

# 研究主題 高等学校理科における小・中学校との系統性を重視した指導法についての研究

—小・中学校での学習事項をまとめたサポート資料の作成を通して—

【研究担当者】 齊 藤 耕 子

【この研究に対する問い合わせ先】

TEL 0198-27-2742 FAX 0198-27-3562

E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

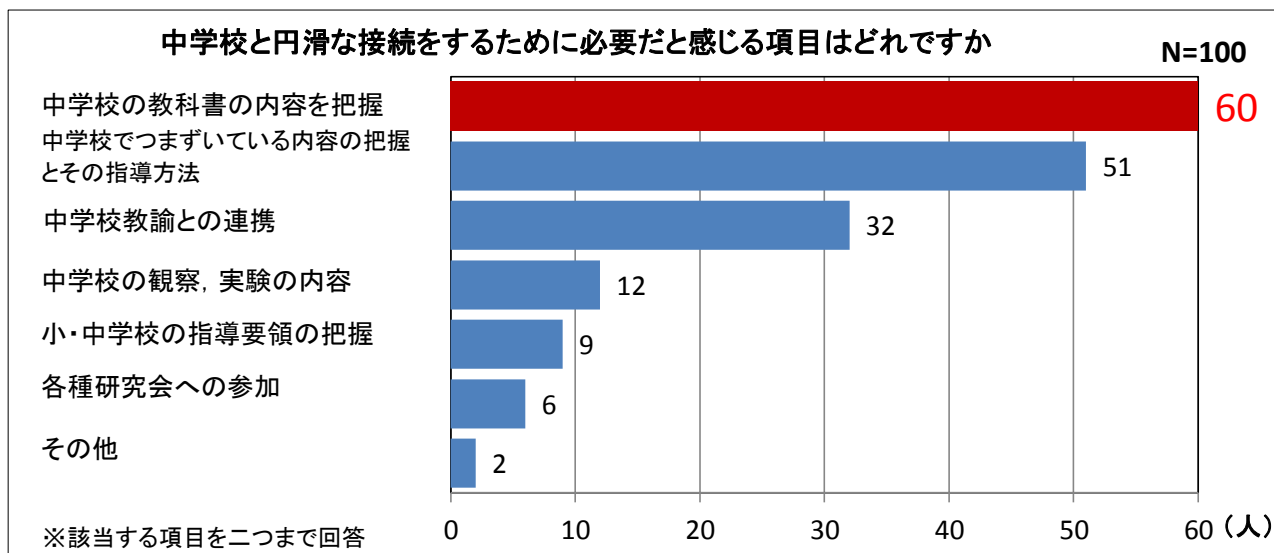
## 1 はじめに

新学習指導要領に基づいた高等学校理科における教育課程は、平成 24 年度から先行して実施されます。今回の新学習指導要領は、小・中・高等学校を通じた内容の系統性を重視して改善が図られていることから、本研究は、高等学校理科の円滑な接続を図ることを目的とした、高校教員のためのサポート資料を作成しました。

## 2 小・中学校との系統性を重視した指導法とは

本研究において、「小・中学校との系統性を重視した指導」とは、高等学校の学習内容が、小・中学校のそれぞれの段階でどのように学習してきたか、生徒と共に振り返り、確認しながら授業を展開することです。

## 3 高等学校理科の指導に関する教員への実態調査



## 4 小・中学校での学習内容をまとめたサポート資料の内容

サポート資料の内容は、高等学校の「基礎を付した科目」のそれぞれの単元が、小・中学校の段階に応じてどのように学習されているかを中心にまとめました。

- ・単元名
- ・ここで学習するキーワード
- ・用語の変化
- ・学習した用語
- ・観察、実験
- ・身につけた技能
- ・予想されるつまづき
- ・指導のポイント

## 5 実際のサポート資料例

### 高等学校 電気 ～物質と電気抵抗についての内容～

#### 〈ここで学習するキーワード〉

帯電 静電気 静電気力 原子 原子核 電子  
電荷 電気量 クーロン 放電 電流  
アンペア 素子 回路 電圧 ボルト オームの  
法則 電気抵抗 電気抵抗率 抵抗率  
自由電子 導体 不導体 (絶縁体) 半導体  
電気エネルギー ジュール熱 電力 消費電力  
ワット 電力量 ジュール ジュールの法則 ワ  
ット時  
キロワット時

#### 〈観察, 実験〉

- ・静電気の実験
- ・金属線の電気抵抗の実験

用語のアンダーラインは、小・中学校で既に学習してきた用語であることを示します。

### 中学校第2学年 電流

#### 〈学習した用語〉

回路 直列回路 並列回路 回路図  
アンペア (A) ミリアンペア (mA) 電圧  
ボルト (V) オームの法則 電気抵抗 (抵抗)  
オーム ( $\Omega$ ) 導体 不導体 (絶縁体) 電力  
ワット (W) 熱量 ジュール (J) 電力量  
静電気 帯電 放電 真空放電 陰極線 電子

