

第3学年東組 理科学習指導案

学習指導者 中家 啓吾

1 単元名 「音の秘密を調べよう ～音の性質～」

2 単元について

(1) 目指す子供の姿

【互いに磨き合い、学び続ける子供の姿】

音が出たり伝わったりする仕組みを明らかにするために、音源や音の大きさを変えて実験を行い、現象の違いを比較することを通して、音の大きさと物の震え方との関係を調べ、差異点や共通点及びそれらを基に見いだした問題について友達と交流しながら追究し、身の回りの物などから出る音、音を伝えやすい素材についても考え続けている。

知識・技能

物から音が出たり伝わったりすると、物は震えていることや、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、観察、実験などに関する技能を身に付ける。

学びに向かう力・人間性等

音の性質について協働しながら追究する中で、主体的に問題解決しようとする。

思考力・判断力・表現力等

音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見だし、表現する。

本単元の導入では、身近にある楽器を思い思いに鳴らしてみることから始め、音の出し方や音について気付いたことを整理していくことを通して、音の性質を明らかにするという課題を共有する。その後、音源の様子をよく観察したり、音の大きさを変えながら音を出したりすることで、音が出る物は震えていることや音が大きいほど震え方が大きくなることを捉えていく。例えば、「トライアングルを触るとびりびりしたから、震えていると分かったよ」「ギターを弾くと、弦が震えていたよ」や「太鼓の表面で紙が動く様子から、太鼓は、大きい音を出したときの方が、太鼓の表面がよく震えているよ」「音の出し方は違うけど、ギターを弾くと弦も大きく震えたよ」などのように、調べた現象の違い等について話し合い、楽器によって震えている物は異なっているといった差異点、音が出るときはどの楽器も震えているや、音を大きくすればするほど震え方が大きくなるといった共通点があることを捉えていくのである。そうすることで、「楽器以外の物でも音が出るときは、同じように震えるのだろうか」や「音はどのようにして耳に届くのだろうか」といった問題を見いだしていく。それらについて話し合っただけで次の課題を設定し、コップをたたいたり、ストローを吹いたりすることなどから、音が出るときに震えていることを確かめ、糸電話や鉄棒などを用いて音の伝わり方を調べていく。その物自体が震えて、音が伝わるのが分かると、「もっと音が伝わりやすい糸電話にするにはどうすればよいらう」や「音をいちばん伝えやすい物は何だろうか」といった音の伝わり方に関わる問題も見だし、主体的に解決していくだろう。

(2) 子供の実態

メタ認知に関わる実態調査によると、本学級（35名）のうち約半数の子供は、これから学習することに見通しをもったり、学習を振り返って見直したりするなどといった、メタ認知を働かせることが難しいと想定される。これらの子供は、学習課題を設定する際、何を課題とすべきか、自ら考えるよりも、教師や他の子供が課題を与えてくれることを待つ傾向がある。また、それらの子供のうち9名は「理科の学習後、もっと知りたいことや考えたいことが出てくるか」という質問に、「出てこない」または「あまり出てこない」と答えており、目の前の課題を解決することに集中し、問題を見いだすことが難しいことも分かっている。

一方、教科の特性に関する実態調査によると、「机をたたいて音が出る時、机はどうなっているか」という質問に対し、14名の子供が「机は揺れている、振動している」と答えている。このことから、音を出したときに物が震えることについては、気づきやすいと考えられる。

(3) メタ認知を促す働きかけ

① 課題設定以前

前時の振り返りでノートに記述した次の時間に取り組んでみたいことを共有し、本時の課題設定につなげる。その際、それまでの学習内容を、写真等を用いて示したり、前時まで用いた音が出る物を基に想起させたりすることで、「前は、音が出る物は震えていることを確かめたから、そのことについてもっと詳しく調べたい」や、「楽器の音が出る仕組みは分かったから、ほかの物から出る音についても確かめたい」などと、解決できたことを基に、友達と一緒に解決していきたいことを表出できるようにする。それらを基に、学習課題を設定する。【みんなでチャレンジ】(2～6時間目)

