

# 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成28年7月25日（月）2校時

児 童 4年生

授業者

場 所

## 1 単元名 「もののあたたまり方」

## 2 単元について

### (1) 単元観

本単元は、金属、水及び空気の性質のうち、金属、水及び空気の温まり方についての見方や考え方を持つことをねらいとしており、金属は熱せられた部分から順に温まり、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捉えていくようにする。また、金属と水や空気の温まり方の違いを見いだし、物によってその温まり方には違いがあることを捉えていくようにする。

### (2) 児童観

# 省 略

## 3 単元目標

金属、水及び空気の性質について興味・関心を持って追究する活動を通して、金属、水及び空気の温まり方についての見方や考え方を持つことができるようにする。

## 4 評価規準及び道徳的学び

| 自然事象への<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                                     | 道徳的学び   |
|---|---|--|--|---|
| ア 金属、水及び空気を温めたときの現象に興味・関心を持ち、進んでそれらの性質を調べようとしている。 | ア 金属、水及び空気の温まり方について、予想や仮説を持ち、図や言葉で表現している。 | ア 加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の温まり方の特徴を調べる実験をしている。 | ア 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。 | D「自然愛護」<br>日常で見られる「金属、水及び空気の温まり方」に目を向け、学んだ性質を生かして日常生活の事物・現象を見つめていこうとする。 |
| イ 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。                | イ 金属、水及び空気の温まり方を考察し、自分の考えを表現している。         | イ 金属、水及び空気の温まり方の特徴を調べ、その過程や結果を記録している。        |  |   |

5 単元の指導計画（全10時間）

| 時           | 主な学習活動   | 教師の働きかけ   | 評価       |
|-------------|--|---|----------|
| 1次<br>1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>フライパンでポップコーンの種を熱する実験と出合い、ポップコーンの出来方について予想する。</li> <li>金属の温まり方を調べる実験計画を立案し、実験結果を予想する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ポップコーンを熱するのを途中で止め、ポップコーンが出来たところと出来なかったところが出るようにすることでフライパンの熱の伝わり方に着目できるようにする。</li> <li>フライパンは金属でできていることを確認し、実験計画の際、金属の面やとっての形から、金属板と金属棒を提示する。また、子供たちが「熱の広がり方を調べること」に着目した段階で、示温テープを提示し、実験計画を立てるようにする。</li> <li>班ごとに、熱するものの順番や熱する位置について、計画を立てるようにする。</li> </ul> | 関ア<br>思ア |
| 2<br>本<br>時 | <ul style="list-style-type: none"> <li>金属板と金属棒を実験用ガスコンロで熱し、温まっていく様子を観察する。</li> <li>図を用いて結果を記録し、自分の予想と照らし合わせたり、可視化した実験結果を交流したりして、金属の温まり方について考察する。</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>各班の可視化した結果を交流し、金属は熱せられたところから順に、まわりに広がるように温まっていくことを捉えた後、フライパンでポップコーンの種を熱する出合いの場面について想起し、ポップコーンの出来上がる順序について改めて考える場を設定する。</li> </ul>  | 思イ<br>技ア |
| 3           | <ul style="list-style-type: none"> <li>コの字形など複雑な形をした金属板や、傾けた金属棒と出合い、どのように温まっていくかを予想する。</li> <li>様々な形の金属板を実験用ガスコンロで熱し、温まっていく様子を観察する。</li> <li>可視化した記録を交流し、金属の温まり方について考察する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>コの字形など複雑な形をした金属板や、傾けた金属棒を提示したりし、どのように温まっていくかを問う。</li> <li>四角い金属板、金属棒、様々な形の金属板の実験からわかったことを振り返る場を設定することで、金属の温まり方を一般化していくことができるようにする。</li> </ul>  | 技ア<br>思イ |
| 2次<br>4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>試験管に入れた水の一部を熱した時の水の温まり方について予想し、調べる実験計画を立案する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>水を入れた試験管を提示し、温まり方を問う。</li> <li>水の温まったところがわかるように示温テープを用いて実験する計画を立てるようにする。</li> </ul>  | 思ア       |
| 5           | <ul style="list-style-type: none"> <li>試験管に入れた水の一部を熱した時の様子を観察する。</li> <li>図を用いて結果を記録し、自分の予想と照らし合わせたり、可視化した実験結果を交流したりして、水が温まる順について考察する。</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>各班の可視化した結果を交流し、水は上の方から先に温まることを考察した上で、熱した部分はどこであったかを問うことで、熱した部分ではないところから温まっていることに疑問を持つことができるようにする。</li> </ul>   | 思イ<br>技ア |
| 6           | <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まる際の水の動きについてさらに調べる実験計画を立案し、予想する。</li> <li>ビーカーに入れた水の一部を熱した時の様子を観察し、図を用いて結果を記録する。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まる様子を観察するために示温インクを用いて実験する計画を立てるようにする。</li> </ul>  | 思ア<br>技イ |
| 7           | <ul style="list-style-type: none"> <li>可視化した実験結果を交流し、水の温まり方について考察する。</li> <li>試験管に水を入れて熱した時に、上の方から温まっていった理由を説明する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>各班の可視化した結果を交流して水の温まり方を考察し、金属の温まり方と水の温まり方の違いを整理する場を設定する。</li> <li>水を入れた試験管を提示し、上の方から温まっていった理由を改めて考える場を設定する。</li> </ul>  | 思イ       |
| 3次<br>8     | <ul style="list-style-type: none"> <li>図において、ストーブで部屋を温める状況と出合い、部屋の温まり方について予想する。</li> <li>空気の温まり方を調べる実験計画を立案し、結果を予想する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>図において、ストーブで部屋を温める状況を提示する。</li> <li>空気がわかるように、水槽の中の空気を温め、示温テープや温度計を用いて実験する計画を立てるようにする。</li> </ul>   | 思ア       |
| 9           | <ul style="list-style-type: none"> <li>水槽の中の空気が白熱電球によって温められる時の様子を観察する。</li> <li>図を用いて結果を記録し、自分の予想と照らし合わせたり、可視化した結果を交流したりして、空気の温まり方について考察する。</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>各班の可視化した結果を交流して空気の温まり方を考察し、金属、水、空気の温まり方について整理する場を設定する。</li> </ul>  | 思イ<br>技イ |
| 10          | <ul style="list-style-type: none"> <li>手作り熱気球が飛ぶ事象と出合う。</li> <li>熱気球の仕組みについて、学習したことを基に説明する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>手作り熱気球を飛ばし、なぜ飛ぶのかを問う。</li> <li>熱気球の仕組みを説明する場を設定する。</li> </ul>  | 関イ<br>知ア |

