

実践のまとめ（第3学年理科）

令和3年10月14日第5校時
指導者 長岡市立関原小学校
教諭 谷内田誠

1 研究テーマ

主体的に問題を見だし、解決に取り組む児童の育成

2 研究テーマについて

(1) テーマ設定の意図

「小学校学習指導要領 理科編」（平成29年告示）では、育成を目指す資質・能力として、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう人間性」の3つが挙げられている。また、この資質・能力を育成するために、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を図ることの必要性についても示されている。他者と関わり合いながら、課題を解決できる人材を育成することが必要である。

そこで、主体的に取り組むための方策として、本研究では、課題提示を工夫する。児童に「なぜ?」、「どうして?」という思いをもたせ、自らの考えを「確かめたい」という学習意欲へつなげていく。また、児童一人一人に考えを表現させるため、イメージ図やICTを活用する。

(2) 研究テーマに迫るために

① ICTの活用

本研究では、児童が考えをもったり、考えを表現したりするためにタブレット端末を活用する。このことにより、他グループの友だちの意見をすぐに見ることができ、隣の友だち同士やグループで別の意見について自然と対話が生まれる。また、ホワイトボードと異なり、自分の図を保存しておくことができ、単元を通して自分の考えの変容を振り返ることができる。

② 学習課題の設定と課題提示の工夫

思考力・判断力・表現力を育てるには、児童の学びたいことを学習課題に取り上げ、「やってみよう」という意欲を高めることが大切である。そのためには、児童の素朴な疑問を引き出す課題提示が必要となる。複数の事象を比較したり、事象の要となる部分を隠したりするなどして、児童の「やってみよう」という意欲を引き出したい。

(3) 研究テーマに関わる評価

児童が自分の考えを図に表すことができたかを研究テーマの評価とする。課題を自分の事として捉え、事象について実験・観察し、それぞれの視点で表現することを通して、問題を解決に取り組んだ結果として図の表現があると考え。主体的に問題を見だし、解決に取り組んだ結果として捉え、研究テーマの評価としたい。

3 単元と指導計画

(1) 単元名 音をつたえよう（みんなと学ぶ小学校理科3年 学校図書株式会社）

(2) 単元の目標

ものから音が出たり伝わったりするとき、ものは震えていることや、音の大きさが変わるとき、ものの震え方が変わることを理解する。（知識・技能）

音の性質について調べる活動を通して、差異点や共通点をもとに、問題を見だし、表現する。（思考・判断・表現）

音の性質について事象や現象に進んでかかわったり、問題解決の活動を行ったりする。

（主体的に学習に取り組む態度）

(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
・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	・音の性質について、観察・実験を行い、差異や共通点を基に	・音の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関り

と、また、音の大きさが変わる時の物の震え方が変わることを理解している。	問題を見だし、表現するなどして問題解決している。	ながら問題解決しようとしている。
-------------------------------------	--------------------------	------------------

(4) 単元の指導計画と評価計画 (全6時間、本時4/6時間)

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (3)	・音が出ているときの様子を観察する。 ・音が出ているとき、物が震えているのかを調べる。	◎音を出したときの太鼓の様子を説明しよう。	主体的に学ぶ態度 ・音を出したときの太鼓の様子について進んで調べ、他者と関りながら説明しようとしている。 【ワークシート】
	・音の大きさによって振動の大きさが変わるのかを調べる。	◎震えの大きさがちがうのはどうしてだろう。	思考・判断・表現 ・音を出したときの発泡スチロール球の動きを観察し、それを基に音の大きさと振動の大きさの関係を表現している。 【ワークシート】
	・声も音と同じように振動することを確認する。	◎声で震えるおもちゃを作ろう。	
2 (3)	・聞こえる糸電話と聞こえない糸電話から振動の伝わり方を考える。(本時)	◎聞こえる糸電話は、針金とゴムひものどちらできているだろう。	思考・判断・表現 聞こえる場合と聞こえない場合の差異を見だし、表現するなどして問題解決をしている。 【ワークシート】
	・糸電話を制作し、使う材料によって振動の仕方と音の聞こえ方が違うのか調べる。	◎色々な材料で音の伝わり方を確かめよう。	態度 ・色々な材料で音の伝わり方を確かめ、他者と関りながら問題解決しようとしている。 【ワークシート】
	・音について学習したことをまとめる。	◎音と震えについてまとめよう。	知識・技能 ・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、また、音の大きさが変わる時の物の震え方が変わることを理解している。 【ノート】

