

理科学習指導案

1 単元名 「運動とエネルギー」

2 指導の立場

(1) 単元について

本単元は、力のつり合いや合成、分解についての実験を行い、その結果を分析して解釈させる中で力の基本的な性質を理解させる。また、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、力学的エネルギーに関する実験を行い、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させ、日常生活や社会と関連付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。

そのために本単元では、運動の測定、測定結果のグラフ化、力と関係させたグラフの解釈、力の合成・分解の図形的分析・解釈をていねいに行い、物理学の概念を習得していく過程を体験させつつ、運動の規則性やエネルギーの基礎について学習させたい。

(2) 生徒の実態

レディネステストで次のような問題で既習内容の理解度を図った。

次のア～カのうち、ふりこの1往復する時間が長くなるものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア ふりこの振れ幅を大きくする (35%) イ ふりこの振れ幅を小さくする (0%)

ウ ふりこの重さを重くする (11%) エ ふりこの重さを軽くする (3%)

オ ふりこの長さを長くする (41%) カ ふりこの長さを短くする (5%)

その他(複数回答、無解答) (5%)

これまでに生徒は、振り子の規則性、てこの規則性、身近な物理現象で力の基本的な働きや圧力について学習している。よって、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と考える。しかし、レディネステストの結果より、正解のオを選択している生徒は全体の半分にも満たない。このことから、生徒が感覚的にとらえている事象や、以前に学習してきた内容を、観察・実験を通して、より段階的に物理的な定義へと一致させていくことが必要であると感じる。

3 研究主題との関わり

学ぶ喜びを実感する生徒の育成

～基礎的・基本的な知識・技能の習得と定着を図る学習指導を通して～

1 基礎的・基本的な知識・技能の習得と定着を図る指導計画の作成

生徒の思考に無理があってはつまずきの原因になってしまう。そこで単元を貫く課題を作成し、徐々に知識を習得し、課題を解決していく方法を取ることで、思考を途切れさせない指導計画を作成した。

習得した知識で問題解決ができる喜びを感じさせ、基礎的・基本的な知識の定着を図る。

2 単位時間における指導の工夫

導入時に前時の知識を使った事象を見せ、全体で確認することで本時の内容について『力学的エネルギーの保存』を活用して考えられるようにする。全員に理解させることで、知識を活用して考察する生徒を育てる。

3 効果的な学びのための学習形態の工夫

実験はペア単位(2～3人)で行うことで、実験道具等にあふれ、自分で取り組む機会を増やすことで、結果を正しく得るなどの基礎的・基本的な技能の定着を図る。

日 時 平成24年10月25日

学 級 3 年 2 組 38名

(男子20名、女子18名)

場 所 第2理科室 (南舎2階)

授業者 林 美 紗

4 単元指導計画

力や物体の運動についての観察・実験を行い、力の基本的な性質を理解して運動の規則性に気づくとともに、力学的エネルギーにかかわる実験を行い、仕事の概念を導入してエネルギーの移り変わりや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。

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
力と運動や仕事やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようと	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、力に関する規則性、エネルギーの移り変わりや仕事との関係性などについて自ら考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。	観察、実験の基礎操作を習得するとともに、結果を整理し、表やグラフにまとめることができる。	力に関する規則性、エネルギーの移り変わりや仕事との関係性などの基本的な概念や原理・法則を理解することができる。

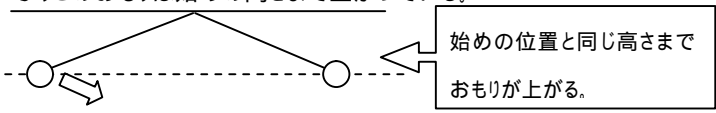
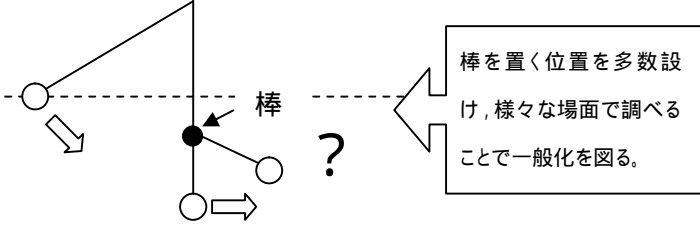
第 3 章 エ ネ ル ギ ー と 仕 事	18	課題：物体がエネルギーをもつとはどういうことなのか。 ・エネルギーをもつことの説明を聞く。 ・ボウリングでのボールの動きより、ボールがエネルギーをもっているからピンが倒れることを理解する。	物体がエネルギーをもっている状態について説明できる。 【知識・理解】	物体のもつエネルギーについてまとめ、エネルギーのもっている物体はどんなものか指摘できるようにする。
	19 ・ 20	課題：運動する物体のもつエネルギーの大きさは何によって決まっているか。 ・実験4を行い、データを処理する。 ・結果から、速度、物体の質量とエネルギーの関係について考える。 ・位置エネルギーや運動エネルギーについての説明を聞く。	結果を分析して解釈し、エネルギーを大きくするものは何かについて考えを表現できる。【科学的な思考・表現】 物体のもっているエネルギーと物体の速さや質量との関係、運動エネルギーについて説明できる。 【知識・理解】	実験の際、課題を常に意識させ、何を目的とした実験か確認する。 結果からはじく速さと質量と、動く個数との関係を考察し、エネルギーを大きくするものは何かを考えさせる。
	21	・ループコースターをつくり、小球の動き方を観察し、位置エネルギーや運動エネルギーについて考える。 課題：物体が運動するとき、位置エネルギーと運動エネルギーはどのように変化するのだろうか ・ループコースターやジェットコースターのようすから、位置エネルギーと運動エネルギーの変化について交流する。 ・力学的エネルギーの保存についての説明を聞き、ふりこ運動で力学的エネルギーの保存を確認する。	ジェットコースターの運動での位置エネルギーや運動エネルギーの変化、力学的エネルギー、力学的エネルギーの保存について説明できる。 【知識・理解】	位置や速さの変化を指摘し、それぞれのエネルギーの変化と結びつくようにする。

