

# 理科学習指導案

## 1 単元名

単元1 運動とエネルギー 4章 仕事とエネルギー

## 2 単元について

### (1) 教材観

エネルギーには熱、光、電気などの体感できるものから、化学エネルギーや力学的エネルギーなどの潜在的なものなど、様々な形態があり、それぞれのエネルギーは互いに変換することができ、本質的な部分は同じである。このことを踏まえ、仕事とエネルギーの関係を学習し、身のまわりにある様々な現象にエネルギーの変換が関わっていることを理解させ、身近な現象を科学的に考察しようとする姿勢を身に付けさせたい。

本単元では、物体の運動やエネルギーにかかわる内容を取りあげ、これらを科学的に調べていこうとする見方や考え方を身に付けさせるとともに、実際の運動やエネルギーの大きさを調べる方法について理解させることを主なねらいとしている。物体の運動について観察、実験を行い、力と物体の運動とを関連付けてとらえさせ、運動の規則性に気付かせるとともに、エネルギーの移り変わりや保存についても理解させたい。

### (2) 指導観

本授業では、位置エネルギーに関する実験を行う。前時に運動エネルギーの大きさと速さや質量の関係についての実験を行い、物体の運動エネルギーは運動の速さが大きいほど大きいことを学習している。これは教科書が示す学習の進め方とは異なるが、生徒は記録タイマーやビースピを用いて物体の速さが変化する実験を行っているので、生徒にとって位置エネルギーよりも運動エネルギーの方が身近に感じ理解しやすいと考えたためである。1章運動とエネルギーの「斜面上の物体にはたらく力」を学習した際にも、生徒から斜面が $90^\circ$ になったときの物体の運動のようすについて興味や関心をもっているような感想が多かったので、自由落下運動を学習した後に斜面を下る運動についての学習を行ったが、生徒自身の気付きや疑問を元に授業を展開することで、より主体的に学習活動に参加しようとする姿勢が見られていると感じる。

また、課題に対して生徒が自分の考えを表現しやすくなるように、個人の考えを図や言葉でワークシートに記入する時間をとった後班で個人の考えを共有し、ギガタブを使って話し合いの結果を発表させる。意見や考えを認め合ったり自分が気付かなかった新たな見方に触れることで、自信をもって表現や説明ができる生徒の育成につながる。個人で作成するレポートや、個人で取り組む課題（作図や練習問題）も集中して最後まで取り組み、課題で躓いている級友に教えることはできるので、本時の実験を通して、他者と協働して課題を解決していく中で、観察、実験の結果や考察を自分自身の言葉や文章で表現する力を身に付けさせたい。

### 3 単元の見方

物体の運動やエネルギーに関する観察、実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。

### 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、力のつり合いと合成・分解、運動の規則性、力学的エネルギー、エネルギーを理解しているとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	運動とエネルギーについて、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、力のつり合い、合成や分解、物体の運動、力学的エネルギー、エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現している。また、探究の過程を振り返っている。	運動とエネルギーに関する事象・現象に進んで関わり、見通しをもったり、振り返ったりするなど、科学的に探求しようとしている。

### 5 単元の指導計画

#### 4章 仕事とエネルギー (13時間)

時間	学習活動	重点	評価方法
5	<p>○理科における「仕事」について説明を聞き仕事を量として表すことについて考え、力の大きさと移動距離に関する関係性を見いだす。</p> <p>○手でする仕事と道具を使った仕事について既にある知識を活用して予想し、実験結果をもとに話し合い、発表する。</p> <p>○手でする仕事と道具を使った仕事の大きさはいつも同じである仕事の原理を見いだす。</p> <p>○仕事率の求め方、単位を理解し、いろいろな道具の仕事の効率(速さ)を考えることができる。</p>	知 思	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)
2	<p>○鉄球の運動の速さと乾電池の移動距離の関係を、表やグラフを基に分析する。</p> <p>○鉄球を置く高さや乾電池の移動距離の関係を、表やグラフを基に分析する。</p>	思 態	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)
2	○斜面の運動から位置エネルギーや運動エネルギーが互いに移り変わることを見だし、力学的エネルギーは保存されることを適切に表現できる。	知	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)
2	○物体を動かすことができる能力を基準にして、身のまわ	態	記述分析

	りの様々なエネルギーの姿を考える。 ○エネルギー変換に関する実験結果から、移り変わったエネルギーの種類と特徴について、そのつながりを見いだす。		(ワークシート)
2	○エネルギーの効率について、身近な機器の消費電力や熱の伝わり方と関連付けて考え、効率的な利用を説明できる。	思 知	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)

