

第1学年理科学習指導案

研究団体名：中部地区理科部会

研究日時：平成27年6月18日（木）

研究授業場所：湯梨浜町立東郷中学校音楽室

アドバイザー：藤井浩樹先生

（岡山大学教育学部准教授）

1 単元名 音による不思議な現象（光・音・力による現象）

2 単元について

（1）教材観

【中学校学習指導要領 理科 身近な物理現象】

身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光や音の規則性、力の性質について理解させるとともに、これらの事物・現象を日常生活や社会と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う。

ア 光と音

（ウ）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わり、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。

本単元は、音についての観察・実験やものづくりなどを通して、身近な物理現象に対する興味・関心を高めさせるとともに、そこにある規則性に気づかせ、理解させることをねらいとしている。身近な物理現象の中でも、楽器やAV機器に代表されるように、音は私たちの日常生活と極めて密着した存在であると考えられる。例えば、楽器は音の高低が物体の振動数の違いによって起こることを利用してつくられており、AV機器の多くは音をデジタル信号や電気信号に変換できることを利用してつくられている。そんな身近な音の現象に関する基本概念を、中学校の物理領域の導入である1年時に学習することはとても重要である。また、音の学習は五感で体験できる現象が多く、日常生活の事象を科学的にとらえる上でも学習しやすい単元のひとつだと考える。

（2）生徒観

本学級の生徒は、入学時から意欲的に授業に取り組んでおり、学力も比較的高い生徒が多い。年度当初、中には授業の準備や課題を忘れていたりする生徒もいたが、現在はかなり改善されている。また、学級及び班などの小集団における人間関係についても、とても穏やかで良好である。しかしその反面、仲間への遠慮や自分の意見への自信のなさから、自分の意見を仲間に伝えることができず、班の話し合いにおいても一部の生徒の意見がそのまま通ってしまうことが何度かあった。本単元に関しては、小学校時代には学習しておらず、日常生活における経験が生徒の知識のすべてであり、個人差がかなりあると思われる。多くの生徒は、糸などを通して音が伝わることは直接体験していると思われるが、その基本的な原理などは理解しておらず、強い関心を払ってきた生徒も少ないと考えられる。

（3）指導観

本単元は中学校で初めて学習する単元であるため、生徒の音に対する興味・関心を高めるため、糸電話や自作の楽器等のものづくり活動をいくつか取り入れていくこととした。また、日常生活で体験してきた事象に改めて注目させることにより、既存の経験と音に関する基本概念とを結びつけて理解させていきたいと考えている。本時は、次時からの実験で使用する自作の楽器づくりを行う。自作楽器を次時からの実験で使用する（補助としてギター、モノコード、たて笛を使用する予定）を事前に伝え、生徒一人に一作品を製作させることによって、本時の授業の重要性を感じ取らせ、製作に対する責任感を持たせるようにしたい。また、製作に

あたっては実際の弦楽器や管楽器にふれさせることにより、音の高低を変える方法についても気づかせ、次時の学習へとつなげていきたい。目標を達成する可能性が低い生徒への手立てとして、2、3人のグループで考える時間を設けた。さらに、本時の学習目標への達成感をより確かなものとするための手立てとして、授業最後には互いの楽器を演奏し合う時間も設定することとした。

3 単元の目標

- (1) 音による身近な現象に関心をもち、進んで観察・実験やものづくりを行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 音の性質を調べる観察・実験の方法について考え、結果をもとに考察を行い、その規則性を見いだすことができる。 (科学的な思考・表現)
- (3) 音の性質を調べる観察・実験における基本操作を習得し、その規則性を見いだすための実験を正しく行うことができる。 (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によって聞こえるということ、音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係するということを理解することができる。 (自然事象についての知識・理解)

