

中学校理科（第1分野）学習指導案

1 日 時：〇〇〇〇年〇〇月〇〇日 〇曜日 第3限 11：00～11：50

2 クラス：3年A組 41名

3 単元名：(5)運動とエネルギー
(イ)運動の規則性

4 単元について

(1)単元観

本単元では、物体の運動に関する現象について、日常生活や社会と関連付けながら、物体に力が働くときと働かないときの運動の規則性を理解することが目標である。そのため、物体の運動を表す物理量として「速さ」の概念を身につけ、移動距離や時間との関係をきちんと理解させることが必要となる。次に、物体の運動と力の関係を、観察、実験を通して考察させる。具体的に、力が働かないときの運動として、水平面上を運動する物体の運動（等速直線運動）を取り上げる。力が働いているときの運動として、斜面上を運動する物体を取り上げる。ここでは、力の分解を用いて、斜面の角度と斜面に平行な方向の力の大きさが関係していること、また、この斜面に平行な方向の力の大きさと物体の速さが関係していることを、実験で確認し、考察させていく。

(2)生徒観

1年生の授業では、「(1)身近な物理現象」で力のはたらきについて学び、物体に力が働くと物体の運動の様子が変わること学んでいる。「速さ」については、算数や数学での計算で慣れていて、知識は身につけていると考えられるが、記録タイマーを用いた実験により、実際の物体の運動を表す手法として、身につけさせたいところである。

また、クラスには理科・科学に関心のある生徒も多く、深い知識も身につけている生徒もいる。普段から、意欲的に授業に取り組む生徒が大半であるので、生徒の関心を引き出し、日常の生活で目にする事物・現象と関連させながら考察の場面を設定していきたい。

(3)指導観

この単元では、「速さ」を概念として理解しなければ、物体の運動を表す手法として活用していくことができない。そのため、記録タイマーを用いた実験を行い、打点の間の長さが移動距離であること、打点間の時間間隔が $1/60$ 秒であることなどを理解させ、6打点（0.1秒）ごとの解析を行うといった、記録タイマーを用いた運動の調べ方の基礎を身につけ、考察する力を育むことが必要であると考え。また、運動を調べる他の手法でも、基本的な考え方は同じであることを理解させたい。

物体の運動と力の関係を探るために、1年生で用いたばねばかりを用いて、斜面上にある物体に働く力を測定し、斜面を下る運動を記録タイマーを用いて解析する。この実験は斜面の角度を変えて、複数の角度で実験をさせたい。考察の場面においては、力が働かないときの運動として考察した、水平面上を運動する物体の運動（等速直線運動）と比較することにより、違いを見いだしていきたい。そのためには、それぞれの物体の運動の速さの時間変化をグラフで表すことにより、考察させることが重要であると考え。

また、物体の運動をタブレット端末で静止画や動画として撮影し、実験の振り返りができるような工夫も考えている。タブレット端末の運動解析のアプリやシミュレーションソフトの活用により、生徒のイメージ作りに役立つようにしたい。

5 単元の目標

- (1) 運動の規則性を日常生活や社会と関連付けながら、運動の速さと向き、力と運動を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 運動の規則性について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。
- (3) 運動の規則性に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
運動の規則性を日常生活や社会と関連付けながら、運動の速さと向き、力と運動についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	運動の規則性について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	運動の規則性に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

7 指導と評価の計画（9時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの物体の運動の様子を観察し、物体の運動を表す方法を考える。 ・速さは、単位時間に移動する距離で表されることを理解する。 	知		<ul style="list-style-type: none"> ・物体の運動が速さと向きで表されることを理解している。 ・速さは、単位時間に移動する距離で表されることを理解している。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・物体の運動の様子を調べる実験を行い、記録タイマーの正しく扱う方法と物体の運動を定量的に記録する技能を身に付ける。 	知	○	<ul style="list-style-type: none"> ・記録タイマーを正しく扱い、力学台車の運動を調べる実験を行い、記録テープを適切に処理し、解析する手法を身に付けている。[行動観察、記述分析]
3	<ul style="list-style-type: none"> ・力が働き続ける物体の運動の様子を調べた実験結果を分析して解釈し、規則性を見いだす。 	思		<ul style="list-style-type: none"> ・力が働き続ける運動の実験結果から、時間と速さ、時間と移動距離との関係を見いだして表現している。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛直に落下するおもりを糸でつないだ力学台車が、水平面上を運動させる実験を行い、問題を見いだして課題を設定する。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> ・力学台車の運動の様子の違いを実験結果により比較し、課題を見いだそうとしている。[記述分析]

