

Ⅳ 教員の指導をサポートする資料

小学校教員の実態把握と授業実践の結果を踏まえて、資料の作成に取り組みました。

教員の指導をサポートする資料の構成（「音の伝わり方と大小」）

【観察、実験の概要と目的】

目的が同じ**複数の観察、実験**を紹介し、**実態に応じて選択**できるようになっている事例もあります（巻末に指導案を掲載）。

※観察、実験例：「音の伝わり方と大小」**14事例**、「雨水の行方と地面の様子」**5事例**

【児童に見方・考え方を働かせるための留意点や働きかけ】

具体的な**見方・考え方**を説明しています。

観察、実験例 音による物の震えを捉える実験

観察、実験例

1 音による物の震えを捉える実験（指導案例 pp.24-27）

目的 **音による物の震え**を、触って体感したり、目で確認したりする。

実験ア トライアングルの震え（叩く）
実験イ 小太鼓の震え（叩く）
実験ウ ペットボトルの震え（揺る）
実験エ 輪ゴムキーの震え（弾く）
実験オ 紙笛の震え（吹く）

目的に応じて選択したり、組み合わせたりする

観察、実験の位置付けを明確にさせるために

体験する活動と確認する活動で、活動の目的を明確にさせる。

体験する活動 音がしているときの物の様子に着目させ、「**音がしているとき物が震えている**」のかもしれないと予想させ、**震えを思いださせる**。

確認する活動 音が出る前後の物の様子に着目させ、**音による震えを確認させる**。

*物の震えについて、体験する活動で気付かせ、予想後に改めて確認する活動を設ける。確認する活動で**音による物の震え**を確認できない場合は、視認で物の震えを捉えられるようにする（実験ウは震えが分かりにくいので、はじめから確認できるようにしておく）。

実験ア トライアングルの震え（叩く）

準備する物 紙コップ2つ、テグス(約1.5m)、葉包紙

方法

①音を出し表面を触る。②端に紙をつけ（視覚化）、音を出し、紙の様子を見る。

紙は角で隙間がある所に、三角形の底辺部分を叩く。

結果例

触った感じ	音がしていないとき	音がしているとき
	震えない	ぶる、震える

ページ 6

観察、実験例 音の伝わり方と物の震えを捉える実験

結果例

	音が伝わる時	音が伝わらない時
糸の振り方	びんと張っていた	たるんでいた
糸の様子（震え）	震えている	指でつまんだ 震えていない

見方・考え方を働かせるために

音が伝わる時と伝わらない時の糸の震え方（関係的な視点）に着目させ、**差異点を考えさせる**。糸を張ったときに音が伝わり、糸がたるんでいた、糸をつまんだときに音が伝わらないことは、事象提示の体験で確認しておき、トライアングルを使った実験では糸の様子（震え）に着目させる。なかなか「震え」のキーワードが出てこない場合、触ったらどうなっているか予想させると、既習を使って考えるため、出さずやすい。

指導のポイント

(1)音の高低等に着目した児童がいた場合、音の高低は1秒間に振動する回数（振動数）で変化するし、オロスコープやモコードを使いながら中学校で学習することを説明すると、小学校では、「振動」の幅（振幅）で変化する、音の大きさのみを扱う。

(2)震えを捉える実験なので、**音の伝わりによる震え**を確認させる。もし、震えを視覚化させて捉えたい場合は、授業者による演示実験で下記のように葉包紙で震えを視覚化させることができる。