4 単元と児童

(1) 単元について

本単元は、子どもたちにとって身近な事象の1つである「音」について理解を深めていくものである。身近な楽器などを使った実験や観察を通して、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、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わるということについて理解をする。また、音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異や共通点を基に、音の性質についての問題を見だし、自分の考えを表現する。

(2) 児童の実態

3年1組は、学習規律を守り、与えられた課題に対して前向きに取り組むことができる児童が多い。また、素朴な疑問をつぶやくなど、「知りたい」と意欲をもって理科の授業に臨んでいる。しかし、一方で、課題を与えられるまでは、受け身の様子が見られる。知識や生活経験の差が大きく、グループ内の話し合い活動では、自分の考えを伝えることに苦手意識をもつ児童も多い。本単元では、児童の素朴な疑問が課題となるよう、事象の提示方法を工夫する。また、イメージ図に記号や波線などで表現させ、それを基に話し合うことで、自分の考えを伝えることに対する苦手意識を低くすることができると考えた。

(3) 本時の手立て

① イメージ図とICTの活用

記号や矢印、波の大小などを糸電話のイメージ図に描き込ませ、事象について児童それぞれの考えを表現させる。また、イメージ図についてグループ内で対話を行うことで、お互いに描き入れた矢印や波などの意味を伝え合う活動を行う。これらのことを通して、既習事項である音と振動の関係から、振動が伝わることで音が聞こえているのではないかと考えを深めることを期待する。

また、タブレット端末を活用し、ミライシードのムーブノートにイメージ図を配付し、それを使用する。イメージ図に矢印や波を描いたり、消したりを容易にするとともに、意見の交流や共有にも活用したい。

② 課題提示の工夫

聞こえない糸電話を提示することで、児童の「なぜ？」という思いを引き出すとともに“糸”が違うのではないかと着目させる。その後、針金とゴムという2つ材料を示すことで、2つの材料の性質の違いや振動の伝わり方の違いに焦点化していきたい。

児童は、「どうして聞こえるのか、どうして聞こえないのか」という問題を見出すとともに、それを確かめるという共通の目的をもって、実験・観察に取り組むことができる。

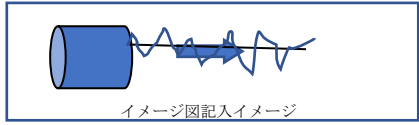
5 本時の展開

(1) ねらい

糸電話の音が聞こえたり、聞こえなかったりする事象から問題を見だし、比較や観察することを通して、糸電話における音のつたわり方について理解する。

(2) 展開

時間	学習活動	○教師の働き掛け ・予想される児童の反応	□評価○支援◇留意点
5分	・音の聞こえ方を比較し、糸電話について問題意識をもつ。	○“糸”の部分隠した2種類の糸電話を提示する。 A：針金 B：ゴムひも ○マイクに向けて音を出し、Aは聞こえるが、Bは聞こえないことを確認する。 ・どっちが聞こえる材料か確かめてみたい。	○聞こえない糸電話と聞こえる糸電話を提示することで意欲を引き出す。 ◇糸の部分に違いがあることを気付かせる。
◎音が聞こえるのはどちらだろう			
10分	・実験方法を考える。	○片方だけに紙コップが付いた糸電話を提示し、どのように調べたらよいかを問う。 ・話しかけてみて、反対の“糸”の部分さわるとよいと思う。 ・ビーズがふるえるようにできなかな。	◇片方だけコップが付いた糸電話にし、振動の伝わり方に着目できるようにする。 ○どうしてその方法がよいと思ったのか問い、実験の見通しを持たせる。 ○声で動くおもちゃでビーズを使ったことに触れ、糸にビーズを通す方法へと導く。
10分	・実験を行い、振動の伝わり方を確かめる。	○実験の場を設定する。 ・手で触ったら、針金は振動していたけど、ゴムは振動していないみたい。 ・針金はストローがブルブルふるえているよ。	○実験方法と結果をワークシートに書くよう伝える。 ○早く実験が終わったグループには、結果からどんなことが言えそうかを問う。

10分	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を基に聞こえる理由を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○実験で分かったことをイメージ図に描き込ませる。 ○グループ内で意見交流を行う。 ・声が聞こえるほうは全体がふるえていると思う。  <p>イメージ図記入イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○学級全体で意見を共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> □イメージ図に自分の考えを表現することができる。 ○個人で取り組むが、グループ内で話し合って考えてもよいことを伝える。自分の考えをもつことができるようにする。 □イメージ図をもとに、振動が伝わり、音が聞こえることが説明できる。
5分	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に確かめ、振りかえりをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○聞こえ方を確かめる場を設定する。 ・やっぱり針金のほうが聞こえたね。 	<ul style="list-style-type: none"> □イメージ図で表現した考えとくらべながら、音を確認するよう声を掛ける
5分		<ul style="list-style-type: none"> ○本時のまとめをする。 ・音が聞こえるのは針金の糸電話だった。 ・音が聞こえるのは振動が伝わるからだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇説明の子どもの言葉を拾い上げ、本時のまとめにする。

