

# 第4学年 理科学習指導案

平成24年11月8日(木)

矢巾町立矢巾東小学校

## ○子ども・指導者

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 第4学年1組 (男子15名 女子13名 よつば学級2名 計30名) | 竹内良子 |
| 第4学年2組 (男子15名 女子14名 計29名)         | 鈴木麗子 |
| 第4学年3組 (男子14名 女子15名 よつば学級2名 計31名) | 尾形一  |

## ○時間・場所

|                    |        |          |       |
|--------------------|--------|----------|-------|
| 第5校時 (12:55~13:40) | 第4学年1組 | 理科室 (第1次 | 6/27) |
| 第6校時 (14:00~14:45) | 第4学年2組 | 理科室 (第1次 | 5/27) |
|                    | 第4学年3組 | 教室 (第1次  | 7/27) |

### 1 単元名 金属, 水, 空気と温度

### 2 単元について

#### (1) 子どもについて

子ども達はこれまでに、「粒子」を柱とする内容として「空気と水の性質」について学習した。「空気と水の性質」では、空気でっぽうや注射器に閉じ込められた空気や体積の変化について学習し、空気や水の押し返す力とそれらの性質とを関係付けて考えることができた。

本学年の子ども達は、多くが「理科が好きである」と答えている。理由は「実験が楽しい」「観察が好き」「生き物を育てることが好き」「学習したところをいろいろ生かせる」となっている。また、課題に対する予想をもつことができる子どもが多く、興味・関心をもって観察実験に取り組んでいる。

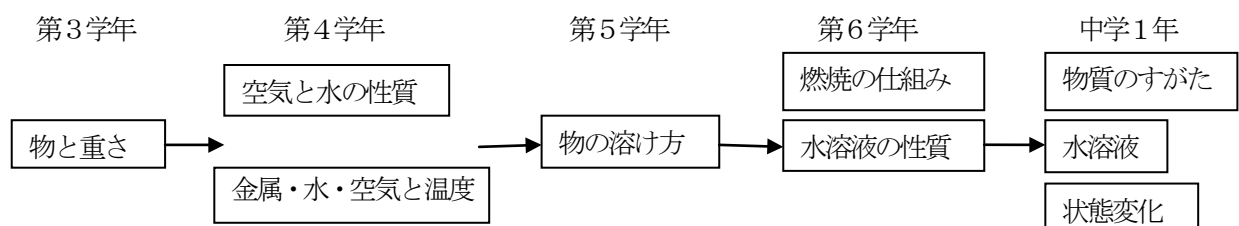
本単元では、結果を基にして考察する場面で、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付けて考えられる力を身に付けさせるとともに、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方もをもつことができるようにさせたいと考える。

また、本学年では1組・3組に各2名の特別支援学級の子どもが、理科の学習を通じて交流及び共同学習を行っている。落ち着いて学習ができない場合は、その場に応じた支援を行っていきたいと考えている。

#### (2) 教材について

本単元は、金属、水およ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、水や空気の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、水や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ことがねらいである。

## ○単元の系統図



### (3) 指導について

指導にあたっては、温度による体積変化について課題意識をもって学習ができるよう進めていきたい。

第1次では、栓をした丸底フラスコを湯につけると栓が飛び出す実験、プラスチック容器や試験管に閉じ込めた空気を温めたり冷やしたりする実験を実際に各自が体験し、実験結果の理由を考え話し合ったことを基に、空気や水、金属の温度による体積変化についての学習計画を立て、その後の学習への意欲化につなげていきたい。また、温度による水や空気の体積の変化についての学習では、水は、体積の変化の度合いが小さいため見落としのないように観察し、予想と結果を比較させながら考察させることで、温度による水の体積変化について理解させたい。さらに、金属の体積変化については、肉眼で見て判断することは難しいので金属球膨張実験器を用いる。輪を通り抜けたり通らなかつたりする事象を体積の変化へと結び付け、問題解決ができるようにしたい。また、金属の体積変化が空気や水と比較するとずっと小さいことについては、空気や水の体積変化の実験と異なり、金属の場合は短時間熱したりお湯で温めたりしても体積は変化しにくいことを理解させたい。

