第３学年〇組　理科学習指導案

〇〇市立〇〇中学校
指導者　〇〇　〇〇

１　日　時　令和〇年〇月〇日（水）　第６校時（13：30～14：20）
２　場　所　第１理科室
３　単元名　運動とエネルギー　第３章「エネルギーと仕事」
４　目　標
(1)　仕事に関する観察、実験を通して、仕事と仕事率について、また、力学的エネルギーに関する観察、実験を行い、物体のもつ力学的エネルギーが他の物体に対してなしうる仕事によってはかれること、運動エネルギーと位置エネルギーが互いに変換されること、および力学的エネルギーの総量が保存されることなどを見いだして理解するとともに、それらの観察・実験の技能を身につける。【知識・技能】
(2)　運動と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。さらに、探究の過程を振り返る。【思考・判断・表現】
(3)　エネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、科学的な手法を用いて探究する姿勢を培うとともに、自然を総合的に見ることができるようにする。【主体的に学習に取り組む態度】
５　指導観
(1)　教材について
この章では、エネルギーについて学習する。はじめに、身の回りの具体例をとおして、どのようなエネルギーが存在するかをさがす。力学的エネルギーに関しては、ジェットコースターや振り子の運動を例に、位置エネルギーや運動エネルギーの変動について学ぶ。
仕事については、エネルギーの概念をしっかりと理解した上で取り上げ、力と距離の関係、仕事の単位や求め方について学ぶ。さらに、身近な道具を手がかりに、仕事の原理や仕事率についても押さえる。
最後に、エネルギーが変換される前後において、利用できなくなった分も含めたエネルギーの総量が保存されることについて学習する。その際、熱の伝わり方についてもふれていく。
(2)　生徒について
全体的に落ち着いて授業に臨むことができ、発問に対しても積極的に挙手をして発言しようとする意欲が見られる。また、理科における計算問題に対して苦手意識を持つ生徒が比較的少なく、課題に対して粘り強く意欲的に取り組むことができる。
一方で、実験の考察や自分の意見・考えを論理的にまとめて発表する場面においては、やや消極的な様子が見受けられる。
(3)　指導にあたって
日常生活で使う「仕事」という言葉について考えさせる活動を通じて、理科で用いる「仕事」の定義と日常生活で用いる「仕事」のちがいを明確に理解できるようにしたい。理科における「仕事」とは、物体に力を加え、その力の向きに動かすことが要点であることを、その後の学習でしっかりと定着させたい。
さらに、「エネルギー」という言葉に関しても、日常的な使い方と理科での使い方とでは意味が必ずしも一致しないことがあるが、身の回りの現象を「エネルギー」という視点を用いて科学的に説明できるよう指導していきたい。

6　指導計画

主な学習活動	時	評価規準
第１節　さまざまなエネルギー ・エネルギーにはどのような形態が存在するのかについて考える。	1	・物体がエネルギーを保有している状態や、エネルギーには多種多様な形態が存在すること理解している。【知識・技能】
第２節　力学的エネルギー ・運動エネルギーと位置エネルギーの間には、どのような関係性があるのかについて考察する。	3 本時 その1	・ジェットコースターや振り子の運動における力学的エネルギーに興味を抱き、その課題の解決に向けて主体的に考えようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】 ・位置エネルギーと運動エネルギーが互いに変化する過程において、力学的エネルギーが保存されることを理解している。【知識・技能】
第３節　仕事と力学的エネルギー ・仕事と力学的エネルギーの間にどのような関係性があるのか調べる。	2	・仕事と、運動エネルギーや位置エネルギーとの間にある関係性について理解している。【知識・技能】 ・実験の条件を適切に制御しながら調査を進め、仕事と力学的エネルギーの間に成り立つ関係を見出している。【思考・判断・表現】
第４節　仕事の原理と仕事率 ・道具を利用した際、仕事の大きさがどのように変化するのか調べる。 ・滑車を用いるときの仕事の大きさについて調べる。	3	・仕事の原理と位置エネルギーを結びつけて考察している。また、仕事率についても日常生活の場面と結びつけて考えている。【思考・判断・表現】 ・正しい操作で実験を行い、結果を整理することができる。【知識・技能】
第５節　エネルギーの変換と保存 ・エネルギーが多様な形態に変化する際、その総量がどのように変化するのかについて考える。	4	・エネルギーの総量が保存されるという法則や、エネルギーの形態の一つである熱の伝わり方について理解している。【知識・技能】 ・LEDの利用をはじめとするエネルギーの変換効率を向上させる工夫によって、エネルギーを効率よく有効活用できることを理解している。【知識・理解】 ・エネルギーの一部が利用できない形態へと変換されることに着目し、変換効率について調べ、課題の解決に向けて取り組もうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