6 小中連携の視点

|             | 小学校 4 学年  | 中学校 1 学年   |
|-------------|---|--|
| 目指す<br>子供の姿 | 金属や水、空気を温める実験を通して、それぞれの温まり方や、物の性質によって温まり方に違いがあることを見いだしていこうとする姿。<br>学習したことが他の事物や日常でも見られることを実感する姿。  | 融点や沸点は物質によって決まっていることから、その性質を利用し、未知の物質を推定したり、物質の分離ができることを見いだしたりするなど、科学的な見方や考え方ができる姿。  |
| 手立ての<br>視点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>判断に迷うようなもので、児童が問題を見いだしていくことができる事象の提示及び、それらについての考えの交流の場の設定</li> <li>図を用いて予想したり、結果を可視化して考察したりして交流し、問題を解決する場の設定</li> <li>学んだことが使われている他の事物や、日常で使用する物を提示し、実験を行って検討したり、その仕組みについて説明したりする場の設定</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>「2つの混ぜた液体をもう一度分けてみよう」という単元全体の見通しを明確にした大課題の設定。また、沸点や融点に関わる小課題を設定し、それらがつながりを持って大課題の解決に導くような単元の構成の工夫。</li> <li>酒の蒸留など、身のまわりの事物・現象を取り入れた課題</li> </ul> |

