

第4学年 理科学習指導案

日時	平成26年10月10日(金)6校時
場所	第1理科室
児童	4年4組 男子14名 女子14名 計28名
指導者	青木紀夫

1 単元名 「物の体積と温度」(東京書籍)

2 単元について

(1)児童について

児童は、第4学年の「物の体積と力」の学習で、閉じこめた空気及び水に力を加え、その体積や押し返す力の変化を調べ、閉じこめた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること、また、閉じこめた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことを学習した。

本学級の児童は、理科学習に対する興味関心が高く実験や観察に意欲的に取り組む児童が多い。しかし、実験結果や観察したことを記録することはできるが、実験結果から考察し、記録することが苦手な面が見られる。

(2)学習材について

本単元は、「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」の学習につながるものである。

ここでは、金属、水及び空気の性質について興味関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方もつことができるようにする。

児童は前単元で、「粒子の保存」にかかわる内容として「物の体積と力」を学習してきたはいるが、「粒子のもつエネルギー」に関する内容としては、初出の内容であり、児童の身の回りには、温度の変化による体積変化について確認できる例が少なく、日常生活で意識して活用している場面も少ないため、児童にとっては実験結果の予想を立てにくい教材といえる。

(3)指導にあたって

単元を通して、課題に対して根拠をもって予想を立てたり、実験の結果を考察したりする活動の中で、課題に対する答えを見付け、根拠をもって説明できる力を身に付けさせていきたい。

単元の導入である第1次では、手を使わずにフラスコの栓を飛ばす方法を考えたり、閉じこめられた空気を温める実験方法を考えたりする中で、空気の体積の変わり方に対する関心を高め、調べてみたい課題を探させながら実験を行う。また、実験を行う中で各自が疑問にもった課題を出し合い、分類しながら課題を解決するための学習計画を立て見通しをもたせながら取り組んでいきたい。

第2次では、水の温度と体積の変わり方について実験を行う。実験は、空気→水の順で行い、空気の体積の変化の結果や、「物の体積と力」で学習した水の性質から、水の体積の変わり方を予想させる。また、実験結果から温度と体積の変わり方の関係を考察する過程で、児童の思考と対話が進むよう、実験結果を表に表し、比較しやすいようにするなど掲示の仕方を工夫していく。

第3次では、金属の温度と体積の変わり方について実験する。身の回りにある物の中で、体積の増減を実感しにくい金属も、温度によって体積が増えていることを学習し、その体積の変化を予測し身の回りの生活に活かされている例があることを確認する中で、本単元で学習した内容の有用感を実感させたい。

3 単元の指導目標と評価規準

【目標】

金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。 (A (2))

【評価規準】

自然事象への 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
<ul style="list-style-type: none"> 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。 物の温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属、水及び空気の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、自分の考えを表現している。 金属、水及び空気の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化や温まり方の特徴を調べる実験やものづくりをしている。 金属、水及び空気の体積変化の様子や温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その過程や結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 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を理解している。 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理解している。 水は、温度によって水蒸気や氷に変わることを理解している。 水が氷になると体積が増えることを理解している。

4 単元の「学びのプロセス」の構想（全8時間）

【指導過程】

【問題解決の流れ】と【主な学習活動】

第1次（3時間）
 空気の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【関心・意欲・態度】

【主な学習活動】

- ① 閉じこめられた空気をあたためるとどうなるか、実験計画を立てる。
- ② 自由試行の中から、課題を見付け学習課題を設定する。
- ③ 空気は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか調べる。

課題①空気は、温められたり、冷やされたりすると体積が変わるのだろうか。

- ・ 空気は、温められると体積が大きくなるよ。
- ・ 空気を冷やしたらどうなるんだろう。

第2次（2時間）
 水の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【技能】

【主な学習活動】

- ④ 水の体積変化について予想し、実験計画を立てる。
- ⑤ 水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか調べる。【本時】