7　本時の指導

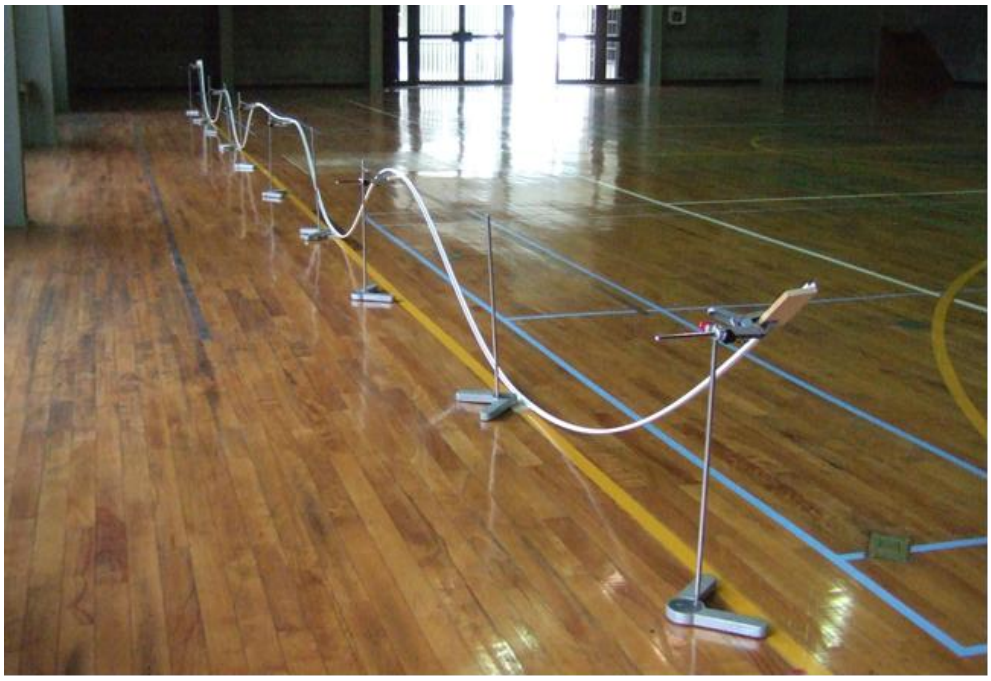
主 題	力学的エネルギーの保存について理解する。
ねらい	・ジェットコースターやふりこの運動における力学的エネルギーに関心を持ち、力学的エネルギーに関する課題の解決に取り組む。 【主体的に学習に取り組む態度】

学習過程 (学習形態)	時間	学習活動	○指導上の留意点 ◎評価の観点〈方法〉
1　課題の把握 (一斉)	5 (5)	○ジェットコースターにおける力学的エネルギーの保存について説明を聞く。 課題 力学的エネルギーの保存について理解しよう。	
2　演示実験① (一斉)	10 (15)	○力学的エネルギーの保存について、配線カバーと鉄球によるコースターを使って実験する。	○大型の実験装置による実験を観察させ、本時の課題への興味を持たせる。
3　演示実験② (一斉)	10 (25)	○振り子のおもりが最下点に来たときの運動エネルギーを、次の式を使って求め、おもりの最高点での位置エネルギーと最下点での運動エネルギーが等しいことを確認する。なお、おもりの最下点での速さはビースピ(速度測定器)を使って測定する。 運動エネルギー　＝1/2×質量(kg)×速さ(m/s)×速さ(m/s)	○位置エネルギーだけでなく、運動エネルギーの計算式も教える。
4　予想 (個人)	15 (40)	○直線のプラレールと上下に蛇行したプラレール上を進む鉄球はどちらが先に到着するのか予想する。	◎力学的エネルギーについて関心をもって考え、力学的エネルギーに関する課題の解決に向けて、考えようとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)〈観察〉
5　演示実験③ (一斉)	5 (45)	○直線のプラレールと上下に蛇行したプラレール上を進む鉄球の様子を観察する。	
6　まとめ (一斉)	5 (50)	○本時のまとめをする。 ○力学的エネルギーの保存は地下鉄などにも利用されていることを知る。	

