

第4学年〇組 理科学習指導案

令和〇年〇月〇日（曜）〇校時

指導教諭 ○ ○ ○ ○ 印

指導者 ○ ○ ○ ○ 印

1 単元 イメージしながら探ろう ～ものの温まり方～

2 目標

金属、水及び空気の熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や、主体的に問題に取り組む態度を育成する。

3 単元の評価規準

| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
|---|---|--|
| ①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。 | ①金属、水及び空気の温まり方について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 | ①金属や水及び空気の温まり方についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 |
| ②金属、水及び空気の温まり方について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 | ②金属、水及び空気の温まり方について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決している。 | ②金属や水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 |

4 基盤

(1) 本単元では、金属、水及び空気の温まり方に着目して、熱する部分と温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、金属は熱せられた部分から順に温まること、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られるようにする。

私たちの生活の中で「ものを温める」という行為は大変身近なものであるが、ものの温まっていく様子を直接目で見ることは難しく、日常生活において、ものの温まり方について意識して考える機会は少ない。実際には、調理の際に使うフライパンや、風呂の給水口、エアコン・ストーブといった暖房器具など、ものの温まり方の性質を利用した道具が数多くあり、本単元を通して、身の回りの様々な道具に対する見方が豊かなものになっていくものと考えられる。

また、「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」という温まり方の違いや、「水や空気はぐるぐる回りながら全体が温まっていく」というイメージと実際の温まり方との違いなど、子どもたちの予想や仮説には様々なずれが生じやすい。こうしたずれから「はつきりさせたい」という気持ちが高まり、主体的な問題解決につながりやすい単元であるということも考えられる。

本単元は、「粒子」についての基本的な概念を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」に関わるものであり、中学校第1分野「状態変化」の学習につながるものである。

- (2) 二学期に学習した「ものの体積と温度」の単元では、空気は温まると「大きくなる」のか「上上がるのか」を確かめるための実験方法を、子どもたち一人一人が考え、身の回りのものを使って検証するという経験をしている。本単元においても、ものの温まり方を確かめるための方法を子どもたち自らが考え、主体的な問題解決の学習になることを期待している。しかし、まだ「この実験は何を確かめるために行うのか」「どのような結果が得られれば、予想したことが正しいと言えるのか」といった実験の目的と結果のつながりが曖昧になりがちな実態もある。実験方法を考える際には、子どもたちの発想に対して、丁寧に問い返しを行い、目的意識をもって実験に臨めるようにしたい。

また、先述の「ものの体積と温度」の学習や「とじこめた空気と水」の学習では、目に見えない空気や水の変化を、図や絵で表すことをくり返し経験してきている。本単元の熱の伝わり方も直接目で見ることはできないため、自分の考えやイメージを図や絵、矢印などで表すことを通して、子どもたち一人一人の表現力を高めることを目指していきたい。

- (3) 本単元1時間目の導入場面において「ティーパーティーをしよう」という活動を位置づける。内側の様子がよく見えるガラス鍋でお茶を沸かし、金属製のお玉でお茶を注ぎ、プラスチック製や金属製のコップで沸かしたお茶を飲む。この活動を通して、「温め始めると鍋の中の茶葉が動いていた。水は動きながら温まっているのではないか」「金属製のお玉やコップは、お茶に触れていない部分まで熱くなっていた。金属は熱が伝わって温まっているのではないか」といった、ものの温まり方に関する疑問を引き出し、学級全体で解決したい問題をつくっていく。

また、実験方法を考える際には、子どもたち一人一人が「何を確かめるための実験か」ということを明確にしながらかえられるように、掘り下げたり価値付けたりする。そして、得られた結果を学級全体で共有し、自分の予想や仮説と結果、自分の結果と友達の結果とを比較する時間を設定する。友達の発表を聞く際には「自分の考えと同じ（似ている）か」といった視点をもって聞くように伝えることで、様々な実験方法から得られた結果を踏まえて、子どもたちが科学的でより妥当な考えを作り上げられるようにしたい。また、ものの温まり方は直接目で見ることはできないため、予想や仮説を立てたり、実験の結果をまとめたりする際には、図や絵、矢印を用いてまとめるよう常にはたらきかけを行う。その上で、自分の検証方法について振り返ったり、科学的により妥当な考えを作り出したりできるよう、結論を自分の言葉でまとめる場を十分に確保する。

