

理科 第4学年 とじこめた空気と水

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「とじこめた空気と水」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「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」に対し、観察結果と考えを区別して答えられるかである。閉じ込めた空気は押し縮められ、体積が小さくなるほど押し返す力が大きくなるが、水は押し縮められない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。先をふさいだ注射器などの実験用器具に空気または水を入れ、押す前後の体積と手応えを別々に記録する。水に空気が混ざっていないか、ふさぎ方に漏れがないかを調べ、同じ器具の条件で比べる。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 (1)	(1) 空気と水の性質 空気と水の性質について、体積や圧《お》し返す力の変化に着目して、それらと圧《お》す力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 (1)ア(7)	(7) 閉じ込めた空気を圧《お》すと、体積は小さくなるが、圧《お》し返す力は大きくなること。
〔第4学年〕 A物質・エネルギー (1)ア(1)	(1) 閉じ込めた空気は圧《お》し縮められるが、水は圧《お》し縮められないこと。
〔第4学年〕 A物質・エネルギー (1)イ	イ 空気と水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、空気と水の体積や圧《お》し返す力の変化と圧《お》す力との関係について、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

閉じ込めた空気は押し縮められ、体積が小さくなるほど押し返す力が大きくなるが、水は押し縮められないことを理解し、実物の観察・実験と記録を扱う技能を身に付ける。「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」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(1))

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閉じ込めた空気は押し縮められ、体積が小さくなるほど押し返す力が大きくなるが、水は押し縮められない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、「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」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とじこめた空気と水の学習で生じた疑問について、自分の記録や友達のを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「6(7)」を参照。全6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	○空気と水を閉じ込めて違いを予想する。	知①・知②（記録・活動の観察）
第2次	2	○体積と手応えを記録する方法を確かめる。	知①・知②（記録・活動の観察）
第3次	3	○空気を押して体積と押し返す力を調べる。	知①・知②（記録・活動の観察）
第4次	4	○水と空気を同じ条件で比較する。	知①・知②（記録・活動の観察）
第5次	5 (本時を含む)	○結果が違う場合の漏れや気泡を点検する。 ○先をふさいだ注射器などの実験用器具に空気または水を入れ、押す前後の体積と手応えを別々に記録する。水に空気が混ざっていないか、ふさぎ方に漏れがないかを調べ、同じ器具の条件で比べる。	思①（個人の説明・記録）
第6次	6	○生活での利用を性質と結び付ける。	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、「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」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「空気と水を閉じ込めて違いを予想する」ときの疑問を取り出す。 ○「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」 【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〉 ・閉じ込めた空気は押し縮められ、体積が小さくなるほど押し返す力が大きくなるが、水は押し縮められないのか確かめたい。 ・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。 ・器具の先を人に向けず、無理な力を加えない。ガラス器具に強い圧力をかけない。飛び出す栓を用いた遊びへ広げず、教師が選んだ安全な器具を使う
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。 ○先をふさいだ注射器などの実験用器具に空気または水を入れ、押す前後の体積と手応えを別々に記録する。水に空気が混ざっていないか、ふさぎ方に漏れがないかを調べ、同じ器具の条件で比べる。 ○「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。 ・水と空気を同じ条件で比較することで、理由を確かめたい。	・押して動いたから水が縮んだと考える場合、混入した空気や漏れを点検する。手応えだけの説明から、目盛りで確かめた体積の変化を加えた説明へ進める ・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、「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」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】閉じ込めた空気は押し縮められ、体積が小さくなるほど押し返す力が大きくなるが、水は押し縮められない。 ○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「とじこめた空気と水」と本時の問い「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」。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。水と空気を同じ条件で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。

つまづきやすい所と手当て

押して動いたから水が縮んだと考える場合、混入した空気や漏れを点検する。手応えだけの説明から、目盛りで確かめた体積の変化を加えた説明へ進める

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。器具の先を人に向けて、無理な力を加えない。ガラス器具に強い圧力をかけない。飛び出す栓を用いた遊びへ広げず、教師が選んだ安全な器具を使う

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

とじこめた空気と水の問いと記録

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。先をふさいだ注射器などの実験用器具に空気または水を入れ、押す前後の体積と手応えを別々に記録する。水に空気が混ざっていないか、ふさぎ方に漏れがないかを調べ、同じ器具の条件で比べる。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「とじこめた空気と水は、押したとき同じように変わるだろうか」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

