

## 松尾中学校理科学習指導案

授業日 平成 29 年 10 月 26 日 (木)  
学習者 3 年 B 組  
(男子 12 名 女子 11 名 計 23 名)  
場 所 第 1 理科室  
授業者 教諭 土谷 智

### 1 単元名

単元 3 運動とエネルギー (第 1 章 物体のいろいろな運動) 【新しい科学 東京書籍】

### 2 単元の目標

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付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。

### 3 単元について

#### (1) 生徒観

これまで生徒は本単元に関わるものとして, 小学校 3 年生で「風やゴムの働き」, 5 年生で「振り子の運動」, 6 年生で「てこの規則性」, 「速さの意味および表し方, 速さの求め方 (算数)」, 中学校 1 年生で「力と圧力」について学習している。

昨年度実施の岩手県学習定着度状況調査の結果によると, 合計正答率では, 県比を上回っているが, 「適切な対照実験を指摘できる。(−4.7)」, 「物体にはたらく力の向きと大きさを矢印で表すことができる。(−15.1)」, 「砂岩, れき岩, 泥岩の区別の仕方を説明できる。(−11.8)」といった科学的な思考・表現と「ガスバーナーの使い方(−1.2)」, 「ルーペの使い方(−28.4)」といった実験・観察の技能に関する内容の定着は高くない。

本単元に入る際に行ったレディネステストにおける正答率は, 「物体にはたらく力の大きさと向きを矢印で表すこと」は 30.2%, 「力の 3 つのはたらき」は 76.8% だった。また, 速さを計算して求めることについては, 基礎的な内容についての正答率は 8 割を超えるが, 秒速を分速に変換する計算になると, 正答率は 2 割を下回った。

また, これまでの授業のようすからも, 分析や考察を苦手としていることがわかる。また, 思考や表現の場面では, 自分の考えを記述する力は少しずつついてはきているものの, 他者の意見を聞き, 自分の考えを加え, 発展させるところまでには至っていない。

よって, 既習事項や前時の復習を導入に取り入れたり, 考察やまとめなどの時間を十分に確保し, 個人で考える時間, グループで考える時間を設定し, 思考の幅を広げさせて学習を展開する。

#### (2) 教材・題材観

本章では, 運動する物体の運動のようすを観察し, それらを記録する方法を習得させるとともに, 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」についての規則性を見いださせることをねらいとしている。

本単元では, 「物体のいろいろな運動」, 「力の規則性」, 「エネルギーと仕事」という 3 つの章の学習を通して, 運動と力, エネルギーと仕事の概念を段階的に形成することを主なねらいとしている。

本単元の学習では, まず, 運動そのものに着目して観察し, 身近な物体の運動の速さや向きを実験によって調べる。次に, そのデータを分析することで力と物体の運動を関連づけてとらえさせ, その規則性に気づかせる。そして, 身のまわりの力や運動の規則性を日常生活や社会と関連づけることで, 運動の初歩的な見方や考え方を身に付けさせたい。

(3) 指導観

本単元は、直接目に見えない力やエネルギーを物体の運動などで間接的に認識しながら学習を深めていく。そのため、観察・実験から得られる事実から、力や運動にせまる学習を展開することで、より確かに認識させたい。また、生徒の活動によって授業を展開することで、より主体的な学習へとつながるように心がけたい。

特に丁寧に指導しなければならないことは、記録タイマーの打点間隔は単位時間に進んだ距離であり速さであることである。目の前で起こっている現象が理解できても、記録タイマーのデータが何を意味しているのか理解できないといった生徒が多いと感じる。したがって、運動に関する様々な実験に取り組みせ、繰り返し使用することによって、その理解を深めていく。

また、今後の学習のためにも、目に見えない力のはたらきから生じる運動を分析する力を身に付けさせ、測定結果のグラフ化、力と関係させたグラフの解釈を丁寧に行わせる。

ここで扱う物体のいろいろな運動は、実験室の中だけのことではなく、新たな見方や考え方で捉えることを通して、日常生活できわめて重要な役割を果たしていることにも気付かせたい。また、運動とエネルギーへの興味・関心を高めるようにするとともに、身の回りの物体の様々な運動の要素や規則性をとらえられるようにしたい。

なお、実験では生徒全員が主体的に活動し、結果の分析や考察ができるよう、小グループ（3～4人）でおこなっていく。

4 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。	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、事物を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	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、知識を身に付けている。