7 研究とのかかわり

|  |   |   |
|--|---|---|
| 単<br>元<br>の<br>序<br>盤  | <p><b>I 状況の興味の喚起・維持を促すために</b></p> <p>【これまでの生活・学習経験とのずれが生じる出合いの場の設定】<br/>ポップコーンの種をフライパンで熱し、途中で火を止める。ポップコーンが出来たところと出来なかったところの様子から、「フライパンは熱を伝えるのかな」「フライパンが温まっていないところがある」「火を止めなかったら、どのようにポップコーンが出来ていくのかな」「フライパンは熱が広がって温まっていくと思う」という気づきや疑問が生まれるようにする。</p>      | <p><b>I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫</b></p> <p>【問題を焦点化し、解決の見通しを全体で共有するための交流の場の設定】<br/>・ポップコーンが出来たところと出来なかったところがある理由を問うことで、フライパンが熱を伝えるということに目を向け、フライパンの温まり方についての考えを持つことができるようにする。<br/>・フライパンは金属でできていることを確認し、フライパンの面やととの形から、金属板や金属棒を提示する。金属の温まり方について、「金属の上に温まると変化するものを乗せて調べればよい」という考えから、示温テープを用いて実験するという見通しを、全員で共有できるようにした上で、一人一人が図を用いて予想を表すことができるようにする。</p> |
|  | <p><b>① 目の前の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しを持つ子供</b></p>   |   |
|  | <p><b>II 個人的興味の出現を促すために</b></p> <p>【観察、実験などを行い、その結果から予想や仮説、手順などを吟味する場の設定】<br/>金属板と金属棒の一部を熱して、金属の温まり方を調べる実験を行い、図を用いて結果を整理したり、予想と照らし合わせる場を設定したりすることで、子供が実験結果や予想、仮説を振り返り、考察につなげることができるようにする。</p>   | <p><b>II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫</b></p> <p>【検証結果を比較し、共通点を見だしていく交流の場の設定】<br/>・図を用いて可視化した実験結果を他者と比較する場を設定して、共通点について交流し、結論を見いだす際に重要な言葉については、「キーワード」としておさえ、金属の温まり方について捉えることができるようにする。<br/>・見いだした、金属は熱せられたところから順にまわりに広がるように温まっていくということを基に、出合いの場面において、フライパンでポップコーンの種を熱した時の様子について改めて考える場を設定する。</p>   |
|  | <p><b>② 予想・仮説の妥当性を検討し、得られた科学的な見方や考え方に納得できる子供</b></p>  |   |
|  | <p><b>III 発達した個人的興味の出現を促すために</b></p> <p>【学んだことを一般化したり、それを活用して日常を見直したりしていく事物・現象の提示】<br/>コの字形など複雑な形の金属板を提示したり、金属棒を傾けて提示したりする。その一部を熱するとどうなるのかを問うことで、「形が変わっても同じ金属だから、熱せられたところから順にまわりに広がるように温まっていくのではないか」「金属の棒を傾けたら、温まり方は変わるのかな」などという疑問や気づきを持つことができるようにする。</p> | <p><b>III-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫</b></p> <p>【学んだ規則性やきまりが適用できるかどうか検討したり、説明したりする場の設定】<br/>・前に行った実験と同様に、示温テープを貼って調べればよいという見通しを共有し、実験する場を保障することで、「コの字形など複雑な形でも温まり方は変わらない」「金属の棒を傾けても、上にも下にもだんだん温まっていく」「同じ金属だから、熱せられたところから順にまわりに広がるように温まる」ということを捉えることができるようにする。</p>   |
| <p><b>③ 学習した自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが日常の中に存在していることを実感できる子供</b></p> |   |   |

**I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

【問題を焦点化し、解決の見通しを全体で共有するための交流の場の設定】

- ・金属棒を熱すると、熱せられたところから順に広がるように温まっていったことを踏まえ、金属棒に似た形である試験管に水を入れ、熱するとどうなるかを問うことで、「水も金属と同じように温まるのか」「水の温まり方は違うのかな」という疑問を引き出し、「水はどのような順に温まるのだろうか」という問題へと焦点化することができるようにする。
- ・試験管に水を入れ、下の方から熱すればよいという見通しを全員で共有できるようにし、一人一人が図を用いて予想を表すことができるようにする。

**① 目の前の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しを持つ子供**

**II 個人的興味の出現を促すために**

- 【観察、実験などを行い、その結果から予想や仮説、手順などを吟味する場の設定】
- 試験管に入れた水の一部を熱して、水が温まる順を調べる実験を行い、図を用いて結果を整理し、予想と照らし合わせる場を設定することで、子供が実験結果や予想、仮説を振り返り、考察につなげることができるようにする。

**II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【検証結果を比較し、共通点を見だしていく交流の場の設定】
- ・図を用いて可視化した実験結果を他者と比較する場を設定して、試験管に入れた水の温まり方の共通点について交流し結論を見いだす際に重要になる言葉については、「キーワード」としておさえ、水は上の方から先に温まることを捉えることができるようにする。

**I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

【問題を焦点化し、解決の見通しを全体で共有するための交流の場の設定】

- ・水は上の方から先に温まることを確認した後、熱した部分はどこであったかを問うことで、熱した部分ではないところから温まっていることに疑問を持つことができるようにする。
- ・ビーカーに水を入れ、示温インクを用いて熱し、水の動きを調べるとい見通しを共有できるようにする。

