

# 理科学習指導案

日 時：平成17年11月 8日（火）

生 徒：倶知安町立倶知安中学校

3年2組30名

授業者：教諭 佐々木 淳（倶知安中学校）

## 1. 単元

「エネルギー」（第1分野）

## 2. 単元について

この単元は、エネルギーに関する観察・実験を通して、エネルギーの基礎を理解するとともに、エネルギーに関する事象を日常生活と関連付けて推察する科学的な見方・考え方を育成することが主なねらいである。

「エネルギー」という用語は知っていても、その概念まで把握していない者も多く、一言で説明するのが難しいものである。今日の社会で極めて重要な課題とされる「エネルギー」について、身近な事象を通して物理学的な基本的・初歩的な考え方やその規則性などを学び、日常生活の実際の場面に当てはめていけるようにしたい。また、次章に向けて幅広いエネルギー観が培われ、地球規模や日常生活のあり方を考えさせたい。

## 3. 研究の視点との関わり

### 視点1

#### 基礎・基本を明確に位置づけ、効果的な指導を進めるための指導計画の工夫

これまでの学習の中で身近な物理現象や電流、化学変化について学習をしてきた。エネルギーは3年間の学習のまとめとして、自然科学への第一歩を踏み出すために必要な概念である。ここでは、エネルギーは物体が外部に対して変化をさせる能力とし、様々な形に変換でき、また総和は保存されるということを基礎・基本として捉えさせたい。

単元の導入として、様々なエネルギーの変換を演示などの実験を通して、エネルギーというものを固定化せず、自分たちの持っている知識や経験などから目を向けさせるようにした。

その後、様々なエネルギーを変換することでその特徴を捉えさせ、またその相互のエネルギー量についても同等であることを気付かせるようにした。

単元の終了には、獲得してもらいたい概念が築かれ、また日常生活の中と結びついていることに気付かせていきたい。

### 視点2

#### 基礎・基本を重視し、意欲的な学びを促す問題解決の場面設定や指導方法の工夫

本時では、既習の化学変化と結びつけながら単に現象面だけに終わらず、「エネルギー」というこの単元で身につけさせたい基礎・基本の定着を図っている。生徒同士の交流の中で、日常生活へどのように利用させていくか、互いの考えを共感的に受け止め、追求していくようにしていきたい。

また、日常的に手にすることができる身近な製品をもとに、本時の課題を的確に把握させることができる。内部には物質があり、その化学変化によるエネルギーが別のエネルギーに変化している様子を様々な方法でみることは、その後の実験でも結果のみに終始せず、課題を解決していく見通しがもてるようになるものとする。

### 視点3

#### 一人ひとりの学びを共感的にとらえ、観点や場面・方法を明らかにした指導の改善に生かす評価の工夫

単元の目標や評価規準を、指導計画の段階で評価計画を設定している。評価をしていく中で基準に達していない生徒に対し、交流している場面や自力解決の場面で支援をしていきたい。また観察だけではなく、ノートやプリントなど活用し次時での指導改善を考えていく。また評価を蓄積することで、見取りの不十分な生徒を把握でき、単元全体を通して十分な評価ができるものとする。

#### 4. 生徒の実態

授業に真面目に取り組み、どんな場面でも真剣に活動できる集団である。また、男女の隔たりも小さく、どんな仲間とも授業を進めることができる。課題への興味の持ち方や知識を理解する度合いに格差が大きく、また第1分野への苦手意識のある生徒も少なくない。発表や交流のまとめなど、自己の考えや特に声を出すことさえも遠慮する生徒がいるので、様々な視点で活動のようすを観察していくことに注意しながら進めている。

#### 5. 単元目標と評価規準

エネルギーに関する実験、観察を通して、エネルギーの基礎について理解するとともに、これらの事象を日常生活と関連付けて科学的な見方や考え方を養い、エネルギーに対する興味、関心を高める。

