

第3学年 理科の実践

1 単元名 「音のふしぎ」 (全7時間 本時4時間目)

2 単元目標

- 単元目標**
- 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違いを比較しながら調べる活動を通して、物から音が出たり伝わったりするとき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についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
 - 音を出したときの震え方の様子について追究する中で、主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、表現する力を養う。
 - 音を出したときの震え方の様子について追究する中で、主体的に問題解決をしようとする態度を養う。

3 「ひびき合う三の丸の子どもたち」をめざすための指導の工夫

研究課題「子どもが解決したい問題を持ち、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成」
手立て・・・子どもの思いや願いを見とった単元構想と授業づくり
中学年ブロックテーマ「追究する力、仲間と支え合う自分」
・自分の問題をとことん追究する姿
・仲間と協働して追究する姿

【聴く・話すについての指導】

「聴くこと」については、話し手が安心して話せる環境作りについてクラスで話してきた。自分が話したいという気持ち強い子どもも「質問です。」「他にもあります。」など友達の考えを受け止め、発言ができるようになってきた。中々意見を言えない子どもも、話し手が話しやすい環境をつくるように「なるほど!」「いいね!」と言った声やうなずいたり、首を傾げたりするなど反応ができるようになってきた。そこから、友達の意見に興味をもち、友達とともに自分の考えが深まっていく楽しさを味わせていきたい。

「話すこと」については、一人でじっくり考える時間を大切にしてきた。自分が話したいという気持ち強い子どもには、話題に沿って自分の出番を考えるように伝えている。自分の意見を持っているが中々言えない子どもには、机間指導のときノートに書いた考えを褒めることで安心感を持たせるようにしている。

【関わり合い・ひびき合い】

休み時間・休憩時間には、1・2年の頃から仲の良い友達としか関わろうとしない姿がよく見られたが、係活動を大切にする子どもが多く、パーティーや遊び、違う係同士で関わり合うことを通して、少しずつ新しい人間関係を築けている。

これまでのひびき合いをめざした授業では、「質問です。」「付け出しです。」「説明できます。」といった声が自然と溢れ、自分たちで問題を解決しようとする姿勢が見られる。また、わからないときや疑問に思ったときに「なんで?」「もう一回言ってほしい。」と素直に言える子どもが多くなってきた。理科の授業では、「芋虫を飼うか」について話し合い、最初は「苦手だから飼いたくない」「籠の中は住みづらい」といった反対意見が多かったが、「命の大切さを学ぶため」「成虫になったら逃がせばいい。」「自然に返したら蜂に狙われて危ない。」といった考えも見られた。話し合う中で、「やっぱり買ってみたい。」「責任を持ってみたい。」

と思うようになり、子どもたちの変容がみられた。総合的な学習では、自分たちのやってみたいテーマを話し合う中で、進んで話し合い、相手の話を聴き自分の考えを深める姿がみられた。子どもたちにとってより切実な問題を学習場面で設定することによって、話し合いを通して自分の思いを強めたり、考えを深めたりするひびき合いの姿を目指したい。

4 単元と指導について

〈単元について〉

本単元は、3年生では初めての実験をとまなう単元である。実験の必要性や実験方法などを知り、次の単元でも活かせるようにしたい。また、自身の生活経験をもとに、身近な音は物が震えて伝わるということや、物の震え方が変わることによって音の大きさが変わることを理解させることが主なねらいである。1, 2年生の生活科で、身の回りの物を使って音の出るおもちゃ作りをして遊んだり、音楽の授業で太鼓やトライアングルなどの楽器を使ったりと、音が出て楽しいという経験をしてきている。3年生の理科では、その音がどのように伝わるのか、大きさによる違いがあるのか、実験によって物が震えていることを目で見て確かめることができるようにする。今まで目に見えなかった音が、実験を通して可視化されることで、音のふしぎについて理解が深まるようにしていきたい。

〈指導について〉

一部の子どもたちで話し合いが進んでしまうという児童の実態を考えると、予想を伝え合う場面では、話し合いに参加できない児童がいると予想される。また、目に見えないものを想像するのが難しい児童もいると考えられる。どの児童も同じ土台に立って仲間と協働して問題をとことん追究していくためには、身の回りにある魅力的な課題や、目で見て分かる教材を提示することが大切であると考えた。