#### 〈行ってきた観察, 実験〉

- ・回路を流れる電流を調べる (直列回路, 並列回路) (写真 a)
- ・回路を流れる電圧を調べる (直列回路, 並列回路)
- ・電圧を変化させたときの電流を調べる (写真 b)
- ・電熱線で発泡ポリスチレンを切る (発展)
- ・電熱線の発熱量 (写真 c)

#### 〈身につけた技能〉

- ・電源装置の使い方
- ・電流計の使い方
- ・電圧計の使い方

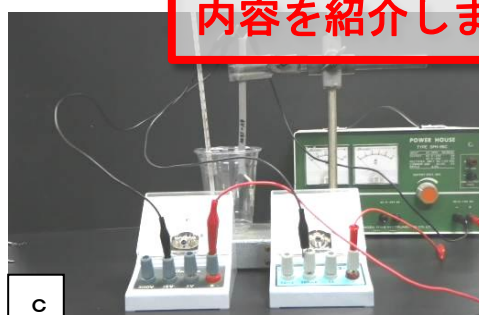
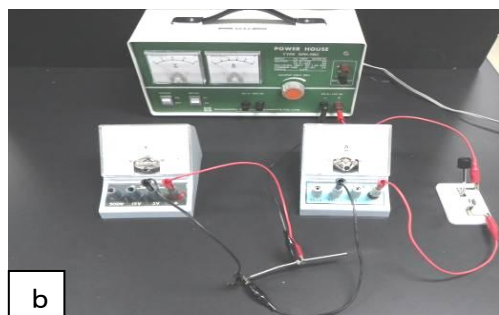
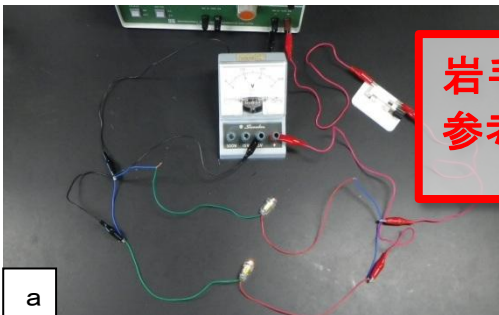
#### 〈予想されるつまずき〉

- ・電圧と電流から (並列回路・直列回路中の) 抵抗の値を計算できない。

岩手県で採択されている教科書を参考に盛り込みました。

- ・直列回路 (中学校) ←直列つなぎ (小学校)
- ・並列回路 (中学校) ←並列つなぎ (小学校)

つまずきや定着が図られていない内容を紹介します。



## 小学校第6学年 電気の利用

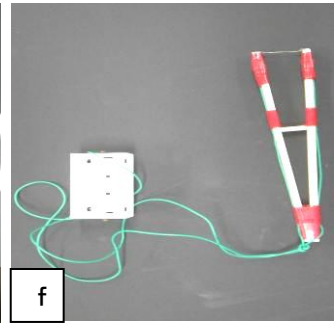
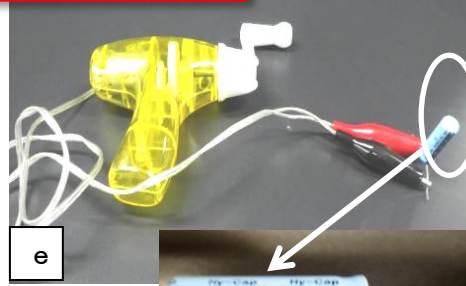
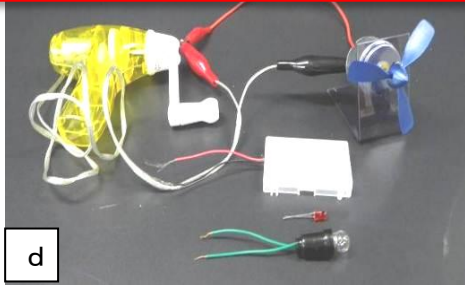
### 〈学習した用語〉

コンデンサー

観察, 実験の内容のイメージがつかみやすくなるよう写真を加えました。

### 〈行ってきた観察, 実験〉

- ・手回し発電機で電気を作る (写真d)
- ・コンデンサーに電気をためて使う (写真e)
- ・電熱線の太さを変えて発熱量を調べる (写真f)



