

理科 学習指導案

1. 科目名 「(学) 基礎からの理科」

2. 単元(題材)名 「音の性質」

3. 単元(題材)の目標

【知識及び技能】

- ・音の発生原理や共鳴のしくみを理解し、関連する言葉を適切に使い分けられるようになること
- ・音が空気中を伝わる速さから、音源までの距離を求めることができるようになること

【思考力、判断力、表現力等】

- ・オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現すること
- ・音が伝わる速さと関連させて、雷鳴や打ち上げ花火などにおける現象を説明できるようになること

【学びに向かう力、人間性等】

- ・身近にある、音が出るものを積極的にあげ、それらの間の共通点を見いだそうとすること
- ・振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとすること

4. 教材観

会話や音楽をはじめ日常生活は音に囲まれており、生徒にとって音に関わる現象は非常になじみ深く直感的にとらえやすい。また、生徒たちは中学校の理科において、「音の発生や伝わり」「聞こえ方の違い」についてはすでに学習済みである。

この単元では、中学校で学習した内容を改めて確認しながら、様々な実験を生徒自身に行わせることで、生徒が日常の経験に基づく知識を生かしながら、視覚で感じるできない音の世界を科学的に理解するための基礎的なアプローチの方法を習得できると考えられる。

5. 生徒観

(省略)

6. 指導観

音に関係する実験用具は一つあれば、音を出すことによって現象を生徒全員に体験させることができる。また、ICT 機器、場合によってはスマートフォンのアプリも活用することで、生徒実験により定量的な分析を容易に行うこともできる。

演示実験や生徒実験を効果的に取り入れながら生徒たちに探究的な活動を行わせることにより、生徒の興味・関心を高めながら実感を伴った理解につなげ、次の学びに主体的に向かおうとする態度を育成することをめざしたい。

また、特にこの単元の内容に関しては、探究によって自ら見いだした関係性について、定性的な振る舞いを端的に表現できているだけでも、思考・判断・表現した結果が表出したものであるととらえることができるため、ワークシートは穴埋め形式にして探究するためのガイドとして生徒たちに提示する。

一方で、生徒によって音の感じ方に特性があることに配慮し、必要な場合には支援を行う必要があること

に留意する。

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
<p>①音の発生原理や共鳴のしくみを理解し、関連する言葉を適切に使い分けることができる。</p> <p>②音が空気中を伝わる速さから、音源までの距離を求めることができる。</p>	<p>①オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現している。</p> <p>②音が伝わる速さと関連させて、雷鳴や打ち上げ花火などにおける現象を説明している。</p>	<p>①身近にある、音が出るものを積極的にあげ、それらの間の共通点を自ら見いだそうとしている。</p> <p>②振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとしている。</p>

8. 単元の指導と評価の計画（全3時間）

○：形成的評価 ◎：総括的評価

時	学習内容	評価の観点			主な評価規準・評価方法
		知	思	主	
第1時	<ul style="list-style-type: none"> 身近にある、音が出るものをあげ、それらの間の共通点を考える。 音の発生原理や共鳴のしくみを理解する。 	○		○	<ul style="list-style-type: none"> 〔主①〕（ワークシートの取組みの観察） 身近にある、音が出るものを積極的にあげ、それらの間の共通点を自ら見いだそうとしている。 〔知①〕（小テスト） 音の発生原理や共鳴のしくみを理解し、関連する言葉を適切に使い分けることができる。
第2時	<ul style="list-style-type: none"> 音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだす。 音の3要素（音の大きさ、音の高さ、音色）を理解する。 振動数の変化による聞こえ方の違いを確認する。 		○	◎	<ul style="list-style-type: none"> 〔思①〕（ワークシートにおける記述） オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現している。 〔主②〕（ワークシートにおける記述） 振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとしている。
第3時	<ul style="list-style-type: none"> 雷鳴や打ち上げ花火などにおける現象を説明する。 音が空気中を伝わる速さ 	○	◎		<ul style="list-style-type: none"> 〔思②〕（ワークシートにおける記述） 音が伝わる速さと関連させて、雷鳴や打ち上げ花火などにおける現象を説明している。 〔知③〕（ワークシートの取組みの観察及

	から、音源までの距離を 求める。				び小テスト) 音が空気中を伝わる速さから、音源ま での距離を求めることができる。
--	---------------------	--	--	--	--

※知識・技能の観点における総合的評価は定期考査においても行う。

9. 本時の展開

(1) 本時の目標

Web アプリのオシロスコープに生徒がアクセスし、オシロスコープ上で自身の声がどの様に波形として現れるかを体験することで、オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現することがねらいである。