そこで、単元の導入では、子どもたちが見慣れた風船と紙コップを使って「風船電話」で遊ぶ。風船電話は、糸電話の糸の部分、バルーンアートなどで使う細長い風船に変えたものである。風船電話は声によって風船が震えることで音が出るもので、風船が震えたり、声を出しているときに風船をさわると、その振動が手に伝わったりする。そこから音を出す風船が震えていることに気が付く子どももいると考えられる。また、穴の空いていない風船で音が伝わることに驚いたり、どうしてだろうと興味をもったりする子どももいるだろう。導入では、身近な物を使って楽しい活動をすることで、音が出るふしぎさや、もっとこうしてみたいという意欲をもたせたい。そして、その子どもたちの願いや思いから、今後の単元を貫く活動や学びにつなげていきたいと考えている。

導入で風船電話に出会い、楽しく遊ぶ活動をする中で、子どもたちはおそらく「どうして風船で音が伝わるのか。」という疑問をもつのではないかと考えられる。どうして音が伝わるのかを話し合う中で、これまでの生活経験と比べて話す子どももいるだろう。風船電話の形状から糸電話を思い浮かべ、遊んだ経験をもとに話す子どももいると予想される。「糸電話も声が聞こえたから、伝わることには何か関係しているのかもしれない。」「糸をつかむと声が聞こえなくなったことがあるから、振動を止めると聞こえなくなるのかもしれない。」と、自分の経験をもとに予想を話す子どももいるだろう。糸電話をやったことがある子どもと、経験がない子どもに分かれることが予想されるため、ここでは全員が同じ土台に立って話し合えるよう、みんなが糸電話を使って実験をする。ここでは、糸にスパンコールなどのものを付けて糸が震える様子を確認し、音が出ることは「震え」に関係しているのではないか、という単元を通して着目したいことに気付かせたい。

導入で子どもたちが「他のもので電話をやってみよう」という思いがあれば、他にどんなものを使ってできそうかを考える。導入で子どもたちからの意見が出なければ、「糸じゃなくても他のものでも音が伝わるのかな?」と投げかける。子どもたちは他にもできそうなものを想像するだろう。または、普通の丸い風船でもやってみようという思いをもつかもれない。子どもたちは糸や針金、ゴムなど身近にあるもので、

毛糸電話や針金電話、ゴム電話ができないか考え、音が伝わるか伝わらないかを予想していくと考えられる。その中で、針金電話は金属という素材と、他のものよりも堅さがあることから、子どもたちの意見が割れるのではないかと考えられる。そのため、子どもたちの意見が割れ、より響き合うのではないかと予想される針金電話に、本時は絞って考えていきたい。

本時子どもたちが解決したい問題は、「糸電話の糸を針金に変えても音が伝わるのかな？」である。前時の糸電話で糸が震えると音が伝わることを体感している子どもたちは、「針金が震えて音が伝わる。」と予想するだろう。しかし、針金の素材にも着目する子どもたちは、「針金が堅いから震えない。震えないから音が伝わらない。」と考えるだろう。そこで、子どもたちが考える予想にズレがうまれるのではないかと考える。そのズレを話し合う活動を通して、友だちの考えを聞いて、自分の考えと比べながらさまざまな考えの比較・検討をしていく中で、自分の考えを確かなものにしたり、他の新たな考え方に気付いたりする姿をひびき合いの姿としたい。一部の児童だけで話し合いにならないような手立てとしては、まず自分の意見や考えをしっかりとノートに書き、一人ひとりの思いを確かなものにする。そして、話し合う場面では、ときには意図的に指名したり、小グループで話し合ったり、ネームで自分の意思を表示するなど、どの子も話し合いに参加できるようにしていく。

本時では、予想を話し合ったあと、実際に糸電話の糸を針金に変え、針金電話の実験をして確かめる。音が伝わらないと考える子どもたちには大きな驚きとなるだろう。その驚きや感動を大切に、学習の最後には振り返りとして思いを書き残していく。その振り返りが、次時へつながり、解決したい問題を作り出していくことも自分の問題をとことん追究する姿として大切にしていく。

単元の最後には、さらに音の大きさによって震え方が違うのではないかと、という問いへとつなげていく。子どもたちは「音が大きいと震え方も大きくなる。」と予想するだろう。大太鼓に付箋を貼って、音の大きさによる震え方の違いを比較したり、小太鼓の面の上に透明なケースを置きその中にビーズを入れて、震え方の違いを見たりと、目に見える活動を通すことで考えを確かなものにしていきたい。