第2次では、日常生活でものを温めた経験を振り返りながら、金属や水、空気がどのように温まっていくかについて関心をもたせ、物の温まり方について学習させたい。その際、温まり方を調べるときに、金属にろうを塗ったり、水におがくずを入れたりするなど温まり方を視覚的に分かりやすくして、金属と水や空気の温まり方の違いを見いだし、捉えられるようにしていきたい。

第3次では、水の三態変化について学習する。水が温度の変化によって、液体から気体、または固体に状態が変化することを、温度と関係付けて考えられるようにする。その際、水が氷になると、体積が増えることもあわせて捉えさせたい。

特別支援学級の子どもに対しては、子どもの思考を補助するワークシートを用意したり、予想や考察の場面などで個別に指導・助言したりするなどの支援を行っていきたい。

(3) 指導について

指導にあたっては、温度による体積変化について課題意識をもって学習できるよう進めていきたい。

第1次では、栓をした丸底フラスコを湯につけると栓が飛び出す実験、プラスチック容器や試験管に閉じ込めた空気を温めたり冷やしたりする実験を実際に各自が体験する。その際には、実験結果の理由を考え、話し合ったことを基に、空気や水、金属の温度による体積変化についての学習計画を立てさせ、その後の学習への意欲化につなげていきたい。また、温度による水や空気の体積の変化についての学習では、水は、体積の変化の度合いが小さいため、見落としのないように観察し、予想と結果を比較させながら考察させることで、温度による水の体積変化について理解させたい。さらに、金属の体積変化については、肉眼で見て判断することは難しいので金属球膨張実験器を用いる。輪を通り抜けたり通らなかつたりする事象を体積の変化へと結び付け、問題解決ができるようにしたい。また、金属の体積変化が空気や水と比較するとずっと小さいことについては、空気や水の体積変化の実験と異なり、金属の場合は短時間熱したりお湯で温めたりしても体積は変化しにくいことを理解させたい。

第2次では、日常生活でものを温めた経験を振り返りながら、金属や水、空気がどのように温まっていくなかについて関心をもたせ、物の温まり方について学習させたい。その際、温まり方を調べるときに、金属にろうを塗ったり、水におがくずを入れるなど温まり方を視覚的に分かりやすくして、金属と水や空気の温まり方の違いを見だし、捉えられるようにしていきたい。

第3次では、水の三態変化について学習する。水が温度の変化によって、液体から気体、または固体に状態が変化することを、温度と関係付けて考えられるようにする。その際、水が氷になると、体積が増えることもあわせて捉えさせたい。

特別支援学級の子どもに対しては、子どもたちの思考を補助するワークシートを用意したり、予想や考察の場面などで個別に指導・助言したりするなどの支援を行っていきたい。

3 単元目標と評価規準

(1) 単元目標

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。

(2) 単元の評価規準

| 自然現象への<br>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<br>知識・理解  |
|--|--|--|---|
| 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、進んでそれらを調べようとしている。<br>②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。 | ①金属、水及び空気の体積変化の様子・温まり方と温度の変化や、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、表現している。<br>②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、温まり方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。 | ①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。<br>②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。 | 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。<br>②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。<br>③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。<br>④水が氷になると体積が増えることを理解している。 |

(3) 単元の指導と評価の計画 (全 27 時間)