【糸電話の震えを視覚化させる方法】

準備する物 紙コップ2つ、テグス(約1.5m)、葉包紙

方法 糸にテグスを使った糸電話の糸をびんと張った状態で、線のように切った葉包紙をおき、一方から音を出し、震えの様子を確認する。

真ん中より音源に近い方に置き、傾斜を作ると震えによって紙が低く入り込む。

※低くて大きな声の方が葉包紙の震えが見えやすい。

結果例 「音がしているとき、ちやうど動く・震える・羽ばたく。」

ページ 15

【観察、実験の位置付けを明確にさせるための留意点や働きかけ】

事象提示の仕方を紹介している事例もあります。

【観察、実験の具体的な説明】

準備する物、方法、結果例を示しています。特徴や注意点については、吹き出しで示しています。

【指導のポイント】

指導内容の解説や考え方、展開例、系統性、**実生活との関連**、**補足実験**の紹介などを示しています。

☆「雨水の行方と地面の様子」の資料も作成しました。

資料の作成過程で収集した、資料に対する先生方の意見です（一部）。

- ・「事象提示の例」で気付きを引き出せたり、課題意識を持たせたりできそう。
- ・色々な参考例や展開パターンがあるので、どの実態でもできそうだった。

Ⅴ おわりに

授業実践を検証した結果、授業を通して資質・能力を育成することができました。これより、「見方・考え方を働かせるための手立て」と「観察、実験の位置付けを明確にさせるための手立て」が有効であることが明らかとなりました。

○本研究の報告書、教員の指導をサポートする資料は、下記の岩手県立総合教育センターのWebページに掲載しております。
<http://www1.iwate-ed.jp/kankou/kkenkyu/175cd/r01tyou.html>



研究主題

小学校理科「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」における資質・能力を育成するための授業の在り方に関する研究

－観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業の構想と実践を通して－

【研究担当者】長期研修生 佐藤 智
 （所属校 二戸市立福岡小学校）
 【この研究に対する問い合わせ先】
 TEL 0198-27-2784 FAX 0198-27-3562
 E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

I はじめに

小学校学習指導要領（平成29年告示）では、**見方・考え方を働かせながら、資質・能力を育成**することが示され、理科において、「音の伝わり方と大小」、「雨水の行方と地面の様子」が追加されました。

教員の指導や児童の実態に着目すると、**観察、実験に関わる理科指導の在り方や児童が観察、実験を通して考えることへの課題**が明らかとなっています。このままでは、追加される「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」においても、**資質・能力を育成することが困難**であると推測されます。

では、観察、実験はどう在るべきなのでしょうか。「小学校理科の観察、実験の手引き」から、観察、実験を実施する前後の活動によって**観察、実験の位置付けを明確に**することの大切さが読み取れます。

これらのことより、本研究では、課題を解決し、「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」における**資質・能力を育成**するために、**観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業**を行うことが必要であると考え、次のように定義しました。

観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業

- ・どのような見方・考え方を働かせることが、資質・能力の育成につながるのかが明確で、それに基づいた観察、実験が行われる授業
- ・観察、実験の目的を把握して、見通したり、問題を解決したりすることで、観察、実験が意味や価値をもつ授業

「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」における資質・能力の育成

Ⅱ 研究が目指すこと

本研究は、「音の伝わり方と大小」と「雨水の行方と地面の様子」における**資質・能力を育成するための授業の充実**に資することを目的とし、次の2点に取り組むことで、授業の在り方を示します。

- 観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業の構想と実践
- 教員の指導をサポートする資料の作成

Ⅲ 授業実践

観察、実験の位置付けが明確で見方・考え方を働かせる授業を行うために、次のア、イの手立てを取り入れた授業を構想し、実践しました。

ア 見方・考え方を働かせるための手立て



- ①着目させたい視点で事象を捉えることができる事象提示を行う。
- ②（3年生において）差異点や共通点を児童が捉え、いくつかの事象を比較できるように整理する。
（4年生において）児童が現象と要因を関係付けて考えることができるように整理する。

イ 観察、実験の位置付けを明確にさせるための手立て

- ①予想・仮説に基づいて行う観察、実験の目的を捉えさせるために、見通す活動において、結果から考察する内容を確認する。
- ②予想に基づき、観察、実験の結果を予め考えさせるために、見通す活動において、結果を記録する図や表を提示する。
- ③予想・仮説が確かめられたのか振り返らせるために、問題を解決する活動において、予想と考察を比較する。

3年生「音の伝わり方と大小」(全5時間)

