

第2 実践事例

事例1 問題解決的な学習の充実（主体的な学び）に着目した事例

- 学年 第3学年
- 主な領域 A 物質・エネルギー (3)光と音の性質
- 事例のポイント
 - ①体験活動を充実させることで、児童の興味・関心を引き出す。
 - ②児童の気付きや発見を促すような発問や声かけをすることで、共通点や差異点に着目させたり、問題を見いださせたりする。
 - ③活動を通して得た気付きを基に児童と問題を作り、自ら実験方法を考えさせ、解決させる。
 - ④ICT端末を活用し、肉眼で観察しにくいスローの世界から音の秘密に迫る。

1 単元名 「音」 第3学年

2 単元について

本単元では、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育成することがねらいである。

本単元の指導計画の作成に当たっては、生活科の学習との関連を考慮し、諸感覚を働かせながら、音の大小、物の震え方などを捉えるようにする。身の回りにあるものを使って音を出したときの物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、音の大きさと物の震え方との関係を調べるようにする。これらの活動を通して、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、表現するとともに、物から音が出たり伝わったりするときは物が震えていることや、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といった、音の大きさが震え方に関係していることを捉えるようにする。

児童の主体的な学びを促すために、実際に作ってみたり、触れてみたりする実体験をさせることを充実させる。児童は体験を通して自然の事物・現象に対する興味・関心を高めたり、自らの概念と原理との違いに疑問をもったりする。そこで、体験活動を通して問題を見いださせ、自ら解決していくことで、「体験→発見や疑問→解決」という一連の流れを単元構成に組み入れ、児童の主体的な学びにつなげていく。

3 単元の目標

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育成する。

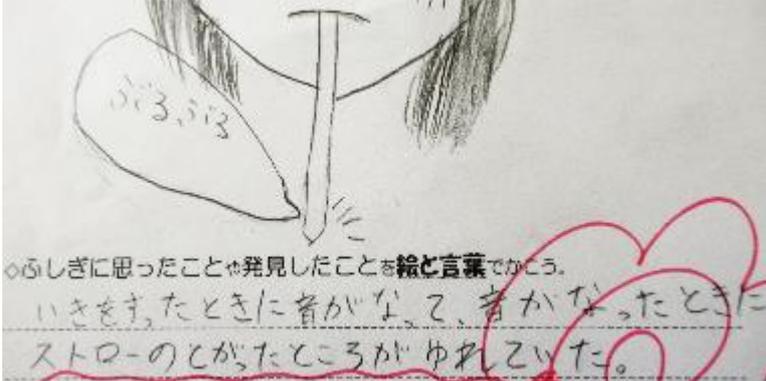
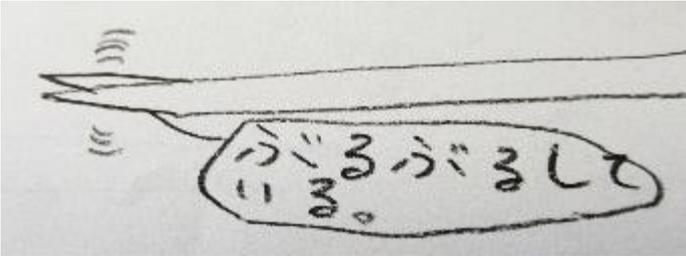
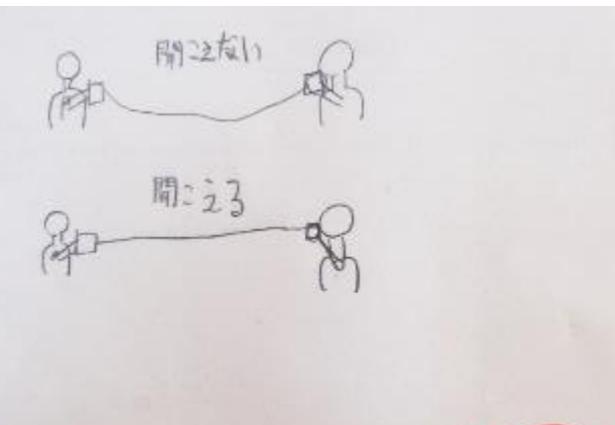
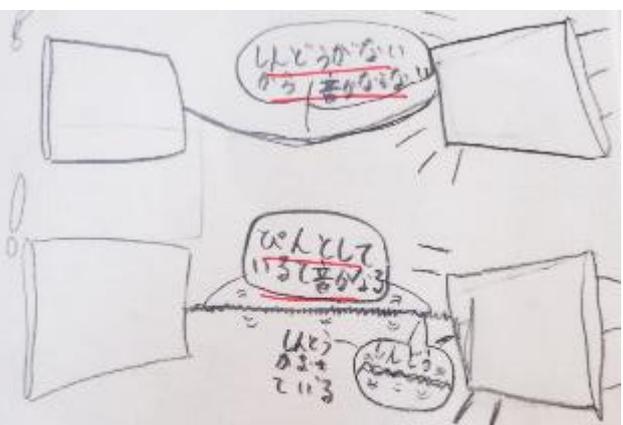
4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①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を理解している。 ②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。	①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、表現するなどして問題解決している。 ②光と音の性質について、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。	①光と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をしようとしている。 ②光と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。

