

# 〈単元指導計画〉

第4学年

## 単元名『空気と水の性質』

(全6時間)

時	主な学習活動	理科授業構想表との関連 児童の気づきを促す教師の働き掛けの例
---	--------	-----------------------------------

### ◆ 第1次 空気の性質

1	空気を感じよう
2	空気鉄砲を作って玉を飛ばそう
3	空気を圧したときの体積変化について考えよう
4	空気を圧したときの体積変化について調べよう

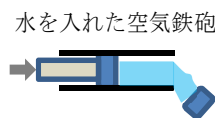
《目指す児童の姿》①  
《教師の働き掛け》ア, イ  
本時における教師の働き掛けの例



風船に空気を  
入れたら,  
0.3g 重くな  
った。



《目指す児童の姿》②③  
《教師の働き掛け》オ, キ, ク, コ  
本時における教師の働き掛けの例



水を入れた空気鉄砲



空気を入れた空気鉄砲

押し棒をゆっくりと圧す



水を入れると玉があまり飛ば  
ないのに、空気を入れると遠く  
に飛ぶのはなぜだろう。

### ◆ 第2次 水の性質

5	水を圧したときの体積変化について考え、調べよう
6	水、空気を圧したときの体積変化についてまとめよう

《目指す児童の姿》②③  
《教師の働き掛け》キ, ク, コ  
本時における教師の働き掛けの例

水を入れた空気鉄砲



発問 水を入れた空気鉄砲を圧し  
ても玉があまり飛ばないのは、  
なぜでしょう。


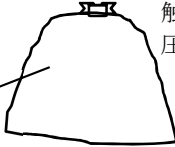
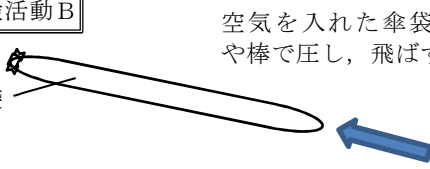

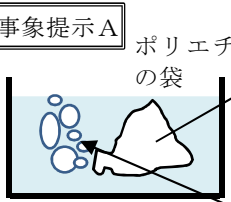
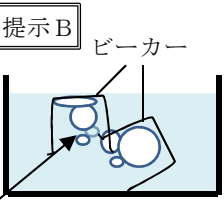




# 〈授業案〉

第4学年

## 「空気を感じよう」

1 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
空気を入れた袋を圧す体験や、空気の重さを調べる実験を通して、空気の存在や押し返す力を実感する。	空気の存在や性質で、気付いたことや疑問に思ったことについて説明できる。 (構想表①)
<b>準備物</b> □大きなポリエチレンの袋 □傘袋 □棒 □水槽 □ポリエチレンの袋 □電子てんびん □風船	
<b>本時の学習活動</b>	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分Ⅰ 空気について知っていることや知りたいことを伝え合う。</p> <p>(指示) 空気について、知っていることや知りたいことを伝え合いましょう。</p> <p> 空気は色がなくて透明。                      空気は本当にあるのかわかりたい。</p> <p>5分Ⅱ 空気を入れた袋を圧したり、飛ばしたりする。</p> <p><b>体験活動A</b>                      触ったり 圧したりする。                      大きなポリエチレンの袋 </p> <p><b>体験活動B</b>                      空気を入れた傘袋を、指や棒で押し、飛ばす。                      傘袋 </p> <p> 袋がつぶれないので、確かに空気はある。                      中の空気が押し返してくるよように感じる。</p> <p>15分Ⅲ 水中で空気の入った袋を圧したり、ビーカー内の空気を別のビーカーに移したりしたときの空気の様子を観察する。</p> <p><b>事象提示A</b> ポリエチレンの袋  <b>事象提示B</b> ビーカー                       空気の泡</p> <p> 水の中に空気の泡が見えるので、透明だけど、確かに空気はある。</p>	<p></p> <p>◎ 空気の存在や性質に関心を持たせるために、空気について知っていることや知りたいことを伝え合わせる。 (構想表ア)</p> <p>◎ 「空気は無色透明だが、確かに存在すること」や「閉じ込めた空気を圧すと、押し返されること」に気付かせるために、体験活動A、Bを行わせる。 (構想表イ)</p> <p>※ 体験活動Bの行わせ方については、本授業案集40ページが参考となる。</p> <p>◎ 「空気は無色透明だが、確かに存在すること」に気付かせるために、事象提示A、Bを行う。 (構想表イ)</p>

20分Ⅳ 空気を入れていない風船と、空気を入れた風船の重さを比較する。

**発問** 風船に空気を入れると、風船の重さはどうなるでしょう。



重くならない。  
透明だから、空気には重さがないと思うから。

重くなる。  
風が当たると重さを感じるから、空気にも重さはあると思うから。

◎ 空気には重さがあることに気付かせ、空気の存在を実感させるために、体験活動Cを行わせる。  
(構想表イ)

体験活動C



3.1g

電子てんびん



3.4g

① 空気を入れていない風船の重さを量る。

② ポンプで風船に空気を入れる。

③ 空気を入れた風船の重さを量る。



空気を入れたら、0.3g 重くなった。

空気にも重さがあることが分かった。

透明だけど、やっぱり空気はある。

30分Ⅴ 空気の存在や性質で、気付いたこと、疑問に思ったことをノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 空気について、「気付いたことや分かったこと」「疑問に思ったこと」と「なぜそう思ったのか」をノートに書きましょう。



空気には重さがないと思っていたけど、重さがあった。

空気は透明だけど、確かにある。

普段は空気を触っても何も感じないけど、空気を閉じ込めて圧すと、押し返されるように感じるの、なぜだろう。

※ 児童に「なぜそう思ったのか」を机間指導等で問い掛け、ノートにまとめるように促す。

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



43分Ⅵ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、空気鉄砲を使って、空気について調べることを確認する。



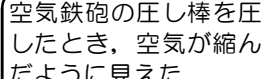
45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「空気を圧したときの体積変化について考えよう」

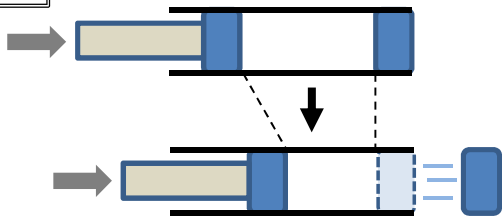
3 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>空気鉄砲に空気を入れた場合と水を入れた場合では、玉の飛び方が違うことに疑問を持ち、閉じ込めた空気を圧したときの体積変化について、自分の考えを持つ。</p>	<p>「閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表②③)</p>
<p>準備物 □空気鉄砲 □水槽 □水 □布巾 □ゴムの板</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p><b>0分</b> I 前時の学習活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 空気鉄砲を作って、玉を飛ばした。</li> <li>• 水中で空気鉄砲を圧す実験で、筒の中に空気が入っていることが分かった。</li> </ul> <p><b>3分</b> II 空気鉄砲に水を入れた場合と空気を入れた場合の、押し棒を圧したときの様子を観察する。</p> <p><b>事象提示A</b> 水を入れた空気鉄砲 押し棒をゆっくりと圧す あまり飛ばない</p> <p><b>事象提示B</b> 空気を入れた空気鉄砲 押し棒をゆっくりと圧す 勢いよく遠くに飛ぶ</p> <p> 水を入れると玉があまり飛ばないのに、空気を入れると遠くに飛ぶのはなぜだろう。</p> <p><b>10分</b> III 空気を入れた空気鉄砲を使うと玉が遠くに飛ぶ理由を考え、問題を見いだす。</p>	<p>◎ 空気鉄砲に水を入れた場合と空気を入れた場合の、玉の飛び方の違いとその要因に疑問を持たせるために、事象提示A、Bを見せる。 (構想表オ)</p> <p>※ 押し棒をゆっくりと圧すことで、児童が差異に気付くようにする。</p> <p>※ 空気の体積が小さくなってから玉が飛び出すことを、児童に気付かせたい。</p>
<p><b>発問</b> 水を入れた空気鉄砲を圧しても玉があまり飛ばないのに、空気を入れた空気鉄砲を圧すと玉が遠くに飛ぶのはなぜでしょう。</p> <p> 袋に入れた空気を圧したとき、押し返された。</p> <p> 空気鉄砲の押し棒を圧したとき、空気が縮んだように見えた。</p> <p>玉が遠くに飛ぶことと何か関係があるのではないか。</p>	<p>◎ 空気を圧すと押し返されることや、空気が縮むことに気付かせるために、空気を入れて圧した空気鉄砲の玉が遠くに飛ぶ要因を考えさせる発問を行う。 (構想表キ)</p>

(指示) なぜ、空気鉄砲の玉は遠くに飛ぶのかを考えながら、もう一度空気鉄砲で玉を飛ばしましょう。筒の中の空気の様子に注意して、観察してみましょう。



**体験活動** 筒の中や玉が飛ぶ様子を横から観察する



筒の空気が縮んでから玉が飛んだように見えた。

**発問** 空気を入れた空気鉄砲の玉が飛ばないようにしてから押し棒を圧すと、筒の中の空気はどのようになるでしょう。そのとき、押し棒はどこまで圧せるでしょう。



筒の中の空気は、圧されて縮むのではないかな。

押し棒は、途中までしか圧せないのではないかな。

※ 「体積」の意味を教え、「空気が縮むこと」は「空気の体積が小さくなること」と同義であることを確認する。

**問題**

閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなるのだろうか。

30分Ⅳ 問題についての予想をノートに書き、伝え合う。

**★本時で目指す児童の姿に迫る活動**

(指示) 空気鉄砲を使った活動やこれまでに学んだこと、経験したことを思い出して、実験の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



