

理科学習指導案

指導者 向江 正也

- 1 日 時 令和5年11月18日(土) 第2校時(10:05~10:50)
- 2 学年・組 小学校第3学年2組 計31名(男子15名,女子16名)
- 3 場 所 小学校3年2組教室
- 4 単 元 名 音のせいしつ
- 5 単元について

本内容は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうち「エネルギーの捉え方」に位置する内容であり、中学校第1分野「光と音」の学習につながる。本単元では、音の大きさを変えたときの震え方の違いを比較する活動等を通して、音の性質についての理解を図り、結果や考察を図や言葉で表現し、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に音が出ているものの様子や音が伝わる時のものの様子について、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をねらいとしている。

本単元は、平成29年3月に告示された小学校学習指導要領にあらたに追加された単元である。年様々な授業実践や研究が行われている。授業実践を概観すると、糸電話の材質を変えて音の伝わり方を比較するための教材や実験方法の考案、音を視覚化するためのICTの活用に関する実践が多く見られる。また、児童の素朴概念を明らかにする研究やそれを踏まえた授業デザインに関する研究も行われている。小川・内貴・平田(2021)は、児童の音に対する素朴概念として、「音を直線的に捉えており、空気の振動や波として伝わるとは考えていない。」「音を物や重さがあるものとして考えている。」「糸が交差した4人での糸電話の場面において、音は『直線的に』『前に』進むと考えている。」と指摘している。このことから、音は児童の多様な素朴概念が表出される単元と捉えることができる。一方で、音を伝える媒質である空気に着目した実践や研究報告は少ない。児童が発したり聞いたりする音のほとんどは空気を媒質としており、日常生活との関連が大きいので、小学校段階でも発展的に取り扱うことができる学習内容である。

本学級の児童は、理科の問題解決型の学習に取り組み、問題を見出す力は少しずつ育ってきている。しかし、生活経験や既習事項を根拠に予想することに課題のある児童が多い。多くの児童は、日常生活や音楽の授業を通して、様々な楽器にふれる中で、たたいたりはじいたりすることで音が鳴ること、ものが振動することを理解している。しかし、それらの音がどのようにして聞こえているのかを意識したり、理解したりしている児童は少ない。

以上のことを踏まえて、本実践では、音を伝える媒質である空気に着目した問題を設定した。児童にとって最も身近な音は、糸電話を伝わる音ではなく、声や音声機器から発せられる音だと考えられる。音を伝える媒質である空気に着目した問題を設定することにより、日常生活と音のつながりを児童がより意識することができると思う。

指導の手立ては、「①音を伝える媒質には空気があることを児童が体感しながら気付くことができる教材の設定」「②既習事項を基に予想を吟味することができる場面の設定」の2点である。

①について、空気は音を伝える媒質として働いていることを体験的に気付くことができるように風船電話を教具として扱いたい。風船電話は、触れることで風船の振動を止めていても、風船の中の空気が振動して音が伝わる。これは、糸電話で糸を触ったときに音が伝わらなかったことと異なるため、児童が認知的葛藤を起こすことができると考えられる。また、児童は風船の材質ではなく風船の中の空気にも着目し、私たちの身の回りにある空気が音を伝える媒質として働いていることに気付くことができると

考えられる。音が気の圧力変動で伝わることは中学校第1学年の内容であるが、小学校段階においても、風船電話を使用することにより、音を伝える媒質である空気に着目することができると考えられる。これらのことは、本校理科部で設定した教師の資質能力のうち、「児童・生徒の実態や素材の特性を踏まえ、素材を教材化する視点」に基づく考えであるといえる。

②については「風船電話は音を伝えることができるのだろうか。」と問題設定を行うことで、糸電話を使って習得した知識・技能を活用したり、比較したりしながら予想することができるようにしたい。また、個人で予想をして（内化）、その予想を班や全体で共有した後（外化）、個人で考える場面を設定することで（内化）、自分の考えを他者の考えと比較したり、見直したりしながら考えを形成することができる。そして、一人一人既習事項を基にしたより妥当な予想を立てることで、実験が意図や目的意識を持った活動になり、児童の主体的な問題解決につながると考えられる。これらのことは、本校理科部で設定した教師の資質能力のうち、「既習の知識・技能の活用を促す、科学的探究活動における内化と外化の往還場面の設定」に基づく視点であるといえる。

6 単元の目標

- (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。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することができる。
- (2) 音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見出し、表現するなどして問題解決することができる。
- (3) 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することができる。