※学習指導要領上は「光と音」であるが、「音」に関するもののみを取り出して、評価規準を作成した。

※思考・判断・表現②、主体的に学習に取り組む態度②については、本単元で指導に生かす評価を行い、この後に行われる「光」の単元において記録に残す評価を実施する計画である。

5 指導と評価の計画（全6時間扱い）

次	時	学習活動	評価の観点・方法	記録
第一次	1	<p>○ストロー笛を作り、触れる。</p> <p>・どうしてストロー笛の音が鳴るのかに目を向けさせ、気が付いたことをノートに記録させる。</p>	<p>【思考・判断・表現②】（行動観察・記述）</p> <p>事例のポイント① ストロー笛を作り、体験させることを通して、音が出ている時は先端が震えていることに目を向けさせる。</p>	
<p>●ストロー笛 例：児童の気づき</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>【作り方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先端を三角形に切り、よくしごく。 <p>【やり方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・息を思いっきり吸い込む。 ・先端が震えて、音が鳴る。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>				
	2	<p>○2人ペアで糸でんわ（木綿糸）を作り、糸でんわに触れる。</p> <p>・活動を通して気が付いたことをノートに記入する。</p>	<p>【主体的に学習に取り組む態度①】（行動観察・記述）</p> <p>事例のポイント① 糸でんわを作り、体験することで、声が聞こえる時と聞こえない時の糸や紙コップの様子の違いに目を向けさせる。</p> <p>事例のポイント② 「どのような時に声が聞こえるか」などと発問し、聞こえる時と聞こえない時の共通点や差異点に目を向けさせる。</p>	○
<p>例：児童の気づき ※活動をする中で、聞こえている時と聞こえていない時の違い。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>ひびきに思ったこと・発見したことを絵と言葉でかく。</p> <p>ゆるんでると聞こえないし、びんとしてると聞こえることわかった。</p> <p>糸かびんとしているときは、こえがきこえるけどゆるんでいるときは、こえがきこえない。</p>				