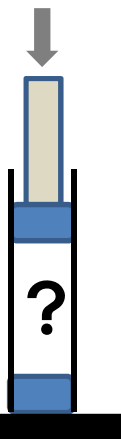
筒の中の空気は、圧されたとき、体積が小さくなる。

そのとき、押し棒は途中までしか圧せない。

そのとき、押し棒は一番下まで圧せる。

なぜなら、袋に入れた空気を圧したとき、押し返されたから。

なぜなら、周りにある空気は、触っても感触がないので、強く圧せばどこまでも縮みそうだから。



◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、事象提示と体験活動を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験などを基に考えさせる指示を行う。(構想表ク)

◎ 予想とその理由を整理して表現させるために、話型を示す。(構想表コ)

**【話型】**

・つつの中の空気は、おされたとき(体積が小さくなる)。

※どこまでおせるか

・そのとき、おしぼうは(とちゅうまで……)。  
・なぜなら(ふくろに入れた空気を……から)。

※ 実験では密閉性を高めるため、注射器を使う。これまでの学習の流れから、ここでは空気鉄砲を使った場合で考えさせる。



(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。

43分Ⅴ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、問題について調べることを確認する。

# 〈授業案〉

第4学年

## 「水を圧したときの体積変化について考え、調べよう」

5 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>閉じ込めた水が圧されたときの体積変化について、自分の考えを持ち、見通しを持って調べることを通して、閉じ込めた水は圧されても体積が変わらないことを理解する。</p>	<p>「閉じ込めた水は、圧されると体積が小さくなるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表②③)</p>
<p>準備物 □空気鉄砲 □水槽 □水 □布巾 □注射器 □ビニルテープ</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p><b>0分</b>Ⅰ 水を入れた空気鉄砲を押し、玉があまり飛ばないことを確かめる。</p> <div data-bbox="167 891 742 1075"> <p>体験活動 水を入れた空気鉄砲</p> <p>あまり飛ばない</p> <p>押し棒をゆっくりと押す</p> </div> <p><b>5分</b>Ⅱ 水を入れた空気鉄砲を押ししても、玉があまり飛ばない理由を考え、問題を見いだす。</p>	<p>※ 第3時の事象提示Aの実験をもう一度児童に行わせ、玉があまり飛ばないことを確認させて、押し棒を押ししたときの手応えが空気の場合とは違うことを実感させる。</p>
<p><b>発問</b> 空気を入れた空気鉄砲を押しと玉が遠くまで飛ぶのに、水を入れた空気鉄砲を押ししても玉があまり飛ばないのはなぜでしょう。</p>	
<div data-bbox="135 1377 782 1646"> <p>押し棒を押ししたとき、空気のように、押し返される感じがしなかった。</p> <p>押し棒を押ししたとき、水は空気みたいに縮んだようには見えなかった。</p> <p>水は、圧されても体積が小さくならないのではないか。</p> </div> <p><b>問題</b> 閉じ込めた水は、圧されると体積が小さくなるのだろうか。</p>	<p>◎ 「閉じ込めた水は、圧されても体積が小さくならないのではないか」という考えを持たせるために、水を入れた空気鉄砲の玉があまり飛ばない要因を考えさせる発問を行う。 (構想表キ)</p>
<p><b>10分</b>Ⅲ 問題について調べる方法を理解する。</p>	
<p><b>発問</b> どのような器具を使って、どのような実験を行えばよいでしょう。</p>	
<p>空気を閉じ込めたときと同じように注射器を使って、ビニルテープで水を閉じ込めて、ピストンを押す。</p>	<p>※ 空気を閉じ込めた注射器の実験を思い出させる。(補助発問「空気の場合は、どのような実験をしましたか。」等)</p>

15分Ⅳ 実験の予想をノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

**発問** ピストンを圧すと、注射器の中にある水の体積はどのようになるでしょう。そのとき、ピストンはどこまで圧せるでしょう。



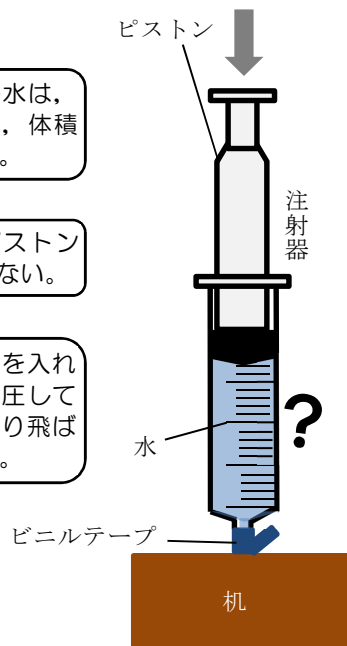
(指示) 空気鉄砲を使った実験や、これまでに学んだこと、経験したことを思い出して、実験の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



注射器の中の水は、圧されたとき、体積が変わらない。

そのとき、ピストンは、全然圧せない。

なぜなら、水を入れた空気鉄砲を圧しても、玉があまり飛ばなかったから。



◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、体験活動を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験などを基に考えさせる発問や指示を行う。(構想表ク)

◎ 予想とその理由を整理して表現させるために、話型を示す。(構想表コ)

【話型】

- ・注射器の中の水は、おされたとき（体積が変わらない）。
- ・そのとき、ピストンは（全然おせない）。
- ・なぜなら（水を入れた空気鉄砲を……から）。

※どこまでおせるか

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



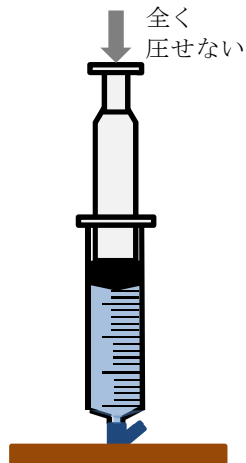
30分Ⅴ 実験を行って、結果と考察を伝え合い、結論をまとめる。



ピストンは全然圧せなかった。

注射器の中の水は、圧されても体積が変わらなかった。

閉じ込めた水の体積は、空気と違って、圧されても変わらない。



※ 安全のため、ピストンを圧す際は、「注射器の筒の部分をしっかり持ち、真下にゆっくり圧す」ことを伝える。

まとめ

閉じ込めた水は、圧されても体積は変わらない。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返る。

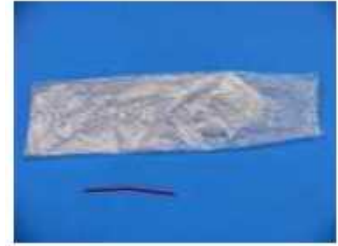
45分

傘袋の飛ばし方について

傘袋に空気を閉じこめると細長い傘袋の風船ができる（傘袋はホームセンターで100枚350円程度で売られている）。

○作り方

- ①傘袋とモールを用意する。
- ②傘袋の口の開いている方から息を入れ膨らませる。
- ③傘袋が膨らんだら開いている口をモールで縛る。



○「モール」を使った袋の閉じ方



モールで一度きつく縛り，余った部分を途中から折って束ね，さらにしっかりと縛る。この方法だと空気が漏れにくく，たとえ漏れてしぼんだとしても，また空気を入れ直すことができるという利点がある。

○飛ばし方

- ①木製の棒等で強く押し込む（指でもよい）。
- ②傘袋に入った空気からの反発力を感じたら，傘袋を支えている方の手を放す。
- ③傘袋ロケットが勢いよく遠くまで飛ぶ。



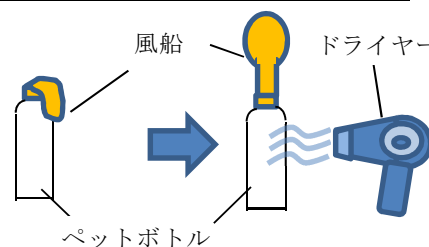
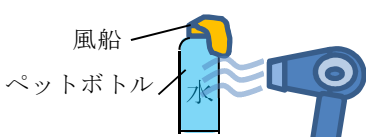
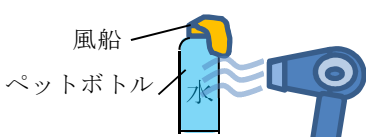