4 単元の評価規準

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
<p>①おもちゃの楽器、フォイスル、糸電話、音叉、モールへびなどの活動を興味をもって体験することができる。</p> <p>②高低の異なる音を発生させることができる楽器づくりに進んで取り組むことができる。</p> <p>③クラス全員で行うピストルを用いた実験に積極的に参加することができる。</p>	<p>①様々な体験活動から、音は物体が振動して発生していることを考察することができる。</p> <p>②実際の楽器にふれることにより、高低の違う音を発生させる方法を考察し、それを楽器づくりにいかすことができる。</p> <p>③自作楽器（ギター、モノコードで補助）で音を出すことにより、音の大小、高低を変えるための方法に気づくことができる。</p> <p>④コンピュータで自作楽器（ギター、たて笛で補助）の音の波形を計測する実験を通して、音の大小、高低と波形の関係を考察することができる。</p> <p>⑤共鳴音叉の実験、真空中で音が聞こえなくなる現象、クントの実験装置を利用した演示実験などから、音が空気中を伝わるしくみを考察し、その様子を絵で表すことができる。</p>	<p>①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。</p> <p>②コンピュータを利用して音の波形を計測することができる。</p>	<p>①音を出している物体は振動していることを、体験活動をもとに説明することができる。</p> <p>②音の大小と振幅、高低と振動数の関係を説明できる。</p> <p>③音は物質中を波として、すべての方向に伝わることを説明することができる。</p> <p>④ピストルを用いた実験を通して、音には速さがあること理解し、その速さを計算によって求めることができる。</p>

5 単元の指導・評価計画（6時間扱い、ただし単元説明と振り返りの時間は除く）

時間	ねらいと学習活動	評価の観点				協同の要素
		関	思	技	知	
1	1. 音にはどんな性質があるのだろうか（4時間） ・おもちゃの楽器、フォイッスル、糸電話、音叉、モールへびなどの体験活動を通して、音は物体が振動して発生していることを理解する。	○	○		○	①②
2	・音の高低を変えられる楽器を製作する。（本時2／4）	○	○			①③
3	・実験を通して、音の大小、高低を変える方法を理解する。		○	○		①②③
4	・実験を通して、音の大小、高低と発音体の振動の仕方の関係について理解する。		○	○	○	①③⑤
5	2. 音はどのようにして伝わるのだろうか（2時間） ・演示実験を通して、音の伝わり方について理解する。		○		○	①②
6	・実験を通して、音には速さがあることを理解したうえで、その速さを計算で求める。	○			○	①②③

【協同学習の基本的構成要素】 ① 相互協力関係 ② 対面的・積極的相互作用 ③ 個人の責任
④ 小集団での対人技能 ⑤ グループの改善手続き

6 本時の学習

(1) 主題 自作の楽器づくり

(2) ねらい

- ・高低の異なる音を発生させることができる楽器づくりに進んで取り組むことができる。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- ・実際の楽器にふれることにより、高低の違う音を発生させる方法を考察し、それを楽器づくりにいかすことができる。
(科学的な思考・表現)

(3) 本時の評価規準

観点	学習活動における具体的評価規準	「十分満足できる」状況(A)を実現していると判断する生徒の具体的な状況	「努力を要する」状況(C)と評価した生徒への手立て
関・意・態	高低の異なる音を発生させることができる楽器づくりに進んで取り組むことができる。	実物の楽器にふれたり、自作楽器で音の高低を変えたりしている中で、規則性を見いだしながら楽器をつくらうとしている。	実物の楽器において、音の高低を変える方法に着目させる。
思・表	実際の楽器にふれることにより、高低の違う音を発生させる方法を考察し、それを楽器づくりにいかすことができる。	実物の楽器にふれることにより、見いだした規則性をいかした楽器を製作している。	他の生徒のアドバイスに耳を傾けて製作するように促す。

(4) 準備

ワークシート、ハサミ、カッター、きり、ペンチ、ガムテープ、セロハンテープ、はし、各種ストロー、各種紙コップ、セロハンのフィルム、バラン、お菓子の空箱、輪ゴム、針金、糸、竹串、ものさし、各自が準備したものなど

