

## 第 4 学年 理科学習指導案

日 時 平成 25 年 11 月 29 日（金）

5 校時（13：50～14：35）

場 所 八幡平市立寄木小学校 理科室

児 童 第 4 学年 男子 6 名 女子 7 名 計 13 名

指導者 糸 屋 明 子

### 1 単元名

物のせいしつを調べよう・・・3 10 水のすがたとゆくえ

### 2 単元について

#### (1) 教材について

この単元は、学習指導要領第 4 学年の以下の内容について指導する教材である。

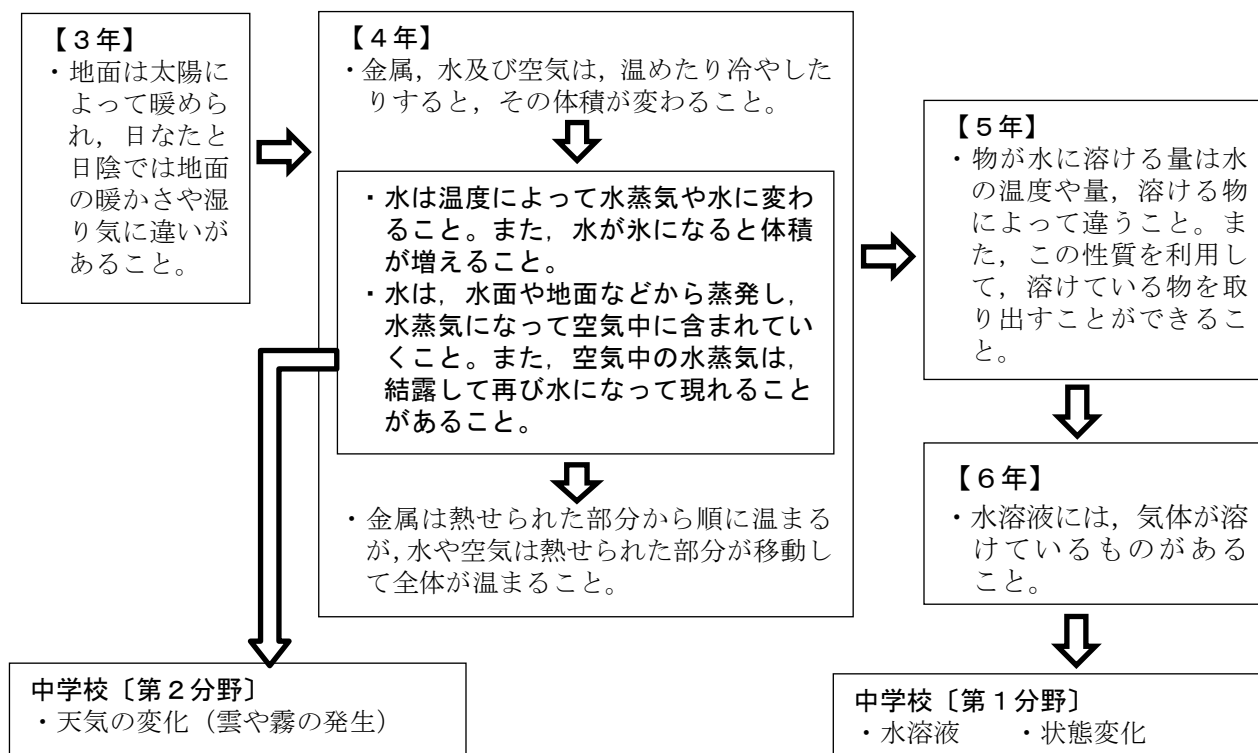
A 物質・エネルギー (2) 金属，水，空気と温度

ウ 水は温度によって水蒸気や水に変わる。また，水が氷になると体積が増えること。

B 生命・地球 (3) 天気の様子

イ 水は，水面や地面などから蒸発し，水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また，空気中の水蒸気は，結露して再び水になって現れることがあること。

