

単元名 「エネルギー」

1 単元の目標

・エネルギーに関する観察・実験や体験をとおして、エネルギーには、運動エネルギー、位置エネルギー、電気エネルギー、熱エネルギーや光エネルギーなど、さまざまなすがたがあることを理解するとともに、エネルギーが相互に変換されること、および、エネルギーが保存されることを日常生活と関連づけて科学的に考察しようとする意欲と態度を養う。

・化学変化によって熱エネルギーや電気エネルギーをとり出す実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りがともなうことを見いだすとともに、これらの事象を日常生活と関連づけて科学的な見方や考え方を養う。

2 単元の評価規準

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関心・意欲・態度	エネルギーに対して興味・関心をもち、進んで「高い位置にある小球がもっているエネルギーを調べる実験」を行い、エネルギーの移り変わりについて発表しようとしている。	エネルギーに対して興味・関心をもち、進んで物体がもっているエネルギーを調べ、日常生活と関連づけながら、エネルギーの移り変わりについて発表しようとしている。
	「いろいろな化学変化による温度変化を調べる実験」を行い、化学変化と熱エネルギーとの関係について、自分の考えを積極的に発表しようとしている。	「いろいろな化学変化による温度変化を調べる実験」を行い、化学変化と熱エネルギーとの関係について、日常生活と関連づけながら、自分の考えを積極的に発表しようとしている。
思考	ふりこの運動で力学的エネルギーが移り変わっていくようすを観察し、その規則性について、自分の考えを発表できる。	ふりこの運動で力学的エネルギーが移り変わっていくようすを観察した結果から、エネルギーの保存をふくめたその規則性について、自分の考えを発表できる。
	化学エネルギーやその利用について、日常生活と結びつけながら、自分の考察を説明できる。	エネルギーの移り変わりをふくめ、化学エネルギーやその利用について、日常生活と結びつけながら、自分の考察を説明できる。
技能・表現	「熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験」を行い、熱や光もエネルギーであることを、確認できる。	「熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験」を行い、熱や光もエネルギーであることを日常生活と関連づけながら、レポートにまとめられる。
	「いろいろな化学変化による温度変化を調べる実験」を行い、化学変化の前後の温度を正確に測定できる。	「いろいろな化学変化による温度変化を調べる実験」を行い、化学変化の前後の温度を、温度計の器差の範囲で正確に測定できる。
	「身近な物質で電池をつくり、電気をとり出す実験」を行い、化学変化によって電気エネルギーがとり出せることを、確認できる。	「身近な物質で電池をつくり、電気をとり出す実験」を行い、化学変化によって電気エネルギーがとり出せることを日常生活と関連づけながら、レポートにまとめられる。
知識・理解	「熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験」の結果をもとに、熱や光、音などがエネルギーであることを説明できる。	「熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験」の結果や日常生活の事例などをもとに、熱や光、音などがエネルギーであることを説明できる。
	有機物の燃焼では、二酸化炭素と水ができ	有機物の燃焼では、二酸化炭素と水ができ

ることを、具体的な実験をとおして説明で きる。	ることを、具体的な実験の結果と有機物の 成分をもとに説明できる。
----------------------------	-------------------------------------

3 補充的な学習と発展的な学習、習熟度別の学習の位置づけ

運動エネルギーと位置エネルギーの関係を理解できないことから、力学的エネルギーの保存についてその意味を理解できない生徒がいる。そんな生徒のために、高い位置にある小球がもっているエネルギーについて、速さを測定することを通して運動エネルギーについて確かめ、さらに力学的エネルギー保存についての理解を補充する。

また、いろいろなループコースターの製作し、その運動から力学的エネルギーの保存についての理解を深める。

4 補充的な学習と発展的な学習、少人数指導へ進むための評価

【評価規準】関心・意欲・態度、思考

エネルギーに対して興味・関心をもち、進んで「高い位置にある小球がもっているエネルギーを調べる実験」を行い、エネルギーの移り変わりについて調べようとしている。




また、ふりこの運動で力学的エネルギーが移り変わっていくようすを観察し、その規則性について、自分の考えを発表できる。

【評価のねらい】

運動エネルギーと位置エネルギーが関係しながら変化していることを指摘し、そのエネルギーが保存されていることについて理解しているかどうかを、学習シートや発言・発表、学習履歴シートなどで分析し、「関心・意欲・態度」と「科学的な思考」の観点から評価する。

