

理 学 学 習 指 導 案

1 単元名

単元3「身近な物理現象」 2章「音の性質」

2 単元（題材）について

（1）単元観

本題材は、中学校理科において最初の物理分野の学習で、身近な物理現象の一つである「音」を扱う。中学校で初めて「音の性質」を学ぶ生徒たちに、導入でいくつかの簡単な実験を取り入れ、興味・関心を高めていきたいと考えた。実験・観察を通して音の規則性を理解させ、日常生活と関連付けて科学的な見方や考え方を身に付けていくことが学習指導要領でのねらいである。日常生活に非常に関わりの深いものであるが、実際に意識して感じる機会が少ないため、色々な観察、実験を通して、理解につなげていきたい。

本時では日常聞いている音の大きさ、高さが何によって変わるかを実験器具や楽器を用いて探求していく。そのためにも、まずは実際に音を出してみ、そこから共通性、規則性を見出し、音の大小、高低と振動数の関係を理解させたい。

（2）指導観

音については、中学校で初めて扱う内容なので、日常起こりうる現象と関連づけて理解させていきたい。そこで、楽器など身の周りにある様々な物体から音を出させることで、音の出ている物体は振動していることに気付かせ、この振動が空気中を伝わったものが音であることを理解させる。その後、雷などを例に光と音の速さの違いに気付かせ、このことを利用して、空気中を伝わる音の速さを調べてみる。さらに、モノコードを用いた実験を行い、音の高低と弦（発音体）の振動数、音の大小と弦（発音体）の振幅に関係があることを見出させていきたい。読解力育成のために、理科においては「科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の充実」が求められている。そこで、本単元で「読解力」を育むために、観察・実験の結果を科学的に解釈し、分かったことを、自分の言葉や図で表現させるようにしたい。そして、自分の考えを明確にするために、それを確かめる実験方法を考えさせる。さらに、情報交換する力を養うために、観察・実験の結果や考察を発表する場を設けるなどの方策を取り入れていきたい。

3 単元の目標

- （1）身近な事物・現象に関心をもち、進んで観察・実験を行ったり、それらの事象を日常生活と関連付けて考察したりしようとする。【自然事象についての知識・理解】
- （2）音について調べる方法を考え、観察・実験を行い、規則性を見いだす。【科学的な思考・表現】
- （3）音の性質を見いだす観察・実験を行い、基本操作を習得するとともに、音の性質について自らの考えを導き出し、観察・実験の発表を行う。【観察・実験の技能】

- (4) 観察・実験などを行い、音は物体が振動することによって生じ空気中などを伝わること、及び、音の高さや音の大きさは発音体の振動の仕方に関係することを理解できる。【自然事象についての知識・理解】

4 評価規準

	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
音の伝わり方	<ul style="list-style-type: none"> 音を出している物体に興味を持ち、音が出るときの様子を進んで調べようとする 音の速さを調べる実験をすすんで行おうとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 音を出している物は振動していることを説明することができる。 音が聞こえるためには、空気などの音を伝える物質の存在が必要であることを説明できる。 音さやモノコードを使って音を出す体験をすることによって、音源の振動と音の高低、大小の関係に気付くことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 音を出している物体は振動していることを確認することができる。 弦の張りや長さなどの条件を変えて、実験を行うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 音が波として伝わることを理解できる。 振動数と音の高低、振幅と音の大小の関係を理解できる。

5 研究主題との関連

本校の研究主題は「基礎・基本を身につけ、自ら学ぶ生徒の育成 ～表現力を高める活動を通して～」であり、理科の研究主題は「自然に対する興味・関心を高め、基礎的・基本的事項をおさえた教科指導のあり方」である。

基礎・基本を身につけていくために、まずは興味・関心が引きつけられる内容を多く取り入れるべきと考えている。そのためにも導入に時間を取り、100円ショップなどの玩具を用いて、少しでも理科に対する関心が高められればと考えている。

