

理科中学3年生（様々なエネルギーとその変換）



○単元計画・構成

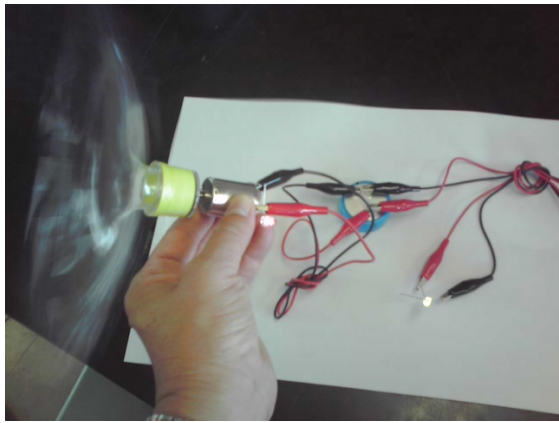
提案項目	内容
実施時期	12月ごろ
キーワード	エネルギーの変換，効率
エネルギー教育実践パイロット校4つの課題との関連	<p>B-1, B-2, B-3, C-1, D-1</p> <p>様々なエネルギーの変換を具体的な例をもとに考察し，身近な利用や，電気エネルギーへの変換を学ぶ。</p> <p>電気エネルギーの利用ではその消費量に合わせた発電のしくみや，自然エネルギーの利用で蓄電が必要となる点などそれぞれのエネルギーの特徴について考える。</p> <p>また，エネルギーの変換には熱が伴うことと，熱エネルギーの利用には温度差が必要にもかかわらず，自然界では一様な温度になるように伝わることを学ぶ。</p> <p>このような性質を元に，エネルギーの消費が地球温暖化に関係していることを理解するとともに，エネルギー変換の効率や省エネルギーの考え方を身につける。</p>
単元計画・構成 (全4時間)	<p>第1次 いろいろなエネルギーの変換（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> これまで学んだエネルギーの変換（運動エネルギーと位置エネルギー，化学変化での熱の出入り，化学エネルギーを電気エネルギーへ変換）の具体例を想起し，実験で確認をする。 日常生活で欠かせない電気エネルギーへの変換を考え，手回し発電機による発電を行う。この際，手回し発電機を2機接続し，回転数が同じにならない点を考え，変換の効率について考える。 <p>第2次 いろいろなエネルギーから電気を作る（1時間）（本時案）</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力発電キット（夢風車 サイキット社）で，発電装置を作成し，LEDを灯す。この際，風がないとLEDが灯らないので，コンデンサを使って，電気をためておく必要性を考え，装置の改良を行う。 大規模な発電（原子力発電を含む）では，その電気をコンデンサでためることができない。このような場合，揚水発電で位置エネルギーとしてためることができると知らせる。 この装置で，豆電球をつなぐと灯らないことより，豆電球では熱が発生して明るく光っていることを考察する（豆電球を手回し発電機で灯し，その特徴を考える）。 この他，光電池などでの発電も紹介し，その特徴を考える。 <p>第3次 熱を利用しよう（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを変換する例として，試験管スターリングエンジンを作成し，時間がたつと動かなくなることを観察する。 ペルティエ素子での発電も行い，熱を利用するには，温度差が必要であることを体験する。 <p>第4次 熱の性質とエネルギーの変換効率（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力発電で発電した電気はコンデンサでためておくことができたが，熱エネルギーは長時間一か所へためておけないことを実験を通して学ぶ。 具体的には，高温の湯と水を接触させて温度の時間変化を測定するとともに，熱が伝導や対流，放射により伝わることを具体的な例を挙げて理解させる。 これらより，エネルギーの変換では，熱が発生し，すべてのエネルギーを電気エネルギーなど使い勝手のよいものに変換することができないことを学ぶとともに，エネルギー消費に伴う地球温暖化と関連づけて学ぶ。

