

# 研究主題 小・中・高等学校理科における資質・能力の育成を 目指した科学的に探究する授業の在り方に関する研究

—学習内容と日常生活や社会との関連を図る教材開発を通して—

【研究担当者】藤枝 昌利 黄川田 泰幸 川又 謙也

【この研究に対する問合せ先】

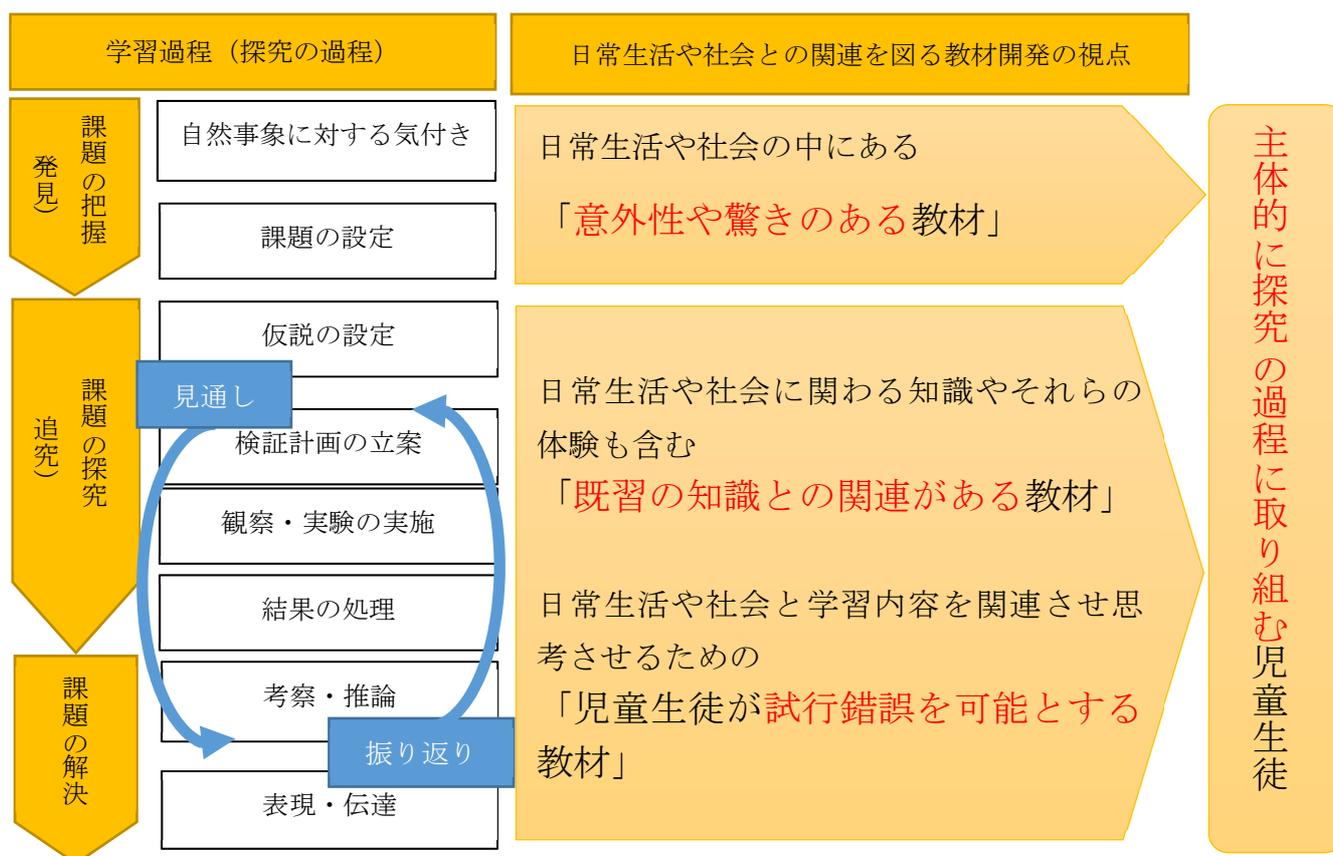
TEL 0198-27-2774 FAX 0198-27-3562

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

## I はじめに

本研究は、理科における資質・能力を育むことや理科を学ぶ意義や有用性の実感及び理科への関心を高めるために、日常生活や社会との関連を図る教材を開発し、その活用を通して、科学的に探究する学習の充実を図る授業の在り方を明らかにすることを目指しました。科学的に探究する学習では、児童生徒が主体的に活動することが重要です。そのための手立てとして、探究の過程を基に、児童生徒を主体的な探究に向かわせる教材開発の視点を3つに整理しました。