また、「ルーブリック」を用いて、生徒がどれだけ理解しているのかを確認する。「ルーブリック」とは生徒が何を学習するのかを示す評価規準と学生が学習到達しているレベルを示す具体的な評価基準の尺度からなる表として示したものである。本時の学習での表は以下の通りである。

到達目標	主な評価基準		
	十分に到達できている	おおむね到達できている	到達に努力を要する
音の高さについて理解することができる。	モノコードの長さが変わると弦の振動が変わることに気付く。	手作りモノコードを用いて、音の高低はモノコードの長さに関係し、どの条件だと音が高くなるのか気付く。	手作りモノコードを用いて、音の高低はわかるが、モノコードの長さに関係していることに気付けない。
	鉄琴の長さの違いで、音階を表現できることに気付く。	鉄琴を用いた実験で、音の高低は、鉄琴の長さに関係していることに気付く。	鉄琴を用いた実験で、高い音、低い音がでるのはわかったが、なぜかはわからない。
	ドレミパイプの長さの違いで、音階を表現できることに気付く。	ドレミパイプを用いた実験で、音の高低は、パイプの長さに関係していることに気付く。	ドレミパイプを用いた実験で、高い音、低い音がでるのはわかったが、なぜかはわからない。
	コップに入れる水の量が変わると、振動が変化し、音の高低がかわることに気づく。	水を入れたコップを用いた実験で、音の高低は、水を入れている量に関係していることに気付く。	水を入れたコップを用いた実験で、音の高低はわかるが、なぜかはわからない。(水の位置が短いほうが、音が高くなるので、注意が必要)
	サウンドホースを用いた実験で、なぜ回すのが速いと音が高くなるのかに気付く。	サウンドホースを用いた実験で、音の高低は、回す速さに関係していることに気付く。	サウンドホースを用いた実験で、音の高い音、低い音が出るのはわかったが、なぜかはわからない。

到達できなかった生徒に対し支援をする。
今回の実験ではヒントカードを使用する。

ルーブリックは詳細なフィードバックで学習動機を与え、焦点化された学習を促すことができる。本校では、まず実験の結果や変化に対して気付くことができるかの判断をさせ、そこでできなかった生徒に対し、支援をするようにする。一方で、生徒は評価基準に挙げられたことだけに集中しないかといった課題もある。ただ、本校はまず基礎・基本の定着を目標としているので、評価基準に挙げた内容を確実に習得させたいと考える。

6 単元の指導計画

1章 光の性質

項目	時数	学習内容と活動	指導計画活用上の留意点
1 光の進み方	1	光に関する現象について、いろいろ例をあげ、光の現象を実際に確かめる。 光が進む様子を観察し、光が直進することを見出す。	・空気中、水中、ガラスの中などを直進するという光の性質を理解させる。
2 光の反射	3	光の反射の実験を行い、光が物体の境界面で反射するときの規則性を見出す。	・光源装置の光を鏡にあて、入射角と反射角の関係を調べる。 ・光の反射の様子を観察し、作図ができるようになる。
3 光の屈折	2	光の屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で屈折するときの規則性を見出す。	・ガラス越しの鉛筆がずれて見えることや水中の硬貨が浮かんで見えることなど、光の屈折で起こる現象を考えさせる。
4 凸レンズのはたらき	2	凸レンズによる像を調べる実験を行い、物体や凸レンズの位置と像の位置および像の大きさの関係を見出す。	・実験結果から凸レンズと物体間の距離を、像の位置や大きさ、向きについての規則性を考える。 ・物体、凸レンズ、スクリーンの間の距離や像の大きさの関係を作図する。

2章 音の性質

項目	時数	学習内容と活動	指導計画活用上の留意点
1 音の伝わり方 A 音を伝える物	1	音が振動によって発生するものだと知る。また音を伝えるものが何なのかを理解する。	・空気中や水中で音が伝わることを調べる。また、真空中は音が伝わらないことを見せる。
1 音の伝わり方 B 音の伝わる 速さ	1	音のおおよその速さを知る。	・映像を見て、音の速さを計測できることを理解させる。
2 音の大きさや 高さ	2 本時 (1/2)	<u>音の高さは何によって変わるかを理解する。</u> 音の大きさと高さは音源の振動の仕方によって変わることを知る。	・ <u>身近な楽器を用いて、音の高低の違いを理解させる。</u> ・大きなひもやオシロスコープを用いて、音の大小、高低を波形で表すことを見せる。