5 指導と評価の計画

次	時	学習活動	主な評価規準	学習履歴シート
第1次	1	<ul style="list-style-type: none"> 身近な事象を参考にして、エネルギーと関係があると思うものを考え、発表する。他の物体を動かす能力をもつものは、エネルギーをもっていることについての説明を聞く。 小球がもっているエネルギーを大きくし、木片を大きく動かすにはどうしたらよいか、考える。 「高い位置にある小球がもっているエネルギーを調べる実験」を行い、小球の高さや質量を変えたときの、木片が動く距離を調べ、結果をまとめる。 	関心・意欲・態度	学習のはじめに エネルギーの意味
	2	<ul style="list-style-type: none"> 「高い位置にある小球がもっているエネルギーを調べる実験」の結果や水力発電所のダムを参考にして、位置エネルギーについての説明を聞く。 ボーリングのボールの運動などを参考にして、運動エネルギーについての説明を聞く。 日常生活に見られる現象の運動エネルギーの大小について、話し合う。 	関心・意欲・態度	位置エネルギーと運動エネルギー
第2次	3	<ul style="list-style-type: none"> ジェットコースターの運動などを参考にして、力学的エネルギーの定義や、位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりについての説明を聞く。 ふりこの運動などを実際に観察するなどして、位置エネルギーと運動エネルギーが移り変わるとき力学的エネルギーがどうなっているか、話し合う。 ふりこの運動などを参考にして、力学的エネルギーの保存についての説明を聞く。 	思考	力学的エネルギーの保存
補	4	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">補充的な学習</div> <div style="font-size: 2em;">!</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">発展的な学習</div> </div>		補充的な学習

充・発展	<ul style="list-style-type: none"> 高い位置にある小球がもっているエネルギーについて、速さを測定することを通して理解し、力学的エネルギー保存についての理解を補充する。 	<ul style="list-style-type: none"> いろいろなループコースター作りを通して、力学的エネルギーの保存についての理解を深める。 	と発展的な学習の選択
第3次	<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> 電車などを参考にして、電気エネルギーについての説明を聞く。 モーターや電灯などを参考にして、電気エネルギーがどのような場面でどのようなことに使われているか、話し合う。 電気エネルギーによって熱や光などがとり出せることについての説明を聞き、そのときに出た熱や光もエネルギーかどうか、話し合う。 「熱で物体を動かしたり、光で電流をとり出す実験」を行い、熱や光がエネルギーだといえるかどうか、結果をまとめる。 <hr/> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果から、熱エネルギー、光エネルギー、音エネルギーについての説明を聞く。 エネルギーの単位にはジュール(記号J)が使われることについての説明を聞く。 	<p>技能・表現</p> <hr/> <p>知識・理解</p>	<p>いろいろなエネルギー、ジュール</p>
個に応じた指導	<p>7</p> <p>少人数指導(コース別学習)</p> <ul style="list-style-type: none"> いろいろなエネルギーの移り変わりについて、身近なものを使った実験を通して、理解を深める。 銅パイプをロープでこすり温度上昇を調べる実験。 ゼネコンを用いて並列接続の豆電球を点灯する実験。 ゼネコンを用いてスチールウールを燃焼させる実験。 水蒸気で風車を回す実験。 光電池で電子オルゴールを鳴らす実験。 		興味・関心の違いに応じる選択
	<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> さまざまなエネルギーの移り変わりについての説明を聞く。 日常生活のなかで見られるエネルギーの移り変わりについての説明を聞く。 エネルギーの保存についての説明を聞く。 日常生活のなかで見られるエネルギーの保存やエネルギーの移り変わりの例について、話し合う。 	<p>思考</p>	<p>エネルギーの移り変わり</p>
第9	<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> スペースシャトルの打ち上げなどを参考にして、化 	<p>技能・表現</p>	

