

実践のまとめ（第3学年 理科）

長岡市立宮内小学校 教諭 高橋 恭平

1 研究テーマ

**科学的な見方・考え方を働かせて問題解決に取り組む児童の育成
～見通しをもって、観察・実験を行うことを通して～**

2 研究テーマについて

(1) テーマ設定の意図

私は比べることを大切にしたい。そのためには、学習指導要領が示すように、比べる視点を示すこと、教師と子ども、子ども同士がその視点を共有することが重要である。比べる視点を持った子どもは、観察や実験において、追求の方向が定まり、予想と結果を比べて考察したり、友だちとその結果や考察を比較・検討したりしてより科学的に妥当性の高い考えへとつなげられるであろうと考え、本テーマを設定した。

(2) 研究テーマに迫るために

① 比べる視点を明確にした教材の提示

見通しをもって観察や実験に取り組めるよう、教材を提示する際には、比べる視点を明確にする。学校図書の小学3年生理科の教科書では、ヒマワリとホウセンカ、モンシロチョウとアゲハチョウなど、生命の単元において、比べて考えられるように教材を提示している。しかし、音の単元では、音の大小とふるえ方のちがいを比べる実験である。これまで明確に違うものを比較していた児童からすれば、何を比べるのか分かりにくくなっている。そこで、比べる視点を明確にすることで、児童は見通しをもって活動に取り組めると考える。

② 児童のズレを見出し、問いかけることで、思考を深めていく

事象に対して、どのような結果が生まれるか、子どもたちは生活経験や素朴概念を基にして予想を立てる。個々の経験によって予想は異なるだろう。そこで、児童同士で意見を交流させることで、ズレに気づき、確かめたい、調べたいという思いを膨らませる。また、考えを揺さぶるような問いかけを行うことで、本当かどうか確かめたいという思いを膨らませる。その際、何を調べているのか、どんな結果になるのだろうかを見通しをもたせることで、より思考が深まっていくと考える。

(3) 研究テーマに関わる評価

振り返りの記述に比べる視点を踏まえた考察を書く児童が学級の80%。

3 単元と指導計画

(1) 単元名

音を調べよう (小学校理科3年 学校図書)

(2) 単元の目標

教師が提示した視点をもとに事象と事象を比較したり、見出した気づきを仲間と比較・検討したりして音の性質を調べる活動を通して、音の性質についての理解を図り、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実験計画を立て、結果を予想する力、主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・物から音が出たり伝わったりするとき、物はふるえていること、また、音の大きさが変わるとき物のふるえ方が変わること を理解している。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・音の性質についての事物・現象に進んで関わり、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。

(4) 単元の指導計画と評価計画 (全5時間、本時3/5時間)

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (2)	・音が出ているときのものの様子	<ul style="list-style-type: none"> ◎音が出ているとき、ものはふるえているのでしょうか。 ◎音の大きさが変わるとふるえはどうかかわるのでしょうか。 ・音の大小、ふるえの大小について比べる。 	<p>知識・技能</p> <p>実験を通して、音が大きくなるほど、ふるえが大きくなることに気づく。</p> <p>【発言・ノート】</p>
2 (3)	・音をつたえよう。糸電話はどのように音が伝わるのでしょうか。	<ul style="list-style-type: none"> ◎はなれた相手に音はとどのだろうか。 ◎糸電話で音が伝わらないときはどんなときかな。 ・糸電話をつなぐものの違いで比べる。 ・声が届くとき、届かないときで比べる。 	<p>思考・判断・表現</p> <p>複数の糸電話で実験することを通して、差異点や共通点に気づくことができる。</p> <p>【発言・ノート】</p> <p>主体的に取り組む態度</p> <p>糸電話での実験を通して、他者と話し合いながらどれがよく伝わるか考えることができる。</p> <p>【発言・ノート】</p>

4 単元と児童

(1) 単元について

本単元は小学校3年生における最初のエネルギーの分野の学習である。つまり、理科における最初のエネルギー分野の学習である。子どもたちはこれまでの理科では観察を中心として活動をしてきた。音という目に見えないものについて考えなくてはならない。そこで、ものがふるえる様子を可視化しながら実験し、結果を考察できるようにする。本単元は、科学的な見方・考え方を働かせて問題解決に取り組むための基礎を作ることができる。