〈単元指導計画〉 第1次～第3次（第4次～第8次は、授業案52ページに記載）

第4学年

単元名『金属、水、空気と温度』

（全30時間）

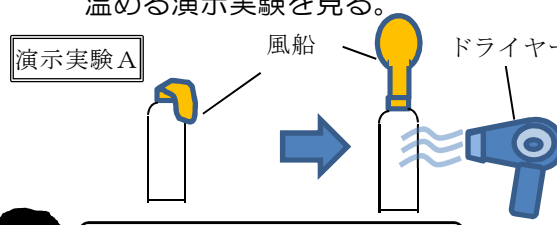

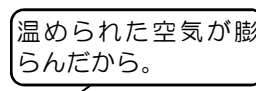


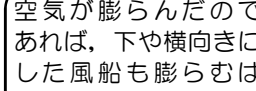

時	主な学習活動	理科授業構想表との関連 児童の気づきを促す教師の働き掛けの例
◆ 第1次 空気の体積と温度		
1	空気は温度を変えると体積が変わるのかを考えよう	<p>《目指す児童の姿》①②③ 《教師の働き掛け》イ、オ、キ、ク、コ</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p>  <p>なぜ、風船が膨らんだのだろう。</p>
2	空気は温度を変えると体積が変わるのかを調べよう	
3	空気の温度が変わったときの体積変化についてまとめよう	
◆ 第2次 水の体積と温度		
4	水は温度を変えると体積が変わるのかを考え、調べよう	<p>《目指す児童の姿》②③⑥ 《教師の働き掛け》オ、ク、セ</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p>  <p>膨らんでいないように見える。</p> <p>空気と違って、水は温めても体積は変わらないのではないか。</p> <p>少しは膨らんでいるのではないか。</p>
5	水の温度が変わったときの体積変化についてまとめよう	
◆ 第3次 金属の体積と温度		
6	金属は温度を変えると体積が変わるのかを考え、調べよう	<p>《目指す児童の姿》②③⑥ 《教師の働き掛け》オ、ク、セ</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p>  <p>膨らんでいないように見える。</p> <p>空気と違って、水は温めても体積は変わらないのではないか。</p> <p>少しは膨らんでいるのではないか。</p>
7	金属の温度が変わったときの体積変化についてまとめよう	
8	温度による金属、水、空気の体積変化についてまとめよう	

# 〈授業案〉

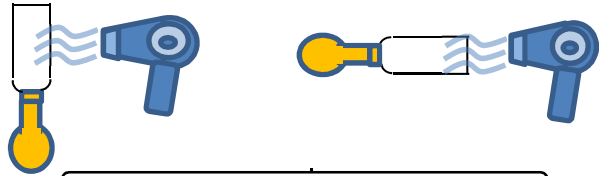
第4学年

## 「空気は温度を変えると体積が変わるのかを考えよう」

1 / 30時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>閉じ込めた空気の温度を変える演示実験を見て、空気の温度変化と体積変化の関係について自分の考えを持つ。</p>	<p>空気の温度変化と体積変化の關係に疑問を持ち、「空気は、温められたり冷やされたりすると体積がどのように変わるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表①②③)</p>
<p>準備物</p>	
<p>□風船を付けたペットボトル □ドライヤー □水槽 □氷水 □布巾</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分 I 下図のようなペットボトル内の空気を温める演示実験を見る。</p>  <p>なぜ、風船が膨らんだのだろう。</p> <p>5分 II 風船の様子が変わった理由をノートに書き、伝え合う。</p>	<p>◎ 風船が膨らんだ要因について疑問を持たせるために、演示実験Aを行い、ペットボトル内の空気を温めたときに風船が膨らむ様子を見せる。 (構想表イ)</p>
<p><b>発問</b> ペットボトル内の空気を温めたとき、風船が膨らんだのはなぜでしょう。</p>	
 <p>温められた空気が上に動いたから。</p>  <p>温められた空気が膨らんだから。</p> <p>どちらだろう？</p>	<p>◎ 空気の温度変化についての自分の考えを持たせるために、ペットボトル内の空気を温めたときに、風船が膨らんだ要因を考えさせる発問を行う。 (構想表キ)</p>
<p>12分 III 右図のようなペットボトルを下や横向きにして温める演示実験を見る。</p>	
<p><b>発問</b> ペットボトルを下や横向きにしてドライヤーで温めると、風船はどうなるでしょう。</p>	
 <p>空気が上に動いたのであれば、下や横向きにした風船は膨らまないはずだ。</p>  <p>空気が膨らんだのであれば、下や横向きにした風船も膨らむはずだ。</p> <p>どちらだろう？</p>	

演示実験B



空気を温めると膨らむようだ。  
空気を温めると体積が大きくなるようだ。

◎ 「空気を温めると体積が大きくなるようだ」という考えを持たせるために、演示実験Bを行い、下や横向きでも風船が膨らむ様子を見せる。(構想表オ)

※ 「空気が膨らむ」ことを、既習の「体積」という言葉を使って表現させる。(「空気が膨らむ」＝「空気の体積が大きくなる」)

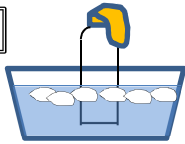
22分IV 空気の温度を変化させた場合の体積変化について、問題を見いだす。

発問 ペットボトルを氷水に入れて空気を冷やすと、風船はどうなるでしょう。



空気の体積が小さくなって、風船がペットボトルの中に吸い込まれる。

演示実験C



風船が少し吸い込まれ、風船の変化は、はっきり分らないように見える。

◎ 「空気を冷やすと体積が変化するのか、はっきり分らない」という考えを持たせるために、演示実験Cを行い、ペットボトル内の空気を冷やしたときの風船の様子を見せる。(構想表オ)

※ 風船が少しだけペットボトルの中に吸い込まれていることに気付かせたい。

問題

空気は、温められたり冷やされたりすると、体積がどのように変わるのだろうか。

27分V 問題についての予想をノートに書き、伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 実験の様子やこれまでに学んだこと、経験したことを思い出して、問題の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



空気は、温められたとき、体積が大きくなる。

空気は、冷やされたとき、体積が小さくなる。

空気は、冷やされたとき、体積が変わらない。

なぜなら、ドライヤーで温めたとき風船が大きくなったから。

なぜなら、氷水で冷やしたら風船が少ししぼんだように見えたから。

なぜなら、氷水で冷やしても風船の大きさが変わらないように見えたから。

◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、演示実験を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験などを基に考えさせる指示を行う。(構想表ク)

◎ 予想とその根拠や理由を明確に表現させるために、空気が温められた場合と冷やされた場合の話型を示す。(構想表コ)

【話型】

- ・ 空気は、温められたとき、体積が(大きくなる)。なぜなら、(ドライヤーで温めたとき……から)。
- ・ 空気は、温められたとき、体積が(小さくなる)。なぜなら、(氷水で冷やしたら風船が……から)。

43分VI 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

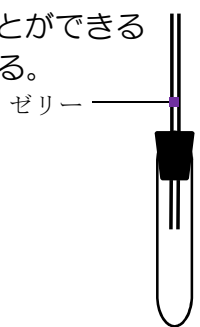



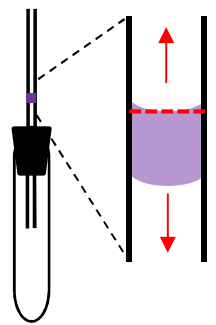
※ 次時は、正確に調べる方法を考えて実験を行うことを確認する。

# 〈授業案〉

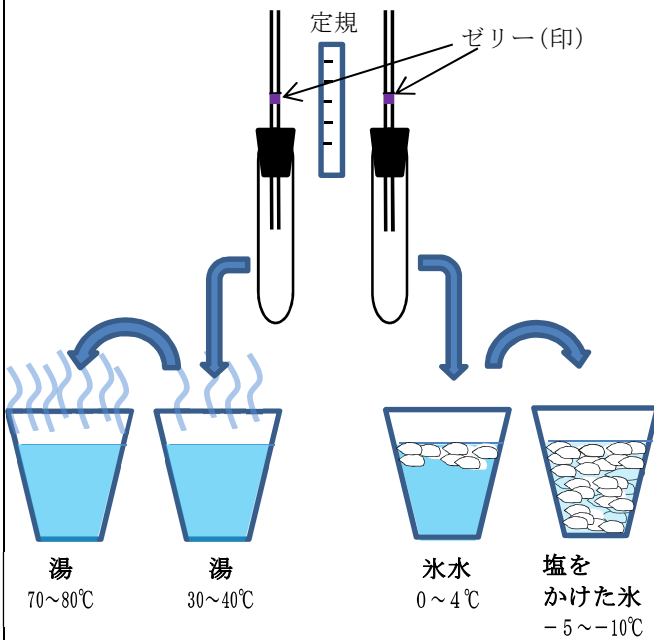
第4学年

## 「空気は温度を変えると体積が変わるのかを調べよう」

2 / 30時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
空気の温度を変化させたときの体積変化について調べ、結果を分かりやすく記録する。	空気を温めたり冷やしたりしたときの体積変化について、ゼリーの位置が変化したことを基にして説明できる。 (構想表④⑥)
<b>準備物</b>	
□試験管 □ゴム栓付きガラス管 (50cm) □湯 (70~80℃) □湯 (30~40℃) □氷水 (0~4℃) □塩をかけた氷 (-5~-10℃) □発泡ポリスチレンのカップ □ゼリー □ゴム手袋 □油性ペン □定規	
本時の学習活動	◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
0分Ⅰ 前時に設定した問題を確認する。	
<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>問題</b> 空気は、温められたり冷やされたりすると、体積がどのように変わるのだろうか。                 </div>	
3分Ⅱ 問題について調べることができる実験器具について理解する。 	※ 左図のように、ゴム栓付きガラス管の中に5~10mm程度のゼリーの層をつくり、試験管に取り付けることで、空気の体積変化が分かることを、実物を見せながら理解させる。  ※ ガラス管に水を1滴入れる方法もある。
(説明) ゼリーが上に動くと、空気の体積が大きくなったことが分かります。 ゼリーが下に動くと、空気の体積が小さくなったことが分かります。 	
8分Ⅲ ガラス管を使って体積変化を調べる方法のよさについて考える。	
<div style="border: 2px solid orange; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>発問</b> 風船を使って体積の変化を調べたときに比べて、ガラス管を使うことのよさは、どのようなことだと思いますか。                 </div> 	
 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">                         ガラス管は細いから、風船付きペットボトルより、変化がはっきり分かる。                     </div> 	<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">                         ◎ 実験の目的を明確にして見通しを持たせるために、ガラス管を使って空気の体積変化を調べる意義を考えさせる発問を行う。 (構想表シ)                     </div> ※ 児童から意見が出ない場合は、風船付きペットボトルを氷水に入れて冷やしたとき、空気の体積の変化が分かりづらかったことを思い出させる。