7 本時の指導

(1) 目標

- ① いろいろな楽器を用いた実験を通して、音への関心を高めることができる。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- ② 音の高さは何によって変わるのかを考え、判断することができる。
(科学的な思考・表現)

(2) 展開

過程	時間	学習活動	指導・支援の手立て	評価
導入	3分	・ドレミパイプの演奏を聴く。	・今回の授業は楽器を用いて、 <u>音の高さを学ぶ</u> ことに気付かせたい。	
展開	10分	学習課題を確認する。		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;">音の高さは何によって変わるだろう</div> <p>(1) <実験1>の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ティッシュペーパーの空き箱、輪ゴムで作成した<u>簡易モノコード</u>を運ぶ。(1人1つ、2人来て自席にもっていく)このときヒントカードも持っていく。 ・モノコードの三角柱はペンなどで代用し、弦(輪ゴム)の長さを変える。 ・結果をワークシートの表に書く。 <p>(2) <実験2>の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄琴(100円ショップ)、ドレミパイプ、コップが入ったキットを取りにくる。このときヒントカードも持っていく。それぞれ演奏(コップは軽く叩く)して音の高さを確認する。コップに入れる水の量は班で決める。 ・結果をワークシートの表に書く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書、ノートなどは机の中にしまわせる。 ・輪ゴムをとばさないように注意する。 【机間指導】 ・わからなければヒントカードをめくるように指示する。 ・道具を片付けて、実験の結果は班を指名し、答えさせる。結果の確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易モノコードを作成し、自主的に実験に参加しているか。(関心・意欲) ・輪ゴムが短いときに音が高くなることに気付くことができたか。(思考・表現)
	12分		<ul style="list-style-type: none"> ・楽器を演奏する際はふざけないよう指示を出す。特にコップを割らないよう、また蛇口をゆっくり回すよう注意をさせる。【机間指導】 ・わからなければヒントカードをめくるように指示する。 ・道具を片付けて、実験の結果は班を指名し、答えさせる。結果の確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・音の高さは、水面の高さやパイプの長さなど、長さに関係していることに気付くことができたか。(思考・表現)

	5分	<p>(3) 実験の考察</p> <ul style="list-style-type: none"> 音の高さはどのような条件のとき高くなるのか考える。 <p>(4) <実験3>の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> サウンドホースを取りに来る。このときヒントカードも持って行く。 サウンドホースを回して、音を聞く。 回し方の速さや持つ位置などを変えて回す。 <p>【サウンドホース】</p>  <ul style="list-style-type: none"> わかったことをワークシートの表に書く。 	<ul style="list-style-type: none"> 弦や水面の長さ、高さが、<u>短いと音が高くなる</u>こと気付かせたい。 回すとき、人や物に当たらないように注意をさせる。また、なるべく頭の上あたりで回すよう注意をさせる。 どうやると音が高くなるのか考えさせる。 わからなければヒントカードをめくるように指示する。 道具を片付けて、実験の結果は班を指名し、答えさせる。結果の確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> 音の高さは、弦の長さ、水の高さが<u>短いと音が高くなる</u>ことに気付くことができたか。(思考・表現) 回す速さで音の高低が変化することを気付くことができる。(思考・表現)
まとめ	15分	<p>実験のまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 音の高さはどのような条件のとき高くなったか。 ワークシートの感想を書いて、提出 	<ul style="list-style-type: none"> 音が高いときは「短い」と「速い」が重要であることに気付かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 音が高いときと低いときの違いを気付くことができる。(思考・表現)

(3) 評価

- ① いろいろな楽器を用いた実験を通して、音への関心を高めることができたか
(自然事象への関心・意欲・態度)
- ③ 音の高さは何によって変わるのかを考え、判断することができたか。
(科学的な思考・表現)