

# 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

これまでの理科学習での児童の様子を振り返ると、積極的に実験を行っている姿が見られ、実験は楽しいという児童が多くいた。しかし、楽しいだけで実験が終わってしまい、実験結果や既習知識を活かして問題解決をすることができない児童がいた。これは、既習事項が十分定着しておらず、それを想起して問題解決に活用することができなかったからである。また、問題解決の見通しを十分意識させてこなかったからである。

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」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、根拠を基に論理的に「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

サイエンスカードで科学的な言葉を定着させ、書き方ガイドを使って考えを書かせれば、児童は思考過程が明確になり、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、途切れ途切れになりがちな思考を一連の流れとして、根拠を基に論理的に考える力とする。)

## 3 研究方法

### (1) 研究対象

平成26年度 新発田市立住吉小学校 6年1組 30名 単元名「人や動物の体」

### (2) 検証方法

ノート・ワークシートの記述において、児童が科学的な言葉を使い、自分の思考過程を根拠を基に論理的に書いているかを分析する。

## 4 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

### (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

知識は考えを構築する材料として必要不可欠である。知識を積み重ね、定着させていくことが、問題解決の手がかりとなる。そこで、科学的な言葉を児童が学習するごとに、カード（「サイエンスカード」）に書き溜めさせる。毎時間の導入時に、サイエンスカードを使って、クイズ形式で出し合わせる（「サイエンスクイズ」）ことで科学的な言葉が定着し、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

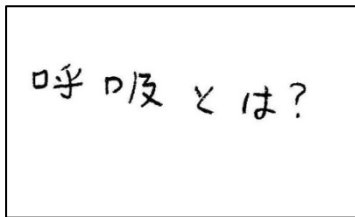
児童は実験・観察後自らの考えをまとめさせると、直感的、断片的な内容で終わってしまい、課題とのつながりが薄いことがよくある。そこで、根拠（事実や結果）を基にした論理的な考え方ができるようにするために、問題解決的な学習過程を大切にす。その中で、書き方ガイドを示し、考える順序を意識させ、根拠を基にして論理的に考える活動の充実を図る。

#### 4 研究の実際

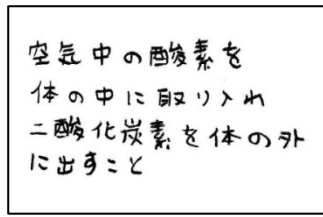
##### 平成26年度 第6学年（30名） 『人や動物の体』

###### (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を、カード（『サイエンスカード』）に書き溜めさせた。毎時間のはじめに、カードの内容をクイズ形式で出し合わせた。（『サイエンスクイズ』）児童は楽しみながら用語（呼吸、消化、心臓など）を繰り返し声に出したり、確かめたりしていた。また、『ホワイトボード』を一人一枚使い、出題された問題の答えとなる科学的な言葉や意味を書くようにさせた。繰り返し問題を出し合い、書くことで定着を図ることができた。その結果、科学的な言葉を説明する際にも、科学的な言葉を進んで用いたり、記述したりする児童が増えた。また、全体で科学的な言葉のイメージを共有化することができた。



サイエンスカード（表）



サイエンスカード（裏）

###### (2) 問題解決の過程に沿った書き方ガイドの提示

実験場面では、「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1枚の『ガリレオシート』を用意した。「第二次 消化のなぞを解き明かせ！」では、それぞれの過程での書き方を提示し、その書き方を基に、予想や実験方法、結果の予想、考察の場面で、自分の考えと他者の考えをグループや全体で交流させながら、シートに記入させていった。結論（まとめ）の場面では、自分の思考過程を振り返らせるために「やっぱり」「そうだったのか」「なるほど」「どうして？」の立場を選択させ、予想から考察までの思考過程を振り返らせた。

<第二次 消化のなぞを解き明かせ！「食べたものは、どのようにして体に吸収されるだろうか」だ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきがあるだろうか。>