## 6 本時の展開

(1) 題材名 レールを転がる鉄球のもつエネルギーの大きさと速さの関係を調べよう

### (2) 目標

- ①物体のもつ位置エネルギーの大きさが高さに関係することについて、自分の実験結果にもとづいて考えを導いたりまとめたりして表現している。 [思考、判断、表現]
- ②鉄球の高さの違いによって転がる速さや乾電池が動く距離の大きさが変わることに関心を持ち、実験に進んで関わり、科学的に探求しようとしている。 [主体的に学習に取り組む態度]

### (3) 展開

時配	学習活動と内容	留意点(○)および評価(◆)
5分 導入	○物体の運動エネルギーについて復習する ・運動の速さが大きいほど、運動エネルギーは大きい  ○本時の課題を確認する。	○本時の学習内容に関わる知識を復習する。 ・前時の実験結果のグラフを提示する。
【今日の学習】 鉄球を転がす高さを変えて、電池の移動距離を調べよう		
15分 予想	○予想する。 ・鉄球のスタート位置を変えると、転がる速さや乾電池が動く距離はどうなるだろうか。 〈期待する生徒の反応〉 ・記録タイマーの実験では斜面の角度が大きい方が速さの変化の割合が大きかったから、高いところからの方が速く転がると思う。 ・低いところよりも、高いところから物を	○具体例を挙げながら、予想させる。

<p>検証</p>	<p>落とすと衝撃が大きいから、高いところからの方が乾電池の動く距離は大きくなると思う。</p> <p>○道具を準備し、実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・役割分担をする。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記録</li> <li>・ビースピ</li> <li>・移動距離</li> <li>・鉄球</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レールで斜面を作り、ビースピを通過するときの速さと、鉄球が乾電池に衝突したときの移動距離を記録する。</li> </ul>	<p>○実験装置の組み立て方や留意点は、ギガタブを活用し、視覚的に示す。</p> <p>○机間指導を行い、正しく装置が組み立てられていないグループに声をかける。</p> <p>②鉄球の高さの違いによって転がる速さや乾電池が動く距離の大きさが変わることに関心を持ち、実験に進んで関わり、科学的に探求しようとしている。</p> <p style="text-align: center;">〔主体的に学習に取り組む態度〕</p>
<p>10分 考察</p>	<p>○片づけをして、結果及び考察をプリントに記入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄球の高さを変えたとき、鉄球が転がる速さや乾電池が動く距離はどうなったか。</li> <li>・鉄球を置く高さ、運動エネルギーにはどのような関係があるか。</li> </ul>	<p>○机間指導を行い、考察を考えられていない生徒に助言を行う。</p>
<p>17分 まとめ</p>	<p>○班の意見をまとめ、結果及び考察をギガタブに入力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄球を高いところから転がした方が、乾電池の動く距離が大きくなる。</li> <li>・鉄球を高いところから転がすと、速くなる。</li> </ul> <p>○高いところにある物体がもっているエネルギー（位置エネルギー）についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物体のもつ位置エネルギーは、物体の位置が高いほど大きい。</li> </ul>	<p>○実験結果を数人に発表させる。</p> <p>①物体のもつ位置エネルギーの大きさが高さに関係することについて、自分の実験結果にもとづいて考えを導いたりまとめたりして表現している。〔思考、判断、表現〕</p>
<p>3分</p>	<p>○本時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教師の話聞き、本時の学習の感想をプリントに記入する。</li> </ul>	

(4) 評価

	A (十分満足できる)	B (おおむね満足できる)	基準に達しない 場合の支援
①物体のもつ位置エネルギーの大きさが高さに関係することについて、自分の実験結果にもとづいて考えを導いたりまとめたりして表現しているか。 〔思考、判断、表現〕	物体のもつ位置エネルギーの大きさが高さに関係することについて、その結果を分析して解釈し、位置エネルギーと運動エネルギーの関係に触れながら適切に表現している。	物体のもつ位置エネルギーの大きさが高さに関係することについて、その結果を分析して解釈し、自分の言葉で表現している。	他の班員の意見を参考にしながらワークシートへの記入を促す。
②鉄球の高さの違いによって転がる速さや乾電池が動く距離の大きさが変わることに関心を持ち、実験に進んで関わり、科学的に探求しようとしているか。 〔主体的に学習に取り組む態度〕	自ら探求し、見通しをもって実験を行い、班や学級での意見交換を進んで行っている。	協力して実験に取り組み、友達の見聞き、プリントやギガタブに入力している。	ピースピの数字を読むなどの簡単な役割を与え、被受容感を感じさせる。