

第3学年 理科学習指導案

1 研究主題

- 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《市教研統一テーマ》
- 主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習《理科部会小中合同主題》
- 理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方
《理科部会小学校主題》

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。

児童の実態として、2年生の生活科の学習で、糸電話や怪獣スピーカーなどの音が出るおもちゃ作りをしてきている。その経験から、ほとんどの児童は声を音源に離れた相手と音を伝え合うことができる物として糸電話があることを知っている。その中で、糸電話を使って離れた相手と会話をした経験はある。しかし、実態調査の結果から、糸電話を通じて相手に音が伝わる仕組みを多くの児童が理解できていないことがわかった。そこで本単元では、児童が糸電話の操作を通して、物の震えに着目し、音が相手に伝わる時、糸は震えていることを実感させていく。

本単元の導入では、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を体験する。さらに、様々な楽器も用意し、音を出す活動を通して、「音」に慣れ親しませていく。そこから気付いたことを話し合う中で、まずは糸電話の糸を通して音は伝わることや、音が出ているときは物が震えていることに着目できるようにしていく。次に、音が出ているときの物の様子を調べ、音が出ているとき物は震えており、音が大きいと物の震え方も大きくなり、音が小さいと物の震え方も小さくなるという音の性質を捉えさせる。そのために、音が出ているときは物が震えていることを理解させるために、音が出ている物に直接触れて震えを体感したり、ビーズなどを利用して震えを視覚化したりして音が出ている物の震え方を捉えさせていく。また、震える様子をタブレットを使って動画撮影し、音が出ているときの物の震えを捉えやすくしたい。その後、導入で行った糸電話の経験を振り返る活動を行う。その中で、声を出した時や相手の声が伝わった時の紙コップの震えについて、児童は着目するだろう。そこでビーズなどを用いて可視化しながら、紙コップの震えを実感させたい。そうすることで、離れた相手に声(音)が伝わる時には、紙コップ同士でつながる糸(物)も震えているのではないかという問題を見いだしていくと予想される。本時で扱う糸電話の活動では、児童が糸の震えに着目できるように、太い金属線と細い金属線、木綿の太い糸(たこ糸)とポリエステル製の細い糸(ミシン糸)の4種類を用意する。金属線はたこ糸やミシン糸に比べて、音が伝わる際の糸の震えが大きいので、児童は物の震えをより実感できると考える。また、葉包紙を糸に挟むことで糸の震えをより可視化できるようにしていく。4種類の糸電話で実験を行い、得られた結果を基に考察し表現することで、問題解決につなげていきたい。

本単元の最後には、日常生活の中で音を使った物がどのように活用されているのか調べる活動を通して、音の性質についてさらに興味を広げることで、児童が学んだことを学習や生活に生かそうとする態度を育てていきたい。

4 児童の実態

※省略

5 単元の目標

音を出した時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 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
- 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	○指導や支援の手立て ◆評価
1	○2年生の生活科のおもちゃ作りの学習を振り返り、たこ糸でつないだ糸電話や紙コップと糸で作る怪獣スピーカーを体験する。 - 怪獣スピーカーは糸をこすって音を出すものだけど、他にも音を出すものがあるかな。 - 糸をぴんと張らないと聞こえなかったよ。糸に秘密があるのかな。 - 太鼓やタンバリンも音が出るね。 ○様々な楽器や4種類の糸電話で音を出し、気付いたことや疑問に思ったことを話し合う。 - 太鼓を叩いているとき、震えている感じがしたよ。 - 強く叩くと大きな音が出て、震えも大きかったよ。 - 糸電話をしたとき、コップが震えている感じ	○糸電話や怪獣スピーカーを体験した後に、気付いたことを話し合う場を設け、次の活動につなげていく。 ○太い金属線と細い金属線、木綿の太い糸(たこ糸)とポリエステルの細い糸(ミシン糸)の4種類の糸で作った糸電話を用意したり、様々な楽器を用意したりすることで、児童が音を出す活動に慣れ親しめるようにする。 ○糸電話を体験する際は、大きな声を出しすぎないようにすることや金属線の取り扱いに気を付けるように声を掛け、安全面に配慮していく。 ○体育館で音を出す活動を行い、広い場所で児童が様々な体験ができるようにする。 ○音が出ている時の物の様子を見るという視

