

関係付けながら調べる

1 単元名 ものの温度と体積 (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、体積と温度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	<p>●空気の温度と体積の関係についての学習問題の作成。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フラスコの栓が飛ぶ導入実験を行う。 ・なぜフラスコの栓が飛んだのか、疑問に思ったことを話し合い、学習問題を作る。 	<p>働かせたい見方 【空気】</p> <p>実体的な見方</p> <p>目には見えないものをイメージ図にして仕組みを考える。</p> <p>関係付ける</p> <p>全単元「閉じ込めた空気と水」での既習内容と関係付ける。</p>	<p>育てたい問題解決の力</p> <p>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</p>
2	<p>●グループごとの視点に沿った実験計画の作成。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに予想や仮説を検証する実験方法について話し合い、実験の計画を立てる。 		<p>育てたい問題解決の力</p> <p>予想や仮説を基に、解決方法を発想する力</p>
3	<p>●グループごとの実験の実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに立てた実験の計画に沿って実験を行う。 		/
4	<p>●実験の結果の整理とまとめ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度を下げる実験を通して、空気の体積変化について理解する。 ・実験の結果を整理し、何が分かったのかまとめる。 	<p>関係付ける</p> <p>実験の結果から、空気の温度と体積の関係について考える。</p>	/

5	<p>●水の温度と体積の変化についての学習問題と実験計画の作成。</p> <p>・水を温めるとどうなるのか、空気の実験を基に根拠のある予想や仮説を立てる。</p>	<p><u>実体的な見方</u> 【水】</p> <p>目には見えないものをイメージ図にして仕組みを考える。</p> <p><u>関係付ける</u> 空気と水の温度と体積の関係について考える。</p>	<p>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</p> <p>予想や仮説を基に、解決方法を発想する力</p>
6	<p>●水の温度と体積の変化について調べる実験の実施。</p> <p>●実験結果の整理とまとめ。</p> <p>・水を温める実験を行い、その結果を整理する。</p>		
7	<p>●金属の温度と体積の変化についての学習問題と実験計画の作成。</p> <p>・金属を温めるとどうなるのか、空気、水の実験を基に根拠ある予想や仮説を立てる。</p>	<p><u>実体的な見方</u> 【金属】</p> <p>目には見えないものをイメージ図にして仕組みを考える。</p> <p><u>関係付ける</u> 空気と水の温度と体積の関係について考える。</p>	<p>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</p> <p>予想や仮説を基に、解決方法を発想する力</p>
8	<p>●金属の温度と体積の変化について調べる実験の実施。</p> <p>●実験結果の整理とまとめ。</p> <p>・金属を温める実験を行い、その結果を整理する。</p>	<p><u>関係付ける</u> 空気と水と金属の温度と体積の関係について考える。</p>	
9	<p>●温度変化と空気、水、金属の体積変化についてまとめる新聞の作成。</p> <p>・これまでの実験の結果を基に新聞にまとめる。</p>	<p><u>比較する</u> 空気と水と金属の温度と体積変化を比べ、共通点や違いをまとめる。</p>	

3 本実践のポイント

①問題作り

導入実験から個々に疑問を持たせ、その後、全体で話し合いながら共通の問題を見いださせるようにする。

②イメージ図

予想と考察とセットでかかせていく。空気や水の粒子など、目に見えない物をイメージ図を用いて実体的にとらえ、根拠のある予想や仮説を発想する力を高めるようにする。また、その際手振りなどで動作化させ、よりイメージを具体的なものにする。

