

# 第4学年 理科学習指導案

日時 平成23年10月28日(金) 5校時  
児童 4年1組 男13名 女13名 計26名  
指導者 藤谷真理(北松園小学校)

学習単元における指導内容 A 物質・エネルギー (2) 金属, 水, 空気と温度 金属, 水及び空気を温めたり冷やしたりして, それらの変化の様子を調べ, 金属, 水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。 ア 金属, 水及び空気は, 温めたり冷やしたりすると, その体積が変わること。
<この単元で身に付けたい力> ・空気, 水及び金属の温度と体積の変化について, 比較しながら調べる力 ・実験を通し, 空気, 水及び金属の性質について自分なりの考えをもち, 表現する力 ・実験結果から, 空気, 水及び金属の性質について理解する力 ・器具(アルコールランプ)を正しく使用する力

## 1 単元名 物の体積と温度

## 2 児童と単元について

### (1) 教材について

本単元の内容は, 「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり, 中学校第1分野「(2)ウ状態変化」の学習につながる。

本単元では, 空気, 水, 金属を温めたり冷やしたりする実験を通して, 空気は温度によって体積が変わることや, 体積が変わらないように見える水や金属も, 温度によって体積が変わるという見方や考え方ができるようになることがねらいである。さらに, そこから, 温度による空気, 水, 金属の体積の変化のしかたの違いを比較して考えることができるようになることがねらいである。

本単元は, 4学年の前単元「物の体積と力」での「閉じ込めた空気を圧すと, 体積は小さくなるが, 押し返す力は大きくなること。閉じ込められた空気は押し縮められるが, 水は押し縮められないこと。」に続く内容である。また, 本単元の学習をうけ, 次単元「水のすがたとゆくえ」では「水は, 温度によって水蒸気や氷に変わること」, さらに「物のあたたまり方」での「金属は熱せられた部分から順に温まるが, 水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。」を学習する。そして, 「粒子の存在」や「粒子のもつエネルギー」など「粒子」についての基本的な概念を学ぶ流れになっている。

### (2) 児童について

児童は, 実験など実際に試してみる活動に意欲的に取り組む。しかし「なぜそのようになるのか。」など, これまでの学習や日常経験と関係付けて自分なりの考えをもつことや, 考えをわかりやすく表現することがまだ不十分な児童が多い。「まず自分の考えを書く」「少人数で考えを伝えあう」「全体で話し合う」といった形態を取りながら, 自分の考えをもち表現できるように指導しているところである。

物の体積と重さについてのレディネステストの結果は以下の通りである。

物は形が変わっても重さは変わらない。 正答率100%

物は体積が同じでも重さはちがうことがある。 正答率100%

児童は, 前単元「物の体積と力」で, 閉じ込められた空気は押し縮められること, 水は押し縮め

られないことを学習している。空気や水の性質について学習してきたことをもとに、あたためたり冷やしたりすると体積はどうなるかということに興味をもたせて学習を進めていきたい。

### (3) 指導にあたって

前単元では、空気と水の体積変化を外から加えられた力と関係付けながら調べた。本単元では、空気の体積変化だけでなく、金属の体積変化についても、温度と関係付けながらとらえていくことをねらいとしている。

そこで、指導にあたっては、同じ「物の体積の変化」であっても変化の要因が異なるということを意識させながら展開し、単元の終了時には、物の体積変化の要因として、「力」と「温度」があるという見方や考え方ができるようにさせたい。

そのために、単元の導入では、ペットボトルやびんの口につけたシャボン玉液が手であたためることによって膨らむ様子を見せ、次に一人一人に自由に試行させる時間をとる。自分で試すことにより、「シャボン玉が膨らむのはなぜか」ということに興味をもたせたい。さらに、フラスコに詰めた玉をあたためて飛ばす実験を通し、あたためたことにより中の空気が変化したことについて着目させていきたい。

温度による物の体積変化は、児童にとって普段の生活の中で意識しにくい事象である。単元を通して、予想を立てて実験をし、結果からわかったことをまとめるという指導過程をていねいに扱いたい。また、自分の考えを書く際には、図や絵を用いさせることや、「なのは、～だからだ。」の形式にそって書かせることなどの言語活動を通し、分かりやすく表現することや、関係付けて考えるということを身に付けさせていきたい。

## 3 単元の目標

空気、水、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積変化に興味をもち、フラスコや試験管などに閉じこめた空気、水、金属の温度と体積の変化について、比較しながら調べ、空気や水、金属をあたためたり冷やしたりするとその体積が変わること、その体積の変化のようすは、空気、水、金属によって違いがあり、これらのなかでは空気の温度による体積変化が最も大きいことなど、空気、水、金属の性質について考えをもつことができるようにする。