(2) 児童の実態

身のまわりには、音があふれている。例として、人と話す声、スピーカーの音などがある。一方、音がどんなものなのかは目に見えない。テレビ等であれば音量があり、大きくする、小さくするという概念はもっている。これまでの理科の学習では、自然やチョウ、影の様子など、見ることができた物ばかりである。そこで、本単元では、音が出ることはふるえていることであるととらえるために実験をすることで、可視化していく。ビーズの揺れ方を比較しながら考えることで音の大小の関係とふるえについて関連付けて考えるようにする。そして、本時では、離れたところにふるえが伝わることで音も伝わることに気づかせ、より科学的に妥当性の高い考えにできるようにしていく。本時におけるより科学的に妥当性の高い考えとは、単に空気がふるえるから音が出る、ひもでつながっていれば音が聞こえるといった概念から、ひもがぴんと張って正しくふるえが伝わることで音は伝わることに気づくことである。

5 本時の展開

(1) ねらい

糸電話を用いて声が聞こえる実験をすることで、音が伝わるためにはふるえが伝わる必要があることに気づく。

(2) 展開の構想

糸電話を見たり、作ったりした児童はいるであろう。これまでの実験を通して、音が出る時には物がふるえていることに気付いている。本時では、ふるえが音を伝えていることに気付かせるために、多様な材質を使い、比較させる。実体験を通して、子どもたちは思考をより深めるであろう。物がつながっていれば音が伝わる、間にさえぎるものがなければ音が伝わるといった概念が、ふるえを伝えることで音が伝わるという科学的に正しい概念へと昇華していく姿を期待している。

(3) 展開

時間 (分)	学習活動	教師の働き掛け 予想される児童（生徒）の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
5	○これまでの学習を想起する。	T1「太鼓の音が鳴っているとき、どうなりました。」 C1「太鼓がびりびりとふるえました。音がでるときにふるえていることがわかりました。」	○これまでの学習を想起し、音が出る時はものがふるえていることを確認する。

30	○糸電話を紹介し、予想する。	<p>C2「太鼓に置いたビーズが跳ねました。大きい音だと大きく跳ねていました。」</p> <p>T2「糸電話です。コップでおおわれています。離れた相手に声は届くのですか。」</p> <p>C3「糸電話知ってる。声は届くよ。」</p> <p>C4「コップで隠れているから大きな声じゃないと聞こえないんじゃない。」</p> <p>C5「あれっ。糸が違う。」</p>	<p>○針金、毛糸、ゴムなどの糸電話を提示する。</p> <p>○つなぐものに着目させて、比べさせる。</p>
10	<p>○結果について考察する。</p> <p>○まとめ・振り返りをする。</p>	<p>◎より相手に音がとどくのはどれだろうか。</p> <p>T3「糸ではないものでつながっています。声は相手に届きますか。」</p> <p>C6「普通の糸ならできそうだけど、毛糸はむずかしそう。」</p> <p>C7「太鼓はふるえていたから、どんな糸もふるえるから声はつたわるよ。」</p> <p>C8「固いとふるえはよくつたわりそう。やわらかいものは無理なんじゃないかな。」</p> <p>T4「結果をまとめます。声は届きましたか。」</p> <p>C9「どのものでも声がきこえてきたよ。毛糸もよく聞こえてびっくり。」</p> <p>C10「でも、ひもが曲がっていたら聞こえなかった。ピンと張らないとふるえが届かないのかも。」</p> <p>T5「どのものもふるえていると音がつたわりましたね。」</p> <p>まとめ どのものでもふるえが伝わるようにぴんと張ると聞こえる。</p> <p>T6「すごい、初めて知った、もっと知りたいことを振り返りで書きます。」</p> <p>C11「固いものでも柔らかいものでもふるえがよく伝わるものは声のとどくことが分かった。」</p>	<p>○班に分かれて、聞こえがどうなっているか予想をし、実験をする。</p> <p>○各班の結果について、表にまとめる。</p> <p>思考・判断・表現</p> <p>□音が伝わるためにはふるえが伝わる必要があると気付いているか。 (ノートへの記述)</p>

