わせることも，そこに議論が到達するよう促し，学生自身が辿りつくようにすればアクティブラーニングと言える。

小学生は特に「成功体験」を付けてあげることで無気力感を低下させることができる。思春期を過ぎると理科の実験に限らず，「失敗体験」の方も大切になるが，あまり失敗ばかりさせると無気力感を増加させるので，ほどほどに。

生徒・学生に行わせる実験に対して，予想・予測を含め準備不足や生徒・学生の能力・反応の想定を誤り，とにかくやってみようでは，アクティブラーニングは失敗する。また，大人数でのグループワーク（この例では80名）は，やれば何とかできるが学習効果があるかは疑問。例えば今回も、可能な限り食い止めようとはしているが，チームによっては以下の図式に近いことが起こっている。

「未履修者は実験には参加するが考察は既履修者に丸投げ。」「既履修者も中学・高校物理の範囲であっても実験や考察をしたことがないから、論点のピントがずれる。」➡ 相方が学習意欲を失うことに変わりがない。

グループワークへの参加度が学生によって様々だが、なかなか採点できない。この積極性を増すために，グループワークの内容を個人の成績に反映する期末試験等の問題とする。（この場合，積極的な参加をせず、結果だけ覚えて来る学生が出るかどうかはまだ不明）。