

# 理科 学習指導案

## 2. 単元名 単元3 身近な物理現象 「音の性質」

### 3. 単元（題材）について

「音の性質」は、現行の学習指導要領では小中学校を通じ1年生で初出の学習であるが、次期小学校学習指導要領理科には「音の性質」が追加される。身のまわりの生活の中で、音は大変身近なものであり、小学校からその学習を行うことは歓迎すべきであろう。目標としては「物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること。また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わること。」となっている。ちなみに現行の中学校学習指導要領では、「音についての実験を行い、音はものが振動することによって生じ空気中などを伝えること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを見いだすこと。」とある。音の基本的な性質は小学校で学習し、さらに詳しい内容となる振動数や振幅などについては中学校で取り扱うという、小中を通じて扱いがある内容に改訂される。

中学校理科では空気中や水中を伝わる振動の様子を観察するために、集音マイクとオシロスコープで観察することが一般的であり、波形データの収集のためには欠かせない装置である。しかし、オシロスコープは重量があり、持ち運びに不便である。また、高価なことから、教師による演示実験で終わってしまうことがほとんどである。そこでタブレットPCの利用を考えた。軽量であるため、生徒が移動しながらの実験が可能である。さらに集音マイクを内蔵しているため、市販されているアプリを導入することで、簡易オシロスコープとして利用できる。さらに生徒一人ずつにタブレットPCを導入することで、生徒たちの関心・意欲を高め、より探求的な教具へと発展させることが可能であると考えている。

本時は「身のまわりにある様々な音が、どのような要素から成り立っているのか」という、『音の三要素』について迫っていきたい。事前にグループごとに興味ある音についてテーマを決め、測定などの実験も既に終えている。これは音の実験を一箇所で複数行うと、音が混じり合うことによる測定の誤差を防ぐためである。発表会を行うことで他のテーマを選んだ生徒にもわかりやすく結果を伝え、そこから共通性を見出させたい。音の性質の要素である「大きさ・高さ・音色」を生徒達が見つけることで、音の性質についてさらに深い学びを体験できると考えている。

### 6. 単元の目標と評価

- ① 音は音源の振動で生じ、波となって伝わっていくことを理解している。(自然事象についての知識・理解)
- ② タブレットPCなど測定機器を、正しい方法で利用することができる。(観察・実験の技能)
- ③ 測定した波形の結果から、発音体の振動と音の大きさや高さの関係を調べ、疎密波の性質についての理解を深めることができる。(科学的な思考・表現)

### 7. 単元の指導計画

- 1章. 光の性質 (8時間)
- 2章. 音の性質 (9時間)
- 3章. 力の性質 (13時間)

単元	時数	学習内容	学習活動	評価規準
音の性質	1	音の伝わり方	音はものが振動することによって生じることを、音さを使って体験する。 など	【自然事象についての知識・理解】 音は音源の振動で生じることを理解しているか。 音は波として伝わっていくことを理解しているか。
	1	音の速さを調べよう	・音の速さについて実験動画などを視聴し、計算から速さを求める。 ・空気がない場合、音はどのように伝わるのかを推測させる。	【観察・実験の技能】 実験から得られた時間から音の速さについて、計算から空気中の音の速さを求められるか。 【自然事象についての知識・理解】 音は気体だけでなく、固体や液体中も伝わることを理解しているか。
	1	音の大きさや高さを調べよう	・モノコードやギターを使い、音の大きさや高さが変化する時の変化を調べる。	【科学的思考・表現】 発音体の振動と音の大きさや高さの関係を調べることができるか。
	1	タブレットPC操作に慣れよう	・タブレットPCの基本的な操作方法と、オシロスコープアプリ・チューナーアプリを操作し、使用方法を学ぶ。	【観察・実験の技能】 タブレットの基本的な操作方法を習得できるか。 アプリの基本操作を習得できるか。
音の性質	1	オシロスコープソフトで様々な音の波を測定しよう	・タブレットPCにインストールされたオシロスコープアプリを操作し、振幅と振動について学習する。	【観察・実験の技能】 タブレットの基本的な操作方法を習得できるか。 【自然事象についての知識・理解】 実験で得た波形から振動数と振幅について図示できるか。
音	4	身のまわりの様々な音を調べよう（1/4）	・各班ごとに身のまわりの音について、対象を決めて実験を行う。実験の方法などについて検討する。	【自然事象への関心・意欲・態度】 楽器などの音について興味を持ち、実験の計画を作成できるか。

