

# 理科学習指導案

## 1. 単元名 単元1 運動とエネルギー

### 2. 単元観

#### (1) 単元について (題材について)

本単元「運動とエネルギー」では、小学校の既習事項(振り子の規則性、てこの規則性)や中学校第1学年での既習事項(力の基本的な働きや圧力)を基に、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を主なねらいとしている。

特に、本単元では、生徒が力のはたらきについて理解し、他者にも具体的に説明できるような科学的思考力・表現力を伸ばしたいと考えている。本単元では、目には見えない「力」を扱う。そのため、力の表し方を再確認し、生徒が力についての説明を、言葉や図、絵などを用いて具体的に行えるようにしたい。

まず、「力のはたらき」では物体にはたらく2力について実験を行い、2力がつり合う条件を見いださせるとともに、これを基に、力の合成と分解についての実験を行い、力の合成と分解の規則性を理解させたい。そして、その条件や規則性が成り立つことを矢印による説明で確認したい。

次に「物体の運動」では、物体の運動の様子を詳しく観察し、物体の運動には速さと向きのある要素があることをねらいとしている。ここでは、運動の要素を理解することで、日常生活の中で見られる多様な運動から、天体の現象や未来のことまで予測し説明ができることを紹介したい。例えば、ハレー彗星は76年に1回地球に接近することが分かっていること、小惑星探査機を打ち上げて地球の軌道を回らせたり、目的地へ向かわせたりすることができるのは、物体が運動をして、いつ、どこにいるのか予め考えることができるからである。そのような、「力」を学習することの価値や魅力についても触れ、生徒の興味・関心を高めたい。また、このとき振り子や放物運動をする物体などを録画した映像をコマ送り再生して提示することで、生徒の理解を深めていきたい。

その上で、本時の学習である慣性の法則を理解させたい。慣性の法則は「物体に力がはたらかないときには、運動している物体は等速直線運動を続け、静止している物体は静止し続けようとする性質がある」ということだが、この一文は非常に難しい。そこで、慣性の法則を楽しく実験できるような実験を通して物体の運動がこの法則に則っていることに気付かせ、班での意見交換を通して、実験で観察された事象についての説明の精度をより高めさせていきたい。

本授業では、台車と跳んだ物体の水平方向の運動にとくに注目させ、以下の段階を踏みながら物体の運動について説明できるようにさせていきたい。

- ① 台車と跳んだ物体の水平方向の速さがほぼ一定であり、台車と跳んだ物体が水平方向に同じ速さで走っていることに気付かせる。
- ② 既習事項の物体の運動と速さの関係から、走っている台車と跳んでいる物体の水平方向には力がはたらいていないために、台車と跳んでいる物体は水平方向に等速で運動していることに気付かせる。
- ③ ①②の気付きをもとに台車と跳んでいる物体は等速でかつ同じ速さで運動しているために、物体は台車に戻ってくることを考察し、班での意見交換を通して説明の精度を高める。

上記の①の気付きが難しい場合は、必要に応じて本実験の動画のコマ送りも併せて観察させ、班での話し合いの前に結果の確認をさせていきたい。また、②の気付きが難

しい場合は既習事項の物体の運動と速さについてのまとめを提示し、気付きのヒントにしていきたい。

## (2) 研究主題との関わり

本校の学校研究主題は「生徒の表現力を高める指導の工夫～言語活動の充実を通して～」である。そこで、本校の理科部会では、理科の実験を通し、根拠を持って予想し、結果を考察する力やそれを論理的な手法で表現する力を伸ばしていくことにより、学校研究主題に迫っていきたいと考えた。

そして本校の理科研究主題を「話し合い活動による科学的思考力・表現力の向上を目指して」とした。本校の学校研究主題および理科研究主題解明のための具体的な取り組みとして、少人数での話し合いから、多人数での話し合いに広げることで、学びのための人間関係が充実し、主体的に話し合い活動に取り組めるようにしたい。また、自他の考えを明確化できるようなワークシートを用意することで、自身の思考の変化を分かるようにすること、それを基に話し合いをすることで、他に伝わるような論理的な思考力や表現力を伸ばしたい。

## 3. 単元の指導目標

- (1) 物体の運動の変化に興味・関心を持ち、自ら進んで科学的に調べる活動を行い、それをもとにして身近な運動のようすを考察しようとする態度を身につける。[関心・意欲・態度]
- (2) 観察・実験から物体のようすを調べる方法を身につけ、運動の変化を物体にはたらく力をもとにして考察し、さらに身近な運動のようすについて考察することができる。  
[科学的な思考・表現]
- (3) 運動の規則性に関する事物・現象についての観察・実験を行い、観察・実験の基本操作を習得するとともに、物体の運動を記録することができる。[観察・実験の技能]
- (4) 運動の規則性に関する観察・実験を行い、それらについての原理・法則や基本的な概念を理解し、知識として身につけることができる。[知識・理解]

## 4. 単元の指導計画 運動とエネルギー (3 2時間扱い)

項目	主な学習内容と活動	時数
力のつり合い	つり合っている2つの力の大きさと向きを調べる	1
力の合成	一直線上にない2つの力の合力を調べる	2
力の分解	力の分解を調べ、分力の書き方を知る	2
運動の速さと向き	記録タイマーの使い方を知る	4
力がはたらき続ける運動	斜面を走る台車の運動を調べる 自由落下運動のようすを調べる	4
力がはたらいしていない運動	水平面を走る台車の運動を調べる 慣性の法則に関わる物体の運動を知り、実験する(本時)	3
力をおよぼし合う運動	2つの物体の間でどのように力がはたらいしているか考える	1
仕事	仕事や仕事の原理などについて知る	5
エネルギー	エネルギーの定義を知る	2
力学的エネルギーの保存	斜面を下る運動や振り子の運動から力学的エネルギーの規則性について知る	2
エネルギーとその移り変わり	身の回りにおけるエネルギーについて知る	3

