

研究主題「日常生活との関連付けを通して理解を深め、

理科の有用性を感じさせる指導の工夫」

東京都教職員研修センター企画部企画課
昭島市立拝島第一小学校 主任教諭 伊藤 唯生

第1 研究のねらい

小学校学習指導要領（平成20年3月告示）の理科の目標では、「実感を伴った理解」を図ることが示された。児童生徒の理科の学習に対する意欲は他の教科と比較して高いといえるが、それが大切だという意識が高くないこと（「中央教育審議会答申」平成20年1月）が指摘されている。観察・実験を通じた問題解決の能力を育てるとともに、実際の自然や生活との関連について理解を図ることにより、理科を学ぶことの有用性を実感させ、科学への関心を高めることが求められている。

こうした課題を解決するためには、児童が基礎的・基本的な知識の理解を一層深め、生活と結び付けて活用できるようにしていくことが大切である。その経験を積み重ねることにより、理科の有用性を感じることに繋がると考えた。そのためには理科の学習で学んだ自然の事象の性質や働き、規則性が実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより理科の学習内容を身の回りの自然や日常生活と結び付けて捉え直し、理解を深める工夫が必要である。

そこで、本研究では日常生活と学習内容との関連付けを重視して理解の促進を図り、理科の有用性を感じさせる理科指導の方法を開発することをねらいとした。

第2 研究の内容と方法

1 研究仮説

理科の学習内容を自然や生活の中の事象に結び付けて捉え直す指導の工夫を行うことにより、学習内容の理解を深め、有用性を感じさせることができるだろう。

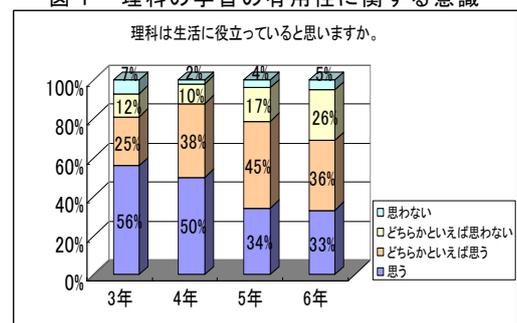
2 基礎研究

教科書の分析から、単元の導入時には身近な自然や生活の事象を取り上げ日常生活と関連付ける事象提示により児童の興味・関心を高めている事例が数多く見られた。一方、終末に日常生活の事象を取り上げている事例は多くないことが分かった。このことから授業においても、日常生活と関連付けて考える活動は単元導入時が中心となっていることが考えられる。先行研究から、さらに児童が実感を伴って理解し有用性を感じるためには、学習の成果を日常生活との関連で捉え直す活動を取り入れることが重要であることが分かった。そこで導入で提示した事象を終末で結び付け、再度日常生活に当てはめて考えさせる指導の工夫が必要だと考えた。

3 調査研究

児童（都内公立小学校第3～6学年、763名）及び
教員（都内公立小学校、30名）を対象に「理科と日常生活との関連に関する意識・実態調査」（平成23年7月）を行った。児童の調査から、学習内容を日常生活と関連付けて活用している割合が低く、特に粒子に関する学習において低い傾向にあることや、理科の有用性を感じる

図1 理科の学習の有用性に関する意識



「日常生活との関連付けを通して理解を深め、
理科の有用性を感じさせる指導の工夫」

割合は学年が上がるにつれ低くなる傾向にあることが明らかになった（図1）。要因として、空気や水など視覚的に捉えにくい自然の事象を扱う内容を生活と関連付けて捉えることは容易でないことや、単元や学年進行に伴った学習の積み重ねが生活に結び付いていないことなどが考えられる。そこで、粒子に関する学習において、視覚的に捉えにくい自然の事象を絵や図などで説明させるなどして理解を促し、日常生活との関連付けを重視しながら学習を積み重ねていく必要があることが分かった。

4 開発研究

(1) 理科と日常生活を関連付けた指導モデルの開発

理科と日常生活を関連付けた指導の工夫を、単元や1単位時間における導入、展開、終末に位置付けた上で、導入で取り上げた事象を終末で再び結び付け日常生活に当てはめて考えさせる指導モデルを開発した（図2）。

ア 日常の身近な事象を取り上げた導入の工夫

学習内容に関連する身近な事象を取り上げ、二つの事象を比べたり、事象の仕組みを考えたりさせることで問題意識をもたせる。

イ 考察の場面での表現活動を重視した展開の工夫

観察、実験の考察を絵や図、言葉で表現し、観察、実験前後に学習内容と日常生活を比較したり置き換えたりさせる。

ウ 学習内容を日常の事象に当てはめて戻す終末の工夫

学習内容を活用して事象を考えたり説明したりする活動を設定し、学習内容を導入で取り上げた日常の事象に当てはめて考えさせる。

(2) 系統性シートの作成

日常生活と関連付けて学んだことの理解を深め、積み重ねていくためには、単元間や学年間の学習内容のつながりを意識した系統的、継続的な指導が必要となる。そこで、単元や学年を貫いて金属、空気、水と関連のある学習内容のつながりを「系統性シート」として示した（図3）。本研究では小学校のつながりについてまとめた。