## 小学校第4学年 電気の働き

### 〈学習した用語〉

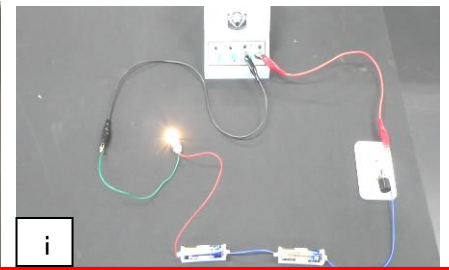
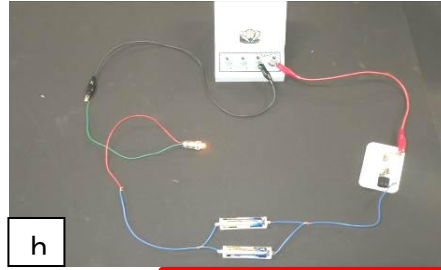
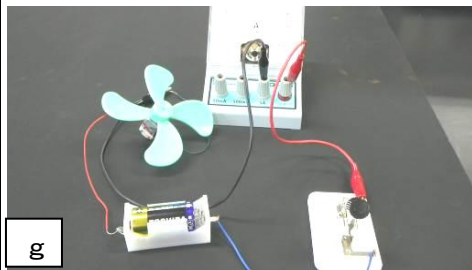
直列つなぎ へい列つなぎ 光電池

### 〈身につけた技能〉

- ・検流計の使い方
- ・電池の扱い方

### 〈行ってきた観察, 実験〉

- ・電流の向きとモーターの回る向き (写真g)
- ・かん電池とモーターを使った自動車 (写真h)
- ・かん電池の数やつなぎ方を変えて電流の大きさを調べる (写真i)



## 小学校第3学年 電気の通り道

### 〈学習した用語〉

豆電球 どう線 かん電池 +きよく  
-きよく 回路 金ぞく

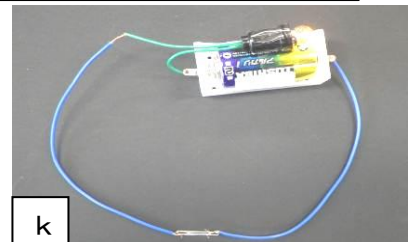
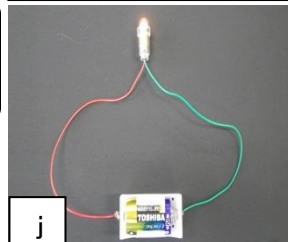
### 〈身につけた技能〉

- ・導線のつなぎ方

〈指導のポイント〉では、予想されるつまずきに対して行う指導について紹介します。

### 〈行ってきた観察, 実験〉

- ・豆電球と乾電池をつなぐ (写真j)
- ・電気を通す物, 通さない物 (写真k)



〈指導のポイント〉直列回路 ( $R = R_1 + R_2$ ), 並列回路 ( $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ ), それぞれの合成抵抗の求め方について確認する。

## 6 サポート資料をより良いものにするための調査・授業実践

サポート資料に関しての有効性と改善点を考察するため、調査・授業実践を行いました。授業実践では、岩手県立岩谷堂高等学校総合学科2年次2学級48名を対象に、平成23年9月28日と9月29日に実施しました。ここでは、授業実践のため、現行課程に基づいたサポート資料を作成しました。理科教員対象にサポート資料の使いやすさについて、生徒対象にサポート資料を活用した学習指導のわかりやすさについて、それぞれアンケートを実施しました。

### サポート資料の使いやすさは？

#### <教員の回答>

- ・小・中学校での学習内容を見たことがなかったため、このような資料があれば授業がやりやすいと率直に思った。
- ・小・中学校でどんなことを学習してきたのかあまり時間をかけないで把握でき、授業の構想を練るのに助かると思った。
- ・日頃、生徒には「中学校で学習したよね？」という話をするのですが、自分が中学校で習ってきたこととは異なる部分もあり、このようにまとめられたものがあると授業の組み立てもしやすいと思います。

### サポート資料を活用した学習指導のわかりやすさは？

#### <生徒の回答>

- ・小・中学校で習った内容を思い出しながら取り組めたので良かったです。
- ・皆が思い出していないことを先に理解させたのは良いと思った。内容も生徒達に答えを求める形で進んでいて覚えやすいものだった。
- ・復習を取り入れての授業は初めてだったので驚いたけど説明がわかりやすくて理解することができました。

## 7 研究のまとめ

研究の結果、高等学校理科における小・中学校の系統性を重視した指導法についての基本構想を明らかにし、サポート資料を作成することができました。さらに、サポート資料に関しての有効性と改善点を明らかにするための調査・授業実践をとおして、サポート資料を改善し、より利用しやすいものにすることができました。

今後の課題は、高度な概念や探究方法を学習する科目である「物理」、「化学」、「生物」、「地学」、「課題研究」においての資料を作成する必要があります。また、系統性を重視した指導をより効果的に行うために、高等学校の理科教員は、小・中学校の教員と連携し、小・中学校の学習内容を参考に、よりよい授業へとつなげていく必要があります。

## 8 おわりに

研究内容の詳細については、当センターの Web ページに資料を掲載しておりますのでご覧下さい。作成した小・中学校での学習事項をまとめたサポート資料についても同ページに掲載しておりますので、ご活用下さい。(岩手県立総合教育センターWeb ページ <http://www.iwate-ed.jp/>)