(3) 評価

評価基準	振動が伝わることに着目して調べ、その結果から糸電話の音が聞こえる仕組みを説明できる。(ワークシート)
評価規準	聞こえる場合と聞こえない場合の差異を見だし、音と振動の関係について正しく捉え、考えることができる。

5 実践を振り返って

(1) 授業の実践

糸電話の糸部分の素材をゴムや針金に変え、今までの生活経験にはないものを示したことにより、児童の興味を高め、課題提示から課題把握を行うことができた。児童からは「なんで?」、「何が違うの?」などの声が上がるとともに、「きっと位置が違うからだ」、「材料が違うからだ」など、2つの糸電話の違いについて、児童の考えを引き出すことができた。

また、どちらが聞こえるのかを確かめるだけでなく、振動しているほうが聞こえるはずだと予想をした上で実験を行うことができた。実験のめあてを設定する際、児童に問いかけたところ、当初予想していた「音が聞こえるのはどちらだろう」ではなく、「振動が伝わるのはどちらだろう」と声があり、さらに本質的なめあてを設定したことから、多くの児童が目的をもって課題解決に臨むことができた。実験では振動しているかどうかだけでなく、どこが振動しているのかなど、繰り返し確認するグループもあり、単に課題解決を目指すだけでなく、現象を深く追究する姿が見られた。

しかし、課題提示から課題把握、結果を予想するまでに時間がかかってしまい、まとめ・振り返りに取り組む時間を確保できなかったことは、大きな問題点であった。どんなことを学んだのかを振り返り、共有することで、実験や観察で得た経験的な学びを知識として身に付けさせることができると考える。学習内容を精査し、児童の学びを深めるとともに、知識も身に付けていくことができるよう、展開を考えていかなければならない。

単元終了後に実施した日本標準社の単元テストでは、知識・技能について、期待値 82 点のところ、学級平均 79.6 点 (100 点満点)、思考・表現について、期待値 38 点のところ 36.6 点 (50 点満点) であった。知識・理解について点数が低かったことから、誤答の内容について精査したところ、「たいこのふるえを手でおさえるとどうなるか。」という出題に対しての誤答が非常に多いことが分かった。しかし、ほとんどの誤答は「びりびりする。」(正答は「たいこの音がとまる。’)など出題の意図

を勘違いしたものであったことから、音と振動の関係について、一概に児童の理解度が低いとは言えないと考える。

(2) 研究テーマについて

①イメージ図とICTの活用

イメージ図については、児童が現象を正しく捉えることができるように変容していく様子が見られ、手立てとしての有効性を感じることができた。

本単元の第1次で、太鼓の音が出ているときの様子をイメージ図を描いたところ、図1のように、叩いた場所から音が空気を通して伝わってくるような図をかいた児童が35人中12人(34.3%)いた。児童の生活経験から、音は空気を伝わって聞こえるものであるとの認識が強く、振動を確かめる実験結果よりも経験が優先されたものと考えられる。第2次まで学習を進め、本時で糸電話のイメージ図を描いたところ、35人中30人(85.7%)の児童が振動している様子を表すことができ、音と振動の関係を正しく捉え、表すことができる児童が大幅に増加したことが分かる。

児童の思考の変容としては、図1のようなイメージ図を描いていた児童が図2のように表すようになったケースが多く見られた。多くの児童が、音が聞こえることは振動が伝わることであるということをつかみ、当初の考えが変容した様子が見られる。また、児童の中には振動の伝わり方に矢印をつけて表すなど、音の進み方や速度について意識が及んでいるイメージ図もあった。実験とその結果をイメージ図に表す活動を繰り返すことによって、実験での学びと生活経験が結びつき、音が聞こえるということは、振動が伝わっているということをつかめることができたと考えられる。

