

第4学年 理科学習指導案

対 象 4年1組 男18名, 女17名 計35名

指導者 及川 亨

1 単元名 物の体積と温度 (東京書籍 理科4)

2 単元について

(1) 児童について

本単元を指導するに当たり、次の項目について実態を調査した。(調査人数 35人)

| | | |
|---|--|---|
| へこんだピンポン玉をもとの形にもどすには、どうすればよいと思いますか？ | ・ 手でおす ・ 温める, 湯に入れる ・ 空気を入れる ・ 分からない, 無答 | 26%(9人) 23%(8人) 8%(3人) 43%(15人) |
| 金属のふたがあかない時、ふたの部分をお湯で温めると、楽にあくようになるのはなぜだと思いますか。 | ・ 金属が溶けたりゆがんだりするから ・ 金属のふたが大きくなったから ・ お湯で滑りやすくなったから ・ 分からない, 無答 | 26%(9人) 8.5%(3人) 8.5%(3人) 57%(20人) |

この結果から、日常生活において以上のような場面を経験したことが少なく、また物の体積変化に関する知識も少ないことが分かった。そこで、本単元においては、物の温度変化と物の体積変化を関係付けながら調べる活動を繰り返すことで、体積変化の要因として「力」のほかに「温度」があるということをつえさせたい。

(2) 教材について

本単元にかかわる既習事項は、前の単元に当たる「とじこめた空気と水」で空気や水を閉じ込める活動を通して、空気や水の存在に気付き、手応えを調べたことである。空気はおされると体積が小さくなり、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、おされても体積が変わらないということを経験してきた。

本単元では、温度の変化と金属、水及び空気の体積の変化とを関係付けながら調べ、熱による物の体積変化について学習する。金属、水及び空気の性質について追究する活動を通して、温度の変化と体積の変化とを関係付ける能力を身に付けさせるとともに、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育てたい。さらに、次の単元に当たる「水のすがたと温度」では水の状態変化、「物のあたたまりかた」では、金属、水及び空気に熱を加えたときの温まり方の学習へとつながる。また、これらの学習は、粒子の考え方で現象をとらえていく中学校第1学年「状態変化」の学習へ発展していく。

(3) 指導について

本単元の指導に当たっては、物の性質に興味・関心をもち、体積変化を全員が実感できるようにするため、グループでの役割分担を明確にさせて実験に取り組みさせる。また、目に見えない空気や水、金属の存在を、予想や結果、考察で表現するために、イメージ図を使い、図と言葉で説明できるようにさせたい。そこで、予想や考察の時間を十分にとり、根拠を明確にするための交流の場を設定することで自分の考えをしっかりとらせたい。

3 単元の目標

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

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する。

(2) 科学的な思考・表現

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予想したり考察したりして、表現することができる。

(3) 観察・実験の技能

加熱器具などを安全に正しく使用して実験を行い、温度変化による物の体積変化を調べ、記録することができる。

(4) 自然事象についての知識・理解

金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると体積が変わることや、ものによって変化の大きさが違うことを理解することができる。

4 指導と評価の計画

| 時 | 学習内容 | 主な評価規準 |
|-----------|--|---|
| 小4 | 閉じ込めた空気や水の体積の変化について調べ、力を加えたときの空気や水の性質についての考えをもつ。 [とじこめた空気と水] | <ul style="list-style-type: none"> 水はおし縮めることができるか、おしたときの手応えはどうかを、空気の場合と比較して考え、説明している。(思表) 閉じこめた空気をおすと、体積は小さくなりおし返す力は大きくなることや、水はおし縮められないことを理解している。(知理) |
| 1 | 試験管に閉じ込めた空気を温める体験から、空気の体積と温度との関係について話し合う。 | <ul style="list-style-type: none"> 空気を温める実験を意欲的に行い、空気は温めるとどうなるかを進んで調べようとしている。(関意態) 閉じ込めた空気を温めたときの空気の変化について、実験結果を基に自分なりの予想を立て、表現している。(思表) |
| 2 | 空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。温度による空気の体積変化についてまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 試験管などに閉じ込めた空気を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録している。(技能) |
| 4 【本時】 | 水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。温度による水の体積変化を空気の時と比較しながらまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 試験管などに閉じ込めた水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録している。(技能) 水の体積変化を空気の体積変化と比較し、温度変化と関係付けて説明している。(思表) |
| 5 6 | 金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。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。 | <ul style="list-style-type: none"> 金属球を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べ、結果を記録している。(技能) 金属の体積変化を空気や水の体積変化と比較し、温度変化と関係付けて説明している。(思表) |
| 7 | 温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 空気、水、金属は温度により体積が変化することと、温度による体積変化は、空気が最も大きいことを理解している。(知理) |
| 小4 | 水を熱すると水蒸気になることや冷やすと氷になることを温度と関係付けて調べ、水の状態変化についての考えをもつ。 [水のすがたと温度] | <ul style="list-style-type: none"> 加熱器具を正しく安全に使用して、水を熱したときの様子や温度の変化を調べ、結果を記録している。(技能) 水を温めたり冷やしたりしたとき、固体、液体、気体と状態が変化する決まりを温度と関係付けて考察し、表現している。(思表) |
| 中1 | 状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだす。 | <ul style="list-style-type: none"> 既習事項である水と比較しながら、身の回りにある物質の状態変化について進んで考えようとしている。(関意態) 実験の結果を正しくグラフにまとめることができる。(技能) |