【ジャンプの課題】

実験の結果を根拠をもって説明しよう。

課題②水は、温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。

- ・ 水は空気より固いので、体積は変わらないと思う
- ・ 沸騰すると無くなるから、減っていくと思う。
- ・ 水も空気のように体積が変わることが分かったよ。金属はどうなんだろう。

【主な学習活動】

- ⑥ 金属は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか調べる。
- ⑦ 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まとめる。
- ⑧ 学習したことで生活に活かせることを探す。

第3次（3時間）
 金属の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【知識・理解】

課題③金属は、温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。

- ・ 金属は、固いので体積は変わらないと思う。
- ・ 金属も温められると体積が増えるんだ。
- ・ 物の体積は、温めると大きくなり、冷やすと小さくなることが分かったよ。何か生活に役立つことはないかな。

5 本時の指導（5／8）

(1) 目標

○試験管に閉じこめた水を温めたり、冷やしたりしたときの水の体積変化を調べることを通して、水の体積変化と温度との関係を、空気の時と比較しながら考察することができる。

(2) 展開

段階	学習活動	学習内容	教師の支援と評価 ★手だて2（対話を促し、深めるはたらきかけ）	準備等
つかむ	1 前時の学習を想起する。 2 本時の課題を確認する。		・前時と同じ実験を行う。	
5分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 課題 水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるだろうか。 </div> 3 実験結果の予想を確認する。		・予想を分類し、結果の予想を確認する。	紙板書
学び合う	4 実験方法を確認する。 5 グループ毎に実験を行い、結果を記録する。 6 全体で実験結果を交流する。	<ul style="list-style-type: none"> ・実験方法の理解 ・結果の記録の仕方 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の留意点を確認示す。 ・準備がしやすいように、実験用具を班毎にまとめておく。 ★温度による水の体積の変化について考察し、話形を用いて考察を交流できるようにする。 	試験管 ビーカー ガラス管 温度計 お湯 水 発泡スチロールの入れ物 ゴム管 記録用紙
ふかめる	7 結果から考察する。 8 結果についてまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から考察したこと ・水の体積の変化と温度について関係付けて理解すること 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <評価> 温度の変化による水の体積の変化について、空気の時と比較しながら考察し、自分の考えを表現している。 【科学的な思考・表現】（評価方法）観察・ </div>	
35分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ・水はあたためられると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなる。 ・温度による水の体積の変わり方は、空気に比べてずっと小さい。 </div> 9 ジャンプの課題に取り組む。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 実験の結果を根拠をもって説明しよう。 </div>		<ul style="list-style-type: none"> ・空気と水の体積の変化の大きさの違いや既習事項について着目させる。 ★予想の根拠となる既習事項を掲示しておき、根拠をもって考えられるようにする。 	ペットボトル ガラス管 色水 お湯 ビーカー 水槽
ひろげる	8 本時の学習をふりかえる。 9 次時の学習を見通す。		<ul style="list-style-type: none"> ・結果から分かったことを確認し、次時へとつなげる。 ・次時は、金属の温度の変化と体積の変わり方について調べることを知らせる。 	

分				
---	--	--	--	--

(3) 板書

物の体積と温度

【課題】

水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるだろうか。空気は、温めると体積が変わるかどうか

【まとめ】

- ・水はあたためられると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなる。
- ・温度による水の体積の変わり方は、空気に比べてずっと小さい。空気の体積は、温度によって変わるか調べよう。

【予想】

- ・水は温めると体積が増える。
- ・水はあたためても体積は変わらない。気は、温めると体積が変わるかどうか

【結果】

空気は、温めると体積が変わるかどうか自分の考えた実験を行い、た

【ジャンプの課題】

実験の結果を根拠をもって説明しよう。
空気は、温めると体積

【理由】

温めると体積が変わるかどうか自分の考えた実験を行い、たくさんの不思議を見つけよう。

【考察】

温めると体積が変わるかどうか自分の考えた実験を行い、たくさんの不思議を見つけよう。

(4) 座席表

黒板

