

第3学年 理科学習指導案

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

「自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成」

(2) 部会テーマ

「主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習」

「理科の見方・考え方を働かせて自然とかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方」

2 単元名 「音のふしぎ」

3 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的概念等を柱とした内容のうち「エネルギーのとらえ方」にかかわるものであり、中学校第1分野「(1) ア(ア) 光と音」の学習につながるものである。

児童は、4月から理科の学習が始まり、これまでに生き物観察などの学習をしてきた。身の回りの現象に疑問をもち、実験を行うことで問題解決をするという学習は、本単元が初めてである。児童にとって身近な音源は楽器であり、演奏するために音を出すという意識が強い。雷やテレビ、ラジオ、ギタタブといったものからも音が出ていることに気付いている児童もいる。しかし、音が出るとき物が震えているという知識をもっている児童は、ほとんどいないことがわかった。そこで本単元では、音の不思議を実感できる真空状態のフラスコを用意したり、音を視覚的に捉えられる工夫をしたりして、音が出ているものに興味をもたせていく。

本単元の導入では、真空状態のフラスコの中で鈴を振り、音が聞こえてこない体験をさせる。空気の入ったフラスコからは鈴の音が聞こえてくるのに、真空状態のフラスコの鈴の音は聞こえてこないという現象から、それらの共通点と差異点に着目し、音はどうして聞こえるのか知りたいという思いをもたせる。そもそも音はどうして出るのかという問題を、いろいろな楽器を鳴らし、観察することで音が出るものは震えていることに気付かせる。次に、音はどうして聞こえてくるのか考えていく。2年生の生活科でのおもちゃ作りを振り返り、児童はたこ糸で作った糸電話で声が聞こえてくる仕組みを見つけさせる。声が伝わる時に、糸が震えていることに気付いた児童に、フラスコの鈴問題を考えさせたい。第3学年では、「空気」については未学習であるが、なぜ糸がないのに楽器の音や声は聞こえてくるのか、糸の代わりに自分たちの間にある何かが震えていることに気付かせたい。

本単元の最後には、鈴の音が鳴らないフラスコに空気が入っていないことを証明するために、フラスコ噴水を見せる。見た目には同じフラスコでも、空気が入っているフラスコには水は入っていない。真空状態のフラスコには、勢いよく水が入っていく。この現象が、空気がないことによるものだと理解できないかもしれないが、見た目は同じでも違うものであったという実感は得られると考える。フラスコ噴水の楽しさを、理科を学習することの楽しさや新たな疑問へとつなげていきたい。

4 児童の実態

(省略)

5 単元の見目標

音を出したときの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音の性質について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう力、人間性等
・音の性質について、器具や機器を正しく操作しながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 ・物から音が伝わる時、物は震えていることを理解している。	・音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ・音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	・音の性質について事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 単元の指導計画（6時間扱い）

	○主な学習活動と内容	○指導や支援の手だて ◆評価
1	○空気の入っているフラスコ（青テープ）の鈴の音は聞こえるが、真空状態のフラスコ（赤テープ）の鈴の音は聞こえないことを体験する。 ・同じように見えるけど、どうして赤のほうからは音が出ないのかな。 ・何が違うのかな。知りたいな。 ○音楽室にあるいろいろな楽器を使って音を出し、その様子を観察する。 ○気付いたことを話し合う。 ・太鼓を叩いているとき、震えている感じがしたよ。手で押さえたら、音が出なくなった。 ・シンバルをたたいたら、手がじんじんした。	○2班（4人/班）に1セット用意し、児童が自分でフラスコを振らせ、音の聞こえの違いに気付かせる。 ○「音のふしぎ」について調べていくことを伝え、音が出ているものの様子を調べさせる。 音が出ているときのものの様子を調べよう。 ○シンバル、トライアングル、太鼓などを鳴らし、楽器の様子をよく観察するよう助言する。 ○音が出したときに、共通することや違うことに着目させる。 ○共通することは、音が出る時、ものが震えていることを確認する。

