

理科学習指導案

- 1 日 時 (場所) 令和2年10月26日 (月) 13:55～14:40 (理科室)
- 2 学 年 第4学年1組 男子12名 女子10名
自閉症・情緒障害特別支援学級 男子2名 計24名
- 3 単元名 「サイエンス・マジック・ブックを発行しよう」～ものの温度と体積～
本単元で育成する資質・能力 表現力
- 4 単元について

〈単元観〉

本単元は、学習指導要領の「A物質・エネルギー」に位置付き、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「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「(2)ウ 状態変化」の学習につながるものである。

本単元のねらいは、「金属、水、及び空気の性質について、体積の変化と温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、金属、水及び空気は温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるがその程度には違いがあることを理解すること」及び「金属、水及び空気の性質について追究する中で、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し、表現すること」である。

これらのねらいを達成するために、次のすべが必要となる。

○比較のすべ

○関係付けのすべ

これらを活用し、実験結果から物質同士の体積変化の違いを捉え、温度による物の体積変化についての理解を深めることができる。

また、課題発見・解決学習を通して、学習の基盤となる資質・能力を育成する場に適した単元である。

さらに、日常生活との関連として、金属、水及び空気の性質を利用しているものや、それらの性質から起きている現象について理解を深めることで、金属、水及び空気の性質を身近なものに感じることができる単元である。

〈児童観〉

本学級の児童は、根拠を明らかにしながら自分の考えを表現することに課題がある。

仮説を発想する段階では、「～すれば～になるだろう。」という結果のみの記述に留まっている児童が66%と多い。既習内容を振り返る際に「なぜそうなったのか。」という因果関係に着目しておらず、既習内容を生かして「～の時は～が原因で～になったから、今回は～になるだろう。」と関係付けて考えることができる児童は少ない。

考察を書く段階においても、実験結果を整理してまとめることはできているが、幾つかの結果を関係付けて考え、それらを基に仮説の妥当性を検討し、論理的にまとめて結論付けることができる児童は41%と少ない。

また、生活場面と結び付けて考えることにも課題がある。仮説や考察、振り返りの際に、実生活の経験と関係付けて考えることができる児童は62%とまだ少ない。

資質・能力に関する実態

設定した学習課題に対して「何が分かればよいのか。」という課題解決の見通しをもち、そのために必要な情報を収集するための計画を立て、実行することは多くの児童ができている。

しかし、仮説や考察を書く際には、自分の考えを整理しながら書くことを苦手としている児童が多いため、キーワードや定型文を提示する等の支援を続けている。

多くの児童は、因果関係などを根拠にしながら自分の考えを筋道立てて伝えることに課題があり、相手意識・目的意識をもち、論理的に表現する力が高まっていない。



〈指導観〉

指導に当たっては、金属、水及び空気を温めるとそれらの体積は膨張し、冷やすと収縮することについて実験を通して実感させ、理解させることを重視する。また、空気の体積変化が最も大きいことや金属の体積変化が小さいことを実感させることで、体積変化の様子は、金属、水及び空気によって違いがあることを比較して捉えさせ、温度変化と物の体積変化を関係付けて理解できるようにする。

単元のゴールでは、それらの性質を利用したマジックを考えさせ、紹介し合うためにブックにまとめる。学習したことを生かす場を設け、自ら課題を設定し解決していく活動を通して、主体的に追究しようとする意欲や、相手意識・目的に意識をもって論理的に表現する力を育てたい。

そのために、次の3点を工夫していく。

①資質・能力を育成するためのすべの習得・活用に向けての学習展開の工夫である。

温度による物の体積変化について追究する際、仮説を立てる段階では「**関係付けのすべ**」を活用して前時の実験を基に考えさせたり、生活経験を想起させて考えさせたりする。考察する段階では「**比較のすべ**」を活用して実験結果を金属、水及び空気と比較させることで、それぞれの物質の性質を捉えることができるようにする。

②仮説と考察を一体化させる工夫である。

既習内容や生活経験と関係付けて考えさせることで根拠のある仮説を立てさせたり、実験結果を基に仮説の妥当性を検証させたり、考察を考えさせたりする。この活動を通して「何が知りたいのか」という見通しを明確に持たせ、実験結果から「何が分かったのか」を整理してまとめさせる。このことにより、考察において自分の考えを理由付けて表現する力を育て、仮説との一致・不一致を明確にし、仮説の妥当性を確認させたり、再検討させたりすることで、科学的な見方や考え方を養う。

③話し合い活動の工夫である。

仮説を立てたり、考察し結論付けたりする段階において、ペアトーク、グループ協議、全体交流の場面を設定し、活発な意見交流ができるようにする。自分の考えと友達のことを比較し、共通点や相違点を見付けさせ、仮説や考察を検証したり修正したりする際に生かしていく。

5 単元の目標

金属、水及び空気の性質についての理解を図り、観察・実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにするとともに、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という問題解決の力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