の 性 質	4	身のまわりの 様々な音を調べ よう（2／4）	・各班ごとに身のまわりの音 について、事前の計画に基 づき実験と測定を行う。	【観察・実験の技能】 タブレット PC を用いて音の波形や 振動数などについて静止画や動画を 用いて記録ができるか。
		身のまわりの 様々な音を調べ よう（3／4）	・実験に寄って得られた結果 をもとに、タブレット PC に まとめ、発表の準備を行う。	【科学的思考・表現】 発音体の振動と音の大きさや高さ の関係を調べることができるか。
		身のまわりの 様々な音を調べ よう（4／4） 本時	・班ごとに実験結果について の発表を行う。 ・音の性質について、わかっ たことをまとめる	【科学的思考・表現】 音の性質について、自分たちの実験 結果についてわかりやすく、伝えるこ とができるか。

## 8. 本時の展開

### (1) 目標

- ① 実験結果の説明時にはタブレット PC を操作し、画像や図を用いるなどわかりやすい工夫がされている。(実験・観察の技能)
- ② 実験で得られた音の波形の画像を調べ、音の性質について既習事項も活用して説明することができる。(自然事象についての知識・理解)
- ③ 発表から音の性質を決める三要素について、自分なりの考えを見いだせる。(科学的思考・表現)

(2) 展開

過程	時配	学習内容	教師の支援○指導上の留意点●	評価の観点
導入	5分	<p>【本時の授業の確認】</p> <p>発表▶共通した音の性質について考える▶まとめ</p> <p>・班ごとに発表の手順の確認</p>	○発表の準備の補助を行う。	
<p>～学習課題～</p> <p>「実験の結果を発表し、音の性質についての共通点を見出そう」</p>				
展開	35分	<p>【各班ごとに発表を行う】</p> <p>○予想される発表内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・音が大きくなるとオシロスコープの振幅が大きくなる。</li> <li>・音の大きさが高くなるとオシロスコープの波の間隔が狭まる。</li> <li>・音が高くなるとチューナーアプリの振動数の値が上がる。</li> <li>・同じ音でも1オクターブ上がると振動数は2倍になる。</li> <li>・音の波には色々な波形があり、それが特徴的な音を作りだす。</li> </ul> <p>【実験結果から共通した音の性質について考えよう】</p> <p>・各班ごとの発表から、「音に関する共通した性質」は何かを考える。</p>	<p>○実験によって明らかになったことや、はっきりわからなかったことなど、伝えたい内容を明確にさせる。振幅など、既習事項の内容においても確認のため発表に取り入れさせる。</p> <p>○実験プリントを配布し、各班の結果を紙上で記録する。</p> <p>●音の性質についての共通点は何かを考えながら、説明を聞かせるようにする。</p> <p>●発表は移動を含めて各班約3分程度で行う。</p> <p>○タブレットPCに書き込ませ、代表して1、2程度の班に発表させる。</p>	<p>タブレットPCを操作し、画像や図など、わかりやすい工夫がされているか。</p> <p>(実験・観察の技能)</p> <p>音の波形の画像を調べ、既習事項も活用して説明することができたか。(知識・理解)</p> <p>発表から音の性質を決める3要素について、自分なりの考えを見いだせたか。</p> <p>(科学的思考・表現)</p>
まとめ	10分	<p>【音の性質について】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・音には様々な種類があるが、大きな要素は、「音の大きさ・音の高さ・音色」の3つである。</li> </ul> <p>【実験で取り上げられなかった音の性質】の体験を行う。</p>	<p>○まとめについては、紙のノートを用いて記入させる。</p> <p>●教科書に記載されている発展的な内容として、ドップラー効果を紹介する。救急車の音を聞かせるなど、体験のみとし、深くは触れない。</p>	

(3) 本時の評価

- ① 実験結果の説明時にはタブレットPCを操作し、画像や図を用いるなどわかりやすい工夫がされているか。(実験・観察の技能)
- ② 実験で得られた音の波形の画像を調べ、音の性質について既習事項も活用して説明することができたか。(自然事象についての知識・理解)
- ③ 発表から音の性質を決める「3つの要素」について、自分なりの考えを見いだせたか。(科学的思考・表現)