	・トライアングルでも、そっとさわったらブルブルしているのがわかった。	音が出るとき、ものは震えている。	
	・強くたたくと大きな音が出て、ビリビリってきたよ。	○音の大きさと物の震え方には違いがありそうだと確認し、次回調べることを伝える。 ◆音の性質について事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(学びに向かう力、人間性等) ◆音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。(思・判・表)	
2 本 時	音の大きさがかわると、もののふるえ方はどうなるだろうか。 ○前時の体験から、予想をする。 ・音の大きさが大きくなっても、震え方が変わった感じはなかったな。 ・音が大きくなれば、震え方も大きくなりそう。 ○太鼓やトライアングルをたたいたり、輪ゴムをはじいたりして、大きな音や小さな音を出し、そのときの物の震え方の違いを調べる。 ・音を大きくすると、ウレタンボールの動きがはげしくなるよ。 ・音を大きくするとウレタンボールがコップから出ちゃうくらいはねたよ。 ・音が消えると動きも止まるね。 ○ギガタブのスピーカーから音を出し、スピーカーの上に置いたプラスチックカップの中の塩の動きを観察する。 ○実験結果を共有し、考察する。	○前時の活動の時に音の大きさと物の震え方の違いに気付いたことはあるか思い出させる。 ○児童が思いつくままに試行できるように、物の震えを視覚的に捉えることに必要な道具を用意する。 ○「たたく」以外の「はじく」「こする」のときでも音が出ると物は震え、音の大小と物の震えの大小関係を捉えさせ、音の性質について理解を深めることができるようにする。 ○たたいたりのはじいたりして、ものを動かす作業をしないで出る音でも、音の性質に変わりがいか調べさせる。	音の大きさを大きくすると、もののふるえ方は大きくなる。 ◆音の性質について、器具や機器を正しく操作しながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。(知・技) ○赤（真空状態）のフラスコの鈴の音が聞こえ

	なかった理由を考える。 ・青と同じだけフラスコを振って、鈴も揺れていたけど、音は聞こえてこなかったよ。 ・どうしてだろう。	なかったのは、鈴の震え方が小さすぎたからなのか問いかける。 ○物が震えていても音が聞こえないのは、なぜか次の実験で見つけることを伝える。
3	○物が震えていても、音が聞こえないのはなぜか考える。	○音が聞こえるとは、物から出た音が伝わってくるのだと伝える。離れていても音が伝わってくる装置として、糸電話を提案し、赤フラスコの秘密を見つけようと意欲付けする。
糸電話を使って、友だちと話をしよう。		
	○糸電話で友だちと話をする活動をし、気付いたことを話し合う。 ・音は鳴るときには物が震えることが分かったから、どこか震えているのかな。 ・声を出すと、コップの底がビリビリしてるよ。震えているんだ。 ・聞く方のコップの底も震えているのかな。 ・糸がたるんでいると、声は伝わらないな。 ○音が伝わる時、物は震えているのか調べる計画を立てる。 ・糸には物を乗せられないよ。	○声が伝わっていく様子をよく観察するように伝える。 ○糸がたるんで音が伝わらない児童がいた場合は、友だちがどのように話をしているか観察させ、糸の張り具合と音の関係に気付かせるようにする。 ○2つのコップの間にある糸が震えているか調べる方法を考えさせる。 ・スパンコールを糸に通し、スパンコールの動きを観察する方法を提案する。 ◆音の性質について事物・事象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)
4	音が伝わる時、ものはふるえているのだろうか。	
	○糸電話の糸の震え方を調べる。 ・しゃべるとスパンコールが震えているよ。 ・糸を触ると声が聞こえなくなったよ。 ○糸電話で話しながら糸を手で触ると、声はどのように聞こえるか調べる。 ・聞こえなくなった。 ・トライアングルと同じだね。	○スパンコールを糸に通すことで、糸の震えを視覚的に捉えやすくする。 ○一部の児童の気づきを全体共有し、糸を触ると音が伝わらなくなることを確認させる。
音が伝わる時、ものはふるえている。		
	○赤（真空状態）フラスコの鈴の音が聞こえない	○これまでの実験結果を振り返らせ、音が伝わ

	い理由を話し合う。 ・フラスコを揺らしたら、鈴は震えるはずだよ。なのに、なんで音が鳴らないんだろう。 ○二つのビーカーの違いを考える。 ・同じだね。 ・この傷の違いかな。でも音に関係ないな。 ・わかった！空気じゃない。	る条件を確認する。 ・音が出るとき、物は震えている。 ・音が伝わる時、物は震えている。 ○二つのフラスコは全く同じに見えるけど、一つだけ違うところがあり、その違いで音が伝わらなくなっていることを伝える。 ○目に見えないけど、みんなの目の前にもあるものだとヒントを出す。 ○二つのフラスコの中の状態が違うことを、フラスコ噴水をして見せる。 ◆音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(思・判・表) ◆物から音が伝わる時、物は震えていることを理解している。(知・技)
5	音の性質を利用したおもちゃを作ろう。 ○音の性質を利用したおもちゃを作る。 ・4人で話ができる糸電話を作ろうよ。 ・糸が震えていることを利用して、だれが話しているかわかるような工夫がしたいな。	○音の性質を確認し、大勢で話ができる糸電話を作することを提案する。 ○日常生活で使っているスピーカーや山びこなどの事物・現象を映像で想起し、音の性質についての理解を深めることができるようにする。 ◆音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。(学びに向かう力、人間性等)
6	○「たしかめよう」「学んだことを生かそう」「ふりかえろう」を行う	○音の性質について学んだことの知識を定着させるとともに、学習を振り返らせる。 ◆音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。(学びに向かう力、人間性等)

8 本時の指導 (2/6)

