

理科 第4学年 物の体積と温度

授業の設計図

元にした物：小学校学習指導要領（平成29年告示）の原文と、国立教育政策研究所の学習評価の参考資料。教科書の本文・問題・挿絵は入れていません（先生が入れる欄）。東京書籍の年間指導計画にある「物の体積と温度」に対応した独自案。教材本文・挿絵・問題文は転載していない。

この単元で子どもが最後にできるようになること

本案で見るのは、児童が「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」に対し、観察結果と考えを区別して答えられるかである。空気・水・金属は温度によって体積が変わり、その変わり方には違いがあるというまとめを暗唱できるだけでは、本時の目標に届いたとは判断しない。空気や水の入った器具を温水と冷水につけ、液面などの目印の動きを観察する。温める物、変化を示す目印、容器の形を図で示し、動いた目印から何の体積が変わったといえるかを話す。金属の実験結果とも比べる。根拠の指し示し方や説明の修正を見ることで、教師は次に何を確かめればよいかを判断できる。

学習指導要領のどこに書いてあるか（原文）

学習指導要領の項目	原文
〔第4学年〕A物質・エネルギー (2)	(2) 金属，水，空気と温度 金属，水及び空気の性質について，体積や状態の変化，熱の伝わり方に着目して，それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。
〔第4学年〕A物質・エネルギー (2)ア(7)	(7) 金属，水及び空気は，温めたり冷やしたりすると，それらの体積が変わるが，その程度には違いがあること。
〔第4学年〕A物質・エネルギー (2)イ	イ 金属，水及び空気の性質について追究する中で，既習の内容や生活経験を基に，金属，水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化，熱の伝わり方について，根拠のある予想や仮説を発想し，表現すること。

単元の目標

空気・水・金属は温度によって体積が変わり、その変わり方には違いがあることを理解し、実物の観察・実験と記録を扱う技能を身に付ける。「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」を追究し、根拠を基に考えを表す。自分の記録を見直し、分からないことを確かめながら学習に取り組む。(A(2))

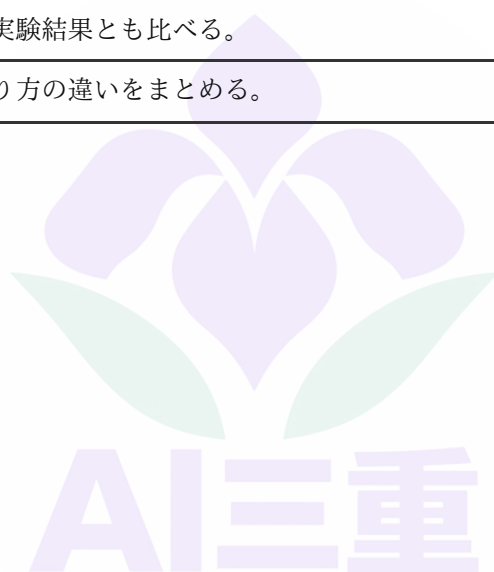
評価規準（3観点）

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①空気・水・金属は温度によって体積が変わり、その変わり方には違いがあることを理解している。 ②実物の観察・実験と記録について、対象、条件や時期、調べて分かったことを区別して記録している。	①既習の内容や生活経験を根拠に、「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」について予想を立て、調べた事実と関係付けて表現している。	①物の体積と温度の学習で生じた疑問について、自分の記録や友達の考えを基に調べ方や説明を見直し、解決しようとしている。

単元の流れ

東京書籍の年間指導計画の配当「7(8)」を参照。全7時間はcatalog収録の標準配当。以下の各次への配分と本時の位置は本資料の授業案であり、出版社の授業配当の転載ではない。学校の年間計画と観察・調査の進み方で調整する。

次	時	学習活動	評価規準（評価方法）
第1次	1～2	○温度と体積の関係を生活経験から予想する。	知①・知②（記録・活動の観察）
第2次	3	○空気の体積変化を目印で調べる。	知①・知②（記録・活動の観察）
第3次	4	○水の体積変化を調べる。	知①・知②（記録・活動の観察）
第4次	5	○金属を温めた結果を比較する。	知①・知②（記録・活動の観察）
第5次	6 （本時を含む）	○冷やしたときの変化で予想を確かめる。 ○空気や水の入った器具を温水と冷水につけ、液面などの目印の動きを観察する。温める物、変化を示す目印、容器の形を図で示し、動いた目印から何の体積が変わったといえるかを話す。金属の実験結果とも比べる。	思①（個人の説明・記録）
第6次	7	○物による変わり方の違いをまとめる。	態①（記録の見直し・振り返り）



本時の案

本時の目標：既習の内容や生活経験を根拠に、「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」について予想を立て、調べた事実と関係付けて表現することができる。

