

1年〇組 理科学習指導案

日時：平成21年10月7日
場所：〇〇中学校 第1理科室
指導者：〇〇 〇〇

1 単元名 「音の性質」

2 指導観

○ 本単元は、日常生活にも深く関わっている音の物理現象について学習する。私たちは日常生活の中で音楽を聞いたり、太鼓など大きな音とともに伝わる振動を感じたり、打ち上げ花火や落雷において光と音の時間がずれることを体験している。

そこで本単元では、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、音は物体の振動によって生じ、その振動が空気中などを伝わること、音の大小や高低は、発音体の振動の振幅と振動数に関係することを思いださせることをねらいとしている。

○ 本学級（1年4組 男子18名 女子18名）の生徒は、明るく活発的で授業中の発言も多い。また、観察や実験にも熱心に取り組む。しかし、結果を出すだけで満足してしまう面がある。したがって目的意識をもった観察や実験が欠かせないと考えられる。

事前にアンケートをとり、その結果を見てみると、7割の生徒は「理科が好き」と答える反面、6割の生徒が「得意ではない」と答えている。その原因の一つとして、8割の生徒が「理科の学習が暗記教科」と考えており、日常生活との関連づけがうすいことがわかった。そこで、学習内容を日常生活と関連づけて考えさせる工夫が必要である。また、音の性質は中学校から学習するので、大部分の生徒は音の伝わる速さや大きさや高さが何でできるか知らなかった。このように、身近に音があふれている環境で生活しているにもかかわらず、音の性質についての理解がうすいことがわかる。

Q 理科が暗記教科だと思いますか	9月
そう思う	10名(29%)
まあそう思う	19名(54%)
あまりそう思わない	2名(6%)
そう思わない	4名(11%)

	知らない	知っている
Q 音の伝わる速さ(音速)の大きさを知っていますか	31名(89%)	正答3名 誤り1名(340ヘルツ)
Q ギターで大きい音を出す方法を知っていますか	30名(86%)	正答4名 誤り1名(はじく)
Q ギターで高い音を出す方法を知っていますか	30名(86%)	正答4名 誤り1名(ひく)

○ 理科を暗記教科と考えている生徒が多いことから、理科の学習が日常生活と関連していることをこの学習によって実感させたい。そこで、本単元の指導にあたっては、自然の事象や身近な道具を用いた観察、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、観察、実験を行うにあたっては、事前に目的意識を持たせることによって、結果から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ときに発生することを気づかせる。そして、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。また、音は波として伝わることにも触れる。

次に、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。また、打ち上げ花火を例にして、打ち上げ地点まで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、身近な道具で発音体を作らせ、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、生徒に興味を持たせ、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 単元目標

- (ア) 音についての身近な事物・現象について関心をもち、観察や実験を通して音の性質について探求しようとするとともに、日常生活との関わりを考えようとする。
- (イ) 身近な事例から光と音の伝わる速さのちがいに気づき、音の伝わる速さを考えることができる。
- (ウ) 波形を使って音の大きさや高さの違いがわかるように表現することができる。
- (エ) 観察、実験を通して様々な音の性質を理解するとともに、音の大きさや高さは発音体の振動の仕方に関係することを理解する。

4. 指導計画（「音の性質」全5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	
			○アンケート 音の性質について				・レディネス調査
音の伝わり方を調べよう	1		①音を聞いて音の正体やその伝わり方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水中ラジオや真空ポンプの実験から音は空気などの媒体を通して伝わることを理解する。 ⑤音の伝わり方について理解する。				◎音について様々な実験を行い，音の性質を見いだすことができる。 関：音を伝えるものは何か，そしてどんな伝わり方をしているかを調べようとする。
	1		①山彦や雷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日常生活の中から音の伝わる速さを調べる方法がないか考え，花火を事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音の伝わる速さは伝わる媒体が違えば変わることを理解する。				◎日常生活の中から音の伝わる速さを調べて計算する。 思：山彦や雷などの日常生活の事象から音の伝わる速さ，及び音の伝わる速さの求め方を考察し，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にもつ。 ③身のまわりのものを使い発音体を作り，どのようにすれば音の大小や高低は変わるかを確かめる。 ④音の大小や高低を変化させる方法について理解する。 ●目的意識の高揚のため，身のまわりにある道具を使って，発音体を作らせる。				◎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て，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音はコンピュータを使うと波として表されることを知る。 ②音の大小や高低を変えると，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，その関係を調べる。 ④音の大小は波の振れ幅に，高低は波の数に関係することを理解する。 ⑤音の大小や高低と振幅・振動数との関係を理解する。 ●コンピュータで調べる際，条件をそろえることを伝える。				◎コンピュータを用いて音の波形を表し，大小高低のちがいを理解する。 技：音の波形から音の大小高低の図形的な特徴を指摘できる。 知：音の大小や高低と振幅・振動数の関係が理解できる。
	1		⑤単元のまとめをし，内容を振り返る。 ⑤演習問題をして，学習内容を理解する。				◎単元のまとめを行い学習内容を振り返る。 関：これまでの学習をもとに身のまわりの事象について探究しようとする。

