第４学年　理　科　学　習　指　導　案

日　時　　平成３０年１１月１日（木）　第５校時　１３時４５分～１４時３０分

単元名　　ものの温度と体積

学習者　　第４学年　９名

指導者　　山口　博

育成を目指す資質・能力

【知識・技能】**【課題発見解決力】【思考力・判断力・表現力】**【協働的な態度評価力】

1　単元について

○　本単元は，学習指導要領第４学年

Ａ－（２）金属，水，空気と温度

金属，水及び空気を温めたり冷やしたりして，それらの変化の様子を調べ，金属，水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア　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。

を受けて設定されたものである。

これまで，本単元の前に「とじこめた空気や水」で，空気や水を閉じこめる活動を通して，空気や水の存在に気付き，手ごたえを調べた。空気は，おされると体積が小さくなり，おされて体積が小さくなるほどおし返す力は大きくなることや，水は，空気と違い，おされても体積は変わらないということを学習してきた。本単元では，空気，水，及び金属をあたためたり冷やしたりして，温度と体積の変化とを関係づけて考えさせ，物の体積が温度によって変化するという見方を育てることをねらいとしている。さらに，上記「ア」の内容について，「金属，水及び空気を温めると，それらの体積は膨張し，冷やすと収縮する。その体積の変化の様子は，金属，水及び空気によって違いがあり，これらの中では，空気の温度による体積の変化が最も大きいことを実験結果に基づいてとらえ，温度変化と物の体積の変化との関係をとらえるようにする」としている。

本単元で育成を目指す資質・能力に関しては，小単元のはじめに，「問い」を持たせる活動を行い，「問い」を各時間の学習課題に生かしていくことや単元の核となる活動として，終末に「レポートを書こう」を位置づけることによって，課題発見解決力を身につけることができると考えた。また，予想をした上で実験を行い，納得した上で結果を図やことばでまとめ，自分の言葉で説明することで，思考力・判断力・表現力を身につけることができると考えた。

○　本学級の児童は，理科が好きという児童がほとんどで意欲的に取り組んでいる。「どうして～なのか」「たぶん，～だからだろう」と予想，実験方法を確認し，実験し，結果をまとめてきた。しかし，課題を把握して予想し，実験方法を確かめる際，どんな方法なら調べられるかが分からないことがある。また，実験で分かったことを図や表，ことばなどでまとめることに課題がある。この単元では，「どうして栓が飛ぶのだろか」と課題意識をもって問題解決をしていくと思われる。児童の課題意識を大切にしながら進めること，課題を確かめるための実験方法を筋道立てて考えること，結果等のまとめ方を身に付けさせることを意識して指導していく必要がある。

○　指導にあたっては，容器に閉じ込めた空気をあたためて栓を飛ばす活動を導入として，子

どもの興味・関心を高めるとともに，【課題の設定】では，「どうして栓が飛ぶのかな」「ふしぎだな」という「問い」を持たせる。そして，そのふしぎを生かし「レポートをかこう！」という課題を設定する。その後，温度による空気の体積の変化に目を向けさせる。そして，空気の体積の変化を追求する実験を行い，温度によって体積が変化するという見方をもたせる。その上で水や金属についても調べ，ものの違いによる体積の変化の違いもとらえさせる。【情報の収集】【整理・分析】では，空気，水，金属の温度による体積変化をレポート形式，学習問題，予想，実験方法，実験，結果，考察，まとめ，感想という流れを理解させる。【まとめ・創造・表現】，【実行】では，空気，水，金属の中から膨張や収縮をレポートにまとめることで，主体的に学習に取り組ませる。【振り返り】では，温度と体積の関係をもとに今まで習った事の復習や地球温暖化等に関わって今後の問題点や疑問点など出し合うことで生活との結びつきを考えさせる。

2　単元の目標

温度による空気・水・金属の体積の変化を，興味・関心をもって追求する活動を通して，空気・水・金属は，温度が高くなると膨張し，低くなると収縮するといった，温度の変化と空気・水・金属の体積の変化との関係を見いだし，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。

