

第4学年 理科学習指導案

日時 平成26年10月10日(金)5校時
場所 第2理科室
児童 4年2組 男子15名 女子14名 計29名
指導者 及川 智

1 単元名 「物の体積と温度」(東京書籍)

2 単元について

(1) 児童について

児童は、第4学年の「物の体積と力」の学習で、閉じこめた空気及び水に力を加え、その体積や押し返す力の変化を調べ、閉じこめた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること、閉じこめた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことを学習した。

本学級は、理科学習に積極的に取り組む児童が多く、特に観察・実験では楽しく、意欲的に学習に取り組んでいる。生き物や植物の観察を好み、実験では「どんな結果になるのだろうか」「予想した結果になるのかな」と自分で立てた予想を、実験を通して検証することに興味をもって取り組んでいる。

しかし、「なぜそうなるのだろうか」と問いかけると、うまく説明できなかつたり、実験結果を記録することはできても、実験で得た結果を整理し、考察することや、自分の考えを友達にわかりやすく伝えたりすることを苦手とする児童が多い。

(2) 学習材について

本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの、「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2) ウ 状態変化」の学習につながるものである。

ここでは、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通して、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、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もつことができるようにする。

児童は前単元で、「粒子の保存」に関わる内容として「物の体積と力」を学習してきてはいるが、「粒子のもつエネルギー」に関する内容としては、初出の内容であり、児童の身の回りには、温度の変化による体積変化について確認できる例が少なく、日常生活で意識して活用している場面も少ないため、児童にとっては実験結果の予想が立てにくい教材ともいえる。

(3) 指導にあたって

単元を通して、課題に対して根拠をもって予想を立てたり、実験の結果を考察したりする活動の中で、課題に対する答えを見付け、根拠を示しながら説明できる力を身に付けさせたい。

単元の導入である第1次では、手を使わずにフラスコの栓を飛ばす方法を考えたり、閉じこめられた空気を温める実験方法を考えたりする中で、空気の体積の変わり方に対する関心を高め、調べてみたい課題を探させながら実験を行う。また、実験を行う中で各自が疑問にもった課題を出し合い、分類しながら学習計画を立て見通しをもたせながら取り組んでいきたい。

第2次では、水の温度と体積の変わり方について実験を行う。実験は、空気→水の順で行い、空気の体積変化の結果や、「物の体積と力」で学習した水の性質から、水の体積の変わり方を予想させる。また、実験結果から温度と体積の変わり方の関係を考察する過程で、児童の思考と対話が深まるよう揭示の仕方を工夫していく。

第3次では、金属の温度と体積の変わり方について実験する。身の回りにある物の中で、体積が増えたり減ったりすることを実感しにくい金属も、温度によって体積が増えていることを学習し、その体積の変化を予測し身の回りの生活に生かされている例があることを確認する中で、本単元で学習した物の体積と温度の関係を日常生活に生かしていけるよう考えさせていきたい。

また、自分の考えや考察をわかりやすく伝える力を伸ばすために、イメージ図を使う。「こんな感じ」

ではないかということを示す矢印や丸印などで表現することで、自分の考えを可視化させ、その可視化された図をもとにしながらいふを言語化し、図を使いながら説明させることで、根拠を示しながら説明する力をつけていきたい。

3 単元の指導目標と評価規準

【目標】

金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、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ることができるようにする。 (A (2))

【評価規準】

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 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。 物の温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属、水及び空気の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、自分の考えを表現している。 金属、水及び空気の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化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。 	<ul style="list-style-type: none"> 加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化や温まり方の特徴を調べる実験やものづくりをしている。 金属、水及び空気の体積変化の様子や温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その過程や結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。 水は、温度によって水蒸気や氷に変わることを理解している。 水が氷になると体積が増えることを理解している。

4 単元の「学びのプロセス」の構想（全8時間）

【指導過程】

第1次（3時間）
 空気の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【関心・意欲・態度】

第2次（2時間）
 水の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【技能】

第3次（3時間）
 金属の体積は、温度によって変わるか実験によって調べる。

【思考・表現】
 【知識・理解】

【問題解決の流れ】と【主な学習活動】

【主な学習活動】

- ・フラスコにした栓が飛び出したのはなぜか考え、それを確かめる実験方法を考える。
- ・閉じこめた空気を温めるとどのようになるか自由試行を行い、その結果から学習課題を設定する。【本時】
- ・空気は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか実験によって調べる。