7 指導計画（全6時間）

次	時	学習内容
導入	1	音の性質に関するコンセプトマップ（事前）を作成する。 身の回りの道具を使って音を出す活動を通して、音が出ているとき、ものが震えているのかを調べる。
	1	2
2	3	音の伝わり方を糸電話で調べる。（糸電話の作成）
	4	
3	5	風船電話の音が伝わる仕組みを予想し、実験を通して、音（振動）を伝える媒質には空気があることを知る。（本時）
	6	コンセプトマップ（事後）を作成し、学習のまとめを行う。

8 本時の目標

既習事項を活用しながら、風船電話の音の伝わり方を予想することができる。【思考・判断・表現】

9 「教科等本来の魅力に迫るための教師の資質能力」との関連

基準	具体的な児童・生徒の姿
Ⅲ	風船電話の音の伝わり方について、既習事項と結び付けて <u>ゴムと空気</u> が震えることで音が伝わることを予想することができる。
Ⅱ	風船電話の音の伝わり方について、既習事項と結び付けて <u>ゴム</u> が震えることで音が伝わることを予想することができる。
Ⅰ	風船電話の音の伝わり方について、既習事項と結び付けて予想することができない。
手立て【関連する教師の資質能力】	
<p>○予想段階で、個人思考（内化）→グループ・全体思考（外化）→個人で再思考（内化）といった考えを吟味する場面を設定。【授業構想力】</p> <p>○音の伝わる媒質として空気があることを気付くことができるようにするために、素材の特性を踏まえて教材化した点。【授業構想力】</p> <p>○児童が実験を通して、音を伝える媒質には空気があることに気付くことができるようにするための学ぶ必然性のあるリアルな文脈の問いの設定。【授業構想力】</p>	

10 学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
<p>1. 前時までの復習を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 音が伝わる時、音を伝えている物は震えている。 震えを止めると、音は伝わらない。 <p>2. 本時の問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 風船電話は音を伝えることができるのだろうか。 </div>	<p>○予想段階で既習事項と結び付けて考えることができるようにするために、糸電話の音の伝わり方や音の性質を板書する。</p>
<p>3. 個人で予想をする。（内化）</p> <ul style="list-style-type: none"> 風船電話は音を伝えることができます。理由（1）糸電話で糸が震えたように風船が震えるからです。理由（2）風船の中の空気が震えているからです。 風船電話は音を伝えることができません。理由は、糸と違って、風船はゴムでできているので振動を吸収するからです。 <p>4. 班で予想を交流し、全体で共有する。（外化）</p> <p>5. 再度、個人で予想をする。（内化）</p> <p>6. 実験を行い、結果を図や言葉でまとめる。</p>	<p>○糸電話の音の伝わり方と比べて考えるよう促す。</p> <p>○内化と外化の往還場面を設定することで、他者の考えと比較しながら、自分の考えを吟味し、より妥当な考えをつくることができるようにする。</p> <p>◆風船電話の音の伝わり方について、ゴムが震えることで音が伝わることを予想することができる。【思考・判断・表現】</p> <p>○風船のゴムの振動だけに着目した児童には、風船電話を触っても音が伝わった結果と糸電話の糸を触ったとき音が伝わらなかったことを比較するよう促す。</p>

<p>7. 結果を全体で確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紙コップや風船を触ると震えていたよ。 ・風船を触っても声（音）は伝わるし、震えを感じるよ。どうしてだろう。 <p>8. 考察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・糸を違うもの（材質）にしても音は伝わる。 ・風船を触っても声（音）が伝わったから、風船の中の空気が音を伝えているのではないのだろうか。 <p>9. 真空実験を教師が演示し、空気が音を伝えていることを知り、本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気の震えで音を伝えることができる。 <p>10. 振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・声は空気の震えが音を伝えていると思います。 	<p>○空気の震えが音を伝えているもの（聴診器）を紹介することで、日常生活とのつながりを実感できるようにする。</p> <p>○空気の震えによって伝わる音には、生活の中にどんな音があるかを考えるよう促す。</p> <p>○思いつかない児童がいたら、身の回りの現象（花火や雷の音）を紹介する。</p>
--	---

【引用文献】

小川博士・内貴千里・平田豊誠（2021）「小学生の「音」に関する素朴概念の実態」『佛教大学教育学部学会紀要』20号，佛教大学教育学部学会，pp.79-90.