3　単元の評価規準

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	自然事象についての知識・理解
・金属，水及び空気をあたためたり，冷やしたりしたときの現象に興味関心を持ち，進んで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。（課題発見・解決力）	・金属，水及び空気の体積変化の様子と温度を関係づけて，それらについて予想や仮説をもち，表現している。また，それらを考察し，自分の考えを表現している。（思考力・判断力・表現力）	・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を調べ，その過程や結果を記録している。	・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事を理解している。

○　育成する資質・能力に関する視点

この単元では，【レポートを書こう】と課題を与え，課題発見・解決力をつけていく。また，予想した上で実験を行い，その過程を結果・考察・まとめと筋道を立てて学習することで思考力・判断力・表現力をつけていきたい

4　指導計画（全 10 時間）

次	時	主な学習内容	観　点				評価規準	評価方法
			関	考	技	知		

一	1	【課題設定】 ・閉じ込めた空気をあたためると，どうなるか。栓をした丸底フラスコで実験し，空気の性質を調べる実験方法を考える。	○				・容器に閉じ込めた空気をあたためる活動に興味を持ち，空気の性質を調べようとしている。	ノート 発言 観察
二	2 本時 3	【情報の収集】【整理・分析】 ・あたためた容器の栓が飛び出したのは，どうしてか，実験を通して考える。		○			・閉じ込めた空気をあたためたとき，栓が飛び出した理由についての予想をもち，自分の考えを表現している。 ・空気の温度変化と体積の変化を関係づけて考察し，自分の考えを表現している。	ノート 発言 観察
三	4 5	・水も空気のように，温度によって，体積が変わるか，実験を通して考える。				○	・水をあたためたり冷やしたりしたときの，水の体積の変化をとらえて記録している。 ・水も空気と同じように，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理解している。	ノート 発言 観察
四	6 7	・金属も温度によって，体積がかわるか実験を通して考える。			○		・加熱器具などを安全に正しく使って，金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べている。 ・温度による金属の体積の変化について，空気や水の場合と比較して考察し，自分の考えを表現している。	ノート 発言 観察

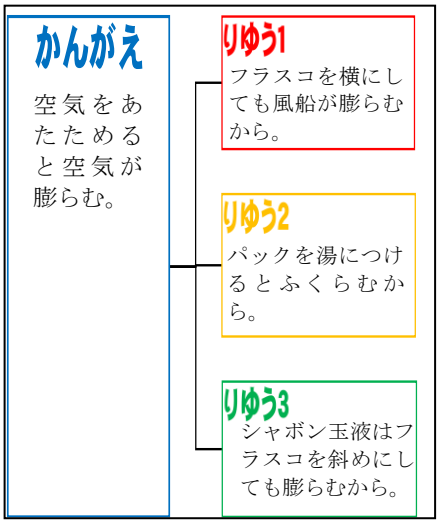
五	8 9	まとめよう 【まとめ・創造・表現】,【実行】 ・温度によるものの体積の変化をレポートにまとめる。 日常生活の中から温度によるものの体積の変化を利用したものを見つける。				○	・温度によるものの体積変化をレポートにまとめるとともに適用してものづくりをしたり，温度によるものの体積変化を利用したものを日常生活の中に見つけたりしようとしている。	ノート 発言 観察
六	10	【振り返り】 ・今まで習ったことの復習や地球温暖化等にかかわって問題点や疑問点などを考え，結びつきを考えようとしている。			○		・温度と体積の関係をもとに今まで習った事の復習や地球温暖化等に関わって今後の問題点や疑問点など出し合うことで生活との結びつけようとしている。	ワークシート

