

# 南中学校 第3学年 理科 学習指導案

平成26年10月16日(木) 第5校時

3年 生徒数3名

場所 理科室

授業者

## 1. 単元名 「運動とエネルギー」 3章 エネルギーと仕事

### 2. 単元について

#### (1) 単元観

本単元は、運動の規則性やエネルギーの基礎を、身のまわりの物体の運動などの観察や実験を通して見出すことをねらいとしている。まず1章では、速さの定義をあつかうことにより、速さの変化と力のはたらきとの関係を見出すようにし、2章では、力の合成・分解や慣性を日常生活とのかかわりから理解できるようにした。また、3章の「エネルギーと仕事」では、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、仕事についての理解を図るようにし、運動・力・エネルギー・仕事の概念を段階的に形成できるようにしている。

これまで本単元にかかわるものとして、生徒たちは「振り子の規則性」(小5)、「この規則性」(小6)、「速さの意味および表し方、速さの求め方」(小6算数)、「物体に力がはたらくとその物体が変形したり運動の様子が変わったりすること」(中1)について学習している。

この単元は、日常生活との関わりが深い。そこで、直接体験が可能な物理現象の事例を取り上げることにより興味・関心を高め、これらに関する観察・実験を行うことで、科学的な見方や考え方を養いたいと考えている。

#### (2) 生徒観

男子3人のクラスである。授業は以前からまじめに取り組めていたが、中学3年になり、より真剣さが増してきたように感じている。観察や実験には全員が興味を持ち、意欲的な活動ができるが、実験結果の処理や考察は苦手な生徒がおり、それぞれに大きな差が見られる。また、3人の理解力に大きな開きがあるため、それが学力面での大きな差となっていることも課題である。しかし、日常のいろいろな現象には興味・関心を持ち、質問もよくするので、それを大切にし、興味関心を引き出す授業を心がけたいと考えている。

#### (3) 指導観

第1章「物体のいろいろな運動」では、運動のようすをくわしく観察し、運動のようすを記録する方法から学び、運動のようすを記録することによって、物体の運動には速さと向きがあること、そして、物体にはたらく力と運動のようすには規則性があることを見出させたい。

第2章「力の規則性」では、物体にはたらく2力のつり合う条件や力の合成・分解について実験を行い、規則性をとらえる。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習得させたい。

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と保存について理解させたい。

上記のことを達成させるためには、運動の測定、測定結果のグラフ化、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うことが必要である。このような物理学の概念を習得していく過程をていねいに体験させつつ、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。

### 3. キャリア教育に関する視点

動滑車の実験を行うに当たり、今までに学習した斜面やてこの法則「仕事の原理」を参考に予想を立て、協力して実験を行い、班会では、3人が素直に意見を出し合い、友達の見度も尊重しながら、自分たちで考察を導き出そうとする姿勢を養いたい。

◇ 自ら進んで実験に取り組み、友達と協力しようとしている。(人間関係形成・社会形成能力)

#### 4. 単元の目標

力や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と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。

#### 5. 単元の評価規準

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
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求するとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとす。	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出し、目的意識を持って観察、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。	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。	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・現象についての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。

#### 6. 指導と評価の計画（24時間）

項目	時間	学習内容	評 価				評価規準	評価方法
			関	思	技	知		
1章	1	運動している物体	◎				物体の運動のようすを調べる方法について進んで考えようとする。	行動観察（発表） ワークシート
	2 ・ 3	運動を記録する			◎		記録タイマーを正しく操作することができる。 記録テープを引く速さと打点間隔の関係を指摘できる。	行動観察（実験） ワークシート
	4	瞬間の速さ・平均の速さ				◎	速さの定義や瞬間の速さ、平均の速さについて説明できる。	行動観察（発表） ワークシート
	5	運動の変化と力		◎			物体に一定の力を加え続けると、その速さはだんだん速くなることを指摘できる。 台車の運動を記録し、結果を表やグラフにまとめることができる。	行動観察（実験） ワークシート
	6	斜面の角度と力の関係と台車の速さ				◎	斜面の角度と台車にはたらく力の大きさ、台車の速さの関係を説明できる。	話し合い活動 ワークシート
	7	自由落下				◎	自由落下について説明できる。	行動観察（実験）
	8	運動の力が逆向きの場合		◎			台車を斜面上向きに押し上げたときと摩擦力がはたらくときの実験の結果やグラフから考えを表現することができる。	話し合い活動 ワークシート
	9	等速直線運動				◎	運動している物体に力画は足りていない場合には、物体は等速直線運動をすることを説明できる。	話し合い活動 ペーパーテスト
	10	2力のつり合い	○				物体に2つの異なる大きさの力が加わる場合について、感心を持って考えている。 物体が動かないとき、2力が一直線上にあり、向きが逆で、大きさ	行動観察（実験） 話し合い活動 個人発表

