

第4学年 理科学習指導案

平成26年10月15日 理科室

指導者 教諭 宮崎 清美

1 単元名 4年「ものの温度と体積」(大日本図書)

2 単元について

(1) 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ことがねらいである。

(2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
	金属、水、空気と温度 ・ 温度と体積の変化 ・ 温まり方の違い ・ 水の三態変化			状態変化 ・ 状態変化と熱 ・ 物質の融点と沸点

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(27名)

- 「理科の勉強は好き」と答える児童が多く、理科の授業に対する興味・関心は高い。
- 考察を自分の言葉でまとめようとする児童が多いが、伝えたいことを文章にすることができない児童もいる。
- 決まった教材・教具を使って実験を行っているため、自分で実験方法を考えた経験は少ない。
- 「水を温めると体積はどうなるのか」という質問に対し、3人の児童が「体積がふえる」、5人の児童が「体積は変わらない」、1人の児童が「体積が減る」と答えた。残りの18人は「分からない」と答えた。日常生活で水の温度による体積変化を意識していないことが分かる。

3 仮説にせまる授業での取組

(1) 問題設定の工夫(柱①)

- 本単元の導入で、瓶の口にシャボン液や風船をつけてふくらましたり、ゴム栓をつけて飛ばしたりする活動を行い、なぜこのような現象が起こるのか疑問をもたせ、問題設定を行う。
- 空気を学習した後に「水や金属ではどうか？」と児童に疑問をもたせる。

(2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(柱②)

- 児童の予想をもとに、確かめる方法(実験方法)を考えさせることで、自力解決のよさに触れさせる。その際、実験方法を考えやすいように、実験で使えそうな道具類は教卓に準備しておき、いつでも使えるようにする。本時においては、空気の実験で使用した用具と同じものを使用し、水と空気を比較しやすくする手立てとする。
- 一人一実験を行わせ、自分の考えを確かめさせる。
- 関係付けて考えるキーワードがわかりやすいように構造的に板書し、考察の表現がしやすいようにする。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(柱③)

○列車のレールでつなぎ目に隙間があるわけや、つぶれたピンポン玉を元通りにする方法、硬くしまった金属の蓋を開けやすくする方法について考えさせる。

○温度計は水の性質を利用したものであることを知らせる。

4 単元の目標

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。

5 単元の評価規準

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	自然事象についての 知識・理解
① 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。 ② 物の温度と体積の変化の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。	① 金属、水及び空気の体積変化の様子と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ② 金属、水及び空気の体積変化の様子と温度を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	① 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を調べる実験をしている。 ② 金属、水及び空気の体積変化を調べ、その過程や結果を記録している。	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を理解している。

6 指導と評価の計画（7時間取扱い）

次	時	主な学習活動〔◇教師の支援・留意点〕	評価規準及び評価方法
第1次 4時間	1	[活動のきっかけ] ○瓶の口にシャボン液や風船を付けてふくらましたり、ゴム栓を飛ばしたりする。 ◇空気を温めることがこのような現象を引き起こすということを体感させる。 (問題)空気を温めると入れ物の中の空気はどうなるのだろうか。	関心・意欲・態度① 行動観察・発言分析
		○温めることで空気がどうなったのか予想をイメージ図で示す。 ◇容器の中に入っている空気に着目させる。	
	2	○予想をもとに、確かめるための実験方法を話し合い、実験する。 ◇実験方法は自分で考えるという意識をもたせ、話し合わせる。 (問題)空気を冷やすと体積はどうなるのだろうか。	思考・表現② 行動観察・発言分析
	3	○冷やしたときの空気の体積変化を予想し、実験で確かめる。 ◇児童は前時で体積変化に着目しているので、体積変化が分かりやすい実験方法を示す。 (見方や考え方) 空気は温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。	技能② ノート