5 単元の指導・評価計画

章	項	学習内容	時数	自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象についての知識・理解
1	① 物体のいろいろな運動	・「before & after」これまでに学んだことや生活体験をもとに、自分の考えを記述し、発表する。 ・身近にある様々な運動を、分類の観点を明らかにして4つに分類する。 ・運動の要素には、速さと向きがあることを知る。	1	これまでに学んだことや生活体験をもとに興味・関心をもって取り組み、記述や発表をしている。			運動している物体を、速さや向きの変化によって分類できることを知る。
		・運動する物体のストロボ写真から、運動す	1		速さの変化をより詳しく調べるには、より短		速さの定義や瞬間の速さ、平均の速さについて

	る物体の速さを調べる ・瞬間の速さや平均の速さを計算によって求める。			い時間での移動距離を調べる必要があることに気づくことができる。		て理解し、計算によって物体の速さを求めたり、単位を換算したりできる。
②	運動の向きに力がはたらく物体の運動	1			記録タイマーを正しく操作することができる。	打点の間隔がその打点と打点の間の時間に移動した距離であり速さあることを知る。
	傾きが異なる2つの斜面について、斜面を下る台車にはたらく力の大きさについて調べる。	1		斜面を下る物体にはたらく力は、一定であることと、傾きが大きくなるほど力も大きくなることを説明している。		斜面上の位置によらず、運動の向きにはたらく力の大きさは一定であることを説明できる。
	・傾きが異なる2つの斜面について、斜面を下る台車の運動のようすを記録し、結果をグラフにまとめる。 ・斜面の傾きと台車にはたらく力の大きさ、台車の速さと変化との関係について考察する。	1 本時		斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。	記録テープの結果のグラフを時間と速さや時間と距離の関係のグラフにすることができる。	
	斜面の角度を90°にしたとき、物体にはたらく力の向きや大きさ、速さはどのように変化するか、考察する。	1		垂直に落下する物体では、一定の力が重力になっていることに気づくことができる。		
③	運動と逆向きに力がはたらく物体の運動	1		摩擦力は、日常生活の中でどのように利用されているか、物体の運動のようすと関連づけて表現できる。		運動の向きと逆向きの一定の力によって、物体の運動の速さが一定の割合で減少することを説明できる。
④	力がはたらかない物体の運動	1	物体の運動のようすを定量的に記録する方法に関心をもって実験を行っている。		打点の間隔がほぼ等間隔の区間を選び、水平な面を動く台車の運動についての実験の結果を、表やグラフにまとめることができる。	
	・実験1での台車の運動のようすと、物体にはたらく力との関係について話し合う。 ・物体に力がはたらかない場合には、等速直線運動することについて説明を聞く。	1	実験結果から、力がはたらかず、一直線上を一定の速さで運動すると、時間と移動距離が比例することに気づくことができる。		運動している物体に力がはたらいけない場合、時間と移動距離は比例し、この運動を等速直線運動ということの説明できる。	
第1章のまとめ	単元テストを行い、これまでの学習事項を確認する。	1	本章の学習内容をふまえて、興味・関心をもって取り組み、発表している。			

## 6 本時の指導

### (1) 本時の指導目標

- ① 斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車にはたらく斜面方向の力や台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。 【科学的な思考・表現】
- ② 記録テープの結果のグラフを時間と速さの関係のグラフにすることができる。 【観察・実験の技能】

### (2) 本時の評価規準

	評価規準	支援を要する生徒への手立て
科学的な思考・表現	斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。	テープの長さの違いは速さの違いであること、テープが長いほど、速さが速いことを確認させる。 速さの変化に着目させ、規則性を見いだせるようにする。
観察・実験の技能	記録テープの結果のグラフを時間と速さや時間と距離の関係のグラフにすることができる。	記録テープの長さは速さを表すことを確認させる。 実験1の結果をグラフ化したものを提示する。

### (3) 指導構想

導入では、これまでの学習を振り返り、「台車にはたらく斜面方向の力の大きさは斜面上のどこでも一定であること」と「傾きが大きいほどその力は大きいこと」についての確認、学習課題とその予想を行う。

展開の前半部分では、斜面を下る台車の速さを調べる実験方法と結果の整理方法について確認し、グループごとに実験、結果の整理を行う。班で斜面の大きさを変えて、それぞれの運動のようすを記録テープに記録する。次に、5打点ごとに印をつけてから、グラフを2つ作成する。それぞれの作業をグループ内で分担させ、一人一人が目的意識を持って実験と結果の整理に取り組ませたい。

展開の後半部分では、実験結果から速さはどのように変化しているかを各自で考察する。そのとき、机間指導を行い、個人で書けない生徒に対して、テープの長さの違いは速さの違いであること、テープが長いほど、速さが速いことなどをアドバイスし、全員が何らかの記述ができるように支援する。その後、グループ内で一人一人の考えを出し合い、グループで一つの結論を導き出していく。

