

第4学年 理科学習指導案

1 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」

2 指導観

本単元は、金属、水及び空気を温めて、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をねらいとしている。つまり、金属は熱した部分から順に遠くに温まっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ、物によって温まり方には違いがあることをとらえることができるようにする。

また、これらの活動を通し、その性質を利用して暮らしの中で使われているものを再確認することができるとともに、日常の中でもものの温まり方について、比較しながら興味・関心をもって追究する態度を育てることができるという意味においても、子どもたちにとって価値ある単元であると考えられる。

燃料や暖房の熱源にガスや電気が主要になってきている現在の生活の中で、子どもたちが火に直接接する機会は少ない。それでも、ストーブ、風呂、部屋の暖房などでは、金属、水、空気などの温まる様子を体験している。しかしながら、それぞれの温まる様子を意図して注意深く見た経験はほとんどないと思われる。よって、物の温まり方について、金属のように熱源から順に温まっていくと考えている子はいても、物の状態が違う水や空気では、温まった部分が上方に移動して全体が温まっていくことをとらえている子はほとんどいない。つまり、物によってその温まり方には違いがあり、その温まり方の違いは気体・液体・固体といった物の状態の違いと関係があることには気付いていないと考えられる。

また子どもたちは、前単元の「とじこめた空気や水をおしてみよう」や「温度をかえて、かさの変化を調べよう」の学習で、金属、水、空気の物質については、状態が違っていてもすべて小さな粒でできているという考え方をもちことができている。

本単元の指導にあたっては、まず基礎基本に出会う場A・Bにおいて、金属の温まり方と水、空気の温まり方の違いを、物の状態と関係付けてとらえることができるようにしたい。そのために、金属と水の温まり方の違いに気づかせる活動やそれぞれの温まり方を調べる実験、状態の違いによる温まり方の違いを説明するためのモデルの提示によって、金属のように熱せられた部分が移動できないものは、熱せられた部分から順に温まる（科学の目 ）水のように熱せられた部分が移動できるものは、熱せられた部分が移動して全体が温まる。（科学の目 ）を獲得できるようにする。また、科学の目を使いながら、金属と水をななめにして温める実験や空気の温まり方を調べる活動を通して、科学の目を確かめる。この時、温まり方の違いと、物の状態の違いを関係付けて（科学の手）考えることができるようにする。

次に、問題解決の場において、獲得した科学の目を使って調べてみたいことを追究していく。金属の形状や種類の違いによる温まり方の違いを調べたり、身の回りにある金属、水及び空気の温まり方について調べたりする、科学の目を使った問題解決活動によって、物の温まり方について理解を深めるとともに、科学の目の価値を実感し、生きた知識として確実に身に付けていくようにしていく。

基礎基本に出会う場A(であう)

既習学習で、ものはすべて小さな粒からできていることを子どもたちは知っている。そこで、物の状態の違いから粒の流動性に目を向けさせることができ、それによって、物の温まり方の違いをとらえることができるとともに、金属や水などの物の状態の違いによる温まり方の性質を理解しやすいものとして獲得できると考える。

まず、試験管の金属棒と水を、ビーカーの中の湯につけて温まり方の違いを体感させる。そこで、温まり方に違いが起こる要因について考えさせる。子どもたちは物質を粒子でみる見方を獲得しているので、水と金属の状態の違いからその流動性に目を向けさせ、金属棒や水をサーモテープや紅茶の葉を使用しながら温まり方を確かめたり、モデルを使って説明したりしながら、科学の目を獲得できるようにする。

基礎基本に出会う場B(たしかめる)

基礎基本に出会う場Bでは、基礎基本に出会う場Aで獲得した科学の目を使って、ななめにした場合の金属棒と水の温まり方を調べる。この実験でななめになっていても、金属や水の温まり方はそれぞれ変わらないということを再確認し、科学の目がより深められる。

次に、熱せられた部分が移動できる空気の温まり方を科学の目と関連付けて考えさせ、水の温まり方と同じように熱せられた部分が上方に移動しながら全体が温まるのかを調べる。金属や水の温まり方についての科学の目を獲得した子どもたちは、空気の温まり方についてより理解できると考える。

このようにして、物の状態と温まり方の性質を関係付けて(科学の手)とらえさせることで、科学の目をより確かなものとして理解することができるようにする。

基礎基本を使って問題解決を行う場(いかす)