	がしたよ。 音の大きさによって、物の震え方に違いがあるのだろうか。	点を基に、音と震えについて着目できるようにする。 ◆音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現するなどして問題解決している。(思・判・表)
	音が出るとき、ものはふるえている。	
2 ・ 3	音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのか。 ○太鼓を使って音が出ている時の振動の様子を調べる。 - 音を出している時はビーズが動いている。 - 音が消えると動きも止まった。 - 始めは激しく動いたけど、だんだん動きが弱くなっていったよ。 ○音の大きさが変わると、物の震え方の違いがあるのか調べる。 - 大きな音の時は、震えも大きかった。 - 小さい音の時は、震えが小さかった。	○物の震えをビーズで視覚的に見せることで、音が出るときの物の震えを捉えることができるようにする。 ○音の大きさを変えた時の物の震えの様子をギガタブで動画撮影しておく。 ○ビーズの動き方の違いに着目させ、動画撮影したものを比較しながら音の大小と物の震えの大小関係を捉えることができるようにする。 ◆物から音が出るとき、物は震えていること、また、音の大きさが変わるとき、物の震え方が変わることを理解している。(知・技)
	音が大きくなるとふるえ方も大きくなる。	
	○輪ゴムで「はじく」、糸で「こする」ときの物の様子を調べる。	○「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。
4 ・ 5 本 時	○糸電話で友達と話をする活動をし、気付いたことを話し合う。 - コップは震えている感じがするなあ。 - どうやったらコップの震えをたしかめられそうかな。 ○片方のコップの底にビーズを置き、コップの震えを確かめる。 - コップが震えているのがよくわかったね。 - コップが震えているということは間の糸も震えているはずだね。	○糸がたるんで音が伝わらない児童がいた場合は、他の糸電話の様子と比較させることで、糸の張り具合と音の関係に気付かせるようにする。 ○4種類の糸電話で実験することでどの種類の糸電話でもコップは震えていることを実感させていく。
	糸電話はどのように相手に音を伝えているのか。	

	○糸電話の糸の震え方を調べる。 ・音を出すと薬包紙が震えているよ。 ・金属の糸のほうで薬包紙の動きが大きくなっているね。 ・どの糸も音が伝わる時、糸が震えているんだね。 ・糸電話で出した音は、糸を震えさせて、相手の紙コップを震えさせることで、音を伝えているんだね。 糸電話は、糸をふるわせて、音を相手に伝えている。 ・糸が震えているなら、話しているときに指で糸を触ったら聞こえなくなるんじゃないかな。 ○糸電話で話したとき、糸を指で触るとどうなるか調べる。 ・糸を触ると音が聞こえなくなったね。 ・糸の震えが相手のコップに伝わらなかったからだね。	○目で見ただけや触った感じなど、五感を使って糸の震えを感じるように伝える。 ○薬包紙を糸に挟むことで、糸の震えを視覚的に捉えやすくする。 ◆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) ○糸を触りながらその震えを実感させることで、理解を深めることができるようにする。 ◆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。(知・技)
6	○日常生活の中に、音を使った物がどのように活用されているか調べ、音の性質について学習をまとめる。 ・スピーカーから音から聞こえる大きな音は、身体もびりびり震えたよ。スピーカーと僕はつながっていないのに不思議だね。	○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。(主)

8 本時の指導 (5/6)

(1) 本時の目標

○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できる。
(思考力・判断力・表現力等)

○物から音が伝わる時、物は震えていることを理解する。(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

導入では、2年生の生活科のおもちゃ作りの学習を振り返り、たこ糸でつないだ糸電話や紙コップにつないだ糸をこすって音を出す怪獣スピーカーを体験する。音が伝わる時や音が出る時の物の様子に着目させることで、物が震えていることにも気付かせていきたい。その体験で気付いたことを話し合う中で、糸電話の糸を変えても音を伝えることができることや身の回りに音を出す物として、楽器があることにも気付かせていく。その後、楽器コーナーと糸電話コーナーを用意し、音を出すことに慣れ親しませていく。また、児童が広い場所で様々な体験ができるように体育館で行う。

楽器コーナーでは、「たたく」「はじく」「こする」といった音の出し方を意識できるように、大太鼓や小太鼓、タンバリン、木琴や鉄琴、ギターや琴など、様々な打楽器や弦楽器を用意する。それらの楽器を使って自由に音を出しながら、音が出ることの面白さや不思議さに目を向けられるようにしていきたい。音が出ているときの楽器の様子を比較しながら、「音が出る時、ものは震えているのだろうか。」「音の大きさが変わるとものの震え方も変わるのだろうか。」という問題を、児童自らが見いだせるようにしていきたい。また、震えを止めると音も止まるといった体験からも震えと音の関係性に気付けるようにしていきたい。

糸電話コーナーでは、太い金属線と細い金属線、木綿の太い糸(たこ糸)とポリエステル製の細い糸(ミシン糸)の4種類の糸を使った糸電話を用意する。生活科のおもちゃ作りの経験を振り返りながら、離れた相手にも音が伝わる糸電話の不思議さについて考えさせていきたい。コップの振動を感じたり、音源と耳をつなぐ役割が糸であることに着目させたりしながら、目には見えない音の伝わる様子をイメージさせ、「音が伝わる時ものは震えているのではないか。」という問題につなげていきたい。