空気について知っていることを復習しよう。
 フラスコの栓を飛ばすことはできないのかな

- ・どんな方法が考えられるかな。
- ・実験方法を考えよう。
- ・いろいろな実験を行い、学習課題を作ろう。

課題①空気は、温められたり、冷やされたりすると体積が変わるのだろうか。

【主な学習活動】

- ・水は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか実験によって調べる。

課題②水は、温められたり冷やされたりすると体積が変わるのだろうか。

- ・温めると体積が増えるんだな。
- すると、冷やすと体積が減るのかな。
- この性質を使って作られている道具は身近にあるかな。
- ・水の性質を使って温度計を作ろう
- ・温度計の仕組みは、こうなっているんだ。

【主な学習活動】

- ・金属は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるか実験によって調べる。
- ・温度による金属の体積変化を空気、水の時と比較しながらまとめる。
- ・学習したことで生活に生かせることを探す。

課題③金属は、温められたり冷やされたりすると体積が変わるのだろうか。

- ・空気や水は温めると体積が増えたけど、こんなに固い鉄でも増えるのかな。
- ・固いから、体積は変わらないと思う。
- ・金属も温められると、体積が増えるんだ。

物の体積は、温めると大きくなり、冷やすと小さくなるのが分かったよ。何か生活に役立つことはないかな。

5 本時の指導（2／8）

(1) 目標

○閉じこめた空気を温める実験に興味をもち、実験を意欲的に行い、温度による空気の体積変化について考え、学習課題を設定することができる。

(2) 展開

段階	学習活動	学習内容	教師の支援と評価 ★手だて2（対話を促し、深めるはたらきかけ）	準備等
つかむ 3分	1 前時の学習を想起する。 2 本時の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 空気は、温めると体積が変わるかどうか自分の考えた実験を行い、たくさんの不思議を見つけよう。 </div>		・前時と同じ実験を行う。	空気でっぽう
学び合う ふかめる 37分	3 実験方法を確認する。 4 グループごとに実験を行い、結果を記録する。 5 全体で結果の情報交換をする。 6 気づきを類型化して、追究する課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 空気は、温められたり冷やされたりすると、体積が変わるのだろうか。 </div>	・実験方法の理解 ・実験結果の記録と整理の仕方 ・空気は温められると体積が大きくなること	・実験の留意点を示す。 ○実験を行っている際に気づいたことをノートに記録させる。 ★どの実験にも共通することは何かを考えさせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <評価> 温度変化による空気の体積変化について気づき自分の考えを表現している。【科学的な思考・表現】 <評価方法> 観察・記録 </div>	留意点 紙板書 各自が準備した道具 フラスコ 栓 容器 試験管 水槽
ひろげる 5分	8 本時の学習をふりかえる。 9 次時の学習を見通す。		○机間指導を行う。 ・空気は、温めたり冷やしたりすると体積が変化するのではないかという考えを価値付ける。	

(3) 板書

物の体積と温度

【課題】

空気は、温めると体積が変わるか
どうか自分の考えた実験を行い、た
くさんの不思議を見つけよう。

【まとめ】

空気の体積は、温度によっ
て変わるか調べよう。

○フラスコを温めると

○実験

ア フラスコに栓をして温めると

イ へこませた容器を温めると

ウ 試験管の口に石けん水のまくを
はり、温めると

エ ビニル袋に空気を入れて温めると

オ 風船を温めると

○結果

→栓が飛び出した

→容器がふくらんだ

→まくがふくらんだ

→袋がふくらんだ

→風船がふくらんだ

○不思議

- ・ どうして栓が飛び出したのかな
- ・ 空気がふくらんだのかな
- ・ どうしてふくらんだのかな

- ・ 空気が出入りしていないのに
どうしてかな

○☒でかくとどうなる？

(4) 座席表

黒板

6班

7班

8班

4班

5班

1班

2班

3班