○ 指導観

前時までには生徒たちは、音は物体が振動することで発生し、波として伝わっていくことや空気中を伝わる速さについて学習している。また、身のまわりの道具で発音体を作り、音の大きさや高さをかえる方法についても学習している。

本時は前時までの流れをふまえて、生徒をどのように活動させるか設定して授業を進めたい。

- ・ 前時で学習した音の大きさや高さについて、音の波形から大小と高低での特徴を調べるという目的意識を持って実験を行わせる。
- ・ 問題解決能力を育成するため、コンピュータを用いて音を視覚的に表すことで、音の大きさや高さでの波形のちがいに気づき、波形の特徴から音の大きさや高さを考えていくようにさせる。
- ・ 表現力を育成するために、グループの結果と考察を発表させる。

○ 目標

- ・ 大きい音と高い音での波形の特徴をコンピュータを使って調べることができる。
(技能・表現)
- ・ 大きい音ほど振幅が大きくなり、高い音ほど振動数が大きくなることを理解し、知識を身につけている。
(知識・理解)

○ 評価基準と評価方法

<技能・表現> (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、波の数が多いほど音が高いことを指摘できる。

B: 音の波形を見て、振幅と波の数が音の大きさや高さに関係していると指摘できる。

Cの生徒への手だて

授業中に机間指導を行い、他の生徒と相談するように指導する。

<知識・理解> (形成テスト) 【評価2】

A: 音の波形を見て、音の大きさや高さを指摘できる。

B: 音が大きいほど振幅が大きくなり、音が高いほど振動数が大きくなると指摘できる。

Cの生徒への手だて

期間指導を行い、解決のための助言をあたえる。

○ 準備

【教師】 パソコン(教師用1, 生徒用9), プロジェクター, キューブ音センサー(スズキ教育ソフト), スクリーン, 学習プリント, 発音体

【生徒】 教科書, ノート, 資料集, 筆記用具

○ 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 これまでの学習内容を復習する。	○前時までの学習内容を確認させる。	一斉	5分	
	2 めあての確認をする。 めあて 音の大小・高低の正体を調べよう	○本時は音の大小・高低のちがいを学習することを確認させる。			
探究活動・表現活動	3 音を波で表すことを確認する。 ・音はコンピュータを用いると、波として視覚的に表すことができる。	○発音体の音をコンピュータに取り込み、その波形を見せる。 ●波形を音の性質として捉えさせる。	一斉	15分	
	4 音を大きくすると波はどのように変化するか予想する。 ・振れ幅が大きくなる。 ・波の数が多くなる。 ・何の変化もない。	○音さの波形を提示し、音を大きくしたときどのように変化するか考えさせ、学習プリントに記入させる。 ○個別に考えさせたあと、全体で考えを発表させる。 ●予想した理由も発表させる。	個別		
	5 実験についての説明を聞く。 ・目的、準備、手順、注意事項の確認をする。 ・取り扱う発音体は、次の3種類とし、 ① 自作モノコード（1～3班） ② アルトリコーダ（4～6班） ③ 水の量を変えたビーカー（7～9班） 班ごとに調べる。	○音をコンピュータに取り込む方法を確認させる。 ●音の大小のちがいを調べるときは、音の高低は同じにすることを確認させる。 ●雑音が入らないよう注意させる。	一斉		
	6 実験をして、データを処理する。 ○音の大小について	○各発音体を準備させる。 ○音の大小のちがいを調べさせ、学習プリントに波の形をスケッチさせる。 【評価1】	班	10分	
	7 波形を見て、気づいたことを発表し、まとめる。 ・音を大きくすると波の振れ幅が大きくなる。	○発表する班を指名し、前で演示させ、そのちがいを発表させる。 ○音の大小と波形の振れ幅との関係をまとめさせる。	一斉	10分	
	8 音を高くすると波はどのように変化するか予想する。	○班別に考えさせたあと、全体で考えを発表させる。 ●予想した理由も発表させる。	班		
	9 実験をして、データを処理する。 ○音の高低について	○音の高低のちがいを調べさせ、わかったことを学習プリントに記入させる。 【評価1】	一斉	10分	
	10 波形を見て、気づいたことを発表し、まとめる。 ・音を高くすると波の数が多くなる。	○班を指名し、前で演示させ、そのちがいを発表させる。 ○音の高低と波の数との関係をまとめさせる。			
	一般化	11 本時のまとめをする。	○音の大小は波の振れ幅（振幅）に、音の高低は波の数（振動数）に関係していることを確認させる。	個別	10分
		12 次時の予告をきく。	○次時の予告をする。		
13 感想を書き、確認問題を解く。		○本時の感想と確認問題（形成テスト）をさせる。 【評価2】			

