

## 第1学年A組 理科学習指導案

私立中学校 指導者：安藤和高，佐藤慧汰朗，寺谷優輝

- |              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| 1 日 時        | 2025年1月23日（金）3校時（10:50 ～ 11:40） |
| 2 場 所        | 第1学年 A組 教室                      |
| 3 生 徒        | 第1学年 A組 35名                     |
| 4 単元（題材）名    | 力のはたらき                          |
| 5 単元（題材）について |                                 |

### 5.1 単元（題材）観

本単元「力の性質」は，学習指導要領第1分野「（1）身近な物理現象」の「イ 力の働き」に該当する．生徒たちは小学校第3学年で「物と重さ」，第5学年で「振り子の運動」，第6学年で「てこの規則性」について学習し，物体に働く力について基礎的な概念を身に付けている．

本単元では，これらの学習を基盤として，力の大きさや向き，力の合成や分解，力のつり合いなど，力の性質についてより科学的に理解を深めることをねらいとしている．また，日常生活の中で身近に体験している現象を科学的に捉え直すことで，物理学習への関心・意欲を高めることができる単元である．

### 5.2 児童（生徒）観

第1学年の生徒は，小学校での学習や日常体験から，物を押したり引いたりする力について直感的な理解を持っている．しかし，力を大きさと向きを持つベクトル量として捉えたり，目に見えない力（重力，垂直抗力，摩擦力など）の存在を意識したりすることはまだ十分ではない．

また，この時期の生徒は具体的な操作活動を通して学ぶことを好む傾向があり，実験・観察を通して科学的な思考力を育成していくことが重要である．

### 5.3 指導観

本単元の指導にあたっては，生徒が身近な現象から力の働きを実感できるよう，具体的な実験・観察活動を重視する．特に，生徒の直感に反する現象（ガリレオの思考実験など）を体験させることで，科学的な思考の必要性を実感させたい．また，個人実験とグループでの話し合い活動を組み合わせ，多様な見方・考え方に触れながら理解を深めていく．

## 6 単元（題材）の目標

- （1）知識，技能：身近な物理現象を日常生活や社会と関連付けながら，力の働きについて理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付ける．
- （2）思考，判断，表現：身近な物理現象について，問題を見いだし見通しをもって観察，実験などを行い，力の働きの規則性や関係性を見いだして表現する．
- （3）態度：身近な物理現象に主体的に関わり，見通しを持ったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとする態度を養う．

学習指導要領の内容との関連：第1分野（1）身近な物理現象 イ 力の働き

## 6.1 学習指導要領の記述内容

- 物体に力を働かせる実験を行い、物体が力を受けて運動の様子が変わることや、物体に働く2力が釣り合うときの条件について理解すること。
- 身近な現象の中で働く力を見いだし、力の働きについて日常生活と関連付けて理解すること。

## 6.2 本時との関連性

### 1. 実験・観察の重視

- 学習指導要領では「実験を行い」と明記されており、本時でもガリレオの思考実験の体験や風船実験の考察を通して体験的理解を図る。
- 直接的な実験操作だけでなく、思考実験という論理的思考も科学的探究の手法として体感する。

### 2. 力の性質の理解

- 「物体に働く力」について、目に見える現象（歩行時の地面との相互作用）から目に見えない力（作用・反作用）まで幅広く扱う。
- 力の働きを「形を変える、動きを変える、支える」という3つの観点から整理し、体系的理解を促進する。

### 3. 日常生活との関連付け

- 学習指導要領の「日常生活と関連付けて」に対応し、歩行という身近な現象から力の相互作用を考察する。
- 生徒が日常的に体験している現象を科学的な視点で再考察させることで、物理学習への関心・意欲を高める。

### 4. 科学的思考力の育成

- アリストテレスの直感的理解からガリレオの論理的思考への転換を通して、科学的思考の重要性を実感する。
- 対照実験の概念を導入し、科学的探究の基本的な方法論を理解する。

## 7 単元（題材）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
力のはたらきに関する事物・現象を日常生活や社会と関連づけながら、力のはたらき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つけている。	力のはたらきについて、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、力のはたらきの規則性や関係性を見い出して表現しているなど、科学的に探究している。	力のはたらきに関する事物・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。