C6

C7

予想「～だと思う。それは・・・だから。」を提示

◎ 消化のなぞを解き明かせ  
「食べたものはどのようにして体に吸収されるだろうか」

予想 だ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきがあるだろうか。

だ液には、でんぷんを 違うもの に変えるはたらきがあると思う。それは、口の中でだ液とまじって、ごはんの味も 変わるから。

ご飯を口の中に入れて噛んでいったときの味に着目し、だ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきがあることの理由とした。

◎ 消化のなぞを解き明かせ  
「食べたものはどのようにして体に吸収されるだろうか」  
だ液には、でんぷんを 違うもの に変えるはたらきがあるだろうか。

予想

だ液には、でんぷんを 違うもの に変えるはたらき ない と思う。それは、でんぷんは 養分 だから 違うもの に 変わると養分がなくなってしまうから。

でんぷんは養分であることから、口の中でだ液と混ざり、違うものになってしまうのは、養分がなくなってしまうということを理由とした。

実験方法を考える場面では、でんぷんの反応を調べるヨウ素液を使うこと、2つを比較すること、口の中の条件に近づけることを全体で話し合った。その後、グループで『ホワイトボード』を使って話し合いながら、実験方法を絵や言葉を使ってまとめた。最後に、各自がワークシートに書いた。

**実験方法**

＜だ液のはたらきを調べる＞  
 ※お湯の中の温度は体温と同じくらいにする(口の中と同じにするため)  
 ※ご飯をすりつぶしておく  
 ※だ液のはたらきを調べるために、だ液のはたらきを調べるためにだ液を入れる(A)方と水を入れる(B)方と比べる

だ液 水 ヨウ素液  
 ご飯に水を入れ、すりつぶした上ずみ液  
 お湯

**実験方法**

だ液のはたらきを調べる。  
 ○ご飯は水を入れて、すりつぶした上ずみ液を入れる。  
 ○Aには「だ液」  
 Bには「水」を入れる。  
 ○お湯に入れて口の中心温度と同じくらいにする。  
 ○AとBにヨウ素液を入れる。

結果の予想「もしも～だったら・・・はずだ(といえる)」を提示

**結果の予想**

もしも、Aが何も変わらず、Bが青むらさき色に変わればだ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきがあるはずだ。  
 もしもAもBも青むらさき色に変われば、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきはないはずだ

前の実験  
 ご飯にヨウ素液をたらすと青むらさき色に変わる。  
 ↓  
 つまり、ご飯にはでんぷんがふくまれている

**結果の予想**

もしも、AとBも青むらさき色に変わればだ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきはない。  
 もしも、Aが変化をして、Bが青むらさき色に変わればだ液には、でんぷんを違うものに変えるはたらきがある。

予想通りであれば、Aは変化せず、Bは青むらさき色に変化すると考えた。だ液にでんぷんを違うものに変えるはたらきがない場合には、AもBも青むらさき色に変わると結果を予想した。

予想通りであれば、AもBも青むらさき色に変化すると考えた。だ液に、でんぷんを違うものに変えるはたらきがある場合には、Aは変化せず、Bは青むらさき色に変わると結果を予想した。

結果 → 考察「(結果)。つまり～といえる。」を提示

**結果**

Aは何も変わらなかった。  
 Bは青むらさき色に変わった

**考察**

だ液入りの方は何も変わらず、水入りの方は青むらさき色に変わった。つまり、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあるといえる。

**結果**

だ液入り 水入り  
 ヨウ素液 ヨウ素液  
 青むらさき色

**考察**

A(だ液入り)は変化をして、B(水入り)は青むらさき色に変化した。つまり、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがある。

児童は、実験結果から、「つまり」を使い、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあることを書いた。

