

## 理科学習指導案

令和5年9月20日(水)第5校時

3年A組 39名

指導者 矢野 雄大

## 1 単元名 運動とエネルギー 4章 仕事とエネルギー

## 2 単元設定の理由

## (1) 教材について

- ・ 小学校では第3学年で「風とゴムの力のはたらき」、第5学年で「振り子の運動」、第6学年で「てこの規則性」について学習している。中学校では、第1学年で「力のはたらき」を学習し、力の種類や表し方、力の基本的なはたらきや圧力について学習している。
- ・ 本単元では、運動とエネルギーについての観察・実験を行い、結果を分析して解釈することで、力と物体の運動を関連づけてとらえ、運動の規則性を気づくとともに、仕事の概念を導入してエネルギーの移り変わりと保存について理解し、日常生活や社会と関連づけながら運動とエネルギーの見方や考え方を養うことが主なねらいである。
- ・ 世界中では石油や天然ガスなどの化石燃料が利用されているが、これは有限の資源である。近年の人口増加や経済発展に伴い、化石燃料の消費量が急増し、エネルギーの枯渇がさらに早まっていることが大きな問題となっている。学習者たちにエネルギーについて多面的、総合的に捉えさせることで、今後の科学技術の利用のあり方について深く考えさせることができる。

## (2) 学習者について

- ・ 本学級の学習者は、物事に対して自分の考えをもち、班やペアで活発な意見交換ができる。一方で、活動と話を聞く場面の切り替えが遅い場面が多く、活動の説明に対する理解が十分でないことがある。
- ・ 事前アンケートでは、「力やエネルギーをイメージすることが得意である。」に対して、「不得意」、「やや不得意」が53.6%であり、力やエネルギーをイメージすることに対して苦手意識があることがわかる。
- ・ 事前アンケートでは、また、「昨今のエネルギー問題に興味関心がある。」に対して、「まったくない」「あまりない」が67.9%と、エネルギー問題に対して関心が低い現状がある。その一方で、理科の魅力として、「実験ができること」や「予想外の結果になることが面白い」、「生活と関連付けることができること。」という回答があり、理科の面白さや理科と日常との関連付けができてきている生徒もいる。

## (3) 指導について

- ・ ねらいを明確にして活動を行うことで、実験を通じて学習内容の理解を深めさせる。そのために、実験の中では仮説を立てる時間を十分に確保し、見通しをもって活動に取り組ませる。また、ICT端末で映像を記録するなど、実験のようすを何度もあとで確認をすることができるようにする。個人や班の考えを全体で共有する活動を円滑に行い、学習者間の議論が活発になるよう指導を行う。
- ・ 力やエネルギーは見えないため、苦手とする学習者が多い分野である。そのような学習者にも図を活用した意見交流を通して、力やエネルギーをイメージさせながら物理学を学ぶ楽しさを感じさせたい。
- ・ ジェットコースターという、誰もが知っているテーマを考えさせることによって、エネルギーという考え方が日常に関係していることに気づかせるとともに、答えに悩む問題を用意することで、興味・関心を駆り立て、意欲的に学習に取り組む姿勢を引き出したい。

## 3 単元の目標および評価規準

- (1) 力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けること。
- (2) 力学的エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現するとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究すること。
- (3) 力学的エネルギーに関する事物・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、科学的に探究すること。

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
<p>①エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。</p> <p>②エネルギーについて、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。</p>	<p>①エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的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。</p> <p>②エネルギーについて、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。</p>	<p>①エネルギーに関する事物・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、科学的に探究しようとしている。</p>

### 様式2 指導と評価の単元計画

時	主な学習活動・ねらい	指導上の留意点	評価規準			評価方法
			ア・技	イ・判	ウ・態	
1	仕事の大きさについて、力の大きさと移動距離に関係していることを理解することができる。	・人が物体を動かすいくつかの例を比較して考えさせる。	①			行動分析
2	仕事について、道具を使用してもしなくても、その大きさが変わらないことを理解することができる。	・具体例を用いて、道具の有無による仕事の大きさの違いを理論的に考えさせる。	①			ワークシート
3	仕事の能率について、具体例をもとに仕事率を見いだすことができる。	・仕事の大きさとその仕事にかかる時間に注目させて能率を考えさせる。		①		行動分析
4	力学的エネルギーについて、仕事との関係性を見いだすことができる。	・衝突実験を行い、実験結果を数値的に分析させる。	②			行動分析
5	力学的エネルギーの移り変わりについて、その大きさが一定になることを理解することができる。	・デジタル教科書を用いて、エネルギーの移り変わりをイメージとしてとらえさせる。	①			行動分析
6	いろいろなエネルギーについて、日常生活の例を確認しながら理解することができる。	・さまざまなエネルギーの例を紹介し理解させる。	①			行動分析
7	エネルギーの移り変わりについて、どのように移り変わっているかを表現することができる。	・様々なエネルギーが移り変わっている例を紹介した後、自分でエネルギーの移り変わりを考えさせる活動を仕組む。		②		ワークシート
8	エネルギーの移り変わりについて、和の大きさは一定になること見いだすことができる。	・エネルギーの移り変わりの際に逃げたエネルギーについてもおさえる。			①	ワークシート
9 (補)	ジェットコースターの力学的エネルギーの移り変わりについて、速さと時間の関係を見いだして表現することができる。	・ジェットコースターがゴールする順位を、根拠を踏まえて考える活動を仕組む。 ・ゴールする順位を決める要素として考えられるものを考えさせる。			①	ワークシート

