

1 理科における発展的な学習に関する考え方

理科においては、発展的な教材・指導法を開発するに当たって、理科の指導内容との関係を右の図のように考えた。小学校学習指導要領に示されている指導内容について、「実感を伴った理解」のうちの「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」に視点を当て、発展的な学習に位置付けた。

今回の小学校学習指導要領の改訂では、目標に「実感を伴った理解」という用語が追加された。

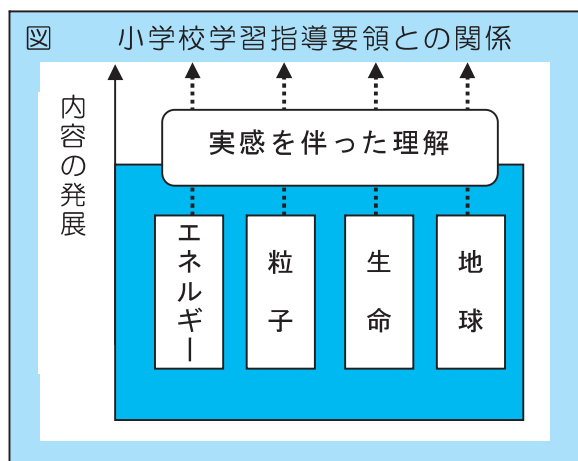
また、小学校学習指導要領解説では、目標に「実感を伴った理解」を下記の3つの側面から解説している。

第1に、具体的な体験を通して形づくられる理解

第2に、主体的な問題解決を通して得られる理解

第3に、実際の自然や生活との関係への認識を含む理解である。

特に、実感を伴った理解の第3の「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」は、理科を学ぶことの意義や有用感を実感し、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めることにつながるものである。



○ 理科において開発した発展的な学習に関する指導資料

理科において開発した発展的な学習に関する指導資料は、次の4単元である。

- ① 電流の働き [第5学年「エネルギー」]
- ② 天気の変化 [第5学年「地球」]
- ③ 月と太陽 [第6学年「地球」]
- ④ 電気の利用 [第6学年「エネルギー」]

○ 指導計画の位置付け

理科において開発した発展的な学習に関する指導資料を指導計画上の位置付けで分類すると次のようになる。

1 単元の指導計画の過程（途中）に位置付けるもの。

- ③ 月と太陽

2 単元の指導計画の終末に位置付けるもの。

- ① 電流の働き ② 天気の変化 ④ 電気の利用

2 開発した発展的な学習の概要

① 第5学年 電流の働き

電磁石の引き付ける働きは電流の量の違いに関係があることから、電流の量は電流の大きさとして位置付け、電磁石の引き付ける力から電流の量を推論し、電磁石の引き付ける強さの変化（電磁石の磁力を利用）で、電流の大きさを知ることができることを理解する。

電磁石の単元の中で、電磁石を強くするための要因（コイルの銅線の巻数を多くする、電流を多く流す）を追究する学習を行い、理解したことを基にして、ものづくりを行う。このことで学習の定着を図ることができ、つくったものを使用する中で得られた結果は、電磁石を強くする要因を逆にして考える仕組となっており、結果から推論し知識を生かして電流の量を知ることができることを発展的な学習とした。

② 第5学年 天気の変化

この学習では、テレビや新聞、インターネットを活用し、数日間の天気を調べ、天気はおよそ西から東へ変化していくという規則性があることを捉えられるようにする。

また、身近な自然現象としての雲を観察することにより、気象現象に興味・関心をもち、天気を予想することができるようにする。

自作の観測装置をつくり、自分たちの身の回りの気象現象を観測することで、気象現象をより身近なものとして実感することができるように、本単元に発展的な学習を位置付けた。

③ 第6学年 月と太陽

本単元では、月に見立てたボールに光を当てるなどのモデル実験を通して、太陽と月の位置と月の見え方の関係を調べていく。モデル実験で学習したことが、実際の空でどのように見えるのか、月観察早見版を使っていろいろな形の月を観察させることで、月に対する興味・関心を高めていく。

学習指導要領の「B 生命・地球（5）月と太陽」の目標のうち「ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方には、太陽と月の位置関係によって変わること」の内容を深化・拡張させ、どのような形の月が、何時ごろ、どの方角に見えるのか実際に観察させることで、自然体験を充実させるようにする。

④ 第6学年 電気の利用

本単元では、手回し発電機を使って電気を作り出したり、蓄電池などに電気を蓄えたり変換したりすることを学習させる。より身近な生活の中にみられる蓄電や変換に対しての興味・関心を高めるために、さまざまな電池の特性や仕組みなどを資料を基に調べ、その特性や目的に合った道具を、自らデザインさせる。

学習指導要領の「A 物質・エネルギー（4）電気の利用」の目標のうち「ア 電気は、光、音、熱などに変えることができること」「エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること」の内容を深化・拡張させ、より身の回りの生活に科学が生かされていることを実感させるために、本単元に発展的な学習を位置付けた。

第5学年 電流の働き

「電磁石を活用して」

1 事例の概要（10時間扱い）

(1) 単元について

学習指導要領では、第5学年「電流の働き」の単元について、次のような内容を学習することになっている。

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 電流の流れているコイルに、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わる電磁石の極が変わること。

イ 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わること。

(2) 発展的な学習について

本事例では、発展的な内容として、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さや電流の働きについての見方・考え方を活用して、電磁石の引きつける働きから電流の強さを知るものづくりに応用することを取り上げる。

2 指導計画の位置付け（ は発展的な学習に関わる時間）

単元「電流の働き－電磁石」の指導計画の最終「やってみよう」のものづくり（応用）の時間に位置付ける。

第1次 「電磁石の働き」（3時間）

第2次 「電磁石の強さ」（4時間）

第3次 「電磁石の極」（2時間）

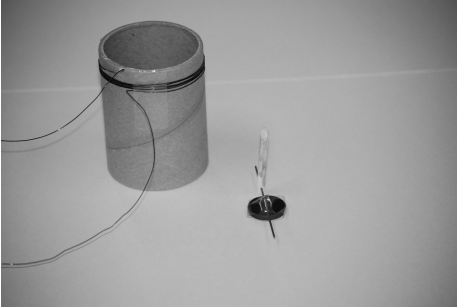
第4次 「やってみよう」（1時間）：発展的な学習の事例

3 目標

簡易電池チェッカーを作成することにより電磁石の引きつける力から電流量を推論し、電磁石の引きつける強さの変化（電磁石の磁力を利用）で、電流の大きさを知ることができる。