自然事象への興味・関心・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
エネルギーに関する事物・現象に興味・関心を持ち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。	エネルギーに関する事物・現象について問題を見出し、解決方法を考え、観察・実験などを行ったり規則性を見出したりして、問題を解決することができる。	エネルギーに関する事物・現象についての観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作を習得するとともに、規則性を見出したり自らの考えを導き出したりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。	エネルギーについての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につける。

#### 6. 指導計画

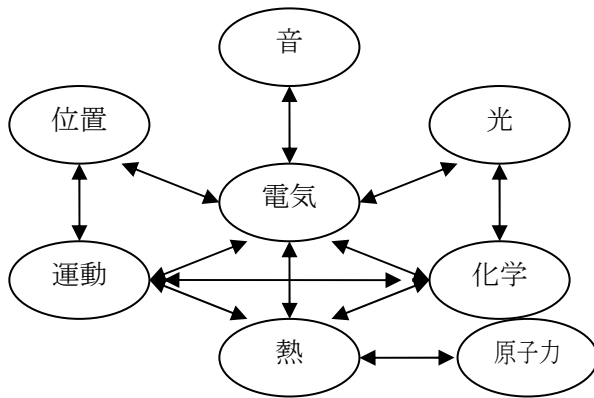
	主な学習内容	教師の関わり (●評価)
1	<p>自分の知っているエネルギーってどんなものか</p> <p>どんなエネルギーが見られるか</p> <p>断熱圧縮による綿の発火      保温水筒による温度上昇</p> <p>アルコールの爆発      ピーナッツによる加熱</p> <p>熱      運動      光</p> <p>化学      油</p> <p>・身の周りには様々なエネルギーがある ・エネルギーは移り変わる</p>	<p>資源としてのエネルギーとしてのとらえも、ここでは簡単に押さえる。</p> <p>演示による実験を行う。 付箋でプリントに見つけたエネルギーを表す。</p> <p>現象や物体の変化に注目してみよう！</p> <p>●自分の生活と結びつく「エネルギー」を見つけることができる。 【関：プリント】</p> <p>変化の前に持っていたエネルギーは？！</p> <p>変化の時に出てくるエネルギーは？！</p>

	<p>日常生活の中のエネルギーの移り変わりの例を話し合い、まとめる。</p>	<p>●日常生活の中のエネルギーの移り変わりの例をまとめることができる。 【思：発表、プリント】</p>
2	<p>演示実験から、どんなエネルギーが見られるか考える。</p> <p>高いところのエネルギー ↔ 物体を動かすエネルギー</p> <p>高いところにあるエネルギーの大きさは、何に関係するか調べよう</p> <p>高いほどエネルギーが大きいのでは</p> <p>重いほどエネルギーが大きいのでは</p> <p>大きいほどエネルギーが大きいのでは</p> <p>高さや物体の動く距離の関係を調べよう</p> <p>直径と物体の動く距離の関係を調べよう</p> <p>質量と物体の動く距離の関係を調べよう</p> <p>●高いたちところにあるエネルギーを位置エネルギーという。 ●位置エネルギーは高さや質量に比例して大きくなる</p> <p>・グラフにまとめる。 ・わかったことを交流する。</p>	<p>●前時を想起し、変化の前後でのエネルギーに注目させる。</p> <p>・2つのエネルギーが移り変わっていることを確認する。</p> <p>●条件を考へ、小球の高さや質量を変えながら、物体が動く距離を調べ、結果をまとめることができる。 【技：観察、プリント】</p> <p>変化させている条件は何だろうか！</p> <p>変化させない条件は何だろうか！</p> <p>グラフ作成の援助</p> <p>●物体の高さが高く、質量が大きいほど位置エネルギーが大きくなることを説明できる。 【知：プリント、発表】</p> <p>書いたグラフは何と何の関係を表しているのか</p>
3	<p>演示実験から、どんなエネルギーが見られるか考える。</p> <p>運動しているエネルギー ↔ 物体を動かすエネルギー</p> <p>運動しているエネルギーの大きさは何に関係するか調べよう</p> <p>速いほどエネルギーが大きいのでは</p> <p>重いほどエネルギーが大きいのでは</p> <p>速さと物体の動く距離の関係を調べよう</p> <p>質量と物体の動く距離の関係を調べよう</p>	<p>●前時を想起し、変化の前後でのエネルギーに注目させる。</p> <p>・2つのエネルギーが移り変わっていることを確認する。</p> <p>●条件を考へ、小球の速さや質量を変えながら、物体が動く距離を調べ、結果をまとめることができる。 【技：観察、プリント】</p> <p>変化させている条件は何だろうか！</p> <p>変化させない条件は何だろうか！</p>