エネルギーの保存と利用の効率	ジェットコースターのモデルでエネルギーの保存を考える	2
熱エネルギーの効率的な利用	エネルギーを効率的に使用している例	1

## 5. 本時の指導

### (1) 本時の目標

- ① 目的意識を持って実験に取り組み、実験結果に基づいて物体の運動を説明しようとする。  
【関心・意欲・態度】
- ② 等速直線運動をしている台車から跳ばした物体が台車の上に戻る現象について、力と物体の運動の関係から説明することができる。  
【科学的思考・表現】

### (2) 展開

過程	時配	学習内容と活動	教師の指導・支援	評価(・) 資料(*)
導入	5分	台車から物体が垂直に跳ぶ装置であることを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験装置の仕組みを説明する。</li> <li>・台車が静止した状態での演示実験を行い、物体は台車に戻ることを説明する。</li> </ul>	
		<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">「走っている台車から物体が真上に跳ぶと、物体はどの位置に落ちるか。」</p> <p>予想をたてる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・立てた予想は学習プリントに記入させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*学習プリント</li> <li>・予想がしっかり記入できているか。</li> </ul>
展開 (実験)	10分	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">学習課題 台車が動いているとき、台車上の物体を垂直方向へ跳ばすとどの地点に落ちてくるか。その理由をわかりやすく説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業の課題や実験方法プリントの記入について確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・机間指導で実験が進んでいない班に助言をする。</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・4人1組で実験を行う。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>*学習プリント</li> <li>・結果をしっかり記入しているか。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・プリントに結果を記入する。</li> <li>・自分の予想と実験結果を比較し考察する。</li> <li>・自分の考えをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次の点を生徒に気付かせる。</li> <li>● 台車と跳んでいる物体の水平方向の速さは一定</li> <li>● 台車と物体は同じ速さで運動している。</li> </ul>	

展開	10分	「この実験に関わっていそうな法則は何だろう。」		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・慣性の法則を確認しながら話し合う。</li> <li>・ワークシートに記入しながら考えを深める。</li> <li>・実験から、台車の運動が等速直線運動であることに気付く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班にホワイトボードを配布し、話し合いを始めさせる。</li> <li>・台車の運動が等速直線運動であることに気付かせる。</li> <li>・台車から跳んだ物体の落下地点が台車上であることから、水平方向にどのような運動をしていたか考えさせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・慣性の法則の定義を板書し確認させる。</li> <li>・積極的に話し合いに参加しているか。</li> <li>・考えようとしているか。</li> </ul>
		「台車の運動は、等速直線運動である。」		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を繰り返しながら観察し、考え話し合う。</li> <li>・慣性の法則の後半部分を確認する。</li> </ul> <p>物体は外から力がはたらかない限り運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・机間巡視をしながら、思考が進むよう助言をする。</li> <li>・慣性の法則の前半部分を再確認させる。</li> <li>・等速直線運動が続くには、どのような条件が必要か考えさせる。</li> </ul>	
「もう一度、慣性の法則を確認してみよう。」 「特に、後半部分に注目してみよう。」 「今回の実験では、どのような力がはたらいているだろうか。」				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験中にどのような力がはたらいているか考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験中にどのような力がはたらいているのか考えさせる。</li> </ul>	
「台車と跳んだ物体の垂直方向にはたらいている力は重力である。」 「台車と跳んだ物体の水平方向にはたらいている力は何だろうか。」				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験内容を説明し、慣性の法則にあてはまることに気付く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の実験が、慣性の法則にあてはまることを気付かせる。</li> </ul>	

まとめ	10分	・各班の説明を聞き、振り返る。	・物体の動きを映像で再確認させ、振り返りを行う。	*物体の動きをコマ送りで提示する。 ① 横から ② 上から ③ 正面から
-----	-----	-----------------	--------------------------	---

(4) 評価

- ①目的意識を持って実験に取り組み、実験結果に基づいて物体の運動を説明しようとしたか。  
【関心・意欲・態度】
- ②等速直線運動をしている台車から跳ばした物体が台車の上に戻る現象について、力と物体の運動の関係から説明することができたか。  
【科学的思考・表現】

(5) 評価基準

- A：台車と物体が等速直線運動をしていることに気付き、水平方向に力がかかっていないことから、今回の実験では慣性の法則が成り立っていると説明できる。
- B：台車が等速直線運動をしていることに気付き、説明しようとしている。
- C：考え説明しようとしている。

テーマ：

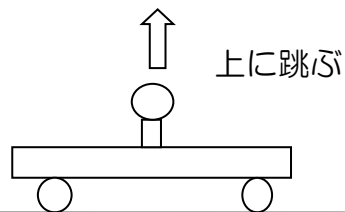
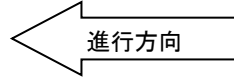
年 組 名前 \_\_\_\_\_

実験 台車が動いているとき、台車上の物体を垂直方向へ跳ばすとどの地点に落ちてくるか調べ、実験して原理を説明しよう。

### 1. 予想

跳んだ直後から物体が落下着地するまでの通り道を、矢印で表してみよう。

- ア 前に落ちる
- イ 台車に落ちる
- ウ 後ろに落ちる



なぜ、そう予想したか。自分の考えをまとめてみよう。(図を使って説明しても OK)

### 2. 結果

