

# 科学的な思考力を育む理科指導

## ～知識の積み重ねと「書く」活動を通して～

新発田市立住吉小学校 渡邊 幸太

### 1 研究テーマ設定の理由

小学校学習指導要領解説理科編（平成20年8月）では、「児童が自然の事物・現象に興味・関心をもち、そこから問題を見だし、予想や仮説の基に、観察・実験を行い、結果を整理し、相互に話し合う中から結論として科学的な見方や考え方をもちようになる過程が問題解決の過程として考えられる」と示されている。

このことから、問題解決の過程を通して学習を行うことが科学的な見方や考え方を養い、児童の科学的な思考力を育むことにつながるのではないかと考えた。

そこで、本研究では、「獲得した知識の定着を図るためのサイエンスカードの活用」「問題解決の過程に沿った書き方ガイドの提示」「主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定」を手立てとして授業実践を行った。獲得した知識を積み重ね、問題解決の過程で、筋道立てて「書く」活動を通して、個々の思考過程を明確にし、科学的な思考力を育む授業づくりを目指したい。

### 2 研究仮説

既習知識を積み重ね、問題解決の過程に沿って、筋道立てて自分の考えを「書く」ことができれば、思考過程が明確になり、児童の科学的な思考力を育むことができるだろう。

\*科学的な思考力…本研究では、事象を、根拠を基に筋道立てて考える力とする。

### 3 研究内容

- (1) 獲得した知識の定着を図るためのサイエンスカードの活用
- (2) 問題解決の過程に沿った書き方ガイドの提示
- (3) 主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定

#### (1) 獲得した知識の定着を図るためのサイエンスカードの活用 について

科学的な言葉や概念を児童が学習するごとに、カードに書き溜めさせる。毎時間の導入時に、カードを使って、クイズ形式の問題を出し合うことで科学的な言葉や概念が定着し、イメージの言語化・共有化ができると考える。

#### (2) 問題解決の過程に沿った書き方ガイドの提示 について

問題解決の過程で考える順序を意識しながら書くことの定着に加え、書き方ガイドを示し、根拠を基に筋道立てて考える活動の充実を図る。

#### (3) 主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定 について

一連の問題解決の過程において、児童が個々の過程のつながりを意識できるようにし、主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できるよう、活用できる場を設定する。

4 授業実践

【実践1】 平成25年度 第5学年（30名） 『電流のはたらき』

(1) 獲得した知識の定着を図るためのサイエンスカードの活用

授業で出てきた科学的な言葉やその概念をカードに書き溜めさせ、カードを用いてクイズを出し合わせた。児童は楽しみながら用語を繰り返し発話したり、意味を確かめたりしていた。その結果、科学的事象を説明する際にも、科学的な言葉や概念を進んで用いたり、記述したりする児童が増え、クラス共通の言葉になった。

(2) 思考過程に沿った書き方ガイドの提示

「課題→予想→実験方法→結果の予想→結果→考察→結論（まとめ）」が書ける『ガリレオシート』を用い、思考過程ごとに書き方を示した。『電磁石の力を強くするにはどうしたらよいだらう』では、一連の思考過程の流れで、学習することができた。

予想

電池をふやせばよいと思う。  
それは、4年生のころに豆電球の勉強で「直列つなぎ」で1個より、2個の方が電気が強かったから。  
コイルの巻き数をふやす。

結果の予想

もしも電池1個より2個の方がくぎが多くついたら、私の予想はあっているといえる。

考察

かん電池1個のときは3本、  
かん電池2個のときは5本  
くぎがついた。つまり、電磁石の力を強くするには、電池の数を多くすればよいといえる

結論（まとめ）

<やっぱり>  
予想では1個より2個の方にくぎが多くつくと考えた。それを実証するために1個を2個のかん電池を使ったらくぎが多くつくかという実験をした。結果は1個より2個の方がくぎが多くついた。私の考えは正しかった。

(3) 主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定

単元の終末で、説明文を書く活動を設定した。児童は、ガリレオシートで自分の思考過程を振り返りながら、明確な根拠に基づき、筋道立てて書くことができた。

(C1の説明文一部抜粋)