② 課題解決中

楽器などの音が出る物を用いて音の性質を調べる際、小さい紙片などが振動する様子や、触るとびりびりした感じがすることなどから、その物が震えていることを捉えるよう共通理解する。また、音を出している物の様子を観察して分かったことは、絵と言葉でワークシートに記録させる。【音観察カード】(2～6時間目) 音が出ているときや音が伝わっていくときに物が震えている様子を捉えた子供は、その記録を基に、捉えた理由を「紙が大きく飛び跳ねているから、太鼓が大きく震えている」などのように友達に説明していく。その活動を通して、根拠の異なる友達の説明を聞くことで、音が大きい(小さい)とき、音が出る物は大きく(小さく)震えるといった音の性質についての理解を深めていくだろう。

③ 課題解決後

その時間にできるようになったこととその理由、次の時間に取り組みたいことという、二つの観点から学習を振り返らせ、ノートに記述、発表させることで、次の課題意識をもてるようにする。その際、「同じ考えの人は、手を挙げましょう」などと声をかけ、できるようになったことや取り組みたいことが具体的に意識できていなかった子供に対し、友達の考えを基にした振り返りを促していく。【みんなで振り返り】(1～6時間目) このように、友達の振り返りを手がかりにすることで、どの子供も、観点及びその具体的な内容を明確にして学習を振り返ることができると考えられる。

3 単元計画 (総時数 6時間)

子供たちの身近にある楽器を用いて、音が出ている物は震えていることを捉えさせる学習から始め、学習対象を身の回りの物へ広げることで、音の大きさや伝わり方等について理解が深まる構成とした。

次	学習の流れ及び主な子供の意識
第一 次	<p>① 身近にある楽器を使って、音を出してみよう</p> <p>身近にある楽器を用いて音を出す活動を通して、気付いたことを発表し合い、音について追究していきたいことを話し合い、音の秘密を明らかにするという課題を共有する。</p>
	<p>② 音が出ているとき、楽器はどのようにになっているだろう</p> <p>太鼓、トライアングル、ギターなどについて、音が出ているときの様子を観察し、それぞれ音が出ているときには、その一部または全体が震えていることを捉える。</p>
	<p>③ 大きい音と小さい音では、楽器の震え方は変わるのだろうか (本時3/6)</p> <p>前時までの経験を想起し、楽器の音の大きさに着目して、音が出ている楽器の震え方を詳しく調べ、音が大きくなるほど大きく震えることを理解する。</p>
	<p>④ 楽器以外の物でも、音が出ているときは震えているのだろうか</p> <p>楽器以外の物を使って音を出し、その様子を観察することで、音が出る物が震えていることを確かめる。</p>
第二 次	<p>⑤ 音はどのように伝わるのだろうか</p> <p>運動場の鉄棒をたたいた音を反対側の端で聞いたり、糸電話を使って会話をしたりすることを通して、音が伝わる際には、音源だけでなく、音を伝える物も震えていることを捉える。</p>
	<p>⑥ 糸電話で、音をもっとはっきり伝えるにはどうしたらよいらう</p> <p>どうしたらよりはっきりと自分の声や音を、糸電話で遠くまで伝えられるかを追究し、糸電話に用いる素材を変えると伝わり方も変わってくることを確かめ、音を伝えやすい物とそうでない物についてまとめる。</p>

4 本時の学習指導

(1) 目標

楽器から出る音の大きさを変えて、音の大きさと楽器の震え方の関係を調べ、実験結果や考察を交流することで、音が大きいときは震え方が大きく、音が小さいときは震え方が小さいことを捉えるとともに、差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見いだすことができる。

