

第4学年 理科学習指導案

日 時 平成21年11月 4日(水) 5校時
場 所 2 階 理 科 室
指導者 教諭 安積 章彦
授業学級 4 年 1 組

1 単元名 「もののかさと温度」

2 単元の目標

(1) 単元の目標

フラスコやプラスチックの入れ物，試験管の中の空気を温める実験を通して，空気は温められると体積がどうなるかに問題をもち，空気の温度の変化と体積の変化を関係付けながら調べることができるようにする。また，水も金属も，温度によって体積が変化するかに問題をもち，空気と比較しながら調べ，物の温度と体積の変化を関係付け，物による変化のしかたの違いをとらえることができるようにする。

(2) 単元の評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】

容器に閉じこめた空気を温める実験に興味をもち，空気の体積は温められるとどうなるかを進んで調べようとする。

物の体積と温度との関係に興味をもち，進んで身のまわりの現象や工夫を調べようとする。

【科学的な思考】

温度と，空気や水の体積の変化を関係付けてとらえ，空気と水の変化のしかたを比較して考えることができる。

温度と金属の体積の変化を関係付けてとらえ，空気や水と比較して考えることができる。

【観察・実験の技能・表現】

試験管に閉じこめた空気を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ，温度と体積の変化を関係付けてとらえ，結果を記録することができる。

試験管の中の水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ，結果を記録することができる。

金属も温めたり冷やしたりすると体積が変化するかを，加熱器具を正しく安全に使って調べ，結果を記録することができる。

【自然事象についての知識・理解】

空気，水，金属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する。

温度による体積の変化は，空気がもっとも大きく，次が水，金属は空気や水に比べて体積の変化が小さいことを理解する。

3 指導にあたって

(1) 単元について

本単元は，学習指導要領4年A(2)「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。」に基づいて設定されている。

児童はこれまでに、閉じこめた空気を圧すと体積が小さくなることや、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を学習してきた。しかし、日常生活において、空気の体積が変化するという見方や考え方をしていることは少ない。

本単元では、閉じこめられた空気を温めるとどうなるかに問題をもち、空気の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。さらに水、金属の温度の変化と体積の変化の関係を比較しながら調べる。これらの活動を通して「空気や水、金属は温度によって体積が変化する」「温度による体積の変化は、空気、水、金属の順に大きい。」という見方・考え方をもちことができるようにする。また、空気、水及び金属の温度の変化と体積の変化の関係を比較しながら追究する活動を通して、4年生で育成する問題解決の能力である「関係付けながら調べる能力」を育てる単元と考える。

(2) 児童について

男子 20 名、女子 17 名、計 37 名の学級である。「ものの体積と力」の学習で、水を押し縮めることができるか学習した。予想をたてる場面では、空気を押し縮めることができたから水も押し縮めることができるという考えや、お風呂に入る時にお湯の水位が上がるから体積は変わらないとという考えが出た。以前の学習内容と関係付けて考えたり、生活経験を踏まえて自分の考えを発表できる児童がいるも。意見を発表する際は、考えの根拠を話すことを指導しているため、特定の児童だけが発表することが多く、話し合いが一部の児童だけの発表で進められることが多い。そのため、理科に限らず多くの場面で、ペアで自分の考えを発表し合ったり、グループ内で発表し合ったりする場面を設けている。理科の学習では、予想する場面や考察をまとめる場面で多くの児童が意見を話し合い、かわりあっていくことが、科学的な見方や考えを養うために必要であると考え。

(3) 指導の方向について

第 1 次では、閉じこめられた空気を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを学習する。温度による体積変化の実験を行う前に、空気を温めたり冷やしたりした時にどのような変化がおきると考えられるのかじっくりと考えさせ、さまざまな意見を発表させたい。温度と体積には深い関係があることについて話し合いを通してしっかり問題意識をもたせ、実験に入りたい。

第 2 次では、水も、温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ことや、温度による水の体積変化は空気の体積変化より、変わり方が小さいことを学習する。空気を温めたり冷やしたりしたことと関係付けたり、前単元で学習した水は押し縮められないことを考えさせ、興味関心を高めて実験したい。

第 3 次では、金属も熱せられると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることや、温度による金属の体積変化は空気や水と比較して小さいことを学習する。第 2 次と同様に、空気や水の性質と関係付けて考えさせ、興味関心を高めて実験したい。また、加熱器具やガラス器具を使って実験をするため、使い方を理解させて一人一人にしっかり練習させたい。安全面には十分配慮して事故防止に努めたい。

本単元は、空気・水・金属の温度変化を体積変化と関係付けてとらえられるよう学習を進める。予想を立てるときに、前単元の空気と水に力を加えた時に体積がどのようになったか振り返るなど、実験前の問題意識の醸成に努めたい。そして、より実感をもって温度変化と体積変化との関係をとらえたり、空気・水・金属の性質の違いに気付いたりできるようにしたい。