8 単元（題材）の指導・評価計画（全4時間）

時間	◇ねらい（本時の目標） ◆学習活動	知・技	思・判・表	態	【評価観点】評価規準 （ ）内は評価方法
1	◇ 実際に手を動かして，実験を行う． ◆ 実験1： バネばかりを2つを用いて，力のつり合いを調べる． ◆ 実験2： 風船の上に本を置き，力の働きを観察する．		○	○	■【思・判・表】評価規準 （評価方法） 実験結果から，力のつり合う条件を帰納的に導ける．（ノート） □【態】評価規準 （評価方法） 実際に，手を動かして考えている．（観察・実験の様子）
2	◇ 身近な現象から，力が物体に与える影響について理解する． ◆ 前時の実験結果をもとに，力のつり合いについて考察する．	○			■【知・技】評価規準 （評価方法） 力のつり合いについて理解している．（ワークシート）
3 本時	◇ 実験を通して論理的な考え方を身に付ける． ◆ ガリレオ・ガリレイが行った思考実験を再現し，直感と異なる現象を体験する． ◆ 歩行時に働く力について考察し，身近な現象に隠れた力の性質を見いだす．		○		□【思・判・表】評価規準 （評価方法） 観察，実験の結果から力の働きについて自分の考えを表現している．（ワークシート・Form回答）
4	◇ 身近な生活の中で様々な力が働いていることを理解につなげる． ◆ グループワークで日常生活における力の働きについて話し合い，発表する．	○		○	■【知・技】評価規準 （評価方法） 日常生活における様々な力の働き（重力，摩擦力，浮力，弾性力など）について，その性質や特徴を理解し，身近な現象と関連付けて説明できている．（発表内容・ワークシート） □【態】評価規準 （評価方法） 身近な物理現象に主体的に関わろうとしている．（発表内容・質疑応答の様子）

（「記録に残す評価」を「■」，「指導に生かす評価」を「□」と表記．）

## 9 本時の展開

### (1) 本時の目標

実験や観察を通して、物体に働く力について論理的に考え、自分の考えを表現することができる。

### (2) 本時の観点別学習状況の3段階評価を判断する際の具体的な児童（生徒）の姿

	評価観点 【思考・判断・表現】	具体的な児童（生徒）の姿
評価	十分満足できる (A)	観察・実験の結果をもとに、力の働きについて科学的な根拠を示しながら自分の考えを詳しく表現している。
	おおむね満足できる (B)	観察・実験の結果をもとに、力の働きについて自分の考えを表現している。
	(B) を実現するための (C) の児童（生徒）への手立て	実験結果を整理する時間を十分に確保し、個別に支援を行う。

### (3) 学習の展開

段階	○学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応	○指導上の留意点	【評価観点】評価規準 (評価方法) ☆Cの児童（生徒）への手立て
導入 10分	<b>1 前時の振り返りと本時の問題提起</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>前々回の風船実験の結果を確認する。</li> <li>「大きな石と小さな石、どちらが速く落ちるか」を問いかけを行う。</li> </ul> <b>予想される反応</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>「大きい石の方が速い。」</li> <li>「同じ速さ。」</li> <li>「重力の大きさが違うから…」</li> </ul>	○ 生徒の直感的な予想を大切にし、否定せずに受け止める。 ○ 多様な意見が出るよう、挙手だけでなくFormを活用する。	<input type="checkbox"/> 【態】評価規準 (評価方法) 身近な物理現象に主体的に関わろうとしている。  <b>☆手立て</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>「大きな石」「小さな石」を実際に手に持たせ、重さの違いを体感させてから予想を立てさせる。</li> <li>「どちらが速く落ちると思う？」の後に「なぜそう思う？」と根拠も一緒に考えさせる。</li> </ul>
展開1 20分	<b>2 ガリレオの思考実験の体験</b> <b>2.1 状況設定 (5分)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 kg と 100 kg の鉄球を同時に落とす状況を設定する。</li> <li>アリストテレスの考えでは100 kg が先に落ちる。</li> </ul>	○ 思考実験の手順を段階的に進め、生徒が論理の流れを追えるよう配慮する。	<input type="checkbox"/> 【思・判・表】評価規準 (評価方法) 思考実験の結果から論理的に考察し、自分の考えを表現している。

