

第3学年1組 理科学習指導案

平成28年11月4日(水)

第5校時 第2理科室

授業者 教諭 萩元 友樹

1 単元名

「第3章 エネルギーと仕事」

2 単元について

(1) 題材について

本単元は、身のまわりの物体の運動などの観察や実験を通して、運動の規則性やエネルギーの基礎を見いだすことがねらいである。そのため「物体のいろいろな運動」「力の規則性」「エネルギーと仕事」の3章で1つの単元を構成され、速さの変化と力のはたらきとの関係をあつかうようにし、続いて力の合成・分解や慣性を学ぶようになっている。また、エネルギーと仕事については、まず、運動エネルギー・位置エネルギーという力学的エネルギーをあつかい、その後で仕事についてあつかうようになっている。運動と力、エネルギーと仕事の概念を段階的に形成していけるように学習させていきたい。

(2) 生徒観

生徒はこれまでに単元に関するものとして、小学校5年で振り子の規則性、小学校6年でこの規則性、速さの意味・表し方、速さの求め方を学習し、中学校第1学年で物体に対する力がはたらくことについて学習している。

本学級の生徒は、理科実験への興味・関心は高く、積極的に参加する姿勢がうかがえる。結果から考察へと考えをまとめる力は、年々向上している傾向にあるものの、グラフや表の読み取りや正しい書き方が身につけていないなどの課題が残る。また生徒は、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捉えている部分が多々あるので、その事象や、以前に学習してきた内容を、観察・実験を通して段階的に物理的な定義と一致させていくことが必要である。

(3) 指導観

本単元の第1章「物体のいろいろな運動」は、運動の様子を詳しく観察し、それを記録する方法を習得するところから始まる。そして物体の運動には速さと向きの要素があること、物体にはたらく力と運動の様子の規則性について見いだせるようにしたい。

第2章「力の規則性」では、物体にはたらく2力のつり合い条件や力の合成・分解について実験を行い、規則性を捉える。そして物体に力がはたらくときの運動と、はたらかないときの運動についての規則性や作用・反作用の法則など、力の規則性について学習させたい。

第3章「エネルギーと仕事」では力学的エネルギーに関する実験を行ってから、仕事の概念を導入し、エネルギーの移り変わりや保存について理解させたい。

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・解釈を丁寧に行う必要がある。このような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。

(4) 学校課題研究「確かな学力をつけさせるための授業改善の研究 ～五感に訴える ICT の効果的な活用～」との関連

①目的を明確に理解し、見通しをもって授業に取り組むこと。

→授業のねらいを明確化するため、ICT を活用し導入部にあつかう図や写真・動画を提示する。

②複数の結果を分析して、分析結果を筋道立てて文章にすること。

→ PC を活用してクラス全体のデータを集約し、表やグラフに表すことで、クラス全体で共有する。そして思考力を養う手助けとする。

3 単元の目標

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い、エネルギーの有効利用について科学的に考察し判断できるようにする。

4 単元の評価規準

【意欲・関心・態度】

・運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとする。

【科学的な思考・表現】

・運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。

【観察・実験の技能】

・運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象についての観察、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、事象を科学的に探求する技能の基礎を身につけている。

【自然事象についての知識・理解】

・観察や実験などを通して、運動の規則性、力学的エネルギーに関する事物・現象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。

5 単元の指導と評価の計画

単元3「運動とエネルギー」

第1章. 物体のいろいろな運動 8時間

第2章. 力の規則性 7時間

6 本時の学習

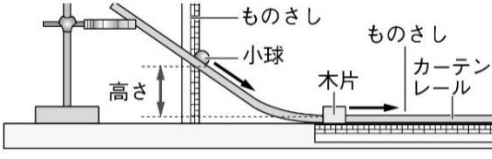
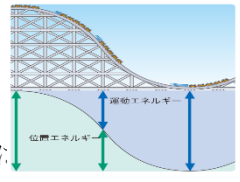
(1) 本時の目標

斜面で小球を転がして木片に衝突させ、その動いた距離で仕事の大きさを調べ、その結果をグラフ化して分析する。それをもとに、小球の高さや質量が大きいほど木片に対する仕事に使われたエネルギーは大きいことを見だし、説明できる。

(2) 本時の評価規準

- ・ 小球の初めの位置が高いほど、また、小球の質量が大きいほど、木片に対してした仕事が大きいことに気づくことができる。 (科学的な思考・表現)
- ・ 実験を行い、小球の高さや小球の質量と木片が動く距離との関係について、結果を表やグラフでまとめることができる。 (観察・実験の技能)