5　学習活動

(1)　本時の目標

空気の温度変化と体積の変化を関係づけて考察し，自分の考えを表現することができる。

学習活動	指導上の留意点と☆評価規準
1　学習問題を確認する。 フラスコをあたためると，せんがとぶのはどうしてか。 ○前時に予想した栓が飛ぶ理由・それを確かめるための実験方法をグループごとに考え，発表する。 ・空気が上に上がって栓を押す。 ・あたためられた空気が膨らむから栓を押す。	・丸底フラスコに栓をつけ，あたためると栓が飛んだ前時の実験から，フラスコの中の空気について学習していくことを確認する。 ・学習活動全体を示す。（予想，実験方法，実験，考察，まとめ）
2　今日の課題を確認する。 め　とじこめられた空気をあたためたときのひみつを見つけよう。	

3　予想したことをもとに実験する。 (グループごとの予想と実験方法) A 仮説：あたためられた空気が上に上がって栓を飛ばす。 →実験方法 ① 羽毛を入れてあたためる。羽毛が上がれば上に上がっていることが分かる。 ② 線香の煙を入れてあたためる。線香の煙は上に上がる。 B 仮説：あたためると空気がふくらんで栓を飛ばす。 →実験方法 ① 風船をつけ，フラスコを横にしてあたためる。あたためられた空気は膨らむから，横にしても風船は膨らむ。 ② ジュースのパックを湯につける。あたためられた空気は膨らむからジュースのパックは膨らむ。(ゼリーのパック，マヨネーズのから容器など)	・お湯の温度を一定にするため，温度計で測定させる。 ・膨らまないときには，容器が温まったため，飛ばなくなったこと，湯温の低下について目が向くように班に助言する。 ・やけどをしないように，ゴム手袋をさせる。
4　実験結果から考察する。  	・なぜなにチャートによって，せんが飛ぶ理由を説明させる。 ・横にしても風船が膨らんだり，栓が飛んだりしたことから考察する。 めざす児童の発言 ・フラスコを横にしても風船が膨らむから，あたためると空気が膨らむ。 ・シャボン玉液はフラスコを斜めにしても膨らむから，あたためられた空気が上に上がって栓を飛ばしたわけではない。あたためられた空気が膨らんだから。 ・パックを湯につけると膨らむから空気をあたためると膨らむ。 ☆温度変化と体積の変化を関係づけて考察し，自

	分の考えを表現することができる。（ノート，発表）
5　本時のまとめをする。 せんが飛ぶのはフラスコの中の空気の体積が大きくなるからである。	
6　ふりかえりをする。	・この単元で「レポートつくり」をしていくことを伝え，見通しを持たせる。

（2） 板書計画

11／1（木）

め

とじこめられた空気をあたためたときのひみつを見つけよう。

門

フラスコをあたためるとどうしてせんがとぶのだろうか。

実験方法①

シャボン玉液をつける。

予想

実験結果

実験方法②

風船を付け，フラスコを横にしてあたためる。

予想

実験結果

実験から分かること

まとめ

せんが飛ぶのは，フラスコの中の空気があたためられて体積が増えたからである。

※単元で育成を目指す資質・能力に係る児童生徒の変容

○　資質・能力に係る単元前の児童の実態

　課題を把握して予想し，実験方法を確かめる際，どんな方法なら調べられるかが分からないことがある。また，実験で分かったことを図や表，ことばなどでまとめることに課題がある。

○　単元での具体的な手立て

　導入で実験を行い，「なぜ？」「ふしぎだな」という思いを持たせ，「問い」を作る。不思議を解決し，「レポートを書こう」という課題を設定する。課題解決のために予想と実験方法のつながりを考える時間を充分にとり，結果，考察，まとめと筋道を立てて思考が流れるようにする。

○　児童の変容

　一人一人が予想を立て，実験方法を考え，実験，結果をまとめることで課題に対して主体的に取り組むことができた。

　実験がうまくいかないときには，「どうしたらうまくいくのか」と別の実験方法を考える等，課題解決のために試行錯誤しながら意欲的に学習を深めることができた。

　レポートに書くことで，予想や仮説を持ち，考察し，自分の考えを表現するという経験を全員が経験できた。