

1 単元名 もののあたたまり方（第4学年）

2 本実践の内容

(1) 単元の目標

本単元では、児童が、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

(2) 単元計画（9時間扱い）

時	●学習内容・学習活動	働かせたい見方・考え方	育てたい問題解決の力
1	●水・空気・金属の温まり方の違い	・3つのものを同時にあたためる【比較】	・生活経験と関係付けて温まる順番を予想する。
2. 3	●金属のあたたまり方 ・金属の板や棒を熱して、金属がどのような順にあたたまるかを調べる。	・金属棒を熱する位置を変えることにより、温まり方に違いがあるかを調べる。 ・金属棒を銅板に変え、温まり方に違いがあるか調べる。 【条件制御】【比較】	・生活経験から根拠のある予想をし、実験を通して、考察し、結論を導く。
4. 5 6 7	●水のあたたまり方 ・試験管に入れた水を熱したときの温まり方を調べる。 ・ビーカーに入れた水を熱したときの水の動きを調べる。	・水を粒子としてとらえ、水を熱したときの熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関連付けて、水の温まり方を調べる。 ・試験管を使って水の温まり方を調べる実験で、温める場所を変えて温まり方を比較する。【条件制御】【比較】	・自然の事物・現象と既習の内容や生活経験と関係付け、根拠のある予想や仮説を発想する。
8. 9	●空気のあたたまり方 ・空気はどのような順であたたまるかを調べる。	・空気を粒子と捉え、空気を熱したときの熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、空気の温まり方を調べる。 【条件制御】【比較】	・自然の事物・現象と水や金属の温まり方や生活経験と関係付け、根拠のある予想をする。

3 本実践のポイント

本実践の導入で、金属・水・空気を同時に温めて、どれが速くあたたまるかを子供たちに予想させた。同時に温めることで、もののあたたまりかたの違いに興味を持たせたいと考えたからである。(右の写真参照) また、教具を手作りすることにより、子供たちの思考により即した実験を行うことができる。その結果、本時で求める、働かせたい見方・考え方に近づけると考えた。



4 本時の展開① (2・3/9)

(1) 目標

- 実験用ガスコンロを用いて、金属板と金属棒の一部を熱したときの金属全体のあたたまり方を調べ、金属は熱を加えられたところから順に全ての方向へあたたまることをとらえる。

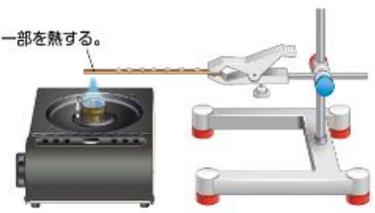
(2) 展開

課題 金属を1点から加熱すると、どのような順にあたたまるのかを考える。

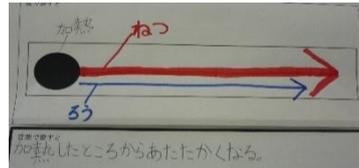
- ① 導入で用いた鑿や生活体験のあるスプーンのような細長い金属の棒を熱したときは、どのような順にあたたまっていくのかを予想し、実験で確認する方法を考え、実験をした。

問題1 金属棒を端の1点から加熱すると、どのような順にあたたまるのだろうか。

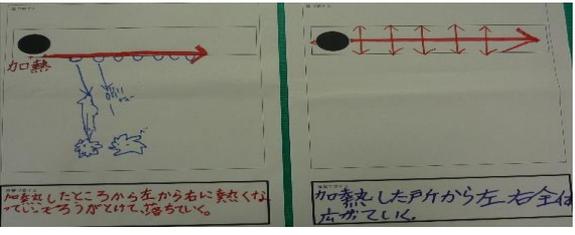
<実験1>
熱でとける体験から、銅棒とロウを用いて、ロウのとけ方を観察した。



<予想1>
熱いコーヒーにスプーンを入れておくと、持っているところが熱くなるので、加熱したところから順番にあたたまるだろう。



<結果1>
予想通り、加熱したところから順にロウがとけた。



<疑問>
①中心から加熱したらどうだろうか。
【理科の考え方：条件制御、比較】<実験2>
②斜めにして加熱したらどうだろうか。
【理科の考え方：条件制御、比較】<実験3>
③金属棒を金属板にしたらどうだろうか。
【理科の考え方：条件制御、比較】<実験4>
<実験5>