(2) 学習指導過程

学習活動	主な子供の意識									
1 前時の学習を想起し、学習課題を確認する。 【みんなでチャレンジ】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">音が出ているときは、どの楽器も震えていることが分かったよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">音の大きさが変わると、震え方も変わるんじゃないかな。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">音が大きいと、震え方も大きいと思うよ。早く調べたいな。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin-top: 10px;">大きい音と小さい音では、楽器の震え方は変わるのだろうか</div>									
2 音の大きさと震え方の関係について予想する。 3 観察方法を確かめ、観察する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">どうやって確かめたらよいだろう。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;">太鼓は、膜の上に置いた小さい紙の動き方で分かるよ。</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">トライアングルは、鳴らした後に触ると分かるよ。</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">ギターは、弦がどう動くか、じっくり観察すると分かるよ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">太鼓で。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">トライアングルで。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">ギターで。</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">太鼓の上に置いた紙は、大きい音を出したときの方が大きく動いたよ。</td> <td style="padding: 5px;">トライアングルは、音が大きいほど、触ったときのびりびりを強く感じるよ。</td> <td style="padding: 5px;">ギターは、音が大きいと、弦が大きく震えて、音が小さいと震え方も小さいよ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">音が大きいと、震え方も大きくなるようだ。どの楽器も同じかな。</div>	太鼓は、膜の上に置いた小さい紙の動き方で分かるよ。	トライアングルは、鳴らした後に触ると分かるよ。	ギターは、弦がどう動くか、じっくり観察すると分かるよ。	太鼓で。	トライアングルで。	ギターで。	太鼓の上に置いた紙は、大きい音を出したときの方が大きく動いたよ。	トライアングルは、音が大きいほど、触ったときのびりびりを強く感じるよ。	ギターは、音が大きいと、弦が大きく震えて、音が小さいと震え方も小さいよ。
太鼓は、膜の上に置いた小さい紙の動き方で分かるよ。	トライアングルは、鳴らした後に触ると分かるよ。	ギターは、弦がどう動くか、じっくり観察すると分かるよ。								
太鼓で。	トライアングルで。	ギターで。								
太鼓の上に置いた紙は、大きい音を出したときの方が大きく動いたよ。	トライアングルは、音が大きいほど、触ったときのびりびりを強く感じるよ。	ギターは、音が大きいと、弦が大きく震えて、音が小さいと震え方も小さいよ。								
4 実験結果を確かめ、考察したことについて交流する。 【音観察カード】 5 学習を振り返り、できるようになったことや、次に取り組んでみたいことを発表する。 【みんなで振り返り】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">友達も、同じように感じたのかな。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">予想どおり、太鼓の音が大きいと震え方も大きかった。</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">予想と違って、トライアングルは音が大きいと大きく震えていた。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">音の大きさで、震え方が変わるんだね。楽器の種類が違って、音が大きい(小さい)と震え方が大きい(小さい)のは同じだね。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">友達といろいろな楽器について確かめ合ったから、音の大きさと震え方の関係が分かったよ。</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">違う種類の楽器で確かめられたけれど、楽器以外の音が出る物についても同じかどうか調べたいな。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">そうだね。楽器のことは分かったけど、楽器以外の音が出る物については、調べてみないと分からないね。次の時間に調べたいな。</div>	予想どおり、太鼓の音が大きいと震え方も大きかった。	予想と違って、トライアングルは音が大きいと大きく震えていた。	友達といろいろな楽器について確かめ合ったから、音の大きさと震え方の関係が分かったよ。	違う種類の楽器で確かめられたけれど、楽器以外の音が出る物についても同じかどうか調べたいな。					
予想どおり、太鼓の音が大きいと震え方も大きかった。	予想と違って、トライアングルは音が大きいと大きく震えていた。									
友達といろいろな楽器について確かめ合ったから、音の大きさと震え方の関係が分かったよ。	違う種類の楽器で確かめられたけれど、楽器以外の音が出る物についても同じかどうか調べたいな。									