4次	<ul style="list-style-type: none"> 学変化とエネルギーとの関わりについての説明を聞く。 化学かいろなどを参考にして、どんな化学変化でも、熱エネルギーが出るかどうか、話し合う。 「いろいろな化学変化による温度変化を調べる実験」を行い、化学変化をする前と後の温度変化について調べ、結果をまとめる。 		
	10 <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果や冷却パックなどを参考にして、発熱反応や吸熱反応についての説明を聞く。 熱エネルギーをとり出せる化学変化の利用についての説明を聞く。 天然ガスの貯蔵タンクなどを参考にして、燃料が有機物であること有機物の燃焼によってエネルギーをとり出していることについての説明を聞く。 有機物を燃焼させたときに、二酸化炭素と水ができることを確認する。 	知識・理解	
	11 <ul style="list-style-type: none"> 化学エネルギーについての説明を聞く。 日常生活の中で、化学エネルギーが熱エネルギーに変換されている例を発表する。 	思考	化学変化とエネルギー
第5次	12 <ul style="list-style-type: none"> 電池からは直接電気エネルギーがとり出せることについての説明を聞く。 マンガン乾電池などを参考にして、電池から電気エネルギーをとり出すときに、電池の内部でなにが起こっているか、自分の意見を発表する。 「身近な物質で電池をつくり、電気をとり出す実験」を行い、電流を流しつづけた電池の変化について、結果をまとめる。 	技能・表現	
	13 <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果から、化学変化によって電気エネルギーがとり出せることについての説明を聞く。 物質がもっていた化学エネルギーは、化学変化によって熱や電気エネルギーに変換できることについての説明を聞く。 燃料電池が利用されている自動車などを参考にして、燃料電池についての説明を聞く。 	思考	燃料電池

6 補充的な学習の指導

(1) 本時のねらい

高い位置にある小球がもっているエネルギーについて、速さを測定することを通して運動エネルギーについて確かめ、さらに力学的エネルギー保存についての理解を補充する。

(2) 準備

生徒 教科書、資料集

教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート、レール、小球、速度測定装置

(3) 展開

課程	学習活動	教師の支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手立て)
つかむ	<p>各自の目標を確認する。</p> <p>班に分かれる。</p>	<p>運動エネルギーと位置エネルギーの関係について、各自の学習目標を考えさせる。</p> <p>補充する学習内容が分からない生徒に対し、既習の学習カードや履歴シートから、見いだすよう支援する。</p> <p>生徒の目標を分類して班編制を行う。</p>

	<p>本時の学習内容を確認する。</p> <p>本時のねらいをつかむ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 運動エネルギーについて補充する班と位置エネルギーを補充する目標に分ける。 レールを下る小球の運動エネルギーの大きさを、速さを測定することを通して、調べることを伝える。 運動エネルギーと速さの関係がとらえることができない生徒に対し、交通事故などの例をあげて、見いだすよう支援する。 本時のねらいを提示する。
予想する	低い・高い位置からレールを下る小球の速さをそれぞれ予想する。	<p>低い位置15cm、高い位置30cmから小球を転がすことを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 低い位置からの小球の速さは、 cm/秒。 高い位置からの小球の速さは、 cm/秒。
追求する	<p>レールを下る小球の速さを測定する。</p> <p>高さ15cmから転がす場合の速さを測定する。</p> <p>高さ30cmから転がす場合の速さを測定する。</p>	<p>実験の手順を説明する。</p> <p>レールと小球を使い、演示して手順を確認させる。</p>
考察する	<p>実験結果から、小球の速さと高さ(位置)の関係を考える。</p> <p>運動エネルギーは高さ(位置)に関係することを見いだす。</p> <p>力学的エネルギーの保存について理解を補充する。</p>	<p>高低によって小球の速さが違うことから、高低によって運動エネルギーの大きさが違うことを見いだすよう助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 高い位置：速さがはやい 運動エネルギーが大きい。 低い位置：速がおそい 運動エネルギーが小さい。 <p>運動エネルギーの違いは、小球の高さの違いから生じることを確認させる。</p> <p>録画したふりこの運動をコマ送りにした映像を見せ、速さの変化と位置の変化から、力学的エネルギーの保存について理解を補充させる。</p>
まとめる	学習シートに考えをまとめる	既習の学習シートなども確認させ、力学的エネルギーの保存について理解を補充させる。

7 発展的な学習の指導

(1) 本時のねらい

いろいろなループコースター作りを通して、力学的エネルギーの保存についての理解を深める。

(2) 準備

生徒 教科書、資料集

教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート、レール、小球、ものさし

(3) 展開

課程	学習活動	教師の支援及び留意点
つかむ	<p>各自の目標を確認する。</p> <p>本時の学習内容を確認する。</p> <p>本時のねらいをつかむ。</p>	<p>力学的エネルギーの保存についての理解を深めるための各自の学習目標を考えさせる。</p> <p>力学的エネルギーの保存を応用して、ジェットコースターが作られていることを伝え、ループコースターの製作を通して、力学的エネルギーの保存の学習を深めることを伝える。</p> <p>本時のねらいを提示する。</p>