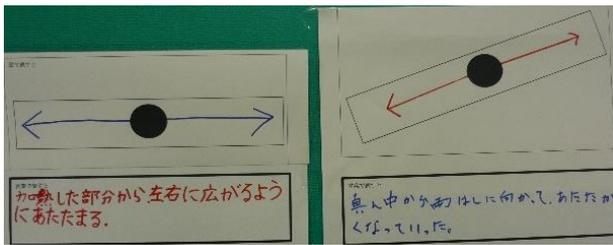
<実験2> 【理科の考え方：条件制御、比較】
実験1の銅棒とロウを用い、銅棒の中心から加熱して、ロウのとけ方を観察した。

<予想2>
・実験1と同じように、加熱したところから順に、左右へあたたまる。

<実験3> 【理科の考え方：条件制御、比較】
実験1の銅棒とロウを用い、銅棒を斜めにしてから加熱して、ロウのとけ方を観察した。

<予想3>
・実験1と同じように、先に上の方(右側)があたたまる。
・実験1と同じように、加熱したところから順に、あたたまる。

<結果2、3>



条件を変えたが、ロウはあたためたところから順にとけた。



予想通りだ。

② フライパンのような平面の金属板を熱したときは、どのような順にあたたまっていくのかを予想し、実験で確認する方法を考え、実験をした。

問題2 金属板を端の1点から加熱すると、どのような順にあたたまるのだろうか。

<実験4> 【理科の考え方：比較】

実験1の銅棒を銅板に変えて、ロウを用いて、ロウのとけ方を観察した。



<実験5> 【理科の考え方：条件制御、比較】

実験4の銅板をコの字型の銅板に変えて、ロウを用いて、ロウのとけ方を観察した。

<予想4>

金属棒の時のように、熱したところから順番にあたたまるだろう。

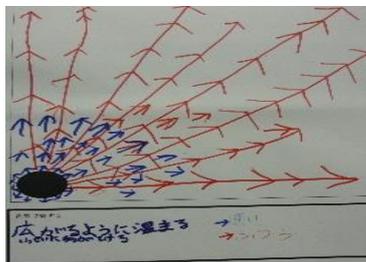


<予想5>

実験4と同じように、熱したところから順番にあたたまるだろう。

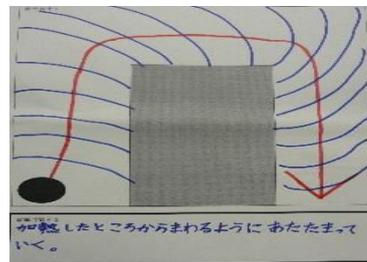
<結果4>

予想通り、加熱したところから順にロウがとけた。



<結果5>

予想通り、加熱したところから順にロウがとけた。



<まとめ>

金属は、熱したところから順にあたたまっていく。

4 本時の展開 (4・5/9、6・7/9)

(1) 目標

- 示温テープや示温インクの色の変化から、水の温まり方を考察し、自分の考えを表現することができる。(科学的な思考・表現)
- 熱せられた水が上に移動することによって、全体が温まるということを理解することができる。(知識・理解)

(2) 展開

① 4・5時

●課題1：水はどのようにあたたまるだろうか。

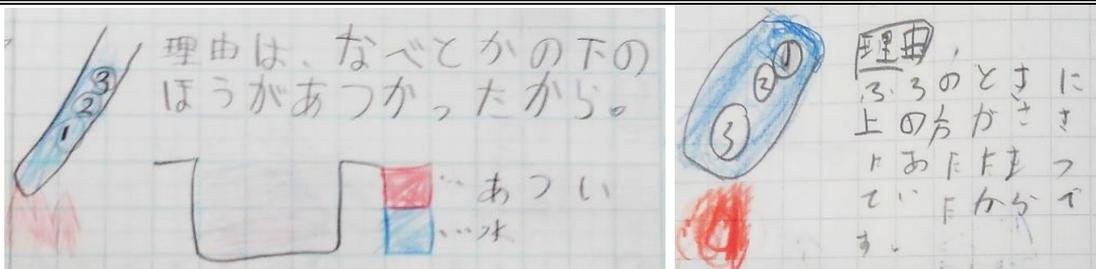
●予想：本単元の導入で、ラミネートして閉じ込めた金属(アルミニウム)、水、空気をお湯に入れ、それぞれのあたたまり方には違いがあることを意識させた。また、風呂の追い炊きなど生活経験を意識させてから、水を熱したときはどのような順に温まっていくのかを予想した。

<主な予想>

- ① 金属と同じように、熱したところから温まる。(29人/32人)
- ② 生活経験などから、上の方が温まるのが早い。(3人/32人)