終末では、課題に対するまとめを行う。物体にはたらく斜面方向の力の大きさと速さの変化の関係について文章で記述する。キーワードを示すなどして、全員が自分なりのまとめを書くことができることを目指す。様々な活動を取り入れながら表現する力をつけさせたい。

### (4) 本時の展開

段階	学習活動	学習内容	留意点・評価
導入 8分	1. 既習内容の確認	1 前時の実験内容と結果を確認する ・運動の方向と同じ向きに力がはたらく ・斜面上のどこでも斜面方向の力の大きさは一定 ・傾きが大きくなるほど力は大きい	・前時の内容をスクリーンに映す。  ・本時の流れを示す。
	2. 課題設定	2 課題を把握する。	
斜面を下る物体の斜面方向の力の大きさと速さの変化にはどのような関係があるか。			

展 開  3 0 分	3. 予想	3 前時の既習内容をもとに予想を考え、発表する ・斜面の傾きが大きいほど速さの変化が大きい ・斜面方向の力の大きさが大きいほど速さの変化が大きい	・予想した内容を実験プリントに記入し、発表させる。
	4. 課題解決の見通し	4 実験方法を確認する。	・スクリーンに実験方法を映す。 ・傾きは、大と小の2種類
	5. 課題解決	5 斜面を下る台車の運動を記録タイマーを用いて調べる。  記録テープから実験結果をまとめる。グラフを作成する。  全体でグラフの形を確認する。 ・テープの長さがだんだん長くなっている ・テープの長さは速さを表す ・グラフは直線的であることを確認する。	・机間指導を行い、支援を要するグループの実験を支援する。 <b>技</b> 記録テープの結果のグラフを時間と速さや時間と距離の関係のグラフにすることができる。 ・個人で考える時間をしっかり確保する。
	6. 解決方法の利用	6 作成したグラフから考察する。 (1) 個人で規則性を考える。 (2) グループ内で個人の考えを交流し、グループで考えをまとめ、規則性についてホワイトボードにまとめる。 (3) グループでまとめた考えを発表する	<b>思</b> 斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること、斜面の傾きが大きいほど、台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。  ・ホワイトボードを用い、考えを発表させる。
終 末  1 2 分	7. 学習内容のまとめ	7 グループの発表をもとに、まとめを行う。	
	8. 自己評価	8 自己評価シートに記入する。	・今日の学習内容を振り返らせ自己評価させる。

斜面方向に一定の大きさの力がはたらき続けるとき、速さは一定の割合で増加する。その力の大きさが大きいほど、増加する割合は大きい。

(5)板書計画

10/26(木)	学習課題	<結果>	<考察>
今日の流れ ・復習 ・課題確認 ・考察 ・まとめ ・振り返り	斜面を下る物体の斜面方向の力の大きさと速さの変化にはどのような関係があるか。  <予想> ・斜面の傾きが大きいほど速さの変化が大きい ・斜面方向の力の大きさが大きいほど速さの変化が大きい		まとめ 斜面方向に一定の大きさの力がはたらき続けるとき、速さは一定の割合で増加する。その力の大きさが大きいほど、増加する割合は大きい。

## 松尾中学校授業改善方策シート

実施年月日	平成29年10月26日(木)		教科	理科	実施学年	第三学年
職名	教諭	氏名	土谷 智			
単元名	単元3 運動とエネルギー 第1章 物体のいろいろな運動(新しい科学3 東京書籍)					
教科書のページ	120～123ページ			指導要領のページ	43～48ページ	
指導要領の内容・項目など	運動の規則性 (+)力と運動 物体に力がはたらく運動及びはたらかない運動についての観察, 実験を行い, 力がはたらく運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力がはたらかない運動では物体は等速直線運動することを見いだすこと。					
本時の目標	斜面を下る物体の斜面方向の力の大きさと速さの変化にはどのような関係があるか。					
本時の評価規準	観 点	科学的な思考・表現	評価規準	斜面を下る台車の速さが規則的に速くなっていること, 斜面の傾きが大きいほど, 台車にはたらく斜面方向の力や台車の速さの変化が大きいことを指摘できる。		
		観察・実験の技能		記録テープの結果のグラフを時間と速さの関係のグラフにすることができる。		
授業者の工夫 (意図) (具体的な手立て)	思考力を高めるために, まず個人で考えさせ, 次に実験グループで確認させ, 思考の幅を広げさせる。					
	実験結果から必要な情報を読み取り, ホワイトボードを用い, 既習事項を用いて説明させ, 理科における考察の仕方を身につける。					
	実験・観察の技能の定着を図るために, 小グループ(3～4人)での活動を行い, 生徒全員が主体的に活動できるようにする。					