	<p><b>2.2 パラドクスの発見 (10分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2つの鉄球を糸で繋いで落とすとどうなるか考察する.</li> <li>1 kg 鉄球に引っ張られて遅くなる vs 100 kg 鉄球に引っ張られて速くなる.</li> <li>論理的矛盾 (パラドクス) の発見する.</li> </ul> <p><b>2.3 結論の導出 (5分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>真空中では同時に落ちることを論理的に導く.</li> <li>実際の動画で確認する.</li> </ul> <p><b>予想される反応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「あれ?おかしいな…」</li> <li>「矛盾している!」</li> <li>「じゃあ同じ速さなのか.」</li> <li>「頭の中で考えただけなのにごい.」</li> </ul>	<p>○ パラドクスに気づいた時の「あっ!」という驚きを大切にする.</p> <p>○ 実験によらない論理的思考の有効性を実感させる.</p> <p>○ 対照実験の重要性にも触れる.</p>	<p><b>☆手立て</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>図やアニメーションを用いて視覚的に理解を促す.</li> <li>ペアで話し合う時間を設け, 他の生徒の考えを聞いてから自分の意見をまとめられるようにする.</li> </ul>
展開2 10分	<p><b>3 作用・反作用の法則の理解</b></p> <p><b>3.1 身近な現象の分析 (5分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>歩行時になぜ前に進めるのかを考察する.</li> <li>地面を蹴る力と地面が足を押し返す力について解説する.</li> </ul> <p><b>3.2 法則の一般化 (3分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作用・反作用の法則の定義をする.</li> <li>同じ大きさ, 逆向きの力であることを理解する.</li> </ul> <p><b>3.3 前々回実験との関連 (2分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>風船と本の相互作用を作用・反作用で説明する.</li> </ul> <p><b>予想される反応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「地面が押し返してるのか.」</li> <li>「確かに力を入れないと歩けない.」</li> <li>「風船も本を押し返してたんだ.」</li> </ul>	<p>○ 日常的な動作を科学的に分析する面白さを感じさせる.</p> <p>○ 力は必ず相互作用として働くことを強調する.</p> <p>○ 前時までの学習内容と関連付けて体系的理解を促す.</p>	<p><b>■【思・判・表】評価規準</b> (評価方法)</p> <p>作用・反作用の法則を用いて身近な現象を説明できている.</p> <p><b>☆手立て</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実際に歩く動作をさせながら説明する.</li> <li>力の方向を矢印で図示して視覚化する.</li> </ul>

<p>まとめ 10分</p>	<p><b>4 学習内容の整理と復習問題</b></p> <p><b>4.1 復習問題（7分）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>力の働き（形・動き・支える）</li> <li>接触以外の力の存在</li> <li>対照実験の意義</li> <li>力のつり合い条件</li> <li>ガリレイの名言「科学の言語は数学である。」</li> </ul> <p><b>4.2 本時のまとめ（3分）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>思考実験の有効性</li> <li>論理的思考の重要性</li> <li>作用・反作用の法則</li> <li>科学的探究への関心</li> </ul> <p><b>予想される反応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「思考実験って面白い。」</li> <li>「論理的に考えることが大事なんだ！」</li> <li>「身の回りにもいろんな力が働いている。」</li> </ul>	<p>○ 復習問題は個人で考える時間を確保した後、全体で共有する.</p> <p>○ 本時で学んだ科学的思考法の価値を実感させる.</p> <p>○ 次時への興味・関心を高める.</p> <p>○ 学習の成果を実感できるよう肯定的評価を心がける.</p>	<p><b>□【思・判・表】評価規準</b> (評価方法)</p> <p>本時の学習内容を活用して問題を解決し、学習した内容を適切に表現している.</p> <p><b>☆手立て</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>復習問題で理解が不十分な生徒には個別支援する.</li> <li>キーワードを整理したまとめプリントを配布する.</li> </ul>
--------------------	---	---	---

(「記録に残す評価」を「■」, 「指導に生かす評価」を「□」と表記.)