(5) 「伝え合う」ポイント

<p>①グループ内で意見を出し合いながら、高低を変えることができる楽器の工夫について考える場面。</p> <p>②楽器の演奏後、演奏者以外の人、「工夫に対して感心した点」または「さらに良くするための手立て」を演奏者に伝える場面。</p>
--

(6) 本時の流れ

時	授業の流れ	生徒の活動	○指導上の留意点・評価 □協同学習の基本的構成要素を活用した指導
5	①本時の目標と授業の流れの確認 【全体】	<p>・本時は予告通り自作の楽器を製作することを確認する。</p> <p>・音の要素の中には大小、高低があることを確認したうえで、本時の目標、授業の流れの説明を聞く。</p>	<p>○前時に分担した通り、各班を2グループに分け、弦楽器、管楽器のいずれかの楽器を製作することを伝える。</p> <p>□製作は1人が1つの楽器を責任をもって製作し、それを今後の実験で使用していくことを伝える。(③)</p> <p>○本時は予習で考えてきた楽器づくりのアイデア【個人】に、高低をつけるという条件が加わることを伝える。</p>
<p><本時の目標> 音の高低を変えることができる自作の楽器を製作し、その音色を友達に聞かせよう。</p>			
12	②製作する楽器の工夫について考える【個→グループ】	<p>・家で考えてきたアイデアをもとに、高低を変える工夫について考える。(3分)</p> <p>・奇数班の管楽器グループと弦楽器グループ、偶数班の管楽器グループと弦楽器グループに分かれて音の高低を変える工夫について意見交換する。(4分)</p> <p>・個人で高低を変える工夫について決定する。(5分)</p>	<p>○本時の活動では、いつでも自由に本物の楽器とふれ合っていることを伝える。管楽器についてはアルコール消毒を準備して対応する。</p> <p>□グループ内で意見を出し合いながら、高低を変えることができる楽器の工夫について考えるよう指示する。(①)</p> <p>○高低の変え方が決定した人から製作に入るよう指示する。</p>

15	⑤楽器を製作する 【個】	・実際に音を出し、高低を変えられることを確認しながら製作する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価】 高低の異なる音を発生させることができる楽器づくりに進んで取り組むことができる。</p> </div>
6	⑥班内で作った楽器を演奏しあう 【班】	・班内で、作った楽器を使用し、順番に高低の異なる音を発生させあう。	<p>○クラス全体に紹介したい楽器（班内No. 1の楽器）を選ぶよう指示しておく。支持者が同数の場合は1名でなくてもよい。</p> <p>□演奏後、誰の楽器がどのような点で最も良かったのかを発表し合うよう指示する。（①）</p> <p>○指示をもらった演奏者は感謝の言葉を返すよう促す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価】 実際の楽器にふれることにより、高低の違う音を発生させる方法を考察し、それを楽器づくりにいかすことができる。</p> </div>
6	⑦各班の代表に楽器を演奏してもらう。 【全体】	・各班の代表者1名ずつに楽器を演奏してもらう。	○教師が作った楽器も紹介する。
3	⑧本時の振り返り 【個人】	・本時の振り返りを記入する。	
3	⑨次時の予告 【全体】	・次時の予告を聞く。	<p>○次時は作成した弦楽器を使用して、音の大小、高低を変える方法を調べる実験を行うことを告げる。</p> <p>○自作楽器については、班員からもらったアドバイスをもとに、次時までさらに改良を加えてくるよう促す。（そのための材料は持ち帰ってもいい。）</p>