4 学習活動の展開

	○学習内容・学習活動	指導上の留意点	資料等	評価〔方法〕
第一時	<p>1 電池が減っていたという経験を話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>使っている電池にどのくらい電気が残っているか調べられないだろうか。</p> </div> <p>2 予想する。</p> <p>T：どうやって調べればいいでしょうか。</p> <p>C：電池を調べることができるものがあるよ。</p> <p>C：電流を流すと電磁石の強さが変わったから、その仕組みを使えないだろうか。</p> <p>C：電池チェッカーを作ってみよう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常生活を想起できるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電池チェッカーの材料 ・ 電池チェッカーの作り方 <p>ワークシート活用</p>	<p>◆生活経験や既習事項から進んで話し合おうとする。(関心・意欲・態度) [行動観察]</p>
	<p>3 電池チェッカーを作る。</p> <p>C：コイルの巻数はどのくらいにしようか。</p> <p>C：磁石の向きは関係あるかな。</p> <p>C：輪にすると電磁石のS極N極はどうなるのかな。</p> <p>① 材料を用意する。</p> <p>② コイルを巻く。</p>  <p>エナメル線をコイルに10回巻く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ いろいろ調べ方はあるが、前時までの活動から電磁石は電流によって引きつけられる力が変化することに想起させる。 ・ 完成チェッカーを見せる。 ・ 磁石を用いることで引きつけられる力を強め弱い電流でも反応できるようにできることを説明し、少ない巻き数でできることを説明する。(10回) ・ 電流による極性の向きの性質は扱わないようにする。 ・ 電流の大きさは電流量の多さと位置付けることとする。  <p>針金にストローを刺す。</p>		

<p>③ 目盛りを作る。 ④ 電池ホルダーを作る。</p> <p>4 電池チェッカーを調整し、針のふれ方を確かめ、目盛りを付ける。 T：電流を調べてみましょう。 C：新しい電池ではどのくらいふれるのだろうか調べよう。 C：使っている電池と新しい電池で比べてみたい。 C：巻き数が同じだから、ふれ方が大きい方が電流の量が大きい。 C：磁石の力を利用しているから小さな電流でも引きつけられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導線の巻数は同じである。引きつけられる要因を考えさせる。(電流量) ・ふれ方は引きつけられる力に関係していることにふれる。 ・目盛りを付ける際の振れ幅は、電流の量と関係があるので日常使える目安を基に試行錯誤させることで確実な理解につなげる。 	<p>ワークシート活用</p>	
<p>電流の量が多いと電磁石の働きが大きくなるので、針の振れ方も大きくなり、電流が多いことになる。</p>			
<p>5 電池チェッカーを作ってみて分かったことをまとめる。 T：分かったことをまとめましょう。 C：使っている電池によってふれ方が違い、電池の残量が分かった。 C：電池の量でふれ方が大きく変わった。</p>  <p>C：電磁石を使って電池の量が調べられることが分かった。 C：家でも電池チェッカーで調べてみたい。</p>			<p>◆電磁石の強さは、電流の強さによって変わることから、針の振れ方と関係付けて考察し、電流の量として表現する。 (思考・表現)[ワークシート・発言]</p>
<p>6 家でも電池チェッカーを使って電池の量を調べる。 T：どんなことをしたいですか。 C：家のTVのリモコンの電池の量はどのくらいだろうか。 C：ゲームの乾電池は大丈夫かな。 C：懐中電灯の電池はどのくらいの量があるだろうか。</p>			

5 資料等

○ 準備するもの

<主な準備物>

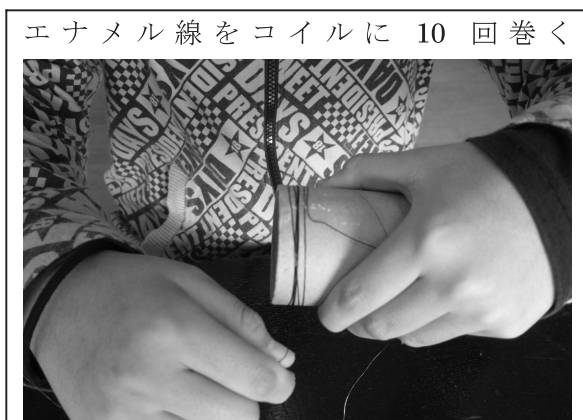
- ・直径5 cmくらいの厚紙筒（トイレトペーパーの芯など）
- ・導線（0.4 mmエナメル線） 2 m
- ・フェライト磁石（直径2 cm位）
- ・固い針金（太さ直径0.8 mm位） 7 cmの長さ1本
- ・厚紙（大きさ 縦6 cm×横6 cm）（固いもの）
- ・目盛り用の紙（色分け、印刷してあるもの）
- ・自作電池ホルダー（工作用紙活用）
- ・ストロー ・ゼムクリップ2つ ・紙ヤスリ
- ・はさみ ・セロハンテープ