2章						が等しいことを指摘できる。				
	11	力の合成と分解			○ ◎	2力を力の矢印で記録し、合力を図に示すことができる。 2力の合成や合力について説明できる。	行動観察（実験） ペーパーテスト			
	12	力の分解と分力			○ ◎	重力を、斜面方向と斜面に垂直な方向の2力に分解できる。 力の分解や分力について説明できる。	行動観察（実験） ペーパーテスト			
	13	慣性の法則			◎	慣性・慣性の法則、作用・反作用の法則について説明できる。	行動観察（実験） ワークシート			
	14	力と運動の関係			○ ◎	物体の運動を運動のようすの視点からまとめることができる。 それぞれの物体にはたらく合力を示すことができる。	話し合い活動 ワークシート			
	15	水ロケットのしくみ	○		◎	水ロケットが飛ぶしくみに関心を持っている。 今までの学習をもとに水ロケットが飛ぶ理由を説明できる。	行動観察（実験） 話し合い活動			
3章	16	物体の持つエネルギー	○			◎	物体の持つエネルギーに関心を持って説明を聞いている。 物体がエネルギーを持っている状態について説明できる。	行動観察（発表） ワークシート		
	17	エネルギーと速さ、質量の関係		○		◎	実験からエネルギーを変化させるものについて考えを表現できる。 運動エネルギー・位置エネルギーについて説明できる。	行動観察 （実験・発表）		
	18	力学的エネルギー	○			◎	位置エネルギーと運動エネルギーの変化に関心を持っている。 力学的エネルギーの保存について説明できる。	行動観察（発表） ワークシート		
	19	仕事とエネルギー				◎	仕事と力と距離の関係、単位の求め方について理解し、仕事について説明ができる。	行動観察（発表） ワークシート		
	20	小球の持つエネルギーと木片に衝突したときにする仕事			◎		◎	小球の高さ・質量・斜面の傾きと木片の動く距離との関係を表やグラフにまとめることができる。	行動観察（実験） ワークシート	
	21	小さな力で大きな仕事はできるか①			◎		○	◎	斜面を使って引き上げる実験と、てこを使って持ち上げる実験の結果を表にまとめることができる。 仕事の原理について説明できる。	行動観察（実験） ワークシート
	22	小さな力で大きな仕事はできるか② （本時）			○		◎	◎	滑車を使った実験を行い、結果を表にまとめることができる。 動滑車を使った仕事について説明できる。	行動観察（実験） ワークシート
	23	仕事の原理を使った例	○			◎	◎	仕事の原理の身近な例に関心を持っている。 仕事の原理が成り立つことを説明できる。	行動観察（発表） ワークシート	
	24	学習内容の整理 （単元のまとめ）						◎	単元のまとめをする。	ワークシート ペーパーテスト

7. 本時の学習

3章 6/7 (全 22/24)

(1) 本時の目標・評価規準・評価方法

目 標	・道具を使った場合と使わなかった場合の仕事の大きさを比べ、仕事の原理が成り立つことを証明し、説明できる。
評価規準	・滑車を使った実験を行い、結果を表にまとめることができる。〔観察・実験の技能〕 ・動滑車を使った仕事について説明できる。〔知識・理解〕
評価方法	・行動観察、ワークシート、ノート、授業評価表

(2) 準備物 ワークシート、 授業評価表 実験用具 ホワイトボード

(3) 本時の展開

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評価規準・評価方法
<p>[導入]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今日のめあてを板書 「動滑車による仕事・仕事の原理」</li> <li>前時の復習 「斜面・てこ」の振り返り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今日の題材に興味を持たせる。</li> </ul>	
<p>[展開]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動滑車の実験の説明</li> <li>実験結果の予想</li> <li>動滑車の実験開始 (3班で行う)</li> <li>結果の確認</li> <li>班会 (考察)</li> <li>班発表</li> <li>実際にチェーンホイストを使って確認</li> <li>自分たちの生活の中で、仕事の原理を利用しているものには、どんなものがあるか?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験装置の組み立て方や実験の仕方を、写真を使って説明</li> <li>個人思考 → 個人発表 *ホワイトボード使用</li> <li>1班 [生徒3名]</li> <li>2・3班 [先生に協力してもらう]</li> <li>結果を表にまとめる。</li> <li>◇ 自ら進んで実験に取り組み、友達と協力しようとしている。</li> <li>各班が前の黒板に記入</li> <li>1班のみの考察</li> <li>考察の結果を班長が発表</li> <li>チェーンホイストでいかに楽に作業ができるかを確認。しかし、引く鎖の長さも確認。</li> <li>動滑車・斜面・てこを利用しているものを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> </ul> <p>[ワークシート]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>滑車を使った実験を行い、結果を表にまとめることができる。</li> </ul> <p>〔観察・実験の技能〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動滑車を使った仕事について説明できる。</li> </ul> <p>〔知識・理解〕</p>
<p>[まとめ]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「仕事の原理」の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事の原理 道具を使ったときの仕事の大きさと 直接手でするときの仕事の大きさは同じである。</li> </ul>	

板書計画

動滑車による仕事・仕事の原理

- ・斜面での仕事は？
- ・てこでの仕事は？



予想  
ホワイトボード

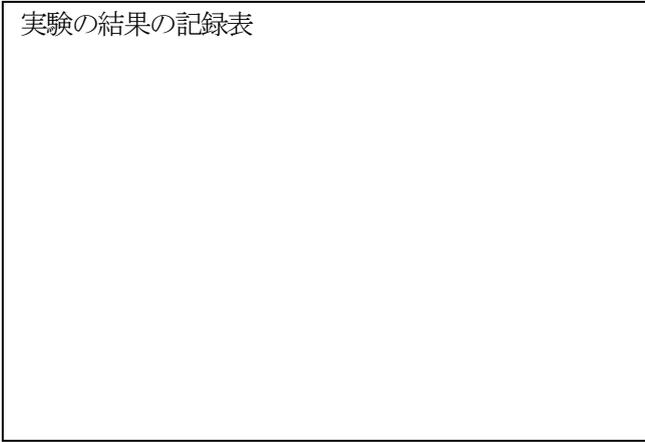
予想  
ホワイトボード

予想  
ホワイトボード

今日の題材「動滑車」

動滑車・定滑車の説明  
実験内容の写真など

実験の結果の記録表



1班の考察

[ホワイトボード]