| 次  | 学習活動  | 教師の支援・留意点   | 評価規準及び評価方法             |
|--|---|---|------------------------|
| 第一<br>次<br>7<br>時<br>間   | ○容器に湯をつけると、やがて栓が飛んだり、石けん水の膜が膨らんだりする様子を体感し、現象から空気が膨らんだ理由について話し合う。                                  | ◇栓の飛び出しの際、容器の口を人に向けることのないように指導する。<br>◇容器の中に入っている空気や水に着目させる。 | 関心・意欲・態度①<br>発言分析・記述分析 |
|  | 空気や水は、温度が変わると体積が変わるのだろうか。   |   |                        |
|  | (1/27)  |   |                        |
|  | ○空気や水の体積変化について予想や仮説をもつ。<br>○空気や水の温度変化に伴う体積変化を調べる計画を立てる。   | ◇空気と水の体積変化を意識させ、現象が起こる仕組みについて話し合わせる。                        | 思考・表現①<br>発言分析・記述分析    |
|  | (2/27)  |   |                        |
|  | ○実験する。  | ◇水をお湯にする方法を指導する。<br>◇温めたり冷やしたりするときは、試験管は新しいものを使うようにする。      | 技能①<br>行動観察・記録分析       |
|  | 【実験1】空気と水の体積変化について比較しながら調べる。  |   |                        |
| (3/27)   |   |   |                        |
| ○空気や水の温度変化と体積変化の関係を考え発表する。<br>○まとめをする。   | ◇水が上昇することは、体積が増えたことととらえ、温度が上がったことと関係付けて考えさせていく。<br>◇試験管の中の空気や水の様子を絵や図で表現させることで、具体的なイメージがもてるようにする。 | 思考・表現②<br>発言分析・記述分析   |                        |
| 空気や水は、温めるとその体積が大きくなり、冷ますと小さくなる。  |   |   |                        |
| (4/27)   |   |   |                        |
| ○温度による空気や水の体積変化の実験を基に、金属の温度による体積変化について話し合う。<br>生活経験や空気や水の温度と体積変化の様子を踏まえながら、予想や仮説をもち実験計画を立てる。 | ◇瓶のふたの膨張を取り上げ、金属の体積変化について問題意識をもたせる。<br>◇金属の体積変化について予想や仮説をもち、調べる計画が立てられるよう実験器具を提示しながら計画を助言する。      | 関心・意欲・態度①<br>発言分析・記述分析                                      |                        |
| 金属の体積は、温度が変わると変わるのだろうか。  |   |   |                        |
| (2組 本時 5/27)   |   |   |                        |

|             |  |   |   |
|-------------|--|---|---|
| 第<br>一<br>次 | <p>○実験計画に沿って、実験する。</p> <p><b>【実験 2】</b><br/>金属を温めて体積変化を調べる。</p> <p>○実験結果を分かりやすく記録する。</p> <p>(1組 本時 6/27)</p> | <p>◇金属と水・空気との違いを捉えさせた上で実験1と同じように、お湯で温め、更に高温で熱する方法も考えさせ、実験させる。</p> <p>◇金属には触れないよう指導する。</p> <p>◇結果を分かりやすく書けるようにワークシートで結果表を与える。</p>  | <p>技能②<br/>行動観察・記録分析</p>  |
|             | 7<br>時<br>間  | <p>○金属の温度変化と体積変化の関係について考え、発表する。</p> <p>○金属の温度と体積の変化についてまとめる。</p> <p>○空気、水の体積変化と比べながら、温度の変化と体積変化の関係をまとめる。</p> <p>金属の体積は、熱したり冷ましたりすると変わる。<br/>金属の体積の変化は、水や空気よりも小さい。</p> <p>(3組 本時 7/27)</p>   | <p>◇金属の体積の変化は空気や水と比べて非常に小さいことに気付かせる。</p> <p>◇鉄道のレールの膨張や他の生活との関連を図り、事象について自分の考えを話せるようにする。</p>  |
| 第<br>二<br>次 | <p>○日常生活で物を温めた経験を振り返りながら、金属、水、空気の温まり方について気付いたことを話し合う。</p> <p>金属は、どのように温まっていくのだろうか。</p> <p>(8/27)</p>         | <p>◇生活の中でいろいろなものを温めた経験を金属、水、空気と整理し、問題意識を持たせる。</p>   | <p>関心・意欲・態度①<br/>発言分析・記述分析</p>  |
|             | 10<br>時<br>間   | <p>○金属の棒や板を温めるとき、どのように温まっていくか予想や仮説をもち、実験計画を立てる。</p> <p>(9/27)</p> <p>○実験計画に沿って、実験する。</p> <p><b>【実験 3】</b><br/>金属の温まり方を調べる。</p> <p>○ろうが溶ける様子から金属の温まり方について考え、発表する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p>金属は、熱せられた部分から順に温まっていく。</p> <p>(10, 11/27)</p> | <p>◇金属の温まり方について予想や仮説をもち、熱の伝わり方が視覚化できる実験方法を見つけられるよう助言する。</p> <p>◇火が直接接触れるところには、ろうを塗らないことを助言する。</p> <p>◇金属の中心を熱したり、金属を斜めにしてみたりするなど自由な発想で実験を行わせることもできる。</p> <p>◇熱したところから順に温まっていく様子を図等で表現できるよう助言する。</p> |