13分Ⅳ 問題について調べる方法を確認し、実験を行って、結果を表に記録する。



【表と記入例】（ノートに貼れるサイズのワークシート）

( 1 ) 班				
カップ内の温度	湯 約75°C	湯 約35°C	氷水 約2°C	塩をかけた氷 約-7°C
ゼリーのいちの変化	(上)に (30)cm	(上)に (12)cm	(下)に (13)cm	(下)に (24)cm

※ 温度を4段階にして調べることで、温度変化による体積変化を、より詳しく調べることができる。

※ 氷に塩をかけると、氷水より更に冷たくなることを伝える。

※ 最初のゼリーの位置に油性ペンで印を付けて、移動距離を定規で測ることを伝える。

※ 安全のため、湯を扱う児童にゴム手袋を着用させる。

※ 実験時間短縮のために、温める場合と冷やす場合に分けて、2本の試験管を準備する。

◎ 実験結果を的確に捉えさせ、考えやすくさせるために、ノートに貼れるサイズの表を配布して記録させる。（構想表セ）

35分Ⅴ 調べた結果を伝え合う。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 実験結果について、表を見ながら伝え合ひましょう。



空気を35°Cのお湯で温めたら、ゼリーが12cm上に動いた。

空気を2°Cの氷水で冷やしたら、ゼリーが13cm下に動いた。

空気を75°Cのお湯で温めたら、ゼリーが30cm上に動いた。

空気を-7°Cの氷で冷やしたら、ゼリーが24cm下に動いた。

空気は温められると、体積が大きくなり、冷やされると、体積が小さくなるようだ。

※ 全グループの実験結果を大きな表にまとめて示し、児童が実験結果の共通点や傾向をつかむことができるようにする。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、実験結果を基に考察をまとめることを伝える。




45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「空気の温度が変わったときの体積変化についてまとめよう」

3 / 30時

<p>本時のねらい</p> <p>実験結果を基に考察をまとめ、空気は温度が高くなるほど体積が大きくなり、温度が低くなるほど体積が小さくなることを見だし、理解する。</p>	<p>本時で目指す児童の姿</p> <p>空気は温度が高くなるほど体積が大きくなり、温度が低くなるほど体積が小さくなることを見だし、実験結果を根拠や理由として説明できる。 (構想表⑦⑧)</p>
<p>準備物</p>	
<p>□へこんだピンポン球 □湯 (70~80℃) □水槽</p>	
<p>本時の学習活動</p>	<p>◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点</p>
<p>0分 I 前時に調べた問題を確認する。</p> <p><b>問題</b> 空気は、温められたり冷やされたりすると、体積がどのように変わるのだろうか。</p>	
<p>3分 II 問題について、実験結果を基にして考察をまとめる。</p> <p>(指示) 実験の結果を理由にして、問題について考えたことをノートに書きましょう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>空気をお湯で温めたらゼリーは上に動いた。温度が高い方が大きく動いた。</p> <p>空気は、温度が高いほど体積が大きくなる。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>空気を氷水で冷やしたらゼリーは下に動いた。温度が低い方が大きく動いた。</p> <p>空気は、温度が低いほど体積が小さくなる。</p> </div> </div> <p>(指示) ノートに書いた自分の考えを友達に伝え、話し合ひましょう。</p>	<p>★本時で目指す児童の姿に迫る活動</p>  <p>◎ 妥当性の高い考えを持たせるために、空気の温度変化と体積変化の関係について、自分の考えを伝えさせ、話し合ひをさせる。 (構想表タ)</p>

25分Ⅲ 空気の温度変化と体積変化の関係について、まとめる。

まとめ

空気は、温められるほど、体積が大きくなる。  
空気は、冷やされるほど、体積が小さくなる。

30分Ⅳ へこんだピンポン球を元の形に戻す方法を考え、話し合う。

発問 へこんだピンポン球を元の形に戻すには、どのようにすればよいでしょう。

(指示) これまでの学習を思い出して、元の形に戻す方法を考えましょう。



④ へこんだ  
ピンポン球



ピンポン球の中の空気を温めると、体積が大きくなり、元の形に戻るのではないかな。

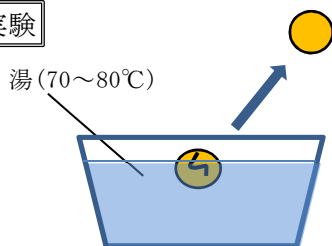
中の空気を温めるには、ピンポン球をお湯に入ればよいのではないかな。

◎ 空気の体積と温度の関係が実際の生活で役立つことに気付かせるために、へこんだピンポン球を元の形に戻す方法を考えさせ、演示実験を行う。(構想表ツ)

※ 考えが出ないときは、「空気は、温められるほど、体積が大きくなる」という性質を基に考えるよう助言する。

38分Ⅴ ピンポン球を元の形に戻す方法を試す。

演示実験



※ 児童が、やけどをしないように注意する。

(指示) ピンポン球が元の形に戻ったのはなぜかを説明しましょう。



ピンポン球の中の空気が温められて体積が大きくなったので、元の形に戻った。

冷やしたら、またへこむのだろうか。

※ 自分たちが見いだした空気の性質が利用できることを実感させる。

※ ピンポン球はある程度の固さがあるので強い力を加えなければへこまないが、柔らかい袋などは、冷えると空気の体積が小さくなり、縮むことを伝える。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返る。

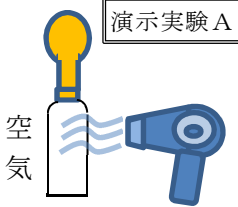

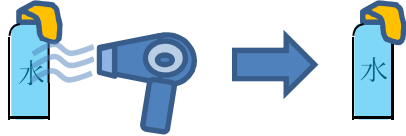

45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「水は温度を変えると体積が変わるのかを考え、調べよう」

4 / 30時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>水の温度を変化させたときの体積変化について自分の考えを持ち、実験を行って調べる。</p>	<p>「水は、温度が変わると体積が変わるのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。また、実験結果を分かりやすく説明できる。（構想表②③⑥）</p>
<p><b>準備物</b></p> <p>□ドライヤー □風船を付けた500mLペットボトル（空・水入り） □試験管 □湯（30～40℃） □氷水（0～4℃）            □ゴム栓付きガラス管 □発泡ポリスチレンのカップ □定規 □ストップウォッチ □油性ペン □ワークシート</p>	
<p><b>本時の学習活動</b></p>	<p>◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け            ※ 指導上の留意点</p>
<p><b>0分</b> I 右図のようなペットボトル内の空気を温める演示実験Aを見て、既習事項を振り返る。</p> <div data-bbox="539 853 778 1059" style="display: inline-block; vertical-align: middle;">  <p style="text-align: center;">演示実験A</p> </div> <p style="margin-left: 100px;">空気</p> <p><b>3分</b> II 下図のような、風船とペットボトルに水を入れて温める演示実験Bを見て、水の体積変化について、問題を見いだす。</p>	<p>※ 演示実験Aを見せることで、「空気は、温められると体積が大きくなる」ということを思い出させて、演示実験Bの結果を予想する際の参考にさせる。</p>
<p><b>発問</b> 風船とペットボトルに水を入れてドライヤーで温めると、風船はどうなるでしょう。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="129 1350 215 1435" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="225 1350 502 1435" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空気と同じように、温めると風船が膨らむ。</p> </div> <div data-bbox="512 1350 794 1435" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>温めても風船は膨らまない。</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p><b>演示実験B</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>膨らまないように見える。</p> </div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="129 1680 215 1765" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="225 1680 502 1798" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>少しは膨らんでいるのではないか。</p> </div> <div data-bbox="512 1680 794 1798" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空気と違って、水は温めても体積が変わらないのではないか。</p> </div> </div>	<p>※ 風船に、できるだけ空気が入らないように水を入れて、ペットボトルに取り付ける。</p> <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>◎ 水の温度と体積の関係について、自分の考えを持たせるために、演示実験Bを行い、風船とペットボトルに水を入れて温めたときの様子を見せる。（構想表オ）</p> </div>
<p style="text-align: center;"><b>問題</b></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるのだろうか。</p>	



10分Ⅲ 問題について予想する。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 実験の様子やこれまでに学んだこと、経験したことを思い出して、問題の予想と、なぜそう思ったのかをノートに書きましょう。



水は、温められたり冷やされたりしても、体積が変わらない。

なぜなら、ペットボトルに水を入れて温めても、風船が膨らまなかったから。

なぜなら、空気はおすと体積が小さくなるけど、水はおしても体積が変わらないから。



水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わる。

なぜなら、実験Bでは水があまり温まっていないので、温度を上げれば体積が大きくなると思うから。

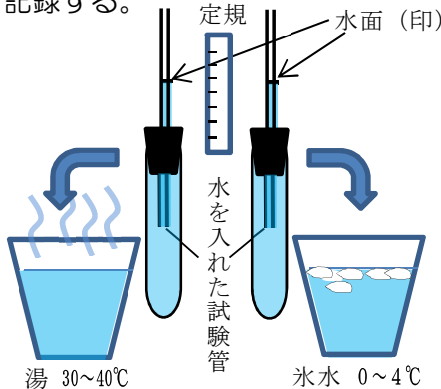
なぜなら、空気は温度が変化すると、体積が変わったから、水も温度を大きく変化させれば、体積が変わると思うから。

◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、演示実験を通して気付いたことや、既習の内容、生活経験等を基に考えさせる指示を行う。(構想表ク)

(指示) ノートに書いたことを友達と伝え合いましょう。



25分Ⅳ 水を入れた試験管を湯と氷水に入れて体積変化を調べる実験を行い、結果を表に記録する。



【表と記入例】(ノートに貼れるサイズのワークシート)

(1)班		
カップ内の温度	湯 約35°C	氷水 約2°C
水面のいちの変化	上に5mm	下に4mm

※ 空気のとときと同じ器具で実験を行って、表に記録すればよいことを確認する。

※ 水は、空気との境目がはっきりしているのので、ゼリーを使う必要がないことを確認する。

※ 水は4°Cで体積が最も小さくなる。難易度が高く、本単元では扱わないので、左図の2種類にする。

◎ 実験結果を的確に捉えさせ、考えやすくさせるために、ノートに貼れるサイズの表を配布して記録させる。(構想表セ)

※ 空気の実験で記入方法を確認しているのので、表の「水面のいちの変化」は空欄にして、児童に書かせる。

38分Ⅴ 調べた結果を伝え合う。



35°Cのお湯で温めたら、水面が上に5mm動いた。

2°Cの氷水で冷やしたら、水面が下に4mm動いた。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。



※ 次時は、実験結果を基に考察をまとめることを確認する。

# 〈授業案〉

第4学年

## 「水の温度が変わったときの体積変化についてまとめよう」

5 / 30時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
実験結果を基にして考察をまとめ、水は温度が高くなると体積が大きくなり、温度が低くなると体積が小さくなることを理解する。	水は温度が高くなると体積が大きくなり、温度が低くなると体積が小さくなることを、実験結果を根拠や理由として説明できる。(構想表⑦⑧)
<b>準備物</b>	
<input type="checkbox"/> 手作り温度計 <input type="checkbox"/> 棒温度計 <input type="checkbox"/> 色水 <input type="checkbox"/> 発泡ポリスチレンのカップ <input type="checkbox"/> 試験管 <input type="checkbox"/> 湯または氷水 <input type="checkbox"/> ゴム栓付きガラス管(直径4mm) <input type="checkbox"/> ペン	
本時の学習活動	◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
0分 I 前時に調べた問題を確認する。  <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>問題</b>                          水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるのだろうか。                     </div>	
3分 II 実験結果を基に、問題について考察する。	<div style="border: 1px solid yellow; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>★本時で目指す児童の姿に迫る活動</b> </div>
<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;">                         (指示) 実験の結果を理由にして、問題について考えたことをノートに書きましょう。                     </div>	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="width: 45%;">  <p>水を温めたら、水面が上に動いた。</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>水を冷やしたら、水面が下に動いた。</p> </div> </div> <div style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>水は、温められると体積が大きくなる。</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>水は、冷やされると体積が小さくなる。</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>空気と比べて、水面の動いた距離はとても短かった。</p> </div> <div style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>水の体積の変化は、空気と比べてずっと小さい。</p> </div> </div>	<p>※ 水の体積変化が、空気よりずっと小さいことに気付かせるために、空気の実験結果を記入した表と、水の実験結果を記入した表を見比べさせる。</p>
<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;">                         (指示) ノートに書いた自分の考えを友達に伝え、話し合しましょう。                     </div>	
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p>◎ 妥当性の高い考えを持たせるために、水の温度変化と体積変化の関係について、考えを伝えさせ、話し合いをさせる。(構想表タ)</p> </div>	

20分Ⅲ 水の温度変化と体積変化の関係について、まとめる。

### まとめ

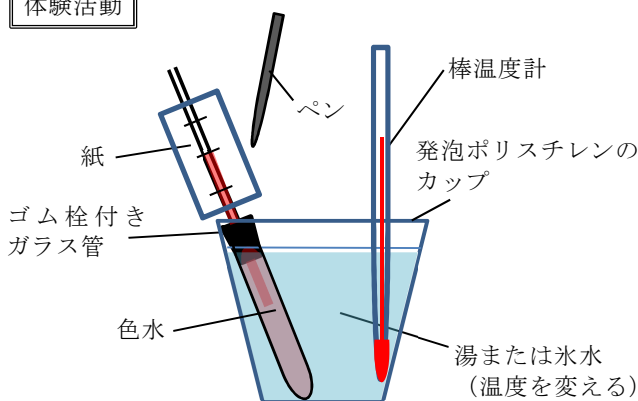
水は、温められると、体積が大きくなる。  
水は、冷やされると、体積が小さくなる。  
温度による水の体積の変わり方は、空気の体積の変わり方に比べて、ずっと小さい。

25分Ⅳ 手作り温度計を作る。

(指示) 水を使って、温度計を作ってみましょう。



### 体験活動



### 〈作り方〉

- ①いろいろな温度の水（湯や氷水）に試験管を入れる。
- ②色水の水面の位置に、それぞれの温度の目盛りを記入する。

※ 棒温度計には、赤く着色した灯油や、水銀等が入っていることを伝え、温度によってそれらの体積が変わる性質を利用していることに気付かせる。

※ 水銀は毒性があるため、水銀温度計を使用する場合は、割れないように注意させる。

※ 温度変化によるガラス管内の水面の移動距離が大きくなるように、細いガラス管（直径4mm程度）を使う。

◎ 水の体積と温度の関係が実際の生活で役立つことに気付かせるために、温度計作りをさせる。  
(構想表ツ)

※ 試験管を湯や氷水にしばらく入れさせ、湯や氷水の温度と、色水の温度を同じにした状態で、目盛りを記入させる。

(指示) 手作り温度計でお湯（氷水）等の温度を調べることができるのはなぜかを説明しましょう。



調べる物の温度によって、色水の体積が変わるから。

※ 児童の発言を基に、自分たちが見いだした水の性質が利用できたことを実感させる。

43分Ⅴ 本時の学習を振り返る。

45分

〈単元指導計画〉 第4次～第8次（第1次～第3次は、授業案41ページに記載）

第4学年

単元名『金属，水，空気と温度』

（全 30 時間）

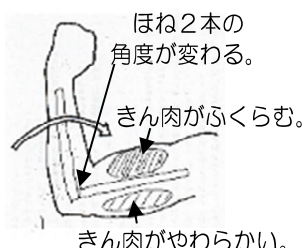
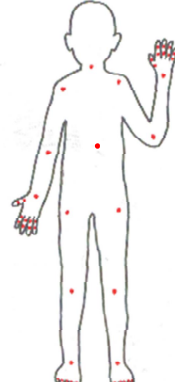
時	主な学習活動
<b>◆ 第4次 熱した水</b>	
9	水を熱したときの様子について考えよう
10 11	水を熱したときの様子について調べよう
12	湯気の正体について考え，調べよう
13 14	水の中から出てくる泡の正体について考え，調べよう
15	水を熱したときの様子についてまとめよう
<b>◆ 第5次 冷やした水</b>	
16 17	水を冷やしたときの様子について考え，調べよう
18	温度による水の変化の様子についてまとめよう
<b>◆ 第6次 金属の温まり方</b>	
19	金属の温まり方について考えよう
20 21	金属の温まり方について調べよう
22	金属の温まり方についてまとめよう
<b>◆ 第7次 水の温まり方</b>	
23 24	水の温まり方について考え，調べよう
25 26	温められた水の動き方について考え，調べよう
27	水の温まり方についてまとめよう
<b>◆ 第8次 空気の温まり方</b>	
28 29	空気の温まり方について考え，調べよう
30	金属，水，空気の温まり方についてまとめよう

# 〈単元指導計画〉

第4学年

## 単元名『人の体のつくりと運動』

(全6時間)








時	主な学習活動	理科授業構想表との関連 児童の気づきを促す教師の働き掛けの例
◆ 第1次 人の体		
1	腕のつくりと動き方について考えよう	<p>《目指す児童の姿》①②③ 《教師の働き掛け》イ、カ、ケ</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p> <p>腕のつくりや動き方について、自分の考えを図にかき表す</p>  <p>ほね2本の角度が変わる。 きん肉がふくらむ。 きん肉がやわらかい。</p> <p>理由は、腕を曲げて触ったとき、内側の筋肉が、硬くなって膨らんだから。</p>
2	腕のつくりと動き方について調べよう	
3	人の体のつくりと動き方について考えよう	
4	人の体のつくりと動き方について調べて、まとめよう	
◆ 第2次 動物の体		
5	動物の体のつくりと動き方について考えよう	<p>《目指す児童の姿》①②③ 《教師の働き掛け》イ、キ、ク</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p> <p><b>発問</b> 自分の体のいろいろなところを動かしながら触って、関節があるところを見付け、図に印を付けましょう。</p> 
6	動物の体のつくりと動き方についてまとめよう	

