

第1学年〇組 理科学習指導案

福岡市立〇〇中学校

指導者 教諭 〇〇 〇〇

1 単元 「音の性質」

2 指導観

○ 私たちの身のまわりには動物の鳴き声や楽器の音など、たくさんの音であふれている。音は会話や音楽などいろいろな形態で利用される。音は空気中を振動して伝わり、人間や多くの動物は音を聞くために耳を使い、聴覚器官の聴覚細胞が音によって刺激されることにより音を感知している。

本単元では視覚的に捉えにくい様々な音の性質を観察や実験を通して直接体験させ、音の伝わり方や音の伝わる速さ、音の大小や高低、さらには音の波形について理解を深め、日常生活と関連づけることによって科学的に考察する能力や態度を養っていくことが主なねらいである。そのためには、オシロスコープを利用して、音を視覚的に捉えられるように学習を進めていくことで、興味・関心を高め、総合的な見方、考え方が養われると考えられる。

○ 本学級の生徒は、男子 名、女子 名で構成されている。生徒の雰囲気は、明るく活発で、授業中の発表も多い。また、観察・実験にも熱心に取り組む。しかし、実験を行うことに満足し、結果を処理したり、結果からわかったことを考察したりすることを苦手としている。

生徒は、事前のアンケートで観察や実験が好きと答えた生徒が 名と 割以上を占めている。音の実験に関しては、興味があると答えた生徒が 名と半数を超えている。しかし、理科の学習を身近な事象や現象と結びつけて考えることができると答えた生徒は 名しかおらず、この点が課題である。

○ 指導にあたっては、声や楽器などの日常の事象や身近な道具を用いた実験を行い、音の性質についての理解を深めていきたい。また、結果から音の性質についての規則性を見いだす思考力を育成したい。そのためにまず、身近な発音体の観察・実験を通して、音は物体が振動することで伝わることに気づかせる。次に、真空中や水中での実験を行わせ、音が聞こえるためには、空気や水など音を伝える物質の存在が必要であることを理解させる。そして、音の伝わる速さについては、雷鳴や山彦などの体験と関連させて考えさせる。さらに、打ち上げ花火を例に、打ち上げ地点の距離と音が聞こえるまでの時間から、おおよその音の伝わる速さを求めさせる。最後に、身近な楽器を用いて、音の大きさや高さを決める条件を見いださせる。その際、コンピュータやオシロスコープを用いて、普段見ることのできない音を波形で表すことで生徒に興味をもたせ、音の大小と振幅、音の高低と振動数との関係を視覚的に見いださせる。

3 目標

- (ア) 音に関する事物・現象に進んでかかわり、その中に問題を見だし意欲的に探究しようとする。
- (イ) 身近な事例から音の伝わり方や音の伝わる速さを考えることができる。
- (ウ) 音に関する事物・現象を実験を通して理解し、日常生活や社会と関連づけて表現することができる。
- (エ) 音はものが振動することによって生じ、空気中を伝わることや、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理解する。

4 授業設計（「音の性質」 6時間）

項目	配時	学習活動・内容	○探究の過程・方法 ●留意点					◎目標及び評価規準 (関・思・技・知)
			問題 の 発見 ①	仮説 の 設定 ②	観察・実験等③ (仮説の検証) 計画・実施・ 記録・解釈	考 察 ④	規則性 の発見⑤ (一般化)	
			○アンケート					レディネス調査
音を伝えるものを調べよう	1		①音の正体や伝わり方，音はどのように聞こえるのかについて疑問をもつ。 ③様々な発音体を使い，物体が振動することで音を発生させていることに気づく。 ④空気中や水中で音を鳴らす実験を行い，音は空気や水などの媒体を通して伝わることを説明する。 ⑤音を伝えるものを指摘する。					◎音についての様々な実験を行い，音の性質を見いだすことができる。 関：音を伝えるものと音の伝わり方について調べようとする。
	2		①雷や山彦などの日常の出来事から音の伝わる速さについて疑問をもつ。 ③花火を例に，音の伝わる速さを計算する。 ④音の伝わる速さは，空気中でおおよそ 340m/秒であることを知る。 ⑤音の伝わる速さについて説明する。					◎音の伝わる速さを計算で求める。 知：雷や山彦などの日常生活の事象から音の伝わるおおよその速さを計算できる。
音の大きさや高さを調べよう	1		①音の大小や高低は何によって引き起こされているか疑問をもつ。 ③身のまわりのもので発音体を作り，どのようにすれば音の大小や高低が変わるか確かめる。 ④音の大小や高低を変化させる方法について説明する。 ●身のまわりのものを使って発音体を作らせることによって，実験意欲を高める。					◎身のまわりの道具から発音体を作り，音の大小高低について考える。 技：材料や方法を工夫し，発音体の振動と音の大小や高低を調べることができる。
	本時 1/3		①音は波形で表されることを知る。 ②音の大きさや高さを変えると，波形はどのように変化するか予想する。 ③大小や高低の違う音をコンピュータで観察し，関係性を調べる。 ④音の大小は振幅に，高低は波の数に関係していることを指摘する。 ⑤音の大小は振幅に，高低は振動数に関係していることを説明する。 ●音の大小と高低以外の条件をそろえさせる。					◎音の大小・高低の波形の違いを説明する。 思：音の波形から音の大小や高低を判別し，身のまわりに聞こえる音と関連づけて指摘できる。 関：身のまわりで聞こえる音の大きさや高さや波形の特徴との関係を探ろうとする。
	1							