|                                     |   |   |                     |
|-------------------------------------|---|---|---------------------|
| 第<br>二<br>次<br>10<br>時<br>間         | ○金属の温まり方を基にして、水の温まる様子について話し合う。                  | ◇日常生活で水を温めた経験を振り返らせながら、話し合わせる。  | 思考・表現①<br>発言分析・記述分析 |
|                                     | 水は、どのように温まっていくのだろうか。                            |   |                     |
|                                     | ○水はどこからどのように温まっていくのか、予想や仮説をもち、実験計画を立てる。         | ◇水の温まり方について生活経験を基に予想や仮説がもてるようにする。<br>◇金属が熱したときと同じような実験の計画が立てられるように助言していく。 |                     |
|                                     | (12/27)   |   |                     |
|                                     | ○実験計画にそって、実験する。                                 | ◇試験管の口をのぞきこまないよう指導する。   | 技能②<br>行動観察・記録分析    |
|                                     | 【実験4】<br>水の温まり方を調べる。                            | ◇水は上が先に温まることから、対流していることに気付かせる。  |                     |
|                                     | (13/27)   |   |                     |
|                                     | ○水の温まり方について、金属の温まり方と比較しながら考え、発表する。              | ◇温まった水は、水そのものが移動するといった金属との違いを表現できるようにする。                                  | 思考・表現②<br>発言分析・記述分析 |
|                                     | ○まとめをする。  |   |                     |
|                                     | 水は、熱せられた部分が上へ移動して全体が温まっていく。                     |   | 知識・理解②<br>発言分析・記述分析 |
| (14/27)                             |   |   |                     |
| ○暖房のある教室の空気の天井付近と床付近の温度をはかる。        | ◇温度の違いに気付き、空気の動きを温度の関係について考える。                  |   |                     |
| 空気は、どのように温まっていくのだろうか。               |   | 技能②<br>行動観察・記録分析  |                     |
| ○空気はどこからどのように温まっていくのか、生活経験などを基に考える。 | ◇水と同じように、空気そのものが移動できることに着目し、予想や仮説をもつ。           |   |                     |
| (15/27)                             |   |   |                     |
| ○実験計画を立てて、実験する。                     | ◇空気が温まる様子について予想や仮説をもち、図を用いて説明できるようにする。          | 思考・表現②<br>発言分析・記述分析   |                     |
| 【実験5】<br>空気の温まり方を調べる。               |   |   |                     |
| (16/27)                             |   |   |                     |
| ○空気の温まり方について、まとめをする。                | ◇熱しはじめの煙の上昇に着目させ、温められた空気は上へ移動していくことを捉えられるようにする。 | 知識・理解②<br>発言分析・記述分析   |                     |
| 空気は、熱せられた部分が上に移動して全体が温まっていく。        |   |   |                     |
| (17/27)                             |   |   |                     |
| ○湯を沸かすなどの生活経験から、水を温めた時の様子を話し合う。     | ◇水が温度によって姿を変えることに気付かせ、興味・関心をもたせる。               | 関心・意欲・態度②<br>発言分析・記述分析  |                     |
| 水は、温め続けるとどうなるのだろうか。                 |   |   |                     |
| (18/27)                             |   |   |                     |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 第<br>三<br>次<br>10<br>時<br>間                          | ○温度変化と水の様子の関係を予想<br>や仮説をもつ。<br>(19/27)  | ◇温度変化に伴う水の様子を考えさせ<br>る。   | 思考・表現②<br>発言分析・記述分析                        |
|  | ○実験をする。<br>【実験6】 水を熱したときの状態<br>変化を調べる。<br>(20/27)                               | ◇沸騰中の水の様子や、温度が変化し<br>ていることに気付かせる。<br>◇水の温度の上がり方を、グラフとし<br>て記録させることで変化の読み取り<br>が容易になる。                                       | 技能①<br>行動観察・記録分析                           |
|  | ○温度変化と水の様子についてまと<br>めをする。<br>(21/27)  | ◇水の温度と水の量、水の状態の変化<br>等の観察の視点を定めておく。水の<br>温度の上がり方と状態の変化につい<br>て、工夫して表現できるようにする。  | 技能②<br>行動観察・記録分析                           |
|  | 水は、温め続けると水蒸気になる。  |   |  |
|  | ○水が沸騰したときに出る泡につい<br>て話し合う。<br>沸騰しているときに出る泡は、何だろうか。                              | ◇水を沸騰させる活動を行い、出てく<br>る泡の存在に気付かせる。   | 思考・表現①<br>発言分析・記述分析                        |
|  | ○泡の正体を予想や仮説をもつ。<br>○実験の計画を立て、実験する。<br>【実験7】 水を熱したときに出る<br>泡を調べる。<br>(22, 23/27) | ◇水蒸気か空気かを話し合わせ、根拠<br>をもった予想や仮説がもてるように<br>する。<br>◇泡が気体であることや、出てきた気<br>体がビーカーの中にあることを児童<br>と確認しながら、実験を計画してい<br>く。             | 技能①<br>行動観察・記録分析                           |
|  | ○沸騰の様子や試験管の周りについ<br>た水滴と温度変化を関係付けて考<br>える。<br>○まとめをする。                          | ◇熱い気体に手や顔を近づけないよう<br>に安全を指導する。<br>◇水の中に見られる泡は水蒸気である<br>ことを確認する。<br>◇水が温度の変化によって、水蒸気や<br>水に状態が変化する様子を絵や図を<br>使って表現できるよう助言する。 | 思考・表現②<br>発言分析・記述分析<br>知識・理解③<br>発言分析・記述分析 |
|  | 水が沸騰しているときに出る泡は、水蒸気である。   |   |  |
|  | ○水を冷やし続けたときの水の様子<br>や温度の変化を観察する。<br>(24/27)                                     | ◇水を実際に冷やし、状態やその時の<br>温度などについて話し合わせる。  | 思考①<br>行動観察・記述分析                           |
|  | 水は、氷になるとその体積はどうなるのだろうか。   |   |  |
| ○生活経験や水が沸騰するときの様<br>子と比較しながら予想や仮説をも<br>つ。<br>(25/27) | ◇今までの学習を振り返り、関連させ<br>ながら、予想を立て、実験を計画す<br>ることができるように助言する。                        |   |  |