# 〈授業案〉

第4学年

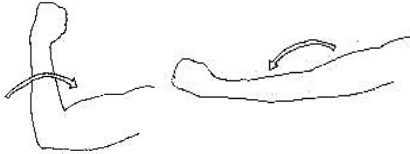
## 「腕のつくりと動き方について考えよう」

1 / 6 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>人の腕のつくりと動き方に関心を持ち、腕の動かし方について自分の考えを持つ。</p>	<p>人の腕のつくりと動き方に関心を持ち、「人は、どのようにして、腕を動かしているのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。（構想表①②③）</p>
<p>準備物</p>	
<p>□人が運動している様子の写真 □腕固定用の段ボール筒 □コップ □ワークシート</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分Ⅰ 足踏みをしたり、体操をしたりして、体のそれぞれの部分がどのように動いているかを話し合う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">  <p>脚は曲がったり伸びたりする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>腕は曲がったり伸びたりする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>首や腰は回る。</p> </div> </div> <p>3分Ⅱ 自分の腕を触りながら、人の体には、「筋肉」と「骨」があることを理解する。</p>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px;"> <p>◎ 体のそれぞれの部分の動き方に関心を持たせるために、いろいろな運動をさせ、体の各部分の動き方に着目させる。（構想表イ）</p> </div>
<p>（説明） 体を触ってみましょう。硬い部分には骨があります。柔らかい部分には筋肉があります。</p> <div style="text-align: right;">    </div>	
<div style="border: 2px solid orange; padding: 5px;"> <p>（指示） 自分の腕を触って、筋肉と骨があることを確かめましょう。</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div>	
<p>体験活動A 腕を触って骨と筋肉を探す活動</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">  <p>腕の内側にも外側にも筋肉がある。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>腕には2本の長い骨がある。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>腕を曲げたら、内側の筋肉が硬くなった。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p>骨と骨のつなぎ目で曲がる。</p> </div> </div>	
<p>8分Ⅲ 腕が段ボール筒で固定されると、動きづらくなることを体験する。</p> <p>体験活動B</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>み…水が飲めない…</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>コップ</p> <p>固定用 段ボール</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>腕が曲げられないと大変だ。</p> </div>	<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px;"> <p>◎ 腕の動き方に関心を持たせるために、腕の関節を固定して、動きづらさを感じる体験をさせる。（構想表イ）</p> </div>

18分Ⅳ 教師が腕を曲げ伸ばしする様子を観察して、考えることで、人の腕のつくりと動き方について問題を見いだす。

事象提示



筋肉は、硬くなったり柔らかくなったりしているのではないか。

骨と筋肉は、どのようにつながっているのだろうか。

問題

人は、どのようにして、腕を動かしているのだろうか。

◎ 腕のつくりと動き方について、自分の考えを持たせるために、腕を曲げたり、伸ばしたりする様子を観察させる。(構想表カ)

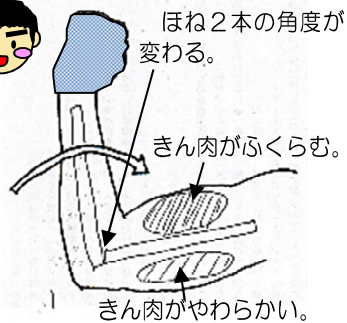
23分Ⅴ 問題について予想する。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

(指示) 腕を触って観察する活動やこれまでに学んだこと、経験したことを思い出して、問題についての予想と、なぜそう思ったのかを図にかきましょう。

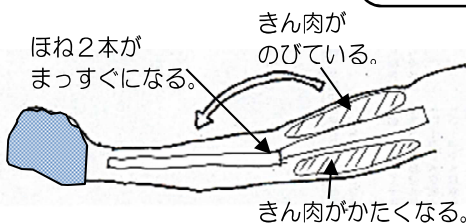


(予想される児童のワークシートへの記入例)



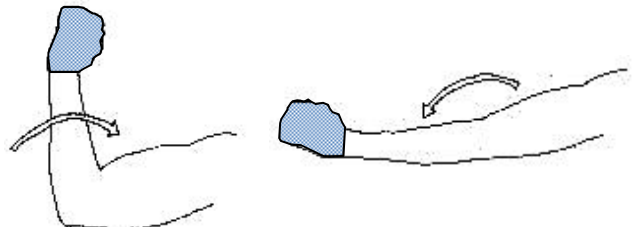
なぜなら、腕を触ったとき、まっすぐな骨が2本あるように感じたから。

なぜなら、腕を曲げると、内側の筋肉が、硬くなって膨らんだから。



◎ 予想を明確に表現させるために、腕の輪郭を示した図に、自分の考えをかき表すように指示する。(構想表ケ)

【図の例】(ノートに貼れるサイズのワークシート)



※ 手首とその先を除いた腕の部分の「骨」と「筋肉」の様子に限定して考えさせるようにする。  
 ※ 図でかき表すだけでなく、考えたことの説明や考えた理由を文章で書かせる。



(指示) 自分の考えた予想と理由を、友達と説明し合ひましょう。

43分Ⅵ 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、問題について調べる方法を考えて、調べ、結果をまとめることを伝える。


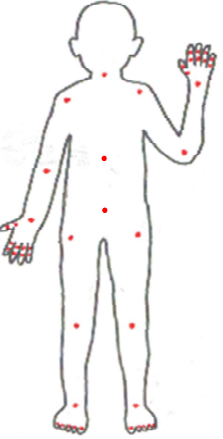

45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「人の体のつくりと動き方について考えよう」

3 / 6 時

<p><b>本時のねらい</b></p> <p>人の体のつくりと動き方について、自分の考えを持つ。</p>	<p><b>本時で目指す児童の姿</b></p> <p>「人の体のつくりと動き方は、どのようになっているのだろうか」という問題を見いだして、根拠や理由を示しながら自分の予想を説明できる。 (構想表①②③)</p>												
<p><b>準備物</b></p> <p>□人の体の図(ワークシート)</p>													
<p><b>本時の学習活動</b></p>	<p>◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点</p>												
<p>0分 I 関節が体のどこにあるか、自分の体を触りながら調べる。</p> <p>(指示) 自分の体のいろいろなところを動かしながら触って、関節があるところを見付け、図に印を付けましょう。</p> <div data-bbox="183 1025 327 1081" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">体験活動</div> <div data-bbox="135 1115 220 1198" style="float: left; margin-right: 10px;">  </div> <table border="1" data-bbox="231 1115 518 1422" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>首</td> <td>手の指</td> </tr> <tr> <td>肩</td> <td>背中</td> </tr> <tr> <td>腕(肘)</td> <td>腰</td> </tr> <tr> <td>手首</td> <td>脚(膝)</td> </tr> <tr> <td>脚の付け根</td> <td>足首</td> </tr> <tr> <td></td> <td>足の指</td> </tr> </table> <div data-bbox="550 1014 774 1451" style="text-align: center;">  </div>	首	手の指	肩	背中	腕(肘)	腰	手首	脚(膝)	脚の付け根	足首		足の指	<p>※ 前時までに学習した腕の関節についての振り返りを行ってから活動させる。</p> <div data-bbox="813 1104 1436 1294" style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p>◎ 「体のどこに関節があるのか」について、関心を持たせるために、自分の体のいろいろな部分を動かしながら触って、関節を見付ける体験をさせる。(構想表イ)</p> </div> <p>(指示) 印を付けたところを伝え合いましょう。</p>
首	手の指												
肩	背中												
腕(肘)	腰												
手首	脚(膝)												
脚の付け根	足首												
	足の指												
<p>20分 II 既習事項の腕のつくりと動き方を基に、問題を見いだす。</p>	<p>(指示) 印を付けたところを伝え合いましょう。</p>												
<p><b>発問</b> 印を付けた関節のまわりにある骨や筋肉のつくりと動き方は、腕と同じでしょうか。</p> <div data-bbox="135 1780 220 1863" style="float: left; margin-right: 10px;">  </div> <div data-bbox="231 1798 782 1843" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>違う。関節によって骨の形が違ふと感じたから。</p> </div> <div data-bbox="231 1892 782 1960" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>似ている。どの関節も、動かすと筋肉が硬くなったり柔らかくなったりすると感じたから。</p> </div>	<p>◎ 人の体のつくりと動き方についての考えを持たせるために、腕の場合と関係付けて考えさせる発問を行う。(構想表キ)</p>												



問題

人の体のつくりと動き方は、どのようになっているのだろうか。

25分 III 問題について予想する。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

発問 印を付けた関節の骨や筋肉のつくりと動き方で、腕と同じところと違うところは、どのようなところでしょう。



(指示) 自分の体を動かしたり、触ったりしながら考え、予想と、なぜそう思ったのかを書きましょう。



脚は、骨や筋肉のつくりが、腕と似ている。

腕のときと同じように脚を曲げ伸ばしすると、筋肉が硬くなったり柔らかくなったりするから。

脚は腕と同じように、一つの方向にだけ曲がるから。

指は、筋肉のつくりが、腕と違う。

肩や首は、骨のつくりが、腕と違う。

指を動かしても硬くなる場所がないから。

腕は曲がらない方向があるけど、肩や首はどの方向にも曲がるから。

◎ 根拠や理由のある予想を発想させるために、自分の体を動かしたり、触ったりして気付いたことを基に考えさせる発問や指示を行う。(構想表ク)