5 検証授業

都内公立小学校で第4学年「空気と水の性質」において授業を実施し、日常生活と関連付けた指導の工夫について検証を行った（表1）。

(1) 日常の身近な事象を取り上げた導入

導入では、既習事項や生活経験との関連を想起させるために空気を袋に集める体験をさせ、空気にも体積があることを確認した。その上で、閉じ込めた空気の性質を調べるために、弾み方が違う二つのボールを事象として提示し、なぜ弾み方に違いがあるのかを考えさせた。二つのボールを比較しながら、中の空気の存在について改めて考える場を設定することで、児童に空気の性質について問題意識をもたせることができた。

図2 理科と日常生活を関連付けた指導モデル

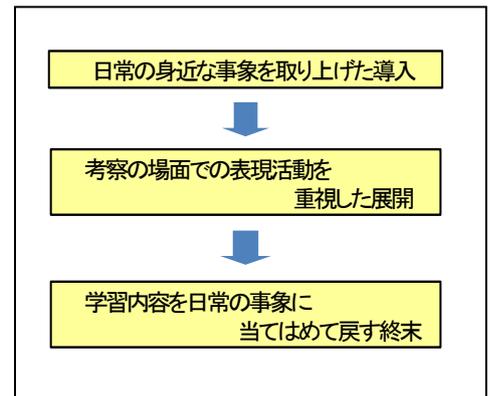


図3 空気の学習の系統性シートのモデル

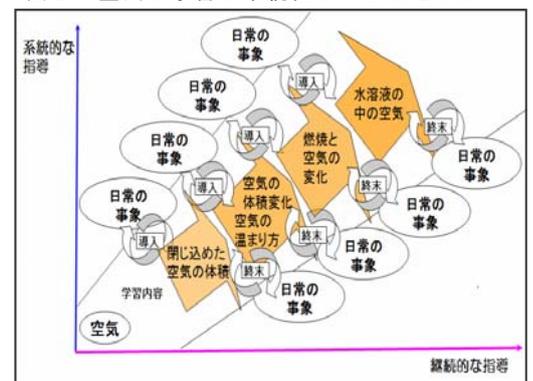


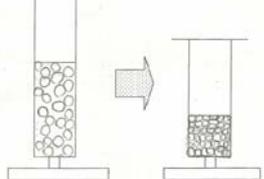
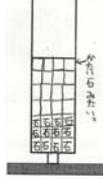
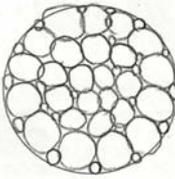
表1 「空気と水の性質」の学習内容（全6時間）

<p>第1次 はずむボールとはずまないボールのひみつをさぐろう（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 二つのボールの弾み方の違いから、閉じこめた空気の性質に問題を見いだす。 ・ 二つのボールを押したり弾ませたりしたときの気付きや疑問を話し合う。
<p>第2次 とじこめた空気のひみつを見つけよう（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 一定量の空気を閉じ込めたときの体積変化について実験し考察する。その中で注射器の中の空気の様子やボールの中の空気の様子をイメージして、絵、図などで表現する。
<p>第3次 空気でっぽうと水でっぽうのちがいを考えよう（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学習した空気の性質から空気鉄砲の飛ぶ仕組みを絵や図を使って説明する。 ・ 空気鉄砲と水鉄砲の比較から、閉じこめた水の性質に問題を見だし、一定量の水を閉じ込めたときの体積変化について実験し考察する。その中で注射器の中の水の様子をイメージして、絵、図などで表現する。
<p>第4次 ボールのひみつを考えよう（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボールの中の空気についてピストンの中の空気と比べながら考察し、ボールが弾む理由や弾むボールとあまり弾まないボールの違いについて考え、説明する。

(2) 考察場面での表現活動を重視した展開

第2次、第3次では、実験結果の考察に空気及び水の性質をイメージして絵や図にかく活動を取り入れた。実験前後に学習内容とボールの中の空気の様子を比較したり置き換えたりする活動を繰り返し設定することにより、空気が縮んだり押し返したりする空気の性質を捉え、ボールという身近な事象と関連付けて捉えることができた（表2）。

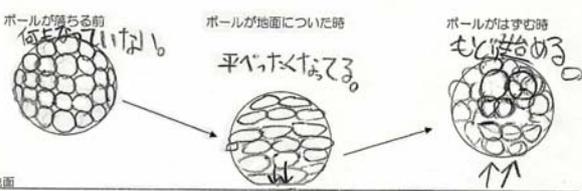
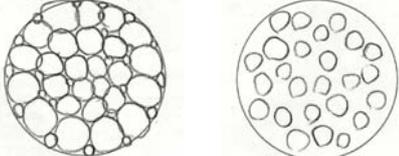
表2 授業を通じた空気のイメージの変容（A児）