(1) 本時の目標

○音の性質について、器具や機器を正しく操作しながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。(知識及び技能)

(2) 提案内容

○問題を見出すための単元の導入の工夫

本単元の導入では、音の不思議を実感し、これから始める学習に対して興味がわくように、真空状態のフラスコの中で鈴を振り、音が聞こえてこない体験をさせる。空気の入ったフラスコからは鈴の音が聞こえてくるのに、真空状態のフラスコの鈴の音は聞こえてこないという現象から、それらの共通点と差異点に着目し、音はどうして聞こえるのか知りたいという思いをもたせる。児童たちは、音の不思議に気づき、楽器を鳴らしたり、糸電話で話をしたりする活動に対して、主体的に学習に取り組めると考える。

○音を出している物の震えを実感できるための道具の工夫

理科の学習を始めたばかりの児童であるが、音を出している物が震える現象を科学的に解決させた。同じ実験を何度かやることや実験結果を全体共有することで再現性をとる。再現性が取れているかの判断や、実験結果に客観性をもたせるために、物が震える様子を視覚的に捉えられるようにする。そこで、物が震えている状態を視覚化しやすい道具を揃える。

- ①ギター ②小太鼓とコップと発泡スチロールボール ③トライアングルと葉包紙
④音叉と水 ⑤小型鉄琴と葉包紙 ⑥鳴きコップとビーズ

いろいろな楽器や道具の震えをいろいろな方法で視覚化し、結果を共有することで、自分たちの予想を証明していく過程を経験させたい。

(3) 展開

学習内容と活動	○指導や支援の手だて ◆評価	教具・教材
1 前時の体験から、予想をする。 ・よくわからない。 ・音の大きさが大きくなっても、震え方が変わった感じはなかったな。 ・音が大きくなれば、震え方も大きくなりそう。	○前時に行った学習の振り返りを行う。 ○前時の活動の時に音の大きさと物の震え方の違いに気付いたことはあるか思い出させる。	・ギター ・小太鼓 ・発泡スチロールボール ・トライアングル ・葉包紙 ・音叉 ・桶 ・鳴きコップ ・ビーズ ・ギガタブ ・蓋付きプラスチックカップ ・塩
2 震え方の大きさの調べ方を考える。 ・いろいろな道具があって楽しみだな。 ・音がしてないときと、小さいときと大きくしたときの物の震え方を比べるということは、楽器をたたき強さを変えて調べればいいね。	○音の大きさと物が震えている様子を、いろいろな道具を使って調べることを伝える。 ○音が出ていないとき、小さい音のとき、大きい音のときを比較し、結果を「発表ノート」に記録することを確認する。 ○楽器は壊さないように、強くたたきすぎないように注意することを伝える。	

3 用意された音の出る道具をたたいたり はじいたりして、大きな音や小さな 音を出し、そのときの物の震え方の違 いを調べ、「発表ノート」に記録する。 ・トライアングルの震え方がちがうね。 ・音叉を強くたたいた時と弱くたたいた 時で水の跳ね方がこんなに違うんだ。 ・音を大きくすると、発泡スチロールボ ールの動きがはげしくなるよ。 ・ここをたたくとウレタンボールが跳 ねるということは、小太鼓の表面が震 えているってことかな。 ・音を大きくすると、ウレタンボールの 動きがはげしくなるよ。 ・音が消えると動きも止まるね。 ・たたいているんだから動くのは当たり 前じゃないかな。震えがどうなっ ているのかよくわからないな。	○児童が思いつくままに試行できるよ うに、物の震えを視覚的に捉えることに 必要な道具を用意する。 ○震えを視覚的に捉えるとわかりやすい ため、水や付箋を使うことを伝える。 ○「たたく」以外の「はじく」「こする」 のときでも音が出ることに着目させ る。 ○時間内にすべての道具で調べることが できなくてもよいとする。	
4 各班で調べた結果を「発表ノート」 の提出箱に提出し、結果を共有する。	○「発表ノート」の提出箱の情報を共有 させる。 ○たたいたりはじいたりしたから、物が 震えたのでないかという児童の声を拾 い、ギガタブのスピーカーから出る音 で調べることを提案する	
5 ギガタブのスピーカーから音をだ し、プラスチックカップに入った塩の 動きを観察する。	○児童に親しみのある校歌を流し、スピ ーカーの音量を調節しながら、塩の動 きを観察させる。	
6 結果をもとに考察する。 ・音の大きさを大きくすると、物の震え 方も大きくなった。 ・どの道具を使っても結果は同じだっ	○実験結果から。音の大きさと物の震え 方について分かったことをノートに書 かせる。	

た。 6 まとめを考える。	○まとめは学習問題の答えであることを伝える。	
	◆音の性質について、器具や機器を正しく操作しながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。(知・技)	

音が大きくなるとふるえ方も大きくなる。