

第4学年〇組 理科学習指導案

福岡市立 〇〇小学校

授業者 〇〇 〇〇

1 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」

2 指導観

○本学級の児童は、理科学習に対する関心が高く、教師が提示した事象には強い興味を示す。また、問題解決の見通しがもてると、意欲的に観察・実験を行うことができる。また、結果をもとに考察して発表することも十分に出来ている。例えば、「閉じ込めた空気や水をおしてみよう」の学習においては、ビニール袋に閉じ込めた空気がどうなっているのかをしっかりと予想し、その予想をもとに実験をし、実際にビニール袋に閉じ込めた空気を圧すことで手応えを感じ、「空気が押し返してくる」「空気の体積が大きくなればなるほど押し返す力が強い」ということに気が付いている。さらに、「生き物を調べよう」の学習においてツルレイシを育て、その生育過程を観察することで夏休み前と夏休み後の比較から、植物の成長には気温が関係していることに気が付くことができている。そこで本単元では、空気が押し返してくる手応えや植物が成長していく姿と違って、手で触れたり目で見ることができない熱の伝わり方を子どもたちにしっかりと考えさせるために、予想するときに図を使うことで効率よく実験を行い、考察や話し合いの時間を十分とれるようにしたい。

以下のアンケートの結果からも分かるように、本学級の児童はほとんどが理科を「好き」「どちらかといえば好き」と答えている。これは、実験や観察を通して色々なことが分かったり、新しい発見があったりすることを楽しみを見出すことができているからだと考えられる。また、実験や観察それ自体だけではなく、結果を予想したり、実験の結果をまとめたりすることで学習内容がわかることなどが理科学習の楽しさだと児童が感じているからであろう。

○アンケート結果から

理科アンケートによる意識調査から。(対象人数・・・11人 平成21年10月3日)

1 理科の学習は好きですか。

好き 8人

どちらかといえば好き 3人

2 理科で学習している内容は、自分で実験や観察をすることによって確かめることが大切だと思いますか。

思う 9人

どちらかといえば思う 2人

3 理科の学習が楽しいと思うときはどんなときですか。

不思議なものに出会ったとき 9人 予想を友達と話し合ったとき 4人

予想をもとに実験したとき 9人 実験して色々なことが分かったとき 8人

理科の決まりを見つけたとき 1人 まとめることで、学習内容が分かったとき 5人

実験や観察の予想をしたとき 4人 予想したことを図や言葉で表現したとき 6人

観察や実験の仕方を工夫したとき 9人 観察して新しい発見があったとき 8人

実験結果や観察したことを友達と話し合ったとき 8人

4 次のようにしたとき，どこから，どのように温まるでしょう。

(1) なべの底をはしから温めたとき

- ・ 温められたところから全体的に徐々に広がる 5人
- ・ 温められたところから鍋の側面と底面の枠に沿って温まっていく 5人
- ・ 温められたところから鍋の側面に沿って上に行き，横に温まっていく 1人
- ・ 温められたところから鍋の側面と底面の枠に沿って円を描くように温まっていく 3人

(2) ストーブで部屋の空気を温めたとき

- ・ 温められた空気は上に行き，部屋の奥まで行って下に降り，またストーブの近くに戻ってくる 2人
- ・ ストーブの周りから徐々に温まっていく 6人
- ・ 温められた空気が上に上がっていく 2人
- ・ 床に近い部分のみ温まる 1人

(3) お風呂の水を温めたとき

- ・ 温められた水が上に行き，反対側まで移動し，下に移動した後また釜の部分に戻ってくる 2人
- ・ 温められた水が真っ直ぐ反対側まで移動し，上に移動した後また釜の部分に戻ってくる 1人
- ・ 釜の部分から順に温まる 7人
- ・ 下の部分が最初に温まり，その後上の部分が順に温まる 1人

○小学校第4学年理科の「もののあたたまり方を調べよう」の学習では、金属は熱せられた部分から順に温まるのに対して、水や空気では熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解させることをねらいとしている。そのためにはものの温まり方の特徴を捉えさせ、物には熱のあたたまり方による違いがあるという見方や考え方を持たせることが大切である。

「空気」や「水」は、私たちの身の回りにいつも存在し、生きていくためには欠かすことが出来ない物質である。しかし、児童は生活や遊びの中で深く関わりながらも、それらの性質について科学的に捉える機会があまりない。例えば、お風呂を沸かすと上の方の湯が熱くなる現象も、最近の家庭には給湯器のシステムが有る場合が多く、蛇口から適温の湯が出て湯船に貯まるために、その経験がない。そのため、温まった水は上へ移動し、対流するという性質に気付いていない児童がほとんどである。