3	○「糸でんわの糸がぴんとしていると声が聞こえるのはどうしてだろうか。」を話し合う。	【思考・判断・表現①】（行動観察・記述） 編 P75 指導計画作成の留意事項(6)	○
<p>○第3時の流れ</p> <p>1：前時の気付き（「糸でんわが聞こえる時と聞こえない時がある」「糸をピーンッと伸ばしておかないと聞こえない」「聞こえる時は紙コップが震えている気がする」「糸をゆるめたり指でつまんだりすると声が聞こえない」など）を児童同士で交流する。</p> <p>2：友達が気付いたことを確かめる活動をして、クラス全体で共有する。（児童からは、「声が聞こえる時は、本当に震えている」「確かに糸をぴんとしていないと声が聞こえないね」といった反応が考えられる）。活動をする中で、「糸がぴんと張っていないと声が聞こえないこと」と「声が聞こえる時、糸や紙コップが震えていること」に児童の目を向けさせる。</p> <p>3：糸がぴんとしている時しか声が聞こえないことに着目させ、「糸でんわの糸がぴんとしていると、声が聞こえるのはどうしてだろうか。」という問題にする。</p> <p>4：第1時の活動や前時の活動をもとに、予想をさせる。問題を解決するために、糸や紙コップが震えていることを視覚的にわかるような検証方法を児童自ら考えさせる。実験方法が思いつかないペアに対しては、「糸や紙コップがふるえていることが目で見てわかるようにするには、どうすればいいかな。」など糸でんわを用いて説明し、糸でんわ全体ではなく糸や紙コップに目を向けさせる。</p> <p>5：児童が考えた実験方法を発表させる。出された実験方法の中から、ペアで調べたい実験方法を選ばせ、ノートに記録させておく。</p>			
4	○前時に話し合った検証方法を基にして、問題を解決する。	【知識・技能①】（行動観察・記述） 事例のポイント③ ものの震えが伝わっていることを視覚的に把握できるように、児童が考えた実験方法を実施し問題解決させる。	○
5	○声の大きさによって、紙コップや糸の震え方に違いがあるのか確かめる。	【知識・技能②】（行動観察・記述）	○
6	○いろいろな糸でんわを作って活動し、学習内容を確認する。 ・糸でんわの糸を針金やタコ糸、アートバルーンにしたり、糸をととても長くしたり、複数人でも聞こえるか試したりする。	【主体的に学習に取り組む態度②】（行動観察・記述） 編 P75 指導計画作成の留意事項(1)(7)	

6 本時の学習指導（本時 4 / 6時）

(1) 目標

〈知識及び技能〉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を理解できる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	指導上の留意点(・)評価規準(◇)
1 前時の内容を振り返る。	T「糸でんわの糸がぴんとしていると、声が聞こえるのはどうしてだろうか。」ということを確認しますが、前の時間は	・本時まで、前時に提案された実験方法ができるように、必要な物を用意しておく。

<p>2 本時の問題を 確認する。</p>	<p>予想をして、実験方法を考えました。 どのようなものがありましたか。 C紙コップにビーズを乗せる方法。 C糸にストローを通す方法。 T どうしてこのような方法ですとよい のですか。 C糸や紙コップが震えているのか、そう でないのかを、目で見えてわかるように するからです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に児童から出てきた実験方法を 確認する。また、必要な物を確認する。 ・ どうしてそのような実験をするのか 確認し、実験のめあて（音が出ている時、 ものはどのような様子か）を意識させる。
---------------------------	--	--

糸でんわの糸がぴんとしていると、声が聞こえるのはどうしてだろうか。

<p>3 実験をする。</p>	<p>T 決めておいた実験方法で、実験に取り 組みましょう。 C 予想通りいくかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に決めておいた実験方法を 確認させ、取り組ませる。 ・1つの実験が終わって余裕がある 場合は、違う実験に取り組んでもよい ことを伝える。
-----------------	--	--

事例のポイント③

ものの震えが伝わっていることを視覚的に把握できるように考えた実験方法を実施し、問題解決させる。目的に沿った実験を進められるように、机間指導をしながら「ビーズが動いたということは、どういうことかな。」などと声かけを行う。

実験方法例① 紙コップにビーズを乗せる方法。



結果

【用意する物】

ビーズ

【実験方法】

紙コップの底にビーズを乗せて、もう一方の紙コップから声を出す。

- ・ 声を出すとビーズがゆれた。
- ・ 声を出さなかったり、糸を指でつまんだりするとビーズが震えない。

- ・糸を張った時とゆるめた時の紙コップや糸の様子の違いや、糸を指でつまんだ時とつままなかった時の違いについて調べ、記録させる。
- ・糸でんわの糸がぴんとしている時とそうでない時の糸や紙コップの違いがわかるように実験結果をまとめておくように伝える。
- ・実験を通して、気が付いたことがあったら、「いいことを見つけたことができたね!」と称賛し、ノートやICT端末に記録（ビデオのスローモード）しておくように伝える。

事例のポイント④

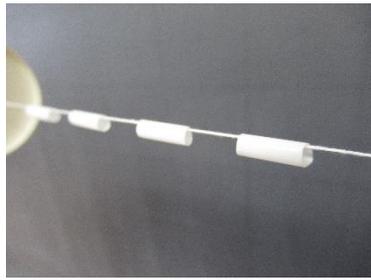
ものの震えが伝わっていることを視覚的に把握できるように、ICT端末を活用しスローモードにして観察する。