## II 教材開発の視点



新沼ら（2018）による単元構想シートを用いて、開発教材を位置付けた授業実践を行い、その教材が主体的な探究に効果的であったかを検証しました。

### Ⅲ 教材開発の視点を踏まえた教材と授業実践のようす

#### 【小学校】第5学年「流れる水の働き」

##### 課題の発見

教材 県内の川やその周辺の土地

蛇行する雫石川の画像を提示



河川の外側と内側の様子に注目させ、問題を捉えさせる。

##### 【児童の記述より】

- ・曲がる形や水の勢いにも原因があると思う。
- ・実際の川と比べたり、川の外側と内側を比べたりすることができてよかった。

##### 課題の追究

教材 流水実験器



稲作用育苗箱

泥を除いた砂

一定量の水を流すストロー付きペットボトル

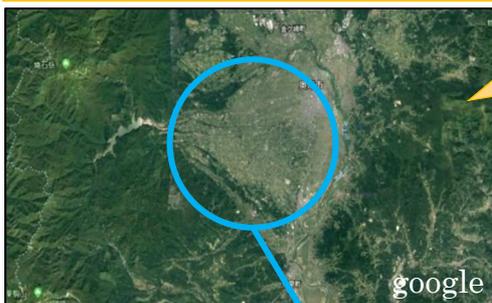
「**試行錯誤**」をして思考し、条件を制御して繰り返し実験できる。侵食・運搬・堆積の様子を確実に観察させることができる。

##### 【児童の記述より】

- ・2回やったらどちらも結果が同じになってびっくりした。
- ・爪楊枝を立てて下流の方も削れたことが分かった。その理由も考えられたのでよかった。また、予想どおりだったのでよかった。

##### 課題の解決

教材 県内の川やその周辺の土地



「**既習の知識との関連**」を実感させる。

教室にとどまらず、空間的なスケールの大きさを実感させる。

##### 【児童の記述より】

- ・下流の堆積した部分は三角の形をしていることが分かった。
- ・外側は侵食が多く、運搬も起きている。内側は侵食も運搬は少ないが堆積は多いということが分かった。
- ・実験をしたことが北上川や雫石川等の実際の川や土地でも起きていることを知り、すごそうだった。
- ・外側は侵食が大きいからけずれないようにブロックを置く工夫をすることが分かった。

胆沢扇状地（上）を提示し、実験結果（下）と比較

第4学年「電流の働き」、第6学年「大地のつくり」の開発教材も、**報告書**に掲載しています。

## 【中学校】第2学年「電流と磁界」

### 教材 バイブラランプ

「驚きや意外性」 「既習の知識」

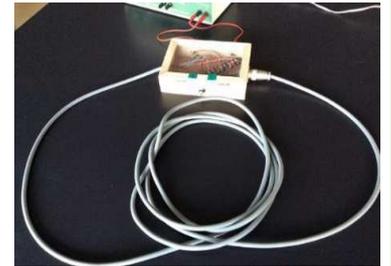
電流が磁界から受ける力を利用し、フィラメントが絶えず動き続ける電気製品。生徒は、その現象に興味をもち、既習の知識や技能を用いて、仮説を立てたり、実験方法を考えたりできる。



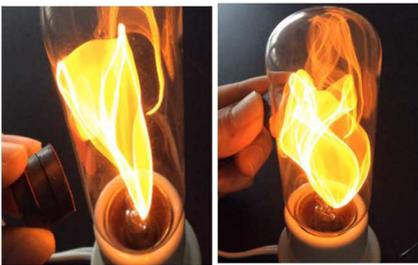
### 教材 パスカル電線

「試行錯誤」

大電流が流れることで、強い磁界が生じ、磁界のようすを明瞭に確認できる電線。スイッチで電流の向きを変えたり、電線を直接触れて扱ったりできるため、生徒は、試行錯誤を繰り返しながら実験を行い、課題解決に向かうことができる。