提案授業1 一日目

課題設定以前

課題解決中

課題解決後

(3) 授業の詳細

前時までの子供の意識 学習活動1

前時には、太鼓、トライアングル、ギターなどを用いて、音が出るときにその膜や本体、弦などが震えることを確かめている。それをノートの記述や写真を用いて想起させた後、音の大きさと震え方の関係に関わる子供の気づきを紹介することで、音の大きさと楽器の震え方に着目した問題が表出されるところを考える。その際、写真だけでは前時の活動を想起しにくい子供もいると考えられるため、楽器の震える様子を動画で紹介する。そして「今日、みんなでチャレンジしたいことは、何ですか」などと問いかけ、表出された意見を黒板に示して共有し、学習課題を設定する。**【みんなでチャレンジ】**

学習活動2

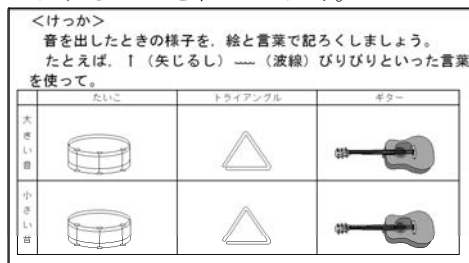
予想を発表する際、予想の理由を尋ねることで、根拠に基づく予想になるよう促す。そして、その理由として、拍手の音が出てきた場合は、実際に全員に拍手をさせてみせ、確かめる。子供から出なかった場合は、「拍手の音だったら、どうですか」と尋ね、実際に大きい音や小さい音で拍手をさせてみる。それらの体験により、音が大きいほど震え方も大きいと予想する子供と、音の大きさが大きくなっても震え方は変わらないと予想する子供が出てくると考えられ、その意識を次の活動につなぐ。

学習活動3

前時を想起させ、観察方法を確認する。ただし、ここでは音の大きさによって震え方がどのように変化するかを調べることを強調し、それぞれの楽器について、「どのようになったら震え方が変わったと言えますか」と問いかけ、気をつけて見るべき点を確認する。例えば、太鼓であれば、子供たちは「太鼓の上に置いた紙が大きく跳ねたら、震え方が大きいし、少ししか跳ねなかったら震え方は小さいよ」などと説明するだろう。そのようにして確かめた「紙の動き」「手が感じるびりびりの強さ」「弦の動き」等の見るべき点を板書し、意識付ける。また、自分が選んだ楽器の観察及び結果の記録が終わったら、ほかの楽器について調べたり、考察を書き始めたりすることを伝えておく。

学習活動4

観察後、子供たちは自分が調べた楽器の結果が同じかや、調べていない楽器の結果がどうか気になっていると思われる。そこで、結果と考察について交流する時間をとる。子供たちは、グループの友達に結果を記録したワークシートの絵を示しながら、観察したことを基に「私は、トライアングルを観察して、同じように思ったよ。びりびりを強く感じたから」や「大きい音の方が震え方が大きいと思うよ。理由は…」などと話し合う。観察した楽器も、震え方を確かめる方法も違うが、どの楽器でも音の大小によって、震え方の大小が変わることを確かめ、結論をまとめていく。**【音観察カード】**また、全体交流では、音が出ている楽器の様子を記録した動画も用いて震えている様子を再確認させ、音の大きさと震え方の関係を確実に捉えられるようにする。



【音観察カード】

学習活動5

振り返りの際は、その時間にできるようになったこととその理由、次の時間に取り組みたいことという二つの観点を㊶（クリア）と㊶（チャレンジ）で黒板に示し、ノートに記述させる。一人の子供が発表するたびに、ほかの子供に、「自分も同じだという人は、手を挙げましょう」などと促し、できるようになったことがあることや、問題を見いだせたことを称賛しつつ、振り返りを促していく。**【みんなで振り返り】**友達の考えを手がかりとすることで、言葉で表現することが苦手な子供や次に取り組みたいことが漠然としている子供も、自分の考えをより明確にもてると考える。

(4) 評価

音の大きさと楽器の震え方の関係を調べ、実験結果や考察を交流し、現象の違いを比較することを通して、音の大小が震え方の大小に関係していることを捉えるとともに、差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見いだしている。**【方法：発言・ワークシート】**