|                                 |   |  |   |
|---------------------------------|---|--|---|
| 第<br>三<br>次<br><br>10<br>時<br>間 | ○実験する。<br><b>【実験 8】</b> 水が氷になるときの体積変化を調べる。<br>(26/27)                                   | ◇水の沸騰時と比較しながら現象を捉えることができるようにする。<br>◇体積変化が分かりやすくなるよう細めの試験管を用いる。           | 技能②<br>行動観察・記録分析<br>思考・表現②<br>発言分析・記述分析       |
|                                 | ○水が氷になった体積の変化と、温度変化を関係付けて考える。<br>○まとめをする。<br>水は、0℃より下がると氷になる。また、氷になると体積が増える。<br>(27/27) | ◇水の状態が変わる様子やその時の温度をグラフで表現できるよう支援する。<br>◇水の姿と温度の関係について、モデル図などで表現しながらまとめる。 | 知識・理解④<br>発言分析・記述分析<br>関心・意欲・態度②<br>発言分析・記述分析 |



**(2) 第1次 6時間目 (5校時 1組授業)**

ア 本時の目標

金属を温度変化させ、体積の様子を調べ、その結果を分かりやすく記録することができる。

イ 本時の指導にあたって

仮説2：主体的に観察・実験を行い、結果を分かりやすく整理する指導を工夫することで、結果を適切にまとめることができるだろう。

手立て○実験方法を順序立てて把握する段階の工夫

・金属球膨張実験器を提示し、実験とその結果の書き方を確かめ合う。

○結果を整理する工夫

・出た結果を簡単に書けるように、図や表を用いたシートを提示する。

ウ 本時の評価規準

**【技能②】**

○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。

**【努力を要する状況への手立て】**

○実験の手順を見ながら進められるように手順シートを配付する。

○結果の書き方について、視点を示してそれらの答えを自力で書けるようする。

エ 本時の展開 (第1次 第6時)