①…形成的評価。記録に残さず、学習者の達成度を確認し、授業や単元計画の調整を行うための評価。

①…総括的評価。記録に残し、成績に反映させる評価。

#### 【努力を要する状況(C)に対する手立て】

- ・力学的エネルギーエネルギーの変換など、日常生活の事例と関連付けながら説明する。
- ・実験結果を応用して考えられるような教材を用い、エネルギーの大きさを決める条件を考えさせたりする。
- ・力学的エネルギーの変化をデジタル教科書の資料等を使い視覚的にとらえさせる。

様式3 本時の指導

- (1) 本時の位置づけ( 9 / 9 )
- (2) 題材名 ジェットコースターがゴールする順位を考えよう。
- (3) 本時のねらい

力学的エネルギーの移り変わりについて、ジェットコースターがゴールする順位を根拠を踏まえて考える活動を通して、運動エネルギーと時間(距離)の関係を見いだして表現することができる。

(4) 展開

時間	学習活動	学習内容及び指導上の留意点	評価
5	1 本時の学習内容を確認する。	○ジェットコースターの映像を見せ、ジェットコースターに力学的エネルギーが利用されていることを確認する。	・映像資料
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">めあて</div> 力学的エネルギーをもとにジェットコースターの順位を予想しよう。			
5	2 ジェットコースターモデル①の結果を予想し、結果を確認する。	○ジェットコースターモデル①を説明する。 ○ジェットコースターモデル①の実験結果を予想させる。 ○ここでは根拠を扱わず、結果だけを予想させる。	・ワークシート ・ジェットコースターモデル①
10	3 ジェットコースターモデル②の結果について仮説を立てる。	○ジェットコースターモデル②を説明する。 ○ジェットコースターモデル②の実験結果の仮説を立てさせる。	・ジェットコースターモデル②
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">課題</div> なぜゴールする順位が○→○→○の順になると考えたのだろうか。			
		○結果だけでなく、根拠もあわせてワークシートに記入させる。(個人) ○ジェットコースターモデル①の実験結果から、その根拠を確認させる。	
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">予想される生徒の考え</div> ・へこみのある方が速いから。(2・3→1) ・運動エネルギーが大きくなっている方が速いから。(2→1・3) ・下り坂の数が多い方が速いから。(2・3→1) ・力学的エネルギーは保存されるから。(1・2・3)			
15	4 仮説について、グループ活動を通して根拠を固める。	○班で話し合い、考えを深めさせる。 OR DAY の約束を意識させ、班内で多様な意見が出るように支援する。 ○めあてを意識させ、力学的エネルギーの観点から、「位置エネルギー」や「運動エネルギー」などの用語を必要に応じて用いさせる。 ○話し合いを踏まえ、自分の考えをまとめさせる。 ○クロームブックを使い、クラス全員の考えを共有する。	・ホワイトボード ・クロームブック(Form) 力学的エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的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とともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。【思考・判断・表現】
15	5 ジェットコースターモデル②の実験を行い、仮説の検証を行う。	○ジェットコースターモデル②の実験を行い結果を確認する。 ○結果を確認した後、まとめをする。	・ジェットコースターモデル②
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">まとめ</div> 運動エネルギー(速さ)が大きい時間(区間)が長いほど、先にゴールするから。			
		○ワークシートに振り返りを記入させる。	

(5)「思考・判断・表現」の評価基準

B	A
<p>ワークシートで、速さや運動エネルギーの大きさの違いと時間との関係性に着目して記入している。</p> <p>(例) 運動エネルギー(速さ)が大きい時間(区間)が長いほど、早くゴールするから。</p>	<p>ワークシートで、力学的エネルギーの移り変わりや、速さや運動エネルギーの大きさの違いと時間との関係性に着目して記入している。</p> <p>(例) 位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わることで、速さが大きい区間が長いほど、早くゴールするから。</p>

(6) 学習記録計画

<p><b>めあて</b> 力学的エネルギーをもとにジェットコースターの順位を予想しよう。</p> <p><b>問題①</b> ジェットコースターモデル①</p> <p><b>予想</b> <span style="float: right;"><b>結果</b></span></p> <p><b>問題②</b> ジェットコースターモデル②</p> <p><b>課題</b> なぜゴールする順位が○→○→○の順になると考えたのだろうか。</p> <p><b>仮説</b></p>	<p><b>実験結果</b></p> <p><b>まとめ</b> 運動エネルギー(速さ)が大きい時間(区間)が長いほど、先にゴールするから。</p> <p><b>振り返り</b></p>
--	---