**II 個人的興味の出現を促すために**

- 【観察、実験などを行い、その結果から予想や仮説、手順などを吟味する場の設定】
- ビーカーに水を入れ、示温インクを溶かし、その一部を熱して水の温まり方を調べる実験を行う。そして、図を用いて結果を整理し、予想と照らし合わせる場を設定することで、考察につなげることができるようにする。

**II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【検証結果を比較し、共通点を見だしていく交流の場の設定】
- ・図を用いて可視化した実験結果を他者と比較する場を設定して、水の動きの共通点を交流し、結論を見いだす際に重要になる言葉については、「キーワード」としておさえ、熱せられた水は上の方へ動いて、上の方から順に温まることを捉えることができるようにする。
  - ・金属と水の温まり方は異なることを整理する場を設定する。

**② 予想・仮説の妥当性を検討し、得られた科学的な見方や考え方に納得できる子供**

**III 発達した個人的興味の出現を促すために**

- 【学んだことを一般化したり、それを活用して日常を見直したりしていく事物・現象の提示】
- 試験管に入れた水を提示して最初に水を熱した実験を想起できるようにし、試験管の水を下から熱した時に、なぜ上の方から温まっていったのかを問う。

**III-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【学んだ規則性やまきまりが適用できるかどうかを検討したり、説明したりする場の設定】
- ・見いだした水の温まり方を基に、図を使って、試験管に入れた水の温まり方について考える場を設定し、さらに、友達と説明し合う場を設定することで、学んだことをより実感できるようにする。

**③ 学習した自然の事物・現象の性質や動き、規則性などが日常の中に存在していることを実感できる子供**

**I 状況的興味の喚起・維持を促すために**

- 【これまでの生活・学習経験とのずれが生じる出合いの場の設定】
- 部屋の中の空気をストーブで温める状況を提示し、空気はどのような順に温まるのかを問うことで、ビーカーの水は熱せられたところが上の方に動いて、上から順に温まっていくことを踏まえ、提示されたものが同じような状況になっていることから、「空気も水と同じように温まると思う」という気付きや、これまでの生活経験から考え、「ストーブの近くから順に温まるのかな」という疑問を児童から引き出していく。

**I-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【問題を焦点化し、解決の見通しを全体で共有するための交流の場の設定】
- ・出された気付きや疑問を交流していき、空気の温まり方について問題意識を持つことができるようにする。
  - ・空気の様子がわかるように、水槽の中の空気を温めて実験するという見通しを全員で共有できるようにし、一人一人が図を用いて予想を表すことができるようにする。

**① 目の前の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しを持つ子供**

**II 個人的興味の出現を促すために**

- 【観察、実験などを行い、その結果から予想や仮説、手順などを吟味する場の設定】
- 水槽の中の空気を温める実験を行い、図を用いて結果を整理し、予想と照らし合わせる場を設定することで、子供が実験結果や予想、仮説を振り返ることができるようにし、考察につなげることができるようにする。

**II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【検証結果を比較し、共通点を見だしていく交流の場の設定】
- ・図を用いて可視化した実験結果を他者と比較する場を設定して、空気の温まり方の共通点について交流し、結論を見いだす際に重要になる言葉については、「キーワード」としておさえ、空気の温まり方について捉えることができるようにする。
  - ・水と空気の温まり方は同じで、金属の温まり方は異なるということを整理する場を設定する。

**② 予想・仮説の妥当性を検討し、得られた科学的な見方や考え方に納得できる子供**

**III 発達した個人的興味の出現を促すために**

- 【学んだことを一般化したり、それを活用して日常を見直したりしていく事物・現象の提示】
- 手作り熱気球を飛ばし、空気が温められていることに関係しているのか、ということに児童が気付いていくことができるようにする。

**III-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫**

- 【学んだ規則性やまきまりが適用できるかどうかを検討したり、説明したりする場の設定】
- ・見いだした空気の温まり方を基に、熱気球が上がる仕組みを考える場、友達と説明し合う場を設定することで、学んだことをより実感できるようにする。

**③ 学習した自然の事物・現象の性質や動き、規則性などが日常の中に存在していることを実感できる子供**

8 本時について（2/10時間目）

(1) 研究とのかかわり

本時においては、主に研究の視点ⅡとⅡ-(1)にかかわって、手立てを講じていくことになる。  
手立てⅡでは、金属板と金属棒を熱した時のそれぞれの温まり方を図を用いて記録し、児童が自分の予想と結果を比較し、自分の予想通りの結果だったのかどうかを吟味する場を設定することによって、児童が実験を振り返ることができるようにする。