○ 作り方

① コイルを作る。

- ・筒に導線を10回巻いて、コイルを作る。

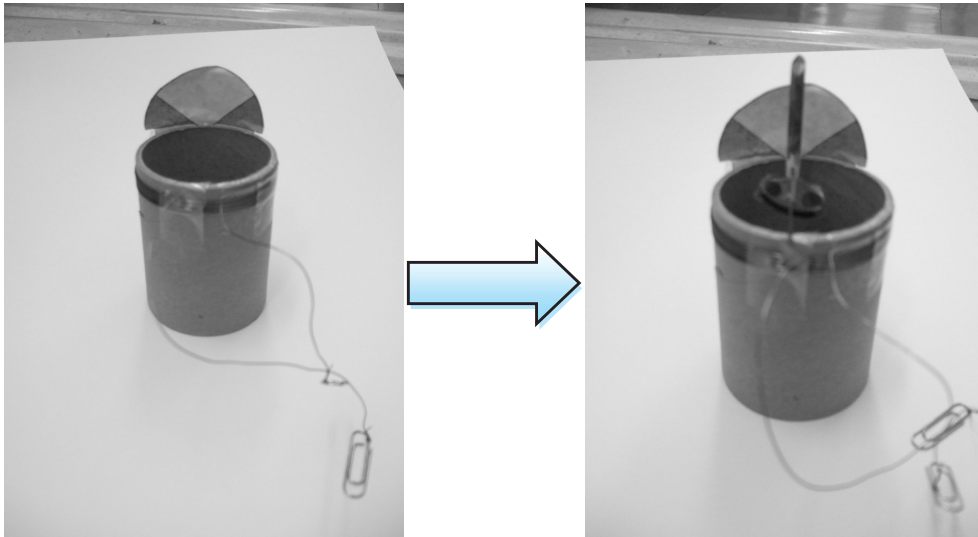
（磁石を用いて引きつける力を強めるため、コイルは少ない巻数でよい。）



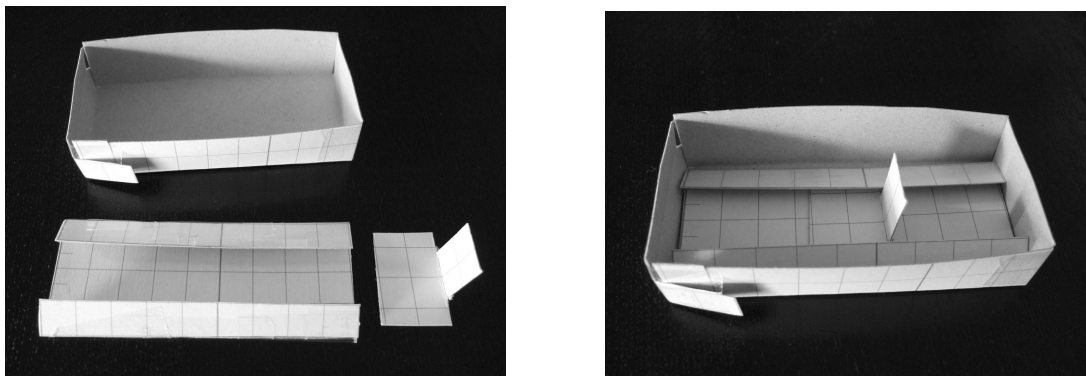
- ・導線の両端は、電池までの導線に20 cmくらい残して巻く。

② 針を作るフェライト磁石に固い針金をつける。

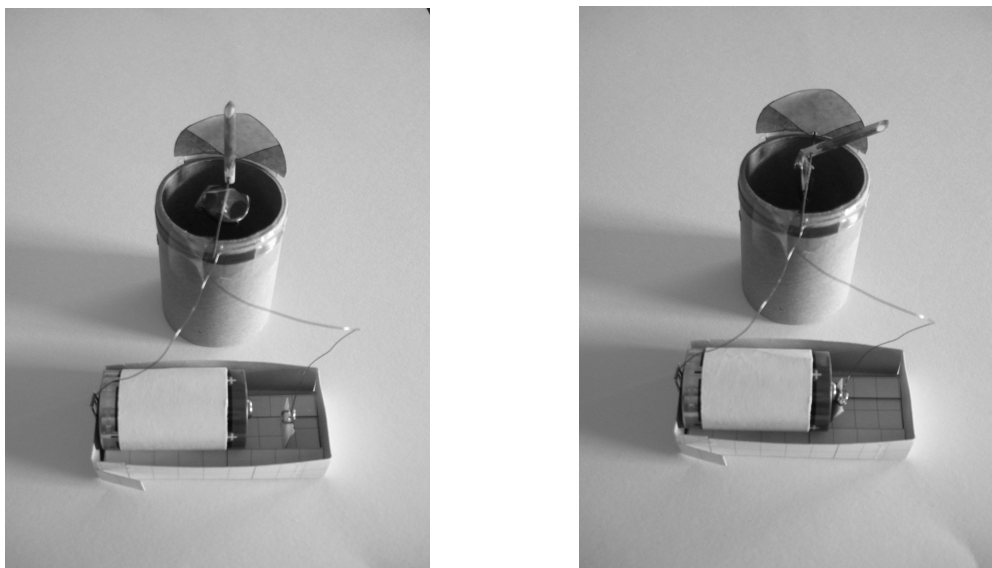
③ 筒に目盛りの紙を貼り、磁石をのせる。



④ 電池ホルダーを作る。



⑤ 電流を流して磁石の動きを確認、電池のプラス極の向きを決める。



電池チェッカーをつくろう

名前 _____

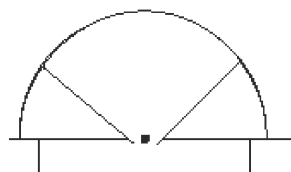
用意する物

エナメル線 2 m しんにする筒 7 cmの長さの針金 2 cmストロー
フェライト磁石 工作用紙（電池ホルダー用） 目盛りの紙 ゼムクリップ 2つ

作り方

- ① コイルを作る。
 - ・ エナメル線を 20 cm くらい残したところから、筒に巻き始める。
 - ・ 初めにセロハンテープでコイルがずれないようにとめて巻き始める。
 - ・ 10 回巻いたら、セロハンテープでとめる。
- ② 目盛りをつくる。
 - ・ フェライト磁石の真ん中を通るように針金をくっつける。
 - ・ 針にストローの目盛りの針を通す。（ぐらぐらにならないように）
- ③ 目盛りを筒にはる。
- ④ 電池ホルダーを作る。

電池チェッカー用めもり



- ⑤ エナメル線のはじを紙ヤスリでけずり、クリップを巻きつけて完成。

コイルで電気の量が調べられる理由を考えよう

- ・ 電磁石の引きつける力を強くするには、どうすればよいでしょう。

A

B

- ・ コイルの巻き数が同じで、引きつける力に違いが出た場合、何が原因で違いが出て、どのようになると引きつける力が強くなるといえますか。

○

電池チェッカーを調整しよう

- ① 調べる時の電池のつなぎ方の向きを決める。

- ・ 針を筒の上に置き、電池とつないで針が振れるかどうかためす。針が振れない場合は、電池の向きを反対にして電池の置き方の向きを決める。

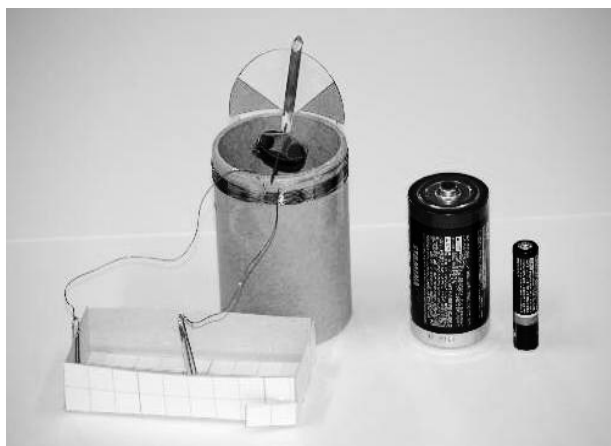
◎コイルに電流を流した時、方位磁針が振れた性質を生かしています。

- ② 電池の量で目盛りを決める。

- ・ 新しい電池をつないで、針がかたむくことを確かめる。

◎磁石をコイルの中に入れたことで、引きつける力を強く感じるようにしています。

- ③ 電池の量を調べてみよう。



第5学年 天気の変化

「天気の変化と空気のしめり具合を調べよう」

1 事例の概要（9時間扱い）

(1) 単元について

学習指導要領では、第5学年「天気の変化」の単元について、次のような内容を学習することになっている。

1日の雲の様子を観察したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、天気の変化の仕方についての考えをもつことができるようにする。

ア 雲の量や動きは、天気の変化と関係があること。

イ 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。

(2) 発展的な学習について

本事例では、発展的な学習として、身近な自然現象としての雲を観察することにより、天気の予想ができるようにすることをねらっている。

雲の観察を通して、子供たちは「雨がふると、じめじめする」「天気のよい日は、からっとしている」など、体で感じたことにも気付いている。そこで、子供たちが日常の生活において体感している湿度を、目で見える形で捉える活動を取り入れることにより、湿度にも目を向けた観測ができるようにした。