子どもたちが基礎基本の場A・Bで科学の目に出会うことにより、さらに追究していきたい問題を抱くと考える。そこで、金属、水及び空気の温まり方の性質に関して追究したい問題を集約し、その中から、自分の追究していく問題を明確にしていくとともに、問題を解決していくようにする。

このとき、見通しをもって追究することができるよう、科学の目をふり返りながら自分の仮説を持たせ、実験の計画書を書かせる。計画や追究の段階では、子どもの実態に応じて、追究方法の助言や使用する材料・器具などの支援をおこなうようにする。

このように、子どもが科学の目を使って、自分の問題を解決することにより、物の温まり方の性質についての見方や考え方を深めることができ、さらには、獲得した科学の目の価値を実感するとともにその有用感をもつことができると考えられる。

3 単元目標

<自然事象への関心・意欲・態度>

物の温まり方の違いに興味・関心をもち、いろいろなものの温まり方を意欲的に調べようとする。

<自然事象についての知識・理解(科学の目)>

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。

金属や水及び空気の温まり方の違いと、物の状態が違うことを関係付けて考えることができる。

<科学的な思考(科学の手)>

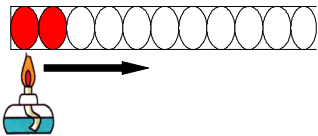
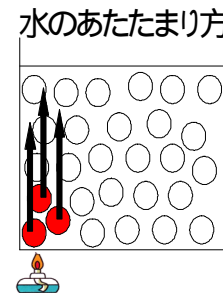
紅茶の葉や線香の煙の動きから、温められた水や空気の動きと物の温まり方の違いを考えることができる。

金属、水、空気の温まり方の性質を調べ、記録したり、図を使って様子を表現したりすることができる。

<観察、実験の技能・表現(科学の手)>

試験管やビーカー、アルコールランプなどの器具を使って、金属、水、空気の温まり方の性質を調べる実験をすることができる。

4 指導計画（全9時間）

過程	主な学習活動と内容	基礎基本が身に付くための支援(評価)
基礎・基本と出会う場A(であう)	<p>1 金属と水の温まり方を調べる。 (1, 2, 3 / 9)</p> <p>(1) くぎと、水を入れた試験管をお湯で温めて、それぞれの温まり方を比べる。 ・くぎはお湯につけたところが一番熱く、お湯につけたところから離れているところは熱くない。 ・試験管の中の水は上の方が温まっているようだ。</p> <p>2 金属の温まり方をくわしく調べる。 (1) サーモテープをつけた金属棒を水平にして端を熱しながら温まる様子を観察する。 ・やっぱり熱しているところから順に温まっている。</p> <p>3 水の温まり方をくわしく調べる。 (1) 水を入れたビーカーの端を熱して温まり方のようすを観察する。 ・紅茶の葉が上の方に上がっていく。 ・紅茶の葉の動きとともに、上の方が温まり、しばらくすると全体が温まっていく。</p> <p>4 金属や水の温まり方のきまりを知る。</p> <p>科学の目</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金ぞくのように、ねっせられた部分がいどうできないものは、ねっせられた部分から順にあたたまる。 水のように、ねっせられた部分がいどうできるものは、ねっせられた部分がいどうして全体が温まる。</p> </div> <p>物の温まり方のモデル図</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>金属のあたたまり方</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>水のあたたまり方</p>  </div> </div>	<p>金属や水を温めた経験を想起させたり、金属棒や水を入れた試験管をお湯につけて、温まり方を比べたりして、金属と水の温まり方に違いがあることに気付かせる。</p> <p>温まり方に違いが起こる要因について考えさせ、物の流動性から、温まり方が違うことに目を向けられるようにする。</p> <p>アルコールランプの安全な使い方について確認させる。</p> <p>熱したところをすぐにさわらないように指導する。</p> <p>熱源の近くに紅茶の葉を置き、熱せられた部分の移動が視覚的にとらえられるようにする。また、サーモテープを使用し、上から温まっている様子が分かるようにする。</p> <p>金属や水の温まり方をモデル図を使って説明することにより、物の状態による温まり方の違いを理解することができるようにする。 物の温まり方の違いをそれぞれの物の状態と関係付けて考えることができている。(記録、発言)</p>
	基礎・基本に	<p>1 金属と水を斜めにしたときの温まり方を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金ぞくや水をななめにしてねっすると、どのようにあたまっていくのか調べよう。</p> </div> <p style="text-align: right;">(4 / 9) 本時</p> <p>(1) 金属と水を斜めにしたときの温まり方を予想する。 ・金属は熱したところが移動しないので、斜</p>