③まとめの新聞

単元の最後に、温度変化と空気、水、金属の体積変化についてまとめる新聞を作成させ、それぞれの変化の共通点や程度の違いについて改めてとらえさせる。

④キーワード

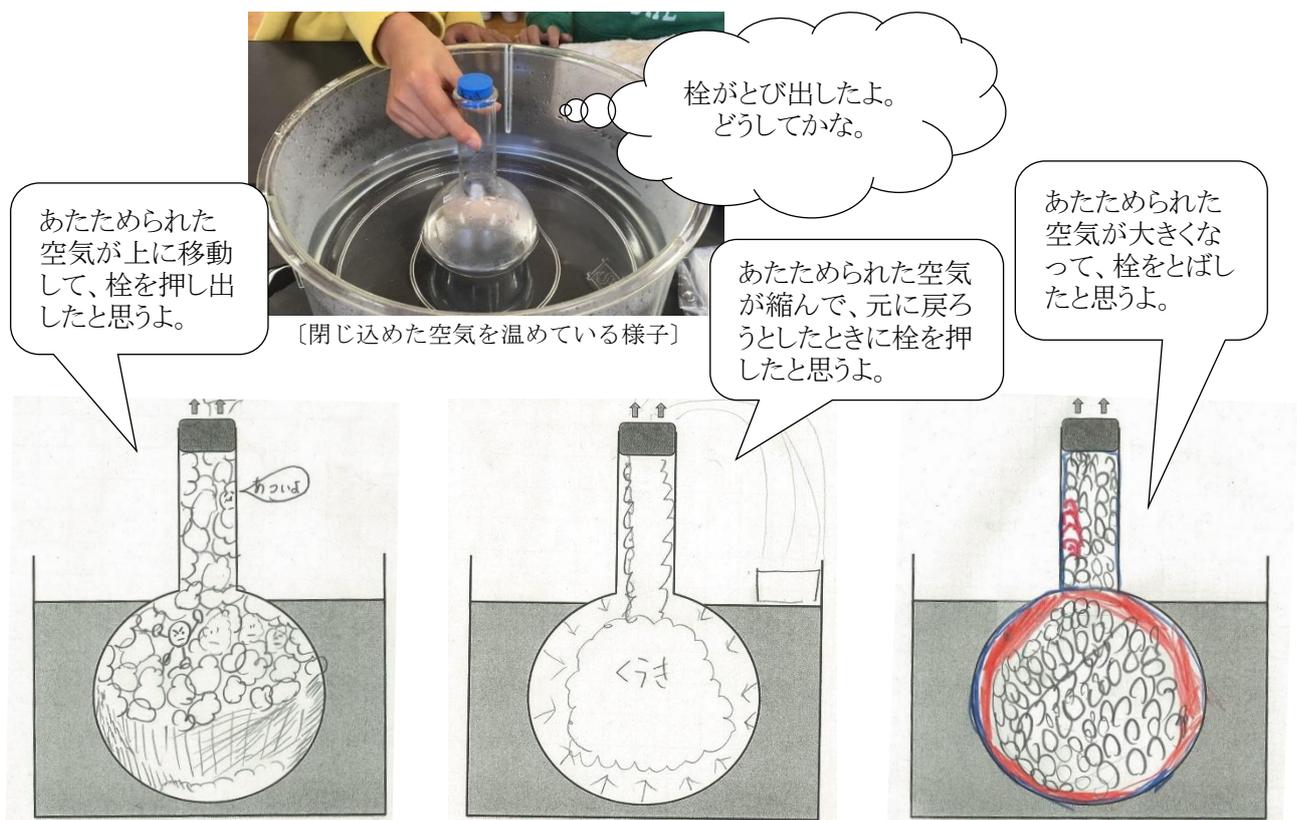
第4学年でつけさせたい資質・能力である、「関係付ける」ことをキーワードとする。児童に予想や仮説、考察を考えさせる際に、キーワードを意識させ変化とそれに関わる要因を結び付けさせる。

4 展開①（1～4／8）

*第1時

とじこめた空気をあたためると、どうなるのだろうか。
栓をした丸底フラスコで調べてみよう。

既習の閉じ込めた空気や水の性質について想起させ、本単元では温度を変えて調べていくことに興味をもたせた。空気を閉じ込めた丸底フラスコをあたため、栓がとび出す様子を観察させ、「なぜ、栓がとび出すのか。」「水や金属ではどうなるか。」など、本単元の学習問題を自覚できるようにした。