2 指導計画の位置付け（ は発展的な学習に関わる時間）

単元「天気の変化」の指導計画の最終「天気の変化を調べよう」のものづくり（応用）の時間に位置付ける。

第1次 「天気と雲」（4時間）

第2次 「天気の変わり方」（4時間）

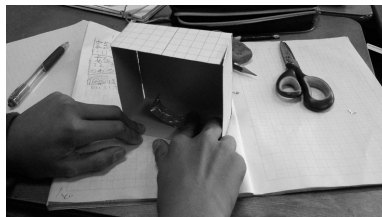
第3次 「やってみよう」（1時間）：発展的な学習の事例

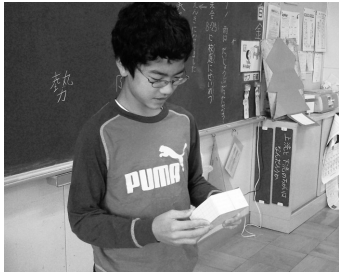

3 目標

自作の湿度観測装置を作り、自分たちの身の回りの気象現象を観測することで、気象現象をより身近なものとして実感できるようにする。

4 学習活動の展開

○学習内容・学習活動	指導上の留意点	資料等	評価[方法]
<p><活動のきっかけ></p> <p>1 雲の変化を観察し気付いたことを話し合う。</p> <p>T：雲の変化を観察をして気付いたことを発表しましょう。</p> <p>C：雲が多くなってきたとき、空気がじめじめしていた。</p> <p>C：晴れが続くと、風が気持ちよかった。</p>	<p>○これまで学習してきた情報について振り返るよう助言する。</p> <p>○雲の観察をした際に体感したことに着目できるようにする。</p>	<p>○観察した記録、写真</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>問題</p> <p>空気のしめり気と天気は関係があるのだろうか。</p> </div>			
<p>2 予想する。</p> <p>T：しめり気と天気にはどのような関係があるのでしょうか。</p> <p>C：じめじめした日は、雨が降ることが多かったので、天気の変化と関係があると思う。</p> <p>C：晴れが続くと、肌がかさかさしてきたことがある。</p> <p>C：湿度という言葉聞いたことがある。</p> <p>3 空気の湿り具合を調べるための道具（簡易湿度計）を作る。（詳しい作り方は後述）</p> <p>①アルミニウム箔に、セロハンテープを貼る。</p> <p>②セロハンテープのまわりを切り取る。</p> <p>③工作用紙で箱を作る。</p> <p>④③の下の方に、②の片端を、セロハンテープで貼る。</p>	<p>○雲の様子を観察した時や、生活の中で感じているしめり具合と天気の変化に着目し、予想を立てさせる。</p> <p>○天気の変化としめり具合を調べるために、雲の様子や気温も観測する必要があることを説明する。</p>	<p>○温度計</p> <p>○デジタルカメラ</p> <p>○ワークシート（自作の観測道具の作り方）</p> <p>セロハンテープ、アルミニウム箔、工作用紙、はさみ</p>	

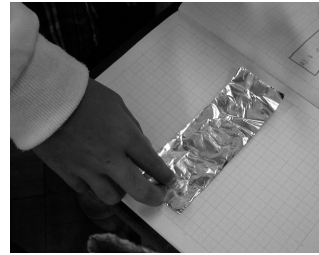


<p>4 簡易湿度計を使い観察し、記録する。</p> <p>T：観察する際に大切なことは何でしょうか。</p> <p>C：観察する場所はいつも同じ場所にすると、変化の様子が分かりやすい。</p> <p>C：何回か観察すると、変化していくことが調べられる。</p> <p>5 観察した結果と気付いたことを全員で確認する。</p> <p>T：観察して気付いたことを発表しましょう。</p> <p>C：曇りの日は湿度が高い。</p> <p>C：晴れた日は、湿度が低い。</p> <p>C：湿度と天気は関係がある。</p>	<p>○観察する場所、時間を話し合い、毎回同じ場所で何度か観察する必要性を考えさせる。</p> <p>○グループで観察し、結果を話し合う。</p> <p>○全グループの記録が分かるように板書し、学級全員で確認する。</p> <p>○表に図や数値で記録した結果だけでなく、観察しながら体感したことを発表させる。</p>	<p>ワークシート (観測の記録)</p>	<p>◆天気の変化などの気象情報に興味・関心を持ち、自ら雲の量や動きを観測したり、気象情報を調べたりして天気の変化と結び付けようとしている。 (関心・意欲・態度) [行動観察]</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">見方・考え方</div> <p style="margin-top: 10px;">空気のしめり具合と天気の変化は関係がある。</p>			
<p>6 これから天気がどのように変わっていくか考える。</p> <p>T：湿度計を使って、天気を予想してみよう。</p> <p>C：湿度が高くなってきたので、天気が悪くなりそうだな。</p>	<p>○日常生活で、自作の観測道具を活用できることを確認する。</p>		
<p>○数日間、天気としめり具合の様子を観察する。</p>			

5 資料等

準備するもの

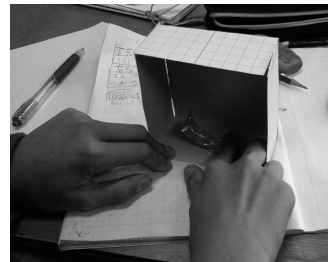
- ・ セロハンテープ
- ・ アルミニウム箔
- ・ 工作用紙
- ・ はさみ



① セロハンテープを貼る。

作り方

- ① アルミニウム箔に、セロハンテープをはる。
- ② セロハンテープのまわりを切り取る。
- ③ 工作用紙で箱を作る。
- ④ ③の下の面に、②の片端を、セロハンテープで貼る。
- ⑤ 空気が湿っているときは②が伸びた状態になることを確かめるために、息を吹きかけてみる。



④ ③の下の面に②を貼る。

- ・ 乾燥しているとき、セロハンテープはそりかえる。
- ・ 湿気が多いとき、セロハンテープは台紙にはりつくようになる。

※セロハンは湿気を吸いやすい素材である。湿気を吸うと伸び、乾燥すると縮む性質を利用し、セロハンの伸び縮みで湿度を測定する。セロハンテープも同じ素材なので同じ性質をもつ。

使い方

完成簡易湿度計の写真（雨の日）



ワークシート

場所 ()

5年 組 名前					
調べること	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分
気温					
しめり具合 (図)					
しめり具合 (感じたこと を言葉で)					
雲の様子 (天気)					
気付いたこと					
分かったこと					

第6学年 月と太陽

「月観察早見盤を作って、月の観察に役立てよう」

1 事例の概要（10時間扱い）

(1) 単元について

学習指導要領では、第6学年「月と太陽」の単元について、次のような内容が示されている。

月と太陽を観察し、月の位置や形と太陽の位置を調べ、月の形の見え方や表面の様子についての考えをもつことができるようにする。

ア 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること。

イ 月の表面の様子は、太陽と違いがあること。

(2) 発展的な学習について

発展的な内容として、ボールを月に見立てたモデル実験の結果やコンピュータなどのメディアを使って調べたことを基に、月観察早見盤を作成することを通して、月の動き方の規則性を考えさせる。そして、作った月観察早見盤を使って、いろいろな形の月を実際に観察させることを通して、天体の動きの規則性に対する理解を深めさせる。

