

第4学年 理科学習指導案

1 単元名 ものの温度と体積

2 単元について

本単元は、学習指導要領の内容A(2)をもとに設定したものである。金属、空気及び水をあたためたり冷やしたりして、温度と体積の変化とを関係づけて考えさせ、物の体積が温度によって変化するという見方を育てることをねらいとしている。また、その体積の変化の様子は、金属、空気及び水によって違いがあり、これらの中では、空気の温度による体積の変化が最も大きいことを実験結果に基づいてとらえ、ものの性質の違いに目を向けさせる構成にしている。

これまで児童は「とじこめられた空気と水」の単元で、空気や水を閉じこめる活動を通して、空気はおされると体積が小さくなり、おされて体積が小さくなるほど、おし返す力は大きくなることや、水は空気と違い、おされても体積は変わらないということを学習してきた。本単元では、金属、空気及び水など、身近な事例をもとに問題を設定することで児童の興味・関心を高めることで、温度による物の体積の変化に目を向けることができると考える。

本単元では、空気の体積変化をとらえさせる際に空気の温度変化による「上昇」も同時にとらえてしまう可能性を考慮して、始めに金属の実験を行う。金属の体積が温度によって変化することをとらえることで、空気、水の実験へとつなげていきたい。導入として、開かなくなった瓶のふた(金属)を提示し、ふたを開ける方法を知らないかと問う。その中からあたためるという考えに焦点化し、あたためるとふたが開いたが、それはどうしてか図を用いて予想させる。そして、隙間のある線路のレールを例に出し、実験によって温度による体積の変化を確認させたい。その際、金属棒を用いた実験器具を作成し、実験を行う。金属の温度による体積変化を可視化できるだけでなく、線路のレールの事象のミニチュア版として、例示した事象との関連をもたせることも可能となる。そして金属の温度による体積の変化から、これまでの学習で体積を変化させた単元の学習を想起させ、空気と水の実験へとつなげたい。

本時は空気の実験結果を踏まえての考察場面である。それぞれの実験結果を互いに共有し、空気の入った容器が温度の変化によって膨張したり収縮したりすることを確認することで、金属と同じように空気も温度によって体積を変化させることをとらえさせる。

そして、水の温度による体積の変化にも目を向けさせるが、その際はこれまでの実験結果や「とじこめられた空気と水」での学習を通して予想を立てさせることで、根拠をもとにした考えを顕在化させたい。

3 単元目標

温度による金属・空気・水の体積の変化を、興味・関心をもって追究する活動を通して、金属・空気・水は、温度が高くなると膨張し、低くなると収縮するといった、温度の変化と金属・空気・水の体積の変化との関係を見出し、中でも空気の体積変化は最も大きいことをとらえられるようにする。

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的な思考	技能	知識・理解
○ものをあたためる実験を意欲的に行い、あたためるとどうなるかを進んで調べようとしている。	○金属、空気及び水の体積変化の様子と温度を関係づけて、それらについて予想や仮説をもち、考察している。	○加熱器具などを安全に操作し、金属、空気及び水の体積変化を調べ、その過程や結果を記録している。	○金属、空気及び水は温めたり、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。

5 単元構想 (全10時間)