5 本時の指導

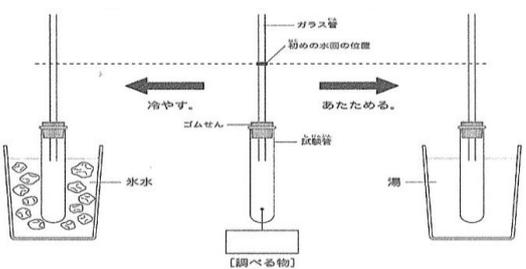
(1) 目標

水の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考え、表現することができる。

(2) 評価規準

| 評価の観点 | 評価規準 |
|-----------|---|
| 観察・実験の技能 | 試験管などに閉じ込めた水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録している。 |
| 科学的な思考・表現 | 水の体積変化を空気の体積変化と比較し、温度変化と関係付けて説明している。 |

(3) 展開

| 段階 | 学習活動 | ●指導上の留意点 ◎評価 |
|-----------|---|---|
| 導入 5分 | 1 既習事項の確認をする 2 問題の確認をする <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 水は、あたためたり冷やしたりすると、体積が変わるのだろうか。 </div> | ●空気は温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確認する。 |
| 展開 35分 | 3 問題の見通しをもつ (1) 予想を立てる。 ・温めると体積が増え、冷やすと体積が減る ・温めても冷やしても体積は変わらない (2) 実験方法を確認する。  4 問題の解決をする (1) 実験を行う。 ・水を温めると水面が上がる ・水を冷やすと水面が下がる (2) 実験結果をまとめる。 ・ノートに気付いたことや分かったことをまとめ、自分の考えをもつ (3) 実験結果をもとに考察する。 | ●前単元で学習した「力を加えたときの空気と水の性質の違い」や「日常生活の場面で水があたたまる場面」を想起させ、イメージしやすくする。 ●代表的ないくつかの考えを全体の場で取り上げ、どの児童にも見通しをもたせる。 ●空気の時と同じ方法で実験することで、結果を比較できるようにする。 ●実験結果を言葉だけでなく図で表現することで空気との違いを意識させる。 ◎試験管などに閉じ込めた水を温めたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録している。(行動観察・ノート) ●実験結果を、空気と比較しながら話し合わせることで、空気との共通点や相違点を捉えられるようにする。 ●結果の妥当性を確認する。 ●予想と結果を関係付けながら考察したことを発表させる。 |

| | | |
|------|------------|--|
| | 5 まとめをする | ◎水の体積変化を空気の体積変化と比較し、温度変化と関係付けて説明している。(発言) |
| 終末5分 | 6 振り返りを行う | ●自分の考えの変容や学び方を価値付けている児童を取り上げ、本時の学習の価値を具体的に振り返ることができるようにする。 |
| | 7 次時の確認をする | ●空気も水も体積が変化したことを振り返り、体積が変化しそうでない物に目を向けさせる。 |

【振り返り 例】

- ・水は、温度によって体積が変わるけれど、空気に比べて、体積の変わり方が小さいことが分かった。(分かったこと)
- ・水は、あたためても冷やしても体積が変わらないと思っていたけれど、実験をして、空気と同じように温度によって体積が変わることが分かり驚いた。(自己の変容)
- ・班の友達と協力して実験に取り組むことができた。また、〇〇さんの考えを聞いて、水と空気の違いに気付くことができた。(協働的学び)
- ・次は、空気や水と違うものの体積の変わり方を調べたい。(主体性)

(4) 板書計画

1/2 物の体積と温度

問題 水はあたためたり、冷やしたりすると、体積が変わるのだろうか。

予想

①あたためると ②冷やすと

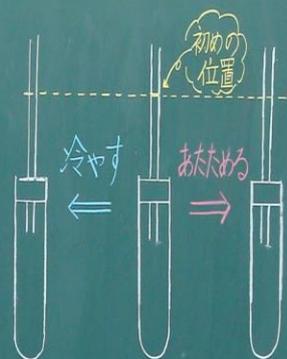
○ふえる ○へる

・空気と同じくらい

・空気より小さい

○変わらない ⇒ 〃

方法



結果 線より下に下がった。 ⇒ 体積がへった。

線より上に上がった。 ⇒ 体積がふえた。

空気と同じ! あたためると体積がふえる。冷やすと、体積がへる。

空気とちがう! 変わり方が小さい。変わり方が大きい。

まとめ 水は、あたためると体積がふえ、冷やすと体積がへる。水も空気と同じで温度によって体積が変わるが、変わり方はずっと小さい。