※ 自分の体を実際に動かしたり、直接触ったりすることを手掛かりにして予想をさせる。

(指示) 自分の考えた予想と理由を、友達と説明し合ひましょう。



40分 IV 問題について調べる方法を考える。

(指示) 問題について、分担して調べます。自分が調べる体の部分を決めましょう。



指の筋肉がどのようになっているのかが知りたいので、指を調べる。触っても分からなかったで、図鑑で調べたい。

どうして肩はどの方向にも動くのか知りたいので、肩を調べる。人体模型で調べれば分かるかもしれない。

43分 V 本時の学習を振り返り、次時の学習に見通しを持つ。

※ 次時は、一人一人、体の部分について調べ、分かったことを伝え合いながら考察をまとめることを伝える。

45分

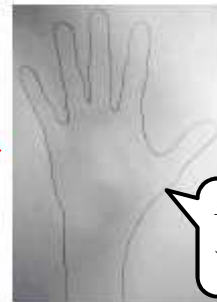
腕や手のつくりの調べ方について

「自分の腕や手の中は、どのようになっているだろうか?」と問い掛けて、画用紙に自分の腕や手を写させ、予想して描かせる。その際、筋肉は描かせずに骨だけにする。それから、腕やあしのつくりと動き方を調べる活動へと展開していくように進めてみるとよい。

ここでは、自分の体を直接触ることを手掛かりとして調べさせたい。「固いところはどこかな?」「曲がる場所はどこかな?」と問い掛ければ、必然的に自分の体を触って調べるようになるであろう。腕や手の曲がる場所(関節)の位置にシールを貼らせてから記録をとるようにし、まず骨と関節の存在を確認させたい。その後「どうして動かせるのかな?」と問い掛け、柔らかいところ(筋肉)の存在を意識させ、重いものを持ったときにどの筋肉が固くなるかなど、実際に触りながら調べさせたい。それから、体のいろいろな部分のつくりや動き方の観察活動へと展開していくことが考えられる。

- 自分の腕や手の中は、どのようになっているだろうか?
- 固いところ(骨)だけを描いてみよう!

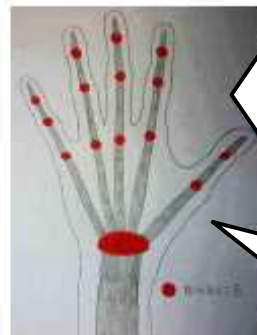
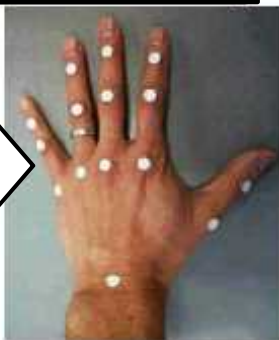
自分の手を紙に写す  
※予想用と記録用の  
2枚作成する



予想で骨を描いてみよう!

- 曲がる場所にシールを貼ろう!

自分に手の曲がる場所にシールを貼る



シールを貼った自分の手を見ながら、曲がる場所と骨を描く

予想して描いたものと比べよう!

- どのようにして動かしているのかな?









→ 柔らかいところ(筋肉)の観察活動へ

# 〈単元指導計画〉

第4学年

## 単元名『月と星』

(全7時間)

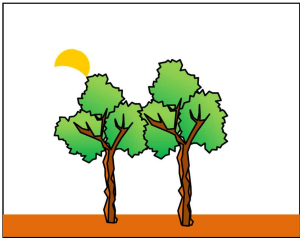




時	主な学習活動	理科授業構想表との関連 児童の気づきを促す教師の働き掛けの例
◆ 第1次 月の動き		<p>《目指す児童の姿》③ 《教師の働き掛け》ク</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>発問 太陽は東から西に動きました。月は、どのように動くのでしょうか。</p> </div> 
1	月はどのように動くのかを考えよう	 <p>太陽と同じかな。</p>
2	半月の動きを観察して調べよう	
3	月の動きについてまとめよう	<p>《目指す児童の姿》①②⑤ 《教師の働き掛け》ア, イ, キ, ス</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>(指示) 同じ星の写真と動画を見比べて、気付いたことについて話し合いましょう。</p> </div> 
◆ 第2次 星の動き		
4	星の明るさや色には違いがあるのかを調べよう	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>動画</p> </div> </div>  <p>写真では、たくさんの星が見えるけど、動画では、暗くて、星がよく見えない。</p>
5	星の明るさや色の違いについてまとめよう	
6	星はどのように動くのかを調べよう	<p>《目指す児童の姿》②③ 《教師の働き掛け》キ, ク</p> <p>本時における教師の働き掛けの例</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>(指示) これまでの生活や学習を振り返り、星はどのように動くのかを予想し、なぜそう考えたのかをノートに書きましょう。</p> </div> 
7	星の動きについてまとめよう	 <p>太陽や月と同じかな。</p>

# 〈授業案〉

第4学年

## 「月はどのように動くのかを考えよう」

1 / 7 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
月の動き方について、太陽の動き方を参考にしながら予想する。	月の動き方について、太陽の動き方を根拠にして予想し、自分の考えを説明できる。(構想表③)
準備物	
□記録カード	
本時の学習活動	◎ 児童の気づきを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分 I 月を観察し、気付いたことを伝え合う。</p> 	<p>※ 上弦の月（昼に東から昇り、夜まで見える）が、観察できる日時を確認しておく。</p> <p>※ 校舎や校庭の木などを目印に、月の位置を確認させる。</p>
<p>(指示) 月を観察して気付いたことをノートに書き、伝え合いましょう。</p>	
 <p>昼間なのに見えるんだ。</p> <p>半月だった。</p>	<p>※ 1回目と同じ位置から観察することを確認しておく（太陽の観察と同じ方法であることを確認する）。</p>
<p>(指示) (10分後) もう一度、月を見て、気付いたことを話し合いましょう。</p>	
 <p>月の位置が変わった。</p> <p>月はどのように動いているのだろう。</p> 	
<p><b>問題</b> 月はどのように動くのだろうか。</p>	

20分Ⅲ 月の動き方について予想する。

★本時で目指す児童の姿に迫る活動

発問 太陽は東から出て、南の高いところを通り、西にしずみました。月はどのように動くのでしょうか。



(指示) 自分の考えをノートに書きましょう。



太陽と同じで東から西に動くと思う。  
なぜなら、今見た月が太陽と同じ方向に動いたから。

太陽とは違う動きをするかもしれない。  
なぜなら、太陽と違って満ち欠けするし、昼にも夜にも見ることができるから。

◎ 月の動き方を予想させる際、根拠や理由に気付かせるために、太陽の動き方を想起させ、自分の考えを書くように指示する。

(構想表ク)

30分Ⅳ 月の記録の仕方を理解する。

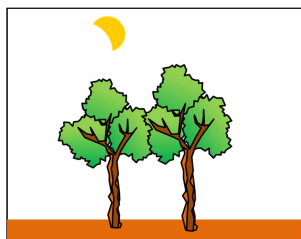
※ 月の観察に適している日時を調べておく。

(説明) 月が、どちらにどのくらい動いたのかを調べるために

- ①立つ位置を決めます。
- ②建物や電柱等、動かないものを基準にします。
- ③1時間ほど時間をずらして、2回観察して記録します。

35分Ⅴ 35分後の月を観察し、記録する。

(指示) もう一度、月を観察して、記録してみましょう。



木を基準にして描こう。

さっきよりもさらに右上に動いている。

もっと時間が経ったらどうなるのだろう。

※ 2回目の観察(10分後)では、月の動きが少ないため、授業の終わりにもう一度観察させ、月が確かに移動していることを確認させる。

※ 記録カードを配る。

※ 図のような上弦の月であれば、夕方から夜にかけて観察すると、南から西に動いて沈む。下弦の月は、夕方から夜の観察はできない。(真夜中に東の空から昇ってくる。)








45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「星の明るさや色には違いがあるのかを調べよう」

4/7時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
<p>これまでの生活経験を想起しながら写真を見ることで、星の明るさや色には違いがあることを見だし、問題を設定する。</p>	<p>星の明るさや色には違いがあることに興味を持ち、自分が持った疑問や考えを説明できる。 (構想表①②⑤)</p>
<p>準備物</p>	
<p>□「夏の大三角」の写真と動画 □シミュレーションソフト □方位磁針 □星座早見 □記録カード</p>	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<p>0分 I 星について知っていることや知りたいことを出し合う。</p> <p>(指示) 今日から「星」の勉強を始めます。星について知っていることや知りたいことをできるだけたくさんノートに書き、友達に伝えましょう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="129 952 794 1108">  <ul style="list-style-type: none"> <li>・何個くらいあるのかな。</li> <li>・大きさはどのくらいあるのかな。</li> <li>・どのくらい遠くにあるのかな。</li> <li>・明るさや色はちがうのかな。</li> </ul> </div> <div data-bbox="794 952 1463 1108"> <p>◎ 星に関心を持たせるために、星について知っていることや知りたいことを書かせ、伝え合わせる。 (構想表ア)</p> </div> </div>	
<p>8分 II 写真と動画の星の見え方の違いに疑問を持ち、問題を設定する。</p> <p>(指示) 同じ星の写真と動画を見比べて、気付いたことについて話し合ひましょう。</p> <p>イメージ図</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="129 1332 454 1534">  <p>写真</p> </div> <div data-bbox="454 1332 794 1534">  <p>動画</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="129 1590 566 1713">  <p>写真では、たくさんの星が見えるけど、動画では、暗くて、星がよく見えない。</p> </div> <div data-bbox="566 1590 794 1713"> <p>いろいろな色の星が見える。</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>実際に見ると、どのくらいの星が見えて、どのような色をしているのだろうか。</p>  </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p><b>問題</b></p> <p>星の明るさや色には違いがあるのだろうか。</p> </div>	<p>★本時で目指す児童の姿に迫る活動</p>  <p>※ 写真は露出を調整しやすいので、動画には写らないような暗い星も写っている。</p> <div style="border: 2px solid blue; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>◎ 星に関心を持たせ、「実際星を見ると明るさや色は、どのようになっているのだろうか」という疑問を持たせるために、写真と動画で同じ星の見え方を比較させる。 (構想表イ、キ)</p> </div>