「やっぱり(確証)」「そうだったのか(とらえ直し)」「なるほど(納得)」「どうして?(疑問)」

**結論(まとめ)**

＜やっぱり＞  
 私は、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあると予想した。結果は、だ液を入れた方はでんぷんの反応がなかった。つまり、だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあることが分かった。私の予想は正しかった。

**結論(まとめ)**

＜そうだったのか＞  
 私はだ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがないと思っていた。実験をしてみたらだ液入りの試し馬飼管は色が変らなかった。青むらさき色には変らなかった。だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたらきがあることがわかった。

予想から自分の思考過程をふり返り、予想通りだったので、<やっぱり>を選び、自分の考えに確証をもった。

理科日記

だ液とご飯が口の中でまざると 口の中で違う味にかわるからだ液にはでんぷんを違うものに変える働きがあると思ってた。だ液には消化をしやすくする働きがある。だ液以外にも人間には消化をしやすくするための液があるかを調べたい。

予想から自分の思考過程をふり返り、予想とは違ったが実験結果や考察から、納得したので、<そうだったのか>を選び、考えを再構築した。

理科日記

だ液にはでんぷんを違うものに変えるはたきがあるとはわかったけど、でんぷんではないものは、どうなるのか、言ってみたり。例えは「肉とか」。

授業の最後に、今回の学習で学んだことや新たな疑問などを理科日記として書かせ、次の学習や調べ活動につなげられるようにし、調べたことは、『人体解剖ポスター』に書き込むようにさせた。

## 5 成果と課題

### (1) 成果

「第二次 消化のなぞを解き明かせ！『食べたものは、どのようにして体に吸収されるだろうか』」では、予想の段階でだ液にはでんぷんを違うものに変える働きがあることに気が付いている児童は67%、気が付いていない児童は33%だった。しかし、科学的な言葉の定着や書き方ガイドを使って、書かせながら学習を進めたことにより、ワークシートの結論（まとめ）の記述では、「やっぱり」を選択した児童は67%、「そうだったのか」23%、「なるほど」10%で、確証に至ったり、捉え直したり、納得したりして、自分の考えを再構築したことを書いていた。書き方ガイドを使って学習をつなげることによって、結論（まとめ）を書く場面で、児童は予想からの思考過程を振り返り、考えをより確かなものにしたり、再構築したりすることができた。

また、導入で、単元を通した課題『人体のなぞを解明しよう！』を設定し、学習の流れを、第一次「呼吸のなぞを解き明かせ！」、第二次「消化のなぞを解き明かせ！」、第三次「血液のなぞを解き明かせ！」として学習を進めた。単元の導入時にグループで1枚の模造紙を使い、等身大の体の枠を書き、学習したごとに、『内臓模型』を貼ったり、学習したことを書き込んだり、色カード（他の動物と比較した事柄には『オレンジカード』、授業や日常生活で疑問が出た場合は『黄緑カード』）を貼ったりしながら『等身大人体解剖ポスター』を完成させていった。内臓模型は、重なった後ろ側も見たり、剥がしたりして学習できるように、貼って剥がせるのりを使った。児童は、学習が進むにつれてポスターに学びが蓄積されたり、学びを追究したりしていくことに楽しさを感じながら学習を進めていた。

サイエンスカードにより科学的な言葉を定着させることで、他の児童との共有化も図られた。また、書き方ガイドにより考えを書かせたことで、児童はそれらを使い、科学的な視点をもって人体解剖ポスターを作成することができた。



### (2) 課題

サイエンスカードを継続的に使っていくことにより、知識の定着を図ることができた。また、科学的な言葉を他者と共有化することができ、書く活動や話す活動で活かされた。また、問題解決の過程に沿った書き方ガイドを提示したことにより、サイエンスカードで定着した科学的な言葉を使って、根拠を基に論理的に問題解決をすることができた。児童の科学的な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行っていきたい。また、他の単元でも児童の思考過程を大切に「書く」活動による、科学的な思考力の育成につながる実践ができるよう、手立てを考え研究していく。