(4) 評価

複数の糸電話を用いながら実験をすることを通して、糸がふるえているときに音が伝わることに気づき、ノートに振り返りで記述ができる。【思判表 ノート】

6 実践を振り返って

(1) 比べる視点を明確にしたことで思考のズレを生み出した教材提示

追求問題(◎)を「より相手に音がとどくのはどれだろうか。」とし、実験を行った。糸の材質が異なる糸電話(アルミの針金、紙ひも、毛糸、糸)を見て、子どもたちはすぐにやりたい!という意欲を高めた姿が見られた。(図1)しかし、そこから説明を挟んだため、テンポが悪くなってしまい、何をしたらよいか子どもたちを混乱させてしまった。



図1 糸電話で実験する様子

子どもたちは4つのひもの材質(糸、紙ひも、針金、毛糸)による音の伝わり方の違いについて予想を立てた。その際、糸の硬さや形状に着目させ、震えが伝わるかどうかを考えさせた。(図2)視点を明確にして予想させたことで硬いから震えが伝わる、柔らかいから震えが伝わらないと考える児童やその反対の意見の子どももいた。実験では、この予想を確かめようと意欲的に取り組む姿が見られた。思考のズレを生み出したことで、そのズレをはっきりとさせたいと意欲が高まったからであると考えられる。



図2 材質が違う物で実験する様子

(2) 比べる視点を意識させた振り返り

本実践では、ひもの材質を4種類用意して実験を行った。実物があることで、子どもたちが比べるものが明確になり、意欲的に活動に取り組めた。しかし、糸電話自体が初めての体験であった子どもも多くいたため、「もっと長いひもでもできるのかな。」や「コップを3つや4つにしても音は伝わるのかな。」のようにひもの材質ではなく糸電話の形状について着目した子どもが見られた。(図3)実際、振り返りの記述においては、材質の違いに着目した記述をした子どもは、25名中10名であった。また、振り返りの型(〇〇が一番きこえると思ったけど、△△であった。)を示すことで子どもの思考がより焦点化されたのではないかと考える。

子どもたちの振り返りからは、「紙は聞こえないと思ったけど、やってみたら聞こえた。」のようにこれまでの生活経験から生じる素朴概念とのズレを認識し、より科学的に妥当性の高い考えへと変容している姿が見られた。(図4)さらに多くに子どもが思考するためにも、文字として記述する時間を確保するとともに、記述した文章をお互いに見合ったり、自分で振り返ったりする活動を通して、良さを実感させていくことが大切であると感じた。

ふりかえり
紙は、できないと思ってたけどできました。
初めて知ったことは、まげると音が聞こえなくて、
のぼすと音が聞こえたことを初めて知りました。

図3 糸電話の形状に着目。

ふりかえり
アルミで糸電話をする時、アルミで糸電話はできないと思ってて、やってみたらできたのが初めて知りました。紙も、できると思わなかった、けどアルミみたいにやったらできたのが、すごいとおもいました。

図4 材質の違いに着目。

(3) 今後の課題

① 課題とまとめの整合性

本時は、糸電話を使うと音を伝えることができるという事象に出会った子どもに糸の材質に着目してほしいと考え、ひもの材質を異なる糸電話を提出した。そのうえで、「◎どれがよく聞こえるか」と問いを立てたことで子どもの思考が焦点化され、より比べることに着目できたと考える。一方、まとめを、「ひもをピンと張ると音が聞こえる。どのひもでやってもふるえれば音が伝わる。」としたが、課題とまとめがズレたものとなってしまった。こどもの思考の流れを考えて、授業を組み立てる力を付けていきたい。

② 何のためにしているのか、明確にする。

振り返りの書かせ方、主発問をどうするかなど、なぜそれを行うのかを明確にしていきたい。子どもたちの実態をよく観察し、どのような言葉をかけるか、どんな活動をさせるか、書く活動にどんな良さがあるのか、考えながら子どもたちを成長させていけるようにしていきたい。

〈参考文献〉

文部科学省, 小学校学習指導要領解説理科編, 平成29年

国立教育政策研究所, 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料, 令和2年