

第4学年理科学習指導案

日 時 平成23年10月4日(火) 5校時
 場 所 理科室
 児 童 4年1組 男15名 女18名 計33名
 授業者 石川 由美

日 時 平成23年11月11日(金) 3校時
 場 所 理科室
 児 童 4年2組 男14名 女19名 計33名
 授業者 黄川田 健

1 単元名 「9 物の体積と温度」 新しい理科4 (東京書籍P99~102)

2 単元に関わる「理科の力」について

理科の力	第4学年「物の体積と温度」
子どもがもっていると思われる力	(1) 科学的なリテラシー ① 地面が温められると空気が温められること。 ② 閉じ込めた空気を押し縮めること。 (2) 資質・能力面 ① 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。 ② 閉じ込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。
子どもに育てたい力	(1) 科学的なリテラシー ① 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。 ② 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。 ③ 水は、温度によって水蒸気や氷に変わること。また、水が氷になると体積が増えること。 (2) 問題解決の能力 ① 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。 ② 金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちことができるようになる。 (3) 言語活動 ① 水と空気の体積変化を調べる実験計画を発表すること。 ② 他の児童と情報交換を行い、検証実験に向けての見通しをもつとともに、実験結果を自分で考察すること。

3 本単元提案内容

提案内容	第4学年「物の体積と温度」
理科授業として	(1) 仮説1に関わって ① 身近に存在する空気や水の性質を調べる方法の一つとして、温める方法があることを知り、自由試行を通して気付きを出し合う。 ② 自由試行の結果を情報交換し、気付きを類型化し単元を貫く課題設定を行い、単元全体の見通しをもたせる。 (2) 仮説2に関わって ① 既習事項や自由試行をもとに予想を立て、児童が自ら実験を計画し行う。 ② 改善を加えた実験を複線型で行わせることを通して、結果を比較しながら考察する。 (3) 仮説3に関わって ① 温度計づくりの体験を取り入れ、温度変化による体積変化が日常生活に利用されていることに気付かせる。
指導要領との関連から	(1) 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。 (2) 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。 (3) 水は、温度によって水蒸気や氷に変わること。また、水が氷になると体積が増えること。

4 指導計画 (総時数 7時間)

次	時	第4学年「物の体積と温度」(全7時間)	言葉
1	1・2	水や空気を温めてみよう。 (1) 様々な容器に閉じ込めた水や空気を温める。 (2) 温度変化による物の体積変化に興味・関心を持つ。	・温める ・体積が大きくなる
1 2	3	温度が変化すると閉じ込めた水や空気の体積はどうなるだろう。 (1) 児童の考えた実験方法で水を閉じ込め、温めたり冷やしたりして体積の変化を観察する。 (2) 児童の考えた実験方法で空気を閉じ込め、温めたり冷やしたりして体積の変化を観察する。	・水や空気 ・温めると体積が大きくなる ・冷やすと体積が小さくなる

1 2	④ 本時	温度が変化すると閉じ込めた水や空気の体積はどうなるだろう。 (1) 試験管に水を閉じ込め、温めたり冷やしたりして体積の変化を観察する。 (2) 試験管に空気を閉じ込め、温めたり冷やしたりして体積の変化を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> 水や空気 温めると体積が大きくなる 冷やすと体積が小さくなる 空気より水のほうが体積の変化が小さい
2	5	温度計をつくろう。 (1) 温度変化による水の体積変化を利用して温度計をつくる。 「たしかめよう」	<ul style="list-style-type: none"> 温度の変化 体積の変化
3	6	温度が変化すると金属の体積はどうなるだろう。 (1) 金属球を熱したり冷やしたりして体積の変化を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> 金属は熱すると体積が大きくなる 金属は冷やすと体積が小さくなる 金属の体積変化は空気や水よりも小さい
3	7	あたためられた物の重さを調べよう (1) あたためられた水の重さをはかり観察する。 「たしかめよう」「活用しよう」	<ul style="list-style-type: none"> 温度の変化 体積の変化 重さは変わらない

5 本時の目標と支援のポイント

単元名	第4学年「物の体積と温度」
本時の目標	① 閉じ込めた水や空気を温度変化させ、体積の様子を調べ、その結果をまとめることができる。
支援のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ① 児童の興味・関心によりグループ化し、はじめに水と空気のどちらか一方の体積変化を調べるように複線型の実験を行う。 ② 全体で予想と結果を交流し、水と空気の体積変化について見通しをもつことができるようにする。 ③ 水と空気の実験グループを交換して、互いの実験を再度検証する。

6 本時の評価規準

規 準	第4学年「物の体積と温度」【科学的な思考・表現】
十分満足できると判断される状況	実験を通して、印が上下することを根拠に水や空気の体積変化を温度と関係付けて説明できる。
満足できると判断される状況	実験を通して、水や空気の体積変化を温度と関係付けて説明できる。
規準に達しない児童への具体的な支援	印が上下することは、閉じ込められた空気や水の体積が変化しているからだということに着目させ体積変化を温度と関係付けて説明できるようにする。