(3) 本時の展開

過程	時間	学習活動・内容	○教師の支援 ◆評価 ◎ICT の特徴と期待する効果
導入	10分	1. これまでに学習した、エネルギーの関係をまとめる。 →前時の学習内容を復習する。 →力学的エネルギー＝ 運動エネルギー＋位置エネルギー →仕事〔J〕＝物体に加えた力〔N〕× 力の向きに移動させた距離〔m〕  2. 物体に力をはたらかせるものについて疑問をもつ。  →力学的エネルギー・位置エネルギー →位置エネルギーが運動エネルギーに徐々にかわる。 →仕事をした。	◎スクリーンに、前時の学習内容を提示し、復習の説明を補う。 発問：力学的エネルギーとは？ 発問：仕事とは？ ◎実物投影機で演示実験を写しスクリーンに投影する。 →全体で確認することができ、ねらいの明確化を図ることができる。 発問：小球には、どんなエネルギーがあるか？ 発問：小球が移動すると、位置エネルギーはどうなる？ 発問：小球は木片に対して何をした？ ○力学的エネルギーの変化と、仕事の大きさについて考えさせて実験を行う動機づけをさせる。

	<p>→木片を動かす仕事から求められるかもしれない。</p>	<p>発問：小球がもつ力学的エネルギーは、どのようにしたら求められるのか？</p>
<p>展 開 3 0 分</p>	<p>3. 課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">課題：仕事と力学的エネルギーには、どのような関係があるだろうか。</p> </div> <p>4. 予想を立てる。 →仕事と力学的エネルギーは比例する →仕事と力学的エネルギーは反比例するなど</p> <p>5. 実験方法の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜面から小球を転がして木片に当てる実験について説明を受ける。 ・実験用レールの高さを確認する。 →3 cm、6 cm、9 cm、12 cm、15 cm →小球の下部の高さを測る。 ・木片の移動距離の測り方を確認する。 ・球の種類を変えて調べる。 →、鉄球、チタン球、ビー玉 <p>6. 実験を行う。</p> <p>7. 結果をまとめ、考察する。 →黒板に貼った記入枠の書かれた模造紙に実験結果を班ごとに記入する。 →記入後、一人 (例) ひとりグラフにまとめる。 →各班の実験結果を映したスクリーンを確認をする。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>8. 班の結果・考察を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班内で意見交換をし、ホワイトボードに班の考察をまとめる。 ・各班発表する。 	<p>○本時の課題を黒板に提示する。</p> <p>○ワークシートを配る。 ○個々に予想を考えさせる。 ○理由を含め予想を発表させ、目的意識を高める。</p> <p>○実験の説明をする。 ○注意点として、測定方法を確認させる。 ・小球の位置 ・高さは5段階</p> <p>◎スクリーンに、実験装置を提示し、測定の上の注意点を確認させ、全班が統一した測定方法で実験を行わせる。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>◆実験を行い、小球の高さや小球の質量と木片が動く距離との関係について、結果を表やグラフでまとめることができる。(観察・実験の技能)</p> <p>○全ての結果データをPCに入力し、スクリーンに測定点(プロット)のみを投影する。 →スクリーン上のプロットを補正するよう直線を書き加える。 →結果の提示を見やすくし、発表を補う。</p> <p>◎クラス全体のデータを共有することができ、思考力を養う手助けとなる。</p> <p>◆小球の初めの位置が高いほど、また、小球</p>

			の質量が大きいほど、木片に対してした仕事大きいことに気づくことができる。 (科学的な思考・表現)
まとめ	10分	<p>9. 実験の結果から、物体のもつ力学的エネルギーの大きさについての理解を深める。</p> <p>10. この実験を、斜面の角度をかえて行うとどうなるか考える。 →次回、確かめてみる。</p>	<p>○物体のもつ力学的エネルギーの大きさについて考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 物体の高さが高いほど他の物体に対してした仕事は大きい。 物体の質量が大きいほど他の物体に対してした仕事は大きい。 他の物体に対してした仕事大きいほど、大きな力学的エネルギーをもっているといえる。 <p>○左記の発問を次回に向けて投げかける。</p>

7 板書案

[黒板]

11月4日(水)

課題：
仕事と力学的エネルギーには、どのような関係があるだろうか。

予想：
仕事と力学的エネルギーは比例する

高さ(鉄球)					
班	3cm	6cm	9cm	12cm	15cm
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

高さ(子犬)					
班	3cm	6cm	9cm	12cm	15cm
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

高さ(ビー玉)					
班	3cm	6cm	9cm	12cm	15cm
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

1班の考察

2班の考察

3班の考察

4班の考察

5班の考察

6班の考察

7班の考察

8班の考察

[スクリーン]