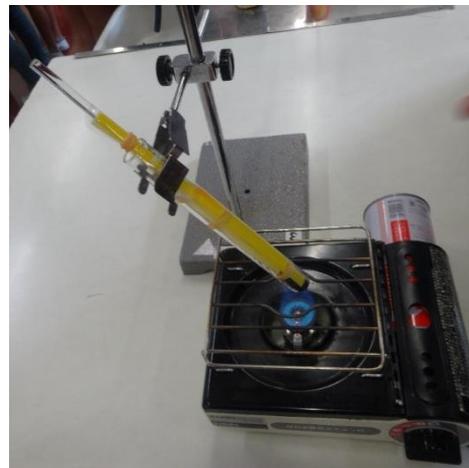
育てたい問題解決の力

- ・自然の事物・現象と既習の内容や生活経験と関係付け、根拠のある予想や仮説を発想する。



●実験1

試験管下部からガスコンロによって水を温め、試験管自体の温度を測らないようガラス棒にまいた示温テープを中央に沈め、色の変化を見る。



働かせたい見方・考え方

- ・水を粒子としてとらえ、水を熱したときの熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関連付けて、水の温まり方を調べる。

●実験1の結果

予想とは違い、**上から順に温まった。**

<疑問>

- ① なぜ、加熱した場所とは違うところから温まったのだろうか。(→課題2)
- ② 試験管の中ほどから加熱したらどうなるだろうか。(→実験2)



●実験 2

実験 1 から試験管の中身を示温インクに変え、試験管の中ほどに火が当たるよう調整する。

●実験 2 の結果

試験管の中ほどから温めても、上から順に温まった。

●考察

水は、温められると上の方へ移動するのではないか。

③ 下あたたり
い水が上にい
たから、水は上
からあたたま
た。

働かせたい見方・考え方

・試験管を使って水の温まり方を調べる実験で温める場所を変えて温まり方を比較する。

【条件制御】【比較】



●課題 1 のまとめ

条件を変えても、水は上から温まった。

② 6・7時

●課題 2 : 温められた水はどのように動くのだろうか。

●予想 :

<主な予想>

温められた水は、すぐに上に移動して、上から順に広がっていく。

●実験 3

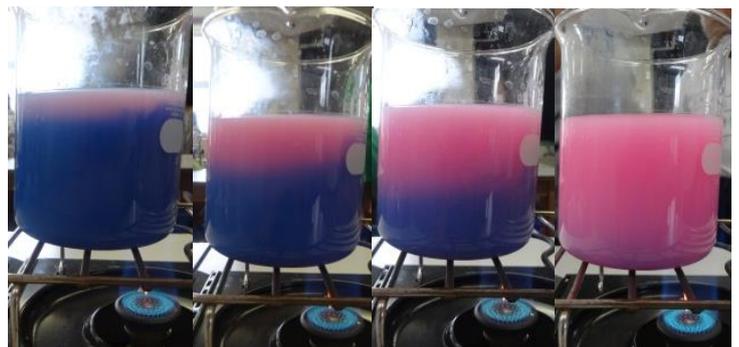
水の動きの確認方法として、児童からは、トイレットペーパーやけずりぶしなど、水になじみ、水と一緒に動くものを入れることを考えていたが、ここでは、示温インクを使用した。

ビーカーに、示温インクと水を入れ、ガスコンロで、ビーカーの端を温める。



●実験 3 の結果

予想通り、温められた水は上に移動していた。



●考察

温度が高くなると、水の体積が大きくなる。(前の単元のまとめ) 温められた水が上へ移動するのはそのことに関係があるのではないか

④ 温められている間に水の体積が大きくなっていき、水は上からあたたま、た。

●課題 2 のまとめ

温度が高くなった水は上に移動し、全体が温まる。

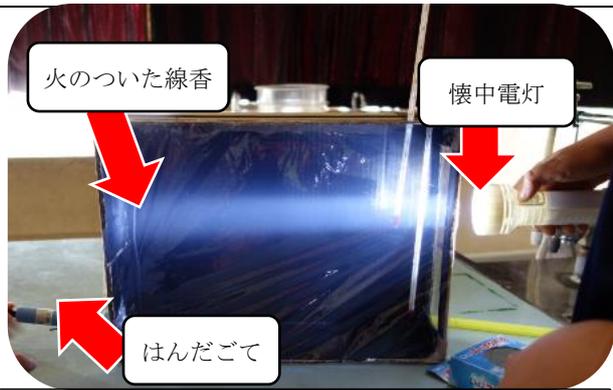
4 本時の展開③ (8, 9 / 9)