#### <自然現象への関心・意欲・態度>

- ・空気、水、金属のかさの変化に興味をもち、温度との関係を進んで調べようとする。

#### <科学的な思考・表現>

- ・空気、水、金属の体積変化を温度と関係付けて考えるとともに、空気、水、金属の体積変化の違いをとらえ、表現することができる。

#### <観察・実験の技能>

- ・アルコールランプやガラス器具などを正しく操作して実験し、結果を記録することができる。

#### <自然現象についての知識・理解>

- ・空気、水、金属をあたためたり冷やしたりすると、体積が変化すること、温度による体積変化は、空気が最も大きく金属は小さいことを理解することができる。

## 4 学習指導計画及び評価規準

9 時間

過程	学習内容と 主な学習活動	評価規準 <評価方法>				言語活動を通し て考える力を育成する活動
		自然現象への関 心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技 能	自然現象につい ての知識・理解	
	・びんや試験管などに 閉じこめた空気を あたためる実験を	・空気をあたためる 実験を意欲的に 行い、空気はどう	・閉じこめた空気を あたためたときの 空気の变化につい			閉じこめた空 気をあたため る実験を自分

第 一 次 3 時 間	<p>行い、あたためたときの空気の変化について自分なりの予想を立てる。</p> <p>1時(本時)</p>	<p>なるかを進んで調べようとしている。</p> <p>&lt;発言・行動&gt;</p>	<p>て実験結果をもとに自分なりの予想を立て表現している。</p> <p>&lt;発言・記録&gt;</p>		<p>で行い、気が付いたことを記録する活動</p>
	<p>・お互いの予想を発表し合い、閉じこめた空気をあたためたらどうなるかについて話し合う。</p> <p>2時</p>		<p>・閉じこめた空気をあたためたときの空気の変化について実験結果をもとに自分なりの予想を立て説明している。</p> <p>&lt;発言・記録&gt;</p>		<p>閉じこめた空気をあたためる実験を自分で行い、気が付いたことを説明する活動</p>
	<p>・空気をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。</p> <p>・温度による空気の体積変化についてまとめる。</p> <p>3時</p>	<p>・フラスコの空気のかさの変化を進んで調べようとしている。</p> <p>&lt;発言・行動&gt;</p>	<p>・空気の体積変化を温度と関係付けて説明している。</p> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>		<p>実験結果をもとに空気の体積変化を温度と関係付けて説明する活動</p>
第 二 次 1 時 間	<p>・水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。</p> <p>・温度による水の体積変化を空気の時と比較しながらまとめる。</p> <p>1時</p>	<p>・フラスコの水のかさの変化を進んで調べようとしている。</p> <p>&lt;発言・行動&gt;</p>	<p>・水の体積変化を空気の体積変化と比較し、温度と関係付けて説明している。</p> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>	<p>・フラスコなどに閉じこめた水をあたためたり冷やしたりして体積の変化を調べ、記録をしている。</p> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>	<p>水の体積変化を観察し結果を記録する活動</p> <p>実験結果をもとに水の体積変化と温度を関係付けて説明する活動</p>
第 三 次 4 時 間	<p>・金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べるにあたって、アルコールランプの使い方を覚える。</p> <p>1時</p>			<p>・アルコールランプの使い方を知り、正しく操作している。</p> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>	<p>アルコールランプの扱い方を記録する活動</p>
	<p>・金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。</p> <p>2時</p>	<p>・金属球のかさの変化を進んで調べようとしている。</p> <p>&lt;発言・行動&gt;</p>		<p>・金属球を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べ、結果を記録している。</p> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>	<p>金属の体積変化を観察し、結果を記録する活動</p>
	<p>・温度による金属の体積変化を、空気、水の時と比較しながら</p>		<p>・金属の体積変化を空気や水の体積変化と比較し、温度</p>		<p>実験結果をもとに金属の体積変化と温度</p>

	らまとめる。 3時		と関係付けて説明している。 <発言・記録>			を関係付けて説明する活動
	・温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。 4時	・これまでの学習をもとに、わかったことを進んで発言しようとしている。<発言>			・空気、水、金属は、あたためたり冷やしたりすると、体積が変化すること、温度による体積変化は、空気が最も大きいことを理解している。<発言・記録>	空気、水、金属について学習したことを確かめる活動
第四次 1時間	・1円玉で踊る人形をつくる、あたためられた物の重さを調べる、へこんだピンポン玉を湯につけるなどを調べ、学習したことを活用して考える。1時	・進んで実験に取り組もうとしている。<行動観察>	・これまでの学習をもとに予想している。 <発言・行動>			調べたいことの予想や結果、分かったことを記録する活動