予想する	簡単な設計図をかき、どの位置から小球を転がせば、ループコースターができるか予想する。	ループコースターを製作に関して以下の課題を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> ループをリターンできるようにする。 ループの大きさは、直径約30cmまでとする。 どの位置から小球を転がせばループコースターができるのか、力学的エネルギーの保存を確認するよう伝える。
	ループコースターを製作する	製作方法を説明する。
<p><方法> 3mのレールを用意する。(短い場合にはジョイントさせる。) ループの直径を計測する。 レールを曲げ、コースをつくる。 木などを用いてコースを固定する。 小球を転がす高さを測定する。</p>		
追求する	小球を転がし、運動のようすを観察する。	うまくいかない班に対して、小球を転がす高さを確認するよう助言する。
考察する	実験結果から、小球の位置の変化と運動する速さの変化についての関係をまとめる。	学習シートの設計図に、位置の変化と運動する速さの変化を記入させ、位置の変化と速さの変化についてのと力の関係について見いださせる。 <ul style="list-style-type: none"> 位置が低くなると、運動する速さは大きくなる。 位置が高くなると、運動する速さは小さくなる。
まとめる	学習シートに考えをまとめる	学習シートに考えをまとめるため、以下のような支援を行う。 <ul style="list-style-type: none"> 既習学習シートを確認させることを通して、力学的エネルギーの保存についての理解を深める。

8 個に応じた指導

(1) 本時のねらい

いろいろなエネルギーの移り変わりについて、身近なものを使った実験を通して、理解を深める。

(2) 準備

生徒 教科書、資料集

教師 教科書、資料集、学習シート、学習履歴シート

実験器具 銅パイプをロープでこすり温度上昇を調べる実験。

銅パイプ、ロープ、デジタル温度計

ゼネコンを用いて、並列接続の豆電球を点灯する実験。

ゼネコン、豆電球、導線

ゼネコンを用いて、スチールウールを発熱させる実験。

ゼネコン、スチールウール

水蒸気で風車を回す実験。

丸底フラスコ、スタンド、加熱装置、風車

光電池で電子オルゴールを鳴らす実験。

光電池、電子オルゴール

(3) 展開

課程	学習活動	教師の支援及び留意点 (努力を要すると判断される生徒への具体的な手立て)
つ	本時の学習内容を確認する。	実際に実験を行い、変換されたエネルギーを確認する

か む	本時のねらいをつかむ。	ことを通して、エネルギーが保存されることを見いだすことを伝える。 短時間に多くの実験を行うため、班で選択した実験を行うことを伝える。 本時のねらいを提示する。
予 想 す る	それぞれの実験に対して、エネルギーの変換に着目して予想する。	エネルギーの種類について、確認、掲示し予想できるようにする。 全ての実験の予想を確認し、目的を明確にする。
追 求 す る	以下の実験を行い、記録を学習シートに記入する。 銅パイプをロープでこすり温度上昇を調べる実験。 ゼネコンを用いて、並列接続の豆電球を点灯する実験。 ゼネコンを用いて、スチールウールを燃焼させる実験。 水蒸気で風車を回す実験。 光電池で電子オルゴールを鳴らす実験。	実験の手順を説明する。 T 1担当実験： ・ T 2担当実験： ~ 手順を示したカードを用意し、短時間で正確な実験ができるよう工夫する。 銅パイプとロープをこする実験 振る回数と温度変化について記録させる。 ゼネコンと豆電球の実験 豆電球を並列回路になるように組み、豆電球が点灯した数と手応えについて記録させる。 ゼネコンとスチールウールの燃焼実験 ゼネコンを回した回数と燃焼の変化を記録させる 水蒸気で風車を回す実験 温度変化と風車のようすについて記録させる。 光電池と電子オルゴールの実験 鳴り方(音の大きさ)と光の強さの関係を記録させる。
考 察 す る	実験結果から、移り変わるエネルギーの関係を考える。	既習の学習シートなども確認させ、エネルギーの変換について気づかせる。 班毎に発表し、エネルギーの移り変わりについて理解を深めさせる。 エネルギーの移り変わりが見いだせない生徒に対し、エネルギーの種類を提示しながら、支援したい。
ま と め る	学習シートに考えをまとめる	エネルギーの移り変わりについてまとめ、さらにエネルギーは保存されることを確認する。