2 指導計画の位置付け（ は発展的な学習に関わる時間）

本単元は、第1次「月の形と太陽の位置」と第2次「月と太陽の表面の様子」で構成されている。本事例は、第2次「月の形と太陽の位置」を学習した後に「やってみよう」として位置付ける。

第1次「月の形と太陽の位置」

- (1) 「月の輝く部分と太陽の位置」（2時間）
- (2) 「月の形と太陽の位置」（3時間）

発展「月観察早見盤」

- (3) 「やってみよう」（2時間）：発展的な学習の事例

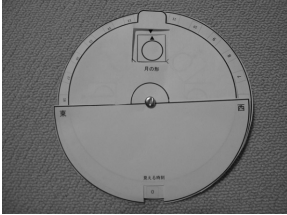
第2次「月と太陽の表面の様子」

- (4) 「月と太陽の表面」（3時間）

3 目標

月観察早見盤を使って、いろいろな形の月の美しさを感じながら、空を観察し、月の動きの規則性について理解を深める。

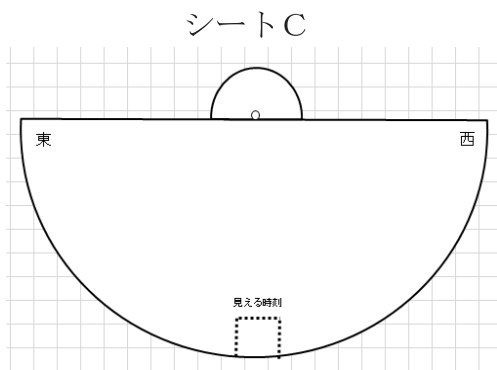
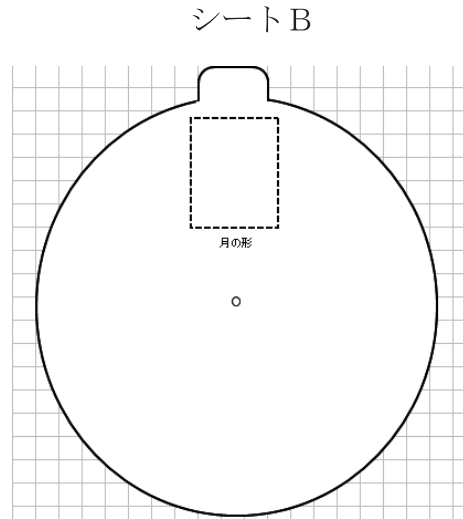
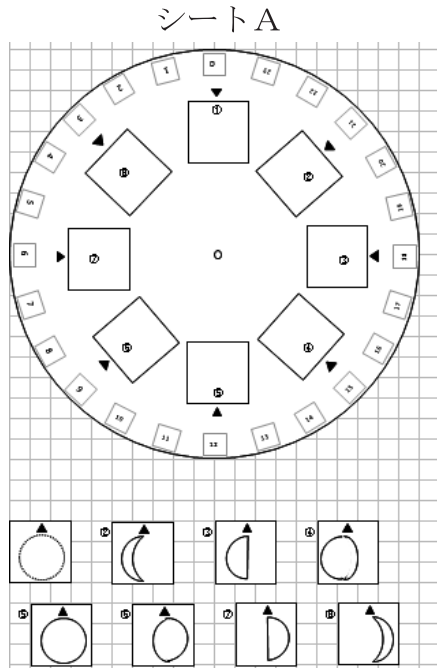
4 学習活動の展開

	○学習内容・学習活動	指導上の留意点	資料等	評価[方法]
第一時 月 早見盤の 作成	<p>1 これまでの学習で分かったことを発表する。</p> <p>T：月の見え方について分かったことを発表しましょう</p> <p>C：月と太陽の位置関係で、月の形が変わって見える。</p> <p>C：同じ時刻に観察しても、日によって月の位置や形が違うことが分かった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> モデル実験で見えた月の写真を貼って確認する。 観察した月を想起させる。 児童が観察したことのない月があることに留意させる。 	<p>○月の形の写真</p> <p>○月の観察記録</p>	<p>◆月は太陽との位置関係によって見え方が変わることを理解している。</p> <p>(知識・理解)</p> <p>[発言分析]</p>
	<p style="text-align: center;">問題</p> <p style="text-align: center;">月が、いつ、どの方角に見えるか分かる早見盤を作ってみよう。</p>	<p>2 月観察早見盤を作成する。</p> <p>T：月の見え方にきまりがあると思いますか。</p> <p>C：変わり方に順番があるのなら、きまりがあるんじゃないかな。</p> <p>T：では、早見盤を作って、月の見え方のきまりを確かめられるようにしましょう。</p> <p>【月観察早見盤の作成】</p>	<ul style="list-style-type: none"> 月の観察記録を基に、これまでの学習を想起させる。 	<p>○月の観察記録</p>
	<p style="text-align: center;">作成の手順と指導上の留意点</p> <p>① シートA・B・Cを切り取る。</p> <p>② シートBとシートCの四角い点線を切り取り、窓を開ける。</p>	<p style="text-align: center;">【月観察早見盤】</p> 	<p>○シートABC</p>	

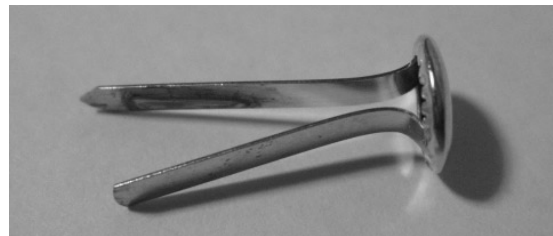
<p>第二時</p> <p>実際の月の観察</p>	<p>③ シートAにいろいろな形の月を貼る。</p> <p>④ 3枚のシートを重ね、真ん中に先割れびょうを入れ、回転できるようにする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・月の上下を間違えないように貼らせる。 ・このとき、月の見え方のきまりを予想させ、貼る順番を考えさせる。 ・早見盤の使い方を確認する。 	<p>○作成した早見盤</p>	<p>◆月の見え方の規則性を既習の知識を活用して予想している。 (思考・表現) [月観察早見盤]</p>
	<p style="text-align: center;">問題</p> <p style="text-align: center;">作った早見盤があっているか、確かめてみよう。</p>		<p>3 作成した月観察早見盤を使って、実際の月を観察する。</p> <p>T : では、この月観察早見盤を使って実際に月を観察してみましよう。観察の仕方について確かめましよう。</p> <p>C : いつも同じところから観察しないと違いが分からないよ。</p> <p>C : 観察しやすい月があったね。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>※観察に適した月</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 下弦の月 (午前中、西) ② 新月に向かう細い月 (午前中、南西) ③ 三日月 (夕暮れ時、西) ④ 満月 (日没後～夜、東) ⑤ 満月を過ぎた太い月 (朝方、西) </div> <p>T : 観察ができたなら、月の見え方にあわせて早見盤を修正してきまりを見付けていきたいと思います。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・月の観察の仕方を確認し、正確な観察が行えるようにする。 ・月観察早見盤の修正をすることを確かめる。 ・早見盤を活用し、月がどこに見えるか予想してから観察させることで、月に対する興味・関心を高める。 ・夜の観察は、家族と行動するよう指示するなど、安全に配慮する。