## 5 本時の学習

### (1) ねらい

- ・閉じこめた空気をあたためるとどうなるのかに問いをもち、空気の温度による体積の変化について予想することができる。

### (2) 具体的評価基準

観点別評価目標	A (十分満足できる)	B (概ね満足できる)	C (支援の手だて)
【自然現象への関心・意欲・態度】 ・空気をあたためる実験を意欲的に行い、空気はあたためるとどうなるかを進んで調べようとする。	・閉じこめた空気をあたためたときの変化に興味をもち、生活経験や既習事項を想起して予想したり、積極的に調べたりしようとしている。	・閉じこめた空気をあたためる実験に興味をもち、あたためられた空気の変化について、進んで発言したり、調べたりしようとしている。	・実験は必ず自分で体験させ、不思議な現象であることを意識付け、空気の体積変化に興味をもつことができるよう助言・援助する。
【科学的な思考・表現】 ・閉じこめられた空気をあたためたときの空気の変化について実験結果をもとに自分なりの予想を立て表現することができる。	・容器に閉じこめた空気をあたためたときの空気の変化について、実験結果と関係付けながら、自分の考えを図などを用いてわかりやすく説明している。	・容器に閉じこめた空気をあたためたときの空気の変化について、実験結果をもとに自分なりの予想を立て、説明している。	・容器の中には空気しか入っていないことを確認させ、空気の何が変化した結果起きた現象なのか考えるよう助言・援助する。

(3)「考える力」の育成のための手立て

【考える力の育成にかかわる身に付けたい力】

実験結果をもとに，自分なりの予想を立て表現する力

【考える力を育成するための言語活動】

- ・自分の考えを書く活動

(4)展 開

過程	学習内容・学習活動 ( 主発問 指示 )	時間	指導上の留意点・評価 ( ・留意点 評価 )
導 入	<p>1 空気の学習を想起する。 空気は力を加えるとどうなりましたか。</p> <p>2 演示実験を行う。 ペットボトルの口にシャボン玉液をつけ，手であたためシャボン玉をふくらませる実験 びんの口にシャボン玉液をつけ，手であたためシャボン玉をふくらませる実験</p> <p>3 びんや試験管を使って，シャボン玉をふくらませる実験に取り組む。</p> <p>机の上にあるびんや試験管を使って，シャボン玉をふくらませてみよう。</p> <p>4 フラスコに玉を詰め，あたためて玉を飛ばす実験に取り組む。</p> <p>フラスコに玉を詰め、お湯であたためてみよう。</p> <p>5 本時の学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>どうしてシャボン玉がふくらんだり，玉がとんだりしたのだろう。</p> </div>	<p>5</p> <p>20</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気について学習した内容を想起させ、空気の性質を意識させながら本時の学習課題につなげたい。</li> <li>・なぜ，シャボン玉が膨らんだのかということに興味をもたせる。</li> <li>・ペットボトルを押したから膨らんだのではないということを，びんを使った実験で理解させる。</li> <li>・児童一人一人が自分でいろいろと試してみることで，自分なりの気付きや興味をもてるようにする。</li> <li>・いろいろなびんを用意しておき，自由に試させる。 実験に興味をもち進んで調べているか。【行動観察】</li> <li>・グループで試させる。</li> <li>・熱い湯を安全に取り扱うことができるよう，気を付けさせる。</li> <li>・プリントに課題を書かせ，課題をつかませる。</li> </ul>

展 開	6 学習課題を解決する。 (1) 課題解決に向けての見通しをもつ。 びんの中には何が入っていたのでしょうか。それをみなさんは、どうしたのでしょうか。		・びんや試験管の中には、空気しか入っていないことを確認する。どれも、あたためた活動だったことを確認する。
	(2) 自分の予想を書く。 あたためると空気がどうなったから、シャボン玉がふくらんだり、玉がとんだりしたのしょう。自分の予想をプリントに書きましよう。 (3) 予想を交流する。 班で予想を話し合いましよう。	15 4	・自分の考えを絵や文章で書かせる。 ・空気のあたたまり方と体積の変化を係付けて考えられるよう「～だから～だ。」の形式にそって書かせる。 ・自分なりの予想をもつことができたことを認めるようにする。
			自分の予想を書き表すことができたか。【プリント】
終末	7 次時の学習内容を知る。 次の時間は、予想を発表し合い、みんなで考えていきましょう。	1	・本時を振り返り自己評価させる。

## 6 板書計画

物の体積と温度	
課題	どうしてシャボン玉がふくらんだり、玉がとんだりしたのだろうか。
予想	閉じこめた空気をあたためると  だから、シャボン玉がふくらんだり、玉が飛んだりした。