

第3学年 理科学習指導案

学級 3年1組(男子17名 女子22名 計39名)

指導者 教諭 火石 博

1 単元名

単元3 運動とエネルギー 第3章 エネルギーと仕事 2節 力学的エネルギー

2 単元について

(1) 教材観

本単元では、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づけてエネルギーの初歩的な見方や考え方を養うことを目的としている。

第3章「エネルギーと仕事」では、力学的な仕事の定義をもとに、エネルギーを位置エネルギーや運動エネルギーとして量的に扱うことができること、位置エネルギーは運動エネルギーと相互に変換されることなど、日常生活や社会と関連づけて物体の運動とエネルギーを科学的に思考する能力や態度を養う。

生徒は物体の運動について運動の向きや速さを日常生活の中の体験から感覚的にとらえている。また、小学校では振り子の規則性(5年)、てこの規則性(6年)速さの意味および表し方、速さの求め方(6年算数)について学習し、中学校1年では物体に力がはたらくとその物体が変形したり運動のようすが変わったりすることについて学習している。これらの知識と日常の経験をもとに観察・実験を行い、その結果を考察することを通して、物理的な定義へと一致させていく。

(2) 生徒観

本時の学級は理科に関する関心・意欲はおおむね良好で、リーダー的な生徒を中心に協力して観察・実験をスムーズに行うことができる。しかし、一部に仲間に頼り、観察・実験を見ているだけの生徒や既習事項が定着していない生徒もいる。また、学習したことを自分の言葉でまとめることが苦手な生徒も少なくない。

(3) 指導観

まず、力学的エネルギーが運動エネルギーと位置エネルギーの和であることを確認させる。次に、振り子の運動の実験から、物体の位置が低くなるに従って物体の運動は徐々に速くなること、最下点を過ぎて物体の位置が高くなるに従って物体の運動は遅くなること、そして、やがて止まることなどの一連の物体の動きに注目させ、位置エネルギーと運動エネルギーとは相互に移り変わることに気づかせるとともに、摩擦力や空気の抵抗などがはたらかない場合には、力学的エネルギーは保存されることを理解させたい。

3 単元の目標

- (1) 仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に追求しようとするとともに、事象を日常生活との関わりで見ようとする。(関心・意欲・態度)
- (2) 仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する事物・現象の中に問題を見出し、目的意識をもって観察・実験を行い、仕事と仕事率、エネルギーと仕事、運動エ

エネルギーと位置エネルギーの相互の移り変わり、力学的エネルギーの保存などについて自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。(思考・表現)

- (3) 仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存に関する観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身につけている。(技能)
- (4) 仕事と仕事率、物体のもつエネルギーの量は物体が他の物体になしうる仕事で測れること、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わる事、力学的エネルギーの総量が保存されることなどについて基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけている。(知識・理解)

4 指導計画 (全7時間)

- ・物体のもつエネルギー 2時間
- ・力学的エネルギー 1時間 (本時)
- ・仕事とエネルギー 4時間

5 本時の目標と評価基準

(1) 本時の目標

振り子のもつ位置エネルギーと運動エネルギーは相互に変換し、摩擦等を考慮しない限りどんな状況においてもその和は変わらないことを説明できる。

(2) 評価基準B

- ・位置エネルギーや運動エネルギーの変化と関連づけて、振り子の運動のようすを説明できる。(科学的な思考・表現)
- ・振り子のもつ位置エネルギーと運動エネルギーは相互に変換し、その和は変わらないことを説明できる。(知識・理解)

6 本時における研究の重点について

(1) 課題設定の工夫

生徒がこれまでの学習内容を踏まえ、取り組みがいのある事象を示しながら新たな疑問をもたせていく。

(2) 関わり合いの工夫

目的を持った小グループでの活動を位置づける。

(3) まとめの工夫

振り返りの場を位置づけ、設定した課題に呼応するまとめを生徒自らが表現できるよう指導する。

(4) 観察・実験方法の工夫

生徒の理解を深められる教材の開発をする。

7 本時の展開

段階	学 習 活 動	指導上の留意点
導入	1 振り子のもつエネルギーについて確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・振り子はエネルギーをもっていること。 ・振り子のもつエネルギーは位置エネルギーと運動エネルギーであること。 ・振り子のおもりは元の高さまで上がる事。

15分	<p>2 課題を把握する。</p> <p>振り子の糸が止めに引っかかったあと、振り子のおもりはどこまで上がるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・振り子の運動では位置エネルギーと運動エネルギーが相互に変換していること。 ・位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーということを確認する。
展開 25分	<p>3 課題に対する予想をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・元の高さまで上がる。 ・元の高さまで上がらない。 ・元の高さよりも高く上がる。 <p>4 実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り子のおもりはどこまであがるか調べる。 <p>5 実験結果の考察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・途中に止めがあっても、元の高さと同じ高さまであがる。 ・元の高さでの位置エネルギーと最も上がった高さでの位置エネルギーは等しい。 <p>この場合も位置エネルギーが運動エネルギーに変わって、また位置エネルギーになっている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・予想とその理由を書かせる。 ・小グループ内で発表し合い、グループの考えをまとめる。 ・グループ内で交代しながら2回行う。 ・実験結果とそのような結果になった理由を書かせる。 ・力学的エネルギーの保存について確認する。
終末 10分	<p>6 課題に対してわかったことをまとめる。</p> <p>振り子の糸が止めに引っかかって、振り子のおもりは元の高さまで上がる。これは、振り子の運動では位置エネルギーと運動エネルギーが互いにやり取りされているが、その和は常に一定に保たれているからである。このように、振り子のもつ力学的エネルギーは、糸に止めが入っても摩擦等がはたらかない限り保たれる。力学的エネルギーが一定に保たれることを力学的エネルギーの保存という。</p> <p>7 連結したふりこの運動から、力学的エネルギーが保存されていることを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の言葉でまとめさせ、発表させる。 ・力学的エネルギーが保存されている例を紹介する。(ジェットコースターなど)