次	時	主な学習活動	指導上の留意点	評価規準
一	単元導入			
	1	○開かなくなった瓶のふたを開けるにはどうすればいいのか考え、問題を見出す。	・生活経験から、意見を出させるようにする。	開かなくなった瓶のふたを開けるにはどうすればいいのか考え、意欲的に調べようとしている。【関】《行動観察・発言・記録分析》
二	金属の温度と体積変化			
	2	○金属をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。	・金属棒を使うことで、熱によって膨張する様子を可視化する。また、火を止めると収縮する様子も観察させるようにする。	・実験器具を安全に正しく使って、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べることができる。【技】《行動観察》 ・金属の温度変化と体積変化を関係づけて考察し、自分の考えを表現することができる。【思・表】《発言・記録分析》 ・金属は、あたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解する。【知・理】《発言・記録分析》
	3		・体積が大きくなったことを実感させ、次時の学習へとつなげられるようにする。	
3				
三	空気の温度と体積変化			
	4	○空気も金属と同じように、温度によって体積が変化するのかを調べる。	・これまでの学習で、体積が変化したものはないか考えさせ、問題を見出せるようにする。	・温度による空気の変化について、金属の場合と比較して考察し、自分の考えを表現することができる。【思・表】《発言・記録分析》 ・空気も、金属と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解する。【知・理】《発言・記録分析》
	5		・密閉容器を使って実験させることで、空気の上昇ではなく膨張に目を向けられるようにする。	
	6			
6 (本時)				
四	水の温度と体積変化			
	7	○水も温度によって体積が変化するのかを調べる。	・空気と比較して水の体積変化について考えさせるようにする。	・温度による水の体積変化について、金属や空気の場合と比較して考察し、自分の考えを表現することができる。【思・表】《発言・記録分析》 ・水も、金属や空気と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解する。【知・理】《発言・記録分析》
	8			
	9			
9				
五	科学手品をしよう			
	10	○金属・空気・水の中で、体積変化が大きかったものはどれか考える。	・これまでの実験をふり返らせ、空気の体積変化が一番大きかったことをとらえられるようにする。	・これまでの実験から、体積変化が大きかったものを選び、科学手品の方法を考えている。【関】《発言・記録分析》 ・温度の変化と金属・空気・水の体積の変化との関係を見出し、中でも空気の体積変化は最も大きいことを理解する。【知・理】《発言・記録分析》

6 本時の学習

(1) 本時目標

温度による空気の変化について、金属の場合と比較して考察する活動を通して、空気も、金属と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解する。【知・理】

(2) 本時の展開

主な学習活動	指導上の留意点・支援 ※評価規準→支援
<p>1 本時の問題を確かめる。</p> <p>【問題】 ○空気も金属と同じように、温度によって体積が変化するのだろうか。</p>	<p>・前時に見出した問題を確認する。</p> <p>・それぞれの実験結果を提示する。</p>
<p>空気も温度が変わると、体積が変わるのだろうか</p>	
<p>2 それぞれの実験結果を発表し、空気を閉じ込めた容器が膨張したことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルは、どの大きさの物でも膨らみました。 ・アルミ缶でも、同じように膨らみました。 ・瓶をあたためると、口につけた石鹼の膜がふくらみました。 ・冷えると、もとにもどりました。 <p>3 共有した実験結果から、事象について考察する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・あたためると膨らんだことから、空気も金属と同じように、あたためると体積が大きくなるのがわかる。 ・膨らんだ容器は、冷えるともとにもどることから、あたためると体積は大きくなり、冷やすと体積は小さくなるのがわかる。 ・この性質を使って、つぶれたピンポン玉をもとにもどすことができる。 </div>	<p>・写真を提示して発表することで、事象についてとらえられるようにする。</p> <p>※空気も、金属と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解することができる。【知・理】</p> <p>A・・・空気は、あたためると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを理解し、つぶれたピンポン玉をもとにもどす方法について説明できる。</p> <p>B・・・空気は、あたためると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを理解している。</p> <p>C・・・温度による空気の体積変化をとらえることができない。</p> <p>→友達と考えを伝え合いながら考察させ、説明を聞くことで体積変化をとらえられるようにする。</p>
<p>空気も、金属と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わる。</p>	
<p>4 本時のふり返しをする。</p>	<p>・水の体積変化についてのふり返りがあれば発表させ、次時の学習につなげられるようにする。</p>