第1次（ボール）	第2次（空気の性質）	第3次（水の性質）	第4次（ボール）
			
<p>考察</p> <p>中の空気を塗りつぶして表している。曖昧なイメージをもっていることが分かる。</p>	<p>考察</p> <p>注射器を押し実験から理解したことを視覚化して表現することで、空気は粒の集まりで、間隔の変化により縮んで戻ること、水は空気と比べて固い粒でできていて縮まないことを表現している。</p>	<p>考察</p> <p>丸い形や粒の大きさにボールの中の空気を表現していることから身近な事象に空気のイメージを当てはめてボールの中の空気を捉えていることが分かる。</p>	

(3) 学習内容を日常生活の事象に当てはめて戻す終末

第4次ではボールの動きや状態に当てはめて空気の性質を考察する場を設定し、注射器の中で押し縮められる空気を弾むボールに当てはめて考えさせた（表3）。ボールが弾むという事象に当てはめて戻したことで、空気の弾性だけでなく、空気の粒子の広がりやその働きまで考察し理解を深めることができた。

表3 ボールに関する事象に当てはめた空気のイメージ図（A児）

ボールが弾む様子のイメージ	弾むボールとあまり弾まないボールのイメージ
	
<p>考察</p> <p>空気が縮んで元に戻ろうとする性質をボールに当てはめて丸い粒の間隔の狭まりや形の変化で表現した。弾むという事象がどうなっているのかを捉えようとする中で、空気が押し返す力の働きへの理解を深めている。</p>	<p>考察</p> <p>中の空気の量の違いが丸い粒の量や間隔で表現することができた。ここから空気の押し返す力の違いを捉えていることが分かる。空気に対する認識が変化したことが読み取れる。</p>

(4) 検証授業の考察

ア 日常生活と関連付けた導入、展開、終末の手だて

検証授業後の児童へのアンケート調査では導入、展開、終末それぞれの手だてについて約9割の児童が分かりやすい、やや分かりやすいと回答した。児童に生活との関連が意識された結果、興味・関心を高め、理解を促すことができたと考えられる。

イ 身近な自然や生活と結び付けた理解の深まり

身近な事象を説明するワークシートの記述では、「ボールが弾む理由」について、全体の約9割の児童が空気の性質を活用して説明ができた。授業では直接扱わなかった「エアポットの仕組み」についても約8割の児童が空気や水の性質を使って説明することができた。学習を通して、日常生活の中の事象に適用して考えるようになったといえる。

ウ 検証授業後の児童の記述

授業後の児童の記述から生活と関連付けた空気の性質への理解の深まりを感じたり、自然の事象の性質や働きなどが生活の中で工夫して活かされていることに着目したりし、学習したことを生活と関連付けて実感していることが読み取れた（表4）。

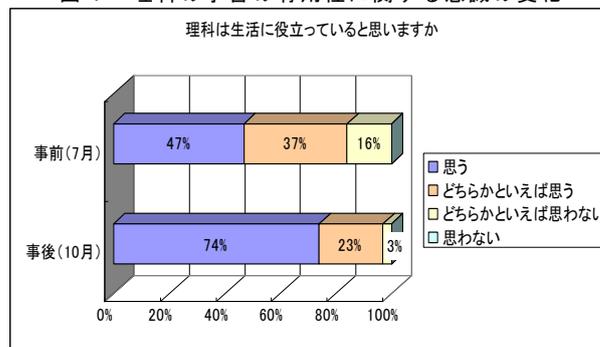
表4 検証授業後の児童の記述

B児	C児	D児
ボールが弾むのは空気の押し返す力でボールを弾ませることが分かった。ボールの弾む、弾まないは、 <u>空気の量だけだと思っていたけどそれだけじゃなく、押し返す力でボールは弾むことが分かった。</u>	空気はいろいろな物に使われていて、例えば風船とかタイヤとか浮き輪、気泡シート、エアポット、ボールなどです。 <u>こんなに空気が入っているとは知りませんでした。空気と水の勉強をしてよかったと思います。特にボールが空気の性質を使っているなんてこの勉強で分かってよかったです。</u>	<u>前よりも空気の秘密が分かるようになった。</u> ボールの中は注射器と同じように空気がいっぱいあるところに強い力が加わることで押し返す力が働いて弾むことが分かった。ボールが弾む理由を説明できるようになった。

エ 理科の学習の有用性に関する意識

理科は「生活に役立っていると思う」と回答した児童の割合が学習前後で47%から74%に上がったことから、理科の学習の有用性を感じる児童が増えたといえる（図4）。こうした指導を継続的、系統的に行うことで、学年進行に伴う有用性の維持や高まりが期待される。

図4 理科の学習の有用性に関する意識の変化



第3 研究の成果

本研究では、日常生活と学習内容との関連付けを重視して理解の促進を図り、理科の有用性を感じさせる理科指導の方法を、理科と日常生活を関連付けた指導モデルとして開発した。検証授業を通して、日常生活との関連を重視し、導入で取り上げた身近な事象を再度終末で結び付けることで、児童は身近な事象と関連付けながら学習内容を捉え直し、理解を深めることができたことが分かった。また、自然の事象の性質や働きへの理解を深めるとともに、生活との関わりを実感し、理科の有用性を感じることにつながることが明らかになった。

第4 今後の課題

他の単元において、理科と日常生活を関連付けた指導モデルを活用した指導計画を作成する。