(1) 目標

- 空気のあたたまり方について調べ、空気は水と同じように上から順にあたたまることを理解する。また、金属のような固体と、水や空気のような液体や気体（流体）のあたたまり方の違いをとらえる。 【知識・理解】
- 温度計等を正しく使い、空気が移動する様子を確認、結果を記録する。 【技能】

(2) 展開

学習活動	学習内容	◎評価 ※指導上の留意点【評価方法】
<p>1 前時までの学習から金属と水の温まる順を振り返る。</p> <p>2 本時の学習問題を把握する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 金属と水の温まる順の振り返り。 • 学習問題を把握。 	<p>※金属と水のあたたまる順を想起させ、空気も動くことができることを考えさせたい。</p>
<p>空気は水と同じようにあたたまるのだろうか？</p>		
<p>3 空気はどのようにあたたまるか、予想する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 金属、水の体積変化との比較 • 温度変化と関係付けた予想 	<p>※児童があたかさという視点で捉えられるように促し、イメージ図をかかせる。</p>
<p>育てたい問題解決の力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自然の事物・現象と水や金属の温まり方や生活経験と関係付け、根拠のある予想をする。【関係付ける】【比較】 		
<p>(予想)</p> <p>水と同じようになると 思った。理由は、ふたは をつける上のはうから 下に温まるとか うです。</p>		
<p>4 はんだごてに電源を入れ、線香に火を点け、箱の中の空気の温まり方を調べる。</p>	<p>実験4 はこの中の空気をあたたためて、空気のあたたまり方を調べよう。</p>	<p>※はんだごては高温になるため、取扱いには十分注意する。</p> <p>※児童は線香に火をつける経験が乏しいので、火がついている状態を演示し、イメージ</p>



しやすくする。
 ◎温度計等を正しく使い、空気が移動する様子を確かめ、結果を記録している。<技能>
【行動観察・記録分析】

- <コピー用紙 (B4) 段ボールを利用した教具>
- ・片面を切り取り、側面にも線香の煙に懐中電灯の光を当てる窓を作る。
 - ・はんだごてを入れる穴を作り、内部の温度を上げる。
 - ・前面の窓には家庭用ラップフィルムを貼る。
 - ・はんだごての横に線香を入れる穴を開ける。

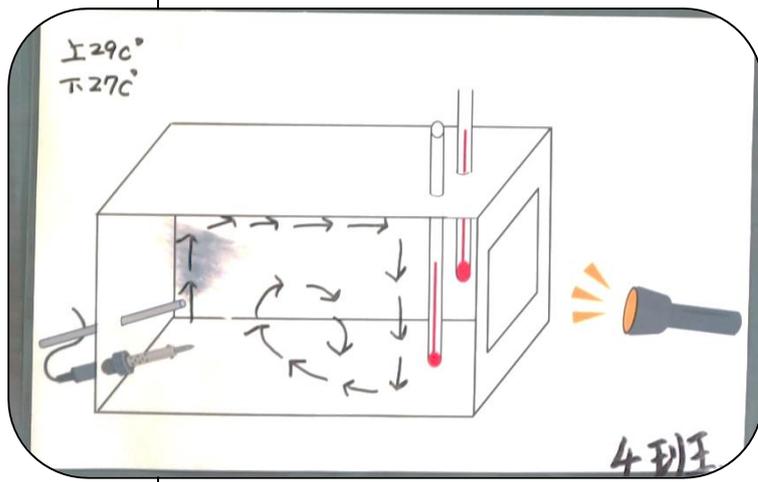
働かせたい見方・考え方

- ・空気を粒子と捉え、空気を熱したときの熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、空気の温まり方を調べる。

【条件制御】【比較】

5 結果をまとめる。

・結果の記述。



・矢印を使ってイメージ図を描かせる。

6 本時の振り返りを行う。

・振り返りの記述。

(根拠)
 ◎空気を下の方からあためると上の方へ行ってぶつかると下の方へ行くようにまわっていた
 (結論)
 だから空気は上の方へ行ってぶつかると下の方へ行きまわって広がっていくような真であたたまると

(3) 次時における考察

・結果を根拠として、結論を記述する。

育てたい問題解決の力

・働かせたい理科の見方考え方

- ・水と空気は熱を加えられた部分が上方に移動して全体が温まっていくこと、ものによって温まり方には違いがあることを捉えて考察し、結論を導く。【比較】【関係づける】

<まとめ>
 空気は、水と同じように、あためられたところの空気が上のほうに動いて、上から順にあたたまると