<p>出 会 う 場 B (た し か め る)</p>	<p>めにしても熱したところから順に遠くへ温まっ ていく。</p> <p>(2) サーモテープを貼りつけたアクリル棒とサ ーモテープ付のアクリル棒を入れた試験管の 真ん中を熱して調べる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ななめになっても、金ぞくや水のあたたまり方は それぞれ変わらない。</p> </div> <p>2 空気の温まり方を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>空気はどのようなあたたまり方をするのか調べよう。</p> </div> <p style="text-align: right;">(5 / 9)</p> <p>(1) ビーカーの中の空気の温まり方を予想する。 ・空気は水のように熱せられた部分が移動する ことができるので、上の方から温まっていく。</p> <p>(2) ビーカーの底を熱し、線香の煙や温度計を使 いながら、空気の温まり方を調べる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>空気も水と同じようにねっせられた部分がいどう できるので、ねっせられた部分がいどうして全体 があたたまる。</p> </div>	<p>ななめにしても金属は熱源から 順に温まり、水は温まった部分が 上方へ移動しているため上から順 に温まることを理解できている。 (記録, 発言)</p> <p>空気の粒は移動することができる ことに目を向けさせ、水の温ま り方の性質を考えながら、空気の 温まり方を予想できるようにする。 線香の煙の動きから、熱せられ た空気がどのように移動してい るのか考えることができるようにする。 物の状態を考えながら、空気の 温まり方の性質を水の温まり方の 性質と結びつけてとらえることが できる。(記録・発言)</p>
<p>基 礎 基 本 を 使 っ て 問 題 解 決 を 行 う 場 (い か す)</p>	<p>1 これまでに獲得した科学の目を使って、調べたい ことを出し合い、自分で追究する問題を選択して、 追究の計画を立てる。 (6 / 9)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>科学の目を使ってもののあたたまり方の問題作 りをしよう。</p> </div> <p>2 金属のように移動できない物の温まり方について の自分の問題を計画に沿って追究し、結果を交流 し合う。 (7 / 9) 本時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな種類の金属で温まり方を調べる。 ・いろいろな形の金属で温まり方を調べる。 ・金属などの身の回りの物の温まり方を調べる。 <p>3 水や空気のように移動できる物の温まり方につい ての自分の問題を計画に沿って追究し、結果を交流 し合う。 (8, 9 / 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水を氷にして温めるとどうなるか調べる ・温める場所を変えて水や空気の温まり方を調べる。 ・暖房器具を使って、部屋の温まり方を調べる。 	<p>科学の目を使って追究できるか どうか話し合わせる。</p> <p>追究のための計画書を書かせ、 見通しをもって追究できるように する。</p> <p>自分の追究していく問題を設定 することができ、解決の見通しを もつことができる。(記録, 発言)</p> <p>実験の際、問題ごとに場を設定 して、同じ問題を追究する子ども は互いに協力して追究したり、情 報交換ができるようにする。</p> <p>科学の目を使って、自分の問題 を解決することができている。 (記録, 発言)</p>

第4学年 本時学習指導案

5 本 時 第4 / 9時

6 本時の目標

金属や水の温まり方を自分の見通しに沿ってサーモテープ等の道具を用いながら意欲的に調べることができる。

金属は熱せられた部分から順に温まること、水は熱せられた部分が移動して温まることをとらえることができる。

7 本時指導の考え方

前時までには、子どもたちは金属や水の温まり方を調べ、温まり方のきまり、金属のように熱せられた部分が移動できないものは、熱せられた部分から順に温まっていく。(科学の目)、水のように熱せられた部分が移動できるものは、熱せられた部分が移動して全体があたたまる(科学の目)を獲得している。

そこで本時では、前時までには獲得した科学の目を想起させ、金属の棒と水の入った試験管を提示し、金属棒と水を斜めにして熱する場合の結果を予想させ、その後実験を行い、「金ぞくは熱せられた部分から順にあたたまる」「水は熱せられた部分がいどうしてあたたまる」という科学の目をより確かなものとしていく。

まず、モデル図やこれまでに獲得した科学の目を提示し、今までの学習をふり返るとともに、金属の棒と水の入った試験管を斜めにしたららどのように温まっていくか予想させる。その際、学習プリントに自分の考えを書かせ交流し、それぞれの共通点や差異点をはっきりさせておく。