5 資料等

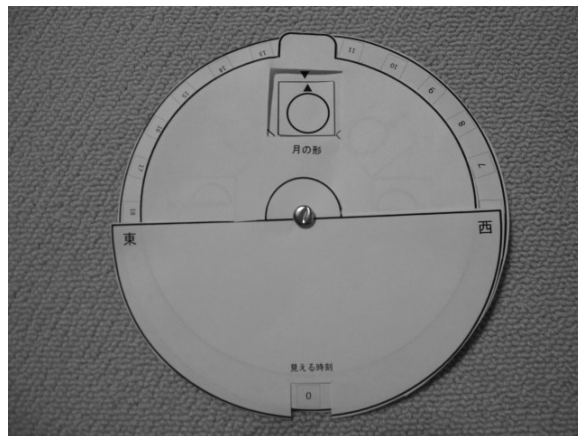
○ 準備するもの



先割れ鋏

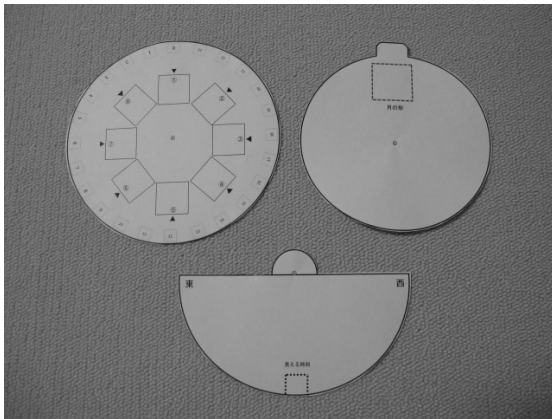


○ 完成品

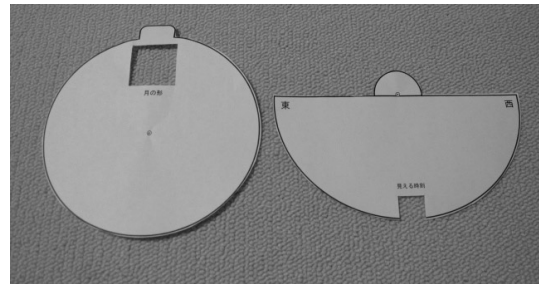


○ つくり方

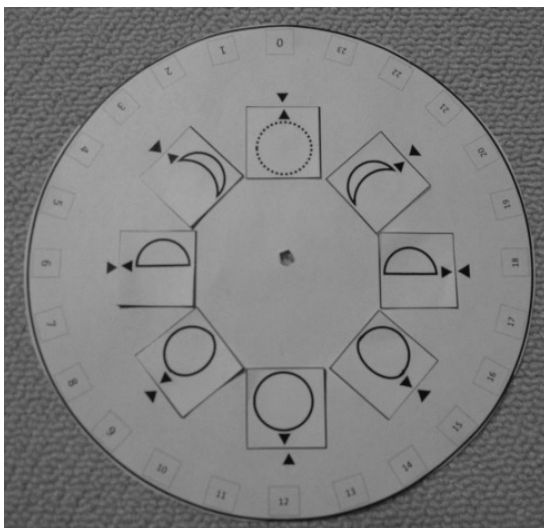
- ① シートA・B・Cを切り取り、真ん中に先割れ鋏を入れる穴を開ける。



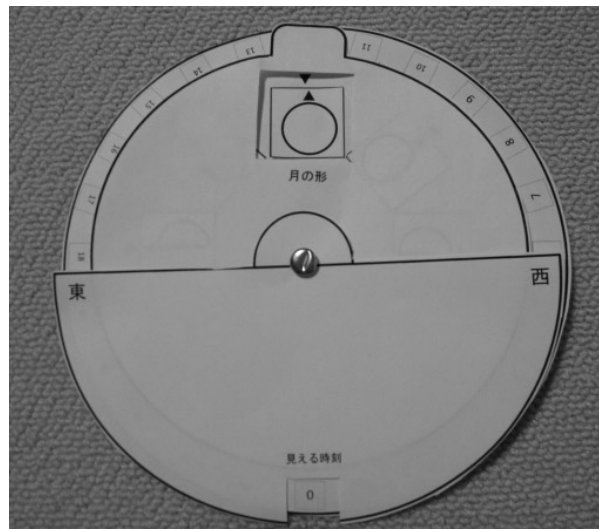
- ② シートBの「月の形」、シートCの「見える時刻」と書かれた四角い点線を切り取り、窓を開ける。



