

複式教育における学年別理科指導の実際

鮫島 圭介 [鹿児島大学教育学部附属小学校]

宮崎 幸樹 [鹿児島大学教育学部附属小学校]

Actual condition of science guidance in composite grade classrooms

SAMESHIMA Keisuke · MIYAZAKI Kouki

キーワード：複式教育、学年別理科指導、わたりとずらし

1. はじめに

複式教育とは、子どもの数が少ない学校で行われている教育スタイルである。1つの教室に、異学年（1・2年のペア，3・4年のペア，5・6年のペア）の子どもたちがおり、一緒に生活している。また、教室に前後1つずつ計2つの黒板が設置されている。教室を2分割し、前の黒板と後ろの黒板を使用して、それぞれに別の内容を学習することができる。これを学年別指導と呼び、国語、算数を中心に行われている。社会、理科といった他の教科等において学年別指導を求められているが、実践することが難しく、A年度・B年度方式と呼ばれる学習形態をとっていることもある。

今回報告する理科という教科は、学習内容や問題解決を通して身に付けさせたい能力において系統が明確に示されている。もし、A年度・B年度方式で学習を展開すると、4年生内容の学習後、3年生内容を学習するという状況が生まれ学びの連続性がなくなり、系統がばらばらになってしまう。また、転出入する子どもが出た際、ある学年の内容を学ぶことができなくなるという危険性もある。これらのことから、理科の学年別指導の在り方を研究し、県下に提供することができたならば、複式学級をもつ学校が抱える共通の課題を解決する一助となるといえる。

2. 理科の学年別指導（ずらし）について

現在、附属小学校の国語、算数、社会では、同時に導入を行い、学習のめあてをたて、問題解決を通して、まとめをして終わるといった展開をしている。理科においても同様に同時導入を行うこともあるが、学習過程を意図的にずらし、教師がわかりやすくする形で授業展開を行うことにする。

まず、理科の基本的な問題解決の過程は、図1のように、事象を通して学習問題を見出し、予想をもち、予想を検証する方法を考え、観察・実験の結果の見通しをもち、観察・実験を行い、事実を吟味し、問題に対する予想がどうだったか検証し、考えを構築していくという流れに整理できる。この学習過程が自分事である前提で、科学的になっていくといえ、理科で育てたい力を培うことにつながっていく。

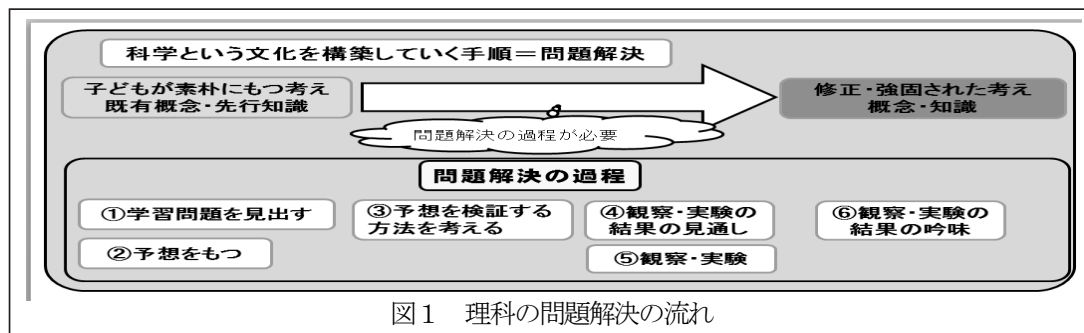
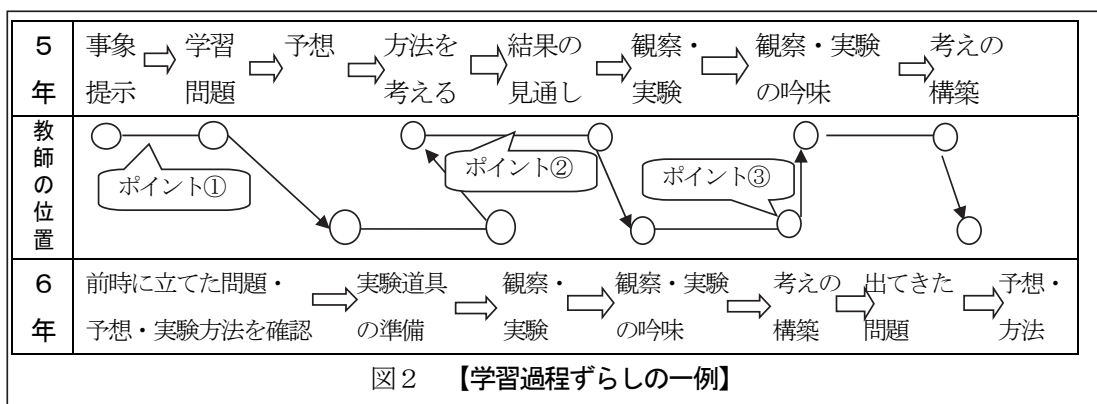