【授業例】第4時（音が伝わる時の物の震えに関する学習）

時	学習活動・内容
第4時	1 事象提示 ・糸電話を体験する。  【糸電話を体験する様子】
	2 問題設定 ・問題を考える。 糸がどんなようすのときに音がつたわるのだろうか。
	3 予想 ・予想を考える。 ・実験方法を話し合う。 ・実験結果を予め考える。
	4 実験・結果 ・音が伝わる時と伝わらないときの、糸の震えを調べる。  【糸電話に三角形を付けた実験をする様子】
	5 考察 ・予想を振り返りながら、結果から分かったことを考える。
	6 再実験 ・糸の震えを可視化して確認する。
	7 まとめ 糸がふるえるとき音がつたわる。 音がつたわる時物はふるえている。
	8 振り返り

音の伝わりと糸の震えに着目するように、音の伝わりと糸電話の様子を整理する（ア①）。
※関係的な視点

【体験の気づきをまとめた表】

音が伝わる	音が伝わらない
糸をぴんと張った	糸がたるんでいた 糸をつまんだ

実験の目的から考察の内容を確認する(イ①)。

結果を記録する表を提示する(イ②)。

結果は、音が伝わる時と伝わらないときの糸の震えを比較できるように表で整理する(ア②)。
※比較する考え方

【実験の結果をまとめた表】

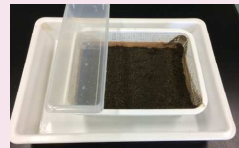

	音が伝わる	音が伝わらない
どんなとき	糸をぴんと張った	糸がたるんでいた 糸をつまんだ
糸の様子	震えていた	震えていなかった

考察と予想を比較する(イ③)。

児童の記述(一部)
 ・ものがふるえると音がつたわるのが分かりました。
 ・音は前(の学習)みたいにふるえているのかに気がつけました。

4年生「雨水の行方と地面の様子」(全5時間)

【授業例】第2・3時（水の流れ方と地面の傾きの関係に関する学習）

時	学習活動・内容
第2時	1 事象提示 ・水たまりができていない場所とある場所を比較し、水たまりができる理由を考える。
	2 問題設定 ・問題を考える。 同じ場所に水たまりができるのはなぜだろうか。
	3 予想 ①水が溜まることや流れることの要因について予想し、考えた理由を交流する。 ②交流を終え、再び予想と理由をまとめる。 ③実験の計画と結果の予想
	4 予想・実験方法の確認 ・実験の目的を確認する。 ・実験結果を予め考える。
	5 実験・結果 ・水の流れや水たまりの有無と、地面の傾きの関係調べ。   【実験例1 モデル実験】 【実験例2 屋外での実験】
第3時	6 考察 ・予想を振り返りながら、雨水の流れと地面の傾きを関係付け、分かったことを考える。
	7 まとめ 同じ場所に水たまりができるのは、その場所が周りより低くなっているから。 水は高い場所から、低い場所へ流れて集まり、たまる。
	8 広げる ・日常生活との関連を学ぶ。
	9 振り返り

雨水の流れ方に着目するように、水たまりとその周辺の水が溜まらない場所の写真を提示する(ア①)。
※時間的・空間的な視点



【雨天時と晴天時の写真】

水の流れる方向と地面の傾きを関係付けて考えることができるように、予想と理由を整理する(ア②)。
※関係付ける考え方

実験の目的から考察の内容を確認する(イ①)。

結果を記録する表を提示する(イ②)。

水の流れる方向と地面の傾きを関係付けて考えることができるように、水の流れや水たまりの有無、高低差を表で整理する(ア②)。
※関係付ける考え方

【モデル実験の結果をまとめた表】

	水が流れる方向	水たまりができる場所
高い場所から流す	低い場所へ流れる	低い場所
低い場所から流す	そのまま溜まる	低い場所

考察と予想を比較する(イ③)。

児童の記述(一部)
 ・(傾いて)見えないけど、ななめだからながれるのが分かりました。
 ・予想をたてて実験をすることに、わたしは気づきました。

☆その他の授業実践の記録は報告書に掲載しています。