| 段階                               | 学 習 活 動<br>☆言語活動  | 指導上の留意点・評価<br>※特別支援学級児童への支援  | 準 備   |
|----------------------------------|---|--|---|
| つ<br>か<br>む<br>3<br>分            | 1 前時までの学習を想起する。   | ・瓶のふたの体験を思い出させ問題を捉える。  | ○焦点化・視覚化<br>ー前時の想起<br>(写真)                                      |
|                                  | 2 本時の学習を確認する。   |  |   |
|                                  | 金属の体積は、温度が変わると変わるのだろうか。   |  |   |
| 見<br>通<br>す<br>5<br>分            | 3 予想を確認する。  | ・自分の予想と根拠を確認する。  | ○視覚化ー実験<br>方法・手順 (ガ<br>スコンロ使用方<br>法・手順シー<br>ト)                  |
|                                  | 4 実験方法を確認する。  | ・金属球膨張実験器の使い方や結果の書き方を確かめさせる。   |   |
| た<br>し<br>か<br>め<br>る<br>25<br>分 | 5 実験する。   | ・視点を与えて実験させる。<br>①初めに、金属球が大きい輪を通り抜けることを確かめる。<br>②加熱した金属球が大きい輪を通り抜けるかどうか。<br>③加熱した金属球を水で冷やして大きい輪を通り抜けるかどうか。 | ○視覚化ー実験<br>の視点 (色別の<br>紙板書)<br><br>○時間の構造化ー<br>時間の見通し<br>(タイマー) |
|                                  |   | ・実験の手順を見ながら進められるように、手順シートを与える。   |   |
|                                  | <p><b>【技能②】</b><br/>金属球を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べ、図や表を使ってその過程や結果を記録している。</p> |  |   |

|      |                 |  |                  |
|------|-----------------|--|------------------|
|      |                 | ※サポートする子どもを決めておき、実験を見守らせる。簡易な学習シートに、結果を与え書かせる。<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>【手立て】</b><br/>           結果の書き方について、視点を示して、それらの答えを自力で書けるようにする。         </div> | ※個別化一支援活動（学習シート） |
| まとめ  | 6 実験結果を記録し発表する。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートを見ながら、結果をグループで出し合う。</li> <li>各グループで結果が違っている場合は、グループで再度実験し確かめさせる。</li> </ul>   |                  |
| 10分  | 7 結果を確認する。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>各グループの結果をまとめて整理したものを板書で示す。</li> </ul>   |                  |
| 振り返る | 8 学習を振り返る。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の学習を振り返らせる。</li> </ul>  |                  |
| 2分   | 9 次の学習内容を知る。    | <ul style="list-style-type: none"> <li>次時の学習内容を知らせ、意欲の喚起を図る。</li> </ul>  |                  |

オ 板書計画

金属のふたの写真

**問題**

金ぞくの体積は、温度が変わると変わるのだろうか。

**仮説**

金ぞく
温める
体積 → 大きくなる  
冷やす → 小さくなる

**結果**

|       | 温めたとき | 初めのとき | 冷やしたとき |
|-------|-------|-------|--------|
| お湯    | 通る    | 通る    | 通る     |
| ガスコンロ | 通らない  | 通る    | 通る     |

**実験の方法**

①球が輪を通り抜けるか確かめる。

②お湯で温める。輪を通す。どうなったか。

③水で冷やす。輪を通す。どうなったか。

図

**球とぼうに ぜったいに さわらない**

4 本時の学習指導

(1) 第1次 5時間目 (6校時 2組授業)