<p>他の単元との関連</p>	<p>小学4年生「もののあたたまり方」 小学6年生「電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～」 中学1年生「光と音」（光のエネルギーを利用しよう） 中学2年生「電流」（電気とそのエネルギー） 「電流と磁界」（電磁誘導と発電） 中学3年生「エネルギー」（エネルギー資源） 「科学技術の発展」 「水溶液とイオン」（化学変化と電池）</p>
<p>子どもが獲得する見方や考え方</p>	<p><エネルギー教育の視点> ・エネルギーは広い意味で保存し、その形態を変化させるだけなのだが、便利に利用できるエネルギーは限られており、エネルギーの大量消費が地球温暖化などの環境問題に直結していること。 ・エネルギーの利用では、それらの形態の特徴を理解してより有効に利用することが大切である点に気づくこと。</p> <hr/> <p><理科の視点> ・広い意味のエネルギー保存の法則が成り立つこと。 ・熱エネルギーの特殊性を理解し、その視点からエネルギーの変換を考察すること。 ・エネルギーの変換効率の考え方。</p>
<p>教師の持つ指導ポイント</p>	<p><エネルギー教育の視点> ・電気エネルギーへの変換を中心にさまざまなエネルギーの変換例を扱うことで、ベストミックスや新エネルギーなど次の単元の内容へとつなげる。 ・エネルギー保存の法則と、変換効率や有効利用の考え方の違いを理解させる。</p> <hr/> <p><理科の視点> ・変換は広い意味でのエネルギー保存を意味する。しかし、変換には熱が伴うこと、そのために100%の電気エネルギーへの変換はできないことなどを学ぶ。 ・熱の特殊性を学び、エネルギーの質について考える視点を育む。</p>
<p>評価規準</p>	<p><エネルギー教育の視点> (自然事象への関心・意欲・態度) ・エネルギーの変換について、身近なエネルギーの利用と関連して、進んで調べようとする。 (科学的な思考・判断・表現) ・エネルギーの変換について、実験を通して、エネルギーの質や変換効率に関する視点をもって考察し、適切にまとめることができる。 (観察・実験の技能) ・様々なエネルギー変換実験を安全に注意深く行うことができる。 (自然事象についての知識・理解) ・様々なエネルギーの変換には熱への変換が伴い、すべてのエネルギーを力学的なエネルギーに変換することができないことを理解し、エネルギーの有限性や変換効率についての基礎的な知識を身につけている。</p>

<p>評価規準 (つづき)</p>	<p><理科の視点></p> <p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの変換について関心を持ち，進んでそれらを調べようとする。 <p>(科学的な思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの利用がエネルギーの変換として捉えることができることについて調べ，考察するとともに，自らの考えを導き出した報告書を作成したり発表したりすることができる。 <p>(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの変換に関連して調べる実験などの技能を身につけるとともに，自らの考えを導き出した報告書を作成したり発表したりする。 <p>(自然事象についての知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの変換と日常生活のかかわりについて理解し，熱の特殊性に関連して変換効率を理解し，基本的な知識を身につけている。
-----------------------	--

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名：様々なエネルギーとその変換
 第2次 いろいろなエネルギーから電気を作る (2時間目/全4時間)

学習過程	指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点
<p>1. 手回し発電などでのエネルギーの変換の整理 (復習)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機は力学的なエネルギーにより回転して電気をつくっている。 <p>2. 風力発電に挑戦</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・発電用モーターに、ペットボトルで自作したプロペラを取りつけている。  <ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサを接続する。 充電当初は、LED 1 が灯る。 	<p>○運動エネルギーから電気をつくり利用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機のように、発電機を自然エネルギーを利用して、プロペラを回転させて電気をつくろう。 <p>○ペットボトルでプロペラをつくり風力発電装置を組み立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班の中でプロペラの形状、枚数を変えて作成する。 ・プロペラの形状は各自で工夫する。 ・組み立て完了したものから、扇風機で風を当てLEDを灯す。 ・プロペラの形状の違いで回り方が異なることに気付かせる。 <p><準備物> サイキット社「夢風車」</p> <p>○コンデンサにためて利用しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風力発電は、風が吹かないと発電しないので、コンデンサを接続して、発電した電気をためる。下図のように2つのLEDをつける時、はじめLED 1 だけが灯り、コンデンサに充電、その後LED 2 が灯る。 また、発電しないときはコンデンサの放電によりLED 2 がしばらく灯る。 <div style="text-align: center;"> <p>LED1 LED2</p>  <p>コンデンサー</p> </div> <p>○LED と並列にコンデンサを接続し、余剰の電気を蓄えるように、回路を改良する。</p>



・しばらくすると LED 1, LED 2 が灯る。



・プロペラを止めると LED 1 は消え、コンデンサの放電により LED 2 がしばらく灯る。

3. 豆電球も灯るか

・LED と豆電球では変換の仕方が異なっている。

4. エネルギー利活用への考察

・発電では、安定して電力を供給することが大切である。

○LED の代わりに豆電球を接続する (1.5V 用でよい)。
→灯らない

○豆電球は電気を熱と光に変換していることを告げる。

○豆電球を接続し、灯らないことを確認する。

○風力発電を通して、エネルギーの利用で必要なことをまとめる

○発電の特徴などを考察する。

・風力などの自然エネルギーの利用は、気象などに大きく左右されて安定した電力を供給できない。そこで、火力や水力、原子力などの多様な発電方法をミックスして行くことも重要。

・火力、水力は出力の調整が比較的容易だが、原子力発電は基本的に一定の発電量を保持する運転を行う。そこで、夜間に余剰となる電気エネルギーを揚水発電の水のくみ上げに利用し、発電用の水としてためている。