図1 理科の問題解決の流れ



次に、学習過程をずらす理由は、同時導入にすることで直接指導できない学年が、問題を焦点化できないことがあるからだと考えている。問題を焦点化できないまま授業が展開されると、予想や仮説がうまく設定できない子どもの姿や、何を解決するために観察・実験を行うのが明確でない子どもの姿になる。また、子どもたちが自ら問題を見出し、予想を立てても、本時の目標とずれていて、子どもの進め方を修正する必要がでてくることもある。修正することで、子どもの思考が途切れてしまい、主体的に学習を進める姿が表出されにくくなると考える。つまり理科の学習において、問題を焦点化する場面がとても大切で、直接指導したい過程である。

では、理科の基本的な学習の流れを一時間の中でどちらの学年も行うために、どのように学習過程をずらすかを整理する。学習過程をずらすとは、図2のような流れである。5年生は、通常の問題解決の過程で事象提示を行い、学習問題を立て、問題を解決していくという過程をとる。一方、6年生は、学習問題や予想、方法や結果の見通しまではすでに前の時間に終わっていて、それらを確認し、実験道具の準備をするところから授業が始まる。つまり、授業の導入をずらすために、6年生の前時の終わり方を工夫することで、学習過程がずれて、問題を焦点化する場面にどちらの学年も関わることができ、その後がスムーズに授業展開できる。このように、ずらしたことで教師がどの部分で直接指導していくか明らかになった。教師の直接指導が必要な場面は、3つあると考えている。この場面はいずれも、自分達の取組や考え方が妥当かどうかをチェックする過程である。

- ①問題を焦点化する場面
- ②方法や結果の見通しがそれでよいか確認する場面
- ③観察・実験の結果を吟味し、考えを構築する場面

3つの場面は、教師と一緒に進めていく必要があると考えている。ただ、この3つの場面だけでなく、観察・実験中に安全面の観点からの直接指導や適切な実験になっているかという観点からの直接指導は必要である。しかし、計画的・意図的にずらすことで、教師が何を直接指導するかがより明確になり、理科の学びが深まっていくと考える。

4. 授業実践1 (5年生:「動いているものはたらしき」 6年生:「物の燃え方と空気」)

ずらしのポイント

- 6年生の学習問題を焦点化するために、燃えているろうそくにペットボトルをかぶせ、ろうそくが燃え続けなくなる様子を提示し、子どもの「穴を開けたらよいよ」という発言を取りあげ、穴を開ける場所について話し合うことでろうそくを燃やし続けたいという意欲をもたせる。

○ 5年生はこれまで振り子の学習を進めてきており、自分達で実験を進めていくことが可能である。前時で本時の問題設定や予想，方法の確認まで終わっている。一方，6年生は火を使う実験であり安全面の観点から，6年生への直接指導を多くする。

(1) 目標

振り子の長さ，おもりの重さ，振れ幅を制御しながらおもりの重さによる振り子の一往復する時間を調べる活動を通して，振り子の一往復する時間は重さによって変化しないことを説明することができる。

ろうそくが燃え続ける穴の開け方と，燃え続けない穴の開け方を比較して，共通点を考える活動を通して，物が燃える際には，空気の入りと出口が必要だろうと説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

子どもたちの話し合いの後に，500gのおもりを提示し，「こんなに重くなっても考えは変わらないかな。」と問い，実験結果を比較させることで，考えを広げ，深めさせる。

子どもたちは，ペットボトルの中でろうそくが燃え続けない要因を十分に説明することができないので，燃え続けない穴の開け方についても予想し，調べさせることで，燃え続けるための考えを広げ，深めさせる。