6 観点別評価規準

知識・技能	思考・表現・判断	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none">金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりするとそれらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。器具や機器などを正しく扱いながら、金属、水及び空気の温度変化に伴う体積の変化を調べ、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。	<ul style="list-style-type: none">金属、水及び空気の性質について、体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて考えている。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し、表現するなどして問題解決している。	<ul style="list-style-type: none">金属、水及び空気の性質について追究する中で、主体的に問題解決しようとしている。自分の学習活動を振り返り、日常生活との関わりの中で捉え直すことで、理科を学習することへの有用感を感じ、学習内容を理解したり、新しい問題を見出したりしようとしている。

7 本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわり

仮説を考える場においては既習内容や生活経験を基に発想させ、考察する場においては実験結果と仮説との妥当性を検討させることで、根拠を明らかにして自分の考えを表現する力を培う。

8 活動計画及び評価計画（全12時間）

次	学習内容	評価			評価方法	
		知	思	主		評価規準
1	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 空気や水、金属を温めたり、冷やしたりするとどうなるのだろうか。 </div> 噴水マジックで遊び、噴水が上がるわけを予想する。①		○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・空気と水の温度による体積変化に興味をもち、空気や水の性質について調べようとしている。 ・空気と水の温度による体積変化について、自分の考えを表現している。 	行動観察 発言 記述
2	空気や水は温度によって体積が変化するかを調べる。③ 【本時 3/12】	○		◎	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気や水の体積が温度によって変わるか予想し、自分の考えを表現している。 ・空気や水について温度変化と体積変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 ・空気や水を温めたり冷やしたりしたときの体積変化をとらえて記録している。 ・空気や水は、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。 	行動観察 発言 記述
3	金属も温度によって体積が変化するかを調べる。③	○		◎	<ul style="list-style-type: none"> ・金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を予想し、自分の考えを表現している。 ・温度による金属の体積変化について、空気や水の場合と比較して考察し、自分の考えを表現している。 ・加熱器具などを安全に正しく使って、金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べている。 ・金属は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気や水より小さいことを理解している。 	行動観察 発言 記述
4	身の回りの事象を見直しながら、金属、水、空気の体積変化についてまとめる。①			○	<ul style="list-style-type: none"> ・温度によるものの体積変化を利用したものを日常生活の中に見つけようとしている。 	行動観察 発言 記述
5	金属、水、空気の体積変化を利用した科学マジックを考える。② サイエンスマジックブックを作る。②		○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・金属、水、空気の温度による体積変化を利用した科学マジックのタネを考えて、自分の言葉で表現している。 ・金属、水、空気の温度による体積変化について、科学マジックのタネについて自分の考えを確かめている。 	行動観察 発言 記述

9 本時の展開

(1) 本時の目標

実験結果を基に仮説の妥当性を検討し、空気と水について温度変化と体積変化を関係付けて捉え、表現することができる。

(2) 準備物

丸底フラスコ ゴム栓 ガラス管 風船 ゴム管 注射器

簡易水槽（2L ペットボトルを半分に切ったもの） 桶 熱湯 氷 濡れ雑巾 軍手

(3) 学習の展開

学習活動	指導上の留意点 (○) と支援 (*)	評価 (評価方法)
1 めあてを確認する。 (2)		<p>資質・能力： 論理的に表現する力</p> <p>空気や水について温度変化と体積変化を関係付けて捉え、表現している。 (発言・記述)</p>
<p>空気や水を温めたり冷やしたりすると、体積はどうなるのだろうか。</p>		
<p>2 実験する。 (2 5)</p> <p>(1) 空気</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱湯で温める。 ・氷水で冷やす。 <p>(2) 水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱湯で温める。 ・氷水で冷やす。 	<p>○安全に留意するために、軍手と濡れ雑巾を使用する。</p> <p>○ぬるい湯で行った後、熱い湯を配る。</p> <p>○温度の違いに着目させる。</p> <p>○空気のとときと比較させる。</p>	
<p>3 考察する。 (1 0)</p> <p>(書かせたい考察)</p> <p>実験では、空気は温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなりました。水も温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなりました。このことから、空気も水も同じように、温度が変化すると体積も変化することがわかりました。また、空気の体積変化はとても大きく、水の体積変化は小さいこともわかりました。仮説では、空気は体積が変わるけれども水は変わらないと考えていたので驚きました。家でもお湯が冷めると体積が小さくなるのか調べてみたいです。</p>	<p>○2つの実験結果を照らし合わせて考察させる。</p> <p>*空気と水を比べて、体積変化がどうだったのかを考えさせる。</p>	
<p>4 まとめをする。 (3)</p> <p>5 振り返りをする。 (5)</p>	<p>○本時の学習をまとめる。</p> <p>○観点に沿って振り返りを書かせる。</p>	

(4) 板書計画

10/25 サイエンス・マジック・ブック

めあて

空気や水を温めたり冷やしたりすると、体積はどうなるのだろうか。

仮説

- ・空気 温めると体積が大きくなる。
冷やすと体積が小さくなる。
- ・水 温めても体積は変わらない。
冷やしても体積は変わらない。

実験計画

- ・お湯で温める。
- ・氷で冷やす。

結果

- ・空気 温めると風船が膨らんだ。→体積が大きくなった。
冷やすと風船がしぼんだ。→体積が小さくなった。
- ・水 温めると注射器が押された。→体積が大きくなった。
冷やすと注射器が戻った。→体積が小さくなった。

考察

まとめ

空気も水も、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。
空気のほうが、水よりも変化が大きい。