電池の数をふやせばよいことが実証された。	つぎがくつ	つぎがかん電池2個のときは5本	結果はかん電池1個のときは3本	かん電池2個のときの本数を比べると	を実証するためにかん電池1個のときと、かん電池2個のときと	石は強くなるのはいか	が電気が強かったのこの方法でいけば電磁	よず、私は直列つなぎのかん電池2個の方
----------------------	-------	-----------------	-----------------	-------------------	-------------------------------	------------	---------------------	---------------------

【実践2】 平成25年度 第5学年（30名） 『流れる水のはたらき』

(1) 獲得した知識の定着を図るためのサイエンスカードの活用

実践1のように、科学的な言葉やその概念を、カードに書き溜めさせた。カードを用いてクイズを出し合わせた。児童は、獲得した知識を定着させ、科学的な言葉や概念の言語化・共有化をすることができた。

急な斜面の直線では、流れが速い。だから、しん食したり、運はんしたり、する力が強い。

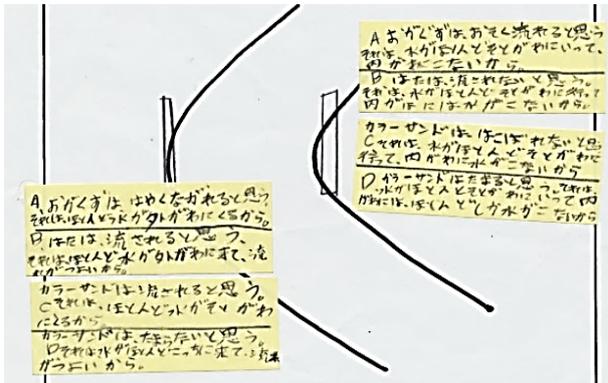
(2) 思考過程に沿った書き方ガイドの提示

「課題→予想→実験方法→結果の予想→結果→考察→結論」を一連の流れで学習できるように、ガリレオシートを用意した。また、色付き付箋紙を用意し、それぞれの付箋紙での書き方を提示し、児童の問題解決の過程を一連の流れとして学習できるようにした。

- 「予想ワード」(黄色) … 予想の段階で自分の考えを書くときに使う。
- 「ツイッターワード」(ピンク色) … 観察・実験で生じる変化を細かく記録するときを使う。
- 「シンキングワード」(水色) … 事象を見て、考えたことを表現するときを使う。

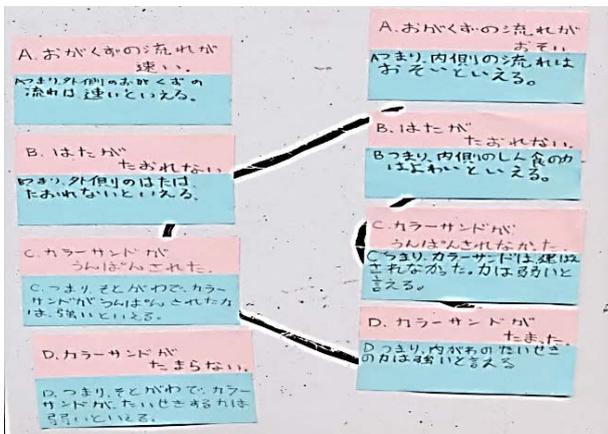
<第1次 ミッション2 カーブのなぞを解き明かせ！>

予想で、児童は、「予想ワード」を、A：水の速さ(おがくず)、B：浸食の力(はた)、C：運搬の力、D：堆積の力(カラーサンド)の観察の視点を基に予想を「～だと思う。」



それは・・・だから。」と記入し、ガリレオシートに貼りつけた。

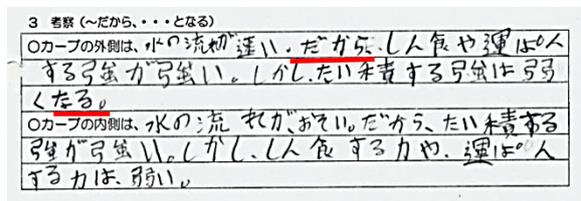
C2はカーブの外側では「A：おがくずがはやく流れると思う。それは、ほとんど水が外側にくるから。」と予想ワードを記入し、直線での結果や考察を基にして、B：浸食、C：運搬、D：堆積の力を予想した。カーブの内側では、「A：おがくずがおそく流れると思う。それは、水がほとんど外側について、内側にこないから。」と予想し、それを基にしてB：浸食、C：運搬、D：堆積の力を予想した。