空気と水については、前单元「とじこめた空気と水をおしてみよう」の学習で、閉じ込めた空気と水に力を加えたとき違った反応を見せることを経験した。力を加えられた空気は縮んだり元に戻ろうとしたりするが、水は空気と違って押し縮められない。このように児童は、気体と液体の性質の違いを学習してきたが、視覚的にとらえることの難しい空気や水の温度の関係については、生活経験の中で意識する場面が少ない。

毎日の生活の中、身の周りの事象やその変化に感じる心を持った子どもでいてほしいと強く願う。そこから芽生えた疑問について考え、解決し、ものの変化や働きの決まりを見出せる見方や考え方ができるように、「感じ、考え、実感する理科の授業」を実現できるよう努めていきたい。

○そこで、本单元では、温められた空気、水、金属の姿から、どんな変化が起きているのだろうかという疑問を膨らませ、それぞれの温まり方を調べていく。空気・水、そして固体の金属を温めることで、どのような温まり方をするのかを実際に目で見て確かめられる実験を通して追究する。そして、物質の温まり方について、規則性や性質の違いに気付かせ、理解を深めていく。無色透明な水の中の様子を確かめるために、みそを入れ、空気には線香のけむりを入れる。また、金属には、ろうを塗ることで温度変化を見やすくする。日ごろ目に見えず意識の外にあるものの存在や仕組みを見える形にして体感させることにより、子供たちが事象を見つめて問題意識を持ち、生き生きと課題追究をする姿につながっていくであろうと考える。

また本单元は、児童が現在持っている空気や水についてのイメージや素朴な概念を観察・実験、記録・考察、意見交流などの問題解決過程を経ることにより、より科学的な見方や考え方を養う上で大きな効果が得られると考える。

第一次では金属の温まり方を、金属板を温める実験によって検証する。はじめに、器具の安全な使い方を習得し、金属棒の温まり方を調べ、問題解決を図るとともに実験技能を習得する。次に金属棒を温める実験を行い、熱が真っ直ぐ棒に沿って温まっていくことを確認する。この結果をもとに、四角の金属板を熱したらどうなるのかという疑問を持ち、検証することで金属は熱した箇所から順に遠いところへ温まっていくということを理解していく。そして、その考えをさらに深めるために、形の異なる様々な形状の金属板へと実験対象を広げていく。金属板の温まり方の実験では、まず四角の金属板を熱する位置を端と真ん中にし、それらの温まり方を調べる。その際に予想を四コマ風に図に描き、その理由を金属棒との関係も含めながら言葉で書く。予想をもとに実験をし、結果を予想と同じように図と言葉で表現する。その後、凹板や円の途中を切り取ったような板等を用いて、金属のあたたまり方の理解を深めていく。

第二次では、第一次で行った金属の実験結果をもとに、水や空気の温まり方について金属と同じように温まるのかという疑問を持ち調べる。まず、試験管の中の水を熱して水の温まる様子を調べる。しばらく熱した後熱した箇所から遠い順に触っていき、熱した箇所に近い方が冷たくなっていることに気付かせる。そこで、どうしてそのようなことが起こるのかを、試験管ではなくビーカーを使って本時で検証する。

単元のまとめにおいては、金属や水、空気の温まり方の実験結果を比較して考えさせ、それぞれの温まり方の共通点や相違点を見つけさせたい。

3 単元目標

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考えを持つようにする。

【自然事象への関心・意欲・態度】

- ・物の温まり方に興味・関心を持ち、意欲的に調べようとする。
- ・物の温まり方は物の種類によって違うかどうか疑問を持ち、意欲的に調べようとしている。

【科学的な思考】

- ・ろうが溶けていく様子から、金属の熱の伝わり方の特徴を見いだすことができる。
- ・味噌の粒や線香の煙の動きから、温められた水や空気の動きと物による温まり方の違いを考えることができる。

【観察・実験の技能・表現】

- ・金属の棒や板を使って、金属の温まり方を安全に調べることができる。
- ・試験管やビーカーを使って、水の温まり方を安全に調べることができる。

【自然事象についての知識・理解】

- ・金属は熱せられた部分から順に温まる。
- ・水や空気は、金属と違って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。