C糸をぴんとしていると、ビーズが動いた。
C糸をぴんとしていないと、ビーズが動かないね。
C糸がゆるんでいても、声を出しているほうの紙コップは震えている気がするけど。
T糸がゆるんでいると、声を出した方の紙コップは震えているけど、ビーズは震えていないね。どうしてかな。

- 【例】**
ビーズを使った実験で、声の大きさによってビーズの動き方が変わった。
※このような発見が出ない場合は、机間指導をする中で、声の出し方によるビーズ等の動きの違いに目を向けさせる声かけをする。「ビーズの動き方はいつも同じ?」「ビーズの動き方が違う時はないかな?」「それは、どのような時かな?」な

C 震えが伝わらないってことかな。

実験方法例② 糸にストローを通す方法。



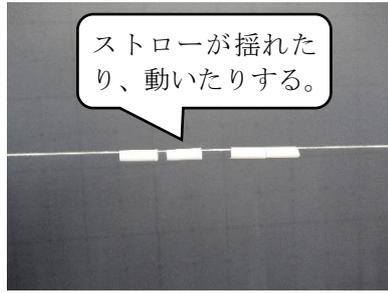
【用意する物】

ストロー

【実験方法】

短く切ったストローを糸に通して、声を出して様子を見る。

結果



- ・ストローが震えていた。
- ・声を出すと、ストローが動いた。

4 実験結果を整理し、考察を書く。

C ストローが動いたり、震えたりしているのがわかった。
C 声を出した方から聞こえる方に向かってストローが動いた。

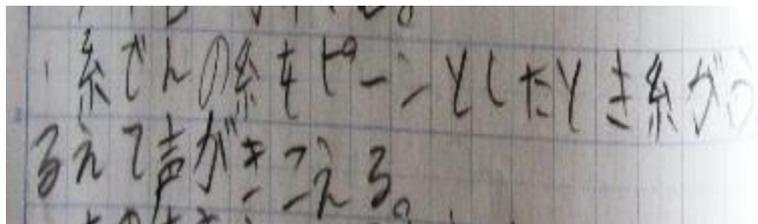
T 実験をしてみて、どのような結果になりましたか。
T 結果を基にして、分かったことをノートに書きましょう。

どの声かけを行う。

- ・机間指導をしながら、糸がぴんとはっていない時は、声を出した方の紙コップは震えていることが手の感覚でわかるが、ビーズやストローが震えないことに目を向けさせる。そして、どうしてそうなるのか考えさせ、震えが伝わっていないことを捉えさせる。

- ・実験結果を共有する。
- ・声が聞こえる時、聞こえない時を比べられるように、結果を表でまとめる。

児童のノート例



働かせる理科の見方・考え方
複数の実験結果を比較して考えるようにする。

- ・本時の問題を再度確認し、問題に対して、実験を通してわかったこと(考察)を書くように伝える。

◇【知識・技能①】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を理解できる。

(行動観察・記述) **全児童記録**

【A評価の例】

実験結果から、糸でんわの糸がぴんとしていることで、音を出した時の震えが伝わって音が聞こえるようになることを、具体例を複数挙げて説明している。

【B評価に至っていない児童への支援】

実験結果から、声が聞こえる時と聞こえない時の違いについて、糸がぴんと張っている時と張っていない時の様子に目を向けさせて、もう一度振り返らせる。

5 まとめをする。	T実験を通して、どのようなことが分かりましたか。	・児童の言葉を使ってまとめをする。
糸でんわの糸がぴんとしていると、糸や紙コップがふるえ、それが伝わって声が聞こえる。ぴんとしていないと、ふるえが伝わらず、声が聞こえない。		
6 次時の予告を聞く。	T 今日の実験をする中で、震えていること以外に気が付いたことがある人がいました。 C 声の大きさによって、ビーズの震え方が違う気がしました。 T 次回は、みんなでこのことを確認していきたいと思います。	<ul style="list-style-type: none"> ・実験中に声の大きさによって、震え方が違うことを発見した児童を紹介する。 ・次の時間は、声（音）の大小によって、震え方が違うかどうかを調べる活動を行うことを伝える。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">働かせる理科の見方・考え方</p> <p>声の大きさによって、ものの震え方の違いを<u>量的にとらえる</u>ようにする。</p> </div>