次に、実際に実験を行う。金属棒を斜めにし、棒の中央を熱源が定まりやすいポケットトーチを利用し、金属の温まり方を調べる。同じように、水の入った試験管の中央をポケットトーチで熱し、温まり方を調べる。その後、それぞれの実験結果を交流し、斜めにした場合の金属と水の温まり方についてまとめていく。

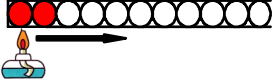
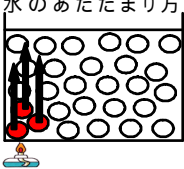
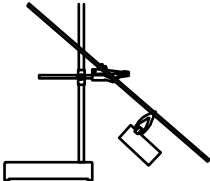
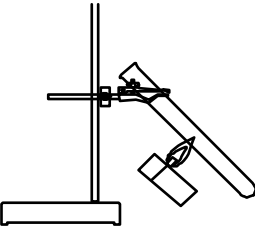
最後に、前時までには学習した金属と水の温まり方のモデル図と科学の目をふり返り、斜めになっても金属と水の温まり方は変わらないこと、科学の目は変わらないことを再確認する。

8 準 備

教 師・・・金属の温まり方を示すモデル図,水の温まり方を示すモデル図,科学の目カード,金属棒の拡大図,水の入った試験管の拡大図,アルコールランプ,金属棒,スタンド,サーモテープ,試験管,軍手

児 童・・・学習プリント,ぞうきん

9 本時の展開 (4 / 9)

主な学習活動と内容	教師の支援 評価
<p>1 前時の学習を想起し、本時学習のめてを確認する。</p> <div data-bbox="180 293 927 423" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金ぞくや水はななめにすると、どのように温まってい くのか調べよう。</p> </div> <div data-bbox="220 450 798 618" style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>金属のあたたまり方</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>水のあたたまり方</p>  </div> </div> <div data-bbox="180 645 927 898" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>科学の目</p> <p>金ぞくのように熱せられた部分がいどうできない ものは、熱せられた部分から順にあたたまる。 水のように熱せられた部分がいどうできるもの は、熱せられた部分がいどうして全体があたたまる。</p> </div> <p>2 金属棒と試験管に入った水の温まり方を科学の目を使っ て予想し、自分の考えを実験によって確かめる。</p> <p>(1) 予想したことを話し合う。</p> <p>(2) 考えの共通点と差異点を明らかにする。</p> <div data-bbox="276 1086 837 1310" style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 温かい物は上に行くから上の方が温まる。 ・ 重い物は下に行くので下の方が温まる。 ・ 金属は動かないので、上も同じように温まる。 <p>(3) 自分の考えを実験によって確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サーモテープの変化から金属と水の温まり方を観察する。 <p>4 実験結果を交流し、本時の学習をまとめる。</p> <p>(1) 実験結果を交流する。</p> <p>(2) 金属と水の温まり方をまとめる。</p> <div data-bbox="180 1839 927 1977" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>ななめになっても、金ぞくや水のあたたまり方はそ れぞれ変わらない。</p> </div> <p>5 「今日の学習で」を書く。</p>	<p>金属と水の温まり方のモデル図を提示し、前時の学習を想起できるようにする。</p> <p>科学の目を確認し、実験の予想に生かすことができるようにする。</p> <p>金属と水の温まり方の予想を学習プリントに記入させた後、机間巡視をし、全員の予想を把握しておく。</p> <p>考えの根拠をはっきりと書いていない児童には、科学の目をふり返らせながら、課題を予想させる。</p> <p>実験の目的をはっきりもつことができるように、考えの共通点と相違点を明らかにし、全体で確認しておく。</p> <p>実験の結果がより正確に出るように、熱源が定まりやすいポケットトーチを使用する。</p> <p>実験結果の話し合いの中で、科学の目を根拠に考えることができるような助言をしていく。</p> <p>実験の結果から金属や水の温まり方の仕組みを理解することができるか。科学の目のよさを再確認することができるか。</p>

第4学年 本時学習指導案

5 本 時 第7 / 9時

6 本時の目標

物の温まり方についての問題を意欲的に追究していくことができる。

追究の結果をもとに、物の温まり方の性質についての考えをより確かに行うことができる。

7 本時指導の考え方

子どもたちは、基礎基本に出会う場で、金属の温まり方の性質について、金属のように熱せられた部分が移動できないものは、熱せられた部分から順にあたたまる。(科学の目)を獲得している。しかし、種類や形状の異なる金属も同じように熱源から順に温まるのか、熱源の場所を変えても熱源から順に遠くへ温まるのかなどの疑問をもっている。また、料理で使うフライパンなど金属が使われているものも同じような温まり方をするのか、自分たちもよく使っているスプーンやマグカップなどの温まり方や、さらに、持ち手が熱くならない工夫を知りたいなど、身の回りの物の温まり方にも興味を持っている。このように、金属のような物の温まり方の性質をさらに追究し確かめてみたいと考えている。