○糸の震えを実感できるための場や教具の工夫

4種類の糸を変えた糸電話と震えを確かめるための薬包紙を各グループに用意する。糸電話の糸の震えはわずかなため、震えを視覚的にわかりやすくするため、糸にスパンコールをつけて実験することが多いが、本時では薬包紙を使用する。薬包紙は理科室に常備されているため、スパンコールより準備が容易である。また、スパンコールよりも軽くて大きいので震えが見やすいという利点がある。実験では、横1cm、縦9cmに切った薬包紙を折り、端にテープのりを貼って糸に挟んで輪のようにして使うことで、糸から落ちないようにする。

児童は様々な糸電話で糸の震えを確かめていく。金属線はたこ糸やミシン糸よりも糸の震えが大きくわかりやすい。金属線が震えている結果と比較しながら、たこ糸やミシン糸もわずかに震えているのではないかという予想をもって実験を進めることができるのではないかと考える。糸電話の糸の違いはあっても糸は震えながら音を伝えていることを理解させたい。

(3) 本時の展開 (5/6)

学習内容と活動	○指導や支援の手立て ◆評価	教具・教材
1 糸電話で友達と話をする活動をし、気付いたことを話し合う。 ・コップは震えている感じがするなあ。 ・どうやったらコップの震えをたしかめられそうかな。 2 片方のコップの底にビーズを置き、コップの震えを確かめる。 ・コップが震えているのがよくわかったね。 ・コップが震えているということは間の糸も震えているはずだね。 3 本時の学習問題を確認する。	○糸がたるんで音が伝わらない児童がいた場合は、他の糸電話の様子と比較させることで、糸の張り具合と音の関係に気付かせるようにする。 ○4種類の糸電話で実験することでどの種類の糸電話でも、コップは震えていることを実感させていく。 ○コップの震えを確かめた後、糸の動きに着目させ、問題意識をもつことができるようにする。	・糸電話 - 金属2種 (太・細) - 木綿の太い糸 (たこ糸) - ポリエステル - の細い糸 (ミシン糸) ・ビーズ
糸電話はどのように相手に音を伝えているのか。 4 予想を立てる ・楽器も音が出るとき、震えていたから糸電話の糸も震えているんじゃないかな。 ・糸電話をしたとき、紙コップが震えていたから糸も震えているんじゃないかな。 5 実験の方法を考える。 ・糸の上に何かをはさめば、震えの様子がわかりやすいね。 ・軽くて大きいもののほうが震えがわかりやすいね。		
ここから本時 6 実験の方法を確認し、実験に取り組む。 ・音を出すと薬包紙が震えているよ。 ・金属の糸のほうが薬包紙の動きが大きくなっているね。 ・どの糸も音が伝わる時、糸が震えているんだね。 ・話しているときに指で糸を触ったら聞こえなかったよ。 ・音と震えは関係しているんだね。 ・糸電話で出した音は、糸を震えさせ		
○導入の実験を想起させ、根拠を基に予想を立てられるようにする。 ○目では見えにくいものを見やすくするにはどうしたらよいかという視点で考えるように助言する。 ○前時までの板書を振り返りながら、実験方法を確認する。 ○目で見た感じや触った感じなど、五感を使って糸の震えを感じるように伝える。 ○音が伝わる時の糸の震えに気付けるように、薬包紙を用意し、糸の震えを視覚で捉えることができるようにする。 ○糸電話を体験する際は、大きな声を出しすぎないようにすることや金属線の取り扱いに気を付けるように声を掛け、安全面に配慮していく。		・糸電話 - 金属2種 (太・細) - 木綿の太い糸 (たこ糸) - ポリエステル - の細い糸 (ミシン糸) ・薬包紙

て、相手の紙コップを震えさせることで、音を伝えているんだね。

横1cm、縦9cmの葉包紙



テープのりで接着して輪にします。

◆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)

実験方法

下の図のように糸電話の間に葉包紙を挟み、片方から声を出し、片方から震えの様子を観察します。



7 結果から気付いたことを話し合う。

- ・糸電話で出した音は、糸を震えさせて、相手の紙コップを震えさせることで、音を伝えているんだね。

8 本時のまとめを行う。

○グループで結果を話し合い、共有することで結果の妥当性を確認する。

○考察では、言葉だけではなく、図を使って表してもよいことを伝え、自分なりの考えをノートに書けるようにする。

◆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。(知・技)

糸電話は、糸をふるわせて、音を相手に伝えている。