

小学校第4学年 理科 学習指導案

期 日 平成27年11月20日(金) 第3校時
場 所 大津町立室小学校 理科室
指導者 教諭 倉田 康行

1 単元名

「ものの温度と体積」(大日本図書)

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、指導要領理科第4学年「A(2)金属、水、空気と温度」を受け、金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動をとおして、温度変化と金属、水、及び空気の体積変化とを関係づける能力を育てるとともに、目に見えない熱が目に見える金属や水、及び空気の体積に影響を及ぼすことや、粒子のもつエネルギーという見方や考え方を育てることをねらい設定されている。

ここでは、金属、水及び空気をあたためると体積は膨張し、冷やすと収縮するといった温度変化と体積変化の関係を見つけ、中でも空気の体積変化は最も大きいことをとらえられるようにする。

また、温度変化に伴う金属、水及び空気の体積変化の性質を利用した身近な例として、線路のレールのつなぎ目や温度計、熱気球などがあり、本単元が生活を支えている科学的な事象についての見方や考え方を育む基盤となる点からも意義深い単元である。

(2) 系統観

第4学年(6月)	第4学年(11月) 本時	第4学年(12月)	中学校第1学年 第1分野
とじこめた空気や水 A物質・エネルギー (1)アイ空気と水の性質	ものの温度と体積 A物質・エネルギー (2)アイ金属、水、空気 と温度	もののあたためり方 A物質・エネルギー (2)イ金属、水、空気 と温度	物質のすがた (2)身の回りの物質 の状態変化 (ア)状態変化と熱

(3) 児童観

○本学級は、男子19名、女子14名、計33名である。

○アンケートによる実態調査(10月調査31名分)の結果は次のとおりであった。

「理科学習」が得意かどうかについて			
得意(17名 54.8%)	どちらかと言えば得意(13名 41.9%)	どちらかと言えば苦手0名	苦手(1名 3.2%)
上記アンケート中、理科が得意な理由として、好き・楽しい(6名)や実験・スケッチ・調べる活動が好き(4名)が挙げられた。また苦手な理由は、テストで得点が取れないため(1名)であった。			
「理科学習」で得意な活動は何かについて			
選択が多かった活動→予想する活動(21名 67.7%) 実験や観察(26名 83.9%) 班での話し合い(22名 71.0%)			
選択が少なかった活動→前時の思い起こし(7名 22.6%) 考察をまとめる(8名 25.8%) 全体発表(6名 19.4%)			

「体積」の意味についてある程度正しく答えられた児童数(5名 16.1%)
「水・空気・金属のうち、体積があるもの」を正しく選択できた児童数(0名)

○昨年度の熊本県学力調査の学年全体の結果から、特に、思考・表現や活用面での課題が見受けられた。一方、今年度、前期ワークテスト等の平均定着率は、関心・意欲 79.8%、科学的思考・表現 93.9%、実験の技能 91.8%、知識・理解 95.8%と良好であった。

○日頃の授業中の様子は、集中力にむらのある児童も数名ほどいるものの、グループでの話し合いには参加しようとする姿勢が見受けられる。また、書く作業は個人差が大きく、字の雑さや板書写しに時間を要する児童もいる。女子の中には、発表の声が小さく全体場で聞き取りにくい児童も数名おり、指導が必要である。

(4) 指導観

○本単元は、教科書で「空気→水→金属」の順に学習を進める構成になっている。5年生算数で学ぶ「体積」が未習のまま、実体をとらえにくい「空気」の体積を最初に学習することには、児童にとって抵抗があると考えられる。さらに、膨張・収縮変化の最も大きい空気を最初に学んでしまうと、次の水の体積変化に気づきにくく、実感をつかめないし、感動も薄れる様子が、過去に指導した際、見受けられた。

そこで、まず、体積の存在を実体としてとらえやすい水を先に学習し、その後、温度変化に伴う体積変化の大きい空気の順に学習し、最後に硬くて体積変化しそうな金属の体積変化の意外性へつなげていくことで、感動や実感の伴った学習にしたい。

○単元の導入の際に体積の意味についてふれ、体積とはものの大きさととらえるとよいことや、水や空気、金属などにも大きさ(体積)があることをおさえる。

○書くことに対して、苦手意識を持っている児童も少なくないので、学習課題を写したり、学習感想をグループで考えた後に書いたりするなど、抵抗の少ない活動を積み重ね、徐々に書くことになれるような工夫をしていく。