7 学習内容の定着を図るための手立て

手立て	第4学年「物の体積と温度」【科学的な思考・表現】
科学的な思考・表現を育てるための手立て	各グループの実験結果を交流し、水または空気が温度によって体積が変化することを説明できるように考えを深めさせる。
次時につなげるための手立て	次時の温度計をつくる学習では、水の体積変化を利用させる。
小中連携への手立て	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」の学習につなげる。
適用力を育てるための手立て	生活の中で空気の温度が変化し、体積が変化する場面を児童が見る機会が少ないことが考えられる。そこで、導入やものづくりでそのような体験を何度も行わせるようにする。

8 本時の展開

段階	学 習 内 容	体 験	言葉と思考	具体的な支援
つかむ 2分	1 前単元までの学習を想起する。 ・閉じ込めた空気を圧すと体積は小さくなるが水の場合は変わらない。 2 本時の課題を確認する。		<ul style="list-style-type: none"> とじこめた空気をおすと、体積は小さくなるが、おしかえす力は大きくなる。 水はおしちぢめられない。 	・前単元の学習内容を掲示する。
	水や空気を温めたり、冷やしたりすると体積はどのように変化するだろう。			

学び合う 41分	3 前時の学習を想起する。 ・自由試行の気付きを生かし、ガラス管を利用した実験を行うことを確認する。			・前時の学習の様子を掲示する。
	4 実験方法を説明する。			・実験手順を示した図を掲示し、実演と交えて説明する。 ・注意点を説明する。 ・予想の話型を掲示する。 ・予想の表を掲示する。
	5 実験結果の予想をする。 予想：空気は温めると体積は大きくなり、冷やすと体積は小さくなるだろう。		・空気は温めると体積が大きくなり冷やすと体積が小さくなる。	
	予想：水は温めても冷やしても体積は変わらないだろう。		・水は温めても冷やしても体積は変化しない。	・記録用紙を配る。
	6 複線型で実験を行い、結果を記録する。	・実験		・興味・関心別のグループで実験を開始させるようにする。
	7 空気と水それぞれの実験結果の情報交換をする。		・温めると膜や液面が上がった。 ・冷やすと膜や液面が下がった。	・情報交換しやすい班の配置にする。 ・グループ同士で実験結果や実験の様子を交流し考えを深めさせる。
	8 空気の実験班と水の実験班を交換し、再度検証実験を行う。		・空気より水のほうが体積の変化が小さいのではないか。	
	9 実験結果から決まりを考える。		・水や空気は温めると体積が大きくなり冷やすと体積が小さくなる。	・水と空気の実験の共通点や相違点を確認する。 ☆評価
	10 まとめをする。 水や空気を温めると、体積が大きくなり、冷やすと体積は小さくなる。	・検証実験		温度変化をもとに、水や空気の体積変化を説明している。
振り返る 2分	11 学習の振り返りをする。 ・本時の学習の感想を発表する。 ・次時の学習を見通す。		・～がわかった。 ・～をもっと詳しく調べてみたくなった。	・温度による体積変化を利用して温度計をつくることを知らせる。

9 板書計画																
課題 水や空気を温めたり、冷やしたりすると体積はどのように変化するだろう。		まとめ 水や空気を温めると、体積が大きくなり、冷やすと体積は小さくなる。														
予想表		実験結果	空気と水の体積の変化	共通点												
空気	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>温</td> <td>冷</td> </tr> <tr> <td>空気</td> <td>大小なし</td> <td>大小なし</td> </tr> </table>		温	冷	空気	大小なし	大小なし	実験図 (空気)	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>温める</td> <td>冷やす</td> </tr> <tr> <td>空気</td> <td>大きくなった</td> <td>小さくなった</td> </tr> </table>		温める	冷やす	空気	大きくなった	小さくなった	<ul style="list-style-type: none"> ・温めると体積は大きくなる ・冷やすと体積は小さくなる
	温	冷														
空気	大小なし	大小なし														
	温める	冷やす														
空気	大きくなった	小さくなった														
水	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>温</td> <td>冷</td> </tr> <tr> <td>水</td> <td>大小なし</td> <td>大小なし</td> </tr> </table>		温	冷	水	大小なし	大小なし	実験図 (水)	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>温める</td> <td>冷やす</td> </tr> <tr> <td>水</td> <td>大きくなった</td> <td>小さくなった</td> </tr> </table>		温める	冷やす	水	大きくなった	小さくなった	ちがう点 ・水の体積の変化は空気よりずっと小さい
	温	冷														
水	大小なし	大小なし														
	温める	冷やす														
水	大きくなった	小さくなった														