(3) 板書計画

<p>問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">糸でんわの糸がぴんとしていると、声が聞こえるのはどうしてだろうか。</div> <p>実験方法</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">実験方法例① 紙コップにビーズを乗せる方法。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">実験方法例② 糸にストローを通す方法。</div>	<p>実験結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">方法</th> <th style="width: 40%;">糸がぴんとしている時</th> <th style="width: 50%;">糸がぴんとしていない時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">①</td> <td>ビーズがふるえている。動いた。</td> <td>ビーズがふるえない。動かない。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">②</td> <td>ストローがふるえた。</td> <td>ストローはふるえない。</td> </tr> </tbody> </table> <p>まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">糸でんわの糸がぴんとしていると、糸や紙コップがふるえ、それが伝わって声が聞こえる。ぴんとしていないと、ふるえが伝わらず、声が聞こえない。</div>	方法	糸がぴんとしている時	糸がぴんとしていない時	①	ビーズがふるえている。動いた。	ビーズがふるえない。動かない。	②	ストローがふるえた。	ストローはふるえない。
方法	糸がぴんとしている時	糸がぴんとしていない時								
①	ビーズがふるえている。動いた。	ビーズがふるえない。動かない。								
②	ストローがふるえた。	ストローはふるえない。								

7 実践をする上での留意点と成果と課題

(1) 実践をする上での留意点

事例のポイント①

導入時に2つの活動をさせる。1つ目は、ストロー笛を作り、触れさせる（個人活動）。この活動を通して、音が出るときはものが震えていることを押さえる。2つ目は、材料（紙コップ2つ、爪楊枝2本、2mくらいの木綿糸）を渡し、児童が2人ペアで糸でんわを作る活動をさせる。活動する時間を十分に確保することで、糸でんわにたくさん触れさせる。また、単元の終末時に木綿糸以外の糸でんわを作る活動をすることで、単元の学習内容を確認する。

事例のポイント②

糸でんわを作った活動だけに終わらせないようにするために、発問や声かけを通して、共通点や差異点に着目させたり、問題を見いださせたりする。例えば、児童が活動をしている時に、机間指導をしながら、児童の発見や気づきを称賛し、「どうしてそうなるのかな?」「どうして聞こえるのかな?」「どうして聞こえないのかな?」など声かけをする。活動をする中での「声が聞こえる時」と「声が聞こえない時」の違いについて気づきや発見をノートに記録させておく。

事例のポイント③

児童は活動を通して、糸でんわで声が聞こえる時は、糸がぴんと張っていないといけないことや糸や紙コップが震えていること、聞こえない時は震えていないことを感覚的につかむ。そうした児童の発見や気づきを基にして、比較や検討をする中で問題づくり（「糸でんわの糸がぴんとしていると声が聞こえるのはどうしてだろうか。」）をし、実験を通して解決させる。その際、どのようにすれば「震え」を可視化できるかを児童に考えさせ、実験・解決へと進めていく。

事例のポイント④

I C T端末を活用することにより、肉眼では見ることができないスローモーションの世界を観察することができるようになる。スローで見ることにより、声を出した時のビーズの震えがダイナミックにかつ繰り返し観察することができる。また、録画した映像をもとに説明することで自分が実施していない他の実験についても結果を共有することができる。このことにより、複数事例をもとに音が震えであることを説明できるようになると考えられる。

(2) 成果 (○) と課題 (▲)

- 「ストロー笛」や「糸でんわ」を作って触れるという活動をし、事象にたくさん触れさせることで、気づきや発見、疑問が生まれて、児童は主体的に授業に取り組んでいた。
- 児童の思考に則った授業展開にすることで、児童の意欲を継続させることができた。そのように児童が自ら意欲的に実験などに取り組んだことで、学習内容が定着した。
- ▲活動中の教師の発問や支援的な声掛けをすることで体験と学習内容を関連付けて、「活動あって学び無し」にならないようにする。
- ▲児童の疑問や発見をよりよく把握したり、児童間でそれらを共有しやすくしたりするために、I C T端末などのI C T機器を効率的に活用する手立てを考えていく必要がある。