5 本時 平成 22 年 10 月 日(水) 第 校時 第一理科室

○ 本時の指導観

前時までに生徒は、音は物体が振動して空気中や水中などの媒体を波として伝わっていくことや、音の速さについて学習している。また、身近な材料で発音体を作り、音の大きさや高さを変える方法についても学習している。

本時では、コンピュータやオシロスコープを使い、さまざまな音の波形を見ることで、音の大小や高低の違いを視覚的に判別し、表現できることをねらいとしている。

そのためにまず、音を大きくしたり、高くしたりすると波形にどのような変化が現れるかを予想させる。次に、オシロスコープを用いて、電子オルガンの音の波形を調べさせる。そして、音の大小や高低を変えたときの波形の違いについて班で話し合いをする時間をとる。さらに、コンピュータを使って、結果の共有を行う。最後に、身のまわりの音をコンピュータに取り込み、その音からどの波形に結びつくかを、学習内容を踏まえて説明させる。

○ 本時の目標

- ・さまざまな音の波形の特徴をオシロスコープやコンピュータを使って調べ、音の大きさや高さに共通する波形の特徴を見いだすことができる。

(科学的思考)

- ・身のまわりで聞こえる音の波形を、音の大きさや高さを変えたときに見られる波形の特徴と関連づけて探ろうとする。

(関心・意欲・態度)

○ 評価基準と評価方法

<科学的思考> (様相観察, 報告書分析) 【評価1】

A: 音の波形を見て、振幅が大きいほど音が大きく、振動数が多いほど音が高いということを指摘できる。

B: 音の波形を見て、振幅と振動数が音の大きさや高さに関係していることを指摘できる。

【Cの生徒への手だて】

実際にもう一度実験をさせ、考えやすいようにし、解決のための助言をあたえる。

<関心・意欲・態度> (様相観察, 報告書分析) 【評価2】

A: 身のまわりの音を聞いて、音の大きさや高さの違いを意識し、意欲的に正しい波形を探ろうとする。

B: 身のまわりの音を聞いて、音と波形の関係を探ろうとする。

【Cの生徒への手だて】

再度実験を行い、振幅や振動数の変化に注目するよう助言する。

○ 準備

オシロスコープ 電子黒板 マイク 電子オルガン

○ 展開

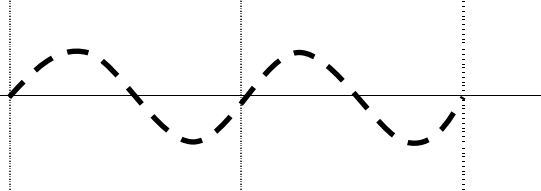
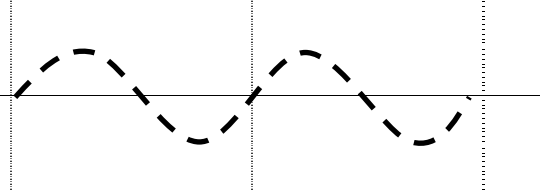
段階	学習活動・内容	○指導内容 ●留意点 【評価】	形態	配時
問題把握	1 前時までの学習内容を想起する。 ・音の大きさや高さを変える方法 2 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">オシロスコープを使って、音の大小・高低の波形の違いを調べよう</div> 3 音を波形で表すことを確認する。 ・音はコンピュータにより、波として視覚的に表すことができること	○音は空気中を波で伝わっていくことを思い出させる。 ○本時は音の大小や高低を変えたときの波形の変化を調べ、波形から身のまわりの音が判別できるようにすることを伝える。 ○電子オルガンの音をコンピュータに取り込み、その波形を見せる。 ● 波形で表されることは音の性質であることを伝える。	一斉	5分
探究活動・表現活動	4 波の変化を予想する。 ・音を大きくしたときの波形 ・音を高くしたときの波形 5 オシロスコープを使って電子オルガンの音を調べる。 ・音の大小と振幅の関係 ・音の高低と振動数の関係 6 実験結果を記録し、考察する。 ・音の大小と高低について 7 いろいろな音から波形がどのように変化するか予想する。 ・太鼓の音 ・踏切の音 ・電子レンジの音	○電子オルガンの波形を提示し、音の大きさを変えたときや、音の高さを変えたとき、波形はどのように変化するかを予想させ、学習プリントに記入させる。また、考えを発表させる。 ● 発表の際は、理由も述べさせる。 ○オシロスコープを使って電子オルガンの音を取り込ませる。 ● オシロスコープの振幅、振動数調整つまみの合わせ方や、波形を記憶させスケッチする方法について説明する。 ● 音の大小の違いを調べるときは、音の高さは同じにすることを確認させる。 ● 音の高さの違いを調べるときは、音の大きさは同じにすることを確認させる。 ● 雑音が入らないように、活動中の話しはしないことを指示する。 ○学習プリントに波形をスケッチさせる。 ○音の大小や高低を変えたときの波形の特徴を発表させる。【評価1】 ○音の大小は振幅に、音の高低は振動数に関係していることを確認させる。 ○身のまわりで聞こえる音を聞いて、その波形がどのようになるかを予想させる。 ○コンピュータに取り込まれた身のまわりで聞こえる音を聞き、波形を確認し、音の大小高低の関係を捉えさせる。【評価2】	個人 ↓ 一斉 班 一斉	35分
一般化	8 本時のまとめをする。 9 次時の予告を聞く。 10 自己評価及び感想を書き、学習プリントをまとめる。	○音の大小と振幅、高低と振動数の関係を確認させる。 ○次時の予告をする。 ○学習プリントを仕上げさせる。	一斉	10分