#### (2) 学習内容の系統（学習指導要領の内容）



### (3) 児童について

児童全員が、理科アンケートで、理科が「好き」答えている。その理由は、「実験がおもしろい。」「友達と実験したり、話し合ったりすることが楽しい。」であった。授業では、磁石や電気の性質を活用した物づくりや植物の成長の観察に興味をもち意欲的に活動している。

しかし、自然現象や実生活と理科授業を関係付けてとらえることができる児童、授業で得た知識や技能を自然現象に当てはめてとらえたり実生活に生かしたりしている児童は少ない。そのため、理科授業を通して得た知識は、時間の経過とともに曖昧になりその定着が図られない状況にある。

### (4) 指導について

平成 25 年度授業力ブラッシュアッププラン・プロジェクトチーム（小学校理科）は、次のねらいもち授業研究を行っている。

習得した知識を活用して実際の自然や日常生活の事物・現象について改めてとらえ直して、実感を伴った理解を図る授業を目指す。

そこで、以下の点に配慮しながら単元を展開する。また、加熱器具の使用やガラス器具の使用について安全面に注意し、事故防止に努める。

#### 【第 1 次】

ア 鍋から出る湯気や屋根のつららなど児童が目にして自然現象から、水がどんな状態で存在しているかを考え、話し合う。水の状態と温度を視点に学習を進めていくことを確認する。

イ 水を熱したときの温度変化と水の様子の変化を折れ線グラフにまとめ、グラフの傾きから視覚的にも温度上昇と水の様子を関係付けてとらえさせる。

ウ 水を熱したときに出る湯気や泡を集めて冷やす実験から、湯気や泡は水が変化したものであることに気付かせる。「ビーカーの水→泡（水蒸気）→湯気（水）→空気中の水蒸気」という変化の前後の状態をもとに、目に見えるか、どんな様子（状態）か、温度はどうかを確認しながら、「気体」「液体」「水蒸気」「蒸発」という用語を押さえ、事象と言語を結び付ける。

#### 【第 2 次】

ア 水を冷やして凍らせる実験では、生活体験から導入を図り、「寒くなると（氷ができる）」「冷えると（水が凍る）」のように、児童が大まかに感じ取っている気温（温度）の変化による水の状態変化を、温度測定を通して実感させる。また、実験による水の状態変化から「固体」という用語を押さえ、事象と言語を結び付ける。

#### 【第 3 次】

ア 「水は沸騰しなくても蒸発するのか（自然蒸発）」について考えさせる。「校庭の水たまりがなくなる」「水槽の水が減る」など身近な自然現象や生活経験を話し合う。水を入れたビーカーにおおいをした場合、おおいをしない場合の水位変化を比較する実験を通して水の自然蒸発について理解させる。

イ 前時の実験結果から得られた知識をもとに、ぬらしたタオルを放置した場合の重量変化について、児童に説明させる活動を取り入れ、蒸発についての知識をより確かなものとする。また、洗濯物が乾く様子から、蒸発という現象を実感させる。

#### 【第 4 次】

ア 「空気中に水蒸気が存在することを証明できるか」を児童に投げかけ、第 3 次までの実験や生活経験をもとに結露の実験方法・実験装置を個々に工夫させる。

イ 学習の最後に、温度による水の状態変化と、川や海の水と雲や雨、雪などの関係を結び付け、自然界の水の変化についての考え方をもちかえらせる。

### 3 単元目標と評価規準

#### (1) 単元目標

自然界の水や水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度変化と水の状態変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水の性質や自然界の水の変化についての見方や考え方を養う。

#### (2) 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>水を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでその性質を調べようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</li> <li>水の温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加熱器具などを安全に操作し、水の温まり方（冷え方）の特徴を調べる実験やものづくりをしている。</li> <li>水の温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その経過を記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水は、温度によって水蒸気や氷に変わることを理解している。</li> <li>水はおよそ 100℃で沸騰し、0℃で凍り始めることを理解する。</li> <li>水は冷やして氷（固体）になると体積が増えることを理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>水が蒸発する様子に興味・関心をもち、進んで自然界の水の変化を調べようとしている。</li> <li>自然界の水の変化に不思議さや面白さを感じ、見いだしたきまりで日常生活を見直そうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水蒸気や結露に姿を変える水の状態変化と気温を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</li> <li>水蒸気や結露に姿を変える水の状態変化と気温を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然蒸発や結露などの現象を観察したりして、その過程や結果を記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している。</li> <li>空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあることを理解している。</li> </ul>