○自分が予想したことを、自分で考えた方法で確かめる活動に取り組むことにより、本研究のテーマである自律的活動力の育成を図る。

○実験で、思ったとおりの結果が得られなかったときは、他の人の結果と比べながら、自分の実験をクリティカルに振り返らせるようにする。

【視点1】 学びを引き出す 豊かなかかわり合いのある 言語活動	【視点2】 学びを振り返る 思考過程の可視化と 学びの振り返り	【視点3】 学びを支える 一人学びのUD化と 効果的なICTの活用
【視点1】 ・実験の成功事例ばかりではなく、失敗事例も認め、紹介し合いながら、新たな課題やより深い考察へつなげていく。	【視点2】 ・グループ実験の結果だけでなく途中経過も交流する場を設定したり、再現実験して確認する場を設定したりして、学んだことを振り返る。	【視点3】 ・実際の実験手順を実演で示したり、安全面での注意を図や写真・動画を活用して提示したりするなど、視覚化の工夫を行う。

◇インクルーシブ教育の視点から

【基礎的環境整備】

・一人一人が学習の通しが持てるように、前時までの学習を振り返ったり、学習の主な流れを提示したりする。

【合理的配慮】

(省略)

3 単元の目標と評価規準（参考：国立教育政策研究所作成「評価規準の設定例」）

単元の目標	○金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追求する活動を通して、温度変化と金属、水及び空気の体積変化とを関係付ける能力を育てると共に、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。
自然事象への 関心・意欲・態度	①金属、水及び空気を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち進んでそれらの性質を調べようとしている。
科学的な思考・表現	①金属、水及び空気の体積変化の様子と温度を関係付けて、予想や仮説をもち表現している。 ②金属、水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	①金属、水及び空気の体積変化の様子を調べるための計画を立てたり、実験過程や結果を記録したりしている。 ②加熱機器などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化を調べる実験をしている。
自然事象についての 知識・理解	①金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。

4 指導・評価の計画（8時間取扱い 本時5／8）

次	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 【3つの視点から】	評価の観点（評価方法） B基準
1 水や空気の 温度と体積の 変わり方	1	○「水と空気を半分ずつ入れた容器」をお湯に入れてあたためた時に、コインを動かしている原因は水なのか空気なのか等を考え予想を出し合う。	【視点1】容器の口に乗せたコインが動く現象を見せたり、再現させたりしながら、容器の中の水や空気の体積変化に着目しながら予想させていく。	関心・意欲・態度①（発言分析） 水や空気をお湯であたためたり冷やしたりした時の、性質の違いに興味関心をもち、一円玉や十円玉が動くわけを調べようとしている。
	2	○水をあたためたり、冷やしたりして、体積の変化を調べる。	・食紅を使用して、温度変化による水の体積変化を見やすくする。	思考・表現②（発言・記述分析） 水をあたためると体積が少しだけ大きくなり、冷やすと体積が少しだけ小さくなることに気づき、自分なりに表現している。
	3	○空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。	・空気の体積変化を見やすくするため、あたためる実験から冷やす実験へ移行する際には、容器の口についているシャボン液をつぶし一旦リセットした状態で次の実験を行わせる。 ・へこんだボールがお湯で膨らむ様子を見せ、膨張を実感させる。	思考・表現①（発言・記述分析） 空気も水同様に、あたためると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを予想し表現している。
	4	○「水だけを入れた容器」と「空気だけを入れた容器」をそれぞれあたためた時のコインの動きを比較し、乗せたコインが動くわけを体積変化とつなげて考える。	・前時までに学習した温度変化による水や空気の体積変化の大きさをもとに、見当をつけさせながら、実験に取り組ませていく。	知識・理解①（発言・記述分析） 水と空気は、あたためると体積が大きくなり冷やすと体積が小さくなること、その体積変化の大きさは空気の方が大きいことを理解している。
2 金属の 温度と体積の 変化	5	○金属も温めると体積が大きくなるのかについて、自分なりの予想を立て、どうすれば予想したことを調べることができるのか実験方法を考える。	・金属の体積が変化するとすれば、水や空気と比べて、その変化の大きさはどうかについても予想する。 【視点2】実験準備の途中経過を他グループと比較する場を設定し、より具体的な実験方法が考えられるようにする。	技能①（行動観察、発言・記録分析） 金属をあたためた時の体積変化を、どうすれば調べられるのか、協力しながら安全な実験計画を立てている。
	6・7	○グループごとに考えた方法で、予想したことを実験で確かめる。	【視点3】金属球膨張実験器や、ガスコンロの使い方・注意点をおさえる。 【視点1】成功事例ばかりではなく、失敗事例も紹介し合いながら、より深い考察へつなげる。	技能②（行動観察、記録分析） 金属や加熱機器の安全な使い方に気をつけながら実験し、記録している。 思考・表現②（発言・記録分析） 金属はあたためると体積が大きくなるが、その変化はごくわずかである点に気づき、表現している。
3 まとめ	8	「たしかめよう」「学んだことを生かそう」で学習内容を整理し、振り返る。	・レールの隙間があるわけや、へこんだボールをお湯で膨らます方法など、身近な例にも再度ふれて温度変化による体積変化について理解を深めていく。	知識・理解①（発言・記述分析） 金属や水及び空気の中で、温度を変えた時の体積の変わり方は空気が大きく金属が小さいことが理解できている。

