

授業の視点	生徒が主体的に観察・実験に取り組み、よりよく課題を解決できる授業の工夫
-------	-------------------------------------

1 単元 仕事とエネルギー

2 目標

- A 物体の運動とエネルギーの関係に関心を持ち、力学的エネルギーに関して進んで調べようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- B エネルギーのはたらきを考え、位置エネルギーや運動エネルギーなど種類による特徴をとらえることができる。
(科学的な思考)
- C 位置エネルギーや運動エネルギーに関する実験を行い、物体の高さや速さとエネルギーがどのような関係にあるかグラフに表すことができる。
(観察・実験の技能・表現)
- D 仕事ができる能力をエネルギーであると理解し、エネルギーの種類をあげてそれぞれのエネルギーについて特徴を指摘することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

本単元では、仕事に関する実験を行い、力学的な仕事を定義し、仕事率について理解させる。また、外部に対して仕事をできるものは、その状態においてエネルギーをもっていることを、各種の実験を通して理解させることを主なねらいとしている。位置エネルギーや運動エネルギーと高さや速さの関係などは、定量的な実験が容易である。しかも、様々な実験方法が考えられるために、生徒の発想を生かした授業を展開しながらエネルギーのはたらきや特徴をとらえることができると考えられる。身近な材料を使った探究活動を通して、日常生活や社会と関連付けながらエネルギーについての科学的な見方や考え方を養うことができるようにしたい。

年度始めに行っている理科学習に関するアンケートや授業の様子から、ほとんどの生徒が理科が好きで、意欲的に理科学習に取り組んでいる。自然現象に対して興味や関心のある生徒も多く、探究活動も積極的に取り組むことができる。しかし、観察や実験の結果をわかりやすくまとめたり、科学的に分析したりして論理的に考察できる生徒は多くはない。また、自分の考えを整理して発表することを苦手と感じている生徒もいる。

そこで、生徒の発想を大切に問題解決的な学習を工夫し、目的意識や意欲をもって探究を進めることで科学的な思考力や表現力を身につけさせたいと考えた。また、定量的な実験を進めることで、エネルギーの概念をより具体的に身につけることができると考える。

エネルギーがどういうものであるか、生活にどのようにかかわっているのかを説明することは難しい。そこで、様々な実験を通してエネルギーを体感しながら探究することができるように単元全体を構成した。本時の学習では、物体の質量や高さを変えながら、位置エネルギーの大きさの要因を見いだすことをねらいとしている。前時の学習で、生徒たちが予想した2つの要因に基づいて実験計画を立て、生徒一人一人に目的意識をもって意欲的に実験に取り組みさせるためにジグソー形式で実験に取り組みさせる。また、実験を行うときは、条件を制御して実験する必要性に気付かせるとともに、結果については分析して解釈させ、その規則性を見いだすことができるよう支援したい。実験の考察では、本学級の生徒の多くが苦手とするグラフに表すという活動を意図的に活用することで、グラフ化という探究の過程に不可欠な技能を身につけることができるようにしたいと考えた。

4 指導と評価の計画 (13時間扱い)

時	学 習 内 容	評価の観点
1	仕事の定義を理解させ、仕事の単位を知らせる。	A, B, C
2~3	実験から、道具を使っても仕事の大きさは変わらないことを見いださせ、仕事の原理の定義を知らせる。	A, B, C, D
4~5	仕事率について理解させ、その単位を知らせる。	A, B, C
6~⑦	仕事をする能力をエネルギーということを知らせ、位置エネルギーや運動エネルギーについて理解させる。	A, B, C, D
8	力学的エネルギーの定義を知らせ、摩擦や空気の抵抗などがなければ力学的エネルギーが保たれることを理解させる。	A, B, C, D
9~10	エネルギーの種類を知らせ、身のまわりのエネルギーについて理解させる。	A, B, D
11~13	エネルギー変換に関する実験を行い、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見いださせる。	A, B, D