### 4 単元の指導計画（12 時間）

次	時	学習活動	評価規準
1	1	<p>○ 水のすがたとゆくえ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自然界の水の姿（水・湯・湯気・雪・氷など）について話し合う。</li> <li>水を熱したときや冷やしたときの様子について話し合う。</li> <li>単元学習の見通しをもつ。</li> </ul>	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自然界の水や水を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでその性質を調べようとしている。</li> </ul>
	2・3	<p>1 水を熱するとどうなるか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加熱器具を安全に操作し、水を加熱したときの、温度変化と水の様子の変化を調べ、記録する。</li> <li>水の温度変化をグラフに記録する。</li> </ul>	<p>【思考・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方と温度変化や、水蒸気に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</li> </ul> <p>【技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加熱器具などを安全に操作し、水の温まり方の特徴を調べる実験をしている。</li> </ul>

	4 ・ 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>水の状態変化をもとに、沸騰について知る。</li> <li>加熱器具を安全に操作し、水を加熱したときに出てくる湯気の様子を調べ、記録する。</li> <li>加熱器具を安全に操作し、水が沸騰しているときに出てくる泡の様子を調べ、記録する。</li> </ul>	<p><b>【技能】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その経過を記録している。</li> </ul> <p><b>【思考・表現】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方と温度変化や、水蒸気に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて考察し、自分考えを表現している。</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、水を加熱したときの状態変化について話し合い、まとめる。</li> <li>水の状態変化をもとに液体(水)・気体(水蒸気)、蒸発について知る。</li> <li>水蒸気や湯気を利用した道具について話し合う。</li> </ul>	<p><b>【知識・理解】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水は、温度によって水蒸気になること、およそ 100℃で沸騰することを理解している。「液体」「気体」「蒸発」</li> </ul>
2	7 ・ 8	<p><b>2 水は冷やされるとどうなるか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水を冷やしたときの、温度変化と水の様子の変化を調べ、記録する。</li> <li>水の温度変化をグラフに記録する。</li> <li>実験結果から、水を冷やしたときの状態変化について話し合い、まとめる。</li> <li>水の状態変化をもとに、固体(氷)について知る。</li> <li>水以外の物の温度による状態変化について話し合う。</li> </ul>	<p><b>【思考・表現】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</li> </ul> <p><b>【技能】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その経過を記録している。</li> </ul> <p><b>【知識・理解】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水は冷やすと 0℃で氷(固体)になり体積が増えることを理解している。「固体」</li> </ul>
3	9	<p><b>3 水たまりはどこへいったのか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水たまりが消えること、洗濯物が乾くことなどの生活経験について話し合う。</li> <li>水の自然蒸発について予想し、実験の準備をする。(水を入れたビーカー) 日なた：覆い有－覆い無し 日陰：覆い有－覆い無し</li> </ul>	<p><b>【関心・意欲・態度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水が蒸発する様子に興味・関心をもち、進んで自然界の水の変化を調べようとしている。</li> </ul> <p><b>【思考・表現】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水蒸気や結露に姿を変える水の状態変化と気温を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</li> </ul>
	10 <b>本時</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時に準備した実験の結果を確かめる。</li> <li>実験結果について話し合い、水の自然蒸発についてまとめる。</li> <li>水に濡れたタオルが乾いた理由について話し合う。</li> </ul>	<p><b>【思考・表現】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水蒸気に姿を変える水の状態変化と気温を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul> <p><b>【知識・理解】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している。</li> </ul>
4	11 ・ 12	<p><b>4 水じょうき気は水にもどせるのか</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学習したことを生かし、空気中の水蒸気を水に戻す方法を話し合う。</li> <li>水蒸気を水に戻す実験方法を考え、実験する。</li> <li>実験結果とこれまでの学習から、自然界の水の姿について話し合い、まとめる。</li> </ul>	<p><b>【技能】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>結露の現象を観察して、その過程や結果を記録している。</li> </ul> <p><b>【知識・理解】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあることを理解している。</li> </ul> <p><b>【関心・意欲・態度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自然界の水の変化に不思議さや面白さを感じ、見いだしたきまりで日常生活を見直そうとしている。</li> </ul>

