

# 成果報告書 概要

2011 年度助成		(実践期間：2012 年4月 1 日～2013 年 12 月 31 日)	
タイトル	一人ひとりが自然環境に関心を持ち、学ぶ意欲を高める学習指導		
所属機関	秦野市中学校理科学研究会	役職 代表者 連絡先	教頭 勝又 広幸 0463—8 1—0 3 4 2

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	・ 第 1 学年 植物のくらしとなかま	○ 教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発
○ 中学生	・ 第 2 学年 地球の大気と天気の変化	○ 子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発
○ 教員	・ 第 3 学年 エネルギー資源とその利用 自然と人間 など	ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成
その他		その他



実践の目的：	平成24年度から完全実施された新学習指導要領にあげられた、中学理科における改善の具体的項目をうけ、まず学習には生徒自身が学ぼうとする意欲が必要不可欠であると考えた。そこで、学習意欲を高めるために、身近な自然の事物・現象について、もう一度科学的な視点から体験させ、知識と体験を結びつけることで、学習の定着を図る。
実践の内容：	身近な自然現象に対して、科学的な視点から考えさせ、関心を持たせるために、自然現象を体験させるための教材を見つけたり、開発したりして、その教材を有効に活用できるよう授業方法を工夫した。 第3学年『エネルギー資源とその利用』 教材 A：ソーラーパネル（左上の画像） B：桐箱（右上の画像）
実践の成果：	生徒の自宅にあるソーラーパネルも、実際にどのくらいの発電をされていて、それがどのくらいの仕事量にあたるのかを視覚的に体験することで、生徒は興味をもって学習していた。何気ない身の回りの事象を、理科の知識と結びつけることで、身近なことを学習していることに気がつき、学習意欲も高まっていたように感じ、アンケートの結果からもそれが確認できた。
成果として特に強調できる点：	ソーラーパネルの教材では、環境教育だけではなく、太陽の角度による発電量を違いを確認し、そこから夏と冬の地表の温まりやすさの違いに考えを発展させた生徒や、その発電量でどれだけの仕事ができるのか電力の数量的な感覚を身につけているような生徒もいた。 自らあらたに問題を見出し、解決しようとする意欲が見られる生徒が増えた。

# 成果報告書

2011 年度助成	所属機関	秦野市中学校理科研究会
タイトル	一人ひとりが自然環境に関心を持ち、学ぶ意欲を高める学習指導	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

平成24年度から完全実施された新学習指導要領において、中学理科における改善の具体的事項は、身近な自然の事物・現象について生徒が自ら問題を見だし解決する観察・実験などを一層重視し、自然を探求する能力や態度を育成するとともに、科学的な知識や概念を活用したり実社会や実生活と関連付けたりしながら定着を図り、科学的な見方や考え方、自然に対する総合的なものの見方を育てることを重視するとされている。

秦野市の中学生を見ても、理科離れはあり、「理科」というだけで学ぶことを拒絶する生徒もいる。しかし、そのような生徒もハイテクの携帯電話を使いこなし、自動車の整備に興味を持っていたりする。理科で学ぶ知識は教科書の中だけの一部で使われている知識と思わせるのではなく、身近な自然の事物・現象と結びついていることを視覚などで体感させることで、体験と知識が結びつき、知識の定着だけではなく、学習意欲の向上にもつながっていくと考えた。そのため、身近な自然現象として体感できるような教材の開発や利用に取り組んだ。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

実践にあたり、大きく分けて2つのことを準備した。

1つは、生徒に演示したり体験させたりするための教材を見つけることである。各メーカーでつくられた教材から利用できそうなものを探すだけでなく、教員が教室で演示できるような大きな教材のものや、生徒一人ひとりにつくらせるような教材などを考えた。それらの教材は秦野市9校統一ではなく、各中学校が学校の実情や特性に合わせて開発するようにした。学校によっては、すでに学校に設置されていたソーラーパネルを教材として利用したり、より視覚的な授業をめざし、パソコンとプロジェクターを利用した授業方法の工夫を考えている学校もあった。

もう一つは教員自身の研修の充実である。事務仕事の増加や生活指導の難化などで教員の多忙化がすすむ中で、教科指導がおろそかにならないよう、また最新技術や知識の教材研究ができるように夏休みなどに研修の時間を設けて、関係機関と連携をとりながら教員向けの研修を企画した。