5 本時の学習

(1) 目標

- B 実験の結果から、位置エネルギーが物体の質量や高さに関係していることを見いだすことができる。
(科学的な思考)
- C 位置エネルギーに関する実験を行い、物体の高さや速さとエネルギーがどのような関係にあるかグラフに表すことができる。
(観察・実験の技能・表現)

(2) 準備・資料

実験記録用紙, 小球 (質量のちがうもの2種類), レール, 木片, スタンド, ものさし

(3) 展開

学習内容・活動	支援及び評価
<p>1 演示実験を見て, 本時の学習課題をつかむ。</p> <div data-bbox="245 383 804 479" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>位置エネルギーの大きさは, 物体の何と関係しているのだろうか。</p></div> <p>2 実験グループごとに前時に予想した2つの条件を確認する。</p> <div data-bbox="245 568 804 725" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>・位置エネルギーの大きさは, 高さに関係する。 ・位置エネルギーの大きさは, 質量に関係する。</p></div> <p>3 各自が担当する条件に分かれ実験を行う。 【ジグソー学習】</p> <p>I 同じ質量の小球について高さを変えて実験する。</p> <p>① 20 g の小球を使い, 高さ10cm, 20cm, 30cmから小球を落とす。 ② 50 g の小球を使い, 高さ10cm, 20cm, 30cmから小球を落とす。</p> <p>II 同じ高さから, 小球の質量を変えて実験する。</p> <p>③ 高さ20cmから, 20 g, 50 g の小球を落とす。 ④ 高さ30cmから, 20 g, 50 g の小球を落とす。</p> <p>4 グループに戻り, 担当した条件の結果を報告し, グラフを作成する。</p> <p>5 作成したグラフをもとに, 位置エネルギーの大きさの要因について考察をまとめ, 発表する。</p> <p>(1) 小球の高さと木片の移動距離には, どのような関係があるか。</p> <p>(2) 小球の質量と木片の移動距離には, どのような関係があるか。</p> <p>6 実験のまとめをする。</p> <div data-bbox="233 1944 817 2033" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>位置エネルギーの大きさは, 物体の高さと質量に比例する。</p></div>	<p>○ 演示実験から本時の学習課題を理解させ, 目的意識をもって実験に取り組むことができるよう意欲づけを図る。</p> <p>○ 前時の予想を振り返ることができない生徒には, ノートや実験記録用紙を再度確認させ, 前時の学習内容を想起させる。</p> <p>○ 各自が予想を確認し, 見通しをもって実験に取り組めるようにする。</p> <p>○ 小球の質量は, あらかじめ測定しておく, 明示してあることを伝える。</p> <p>○ 小球を転がすときは, 手で勢いをつけないよう助言する。</p> <p>○ 小球を転がして見て, 数値的な見通しをもたせて, 実験に取り組ませる。</p> <p>○ 条件を制御して正確に実験を行えるよう助言する。</p> <p>○ 同じ実験を3回ずつ行い, それぞれの結果の平均を求めさせる。</p> <div data-bbox="849 1240 1422 1413" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>— 観察・実験の技能・表現 —</p><p>位置エネルギーに関する実験を行い, 物体の質量や高さエネルギーがどのような関係にあるかグラフに表すことができる。 (行動観察・実験記録用紙)</p></div> <p>○ グラフが正しく書けない生徒には, 資料を提示し, 支援する。</p> <p>○ 高さや質量それぞれについて考察させる。</p> <p>○ 考察が進まないグループには, 考察の視点を提示し, 助言する。</p> <div data-bbox="849 1720 1422 1883" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>— 科学的な思考 —</p><p>実験の結果から, 位置エネルギーが物体の質量や高さに関係していることを見いだすことができる。 (行動観察・実験記録用紙)</p></div> <p>○ 各グループから考察を発表させ, 位置エネルギーの大きさの要因を高さと質量の観点からまとめる。</p>