実験を通して、金属、水及び空気の温まり方のきまりを習得した後で、身の回りにある「ものの温まり方」を利用した、調理器具、風呂の給湯口、暖房器具などを取り上げたり、寒い日には猫が高いところで丸くなっているなどの事実を取り上げたりして、学んだ知識を活用して取り組むことができる場面を設定する。この場面を通して、学んだことをより確かになるとともに、獲得した概念をさらに他の場面で生かしていこうとする姿勢につながることを期待している。

本時は、金属の温まり方について、前時に行った実験から得られた結果を伝え合う場面である。児童は自分たちで考えた方法でそれぞれ実験を行っているため、実験方法や使用した器具などにはグループごとに違いがある。「自分たちのグループと同じ結果と言えるか」「どの結果からも言えることは何か」など、複数の結果をもとに考察するという視点を大切にすることで、子どもたちが科学的に物事を捉え、より妥当な考えを作り出すことができるようにしたい。

5 展開と評価計画(全13時間)

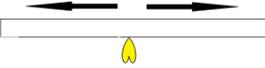
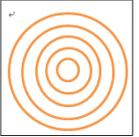
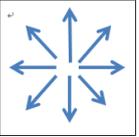
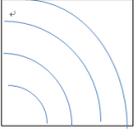
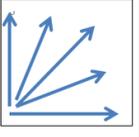
| 次 | 時 | ◎ねらい ○学習内容 | ◇評価規準 ◆評価方法 |
|-----|---|--|---|
| 第一次 | 1 | ◎ものの温まり方について調べたい問題を作り、根拠のある予想を立てることができる。 | ◇思・判・表① ◆記述分析・発言分析 ・金属、水及び空気の温まり方について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現しているかを評価する。 問題:金ぞくや水はどのようにして温まるのだろうか? |
| | 2 | ○ガラス鍋でお茶を沸かし、金属のコップでお茶を飲む活動を通して、『ものの温まり方』の単元を通した問題作りを行う。 | |
| 第二次 | 3 | ◎金属の温まり方を調べる方法を考えることができる。 | ◇思・判・表① ◆記述分析・発言分析 ・金属の温まり方について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現しているかを評価する。 |
| | 4 | ○金属板や金属棒を使って、金属の温まり方を調べるための実験方法を考える。 | |
| | 5 (本時) | ◎金属の温まり方を調べ、図や言葉で記録することができる。 | ◇知・技② ◆行動分析・記録分析 ・金属の温まり方について器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録しているかを評価する。 ◇思・判・表② ◆発言分析・記述分析 ・金属の温まり方について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決しているかを評価する。 ◇主① ◆行動分析・発言分析 ・金属の温まり方についての物事・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしているかを評価する。 |
| 6 | ○同じ方法を考えた人同士でグループを作って金属の温まり方について確かめ、図や言葉で結果をまとめる。 | | |
| | | 結論:金ぞくは熱が伝わりながら全体が温まる。 | |
| 第三次 | 7 | ◎水の温まり方を調べる方法を考えることができる。 | ◇思・判・表① ◆記述分析・発言分析 ・水の温まり方について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現しているかを評価する。 |
| | 8 | ○水の温まり方を調べるための実験方法を考える。 | |
| | 9 | ◎水の温まり方を調べて記録し、結果をもとに考察を行うことができる。 | ◇知・技② ◆行動分析・記述分析 ・水の温まり方について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 ◇思・判・表② ◆発言分析・記述分析 ・水の温まり方について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決しているかを評価する。 |
| | 9 | ○自分の考えた方法で実験を行い、水の温まり方を確かめる。また、自分や友達の実験結果をもとに、水の温まり方について考察を行う。 結論:水は温まった部分から動きながら全体が温まる。 | |
| 第四次 | 10 | ◎空気の温まり方を調べる方法を考えることができる。 | ◇思・判・表① ◆記述分析・発言分析 ・空気の温まり方について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現しているかを評価する。 問題:空気はどのようにして温まるのだろうか? |
| | 10 | ○空気の温まり方を調べるための実験方法を考える。 | |
| | 11 | ◎空気の温まり方を調べて記録し、結果をもとに考察を行うことができる。 | ◇知・技② ◆行動分析・記述分析 ・空気の温まり方について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 ◇思・判・表② ◆発言分析・記述分析 ・空気の温まり方について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決しているかを評価する。 |
| | 12 | ○自分の考えた方法で実験を行い、空気の温まり方を確かめる。また、実験結果をもとに、空気の温まり方について考察を行う。 結論:空気は温まった部分から動きながら全体が温まる。 | |
| 第五次 | 13 | ◎既習を生かして活用問題に取り組み、学んだことを学習や生活に活かそうとしている。 | ◇知・技① ◆発言分析・記述分析 ・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。 ◇主② ◆発言分析・記述分析 ・金属や水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に活かそうとしている。 |
| | 13 | ○単元で学んだ内容についてより深く理解することができるよう、活用問題に挑戦する。 | |