- ③ シートAの大きな四角①～⑧に月の形①～⑧を貼る。その時、▲の印が向き合うように貼る。

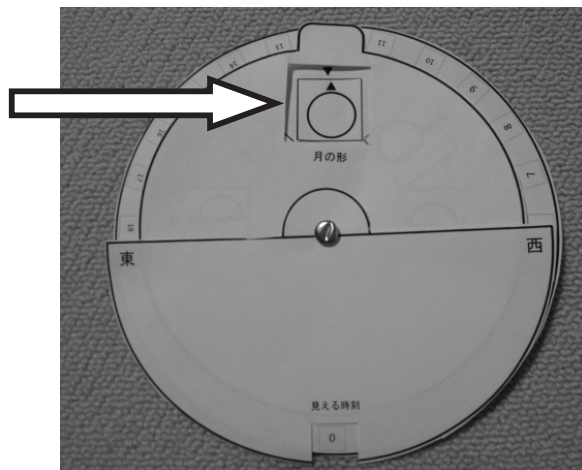


- ④ シートAの上にシートB、シートBの上にシートCというように3枚を重ね、真ん中に先割れ鋏を入れて、回転できるようにする。

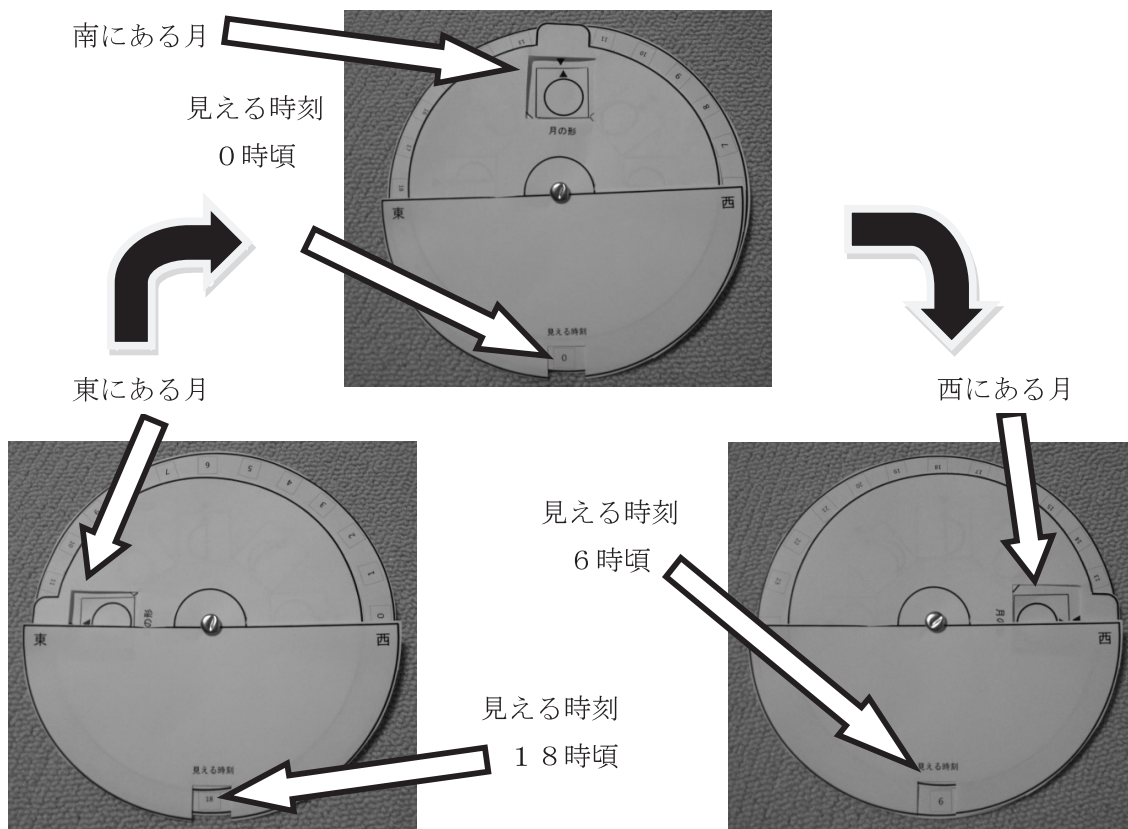


○ 使い方

- ① 観察したい月の形をシートB「月の形」の窓に合わせる。



- ② シートAとBを一緒にもち、月を見たい方角に動かす。シートCの「見える時刻」の窓に出てくる数字が、その月を見ることができる時刻である。



第6学年 電気の利用

「新しい道具をデザインしよう」

1 事例の概要（12時間扱い）

(1) 単元について

学習指導要領では、第6学年「電気の利用」の単元において、次のような内容を学習する。

手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについて考えをもつことができるようにする。

ア 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。

イ 電気は、光、音、熱などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。

エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。

本単元では、生活に見られる電気の利用について、興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、電気は作ったり、蓄えたり変換したりできるという見方や考え方を育てる。

本単元では、手回し発電機を使って、電気を作り出したり、蓄電池などに電気を蓄えたり変換したりすることを学習し、より身近な生活の中に見られる蓄電や変換に対する興味・関心を高めるために、様々な電池の特性や仕組みなどについて資料を基に調べる。

(2) 発展的な学習について

発展的な内容としては、電気を自然エネルギーから作り出す方法を考え、それを蓄える方法を活用して自分たちの生活を便利にする道具を自らデザインすることを取り上げる。

2 指導計画の位置付け（は発展的な学習に関わる時間）

単元「電気の利用」の指導計画の最終「やってみよう」に位置付ける。

第1次 「電気の利用」（3時間）

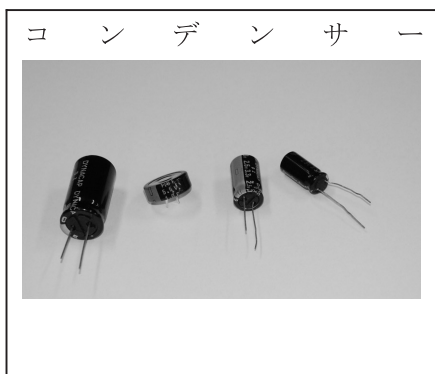
第2次 「電気をつくる」（4時間）

第3次 「電気をためる」（3時間）

第4次 「やってみよう」（2時間）：発展的な学習の事例

3 目標

電気を使った身近な生活道具を考え出すことにより、様々な電池の特性や仕組みなどを資料を基にして調べ、その特性や目的に合った道具を自らデザインすることで、より身の回りの生活に科学が生かされているという見方や考え方を育てる。



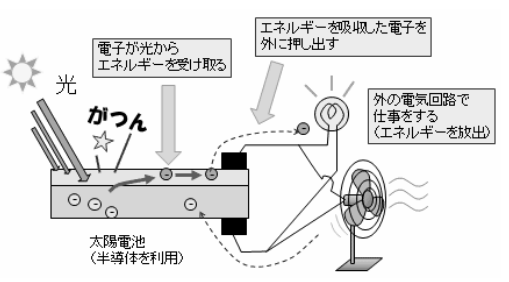
4 単元の指導計画（12時間）

	学習内容	主な学習の流れ	指導内容
第1次 ③	電気の利用	<p>○身の回りの電化製品は電気をどのようなものに変換しているか調べ、分類する。</p> <p>○発熱と電熱線の太さとの関係を調べる。</p>	<p>【内容ア】 電気は、作りだしたり蓄えたりすることができること。</p> <p>【内容イ】 電気は、光、音、熱などに変えることができること。</p> <p>【内容ウ】 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。</p>
第2次 ④	電気をつくる	<p>○電気のつくられ方を調べ、実験をして確かめる。手回し発電機を使ってLEDなどを発光させ、電気を作り出す量とエネルギー（仕事量）との関連を調べる。</p>	<p>【内容イ】 電気は、光、音、熱などに変えることができること。</p> <p>【内容エ】 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。</p>
第3次 ③	電気をためる	<p>○電気を蓄える方法を調べ、蓄えられる量は何に起因しているかを調べる。</p>	<p>【内容ア】 電気は、作りだしたり蓄えたりすることができること。</p> <p>【内容エ】 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。</p>
発展 ②	やってみよう	<p>☆いろいろな電池（1次電池、2次電池、太陽電池、水素電池等）の特性や仕組み等を資料を基に調べ、実生活で使用する電気機器に適しているものを探る。</p> <p>コンデンサーだけではなくニッカド電池やバッテリーの仕組みや特性を資料等で調べ、生活で使う道具に適している電池を選び、自分で考えた道具をデザインする。</p>	<p>【内容ア、イ、エの総括発展】 蓄電池の特性をふまえ、使用する道具との組み合わせを考えてものづくりを行うこと。</p>