(2) 本時の評価規準

- ・オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現している。【思①】
- ・振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとしている。【主②】

(3) 本時の準備物

筆記用具、ファイル、ワークシート、ノートパソコン、HDMIケーブル、スマートフォンもしくはタブレット等
オシロスコープアプリ、音の発信アプリ

(4) 本時の学習過程

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準（評価方法）
導入 5分	・音は物質の振動であるという ことを振り返る。	・本時のねらいを示す。	
展開1 25分	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクを通して音叉の振動を電気信号に変換し、オシロスコープに波形として表示することで、音を可視化できるということを学習する。 ・プリントにあるQRコードを自分自身の端末等で読み込み、Web アプリのオシロスコープにアクセスする。 ・自分の声の大きさや高さを変えたときに、オシロス 	<ul style="list-style-type: none"> ・横軸の方向は時間を表すことを伝える。 ・操作に困っている生徒は実習教員と連携しながら支援を行う。 ・高い声や低い声を出すのに苦慮している生徒には、高 	

	<p>ープに表示される波形がどのように変化するか、探究する。</p> <ul style="list-style-type: none"> オシロスコープに表示された音波の「振幅」・「周期」と、音の「大きさ」・「高さ」との関係についてまとめ表現する。 	<p>い音や低い音を教員のスマートフォンで出すことで支援を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> できるだけ、同じ大きさの声で高さを変えたり、同じ高さで大きさを変えたりしてみるように指導する。 この時点では「振幅」と「周期」という言葉は使わないが、「縦方向の振れ幅(=振幅)」と「横方向の時間間隔(=周期)」を生徒が混同しないように注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> 〔思①〕(ワークシートにおける記述) オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見いだして表現している。
<p>展開2 10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 音の3要素及び、「振幅」・「周期」・「振動数」の定義について学習する。 音の発信アプリで、振動数を少しずつ変えたときに、自分の可聴域がどの範囲なのか、探究し、ワークシートにまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 教員用の端末を通して音を発生させ生徒たちに確認させることで、全体の注意を集め、積極的にさせるようにする。 人によって音の感じ方には特性があることにはお互い配慮するよう伝える。 	
<p>まとめ 10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 音の3要素に関する小テストに取り組む。 本時を通して探究した内容について振り返り、まとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多くの生徒が解答に困っている問いがあればヒントをクラス全体に与える。 それぞれが試行錯誤したことや、探究して感じたことを自分の言葉でまとめるように指導する。 	<ul style="list-style-type: none"> 〔主②〕(ワークシートにおける記述) 振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとしている。

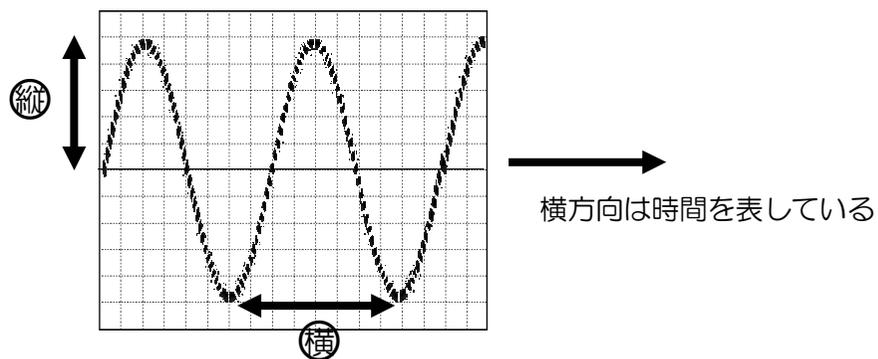
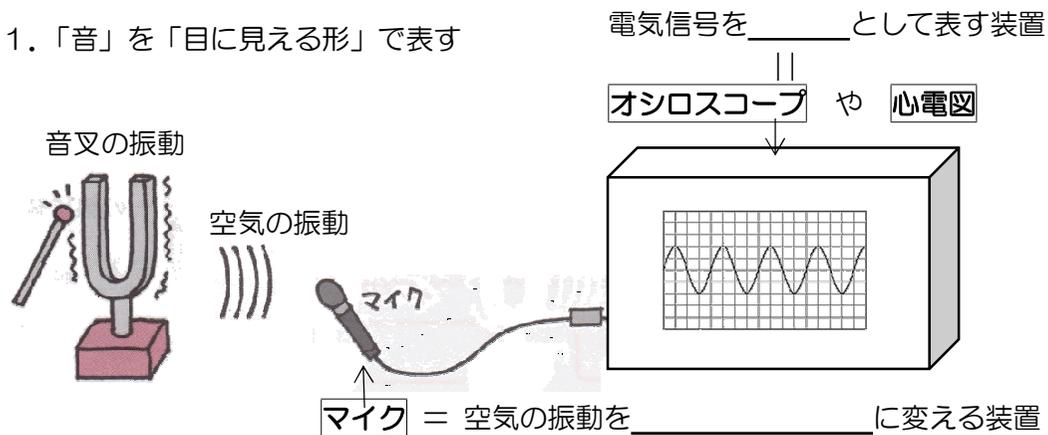
「観点別学習状況の評価」の判断基準の設定