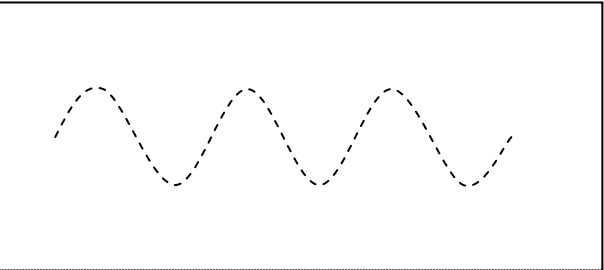
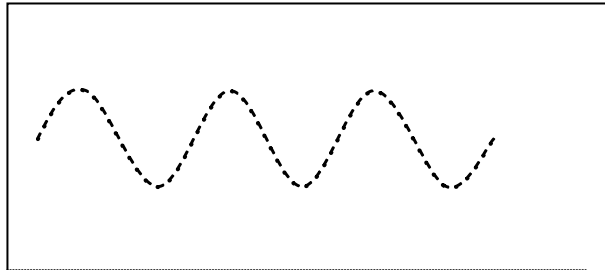
理 科 学 習 プ リ ン ト

1年 組 番 氏名 ()

〇め あ て の 確 認

音を大きくしたとき (同じ高さのとき)

音を高くしたとき (同じ大きさのとき)

<p>〇予想しよう</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; margin: 5px 0;"></div> <p>メモ</p> <p>〇結果を記録して気づきを書こう</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">大</td><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">小</td></tr></table> <p>〇わかったこと</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-top: 5px;"></div>	大	小	<p>〇予想しよう</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; margin: 5px 0;"></div> <p>メモ</p> <p>〇結果を記録して気づきを書こう</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">高</td><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">低</td></tr></table> <p>〇わかったこと</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-top: 5px;"></div>	高	低
大	小				
高	低				

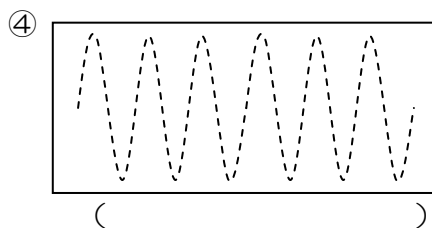
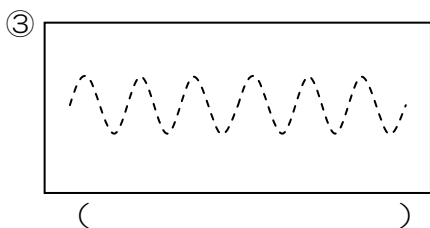
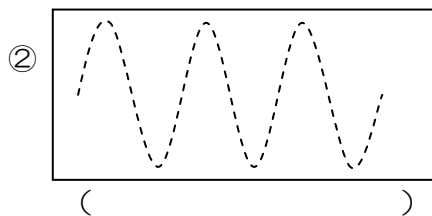
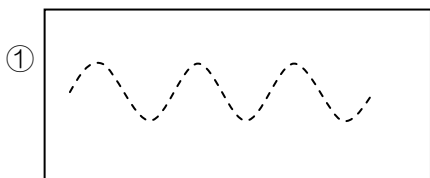
〇 授業のまとめ

大きい音は (), 高い音は ()。

〇感想

今日のチェック

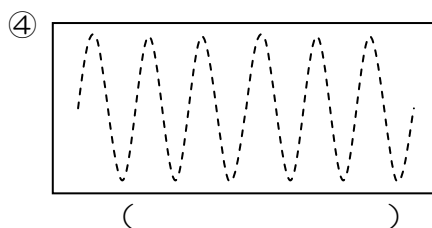
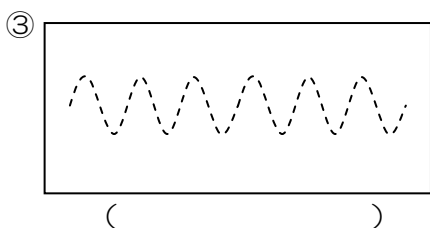
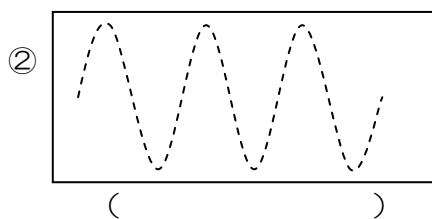
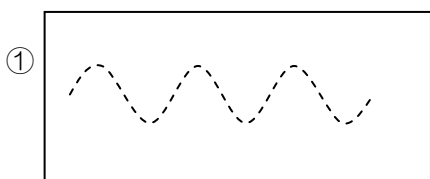
同じ楽器を使って、音をパソコンに取り込みその波形①～④を記録した。①のときの音と比べ②～④はどんな音か答えよ。



1年 組 番 氏名 ()

今日のチェック

同じ楽器を使って、音をパソコンに取り込みその波形①～④を記録した。①のときの音と比べ②～④はどんな音か答えよ。



1年 組 番 氏名 ()