4 単元指導計画 全7時間

時間	学習内容
第1次 (3時間)	金属をあたためてみよう。 (1) 金属を熱したときの温まり方について話し合う。(1/3) (2) 金属の温まる様子を調べる(2/3) (3) 色々な形の金属の温まり方を調べる。(3/3)
第2次 (4時間)	水と空気をあたためてみよう。 (1) 水を熱して、温まる様子を調べる。(1/4) (2) 水を熱して、温まる様子を調べる。(2/4) 本時 (3) 空気はどのように温まるのか調べる。(3/4) (4) 暖房している部屋の温度を調べる。(4/4)

5 本時

平成21年 10月19日(月) 第5校時 理科室

6 本時目標

- ・温められた水の動きを確かめる実験を安全に行い、正しく結果を導くことができるようにする。
(実験, 観察の技能・表現)
- ・水を温めると、温められた水は上のほうに動き、上のほうにあった冷たい水が下のほうに動きながら温まるという、水の熱の伝わり方の特徴を見出すことができるようにする。
(科学的な思考)

7 本時指導の考え方

これまで、児童は金属を熱したときの温まり方について、金属の棒や金属板などをアルコールランプで熱して調べ、金属は熱した箇所から順に遠い箇所へ温まり、金属の形が変わっても温まり方は変わらないということを理解してきている。

前時では、水も金属と同じように温まるのだろうかという学習課題について予想を出し合い、「金属と同じように熱した所から熱が伝わっていくので、火に近い所の箇所が温かく、火から遠い箇所の方が冷たい」という予想をもとに、試験管の水をアルコールランプを使って温める。実験の結果、児童の予想とは大きく異なり、試験管の上の方が温められていくことが分かった。

そこで本時では、予想と違い試験管の上の方が温まった水はどのような温まり方をしていくのかを調べることで、「温められた水は上のほうへ動き、上のほうにあった冷たい水が下のほうへ動く。全体に水が動いて次第に温まっていく」という水の温まり方についての理解をさせていく。

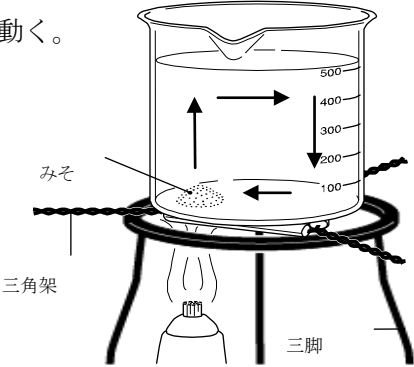
そのために「授業改善の手引き」にもあるように3つのポイントを意識して授業に臨みたい。まず、習得させるべき技能としてマッチやアルコールランプなどの実験器具の安全な操作や手順があげられる。そこで、本単元より初めて扱うこととなるアルコールランプの使い方について拡大図を掲示し、常に確認できるようにしておく。また、実験の安全性から実験する机と考えを書く机を分け、すぐに交流が出来るように3人で1グループを作った。さらに、発達段階に応じて育てたい理科の資質・能力として、3年生で学んだ「比較する力」をもとに、4年生では「関係付ける力」を伸ばしたいと考える。空気・水・金属というそれぞれの物質と温まり方の関係、3種類の性質を関わらせて説明できるように前時までの学習を掲示し、児童が意識できるようにしておく。

次に、学ばせることを考えさせることと位置付け、『水は、温められた水が上のほうへ上がり、冷たい水が下のほうへ動くことで全体に動きながら温まっていく』ということを考えさせたいので、見えない熱の動きを見るために、金属板のときはろうを使ったという経験から、水の動きを見るために味噌を使うことを意識させる。また、予想をする段階で4コマのように図に描くことで、段階的に児童が考えを整理し、実験の見通しをもてるようにする。予想をもとに実験した結果を4コマで図に描くことで、温まった水の移動を段階的に捉えることができるようにする。また、どうして図のようになったのかを言葉で書くことで、自分の考えを確かなものにし、全体で振り返ることができるようにする。