第6学年 理科学習指導案

1 単元名 月と太陽

2 単元について

本単元は、学習指導要領、第6学年B領域「生命・地球」領域（5）を受けて設定したものである。ここでは、児童が月と太陽の位置に着目して、これらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、月の形の見え方と月と太陽の位置関係について理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけるとともに、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。これまでの太陽や月を観察した経験や、第4学年で学習した半月や満月の動きなどをもとに、月と太陽の位置関係を考えたり、月の形の見え方を考察したりすることができ、それらを議論していくことで児童相互が豊かにつながり合うことができる単元である。

本学級の児童は、理科の学習に意欲的に取り組む児童が多く、他教科に比べ発言も多い。また、発言は少ないが、自分の考えをノートに書いている児童もいる。しかし、根拠をもって予想を立てることや、複数の事象から多面的に捉え自分の考えをまとめることに課題がある児童もいる。また、全国学力・学習状況調査の質問項目「学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができていると思いますか」に対して、肯定的回答をした割合が59%で、全国平均の77.7%よりも大きく下回っており、学びを深めることに課題があることが分かる。

指導にあたっては、児童が、月は自ら光を放っていないことや、月は太陽の光に照らされて輝いていることなどを経験的に知っていることから、まず、「月と太陽の表面」について調べていくことから始める。ここでは、映像資料やインターネット、図鑑などを用いて調べ学習を行う。協働的に調べ学習を進めるために、個人で調べた事柄をホワイトボードに自由に書き出させ、児童それぞれが共通点などで言葉をつないで調べた事柄をより深められるようにする。

「月と太陽の位置関係と月の形の見え方」では、児童に主体的な学習を促すために、俳句や短歌、歌の歌詞などに詠まれた月の様子を明らかにしていくことを課題として提示し、それらを解決していくための検証方法を考えさせていく。実験では、月の形の見え方が変化する理由をモデル実験によって推論させ、より妥当な考えをつくりだしまとめさせる。

本時は、本単元で学習してきたことを活用した発展学習である。レミオロメンの曲の歌詞に出てくる「昼前の空の白い月は 何だかきれいで見とれました」という部分から、作者は「どんな形の月を見たのだろうか」と問うところから始める。児童に身近な音楽から問題を提示することで、児童の主体性を促したい。これまで学習した月と太陽の位置関係と月の形の見え方をもとに、時間や方角など多面的な視点から妥当な考えをつくりだし表現させる。学習形態としては、個人思考、ペアやグループなどの対話を取り入れる。個人思考では、ワークシートを用いて、根拠をもたせ絵や図に表すようにさせる。対話では、友達の考えから自分の考えをより妥当な考えに深めていくことができるように、対話後に加筆・修正の時間を確保する。

3 単元目標

月の位置や形の変化について興味・関心をもち、月の形の見え方を太陽の位置関係から推論して追究し、月の形の見え方が規則正しく変化する理由について妥当な考えをもつことができるようにする。また、観察や資料に基づいて、月と太陽の表面の違いを理解するとともに、月や太陽に対する豊かな心情を育てる。

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・表現	技能	知識・理解
○月の形の見え方やつきの表面に興味・関心をもち、自ら月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子を調べようとしている。 ○月の形の見え方や月の表面の様子から自然の美しさを感じ、観察しようとしている。	○月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、妥当な考えを表現している。	○月の形の見え方や月の表面の様子について、必要な器具を適切に操作したり、映像や資料、模型などを活用したりして調べている。 ○月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子を調べ、その過程や結果を記録している。	○月の表面の様子は太陽と違いがあることを理解している。 ○月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解している。

5 単元構想 (全8時間)