	<p>・グラフにまとめる。——— グラフ作成の援助</p> <p>・わかったことを交流する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>●運動している物体が持つエネルギーを運動エネルギーという。</p> <p>●運動エネルギーは質量に比例し、速さが増すほど大きくなる</p> </div>	<p>●物体の速さが速く、質量が大きいほど運動エネルギーが大きくなることを説明できる。</p> <p>【知：プリント、発表】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>書いたグラフは何と何の関係を表しているのか</p> </div>
4	<p>ふりこから、どんなエネルギーが見られるか考える。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">運動エネルギー</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">位置エネルギー</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>位置エネルギーと運動エネルギーのそれぞれの変化の仕方を調べよう</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>位置エネルギー</p> <p>・高いところから徐々にエネルギーが小さくなり、最下点で0となる。(基準面)</p> <p>・手をはなしたところと同じ高さまであがる。(同じエネルギーの大きさ)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>運動エネルギー</p> <p>・手をはなしたところで速さが0になる。</p> <p>・基準面で最大の速度になる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>位置エネルギーと運動エネルギーにはどのような関係があるか考えよう</p> </div> <p>・位置エネルギーがなくなると、運動エネルギーが最大になる。</p> <p>・運動エネルギーがなくなると、位置エネルギーが最大になる。</p> <p>・坂の途中では、位置エネルギーも運動エネルギーも小さくなる。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>●位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーという。</p> <p>●位置エネルギーと運動エネルギーの総和は変わらない</p> </div>	<p>・ストロボ動画の提示</p> <p>・ストロボ写真の配布</p> <p>●1コマずつそれぞれのエネルギーがどのように変化するか表を作って考える。</p> <p>【技：プリント】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px;"> <p>高さの基準を見つけてみよう (位置E)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px;"> <p>点と点の間の距離を測定しよう (運動E)</p> </div> </div> <p>●位置エネルギーと運動エネルギーの変化の関係について、自分の考えを発表できる。</p> <p>【思：発表、プリント】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>それぞれのエネルギーの0となる点に注目してみよう</p> </div> <p>●位置エネルギーと運動エネルギーが移り変わるときに、力学的エネルギーが保存されることを説明できる。</p> <p>【知：プリント】</p>
5 本時	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>化学変化によってどんなことが起こるか調べてみよう</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">酸化カルシウム+水</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px;">園芸用肥料+水</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>あつい！ 発熱</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>つめたい！ 吸熱</p> </div> </div>	<p>●化学変化によって熱エネルギーが生じることを理解する。</p>