研究の視点	・生徒の好奇心を喚起し、探究する意欲を持たせる教材及び課題であったか。

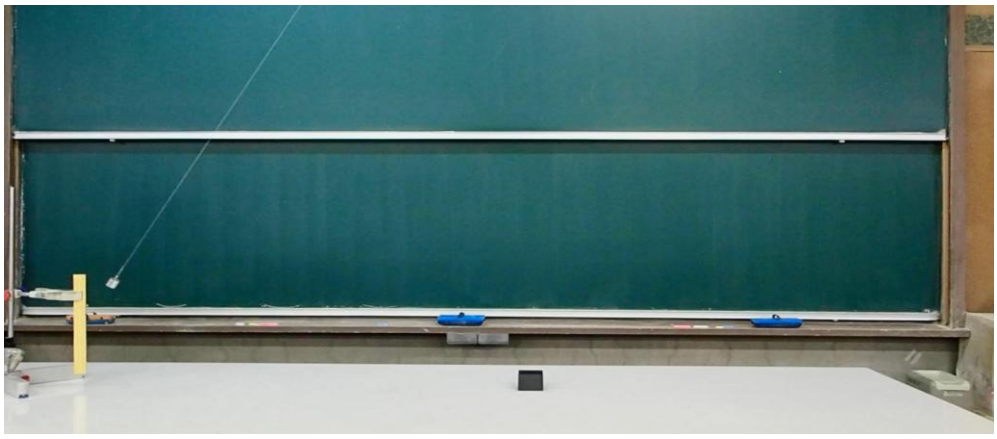
８　参考資料（実験装置）

演示実験①　配線カバーと鉄球によるコースター



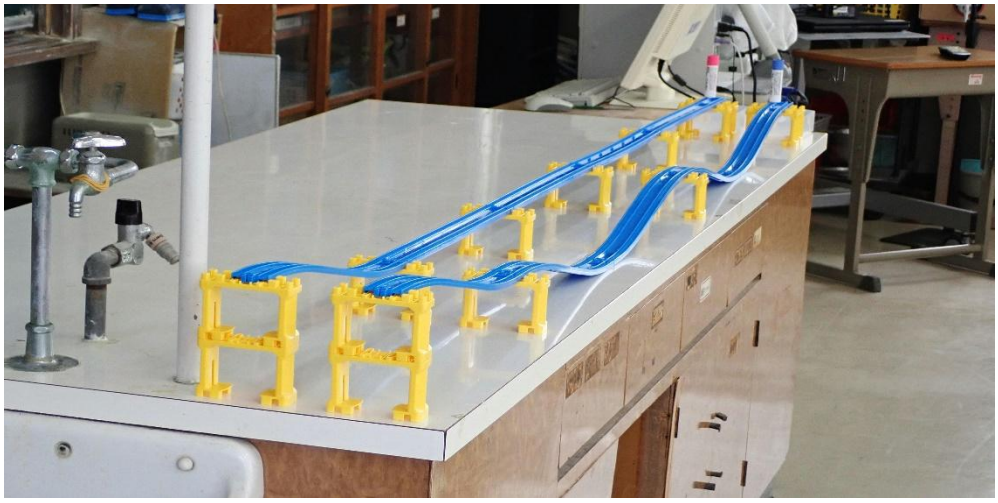
※ビー玉だとレールから外れやすいので鉄球を使用する。（さびにくいステンレス製がよい。）

演示実験②　振り子と速度測定器



※ビースピを裏返しにして机上に置き、おもりがそこを通過するようにする。ふりこのひもは天井に設置する。最初のおもりの高さを 0.2ｍに設定すると、最下点でのおもりの速さは 2m/s になる。

演示実験③　プラレールと鉄球



※鉄球が端（ゴール）までいくと、糊のスティックに当たって倒れるようにしている。