7 本指導案の研究の中での位置づけ

中部地区理科部会では、平成30年度倉吉市で開催予定の中四国理科教育研究大会の授業公開に向けて、「思考力を育成する授業作り」に取り組んでいる。

具体的には、①体験活動の重視、②言語活動の充実、③思考場面のある授業展開を中心に据えた授業作りをめざしている。

この3点を具体的に授業に取り入れて実践したものが、今回の公開授業である。授業作りにあたっては、岡山大学准教授の藤井浩樹先生の指導をいただいた。

8 授業後の振り返り

「ものづくり」を通して、生徒が意欲的に取り組める課題設定がしてあり、すべての生徒が主体的に授業に参加し、課題解決に向かって取り組んでいた。

生徒主体の学びへの転換が求められる中で、意欲を喚起する課題、有形の成果物、責任と達成感など、今後の研究の方向性が満載された授業であった。

単元全体の見通しをもった指導計画のもと、探求的な学習へ授業を変えていくことが大切だと再認識した。今後は、「探求に導く課題設定の重要性」を共通理解し、探求的な授業作りをめざして、あらゆる単元で、授業実践を積み重ねていきたい。

【ものづくり活動】



「音の高低の変わる楽器を作ろう」

自分で創意工夫して設計した楽器を作り、体験を通して、音の高低のしくみに気づいていきます。

仲間の作った楽器からも、様々な発見がありました。



「作りながらどんどん工夫していきます」

音の高低のしくみに気づいた生徒は、どんどん工夫を重ねていきます。

課題がはっきりとした活動では、生徒が主体的に活動していきます。

「主体的に活動する生徒たちは、教師の予想をはるかに超える作品を作り出します」

<生徒が作った作品の紹介>

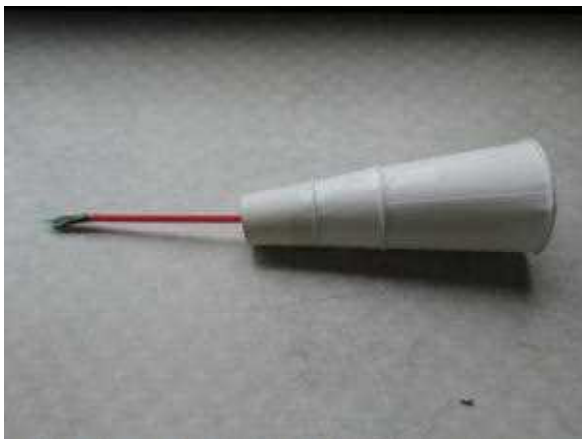
○菓子箱を少し変形させ、弦の長さ・張りを
変えて音階を作り出した弦楽器



○本物のリコーダーを意識して作った管楽器



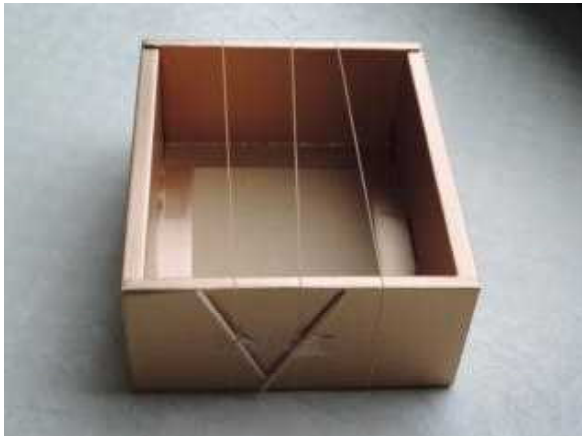
○紙コップを利用したトランペット（音階
はストローの長さを変えて作り出して
いた。）



○ストローとペットボトルを利用した管楽器
（ペットボトルにたくさんの穴を空けて音
階を作り出していた。）



○割り箸を利用して輪ゴムの張りを換え、音
階を作り出した弦楽器（ギターのチューニ
ングを参考にしてみたみたいである。）



○最も多かったのがストローの長さを変える
という発想。下の作品は、ハーモニカの一
ように吹けるように工夫してある。