5 本時な学習指導 (10/12 時間)

(1) 本時の目標

水の自然蒸発について気温と関係付けて考察し、水は熱しなくても水面や地面から蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している。

(2) 評価規準

評価規準	概ね満足できる (B)	努力を要する児童への手立て (C)
<p><b>【思考・表現】</b></p> <p>・水蒸気に姿を変える水の状態変化と気温と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</p>	<p>・覆いをしたビーカーの水が減ったことから、減った水は、沸騰していないが自然に空気中に出ていった(蒸発した)と考え、記録または発言することができる。</p>	<p>①覆いをしたビーカーと覆いをしないビーカーを並べて比較させ、覆いをしないビーカーの水が減っていることを確認する。</p> <p>②水を加熱し蒸発させた実験を想起させ、減った分の水はどうなったかを確認かめ、本時の結果と結び付けて考えさせる。</p>
<p><b>【知識・理解】</b></p> <p>・水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している。</p>	<p>・ビーカーの水が減ったことをもとに、水たまりの水は水蒸気になって空気中に含まれていることを理解している。</p> <p>・日なたの方が日より気温が高く、水が蒸発しやすいことを理解している。</p>	<p>①教科書 p115 から、水は加熱すると水蒸気(見えない)になることを確認する。</p> <p>②覆いをしないビーカーの水が減ったことを再確認し、その分が加熱してときと同じように蒸発し、水蒸気になったことを理解させる。</p> <p>③3年生の日なたと日かげの学習を想起させ、日なたの方が温度が高いことを確認する。</p>

(3) 展開

階	学習活動	指導上の留意点												
導入	<p>1 前時を想起し、問題・予想・実験経過について押さえ、本時の学習活動を確認する。</p> <p>2 前時からの問題を再確認する。</p>	<p>・水を入れたビーカーの結果を調べ、発表し合うことを確認する。</p> <p>日なた：おおい有りーおおい無し</p> <p>日かげ：おおい有りーおおい無し</p> <p>・前時の学習から、「水は沸騰していなくても蒸発するのだろうか。」という問題を想起し予想を確認する。</p>												
5分	<p>水たまりの水は、どこへ行ったのだろうか。(水はふっとうしなくてもじょう発するのだろうか。)</p>													
展開	<p>3 実験結果を整理し、問題について考える。</p> <p><b>【実験1】</b> 日なた・日かげに水を置いて比較</p> <p>(1) 結果を調べる。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>日なた</th> <th></th> <th>日かげ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>へっている。</td> <td></td> <td>少しへっている。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>へっていない。 水てきがついた。</td> <td></td> <td>へっていない。</td> </tr> </tbody> </table>		日なた		日かげ		へっている。		少しへっている。		へっていない。 水てきがついた。		へっていない。	<p>・活動の手順</p> <p>①グループで水量の変化を測定する。</p> <p>②結果を板書の表に記録する。</p> <p>③分かることを個々に記録する。</p> <p>④全体で話し合う。</p>
	日なた		日かげ											
	へっている。		少しへっている。											
	へっていない。 水てきがついた。		へっていない。											

