

## 第4学年 理科学習指導案

平成24年10月31日(水)14:00 ~ 仙台市立向山小学校 理科室

第4学年1組 指導者 教諭 戸田尚義

### 1 単元名 「物の体積と温度」

### 2 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、金属は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。

### 3 指導にあたって

本単元は、学習指導要領の内容、第4学年A(2)アによる。空気、水、金属をあたためたり冷やしたりする実験を通して、空気や水、金属が、温度によって体積が変わることを調べることができる単元となっている。また、児童は前単元において、空気と水の体積変化を外から加えられた力と関係づけながら学習しており、既習事項を基に子どもなりの予想を立てながら、見通しを持って問題解決に取り組むことができる単元にもなっている。

児童数27名の学級である。ほとんどの児童は興味を持って理科学習に臨んでいる。「電気のはたらき」でのものづくりでも意欲的であった。また、戸外に出て昆虫や小動物を探してくる児童も多い。しかし、学習の中で自分なりの根拠を持って予想を立てることや、実験・観察をまとめることは苦手としている児童が多い。そのためか、仙台市標準学力検査の結果分析では、「基礎的知識」については仙台市平均を上回っているものの、「応用力」特に「表現力」の成績が仙台市平均を下回っていた。

年度当初から、他教科をふくめて書く活動に重点を置いて指導してきた。理科の学習でも書く力を少しずつ伸ばしてきている。また、思考したことを話す活動も充実させ、児童の発言を中心とした授業づくりをしていきたい。

以上のような児童の実態を踏まえ、自然の事物・現象に対して積極的にかかわり、自分なりの予想や仮説を立て、自分たちで表現し学習していく児童に育てていきたい。このねらいを達成するために、次の手立てを立てて指導にあたりたい。

#### (1) 授業で得た法則を使って次の課題を見つけたり、実際の自然や生活を見つめ直させたりするための工夫 (研究の視点1-ウ)

前単元の「空気と水の性質」の学習から連続して本単元を位置づけており、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して指導していく。本単元の構成において、空気 水 金属の順で体積の変化のしかたを学習し、それぞれの共通点、相違点を探りながら問題を見出していく。また、生活の中にあるプラスチック容器の体積変化や鉄道レールの体積変化など、身の回りで見られる現象についても紹介し、実際の生活を見つめ直すことができるようにしたい。

#### (2) 科学的な言葉や概念を使用して考えを表現する場の工夫 (研究の視点(2)ア)

新学習指導要領の改訂において「言語活動の充実」が盛り込まれた。観察、実験において結果を表やグラフに整理し、予想や仮説と関係付けながら考察したことを言語化し、表現することを一層重視する必要があるが、本単元では特に考察したことを言語化し表現することに重点を置いて指導していく。体積変化を視覚化させるために図や絵などのイメージを使わせて表現していく活動を取り入れていく。

4 指導計画及び評価規準 (8時間) 本時 3 / 8

評価の観点( 関心・意欲・態度 科学的思考・表現 観察・実験の技能 知識・理解)

次	時	主な学習活動	評価規準と評価方法
空気の体積は温度によって変わるか	1	とじこめた空気をあたためると、どのようになるのか調べよう フラスコやプラスチックの入れ物などに閉じこめた空気をあたためる実験を行う。	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している。 【発言・行動観察】
	2	とじこめた空気をあたためたときのようすについて話し合おう とじこめた空気をあたためたときのようすについて、疑問に思ったことや考えたことを話し合う。	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仮説を立て表現している。 【発言・記録】
	3 本時	空気の温度を変えて体積の変わり方を調べよう 空気を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による空気の体積変化についてまとめる。	空気の体積変化を温度と関係づけて説明している。 【発言・記録】
水の体積は温度によって変わるか	4	水の温度を変えて体積の変わり方を調べよう 水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。	試験管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、結果を記録している。 【行動観察・記録】
	5	温度による水の体積の変わり方をまとめよう 温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。	水の体積変化を空気の体積変化と比較し、温度と関係づけて説明している。 【発言・記録】
金属の体積は温度によって変わるか	6	金属の温度を変えて体積の変わり方を調べよう 金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。	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。 【行動観察・記録】
	7	温度による金属の体積の変わり方をまとめよう 温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。	金属の体積変化を空気や水の体積変化と比較し、温度と関係づけて説明している。 【発言・記録】
	8	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。	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】

## 5 本時の指導

### (1) 本時のねらい

空気の体積変化について、実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、表現することができる。

### (2) 研究の視点との関連

研究の視点1 - ウ「授業で得た法則を使って次の課題を見つけたり、実際の自然や生活を見つめ直させたりするための工夫」

第1次では、フラスコの栓を飛ばしたり、プラスチック容器を膨らませたり、石鹼水の膜を試験管で膨らませたりすることで、空気の温度上昇による体積の変化について体感する。しかし、空気の温度低下による事象はあまり体感することがない。プラスチック容器や石鹼水の膜が自然に戻る現象を確認できる程度である。

そこで、本時では、空気の温度低下による体積の変化についての事象提示を行う。三角フラスコより少し大きい卵がフラスコ内に吸い込まれていく現象を見せ、実感の伴った理解につなげていきたい。