4 指導計画（本時3 / 9）

自然事象への関心・意欲・態度
観察，実験の技能・表現

科学的思考
自然事象についての知識・理解

次	時間	主な学習活動	評価規準と評価方法
1 空気は温められるとどうなるか	1	<p>入れ物の中の空気を温めよう。</p> <p>フラスコやプラスチックの入れ物，試験管に閉じこめた空気を温める実験を行う。 3つの実験から考えたことや疑問に思ったことを話し合う。</p>	<p>容器に閉じこめた空気を温める実験に興味をもち，空気は温められるとどうなるか，進んで調べようとする。 〔発言・記録〕</p>
	2	<p>空気は温めたり冷やしたりすると，かさが変わるのだろうか。</p> <p>試験管に閉じこめた空気を温めたり冷やしたりして，体積の変化を調べる。 実験結果を基に空気の温度の変化と体積の変化の関係を考える。</p>	<p>試験管に閉じこめた空気を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ，温度と体積の変化を関係付けてとらえ，結果を記録することができる。 〔発言・記録〕</p>
2 水は温められるとどうなるか	3 (本時) ・ 4	<p>水も，温めたり冷やしたりすると，かさが変わるのだろうか。</p> <p>水も，温めたり冷やしたりすると体積が大きくなるか予想し，試験管の中の水を温めたり，冷やしたりして，体積の変化を調べる。 空気も水も，温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こと，水の体積の変わりかたは，空気に比べて小さいことをまとめる。 「考えよう」について話し合い，考えをまとめる。 ぼう温度計の仕組みを知り，温度計作りをする。</p>	<p>試験管の中の水を温めたり冷やしたりして，体積の変化を調べ，結果を記録することができる。 〔行動観察・記録〕 温度と，空気や水の体積の変化を関係付けてとらえ，空気と水の変化のしかたを比較して考えることができる。 〔発言・記録〕</p>
3 金属も温められるとどうなるか	5	<p>アルコールランプの使い方を練習しよう。</p> <p>べっこう飴作りを通し，アルコールランプの使い方を練習する。 その他の加熱器具について知る。</p>	<p>加熱器具を正しく安全に使うことができる。 〔行動観察・記録〕</p>
	6 ・ 7	<p>金属も，温められると，かさが大きくなるのだろうか。</p> <p>金属も，温められたり，冷やされたりすると体積が変わるか予想し，金属球を熱したり冷やしたりして，体積の変化を調べる。 金属も，熱せ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こと，金属の体積の変わりかたは，空気にくらべると小さいことをまとめる。</p>	<p>金属も温めたり冷やしたりすると体積が変化することを，加熱器具を正しく安全に使って調べ，結果を記録することができる。 〔行動観察・記録〕 温度と金属の体積の変化を関係付けてとらえ，空気や水と比較して考えることができる。 〔発言・記録〕</p>

8	<p>いろいろなものの温度によるかさの変わりかたを調べよう。</p> <p>資料を読み、金属ののび縮みの例について知る。 へこんだピンポン玉を温めたり、開かなくなった金属のふたを温めてから開けたりして、温度による体積の変わり方を調べる。</p>	<p>物の体積と温度との関係に興味をもち、進んで身のまわりの現象や工夫を調べようとする。 〔発言・行動観察〕</p>
9	<p>「たしかめよう」を行い、温度による物の体積の変化をまとめる。 補充プリントを行い、温度による物の体積の変化を振り返る。</p>	<p>空気、水、金属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する。 〔発言・記録〕 温度による体積の変化は、空気がもっとも大きく、次が水、金属は空気や水に比べて体積の変化が小さいことを理解する。 〔発言・記録〕</p>

5 本時の指導

(1) ねらい

試験管の中の水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、実験結果から温度と水の体積の変化を関係付けてとらえ、空気と水の変化のちがいを考えることができる。〔発言・記録〕

(2) 本時の指導にあたって

水の温度変化と体積変化の関係に問題意識をもち、考えたり実験してとらえたりするために、本時では以下の2点を工夫した。

既習事項を想起させる。

導入では、空気を温めたり冷やすと体積がどのように変化するか振り返らせる。その際に演習実験も行い、体積変化の大きさを視覚的にとらえさせたい。そして、本時の水の温度と体積変化の関係を考えさせたい。