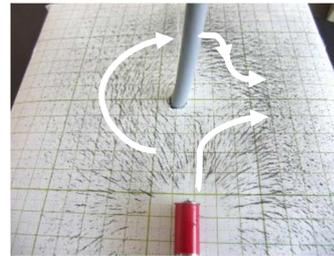


#### 「なぜだろう？」が生まれる現象



磁石の位置によって、フィラメントの揺れ方が変わります。

#### 「こうなっているんだ！」を可視化



磁石の磁界と電流がつくる磁界の相互関係も可視化できます。

#### 探究の過程と授業の様子

#### 生徒の記述より

##### 課題の把握



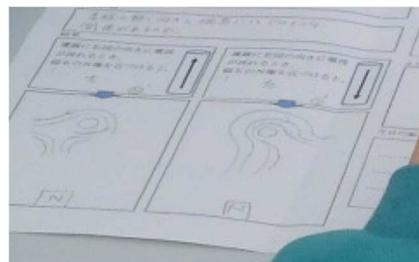
- ・バイブラランプは身近なところにあるし、なぜ揺れるのかなど疑問をもって興味がわいた。
- ・バイブラランプの横に磁石を近付けると、ものすごい勢いでゆれるのが面白かった。

##### 課題の探究



何人かの案を1つずつやってみて、どんなことが起こるのを見れてよかった。疑問に思ったことを調べるには、どの向きに何を置くのか、自分たちで考えることができた。

##### 課題の解決



先生にただ言われたとおり進めてノートに書いていくよりも、自分たちで証明するからこそ分かる楽しさや理解が深まる事が多くて、普段よりも楽しく内容を理解することができました。また、難しいところは、班員と協力して知恵を出し合って解決できたのがうれしかったし、自信ができました。

## 【高等学校 化学】第2学年「酸化と還元」、「反応速度」

### 教材 のど飴とうがい薬

「驚きや意外性」

2つの各ビーカーの水にうがい薬（ヨウ素溶液）を加え、飴玉（ビタミンCなし）とのど飴（ビタミンC含む）をそれぞれに入れると、のど飴を入れた方が無色透明に変化する。この現象に対して生徒の興味が高まり、深く理解したいという意識が働く。



### 教材 時計反応

「既習の知識」「試行錯誤」

「ビタミンCとうがい薬」を含む混合液を用いて、既習の知識との関連を図る教材を開発した。この教材によって生徒は、無色から青紫色に変化する速さについて、濃度や温度等の条件を変えるなど、試行錯誤を繰り返しながら実験を行い、課題解決に向かうことができる。



### 探究の過程と授業の様子

### 生徒の記述より

#### 課題の把握



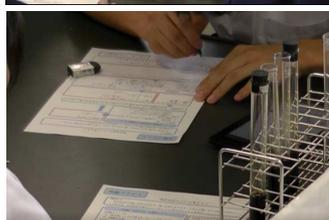
身近なものを使っての実験だったため、何が起きているのかを理解しやすく、日常生活でも使える知識になったので良かった。

#### 課題の探究



みんなで予想を立て、どうすれば目標の値に近付くのか試行錯誤しながら実験できてすごく面白かったです。また、身近なところで化学を感じることができました。

#### 課題の解決



反応速度も酸化還元反応も頭では、イメージするのが難しいものが実験で自分の目で見ることによって、より深く理解することができたので、授業などでも実験を今までより大切にして「化学」について詳しく知りたいと思いました。

## IV おわりに

日常生活や社会との関連を図る開発教材を用いた授業実践により、児童生徒が理科を学ぶ有用性を実感したり、主体的に探究の過程に取り組んだりすることが確認できました。今後は、他の単元においても教材開発の視点を基に、教材を開発し、科学的に探究する学習の充実につなげていきたいと考えています。

○本研究の報告書、理科の単元構想シート（坂本ら 2018）は、下記の岩手県立総合教育センターのWebページに掲載しております。

■これまでの研究一覧

<http://www1.iwate-ed.jp//kankou/kkenkyu/174cd/h30ken.html>