

1 単元名 温度をかえて、かさの変化を調べよう

2 目標

- (1) 温度による金属、水及び空気のかさの変化に興味をもち、意欲的に調べようとする。
(関心・意欲・態度)
- (2) 閉じこめられた空気のかさ・水のかさ・金属のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。
(科学的な思考)
- (3) 空気や水の温度変化によるかさの変化を調べて記録したり、アルコールランプを安全に正しく使ったりすることができる。
(観察・実験の技能・表現)
- (4) 温度によるかさの変化は、温度が高くなるとかさが大きくなり、低くなると小さくなることや空気のかさの変化が最も大きく、次に水、金属になることが分かる
(知識・理解)

3 単元について

(1) 教材について

児童は、9月に「とじこめた空気や水をおしてみよう」の単元で、空気は押し縮めることができることを実験し、空気のかさは変わることが分かった。同様に水のかさについても調べてきた。

この単元では、はじめに閉じこめた空気を温めたり冷やしたりしたときに、空気のかさ(体積)が増減することをいろいろな方法で確かめる。さらに、水と金属についても調べ、温度によるかさの変化が空気に比べて小さいことに気づくようにする。

(2) 児童の実態について (男子*名 女子*名 計*名 平成22年*月*日 *名実施)

内 容 と 人 数	
1	理科で実験をして調べることは好きですか。 好き *人 嫌い *人
2	空気について知っていることを書きましょう。(複数回答) ・おしちぢめることができる*人 ・もとにもどる*人 ・無答*人 ・押し返す*人 ・かさが増えたりへったりする*人 ・その他*人
3	実験の結果を記録することができますか。 得意*人 だいたいできる*人 苦手*人
4	実験の結果がなぜそうなるのか、理由をまとめることができますか。 できる*人 ときどきできる*人 できない*人
5	つぶれているピンポン玉をもとの形に直すには、どうしたらいいと思いますか。 ・湯の中に入れる*人 ・空気を入れる*人 ・分からない*人 ・ちがうところをおす*人 ・暖かいところに置く*人 ・その他*人

4年生になって「電池のはたらきを調べよう」と「とじこめた空気や水をおしてみよう」

の2つの単元で、実験をして調べる学習をしてきた。アンケートの結果からも分かるように、実験を行うことを好み、たいへん意欲的に取り組んできた。

しかし、実験を行っても結果をどう記録してよいのか分からない児童が多い。そのため、知識としての理解が不十分な児童も見られ、テスト等においても観察を通して学ぶ単元よりも、実験を通して学ぶ単元の方が理解が不十分なことが多い。それは、実験を何のために行うのか、何について調べているのか、また、その結果から考えられることは何なのかということが十分につかめないまま実験を行っているからではないかと考えられる。

空気について知っていることは、前単元で学習した内容についての回答が多かった。また、本単元で学習する「温度によってかさが増えたり減ったりすること」を、すでに知っている児童も思った以上に多くいた。

本学級は、理科に限らず学習意欲が高い。しかし、教師から指示されたことに一生懸命に取り組めるものの、自主的に自分の考えを表現したり、筋道を立てて考えたりすることは苦手な児童が多い。

(3) 指導にあたって

単元の導入で、試験管を湯の中に入れてゴム栓を飛ばしたり、石けん水の膜をふくらませたりする実験を行うことで、どうしてそうなるのか調べてみたいという興味・関心をもたせる。そして、その「どうして」という疑問を最後まで持続して大切に考える習慣を身につけさせたい。そのためには、実験の目的を明確にすることが大事だと考えられる。ただ楽しい実験で終わってしまうことなく、目的と結果の関係をとらえて考察できるようにさせたい。

空気を温めたときの体積変化について、友達と意見交換をしながら、予想を実証できる実験を考える時間を十分にとっていく。また、グループから全体へと話し合いの場を広げていくことで、自分には考えられなかった実験方法を知り、「もっと調べてみたい」という意欲を高めていきたい。さらに、予想を検証するためにはどうしたらよいか考えることで、結果だけを覚えるのではなく、温度と体積の関係についての見方や考えを深められるようにしたい。

4 学習計画及び評価規準 (10時間扱い、本時は第1次の第2時)

次	時	主な学習活動	評価					
			関	思	技	知	主な評価規準	評価方法
1	1	・容器の口に石けん水の膜をつけ、試験管を湯の中に入れてどうなるか調べる。	○				①容器の口に張った石けん水の膜の動きから、容器の中で起きていることに興味・関心をもって意欲的に調べようとしている。	・観察
	② 3	・容器を温めたり冷やしたりしたときの空気のかさの変化を調べる。		○			②なぜシャボン玉ができるのか、予想したことを実験によって検証することができる。 ③石けん水の膜の動きから、閉じこめられた空気のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。	・ワークシート ・観察 ・発表
	4	・空気のかさと温度の関係について推論したことを証明するための実験の方法を考える。	○	○			④空気のかさと温度の関係について調べる方法をグループで話し合いながら、実験を考えることができる。	・観察 ・実験計画書
	5	・空気のかさと温度の関係を調べる実験をグループ			○	○	⑤空気のかさは、温度が高くなると大きくなり、温度が	・観察 ・ワーク