研究の視点2 - ア「科学的な言葉や概念を使用して考えを表現する場の工夫」

空気の变化を視覚的に捉えることは難しい。空気の温度による体積変化について確かな考えを持つことができるようにするには、何らかの工夫が必要である。

そこで本時では、空気の体積変化を調べる実験を行った後に、言葉や絵・図等を用いて考察し、表現する活動を取り入れる。考察したことを学級の児童で共有し、空気の体積変化についての理解を深めさせたい。

### (3) 準備物

湯(電気ポット)、氷、試験管、ガラス管、ゴム栓、発砲ポリスチレンのコップ、食紅、細切りシール  
試験管立て、三角フラスコ(口径37mm)、ゆで卵(Mサイズ)、温度計、バット、手袋

### (4) 指導過程

段	時	主な学習活動	指導上の留意点(評価)
導入	14:00	1 前時に話し合ったことを確かめ、学習問題をつかむ。 ・「フラスコのせんがとんだり、プラスチックの入れ物がふくらんだりしたのは、空気がふくらんだからだと思うな。」 空気は、あたためられたり冷やされたりすると、体積が変わるのだろうか？	とじこめた空気の体積について話し合ったことを想起させる。 前時の話し合いで、空気が冷やされる場合についても考えさせておく。
		2 結果について予想する。 ・「あたためられると、体積が大きくなる。」 ・「冷やされると、体積が小さくなる。」 ・「冷やしても、体積は変わらないかもしれない。」	前時に十分な話し合い話を行っているので、予想についての話し合いには、時間をかけないようにする。
実験	14:05	3 実験方法を知る。 ゴム栓をつけたガラス管の先に色水をつけて、試験管にさしこむ。 初めの色水の位置に、シールをはる。 試験管をコップ内の湯につける。 色水の動きを見る。 同じようにして、氷水につけて確かめる。	児童を教卓前に集合させる。 実験内容と学習問題がどのように結びついているか確認する。 やけどをするので、熱い湯に手を入れたり、湯をこぼしたりしないように注意させる。 実験後、1回の実験で温めたり冷やしたりしてもよいことを話す。

	14:10	4 実験をして、結果を記録する。 ・「試験管を湯につけると、色水の位置が上に動いた。」 ・「試験管を氷水につけると、色水の位置が下に動いた。」	安全に実験を行っているか注意して 机間指導を行う。 実験結果をノートに記録させる。 言葉や矢印を使うようにさせる。
考察	14:35	5 実験結果から分かったことをまとめる。 (1) 試験管やガラス管の中の空気の様子を、図や絵などを使って表わそう。 (2) 分かったことを言葉でまとめよう。 ・「空気は、あたためられると、体積が大きくなる。」 ・「空気は、冷やされると、体積が小さくなる。」	評価：空気の体積変化について、実験結果から、自分なりの考えを表現することができたか。(科学的な思考・表現) 【発言・ノート記録】 学習問題に照らし合わせて考察するように声掛けする。
	14:40	6 演示実験を見る。 ・三角フラスコに卵が吸い込まれていく現象を見る。 ・「卵がとぶのかな？」 ・「卵が吸い込まれたよ！」 7 生活の場での事象を知る。 ・暑い日中に膨らませた浮き輪が、夜になってしぼんでいる写真を見る。	演示実験が見やすいように、教卓前に集合させる。 演示中フラスコ内の温度を確認する。 夜になるとどうなるか、簡単に予想させてから、写真を提示する。 気温の変化に着目させる。
まとめ			

(5) 評価規準

おおむね満足できる児童の姿	支援の手立て
<p>空気の体積変化について、実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、図や絵などを使って分りやすく表現することができる。 (科学的な思考・表現)【発言・ノート記録】</p> <p>空気の体積変化について、実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、表現することができる。 (科学的な思考・表現) 【発言・ノート記録】</p>	<p>机間指導で、調べたかった学習問題はどんなことだったか助言する。</p> <p>全体での考えの共有場面を通して、友達の考えを知らせる。</p>

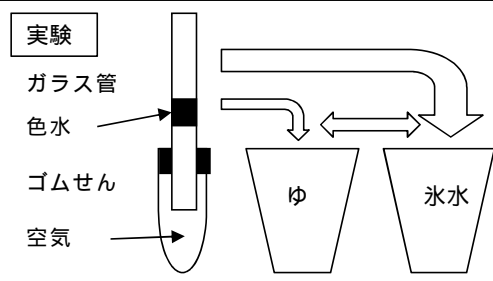
(6) 板書計画

空気は、あたためられたり冷やされたりすると、体積が変わるのだろうか？

予想

- ・あたためられると、体積が大きくなる。
- ・冷やされると、体積が小さくなる。
- ・冷やしても、体積は変わらないかも。

実験

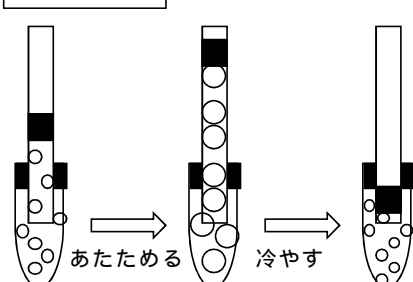


---

結果

- ・湯につけると、色水が上に動いた。
- ・氷水につけると、色水が下に動いた。

分かったこと



- ・空気は、あたためられると、体積が大きくなる。
- ・空気は、冷やされると、体積が小さくなる。