またICTの活用については、ノートなどには自分の考えを書き表すことが難しい児童でも、ICTを用いた活動には前向きに取り組む姿が見られるなど、学習意欲を高める効果が得られた。本研究では、自分の考えを表すことに対する障壁を低くしたいと考え、図3のように、提出された児童のイメージ図を誰でも閲覧できるようにした。単元を通して、ほとんどの児童が授業時間内にイメージ図を描くことができたことから、どうやって描いたらよいか分からない児童にとっては、自分の考えを表すためのヒントを得るための手段となっていた。

一方で、ICTを活用した意見交流については、やや難しさを感じた。本研究ではタブレットをホワイトボードのように使用し、グループ内での自然な対話を重ねたが、タブレットで自分の図を見栄え良く仕上げることにこだわったり、グループ外の児童が作成した図に見入ってしまったりするなど、自分の図とグループ内の友達の図を比較するなどの深い学びが見られるような話し合いができたグループは少なかった。タブレットを用いたことで、得ることができる情報量が多くなり、話し合いに集中できなかったことが一因と思われる。図1のように、提出された意見の一覧を見ることができるなど、考えを共有することについては便利でスムーズだが、考えを深める場面ではICTの活用方法の更なる工夫が必要である。



図1 第1次で児童が描いたイメージ図

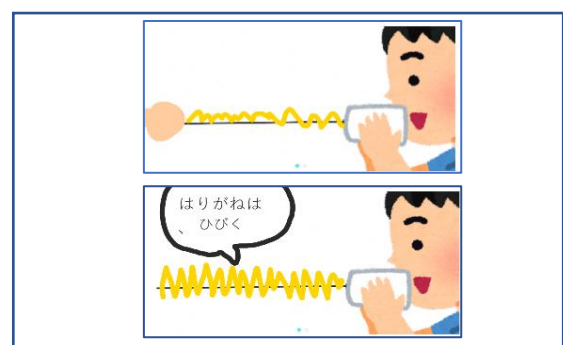


図2 第2次で児童が描いたイメージ図



図3 提出されたイメージ図の一覧表示

②課題提示の工夫

事前に児童に問いかけたところ、糸電話の基本的な構造についてほぼ全ての児童が知っており、なぜ糸電話で音が伝わるのかについても、「声が伝わる」と、漠然としたイメージをもつ児童も多くいた。本単元の第2次では、音が出たり伝わったりするとき、ものは振動していることについて理解することをめあてとしている。そこで、本研究では、糸電話が音を伝えているときに振動することに注目させたいと考え、課題提示の工夫を行った。

課題を焦点化するために、着目させたい部分を拡大したり、着目するポイントについて事前に伝えておくなどの方法もあるが、本研究では児童が主体的に問題を見出させたいと考え、着目させたい部分を隠した教具を作成し、糸電話の糸部分がゴムと針金の2種類の糸電話を提示することとした。前述のとおり、「どこが違うの？」などの声が挙がったことから、手立てとして有効であったと考える。

授業では「音が聞こえるものと、聞こえないものと何が違うと思う？」という教師の問いかけに対し、「箱の上と下で場所が違うからだと思う」などの意見もあった。上下を逆にして再提示するなど、児童の声を大切にし、柔軟に授業が展開していけるよう、さらに多くの児童の反応について想定し、教材研究をしていきたい。



図4 課題提示に使用した教具

(3) 今後の課題

①単元を通したICTの活用場面の設定

意見交流場面では、他のグループの児童の描いた図を見ることに終始してしまうなど、グループでの話し合いが活発に行われなかったり、イメージ図を必要以上に装飾したりするなどの場面が見られることもあった。一方で、ワークシートやイメージ図を保存、編集できるよさを生かして、単元の終末にポートフォリオ的に自分の学びを振り返ることなどにも活用が期待されることから、それぞれの授業場面だけでなく、単元を見通して、ICTの活用場面や活用方法の検討を行わなければならないと考える。

②十分な経験を積ませることの重要性

単元を振り返ってみると、糸電話にふれる時間を十分に確保することが足りなかったと感じている。児童は、生活経験から、音が聞こえることについて空気伝導が当たり前であり、音がものを伝わっていくという経験は非常に少ない。自由に糸電話にふれて試行する時間を十分に確保することで、音が伝わることの不思議さについて、さらに具体的なイメージをもって学習に臨むことができるとともに、さらに深く考え、学ぶことができたのではないかと考える。

その他の単元についても、第3学年では生活経験を基にした単元がほとんどである。児童個々の経験の差を埋めるとともに、学習をさらに深めることができるよう、現象を経験すること、本物をじっくりと感じることを大切にしていきたい。

参考文献

新潟大学附属小学校初等教育研究会 わくわくサイエンスラボ 音研究所 加藤聡教諭 (2020.12.24)