		ごとに行い，話し合う。				低くなると小さくなることを理解することができる。	シート ・発表
2	1	・水を試験管に入れ，温めたり冷やしたりしたときの水のかさの変化を調べる。			○	⑥水のかさは，温度が高くなると大きくなり温度が低くなると小さくなることを理解することができる。	・ワークシート ・観察
	2	・水を温めたときのかさの増え方を，空気の増え方と比べる。			○	⑦水を温めたときの増え方は空気の増え方に比べて小さいことが分かる。	・観察 ・ワークシート
3	1	・アルコールランプの使い方を知り，使い方の練習をする。			○	⑧アルコールランプを安全に正しく使うことができる。	・観察
	2	・金属の玉をアルコールランプで熱して，かさが変わるかどうかが調べる。			○	⑨金属球を使った実験の結果から，金属のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。	・ワークシート ・観察
	3	・「まとめよう」をもとに，単元のまとめをする。			○	⑩温度によるかさの変化は，空気が最も大きく，次に水で金属が最も小さいことを理解することができる。	・ワークシート ・ミニテスト

5 本時の学習

(1) 目標

シャボン液の膜がついた容器を温める実験を通して，閉じ込められた空気の体積の変化を温度の変化（温めたとき）と関係付けて考えることができる。

(2) 身に付けさせたい基礎・基本

容器の中の空気を温めるとかさが大きくなることを実験の結果から理解することができる。

(3) 準備・資料

湯（40℃くらい） 水槽 試験管 ワークシート 発表用紙 実物投影機
電子黒板 石けん水 ペットボトル 空気でっぼう ビン

(4) 電子黒板の活用

- ・ 教師活用モデル
T 1（板書），T 2（説明・解説），T 3（実演），T 4（コンテンツ），T 5（話し合い）
- ・ 児童活用モデル
S 1（回答），S 2（コンテンツ），S 3（発表），S 4（説明），S 5（話し合い）

(5) 展開

（A，Cは，評価A，Cの児童に対する支援）

配時	学習内容及び活動 《学習形態》	指導上の留意点及び評価 （□は評価）	電子黒板
8	1 前時の演示実験から考えたことともに，本時の活動の見通しをもつ。	・前時に行ったシャボン玉を作る演示実験を教師が行い，電子黒板を使って見せることで，変化の起こる理由を意欲的に考えられ	(1) T 3

		《一斉》	るようにする。	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>どうしてシャボン玉ができるのだろうか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習の流れを提示することで、時間配分と実験のねらいを確認する。 	
1 0	2	<p>実験の予想と方法を紹介し合う。 《一斉》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・容器を手で押すからできるのだと思う。 ・空気があたまに上り上がっていくからできるのだと思う。 ・空気がふくらんでできるのだと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・どんなことを根拠に実験の計画を立てたのかをはっきり伝えることができるように、発表カードを活用して支援する。 ・説明の苦手な児童には、前時に作成した実験計画書を見ながら話すよう助言する。 ・どんな実験をするのか、課題と合っているのかの視点をもって発表を聞くよう助言する。 	
1 2	3	<p>実験をする。 《グループ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・容器をびんにして温めるとシャボン玉ができるか調べる。 ・容器を逆さまにして温めるとシャボン玉ができるか調べる。 ・空気でっぼうを横にして温めるとシャボン玉ができるか調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時で作成した実験の計画書をもとに決められた時間の中でグループごとに準備・実験を進めていくことを確認する。 ・計画書に沿って、グループのメンバー全員が協力して実験に取り組めるように、役割を分担して行うよう助言する。 ・グループ全員が、結果をきちんと体感できるように交代で実験させ、進んで取り組めない児童も結果をきちんと記録できるように支援する。 	
	4	<p>結果をまとめる。 《個人》</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ毎に発表の際に説明しやすいように図にかいておくよう指示をする。 	
1 0	5	<p>結果について話し合い、まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>シャボン玉は、温めると、容器の中の空気のかさが大きくなってできる。</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>空気のかさは、温度が高くなると大きくなる。</p> </div>	<p>☒なぜシャボン玉ができるのか、予想したことを実験によって検証し、空気のかさと温度を関係付けて考えることができたか。</p> <p style="text-align: right;">(ワークシート・発表)</p> <p>A：実験の結果をグループの中心になってまとめ、根拠と合わせて発表できるように助言する。</p> <p>C：実験の結果を、友達の仕方を参考にしながら記録できるよう支援する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結果を記録し、それをもとに、分かったことについてグループで話し合いながらまとめさせるようにする。 ・実験の結果から、どんなことが言えるのかをワークシートを使ってまとめるようにす 	(2) S 3

5	6 新しい課題をつかむ。	<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学習の流れ（予想→実験方法→結果）を黒板に提示し，空気のかさと温度の関係をつかみやすくする。 ・ 各グループから出た考えをもとにして，まとめをする。 ・ 容器を冷やすと，シャボン玉ができずに，まくが内側に引っ込むところを観察させ次時の問題を見出せるようにする。 	(3) T3
---	--------------	--	-----------