判断基準 評価規準	「十分満足できる」 状況 (A)	「おおむね満足できる」 状況 (B)	
思考・判断・表現	オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見だし、さらに図や追加の情報なども補足しながら表現している。	オシロスコープに表示された音波の「振幅」と「周期」が、それぞれ音の「大きさ」と「高さ」に関係していることを自ら見だして表現している。	
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="text-align: center;">「努力を要する」 状況 (C) と評価した生徒に対する指導のてだて</p> <p>教員が再度、同じ大きさの声で高さを変えたり、同じ高さで大きさを換えたりするなど、関係をつかみやすい声を出すことで、生徒の発見を支援する。</p> </div>

判断基準 評価規準	「十分満足できる」 状況 (A)	「おおむね満足できる」 状況 (B)	
主体的に学習に取り組む態度	振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを、これまで学んだ知識と関連付けながら振り返り、新たな課題を見つけ取り組もうとしている。	振動数の変化による聞こえ方の違いや自分の可聴域について探究したことを振り返り、次の学びに生かそうとしている。	
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="text-align: center;">「努力を要する」 状況 (C) と評価した生徒に対する指導のてだて</p> <p>振動数の変化によりどのように聞こえ方が違ったかを振り返るように伝えるとともに、調べた自分の可聴域と他の生物の可聴域などと比較して感じたことは何かを考えるように支援する。</p> </div>

1年 基礎からの理科 No.●● 音の3要素

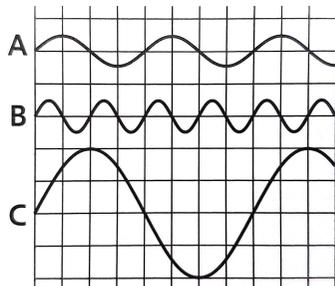
1. 「音」を「目に見える形」で表す



2. 音の大きさや高さの変化 と 波の変化

実験 自分の声の大きさや高さによってオシロスコープに表示された波の「縦方向の幅 (縦)」や「横方向の間隔 (横)」は変化するだろうか？

- 結果**
- A を基本として自分の声を大きくしたときの波は B、C のどちらに近いか。()
 - A を基本として自分の声を高くしたときの波は B、C のどちらに近いか。()

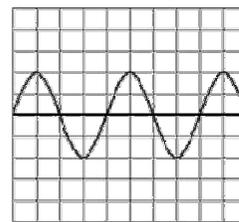


まとめ ①～④のそれぞれの語句に一つずつ○を付けよう。

- 自分の声を大きくすると
(① 縦 横) は (② 広がる 狭まる)。
- 自分の声を高くすると
(③ 縦 横) は (④ 広がる 狭まる)。

1年 () 組 () 番 ()

3. 音の3要素



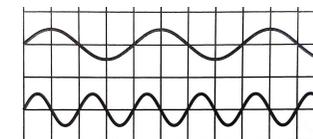
音の3要素	オシロスコープに表示された波
①	縦 = () で決まる
②	横 = () で決まる 高い音 () ・低い音 ()
③	() (波がどんな形か)

4. 音の振動数 と 可聴域

低い音 → 横 が _____ → 振動の回数が _____

高い音 → 横 が _____ → 振動の回数が _____

音の高さ = 波の _____ で表す (単位は _____)。
(1秒間に振動する回数)



() () () などには聞こえる

音の高さ	音の振動数	
	{	人間の聴こえる領域 (可聴域)
	{	
	{	

自分の可聴域
高音域 () Hz
低音域 () Hz

人間には聞こえないが、音圧が大きいと健康被害が起きたり、窓が揺れたりする

振り返り 今回の実験を通してわかったことは何か、まとめてみよう。また、調べてみたいことや興味をもったことについて、書いてみよう。