### 3. 実践の内容

秦野市中学校の9校の取り組みのうち、一部を紹介する。

#### I. 光電池を活用した指導実践

新しいエネルギー資源による発電方法のうち、多くの人を知り、一般に普及しつつあるものとして太陽光発電がある。ソーラーパネルを取り付ける家庭も徐々に増え、校舎改築の際にソーラーパネルを設置した中学校もある。この光電池についてさらに関心を持ってもらうべく、ソーラーカー模型を作製し、太陽の照射量と走り方の違いを実験させた。

〔実験方法〕

- ①晴れた日(太陽が見える日)に行う。
- ②ソーラーカーの模型を作製させる。(市販の教材を利用)
- ③ソーラーパネルがそのままの状態で作らせ、一定の距離を走るのにかかる時間を計る。
- ④ソーラーパネルの半分をアルミホイルで隠し、同じ距離を走るのにかかる時間を計る。



#### II. 放射線について正しく理解することで、原子力エネルギーについて考える。

新学習指導要領から、放射線についての学習内容が再び入ってきた。また、東日本大震災による福島原発の事故により、放射線について関心は高い。テレビや新聞のニュースだけに流されることなく、放射線について正しい理解を深めていくことで、原子力を含めた現在の日本のエネルギー確保についても考えさせていく。

〔学習計画〕 単元:3年 エネルギー「エネルギー資源とその利用」

- 第1次 日本と世界のエネルギー
- 第2次 発電の長所と短所(生徒の話し合い)
- 第3次 放射線の測定1(いろいろな物質の放射線測定)
- 第4次 放射線の測定2(放射線の性質)
- 第5次 放射線を目で見る・放射線のまとめ
- 第6次 エネルギー確保の努力



#### III. 液体窒素を用いた状態変化の観察実験

東海大学より液体窒素を譲ってもらい、以下の様な状態変化による現象を体験させる。非日常的な現象から、生徒により強い印象を与え、そこから関心を高める。

- 〔実験〕
- ①机の上にたらし、観察する。
  - ②バナナを凍らせる。
  - ③酸素を液体化し、線香の火を近付ける。
  - ④ティッシュペーパーを水でぬらし、液体窒素に入れる。
  - ⑤フィルムケース内に液体窒素を含ませた綿を入れ、ケースの蓋を飛ばす。
  - ⑥花を入れる。
  - ⑦マシュマロを入れ、食す。

#### IV. 気象観測用器具(風向計・通風乾湿計)をつくる。

気象現象は環境そのものであり、生活を左右する大きな要素である。それらの気象要素を、画用紙やストローなどの身近な材料を使って簡単に調べることができることを体感させ、自ら調べていこうとする課題解決の力を向上させる。

## 4. 実践の成果と成果の測定方法

### I. 光電池を活用した指導実践

定量的にきっちりと2倍の時間にならないまでも、ソーラーパネルを隠した方が圧倒的に見た目の速さが遅くなったことを生徒は実感できていた。そこから、太陽光発電の利点と共に発電量が天候(太陽の照射量)によって大きく左右されてしまう問題点についても再確認させることができた。また、ソーラーパネルを設置している学校には、現在の発電量を確認できるモニターが生徒の見える場所に設置してある。このモニターを利用することで、実際の天気(晴れ・曇り・雨など)や季節によっても発電量に違いがあることを数値として気づかせることができ、そこからさらに、学校のモニターだけでなく、自分の家のソーラーパネルの発電量を調べてくる生徒もいた。



これらは、実験中の生徒の発言や実験後のレポートで確認でき、自主的に家の発電量をメモしてきた生徒もいた。

### II. 放射線について正しく理解することで、原子力エネルギーについて考える。

ペルチェ霧箱を用いて放射線の飛跡を見せるだけでも、生徒は放射線に対して関心を持ち、「放射線をどうして発見できたか。」「放射線を何に利用しているか。」「放射線はどこに多いか。自然界にもあるのか。」「人体への影響はあるのか。」などの疑問を出し、その疑問に対して、実験を通して自己解決していたり、後日調べてレポートにまとめていたりした。また、正しい知識を学んだことで「風評被害をなくそう。」「放射線もちゃんと知ればそんなにこわくない。」と発言している生徒もいた。