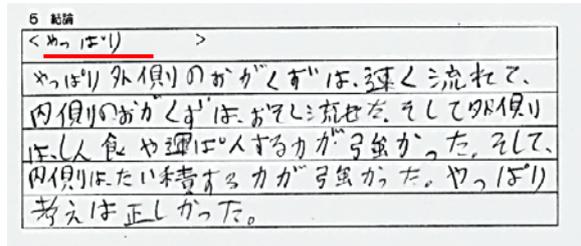
実験では「ツイッターワード」に、実験で生じる変化を書いた。それを基に、「シンキングワード」を「つまり～いえる。」と記入し、ホワイトボードに貼り付けた。グループで相談したり、分担し

たりしながら、筋道立てて書くことができた。

考察の場面では、グループから個にもどし、カーブの外側と内側とを分け、「～だから、…となる。」と、ホワイトボードに貼ってあるツイッターワードとシンキングワードを基にして書いた。



結論の場面では、C2は予想と結果が一致していたので、「やっぱり」を選び、予想から考察までの思考過程を振り返って書いた。児童は課題から結論までを、一連の思考過程の流れで学習することができた。

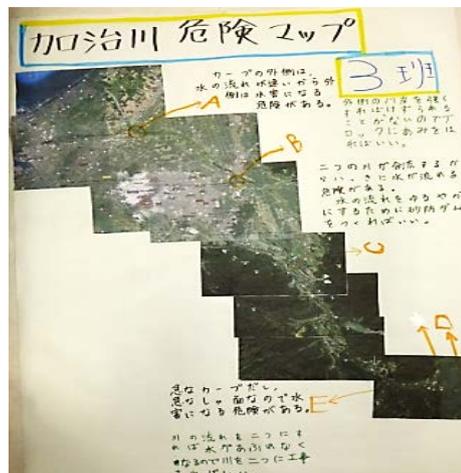


### (3) 主体的に、獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定



単元の始めに、水害の映像や写真を見て、「どうしてこのような災害が起こるのか」を、単元を通しての課題として、流れる水のはたらきの追究意欲をもたせた。単元の終末に、市内の加治川で水害があったことを学習

し、川全体の航空写真を使って、グループごとに、危険箇所とその理由、対応策を考えてまとめた。水害が起こる事象に対し、科学的な言葉や概念、見方や考え方を言いながら話し合い、事象と思考を結び付けたハザードマップを作成することができた。



## 5 成果と課題

(1) 成果 『獲得した知識を書き溜めたサイエンスカードの活用や問題解決の過程に沿った書き方ガイドを提示したこと、主体的に獲得した知識や技能、見方や考え方が活用できる場の設定は、児童の科学的な思考力の育成に有効である。』

- 児童の思考過程を、文型を用いて表現させた。思考過程を筋道立てて書くことが苦手だった児童も、問題解決の過程を一連の流れとして、学習することができた。児童は予想から考察までの思考を筋道立ててまとめていた。
- 獲得した知識を書き溜めたサイエンスカードを使ってクイズ形式の学習を行った。それにより、科学的な言葉が定着し、それを用いて文章を書くことができた。また、イメージの共有化が図られ、他者と考えを出し合いながら問題解決をすることができた。
- 結論の記述では、全員の児童が「やっぱり」「そうだったのか」「なるほど」「どうして？」の自分の立場を選択し、予想からの思考過程を振り返った書き方ができた。これは単に実験で学習が終わらず、科学的な思考をしながら学習している姿だと考える。
- 実践2では、他者と意見交換を行うことで、比較・検討が活発になり、自分の考えに自信をもったり、修正したりする姿が見られた。結論（まとめ）では、予想とは結果が違った児童も考えを修正して、事象を正しく認識して、書くことができた。

(2) 課題 『他の単元でも「書く」活動による科学的な思考力育成のための手立てを研究する』

実践1の課題を実践2で修正して行った。実践2では、自分の考えと他者の考えを比較・検討する場を十分に確保し、考えの再確認や修正を行うことができた。それにより追究意欲も育ってきた。児童の科学的思考力をさらに向上させるために、「書く」活動の継続した取組をするとともに、さらに、他の単元でも児童の思考過程を大切に「書く」活動による科学的な思考力育成の実践ができるよう、手立てを考え、研究していく。