そこで、前時に物の温まり方の性質について自分で調べる問題を明らかにしている。本時は、実験の計画に沿って実験し、自分の考えを確かめる場面になる。

まず本時では、科学の目をふり返りながら、それぞれが追究する問題を確認する。そのとき、みんながどのような問題を追究するのか分かるように掲示しておき、友達の結果にも関心をもつことができるようにする。

次に、問題ごとに分けられたコーナーで実験を行い、自分の考えを確かめる。追究する問題ごとに場を設定しているため、必要に応じて協力しながら実験することができ、互いの結果を交流することにより、自分の結果を見直したり、再実験をしたりして、より確かな結果を得ながら問題解決を行うことができると考える。なお、自分の実験の結果をまとめる際には、科学の目 と関連づけて考察するようにしていく。

最後に、全体でそれぞれの問題ごとの結果を交流する。それによって、みんなで科学の目 を再確認することができ、物の温まり方の性質への理解を深めることができると考える。

8 準 備

教 師・・・科学の目カード、金属の温まり方を示すモデル図、水の温まり方を示すモデル図
サーモテープ、金属棒、金属板、鉄製スタンド、子どもが必要とする実験器具、
ポケットトーチ、アルコールランプ、実験用ガスコンロ、お湯、軍手

児 童・・・学習プリント、実験で使用する物(自分で用意できる物)、ぞうきん

9 本時の展開 (7 / 9)

主な学習活動と内容	教師の指導と支援 評価
<p>1 前時の学習を想起し、本時の学習のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>科学の目を使って、自分の問題を調べよう。(金ぞくのようにいどうできないもの)</p> </div> <p>2 科学の目について振り返るとともに、自分や友達が追究する問題を確認する。</p> <p>科学の目</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>金ぞくのように、熱せられた部分がいどうできないものは熱せられた部分から順にあたたまる。</p> </div> <p>3 自分の問題を計画に沿って追究する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属(鉄・銅・アルミ)は種類が変わると、温まり方は違うのだろうか ・形をかえた金属(M・L・H等)や熱する場所を変えたものはどのように温まるのだろうか。 ・金属のようなものを温めて使う身のまわりの物(鍋、フライパン、飯ごう、スプーン、マグカップ等)は、どのように温まっていくだろうか。 <p>4 実験結果やわかったことをプリントにまとめ、金属のように移動できない物の温まり方について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属の種類が変わると温まり方の速さは変わるが熱せられた部分から順に温まるのはどれも同じだ。 ・形が変わっても、熱せられた部分から遠くへ順に温まり、熱する場所を変えても熱せられた部分から順に温まっている。 ・やはり底の熱せられた部分から順に温まるようだ。 ・身の回りの金属のようなものも温まり方も、科学の目と同じだ。スプーンの柄の所が細くなっていたり、マグカップの持つところが分厚くなっていたりしているので熱が伝わりにくくなっている。 <p>5 「今日の学習で」を書く。</p> <p>6 次時の学習について知る。</p>	<p>自分の問題だけでなく、友達の問題にも関心をもって追究できるように、それぞれの問題や確かめる実験が分かるように掲示しておく。</p> <p>科学の目 をふり返りながら問題を確認することにより、科学の目を使って追究していく問題であることを意識できるようにする。</p> <p>問題ごとに実験を行う場を設定して、同じ問題を追究する子どもが必要に応じて互いに協力して追究したり、情報交換ができるようにする。</p> <p>ポケットトーチや実験用ガスコンロの使用の仕方について前もって指導しておき、実験中は安全面に十分注意するようにする。</p> <p>実験ではっきりしなかったときは、くり返し実験をするように助言する。</p> <p>自分の問題を確かめる実験を意欲的に取り組んでいる。</p> <p>科学の目 と関連づけながら、実験結果をまとめるようにする。</p> <p>科学の目 と結びつけて実験結果をとらえることができている。</p> <p>それぞれの実験結果やわかったことを発表させて、科学の目を確かなものとして実感できるようにする。</p> <p>学習計画に沿って水や空気のように移動できる物の温まり方について、自分の問題を調べる。</p>