16分Ⅲ 観察する星座を理解する。

※ 星座早見や星座カード、シミュレーションソフトなどで、日時、方位、高度を確認しておく。

(説明) (夏の三角形を見せて) これは、今日の午後8時の東の空です。最も明るく見える星(ベガ)を指しましょう。2番目、3番目に明るい星(デネブ、アルタイル)を指しましょう。



(説明) この3つの星は、「ベガ」「アルタイル」「デネブ」といい、「夏の三角形」といいます。



24分Ⅳ 方位の向き方を理解する。

発問 方位磁針を手に乗せて、北の方位に体を向けると、右手の方位は何でしょう。



東です。

※ 何度か練習し、全員が目的の方位を向くことができるようにする。

(説明) 「夏の三角形」は東の空に見えます。



(指示) 東の方位に体の正面を向けましょう。

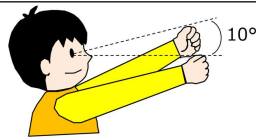


32分Ⅴ 高度の測り方を理解する。

(指示) 目の高さから握り拳を重ねていき、9個で真上にくるかやってみましょう。



(説明) 「夏の三角形」は握り拳4つ分上にあります(※ 7/10のPM8:00の場合)。



40分Ⅵ 夜に観察することを理解する。

(指示) 「夏の三角形」をつくっている明るい星は、何という星で、まわりには、どのような色の星があるのかを、グループで確認しましょう。



「ベガ」、「デネブ」、「アルタイル」です。白、赤、オレンジ、青、黄色があります。

◎ 星の明るさや色には、違いがあるのかどうかを調べ、「夏の三角形」を見ることが出来る方位と高度をグループで確認させる。  
(構想表ス)

(指示) 「夏の三角形」を見付けるためには、どの方位で、どのぐらいの高さを見ればよいのかを、グループで動きながら確認しましょう。



午後8時ごろに、東の空、握り拳4つ分の高さを見ればよい。

※ 明るさと色を記入する記録カードを配る。

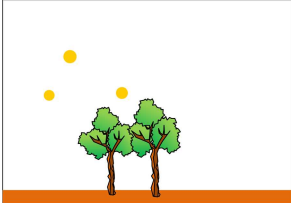
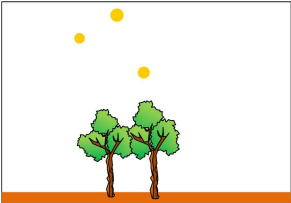



45分

# 〈授業案〉

第4学年

## 「星はどのように動くのかを調べよう」

6 / 7 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
星の動画を見て、星が動いていることを見だし、太陽や月の動き方を参考にしながら星の動き方を予想する。	星はどのように動くのかを考え、太陽や月の動き方を根拠にして予想し、自分の考えを説明できる。 (構想表②③)
準備物	
<input type="checkbox"/> 「夏の大三角」の動画 <input type="checkbox"/> ICT機器 <input type="checkbox"/> 星座早見 <input type="checkbox"/> 記録カード	
本時の学習活動	◎ 児童の気付きを促す教師の働き掛け ※ 指導上の留意点
<b>0分</b> I 星の動画を見て、星が動いていることや並び方が変わっていないことを見だし、問題を設定する。	※ インターネット等を活用し、星を定点録画した動画を見せる。 ※ シミュレーションソフトを活用してもよい。
(指示) 1時間、夜空を撮影したものを早送りしています。星の様子について気付いたことを話し合ひましょう。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  <p>全部の星が同じ向きに動いている。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>星の並び方は変わっていない。</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">問題は、星はどのように動くのだろうか。</p> </div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; margin-top: 10px;">                     ◎ 「星はどのように動くのだろうか」という問題を見いださせるために、動画で星の見え方を観察させる。 (構想表キ)                 </div>
<b>10分</b> II 星の動き方について予想する。	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black; font-weight: bold;">★本時で目指す児童の姿に迫る活動</div>
(指示) これまでの学習や生活を振り返り、星はどのように動くのかを予想して、なぜそう考えたのかをノートに書きましよう。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>太陽も月も東から西に動いたから、星も同じように動くと思う。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>さっき見た動画が月や太陽と同じ動きだったから、星も同じように動くと思う。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>星はたくさんあるから、違う動きをする星もあると思う。</p> </div>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; margin-top: 10px;">                     ◎ 星の動き方を予想する際の根拠や理由に気付かせるために、これまでの生活や学習を振り返るように指示をする。 (構想表ク)                 </div>



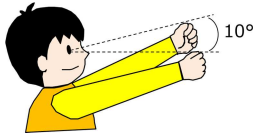
20分Ⅲ 星座早見の使い方を理解する。

※ 使い方を覚えさせたら、十分に練習させる。

(指示) 星座早見を今日の午後8時に合わせ、「夏の大三角」を見つけましょう。



(説明) 「夏の大三角」は、7月10日の午後8時に、東の空に、目の高さから握り拳4つ分上のところに見えます。



※ 日時を変えて、何度か練習をさせる。  
※ 観察する方位への向き方や、角度の合わせ方を練習してもよい。  
(本単元の4/7時参照)

35分Ⅳ 記録カードを配付し、記録の仕方を理解する。

(説明) 星が、どちらにどのくらい動いたのかを調べるために

- ①立つ位置を決めます。
- ②建物や電柱等、動かないものを基準にします。
- ③1時間ほど時間をずらして、2回観察して記録します。



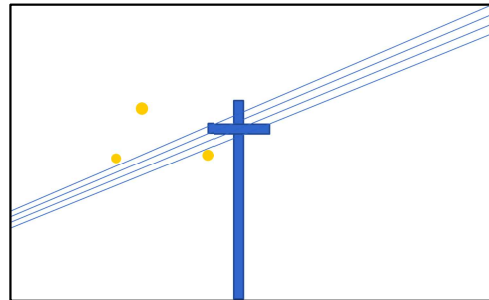
(指示) 写真を見て、「夏の大三角」の記録の仕方を練習しましょう。



月のときと同じ方法だ。

家の近くにある高い建物を目印にして観察しよう。

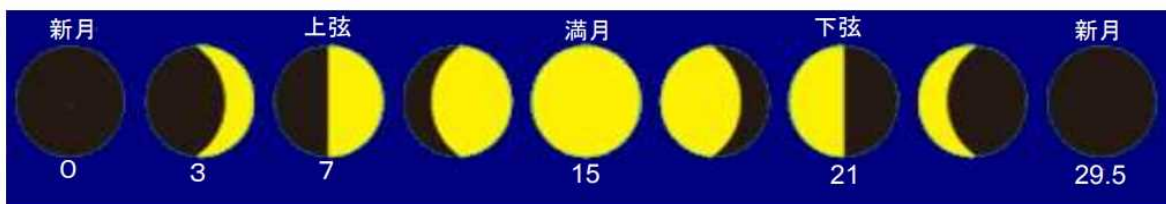
※ 目印の建物等と「夏の大三角」が写っている写真を見せて、記録カードにかかせる。



45分

月齢について

月の満ち欠けの度合を「月齢」といい、約29.5日の周期がある。月が見えない「新月」を月齢0とし、満月の月齢は15となる。その日の月齢や月の出、月の入りの時刻を知ることで月の形や月の見える位置を知ることができる。月齢を知るための方法としては、月齢の載ったカレンダー「太陽・月・星のこよみ」（財団法人国際文化交友会発行）や「国立天文台」のホームページ、「ヤフー!きっず」のネットサイト、新聞の県内版（毎日掲載されている）、などを参考にする。



【上弦、下弦の月とは】

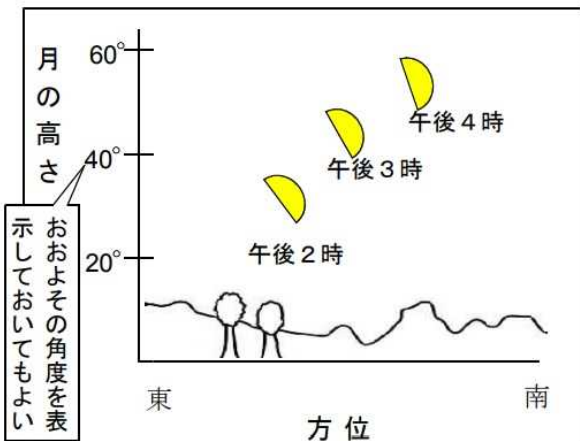
半月の形を弓に見立てると、直線の部分が「弦」で曲線の部分が「弓」となる。地平線に沈むとき、「弦」が上にくる形の月のことを「上弦の月」、「弦」が下にくる形の月を「下弦の月」とそれぞれ呼ぶ。



月が見える方位と時刻について

①午後（上弦の月）の観察

午後2時ごろ、南東の空にある月を見つける。



②午前（下弦の月）の観察

午前9時ごろ、南西の空にある月を見つける。