	4	○やってみよう「ひとりで動く一円玉」の実験を行う。	◇手で冷えたガラス瓶を握って一円玉を動かすことから、空気は温められると体積が増えることを確かめさせる。	思考・表現① 発言分析・ノート
第2次 1時間	⑤ 本時	(問題)水も温度が変わると、体積が変わるのだろうか。 ○水を入れた試験管を湯や氷水に入れて、温めたり冷やしたりして、水面の変化の様子から温度による体積の変化を調べる。	◇水の体積変化が分かりやすい教具を利用する。	思考・表現② 発言分析・ノート
		(見方や考え方) 水も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 水の体積の変化は空気と比べて小さい。		
第3次 2時間	6	(問題)金属も温度が変わると、体積が変わるのだろうか。 ○金属球を熱したり冷やしたりして、輪を通るかどうかが調べ、温度による体積の変化を調べる。	◇金属は、空気や水に比べて、体積の変化が小さいことを押さえる。	技能① 行動分析
		(見方や考え方) 金属も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 金属の体積の変化は空気や水に比べてとても小さい。		関心・意欲・態度② 発言分析
	7	○「ふりかえろう」「学んだことを生かそう」を行う。	◇生活場面で学習した知識がどのように生かされているかを考えさせる。 ◇列車のレールなどが金属の性質を考えて接続されていることに気付かせる。	知識・理解① ノート分析 評価テスト

7 本時の学習（5/7時間）

(1) 目標

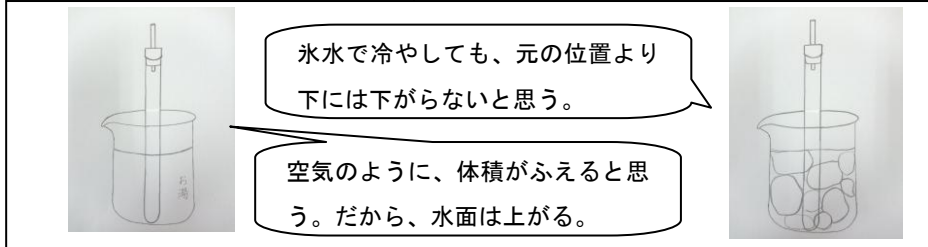
予想をもとに実験を行い、水の体積の変化の様子を温度変化と関係付けて考え、表現できる。

【思考・表現】

(2) 仮説との関連

本時においては、柱②③を中心として研究を進める。予想を確かめるため一人一実験させることは、自分の考えをしっかりとらせることにつながる。また、結果の見通しをもたせてから実験させたり、空気のとときと同じ実験装置を使用したりすることで、空気と水を比較して考察しやすくする。柱③では、液体の性質を利用した物に、温度計があることを知らせ、身の周りの現象に目を向けさせる。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	3	1 問題を把握する。	○前時の児童の疑問をもとに問題を設定する。	試験管 フラスコ ビーカー ゴム栓 お湯 水
		(問題) 水は温度が変わると、体積も変わるのだろうか。		
予想	7	2 予想する。 ア 温めると体積がふえ、冷やすと体積が減る。 イ 温めても冷やしても体積は変わらない。	○これまでの経験をもとに、一人一人の考えを明らかにする。 ○温度変化と体積変化を関係付けて板書する。	
方法	5	3 予想(仮説)を確かめるための実験方法を知る。 ・空気のとときと同じ実験方法だ。	○「予想が正しければこうなるはずだ」という結果の見通しをもたせた実験方法を考えさせる。	
実験	10			
結果	5	4 実験する。 ・水を温めると水面が上がった。 ・水を冷やすと水面が下がった。	○やけど等には十分注意させる。	
考察	10	5 結果を発表する。 ・水を温めると水面が上がり、冷やすと水面が下がる。 6 考察する。 ・水を温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 ・体積が変化するのに時間がかかる。 ・空気は体積がかなり変化したけど、水はそんなに変化しない。 ・予想と違って、冷やすと元の体積より小さくなるのが分かった。	○実験方法の板書に結果を記入する。 ◆思考・表現② (行動観察・発言分析) B基準 水を温めると体積がふえ、冷やすと体積が減る。 A基準 (例) 水も空気と同じように温めると体積がふえ、冷やすと体積が減るが、水に比べたら変化のしかたは小さい。 <B基準に達していない児童への手だて> ○「こ・こ・だ」をもとに、考察させる。 <B基準に達した児童に取り組ませる活動> ○空気と比較させる。 ○できるだけ児童の言葉でまとめる。	
まとめ	5	6 本時の学習をまとめる。		
		(まとめ) 水は、温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。水も空気と同じで温度によって体積が変わるが、空気よりも変わり方は小さい。		

- 「徹底指導」「能動型学習」
本時においては、危険防止の徹底を図るとともに、一人一実験で能動的な学習が進められるようにする。
- 本時で身に付けさせたい科学的用語
水の体積、水の温度