単元目標

- 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違いを比較しながら調べる活動を通して、物から音が出たり伝わったりするとき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についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- 音を出したときの震え方の様子について追究する中で、主に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、表現する力を養う。
- 音を出したときの震え方の様子について追究する中で、主体的に問題解決をしようとする態度を養う。



【風船電話】

風船電話で友達と話してみよう①

- ・声が出るときに、指でふれると風船がびりびりする。
- ・風船が震えているのかな。
- ・どうして声が聞こえるのかな？
- ・声が風船に伝わっているのかな。
- ・風船の中の空気に伝わっているんじゃない？
- ・でも糸電話には、風船みたいに空気はないよ。
- ・声は、物が震えて伝わるってこと？
- ・糸電話は、糸を伝わって声が届くはずだから、糸が震えているのかな？
- ・糸電話もやってみよう。
- ・声だけでなく、紙コップをたたくとたいた音がする。
- ・ひそひそ声と普通の声でびりびりが違う感じがする。
- ・大声を出したら風船のびりびりはどうなるのかな？
- ・もっと大きな声を出して震え方を見たいな。

大きな音は、耳の鼓膜を破くことがあるので、大声を出さないことを指導する。

風船電話で十分に遊ぶ体験を通して、声が聞こえるのは、声や音が伝わっているからだということに気付くようにする。

声や音は目に見えないので、ノートや黒板にイメージ図をかきながら、視覚化して話し合わせる。

音の性質についての問題を見出し、表現している。【思考・判断・表現】
（発言分析・記録分析）

音が伝わる時、糸電話の糸は震えているのかな？②

- ・指でふれると震えているのが分かるよ。
- ・スパンコールを糸に通すと震えているのが分かるね。
- ・ピンと糸を張ってつなぐと震えるけど、糸が曲がっていると声が聞こえなくなる。
- ・糸じゃなくても聞こえるのかな？
- ・震えれば糸ではなくても声が聞こえるかもよ。
- ・糸じゃないと音は伝わらないでしょ。
- ・糸みたいに長いものを紙コップにつなげば分かる
- ・毛糸は聞こえるかな？
- ・すずらんテープは？
- ・ゴムもできるかな？
- ・針金は聞こえないさそう。
- ・やってみないと分からない。

必要に応じて「糸ではないものはどうか？」と問い返し、糸ではないものでも音が伝わるかを話し合わせることで震え方にもう一度着目させ、とことん追究する経験をさせたい。

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を解決している。【思考・判断・表現】
（発言分析・記録分析）

糸電話の糸を針金にかえても、音は伝わるのかな？③④（本時）

- ・針金は硬いから聞こえないと思う。
- ・針金は震えないから聞こえない。
- ・え、びよ～んって震えそうだけど。
- ・震えるなら聞こえるのかもしれないね。
- ・糸はピンと張らないと聞こえなかったから、同じようにピンと張らないといけないうね。
- ・聞こえた！
- ・スパンコールが震えているよ
- ・針金も震えるんだ！
- ・でも音の感じが違う。
- ・洞窟みたいな感じでおもしろい。
- ・針金でも音は伝わるなんてびっくり！
- ・音が伝わる時、物は震えるってこと？
- ・他の物でも震えるかやってみよう。

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を解決している。【思考・判断・表現】
（発言分析・記録分析）

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。【知識・技能】
（発言分析・記録分析）

グループのみんなでいろいろな電話を作ってみよう⑤

- ・毛糸電話を作ってみよう。
- ・ゴム電話もやってみよう。
- ・すずらんテープも震えるから聞こえるかな。
- ・糸の太い電話を作ってみよう。
- ・4人で話せる電話を作ってみよう。
- ・もっと長い糸電話を作ってみよう。
- ・ストローで聴診器みたいなのができたよ。
- ・声が大きい時と小さい時で震え方が違ってるね。
- ・大きな音を出すと大きく震えるんじゃない？

音の性質について、事物・現象に進んで関わりながら問題を解決しようとしている。【主体的に取り組む態度】
（行動観察・発言分析・記録分析）

楽器で大きな音を出してみよう⑥

- ・大太鼓なら大きな音が出るね。
- ・音楽室へ行ってみよう！
- ・いろいろな楽器があるね。
- ・小太鼓でもやってみよう。
- ・トライアングルは震え方が分かりやすいかも。
- ・ウクレレの弦ではじいた音でも試したい。
- ・震えているかよく分かるように調べたいね。
- ・ビーズや付箋を使うと震えているか分かるよ