ア 本時の目標

温度による空気や水の体積変化の学習を基に、金属の温度による体積変化を調べる方法を考えることができる。

イ 本時の指導にあたって

仮説1：日常体験から問題を見だし、自分の考えをもたせる指導を工夫することで意欲的に活動を進めていくことができるだろう。

手立て：問題や見通し設定の工夫

これまでの経験や学習したに基づいて、予想したり仮説を立てたりすることにより、その予想や仮説に沿った実験計画を立てる。

ウ 本時の評価規準

【関心・意欲・態度①】

○金属の体積変化を調べる方法を進んで考えたり、実験方法を言葉か図で自分なりにまとめている。

【努力を要する状況への手立て】

○金属球膨張実験器の金属球を操作させながら考えさせる。

○手順が分かる図を提示し、図をもとに言葉で説明することができるように支援する。

エ 本時の展開 (第1次 第5時)

| 段階         | 学 習 活 動<br>☆言語活動  | 指導上の留意点・評価   | 備 考                     |
|------------|---|--|-------------------------|
| つかむ<br>7分  | 1 事象と出会う。<br>・お湯につけると金属のふたが楽に開くことを体験し、理由を考える。                             | ・温度との関係に着目させながら考えさせたい。                                       | ○焦点化・視覚化—事象の働き掛け (瓶のふた) |
|            | 2 問題をつくる。<br>金ぞくの体積は、温度が変わると変わるのだろうか。                                     | ・空気や水と違い、金属は硬い物でできていることに着目させて、問題意識をもたせる。                     |                         |
| 見通す<br>10分 | 3 予想を立てる。<br>○金属を温めたり冷やしたりすれば、体積が変わるだろう。<br>○金属を温めたり冷やしたりしても、体積は変わらないだろう。 |  |                         |
|            | 4 調べ方を見通す。  | ・調べるためのキーワード (金属、温める、冷やす、体積) を押さえる。                          |                         |
|            | 5 ☆金属球を使った実験方法を、班で考える。  | ・班に一つ実験器具を渡し、1人ひとりが手に取ることで使い方を考えさせる。                         |                         |
|            | 6 実験方法をワークシートにかく。   | ・キーワードを入れ、言葉や図でかかせる。<br>【関心・意欲・態度①】<br>実験方法を自分なりに言葉か図でかいている。 |                         |

|                                      |   |   |                               |
|--------------------------------------|---|---|-------------------------------|
| た<br>し<br>か<br>め<br>る<br><br>20<br>分 |   | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>【手立て】</b><br/>         ・ 金属球膨張実験器を与え、金属球を操作させながら考えさせる。<br/>         ・ 手順が分かる図を提示し、図を基に言葉で説明できるように支援する。       </div> |                               |
| ま<br>と<br>め<br>る<br>4<br>分           | 7 ☆実験方法を発表する。                                       | ・ 実物投影機を使って、発表させる<br>・ 実験方法は、言葉、図、言葉と図など、それぞれ発表させたい。  |                               |
| 振<br>り<br>返<br>る<br>4<br>分           | 8 実験方法を整理する。<br><br>9 学習の振り返りをする。<br>10 次時の学習内容を知る。 | ・ 危険防止に対する注意事項を知らせる。<br><br><br><br><br><br>・ 次時の学習内容を確認し、意欲の喚起を図る。   | ○視覚化—<br>実験方法の<br>提示（紙板<br>書） |

オ 板書計画

金属のふたの写真

**問題**

金ぞくの体積は、温度が変わると変わるのだろうか。

**仮説**

① 金属を温めたり冷やしたりすれば体積が変化するだろう。

② 金属を温めたり冷やしたりしても体積は変わらないだろう。

**金ぞく**   **温める**   **冷やす**   **体積**

**自分の考え**  
<言葉>                          <図>

**実験の方法**

① 球が輪を通り抜けるかを確かめる。

② お湯で温める。(→熱する) 輪を通す。どうなったか。

③ 水で冷やす。 輪を通す。どうなったか。

図

**(3) 第1次 7時間目 (6校時 3組授業)**

ア 本時の目標

金属を温度変化させ、体積の様子を調べ、その結果から温度と金属の体積の変化とを関係付けて考えることができる。

温度による体積の変化について、空気が最も大きく、金属が最も小さいことを理解できる。

イ 本時の指導にあたって

仮説3：観察・実験の結果が結論を出す指導を工夫することで、科学的な見方や考え方を高めることができるだろう。

手立て：結論を導く過程の工夫

実験結果から温度と体積変化とを関係付けながら自分なりの考察ができるようにする。そのために、実験結果をまとめ、大事な言葉を押さえてから考察させる。考察したことを発表し話し合う段階では、互いの考えを出し合いまとめにつなげる。