	<p>熱エネルギー</p> <p>日常生活の中で利用できないだろうか</p> <p>どのくらい温度が変化するのだろうか</p> <p>目玉焼き    冷却パック    氷を作る</p> <p>お湯を沸かす    カイロ    簡易冷蔵庫</p> <p>●化学エネルギーから熱エネルギーに移り変わることができる。</p>	<p>【知：観察、プリント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホワイトボードを配布し、自分たちの考えた製品を描く。</li> <li>・再実験を行い、温度や時間の測定をする。(温度計、時計)</li> </ul> <p>●実験結果から、選択した化学変化の日常生活への応用を考え、ホワイトボードにまとめる。</p> <p>【思：観察、発表】</p>
<p>6 7</p>	<p>乾電池を分解し、化学変化によって電気が生じていることを知る。</p> <p>化学変化によって電気エネルギーを取り出し、利用方法を考えよう</p> <p>ボルタ電池    燃料電池    木炭電池    33円電池</p> <p>どれくらいの電流が流れる    豆電球はつくのだろうか    モーターは回るのだろうか</p> <p>乾電池と比べてみよう！    材料の種類や濃度、個数など工夫してみよう！</p> <p>●化学変化の利用 電気エネルギーを取り出し、様々な場面で利用されている</p> <p>身のまわりの様々な電化製品を取り上げる</p> <p>スピーカー    蛍光灯    ホットプレート</p>	<p>●実験を選択し、自分たちの課題を解決しようとする</p> <p>【関：観察、プリント】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日常利用するために、どのようなことを調べたいか考える【思：プリント】</li> <li>●実験結果をまとめる【技：プリント】</li> <li>●自分の班の結果を発表できる【技：発表】</li> </ul>
<p>8</p>	<p>エネルギーってどんなものか</p>	

エネルギーの移り変わりの図から、日常生活に見られる具体的な例をあげさせる。



電気エネルギーから光エネルギーに移り変わるときの効率について考えよう

白熱電球と蛍光灯の明るさを比べてみる。

同じW数なら      同じ明るさのものは

- ・さわってみよう
- ・見た感じは

白熱電球は、さわると熱い！  
蛍光灯も熱いけど、白熱電球ほどじゃないぞ

エネルギーの保存について説明を聞く

●エネルギーの保存  
エネルギーの移り変わりの前後で、エネルギーは保存される

発生した熱を含めて、エネルギーの総和が保存されることを知る  
エネルギーの単位にはJが使われることの説明を聞く。

●日常生活の中で見られるエネルギーの移り変わりの例を説明できる  
【知：発表、プリント】

●実験を通して、エネルギーが移り変わる際に、熱エネルギーが発生していることに気付く  
【技：観察】

7. 本時の展開 (5/9)

(1) 本時の目標

- ・化学エネルギーは熱エネルギーに移り変わることを知る。
- ・化学エネルギーが熱エネルギーに移り変わることを日常生活の中で利用できないか考える。

(2) 本時の展開

	主な学習内容	教師の関わり
課題把握	<p><b>化学変化によってどんなことが起こるだろうか</b></p> <p>どんなことが起こるか、各班で予想する。</p> <p>爆発する      光る      音が出る      熱が出る      におう      溶ける</p> <p>各班の予想を発表し、実験の安全面を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験台の整理整頓</li> <li>・ピーカーに顔を近づけない</li> <li>・周りの状況を把握する</li> </ul>	<p>本時で使用する化学薬品を紹介し、実験の手順を知らせる。</p>
課題の追求	<p>紹介された化学変化を班で段取りを決めて行う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>A 酸化カルシウム(生石灰)に水を加える。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>B 園芸用肥料(尿素)に水を加える。</p> </div> </div> <p>あつい!      つめたい!</p> <p>どちらも熱が関係している!</p> <p>どれくらいの熱が発生しているか、調べてみよう</p> <p>何か利用できないかな? 考えてみよう</p> <p>実験結果から、選択した化学変化の利用方法を考える</p>	<p>実験に取り組ませる。</p> <p>必要な実験器具を随時理科室内から使用できるようにする</p> <p>化学変化の前後の温度を正確に測定できる【観察・実験の技能・表現】 ～プリント、行動観察</p> <p>実験結果から、化学変化の日常生活への応用を考え、ホワイトボードにまとめる。 【科学的な思考】～行動観察</p>
課題の解決	<p>さまざまな利用方法を交流しあう。</p> <p>実際の商品を紹介する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>A: 発熱剤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁当</li> <li>・脱臭剤(乾燥剤)</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>B: 冷却剤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却パック</li> </ul> </div> </div>	<p>写真などで実際に使われている商品を紹介する。</p>
まとめ	<p>今日の課題をまとめる。</p> <p><b>化学エネルギーは熱エネルギーに移り変わる</b></p>	