段階	学習活動（○主な発問） ・予想される児童の反応	指導上の留意点（◎評価）
導入 （ 分）	○前時までの記録から「温度と体積の関係を生活経験から予想する」ときの疑問を取り出す。 ○「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」 【めあて】調べた事実を使い、自分の考えと理由を説明しよう。 ○一人で予想と理由を書き、調べたい点を確認する。 〈予想される児童の反応〉 ・空気・水・金属は温度によって体積が変わり、その変わり方には違いがあるのか確かめたい。 ・前の記録と比べると違いが見つかりそう。	・答えを先に示さず、児童がどの記録を根拠にしたかを尋ねる。 ・熱い湯や加熱器具によるやけどを防ぐ。密閉容器を加熱しない。金属は冷えたことを教師が確認してから扱う
展開 （ 分）	○前時までの観察・調査の記録を使う。以下に示す調べ方を振り返り、本時は問いに関係する記録を比較する。追加の実験・調査は方法を計画し、次時に確かめる。 ○空気や水の入った器具を温水と冷水につけ、液面などの目印の動きを観察する。温める物、変化を示す目印、容器の形を図で示し、動いた目印から何の体積が変わったといえるかを話す。金属の実験結果とも比べる。 ○「どの観察結果から、そう考えましたか」 ○自分の説明を相手に示し、根拠が同じか違うかを比較する。 ○説明できない記録があれば条件や資料の読み方を確かめ直す。 ○以前の記録や生活経験を使い、予想とその根拠を表す。 〈予想される児童の反応〉 ・同じだと思ったが、比べるところをそろえると違いがある。 ・この記録だけではまだ決められない。 ・金属を温めた結果を比較することで、理由を確かめたい。	・液面が上がったから水が増えたという説明には、水を加えていないことを記録で確かめる。異なる容器の目盛りの動きだけで物質同士の変化量を厳密に比べない ・結果に合わない意見も記録へ戻る材料として取り上げ、発言した児童を責めない。 ・比較が難しい児童には記録の対応する箇所を指し示し、まず事実を口頭で説明させる。 ・本時に単元全体の実験や調査をやり直さない。比較する記録を準備し、方法を確認する必要がある部分だけを実物で示す。 ◎思① 既習の内容や生活経験を根拠に、「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」について予想を立て、調べた事実と関係付けて表現している。（個人の記録と説明。交流前後の変更理由を含めて見る。）

段階	学習活動（○主な発問） ・予想される児童の反応	指導上の留意点（◎評価）
まとめ （分）	○本時の問いへの答えを、根拠となる観察結果とともに書く。 【まとめ】空気・水・金属は温度によって体積が変わり、その変わり方には違いがある。 ○最初の考えから変わったことと、まだ調べたいことを記録する。 〈予想される児童の反応〉 ・考えが変わったのは、記録を比べたときに違いを見付けたから。 ・まだ確かめていない条件が残った。	・まとめは得られた記録の範囲に限定する。予定どおりの結果が出なければ条件と方法を見直し、実測結果を作り替えない。 ・振り返りで分かった支援の必要な点は次時の活動に反映する。 ・本時の重点は「以前の記録や生活経験を使い、予想とその根拠を表す。」であり、知識の結論だけで思考の評価を決めない。 ◎知①（まとめの説明）／態①（記録を見直す過程。発言回数や文章量だけで判断しない。）

板書の構造

上段に「物の体積と温度」と本時の問い「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」。左側に予想とその理由、中央に実際に調べた事実の記録、右側に事実から考えた説明を置く。中央は条件・時期・対象が分かる見出しにし、比較する記録を同じ高さに並べる。金属を温めた結果を比較する際に用いた記録を残し、根拠と説明を線で結ぶ。下段には確かめられたことと、まだ残る問いを分けて置く。発言の多い子の説明だけで仕上げず、個人の記録の違いを残す。

つまずきやすい所と手当て

液面が上がったから水が増えたという説明には、水を加えていないことを記録で確かめる。異なる容器の目盛りの動きだけで物質同士の変化量を厳密に比べない

準備するのは、学級で使う実物や資料と、対象・条件・時期を対応させて残せる記録用紙である。教師は事前に資料の出典や器具の働きを確かめ、児童に渡す記録と教師の説明を区別する。熱い湯や加熱器具によるやけどを防ぐ。密閉容器を加熱しない。金属は冷えたことを教師が確認してから扱う

本時の評価で説明と根拠が結び付かない場合は、言葉を追加して教え込む前に、比べる対象がそろっているかを見直す。口頭では説明できるが記述が難しい場合は、図と指差しも証拠として残す。

プリントの案

物の体積と温度の問いと記録

上段は「調べたいこと」と「最初の考え・理由」。中央は対象、条件・時期、分かった事実、確かめた方法の欄。空気や水の入った器具を温水と冷水につけ、液面などの目印の動きを観察する。温める物、変化を示す目印、容器の形を図で示し、動いた目印から何の体積が変わったといえるかを話す。金属の実験結果とも比べる。下段に事実から考えた説明と残った疑問を書く。教材本文・写真は印刷せず、利用できる実物や公的資料の出典を書き入れる。

説明を確かめ直すカード

問い「温めたり冷やしたりすると、空気・水・金属の体積はどうなるだろうか」への自分の答え、根拠の記録、友達の説明との共通点・相違点、修正した箇所と理由の欄を設ける。修正しない場合も根拠を確認した理由を書く。文字を書く代わりに図や口頭説明の記録も使える。

出典：小学校学習指導要領（平成29年告示）。本文は取得済みの文部科学省表V1.2と照合。

（https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm）／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 小学校理科。評価の観点と記録を用いる考え方を参照。事例の文章は転載していない。

（https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_pri_rika.pdf）／東京書籍年間指導計画。単元名・配当時数・掲載時期の出典。（https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/rika/data/rika_nenkankeikaku_4_saian.docx）

AIが作成した授業案です。授業での検証は未実施です。自校の教材・年間計画・学級の実態に合わせて確認してください。



Threads「三重でAI使うなら」(@mie_ai_katsuyo)

https://www.threads.com/@mie_ai_katsuyo

LINEオープンチャット
みえ先生ラボ