22 本 時	・ふりこの運動のようすから、既習学習の力学的エネルギーの保存を再確認する。 課題：ふりこの運動の途中に障害物があっても力学的エネルギーは保存されるのだろうか。 ・予想を立て、確認実験を行う。 ・結果より、力学的エネルギーの保存についてまとめる。	ふりこの運動の途中に棒を置いたときの運動のようすについて、位置エネルギーや運動エネルギーの変化ならびに力学的エネルギーの保存を使って説明することができる。 【科学的な思考・表現】	本時の課題を解決するために必要になってくる知識を全体場で確認することで、さらなる知識の定着を図る。
23	課題：仕事とは何か。 ・教科書128ページの図1～3を参考に、仕事についての説明を聞く。 ・仕事と力と距離の関係についての説明を聞く。 ・練習問題を解き、仕事への理解を深める。	仕事の考えについて説明できる。 【知識・理解】	仕事と力の関係、仕事の単位や求め方について、具体的な事例をもとに説明する。
24	課題：物体のもつ力学的エネルギーの大きさと仕事にはどんな関係があるか。 ・実験5を行い、小球の高さや小球の質量、斜面の傾きと木片が動く距離との関係について結果を表やグラフにまとめる。 ・結果から物体の力学的エネルギーの大きさと仕事の関係についてまとめる。 ・仕事と摩擦による熱についての説明を聞く。 ・仕事率についての説明を聞き、練習問題を解く。	物体の力学的エネルギーの大きさは、物体に対してした仕事で説明できることを指摘できる。 【科学的な思考・表現】	誤差の大きな実験であることを考え、複数回数実験させる。
25 ・ 26	課題：小さな力で大きな仕事ができるだろうか。 ・教科書134ページのやってみようを行う。 ・仕事の原理についての説明を聞く。 ・実験6を行い、滑車やてこを使ったときの仕事の大きさについて調べる。 ・道具を使った場合と使っていない場合とで、仕事の原理が成り立っているか考える。 ・てこを使った仕事について考える。	実験の結果から道具を使った場合と使わなかった場合を比較し、仕事の原理がなり立っているか、考えを表現できる。 【科学的な思考・表現】 仕事の原理について説明できる。 【知識・理解】	
27	・単元の学習内容の整理 ・単元を貫く課題について考えなおす	今までの知識を活用し、課題を考え直すことができる。 【科学的な思考・表現】	力や速さ、エネルギーについて既習学習を使って考えさせる。

5 本時のねらい

ふりこの運動の途中に棒を置いたときの運動のようすについて、位置エネルギーや運動エネルギーの変化ならびに力学的エネルギーの保存を使って説明することができる。【科学的な思考・表現】

6 本時の展開（22 / 27 時間）

過程	学習活動	指導・援助
振り返る	ふりこの運動のようすを観察し、前時の学習を振り返る。 ・ふりこのおもりは始めの高さまで上がっている。  ふりこの運動のようすを前時習得した知識である『位置エネルギー』、『運動エネルギー』、『力学的エネルギーの保存』を用いて、説明する。 ・おもりが高い位置から下り始めると、位置が低くなるとともに位置エネルギーが小さくなるが、おもりはだんだん速くなり、運動エネルギーが大きくなる。よっておもりのもつ力学的エネルギーが保たれていることがわかる。	前時に習得した知識の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」につなげる。 本時の課題を解決するために必要になってくる知識を全体場で確認することで、さらなる知識の定着を図る。
つかむ	本時の課題に関わる事象を見て、課題を生み出す。  課題：ふりこの運動の途中に障害物があっても力学的エネルギーは保存されるのだろうか。 事象から、課題に対する予想を立て、交流する。 ・棒でふりこに勢いが増すから、始めの位置より高い位置まで上がるのではないか。だから、保存されないと思う。 ・棒によってふりこの勢いが落ちて、始めの位置よりも低い位置までしか上がらないだろうから保存されないと思う。 ・ふりこの途中に棒があっても力学的エネルギーの保存が成り立つと考えるので、始めとほぼ同じ高さまで上がるだろう。	棒を一ヶ所だけでなく、様々な場所に置くことで、調べてみたいという意欲を高める。 自分の考えをきちんともたせてから実験に取りかかるようにすることで、意欲的に実験に参加させる。
練り合う	実験をし、結果を交流する。（2～3人で実験） ・どの場所に棒を置いても、はじめの位置までふりこは上がった。 ・場所によっては、棒にひもが巻きつくこともあった。 結果をもとに考察する。 ふりこの途中に棒などの障害物があっても、おもりは始めの位置と同じ位置に上がる。よって、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーが途中でなくなることはない。巻きついたのは、ふりこが始めの位置まで上がろうとしたが、上がるだけのための糸の長さが足りず、その勢いで巻きついたと考えられる。	何ヶ所も調べることで一般化を図る。 『力学的エネルギーの保存』に関する知識が定着していない生徒には、側面掲示を使って援助する。
まとめる	本時のまとめをおこなう。 ふりこの運動のどんな場所に障害物があってもエネルギーがなくなるわけではないので、<u>力学的エネルギーは保存される</u>。	まとめには、『力学的エネルギーの保存』の観点で書くように助言する。