ウ 本時の評価規準

【思考・表現②】

○金属、水およ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。

【知識・理解②】

○温度による体積の変化について、空気が最も大きく、金属が最も小さいことを理解している。

【努力を要する状況への手立て】

○金属球が輪を通り抜けられないのは、金属球の体積が大きくなっているからであることを説明し、体積変化と温度とを関係付けて考えることができるように支援する。

○実験結果の表から、空気や水の変化と比較して、金属の変化が小さいことを理解できるよう支援する。

エ 本時の展開 (第1次 第7時)

| 段階        | 学 習 活 動<br>☆言語活動            | 指導上の留意点・評価<br>※特別支援学級児童への支援  | 備考                                 |
|-----------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| つかむ<br>5分 | 1 問題を確認する。<br>これまでの学習を振り返る。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の実験結果を確認する。</li> <li>空気・水の体積変化と比べながら、温度の変化と体積変化の関係をまとめる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【知識・理解②】<br/>温度による体積の変化について、空気が最も大きく、金属が最も小さいことを理解している。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【手立て】<br/>実験結果の表から、空気や水の変化と比較して、金属の変化が小さいことを理解できるように支援する。</p> </div> | ○焦点化・視覚化-前時の想起(写真・空気・水の実験結果の表・実験図) |
|           |                             | <p>金ぞくの体積は、温度が変わると変わるのだろうか。</p>  |                                    |

|                                      |                                |   |                                 |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
| た<br>し<br>か<br>め<br>る<br>15<br>分     | 2 ☆実験の結果から考察する。                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・結果の板書を基に考えさせる。</li> <li>・実験結果から考えたことや分かったことを、ノートに書かせる。</li> <li>・個人→班で話し合わせることで、一人ひとり考えを位置付ける。</li> <li>・金属を熱したとき・冷やしたときの様子から、考えたことを発表させる。</li> </ul> ※穴埋め式のワークシートに記入させる。   | ○個別化-支援活動（穴埋め式のワークシート）<br>・タイマー |
| ま<br>と<br>め<br>る<br><br>20<br>分      | 3 分かったことをまとめる。                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・話し合いから、金属の温度と体積変化の関係について分かったことを全体でまとめていく。</li> </ul> <div data-bbox="719 712 1270 860" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【科学的思考・表現②】<br/>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観察し、自分の考えを表現している。</p> </div> <div data-bbox="719 875 1270 1066" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【手立て】<br/>金属球が輪を通り抜けられないのは、金属球の体積が大きくなっているからであることを説明し、体積変化と温度とを関係付けて考えることができるように支援する。</p> </div> <div data-bbox="236 1084 1281 1205" style="border: 3px double black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>金ぞくの体積は、熱したり冷やしたりすると変わる。金ぞくの体積の変化は、水や空気よりも小さい。</p> </div> | ○焦点化・視覚化-生活に返る活動（写真資料・VTR資料）    |
| 振<br>り<br>返<br>ら<br>せ<br>る<br>5<br>分 | 4 金属膨張について、生活に即した場面を提示し、考えさせる。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属のふたをあたためると緩くなる例や鉄橋やレールのつなぎ目などの事例を提示し、温度が変わったときにどのように影響を及ぼすのかを考えさせる。</li> </ul>  |                                 |
|                                      | 5 学習を振り返る。                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の学習を振り返らせる。</li> </ul>  |                                 |

オ 板書計画

|  |  |
|--|--|
| <div data-bbox="181 1682 711 1783" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課題 金ぞくの体積は、温度が変化すると変わるだろうか。</p> </div> <div data-bbox="181 1794 711 1984" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>(実験結果 絵図)</p> </div> <div data-bbox="197 2007 687 2119" style="margin-top: 10px;"> <p>考察 熱する→体積が大きくなる<br/>冷やす→体積が小さくなる<br/>体積の変化は、空気や水より小さい</p> </div> | <div data-bbox="836 1704 1422 1861" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>まとめ 金ぞくの体積は、熱したり冷やしたりすると変わる。金ぞくの体積の変化は、水や空気よりも小さい。</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="871 1895 1121 2096" style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>線路のつなぎ目</p> </div> <div data-bbox="1150 1895 1401 2096" style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>鉄橋のつなぎ目</p> </div> </div> |
|--|--|