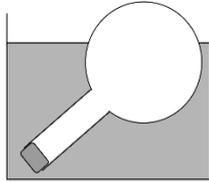
*第2～4時

あたためた容器のせんがとび出したのは、どうしてだろうか。

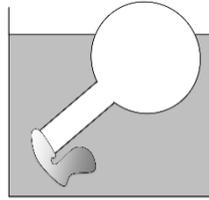
前時の試行をもとに、あたためることと容器の中の空気との関係を考えさせた。この際、自分の考えをイメージ図と言葉を使って説明させ、同類の考えで3～4人のグループを作った。そのグループで、自分たちの考えを実証するための実験方法を検討した。内容は、実験道具や手順のほか、どんな結果が得られれば自分たちの仮説が正しいのかも明記させた。

<予想>

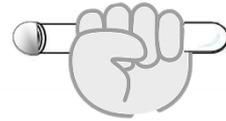
- ・ 温められた空気が上にあがり、栓がとんだと思う。(上に移動する考え)
 - (方法1) 容器を下向きにすると栓がとばないはずだから、口を下向きにして実験する。
 - (方法2) 風船を付けた容器を下や横などに向きを変えて、上向きだけ膨らむか実験する。
 - (方法3) 空気は上に移動するはずだから、試験管の口につけたしゃぼん液は横向きには膨らまないか実験する。



方法1

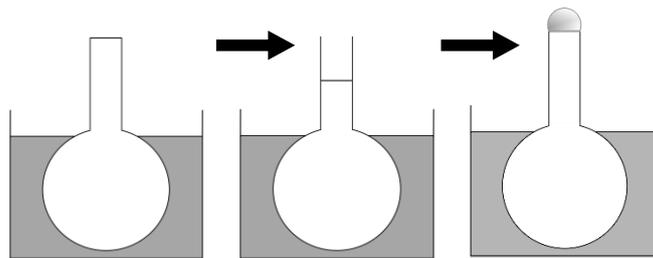


方法2



実験3

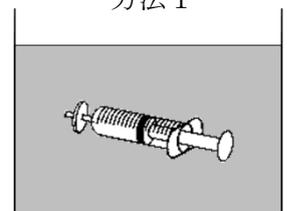
- ・ 温められた空気は押し縮められ、元に戻ろうとして上部の空気を押したから栓がとんだ。
※圧縮した空気がもとに戻ろうとすることと関連させた考え(縮んでもとに戻る考え)
 - 空気のかさが一度小さくなっているから、容器の口にしゃぼんの膜を張り、それが中に引き込まれるか、実験する。



- ・ 温められた空気の体積が大きくなり栓がとんだ。(体積が大きくなる考え)
 - (方法1) 空気の体積が大きくなるはずだから、マヨネーズ容器を湯につけて膨らむか実験する。
 - (方法2) 空気の体積が大きくなるはずだから、空気を入れた注射器を湯につけて膨らむか実験する。



方法1



方法2



実験してみると…

<結果>

- ・フラスコの口を下にしても栓がとび出した。
- ・しゃぼんの膜は下がらず、膨らんだ。
- ・注射器やマヨネーズ容器がゆっくり膨らんだ。

[閉じ込めた空気を冷やしている様子]



このことから…

<考察>

- ・空気はどの向きにも栓を押ししていると考えられる。
- ・空気が温められると、膨らんだので栓がとび出したと考えられる。
- ・空気は温度によって体積が変わると考えられる。

注射器はわかりやすいね。向きには関係なく、あたためると、およそ5mLも大きくなった。冷やすと、およそ5mLも小さくなったよ。

(考察を確認する実験)

注射器をあたためたり冷やしたりして、空気の体積が変わるか確かめた。湯や冷水に入れると、注射器の押棒がひとりでに動き出した。

あたためた容器のせんがとび出したのは、空気の体積が大きくなって栓を押ししたからである。空気はあたためると体積が大きくなり、冷やすと体積は小さくなる。

※まとめを記述させるとともに、第1時と同様に、空気をあたためたときの変化をイメージ図と言葉で表現させると、全員が空気の体積が大きくなる考えをもつことができていた。