手立てⅡ-(1)では、実験結果を班ごとに図を用いて可視化して整理することで、全体での結果の比較の際に他の班の結果についても視覚的に捉え、考察しやすいようにする。また、全体の場で、全班の結果の共通点をおさえ、考察の際に重要になる言葉は「キーワード」として整理していくことにより、「金属は熱したところから順に、まわりに広がるように温まる」ということを児童が考察していくことができるようにする。金属の温まり方について捉えた後、出合いの場面において、フライパンでポップコーンの種を熱した時の出来上がる順について改めて考える場を設定することで、得られた科学的な見方や考え方についてより納得を深めることができるようにする。

(2) 本時の目標

実験用ガスコンロを安全に使用して金属板や金属棒の温まり方を調べ、各班の結果を比較しながら金属の温まり方を考察し、自分の考えを表現することができる。

(3) 本時の展開

| ○児童の主な学習活動  | □教師の働きかけ・留意点<br>☑自己肯定感  | 評価 個に応じた指導<br>(△発展的▲補足的)  |
|---|---|---|
| 金ぞくは、どのようにあたたまるのだろうか。   |   |   |
| <p>○前時までに焦点化した問題や自分の予想、実験の手順を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金属の板や棒を熱して温まり方を見るんだ。</li> <li>温まったかどうかがよくわかるように、示温テープを使って調べるんだ。</li> <li>金属の板は広がって温まると思うな。</li> <li>金属の棒は横に順に温まると思う。</li> </ul> <p>○計画に基づいて実験を行い、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>示温テープの色が、次々と順に変わっていったよ。</li> <li>金属の板は広がっていくように温まったよ。</li> <li>金属の棒も横に広がるように温まったよ。</li> </ul> <p>○記録した結果と自分の予想を照らし合わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金属の板は、予想と同じように、熱したところから、広がっていくように温まった。</li> <li>金属の棒も、横にだんだん温まっていった。</li> </ul> <p>○個人で表した結果をもとに、班で結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金属の板は、だんだん広がって温まっていったね。</li> <li>金属の棒は、横に順に温まったね。</li> </ul> <p>○各班の実験結果の図を比較し、共通点を見つけていく。</p> <p>【金属の棒】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>横に順に温まった。</li> <li>真ん中から熱しても、左右にだんだん温まっていった。</li> </ul> <p>【金属の板】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>熱したところから、どんどん温まっていつている。</li> <li>金属の板の熱したところが違っても、広がるように温まるのはみんな同じだね。</li> </ul> <p>○考察したことを整理して結論を見いだす。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>どのような形の金属でも、熱せられたところから順に、まわりに広がるように温まる。</li> </ul> <p>○見いだしたことを基に、出合いの場面について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ポップコーンの種をフライパンに入れて熱すると、熱したところからだんだんと広がるように温まっていき、出来上がっていく。</li> </ul> | <p>□熱する場所は、班ごとに選択するようにし、熱する位置を変えて、繰り返し実験してよいこととする。また、本時では、金属板、金属棒ともに、水平にして熱し、傾けた場合の温まり方については、次時に扱う。熱し方によって実験結果が左右されないように、あらかじめスタンドの高さを調整しておく。</p> <p>□図で描いた自分の予想と結果を照らし合わせるようにする。<br/>Ⅱ</p> <p>□個人で記録した結果をもとに、班で結果を一つの図に整理するようにする。Ⅱ-(1)</p> <p>□金属棒と金属板それぞれについて交流し、共通点を見いだし、その際、温まり方が直線的な広がりや多方向に渡る広がりでは、直線の方が捉えやすいことから、結果の交流は、金属棒から扱う。また、端を熱したものから先に扱う。</p> <p>□班や全体で交流し、温まり方の共通点に着目するという視点を明確にすることで、金属の温まり方を見いだすことができるようにする。また、その過程において、重要な言葉を「キーワード」としておさえる。<br/>Ⅱ-(1)</p> <p>□全体交流の中で「キーワード」としておさえた言葉をもとに、個人で考察し、結論を見いだしていくようにする。<br/>Ⅱ-(1)</p> <p>☑得られた科学的な見方や考え方に納得できるよう、出合いの事物・現象について説明する場を設定する。<br/>Ⅱ-(1)</p> | <p>△予想と結果を照らし合わせ、同じだったところ、異なっていたところを見つけられた児童には、この結果から、どんなことが言えそうかを考えるよう促す。</p> <p>【思イ、技ア～観察・発言・記述】</p> <p>▲考察したことを記述することが難しい児童には、図を比較して共通していることについて、どのキーワードとキーワードがつながりそうか考えるよう促す。</p> |