これらは、実験後のレポートと単元のまとめの小テストなどで確認できた。

また、上記の I・II の授業を通して、日本の発電方法に目を向け、火力発電や水力発電で用いられる一般的な発電機のほとんどが電磁誘導によって発電していることに気づき、電磁誘導や発電機のしくみについて学習を深めるだけではなく、再生可能エネルギー資源を利用した発電方法のうち、風力発電・地熱発電・バイオマス発電なども同じように電磁誘導(発電機)によって発電していることや、電磁誘導以外で電気を発電する方法として、太陽光発電・燃料電池・化学電池などがあることに気づき、日本の将来的なエネルギー利用のあり方を生徒自身で詳しく調べ、それぞれの利点・欠点をレポートにまとめてきた生徒がいた。

### III. 液体窒素を用いた状態変化の観察実験

テレビなどでもおもしろい実験として見たことがある生徒は大勢いたが、液体窒素を直接見た生徒はいなく、実験が好きな男子だけではなく、日頃「理科が嫌い」と明言している女子も積極的に質問し、目を輝かせて授業に参加していた。

実験後のアンケートでは、全員が楽しかったと答えていた。

### IV. 気象観測用器具(風向計・通風乾湿計)をつくる。

実験後のレポートの中で、「自分で簡単に観測できる器具がつくれ、実際に観測できることに感動した。」などの感想を書いている生徒が多く、生徒自身でも実験道具をつくれるということに気がついた生徒が多かった。また、市販されている測定器具よりも自分で作った測定器具の方が、積極的に測定している生徒が多かったようである。(授業した教員の見取りによるもの)

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

ちょっとした教材の利用や授業方法の工夫によって、生徒の授業に対する取り組む姿勢が変わってきたことを実感できた。今後はそれぞれの学校が考えてきた教材や授業方法を、秦野市9校でしっかりと情報共有し、それらの教材や授業方法を別の学校でも実践していく。当然、まったくそのまま実践するのではなく、その学校の特色や学年の様子に合わせた工夫をしていく。そして実践した反省点を生かして試行錯誤し、また別の学校で実践していく。これを繰り返していくことで、その教材や授業方法がより実用的で有効的なものになっていくと考える。秦野市中学校理科研究会という組織をより活発化させ、市内9校の中学校が、しっかりと情報共有できるような環境の整備をすすめ、教材開発や授業方法の改善に努めていきたい。

また、新たな技術や知識を取り入れるための教員向けの研修会も充実させていく必要がある。生徒の関心や興味は常に変化している。その変化に対応できるように、教員自身も常に新たな知識を身に付け、教材や授業方法のレパートリーを増やしていく。それが、生徒個々に合わせた学習意欲の向上へとつながっていく。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載されたり放送された場合は、ご記載ください

- ・平成25年度中地区中学校教育課程研究会「理科部会」において、研究実践の途中経過を書面と口述にて発表。
- ・平成24年度秦野市中学校教育研究会 研究集録(第58集)に、研究実践の途中経過を記載。
- ・平成25年度秦野市中学校教育研究会 研究集録(第59集)に、研究実践の途中経過を記載。

## 7. 所感

情報化社会になり、簡単にインターネットや携帯サイトなどで情報を調べられるようになった。しかし、その分「学習する」という行為が軽んじられ、その場限りの情報でしかなく、「知識」としての構築が少なくなってきたように思われる。今回の実践を通して、ちょっとした実験や教材の演示によって、生徒の学習意欲向上を教員が体感できた。授業の内容をその場限りの情報とするのではなく、これからの生活に活用できるような知識としていくために、学習した事物・現象を、実験や教材によって、実際の体験と結びつけて理解を深めさせていきたい。五感を使って感じたことがより印象深い知識となって構築していくと思われる。また、身近な自然現象を科学的な視点から再認識させていくことで、理科がより現実的な教科として認知されていくと考える。これからも教材の開発や授業方法の工夫によって、理科の内容をより身近な生活の内容としてとらえさせながら、五感による体感と結びつけ、今後も活用し得る知識・学力として生徒に構築できるよう、授業を展開していきたい。

そのためにも、教員自身が常に新しい知識を持ち、教材や授業方法の共有を図りながら、教材研究の「ひと手間」を惜まず、その時々に応じた的確な教材や授業方法を開発していきたい。