実験 音の大きさと高さを変えたときの波形

<めあて>

オシロスコープを使って、音の大小・高低の波形の違いを調べよう

<予想> 波形がどのように変化するかを予想しよう！！

音を大きくしたとき	音を高くしたとき
	
(理由)	(理由)

<結果> オシロスコープの波形を見て、そのままスケッチしてみよう。

音の大きさ		音の高さ	
大		高	
小		低	

<わかったこと>

○音の大きさに関して

・音を大きくすると、波が() ・音を小さくすると、波が()	音の大きさは () に関する
------------------------------------	-----------------

○音の高さに関して

・音を高くすると、波の() ・音を低くすると、波の()	音の高さは () に関する
----------------------------------	----------------

<身のまわりで聞こえる音はどんな波形をしているのだろう??>

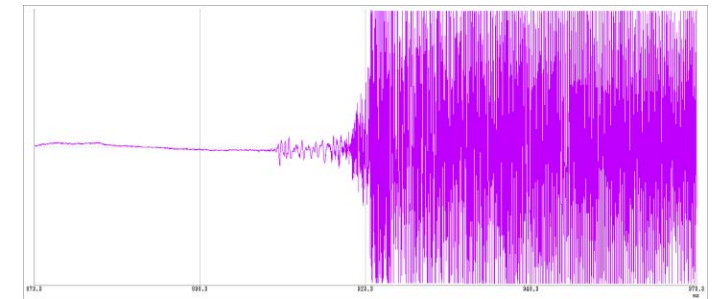
今から3つの音を聞きます。どの波形になるかを考え、予想してみよう。

【3つの音】 おもちゃの太鼓 電子レンジの「チンッ」 踏切の遮断機

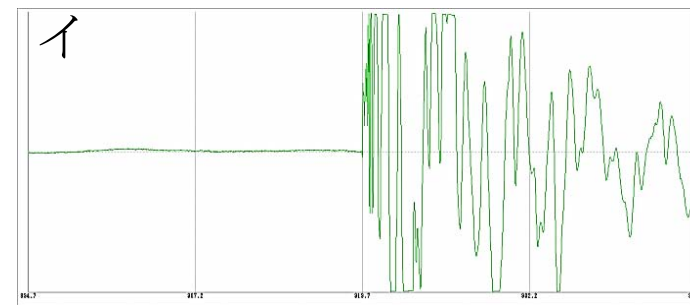
おもちゃの太鼓予想()	答え()
理由:	
電子レンジ 予想()	答え()
理由:	
踏切の遮断機 予想()	答え()
理由:	

予想はア、イ、ウの波形から記号で選ぼう。理由も考えて書こう！

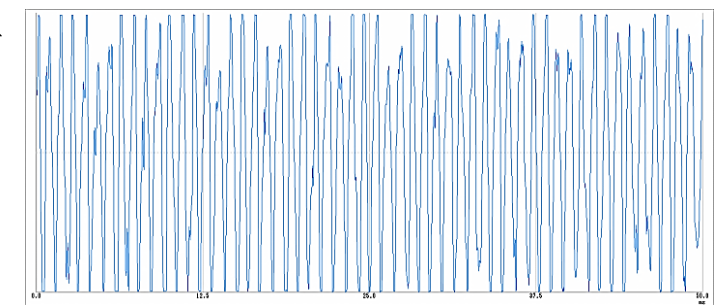
ア



イ



ウ



<まとめ>

今回の実験を通して特に大事だと思ったことを、自分の言葉でまとめてみよう。

(自分の考え)

(全体のまとめ)

<感想>

☆自己評価☆

- ①実験に集中できましたか。(A B C)
- ②実験室での注意をよく守り、実習ができましたか。(A B C)
- ③オシロスコープの使い方は理解できましたか。(A B C)
- ④熱心に実習し、最後の片づけまできちんとしていた人は誰ですか。()

年 組 番 氏名