5	・傾きの異なる斜面を使って、力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、実験の結果を分析して、水平面に対する斜面の傾きと台車の速さの変わり方の規則性を見いだす。	思	○	・斜面を下る力学台車の速さが時間とともに一定の割合で変化していることを、実験結果から見いだして表現している。[記述分析]
6	・エアトラックの運動の様子を観察し、力が働かない運動では、物体は等速直線運動をすることを見いだす。 ・物体に力が働かないときや、力が働いていてもそれらがつり合っているとき、物体は静止し続けるか等速直線運動をすることを理解する。	思	○	・エアトラックの実験結果から、時間と速さ、時間と移動距離との関係を見いだして表現している。[記述分析] ・物体に力が働かないときや、力が働いていてもそれらがつり合っているとき、物体は静止し続けるか等速直線運動をすることを理解している。
7	・物体に力を働かせると、2つの物体が互いに力をおよぼし合う（作用・反作用）ことを理解する。	知		・2つの物体の間で力が働くときには、互いに相手に対して力が働くことを理解している。
8	・鉛直に落下するおもりを糸でつないだ力学台車が、水平面上を運動するときの様子について、力が働くときと力が働かないときの運動の規則性と関係付けて、課題を解決する。	態	○	・習得した知識・技能を活用して、力学台車に働く力の大きさの違いと力学台車の速さの変化を関係付け、課題を解決しようとしている。[記述分析]
9	・運動の規則性に関する学習を振り返り、概念的な知識を身に付けているかどうかを確認する。	知	○	・運動の規則性に関する概念的な知識を身に付けている。[ペーパーテスト]

8 本時

(1) 指導目標

斜面を下る力学台車の運動を、記録タイマーを用いて調べる実験を行い、一定の大きさの力が働き続けるときの物体の運動についての規則性を見いだす。

(2) 本時の評価規準と評価の方法

「思考・判断・表現」

記録タイマーを用いて斜面を下る力学台車の運動の様子を調べ、その結果から斜面を下る力学台車に働く力の大きさと力学台車の速さの変わり方の規則性を見いだして表現している。

授業後に提出するワークシートで評価する。

(3) 評価のポイント

本時では、記録タイマーを用いて、斜面を下る力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、その結果を分析して解釈することを通して、力が働く運動ではだんだんと力学台車の速さが速くなること、力学台車に働く力の大きさが大きくなると速さの変わり方も大きくなることを見いだして表現しているかを評価する。

(4) 本時の学習指導展開計画

学習内容	学習活動・指導過程	指導上の留意点・評価方法
<p>導入</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本時のテーマ「斜面を下る物体の運動」を提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面を下る物体の運動の様子を予想する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>課題：斜面上の力学台車にはたらく力の大きさと、力学台車の速さの変わり方にはどのような関係があるか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1年時の「力のはたらき」の学習を思い出させる。
<p>展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ワークシートの配布 ・ 実験課題の提示 〔生徒実験〕 ・ 実験結果の解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の説明 ・ 斜面の傾きを変えて、力学台車の運動の様子を調べる実験を行う。 ・ 斜面を下る運動では、斜面の下方に向かって一定の大きさの力が働くことを、ばねばかりによる測定で確認させる。 ・ 傾きが異なる斜面上で、力学台車が運動する様子を記録タイマーで記録する。 ・ 斜面の傾きを変えて行った実験の結果から、斜面を下る力学台車に働く力の大きさと速さの変わり方の関係について考えさせる。 ・ 実験結果を、各自プリントのグラフ用紙にグラフをかかせ、斜面を下る物体の運動についての規則性を考察させる。 ・ 各々の考察の結果を、グループのメンバーで意見交換しあう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ あらかじめ実験器具は物ごとにまとめて教卓に置いておく。 ・ 斜面のどの位置（上，中央，下）で測っても、同じ大きさの力であることを確認させる。 ・ 机間巡視 <p>「思考・判断・表現」 実験の結果を基に、斜面を下る力学台車に働く力の大きさと速さの変わり方の規則性を見いだして表現している。</p>
<p>終結</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面を下る力学台車に働く力の大きさと力学台車の速さの変わり方の関係をまとめる。 	

(5) 準備物

ワークシート 41 枚

〔実験器具・10 グループ分〕

斜面 (2.0m), 斜面固定用の台, マット, ばねばかり (1kg 用), 糸, はさみ, クランプ付き滑車分度器