そして、学習のまとめとして本時の内容をたどりながら、めあての振り返りを行うことで、本時の学習内容を整理し、明確にする。

8 準備物

ビーカー (500ml) 三角架 三脚 アルコールランプ マッチ 味噌 雑巾 灰殻入れ 学習プリント

段階	主な学習内容と活動	教師の支援と評価
つかむ	<p>1 前時までの学習を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属は、熱せられた部分から順に温まる。 ・金属は形が変わっても、熱せられた部分から順に温まるのは変わらない。 ・下の部分を温めた試験管内の水は、上のほうが先に温かくなった。 <p>2 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて</p> <p style="text-align: center;">水のあたたまり方を調べよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの実験を図示し、温めたところから順に温まった金属と、上の方が先に温かくなった水との温まり方の違いを想起させ、予想と違った水の温まり方の秘密を探ろうとする意欲を喚起する。
見通す	<p>3 学習課題について予想をする。</p> <p>○予想を図に描き込む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属と同じように、温めた所から順に温まる。 ・水が対流して温まる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・みその動きを水の動きだと考えさせるために、見えない水の動きをどうやって見えるようにしたのかを、既習の金属板を熱した実験を想起させる。 ・図に示して、実験の条件を確認する。 ・簡単な図で表すように助言する。
さぐる	<p>4 温められた水の動きを確かめる実験をし、結果をワークシートに書き入れる。</p> <p>○端を温めたときの水の動き</p> <ul style="list-style-type: none"> ・みそは上に動き、端まで移動したら下に落ちる。 ・円を描くように動く。 ・回りながら動く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・器具の使い方や操作の手順の拡大図を掲示し、気を付けて安全に実験を行い、正しく結果を導くことができるようにする。 ・温め始めの現象が重要であることを助言し、水中の動きに着目できるようにする。 ・長い時間温めすぎると、全体が温まって水の動きが確認しにくくなるため、味噌が全体に混ざり始めたりしたときに温めるのをやめるよう指示する。 ・味噌が全体に混ざった現象から、水が動いて全体が温まっていったことへの気付きにつなげる。
まとめる	<p>5 実験結果をもとに話し合う。</p> <p>○水の温まり方について考えを整理し、ワークシートにまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温められた水は、上のほうへ動いていった。 ・味噌は全体に広がり、回って動く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>まとめ</p> <p style="text-align: center;">温められた水は上のほうへ動き、上のほうにあった冷たい水が下のほうへ動く。全体に水が動いて次第に温まっていく。</p> </div> <p>6 本時のまとめをするとともに、次時の学習内容に対して意欲を高める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の実験から分かったことを自分なりに整理させるため、図や矢印だけでなく、言葉も使って表すことを助言する。 ・みその動きが、水が温まっていく様子であることを確認し、学習プリントに書き込み、説明できるようにする。 ○ 本時の内容からめあてを振り返り、まとめにつなげる。 ・金属、水を熱した実験から他にどんなものを熱していないのかを考え、次時への意欲につなげる。