音の性質についての問題を見出し、表現している。【思考・判断・表現】
（発言分析・記録分析）

大きな音を出すと、物の震え方はどうなるのかな？⑦

大太鼓をたたく 小太鼓をたたく トライアングルをたたく ウクレレの弦をはじく

- ・強くたたくと付箋やビーズが大きく震えた。
- ・弦を弱くはじいたときより、強くはじいたときの方が、震え方が大きかった。
- ・音が大きくなるほど、物は大きく震えるね。

音の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、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・技能】
（行動観察・記録分析）

グラスハープを聞いてみよう。

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。【知識・技能】
（発言分析・記録分析）

(1)本時目標

- ## (2) 本時の展開

7 実践を終えて

単元の導入では“風船電話”を用いた。風船電話を見た子どもたちは「なにそれ！？早く触りたい！」と興味をもつことができた。初めは声が聞こえることに驚いて遊んでいたが、「なんで聞こえるの？」と疑問が浮かび、自然にペアで話し合うようになった。「手がビリビリする。」や「なんか震えていない？」といったように振動に着目していた。次時は子どもたちにも馴染みのある糸電話を用いた。前時で振動することに着目していた子どもは糸を手で押さえ、「やっぱり震えている。」と振動に着目する姿が見られた。そこから、震えるものなら音を通すのかという疑問が浮かんだ。ゴム、すずらんテープ、モール、充電器などが候補に挙がったが、クラスで音を通すと予想した人が少ない針金を試してみることにした。本時では、通すか通さないかについて予想し、実験を行うところまで行った。予想するときは根拠が持てるよう実際に針金に触れさせた。それでも針金は硬く、震えないと予想する子どもが多かった。実験の結果、風船と糸よりも聞こえたことにとっても驚いていた。硬くても振動し声が伝わるものがあることを知り、より一層他のものを試したいという気持ちになった。単元を通して音のふしぎを解明しようと前のめりに学習する姿が見られた。

本時では、針金は音を通すかについて、これまでの学習や生活経験をもとに話し合いを進めた。前時の風船電話と糸電話の学習から、震えると音が伝わることを子どもたちは体感しているので、「針金が震えて音が伝わる。」と予想するだろうと思っていた。しかし、針金の素材に着目し、「針金が硬いから震えない。震えないから音が伝わらない。」と考える子どもの方が多かった。互いの考えの違いについて話し合う活動では、友だちの考えを聞いて、「やっぱり針金は硬いから震えないんだ。」と自分の考えを確かなものにする姿が多くみられた。一方で、他の新たな考え方に納得し、考えが変わる姿は一部でしか見られなかった。話し合いがスムーズに行えなかった原因としては、全体的に教師主導の授業となってしまったことだと思う。発言が滞ってしまった際は近くの人と話し合う時間を設けたり、クラスみんなの意見が書かれた座席表を用いたり、意図的指名をするなど、子ども同士

の会話が深まる工夫をしていきたい。また、子ども同士が話しやすいよう座席の向きの工夫や、学習の足跡を教室に掲示してそれを根拠に話し合えるような場作りもしていきたい。

<成果と課題>

成果としては、子どもたちにとっては初めての疑問→方法→実験→考察といった理科の流れとなったが、子どもたちの「楽しい!」「どうして?」「やってみたい!」といった気持ちを大切に、良い流れで単元を通せたと思う。特に導入で風船電話を使うことにより、子どもたちの単元に対するワクワク感を掻き立てるとともに、音の伝わる原理を理解することができたと思う。

課題としては、ノートに音の伝わり方を図で表して説明する子どもがいたが、全体に上手く共有することができなかった。図を描きやすいワークシートを作ることで、考えの表現の幅を広げていきたい。また、気づいたこと・考えたことをノートに残さず、発言のみで終わってしまう子どもが多くみられた。じっくり考えをまとめる時間を設け、自分の考えと向き合う時間を作っていきたい。

板書は音を通すか通さないのか視覚的に対比しづらい形となってしまった。チョークの色分けや囲み方の工夫をして子どもたちが客観的に見ることができるよう構造化していきたい。そのためにも、理科だけでなく、他教科でも対比するときの型を統一して作っていきたい。