(3) 展開

1 今日調べることを確認する。

プロジェクト：自分の好きな曲に合わせた振り子を作ろう。

問題：振り子が一往復する時間は，何によって変わるのだろうか

ポイント②

*教師と子どもで，自分達の予想を確かめるために，この方法でよいかを吟味する。

2 予想・方法を確かめる。

【軽くする】 【基本形】 【重くする】



ポイント②

3 事実を基に考えをつくる。

おもりの重さを変えてもふりこの一往復する時間は変わらない。

ポイント③

4 感想を交流する。

振れ幅は関係ない気がするな。時間は変わらないと思う。でも，重さを調べたら予想と違ったから確かめる必要があるかな。

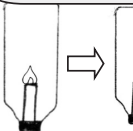
ポイント③

1 学習問題を立てる。

振り子が一往復する時間は，振れ幅によって変わるのだろうか。

2 予想する。

ポイント①



どうしたら燃え続けるかな。
穴を開けたり，切ったりするといじらないかな。そうすると空気が入るから燃えそうだな。

1 学習問題を立てる。

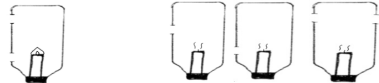
ペットボトル内でろうそくを燃やし続けるには，どうすればいいのだろうか。

2 予想する。

【穴1つ】 【穴2つ】 【上下に穴2つ】

3 予想を確かめる。

【燃え続けた】 【燃え続けなかった】



4 事実を基に考えをつくる。

ペットボトル内でろうそくを燃やし続けるには，ペットボトルの上部と下部に穴を開けるとよい。それがおそらく空気の入りと出口だと考えられる。

5 感想を交流し，次時の見通しをもつ。

空気が出たり入ったりしている空気の通り道が見えないから空気の流れを調べたいな。

5. 授業実践2 (5年生:「いのちのつながり」, 6年「植物の体のつくりと働き」)

ずらしのポイント

- 6年生の学習問題を焦点化するために、袋をかぶせた葉の付いた枝と枝のみの袋とを比較させ、葉が付いた袋だけ、水滴がついたことを確認させ、その理由を問い、葉の気孔から水が出たかを調べようという意欲をもたせる。
- 5年生は前回メダカを増やそうプロジェクトの一つとして、食べ物について調べ始めていて、池にいた小さな生き物をもっとよくみたいという思いをもって前時を終わっているため、前時にたてた問題、予想、方法を確認し、道具の準備から始める。

(1) 目標

ミジンコの動き方と形態の特徴を関係付けながらミジンコについて調べ、そのミジンコをメダカが食べる様子を観察することを通して、メダカは生きているミジンコを食べて生命を繋いでいることを説明することができる。	葉がついた袋にだけ水滴がついた事実を基に、葉の気孔を観察し、水の行方について推論しながら調べることを通して、植物が体内にもつ水は、葉の気孔から水蒸気となって出て行くことを説明することができる。
--	--

(2) 本時の展開に当たって

子どもたちは、ミジンコを観察することで、ミジンコの動き方と形態の特徴に気付き、その巧みな仕組みを捉えることができる。しかし、仕組みを捉えただけで、生命を繋ぐための仕組みであることを十分に捉えることができない。そこで、ミジンコがメダカに食べられる様子を観察させ、「今まで観察していたミジンコがメダカに食べられた様子を見て、どう思ったかな」と問い、動物は命を繋ぐために命を補食していることに気付かせ、命の繋がりを実感させるようにする。	子どもたちは、葉の付いた枝の袋に水滴がついた事実や顕微鏡で観察した葉の気孔の存在から、根から吸収した水が植物の体全体に行き渡り、葉の気孔から出ていったのだらうと推論することができる。しかし、気孔が閉まり、蒸散していない様子は見られないため、蒸散を十分に捉えることができない。そこで、「気孔が閉じることはあるのかな」と問い、植物の体内の水分量の変化によって気孔が開閉する現象を提示し、どのような時に気孔が閉じ、どのような時に気孔が開くのか考えさせる。
---	--

6. 考察

今回、理科の複式学習指導における学年別指導をどのように行うかを考えたが、過程をずらすことは有効であると考えられる。また、ずらした際、どのような場面で直接指導をすることが大切なのかを明確にもち実践を行ったことで、理科の問題解決を行うことができたと考える。観察・実験中にふりこの実験のように、基本的に子どもたち中心で調べられることなのか、物の燃え方のように、安全面上教師が必ずついていないといけないことなのか、前時や次時とのつながりも意識し、ずらしていかないといけないと考える。今後さらに、どのような組み合わせで授業していくべきかカリキュラムで考えていきたい。

付記

本報告は、鹿児島大学教育学部附属小学校平成25年～28年度研究紀要で発表した内容等に基づき、複式教育学年別指導の研究をさらに発展させ、その研究成果をまとめたものです。