【説明】空気が温められると体積が大きくなっていろいろなところをおすのでせんがとび出した。

【説明】あたためると空気があつくなってふくらんで、玉(せん)がとんだ。そして出れるところがなくなつたから玉をおしてとび出した。

【説明】あたためると空気の体積が小さいのからとんとん大きくなっていき出れるところなくなつてうごくところからとび出した。

5 展開② (5～8 / 8)

* 5～6 時間目

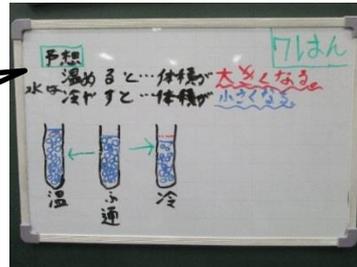
水も空気と同じように、温度によって体積が変わるのだろうか。

空気の実験から、空気の体積変化には温度が関係し、温められると体積は大きくなり、冷やされると体積は小さくなることが分かった。これを踏まえ、同じように水ではどのような結果が出るのかイメージ図を用い、個人で予想を書いた後グループで話し合い、意見をまとめた。

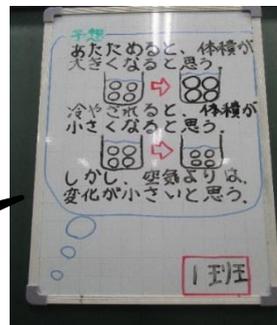
水の粒は温めると増えて体積が大きくなって、冷やすと減るから体積は小さくなるんじゃないかな。



[グループで話し合う様子]



きっと水の粒が大きくなったり小さくなったりして体積が変化するんだよ。



<予想>

- 空気と同じように、温めたら体積は大きくなり、冷やすと体積は小さくなると思う。
- 空気とは違い、水は温めたら沸騰するから体積は小さくなり、冷やしても沸騰しないし湯気は出ないから体積は変わらないと思う。
- 水は温めたら沸騰して体積は大きくなり、冷やしたら空気の実験と同じように体積は小さくなると思う。
- 夏のプールは温かくなっても水の量は変わらないから、温めても体積は変わらない。冷やして氷を作っても水の量は変わらないから冷やしても体積は変わらないと思う。

実験してみると…

<結果>

- 温めると水の水位が上がり、冷やすと水位が下がった。

このことから…

<考察>

- 空気と同じように、水も温めると体積は大きくなり、(水位が上がった)、冷やすと体積は小さくなった (水位が下がった)。
- 結果は空気と同じだったけど、空気の実験はすぐに分かったのに水の実験では見えるまでに時間がかかり、変化も大きくなかった。

水は温められると体積は大きくなり、冷やされると体積は小さくなる。しかし、温度による水の体積の変わり方は、空気に比べてずっと小さい。

* 7 時間目

金属も空気や水と同じように、温度によって体積が変わるのだろうか。

空気・水の実験を踏まえ、金属では温めたり冷やしたりするとどのような結果になるのか予想した。

<予想>

- 空気や水と同じように温めると体積は大きくなり、冷やすと体積は小さくなると思う。
- 金属は固いし体積が変わると色々なものの大きさが変わって大変だから、温めても冷やしても体積は変わらないと思う。
- 空気や水とは違い、金属は温めたら体積は小さくなるけど、冷やしても体積は変わらないと思う。

実験してみると…

<結果>

- 金属を火で熱すると、初めに通っていた輪に入らなくなったが、水で冷やすとまた通るようになった。
- 空気・水は体積の変化が目が見えたが、金属は全く見えなかった。

このことから…

<考察>

- 金属は火で熱すると体積が大きくなり、水で冷やすと体積は小さくなる。
- 空気・水の体積の変化よりも金属の変化はとても小さい。

金属は、熱せられると体積は大きくなり、冷やされると体積は小さくなる。
温度による金属の体積の変わり方は、空気や水と比べてとても小さい。

* 8 時間目

これまでの学習を振り返って、空気・水・金属の体積と温度の関係についてまとめよう。

空気・水・金属の体積と温度の関係について新聞でまとめることで、学習理解をさらに深いものとした。