6 本時の学習

(1) 本時の目標

前時に行った自分や友達の実験結果を伝え合うことを通して、金属の温まり方について根拠をはっきりさせながら言葉や図でまとめることができる。(思考力、判断力、表現力等)

(2) 展開

| 学習場面と子どもの取り組み | 教師の支援と評価 |
|---|---|
| <p>1. 本時の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 金属板、金属棒で調べた『金属の温まり方』のきまりをより確かなものにするために、グループごとに結果を発表する。 | <ul style="list-style-type: none"> 自分たちのグループの結果だけで結論づけることのないよう、「自分たちのグループの結果と同じかどうか」など、他のグループの発表を聞く時の視点を与える。 |
| <p>実験で分かったことをもとにして、金属の温まり方についてまとめよう</p> | |
| <p>2. グループごとに実験結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「金属棒を横にしてはしを温めると、火に近いところから順に温まっていった。」  <ul style="list-style-type: none"> 「金属棒を横にして真ん中を温めると、左右どちらにも同じように温まっていった。」  <ul style="list-style-type: none"> 「金属板の真ん中を温めると、火に近い場所から順に外側へ温まっていった。」   <ul style="list-style-type: none"> 「金属板の角を温めると、温めた場所から全体に広がって温まっていった。」   <ul style="list-style-type: none"> 「金属棒をななめにしてはしを温めると、火に近いところから順に温まっていった。」  <p>3. 実験結果をもとに金属の温まり方についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 金属は火に近い所から順に温まっていく 金属は温めた所から広がるようにして温まっていく 金属は温めた所から順に熱が伝わって温まっていく 金属は、向きや形に関係なく、温めた所から順に熱が伝わって温まっていく <p>4. 本時を振り返る。 「どの実験の結果でも、やっぱり『火に近いところから』は同じだったので、この言葉を使ってまとめをしました。〇〇さんの『広がっていく』は、とても分かりやすく温まり方がイメージしやすかったです。」</p> | <ul style="list-style-type: none"> 前時で使用した実験器具や、実験の様子を撮影した画像・動画を用意しておき、子どもが必要に応じて説明に使えるようにする。 全てのグループの発表を聞いた後で『金属の温まり方』のきまりを、子どもたち一人一人が自分の言葉や図でまとめるため、ここでは『実験の目的』『実験結果』の発表にとどめ、考察については触れないようにする。 自分たちの探究活動そのものに対してもふりかえることができるよう、「ここが上手くいかなかった」「予想通りの結果ではなかった」といったことがあれば合わせて発表するように伝える。 様々な実験の結果から考察を行うため、まず結果の考察がしやすい『横向きの金属板・棒』、次いで『斜めの金属棒』、最後に誤概念につながってしまいやすい『斜めの金属版』の順にグループの発表をするよう、意図的に指名する。 『横向き』と『斜め向き』とでは、子どもたちのイメージにずれがあることが予想されるため、『斜め向き』の発表の前に「どうなったと思う？」と問いかけ、結果に対する子どもたちの関心が高まった状態で発表を聞くことができるようにする。 子どもたち一人一人が思考を働かせることができるよう、まずは個で考える時間を十分に確保し、その後学級全体で共有するようにする。 金属の温まり方についてまとめることが難しい子どもには、「それぞれの実験で同じ(似ている)所はどこか」といった視点を与え、きまりに気づくことができるようにする。 <div data-bbox="850 1854 1474 2007" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価【思考・判断・表現】 金属の温まり方について、自分や友達の実験結果をもとにして、言葉や図でまとめている。(発言、ワークシートの記述)</p> </div> |