4年 もののあたたまり方を調べよう

名前 _____

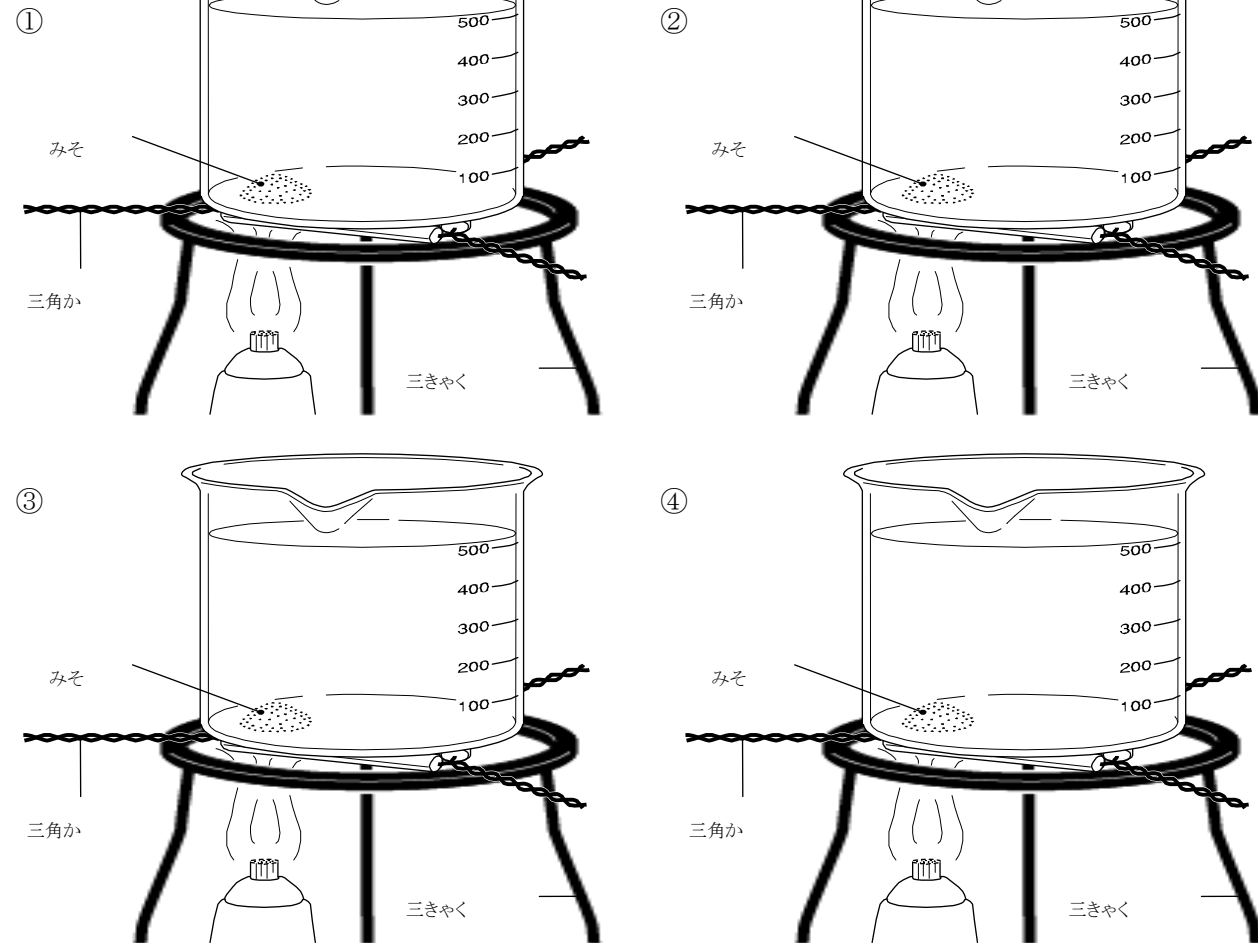
めあて

《実験》500ml のビーカーに水とみそを入れて、ビーカーの底のはしを少しだけアルコールランプで熱する。

※注意 火を消しても三きやく・三角かは熱くなっているのだからさわらない。

『予想』

〈図〉



○どうして図のようになったのか、言葉で説明してみよう。

『結果』

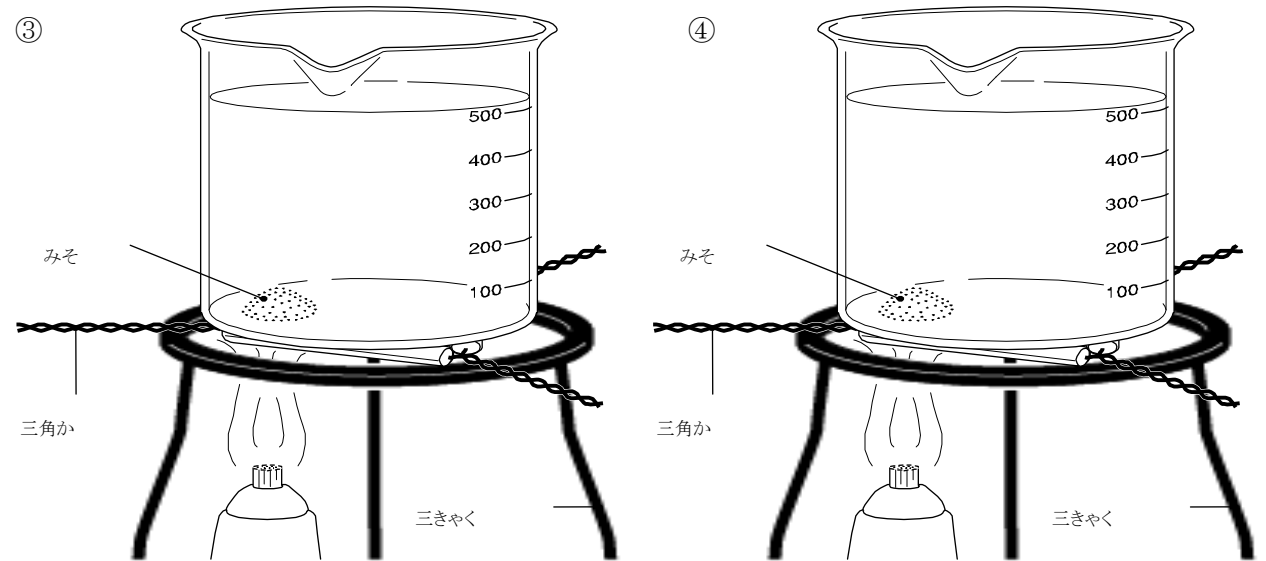


①

②

③

④



○言葉で説明してみよう。

分かったこと(まとめ)