5 学習活動の展開（2時間）

	○学習内容・学習活動	指導上の留意点	資料等	評価[方法]
第一時	<p><活動のきっかけ></p> <p>1 電気をためるものには他にどんなものがあるか考えさせ、発表する。</p>	<p>○実生活の場面を想起させる。</p> <p>○色々な種類の電池を実物や写真で見せる。</p>	<p>○電池、充電電池、ボタン電池</p>	<p>◆実生活の場面を想起する。 (関心・意欲・態度) [発言分析]</p>
	<p>問題</p> <p>電池はどうして色々な種類や大きさがあるのだろうか。</p> <p>T: 電気をためるものとして、学習したもの他には、どのようなものがあると思いますか。</p> <p>C: 使う道具によって電気の種類や大きさが違うものがあるのではないか。</p> <p>C: 電流の量や強さが関係しているものがあるかもしれない。</p>	<p>○電気の容量や電圧（強さ）を補足する。</p> <p>○使用されている道具を提示する。</p>	<p>○懐中電灯、時計、デジタルカメラ、電動自転車等</p>	
第二時	<p>2 様々な電池やバッテリーに書かれている事を調べ、表にまとめる。</p>	<p>○バッテリー等に記載されている電気の用語の簡単な意味が分かるような資料を用意しておく。</p> <p>○学習したことを基に、それぞれの充電電池の特徴と使い方を考えながら表にまとめさせる。</p> <p>○使用する機器の特性にも着目させ、考えを深められるようにする。</p>	<p>○電気の容量や電圧（強さ）の補足</p> <p>○使用されている道具を提示</p> <p>○ワークシート1</p>	<p>◆電気をためる方法について調べ、表にまとめている (技能) [ワークシート]</p>
	<p>T: いろいろな電気をためるものがありますが、それぞれ、どのような特徴や使い方がありませんか。</p> <p>C: カメラの充電電池には、7.4v とか1400mAhと書いてある。</p> <p>C: 充電式電池は1.2v、2000mAと書いてある。</p> <p>C: アルカリ電池には1.5vしか書いていない。</p> <p>C: マンガン電池もアルカリ電池と同じだね。</p>			



<p>3 使われている機械にも表示があるのか調べ、発表する。</p> <p>T:機械の方は、どのようになっていますか。</p> <p>C:リモコンの中には単三形の電池を2個入れるときの向きが書いてある。</p> <p>C:ラジコンカーの充電器にも入力側の電気と出力側の電気の種類等が書かれていた。</p> <p>C:それぞれの道具に合わせた電気の使われ方で電池には種類があるようだ。</p>	<p>○道具にも電気の規格があることを確認する。</p>		
<p>見方・考え方</p> <p>電池には目的にあった使い方があって、身の回りの道具にはそれぞれに合わせた電気の大きさや蓄えておける電気の量で使い分けられている。</p>			
<p>4 生活の場で使われる道具（電気機器）で自然エネルギーを利用したものがないか考える。</p> <p>T:自然エネルギーを利用した機械にはどのようなものがありますか。</p> <p>C:ソーラー発電があるよ。</p>	<p>○生活の場で使用している道具と電池の組み合わせに興味をもたせるため、今までに学習した自然エネルギーと組み合わせさせて考えさせる。</p>		
<p>ソーラーパネルや風力発電機と組み合わせてみるとどんな道具が作れるだろうか</p>			
<p>5 自然エネルギーを使った道具を考え、設計する。</p> <p>T:それでは、自然エネルギーを使って動く道具をデザインしてみましよう。</p> <p>C:電気を作れても、蓄えられないと役に立たないかもしれない。</p> <p>C:充電できる組み合わせを考えよう。</p> <p>C:充電電池とコンデンサーでは、使う目的が違ってくるね。</p>	<p>○ソーラーパネルの仕組みや風力発電の仕組みの説明図を提示する。</p> <p>○日常の生活につながるようなデザインをするように声かけする。</p>	<p>○ソーラーパネルの仕組みや風力発電の仕組みの説明図</p>	<p>●自然エネルギーを利用した道具を考え、設計している。 (思考・表現)</p>
 <p>産業総合研究所HPより引用</p>			
<p>6 各々が考えた道具を発表する。</p>	<p>○何をどう使ったのか分かるように説明させる。</p>		<p>[設計図]</p>

ワークシート1

色々な電池調べ 6年 組 名前		
電池の種類	電池に書いてある言葉	言葉の意味

ワークシート1(記入例)

色々な電池調べ 6年 組 名前		
電池の種類	電池に書いてある言葉	言葉の意味
アルカリ乾電池	単3形 1.5V	電池の大きさを表した記号 電圧(強さを表すもの)
リチウムイオン充電池	7.2V 1000mAh	電圧(強さを表すもの) 電池の容量(貯えている量)
<p>分かった事</p> <p>種類によって書いてあることが違うけれど、電圧(V)はどれにも書いてあった。使うものによってVの大きさが大切なのかなと思った。大きさが合わないと機械は動かないようだ。電池の形もそれぞれの機械に合わせた大きさや厚さ、形をしている。きっと使われる時間も関係しているのではないか。</p>		

ワークシート2

自然エネルギーを使った道具をデザインしよう 6年 組 名前
どんな自然エネルギーとの組み合わせ？
上の組み合わせで考えた道具の使い方とデザイン

○ 本時で使用する教材・教具

	記号	電池系	用途	公称電圧 (V)
一 次 電 池	B	フッ化黒鉛リチウム電池	コイン形電池 火災報知器の電源等長時間使用するものに使われる。	3.0
	C	二酸化マンガンリチウム電池	コイン形電池 時計や電子辞書、小型ゲーム機等に使われる。	3.0
	L	アルカリ電池	乾電池 日常の電池を使用した機器ほとんどに使用。	1.5
	M	水銀電池	ボタン電池等で使用された。現在はほとんど使われていない。	1.35

乾電池の種類（フリー百科事典 ウィキペディア日本語版から引用）

・マンガン乾電池

使用により徐々に電圧が低下するが、電流を止めると一時的に起電力が回復する。そのため、時計（置時計、掛時計）のように小電流で連続動作させるもの、ドアチャイムなどのように間欠的な動作を行うものに適する。

・アルカリ乾電池

マンガン電池に比して長時間安定した電圧を維持するが、寿命を迎えると急激に起電力を失う。デジタルカメラ、携帯テレビ、携帯オーディオ機器（ポータブルMD、MP3プレーヤー）、電動玩具（電池で動く車、電車、動物）、懐中電灯など大電流で連続動作させるものや電圧が低下すると機能に影響したり動かなくなったりする機器に適する。

・オキシライド乾電池

デジタルカメラ、携帯テレビ、携帯オーディオ機器など大電流で連続動作させるもの。初期電圧が1.7Vくらいあり、一般の乾電池よりも電圧が高いため、特に消費電流の大きいデジタルカメラに使用すると、アルカリ乾電池より使用時間が長くなるといわれている。一方で懐中電灯などに使用すると高電圧で機器を損傷する恐れがある。