32分	<p>(2) 結果から、分かったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日なたでは、おおいが無いと水は減って、おおいがあると水は減らない。</li> <li>・日かげでは、おおいが無いと水は少し減っておおいがあると水は減らない。</li> <li>・日なたでも日かげでも、おおいが無いと水がへる。日なたの方が多くの水が無くなった。</li> <li>・無くなった水は、ビーカーの水から空気の中に出ていった。(蒸発した。)</li> </ul> <p>4 話し合ったことをまとめる。【まとめ1】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水たまりの水は、じょう発して無くなった。</li> <li>・水は、ふっとうしなくてもじょう発し、水じょう気になり、空気中に出ていく。</li> <li>・水は、あたためられると早くじょう発する。</li> </ul> </div> <p>5 分かったことを生活に当てはめて考える。 【実験2】ぬらしたタオルの重量変化を比較</p> <p>(1) 結果を予想・確認し、調べる。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30%;">タオル</td> <td style="width: 15%;">g</td> <td colspan="2" style="width: 55%;"></td> </tr> <tr> <td>ぬれたタオル</td> <td>g</td> <td>水</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>かわいたタオル</td> <td>g</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> <p>(2) まとめ1を用いて結果について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ぬれたタオルははじめ□g ありましたが、タオルは乾いて□g になりました。</li> <li>□g の水が蒸発したので乾きました。</li> <li>□g の水は、水蒸気になりました。</li> </ul>	タオル	g			ぬれたタオル	g	水	g	かわいたタオル	g			<ul style="list-style-type: none"> <li>・3年生の日なたと日かげの学習を想起させ、日なたの方が温度が高いことを確認する。</li> <li>・以下の3点から、加熱し沸騰しなくても水は蒸発するという考えをもたせる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①水が減ったこと</li> <li>②出ていく先は空気中しかないこと</li> <li>③おおいをしたビーカーに水滴が付いていること</li> </ul> </li> </ul> <p>《評価1》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水蒸気に姿を変える水の状態変化と気温を関係付けて考察し、自分の考えを表現していか。[発言・記録]</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・児童には、詳しい説明せずに2日位前からグループ毎に実験を開始しておく。</li> <li>・水のゆくえについてのまとめをもとに洗濯ものが乾く事象のモデルとしてぬれタオルを乾かす実験を行い、学習と生活を結び付け、蒸発という現象について実感させる。</li> </ul>
タオル	g													
ぬれたタオル	g	水	g											
かわいたタオル	g													
終末 8分	<p>6 本時の学習をまとめる。</p> <p>(1) まとめる。【まとめ2】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水は(沸騰しなくても)自然の中でも蒸発して水蒸気になる。</li> <li>・私たちは、水が蒸発すること(性質)を利用して洗濯物を乾かしたりしている。</li> </ul> </div> <p>(2) 感想を発表する。</p> <p>7 次時の活動を予告する。</p> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・蒸発した水は、本当に空気の中にあるのか。水蒸気を、水に戻すことはできるのか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理科の実験結果を、生活(水たまりの水や洗濯)に当てはめて考えることができたことを評価し、身の回りの自然に目を向けることへの意欲を高める。</li> </ul> <p>《評価2》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていることを理解しているか。[発言・記録]</li> </ul> </div>												

(4) 板書

11/29	水のすがたとゆくえ		まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水たまりの水は、じょう発して無くなった。</li> <li>・水は、ふっとうしなくてもじょう発し、水じょう気になり、空気中に出ていく。</li> <li>・水は、あたためられると早くじょう発する。</li> </ul>									
問題	水たまりの水は、どこへ行ったのだらう。 (水はふっとうしなくてもじょう発するのだらうか。)												
予想	・空気の中          ・じょう発した												
実験	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 35%;">日なた</th> <th style="width: 35%;">日かげ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="text-align: center;">へっている。</td> <td style="text-align: center;">少しへっている。</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="text-align: center;">へっていない。 水できがついた。</td> <td style="text-align: center;">へっていない。</td> </tr> </tbody> </table>					日なた	日かげ		へっている。	少しへっている。		へっていない。 水できがついた。	へっていない。
	日なた	日かげ											
	へっている。	少しへっている。											
	へっていない。 水できがついた。	へっていない。											
結果													
洗濯もの (写真)													