5 本時の学習

(1) 目標

温めた金属の体積は大きくなるのかどうかを予想し、予想したことを調べるための実験計画を立てる。

(2) 展開

過程	学習活動	指導上の留意点及び評価	備考
導入 5分	1 前時までの内容を振り返りながら本時の課題を確認する。 (1) 金属はあたためたら体積が変化するのか、前時の予想を思い出す。 (2) 予想について整理する。 学習課題	○前時までの「水」「空気」の温度変化と体積変化を視覚的に振り返りながら、本時の金属へとつなげていく。 ○前時の終わりに、金属の体積変化について、ある程度の予想をさせておく。 ○あたためた際の、金属の体積変化の大きさについても予想させる。	使用するICT プロジェクター プレゼンソフト 学習シート
	金属を温めたら、体積は大きくなるのか、ならないのか？どうすれば調べられるだろう。		
展開 30分	2 学習課題について考え、計画準備する。 (1) 実験機器や道具を見てグループで考えを出し合う。 (2) グループで、実験を計画し実際に準備してみる。 (3) 途中経過を紹介し合う。 (4) 仕上げに向けて、各グループで準備する。	○実験方法を考える際の手がかりとなるように、以下のような実験で使えそうな身近な道具・機器等を用意し紹介する。 ・金属棒・金属製物差し・渦巻き状の針金・金属板・金属球・輪・鉄製スタンド・ブックスタンド・ガスコンロ・フライパン・スケッチ用の用紙 徹底指導(ポイント) ・計画する際は、選んだ金属の安全なあたため方を考えることと、体積変化のはかり方を考えるように指導する。 ○ほんのわずかな(1mm)体積変化も測れる方法はないかについて、可能であれば考えてみるように投げかける。 能動型学習(ポイント) ・途中で、よりよいと思う方法を取り入れて変更してもよいことを伝える。 【視点2】実験準備の途中経過を他グループと比較する場を設定し、より具体的な実験方法が考えられるようにする。 評価：技能(行動観察・記録分析) B基準 金属をあたためた時の体積変化をどうすれば調べられるのか、協力しながら安全な実験計画を立てている。 A基準 B基準に加え、金属の僅かな体積変化を調べる方法を考え、計画している。 (B基準に達していない児童への手立て) ○他の班のよさを見せながら、どの金属をあたためるか、あたためた後の体積の調べ方はどうするかについて考えるよう助言する。	金属棒 金属製物差し 渦巻き状にした針金 金属板 金属球・輪 鉄製スタンド ブックスタンド ガスコンロ フライパン スケッチ用用紙
整理 10分	3 できた計画や装置の紹介をする。 (1) 各グループの準備物、実験方法を紹介し合う。 【言語活動】(設定の意図) あたためる金属の種類や体積変化の測定法について説明を求め、他のグループと比較しながら、互いのよさに気づくようにする。 (2) 学習感想を発表する。	○できた計画図や装置を机上にならばさせておく。 ○計画ができたグループから、教師が写真を撮り記録しておく。 ○数グループに、全体場で、できた計画を紹介してもらう。 ○学習シートに感想を書く。	学習シート