実験結果を二つの視点でまとめさせる

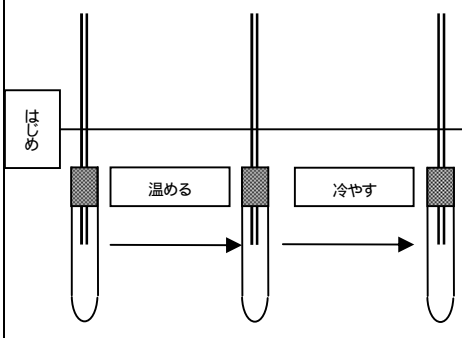
水の温度変化と体積変化の関係を、空気との違いをとらえるため、実験結果を「かさがどうなったか」「空気と比べてどうだったか」という2点に絞り、グループで考えをまとめさせたい。

(3) 準備物

教師：試験管・穴あきゴム栓・ガラス管・発砲ポリスチレン容器・ポット・氷・おぼん

(4) 指導過程

段階	学習活動	学習形態	主な発問・予想される児童の反応	留意点()評価()
導入	1 前時の学習を振り返り、本時の課題をつかむ。	一斉	<p>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しますか。</p> <p>・空気を温めると体積が大きくなって、冷やすと小さくなります。</p>	<p>教卓に集合して授業を始め、児童の発表後に前時の実験を演示する。 前単元の復習として実験を演示する。</p>

			<p>今日は水を温めたり冷やしたりした時の体積の変化をみんなで考えて調べていきます。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>水も温めたり冷やしたりするとかさが変わるのだろうか。</p> </div>	
展 開	2 水の体積の変化を予想する。	一斉	<p>水を温めると体積が変化するか予想して、ノートに書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体積は大きくなると思います。わけは、空気を温めた時に大きくなったからです。 ・体積は変化しないと思います。わけは、押し縮めようとした時には、縮まらなかったからです。 ・体積は変化しないと思います。わけは、お湯をわかしても変わらなかったからです。 	<p>予想した理由も書かせる。</p>
	3 予想を発表して友達の考えと比較して考える。	グループ 一斉	<p>リーダーが司会をしてグループで意見を発表しましょう。</p> <p>それでは、水を温めると体積はどうなるのか発表してください。</p>	<p>グループ内で発表し、自分の意見を整理したり、自信をもたせたりする。</p> <p>友達の意見と似ているや違うところを見つけさせ、発表させる。</p>
	4 実験を行う。	グループ	<p>実験の説明をします。</p> <p>記録はノートにとりますので黒板に今からかく図をノートに書き写してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>結果</p> </div> 	<p>どんな実験をするため教卓前に集まらせる。</p> <p>各班に配る実験器具は予め教卓に準備しておく。</p> <p>図を書き写したら机の上の物をすべてしまわせる。</p>
	5 実験の結果から温度の変化と水の体積の関係を考える。		<p>それでは、協力して安全に実験を進めます。実験器具を準備したら始めてください。終わったら、結果をノートに記録して、気がついたことを書いておきましょう。</p> <p>水を温めたらどうなりましたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水が増えた。 ・水の体積が大きくなった。 <p>水は増えたのでしょうか。それとも体</p>	<p>実験器具は教卓から取って行かせる。お湯は教卓においたポット汲んで行かせる。</p> <p>試験管の中の水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、温度と水の体積の変化を関係付けて考</p>

			積が大きくなったのでしょうか。 ・水を足したわけではないから、体積が増えたのだと思う。 水を温めたらどうになりましたか。 ・水の体積が大きくなった。 空気の体積の変化と水の体積の変化を比べると、何か違いはありますか。 ・空気の時はすぐ体積が大きくなったり小さくなったりしたけど、水は少ししか変化しなかった。	えることができる。 〔発言・記録〕 増えることと体積が大きくなることの違いを話し合わせる。 空気と水の体積の変化の違いを考えさせる。
ま と め	6 考察をまとめる	一斉	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 水は、温められると、かさが大きくなり、冷やされると、かさが小さくなる。 水のかさの変わり方は、空気にくらべて、ずっと小さい。 </div>	話し合いで出た言葉を使いながらまとめる。
	7 次時の活動を知る		水の体積が大きくなることを利用して、温度計を作ります。	

(5) 評価 (A: 十分満足できる状況, B: おおむね満足できる状況)

A	試験管の中の水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録し、空気のかさの変化と比較して水の温度変化と体積の変化の関係について考えを表現することができる。
B	試験管の中の水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、結果を記録し、水の温度変化と体積の変化の関係についてとらえることができる。
C への手立て	板書を丁寧にノートに書き写させ、どんな目的で実験をするのか考えさせる。実験の記録係をさせ、友達と協力して実験の記録をさせる。

(6) 板書計画

水も温めたり冷やしたりするとかさが変わるのだろうか。

予想 水のかさは、大きくなる。
 (理由) 空気と同じようにかさは、大きくなる。
 (理由) 水はおしちぢめられなかったから
 お風呂をわかしてもかさは変わらなかった

結果

分かったこと

温めると

かさが大きくなった

冷やすと

かさが小さくなった。

分かったこと

分かったこと

分かったこと