

HRSB エネルギー研究活動助成活動報告

令和2年7月22日(水)に、秋田県立秋田中央高等学校の1年生210名に対して「サイエンス基礎講座」(13:15~15:15)の出前授業を、同校の第1アリーナ(体育館)で行いました。

実施担当 岩手大学 理工学部 高木浩一

ミッション1: 学校のミッションを理解する

今日の学習の流れ

- まず、3点ほど考えます(40分)
 - なぜ学ぶ? 学校のミッションと問題・課題
 - どう学ぶ? 学習の段階: 小中高大での学び
 - 科学的思考: 文理連携: 数と数学、リスクスキル 生きるために必要な力: 理数・SSHが目指すもの
- 次に、モデル(抽象)化体験です(40分)
 - 帰納法: 実験結果からモデルを作る(抽象化)
 - 帰納現象のモデル化: 等差数列、ソーラーパネル発電
 - 微分現象のモデル化: 等比数列、CR減衰現象
- 次に、概念活用(具体化)です(20分)
 - 帰納法: 実験結果からモデルを作る(抽象化)
 - 帰納法: 多くの実験で体験を増やす(具体化)

学習とは?

① 学習は3つの段階からなる

- 知識の習得: 座学や主要教科で得得(生きる根拠)
- 知識を使う: 探求・共働学習で得得(真意・抽象化)
- 課題解決行動: 向上(仮説・実験・解析のPDCA)

大学の勉強は何が違う?

小学校で出てくるエネルギー
風、水の流れ、太陽光、熱、電気、音、水素...

中学校で習うエネルギー
運動、光、熱、電気、圧力、重力、化学...

大学で習うエネルギー
運動(熱・圧力)、電磁場(光、電気)、化学...

「具体」から「抽象(概念)」へ

問題: 困った事柄
課題: 解決しなければならぬ問題

現状 想定される未来
↑ アクション ↑
↑ 目指すべき未来
この差が「課題」

科学的思考とは?

科学的思考: リスクと便益

科学技術のリスクと便益のバランス

放射線以外の影響
放射線利用
放射線の性質

放射線教育の重要性

放射線教育の重要性

放射線教育の重要性

実験1: 光電池の面積(直列セル数)と発電量の関係

[1. 実験概要] 線形(等差数列)現象を、モデルにしてみよう!

光電池はN型のシリコンとP型のシリコンを接触させたもので、2つのシリコンの界面に生じるエネルギーの差(バンドギャップ)を利用して、光のエネルギーを電気のエネルギーに変えるものです。「電池」と言っていますが、本質は発電素子になります。1つのシリコン素子では発電量が小さいので、いくつもの素子を直列につないで使います。直列は電圧を大きくするため、並列は電流をたくさん流せるようにするためです。ここでは、直列数(黒い部分の)と電圧の関係性を実験で調べてみます。その結果から、どんな関数で関係性を表すことができるか考えます。

[2. 使用器具・接続方法]

使用器具: ソーラーパネル3枚、テスター、ワニ口クリップ、方眼紙
接続方法: 3枚を直列につないでください。極性がありますので注意してください。直列につないだら、出力電圧が測れるように、テスターをつないでください。出力は直流です。計測モードはDCV(直流電圧)にしてください。

[3. 実験の進め方]

ソーラーパネルに光にかざしたの黒い部分の面積と出力された電気の大きさ(出力電圧)の関係性を調べます。右のように、一枚の半分面積を1として、全部隠した0から1だけ出した1、1だけ出した2といった形で3回ずつ測定して、表を作ります。3回の平均を計算して、上のように、方眼紙上に描きます。

[4. 実験データの解析(モデル化)]

方眼紙にxとyの関係性を表す形で線を描きます。その線の関数を考えます。関数が描けたら、出力電圧を100Vにするために必要な条件や、どんな数列になっているか考えてみましょう。

上記は、授業で用いた資料の一部です。また下の写真は、授業当日の様子の一部(実験と講義の様子)です。授業は「実験・実習を通して、研究リテラシーの基礎を身につける。また、科学的な発想・思考力を養成し、データ処理の方法・技術等を習得して課題研究等に取り組む際の指針とする。」が目的でした。講義では、研究の流れから事例、またアプローチとしての帰納的手法と演繹的手法について説明し、実験ではエネルギーに関する実験を行い、グラフにまとめ、モデル構築までを行ってもらいました。またエネルギーや環境に関する情報共有、合意形成などを目的としたマッピングや未来絵の作成また発表も行いました。生徒さん、班で話し合っていて考えて、熱心に取り組んでいました。