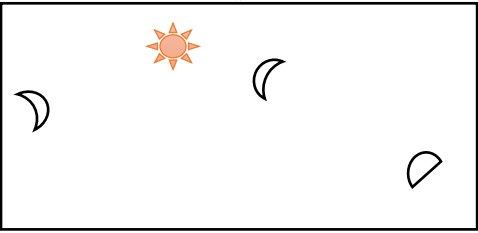
次	時	主な学習活動	指導上の留意点	評価規準
一	単元導入			
	1	・月の形や動きについて、これまで学習したことや経験したことを交流し合い、学習の見通しをもたせる。	・児童から出た言葉を、「表面」「動き」「見え方」などのカテゴリーに分け、調べてみたいことを整理する。	・月の形の見え方やつきの表面に興味・関心をもち、自ら月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子を調べようとしている。【関】(ノート・発言)
二	月と太陽の表面			
	2 3 4	・月の形や表面の様子について映像資料や、図鑑などを用いて調べる。 ・それぞれが調べたことを交流し、まとめる。 ・月の観察の仕方を確認し、月の観察の準備をする。	・調べる際に、月の表面と太陽の表面とを比較しながら調べさせる。 ・調べたことを交流させる際は、ホワイトボードにそれぞれが調べたことを書き出させる。 ・観察では、「同じ場所」「同じ時刻」で行わせる。	・月の形の見え方や月の表面の様子について、映像や資料などを活用して調べている。【技】(ノート・発言) ・月の表面の様子は太陽と違いがあることを理解している。【知・理】(ノート) ・月の形の見え方や月の表面の様子から自然の美しさを感じ、観察しようとしている。(家庭学習)【関】(観察カード)
三	月の形の見え方の変化と月と太陽の関係			
	5 6 7	・与謝蕪村が俳句の中で詠んだ月の形を考える。 ・月の形の見え方と太陽の光について、ボールを月、電灯を太陽に見立てたモデル実験をして調べる。 ・月と太陽の位置関係と月の形の見え方についてまとめる。	・与謝蕪村の俳句から、月と太陽の位置関係と月の形の見え方に疑問をもたせる。 ・月の光の当たり方と形の見え方をワークシートに記録させ結果を可視化する。 ・これまでの観察記録、モデル実験の結果など多面的にとらえて考えさせる。	・月の形の見え方やつきの表面に興味・関心をもち、自ら月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子を調べようとしている。【関】(ワークシート・発言) ・月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解している。【知】(ノート・発言) ・月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子を調べ、その過程や結果を記録している。【技】(ワークシート・ノート) ・月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子について予想や仮説をもち、推論しながら追及し、妥当な考えを表現している。【思・表】(ノート・発言)
四	発展学習			
	8 ↑ 本時 ↓	・レミオロメンの歌の歌詞から、作者が見た月について考える。	・学習したことをもとに、多面的にとらえて考えさせる。	・月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、妥当な考えを表現している。【思・表】(ワークシート・発言)

6 本時の学習

(1) 本時目標

歌詞に出てくる月の形の見え方について、時刻や月と太陽の位置関係などから多面的に追究することを通して、妥当な考えを表現できる。

(2) 本時の展開

主な学習活動	指導上の留意点・支援 ※評価規準→支援
<p>1 本時の問題を確かめる。</p> <p>【問題】</p> <p>○ レミオロメンの『3月9日』の歌詞に「昼前の空の白い月は何だか綺麗で見とれました」とありますが、作者はどんな月を見たのでしょうか。</p>	<p>・教師が歌を『3月9日』を歌い、該当する箇所を歌を止め、問いを提示する。</p> <p>・この歌詞と題名から読み取れる情報（時間、方角、季節など）を共有させる。</p> <p> 昼前・・午前11時頃、太陽の位置・・南東の空 3月9日・・季節は春</p>
<p>レミオロメンが『3月9日』で歌詞に書いた月を探ろう</p>	
<p>2 個人でワークシートに考えを書き、ペアで交流する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>・南東に太陽があるなら、満月は見えない。 ・太陽より東にある月なら、細く見える月だ。 ・月が西の方なら半月に近い。</p>	<p>・ワークシートに、自分の考える月と太陽の位置関係を絵でかかせる。また、その時の月の形の見え方もかかせる。</p> <p>・ペア対話で、自分の考えを伝えさせるとともに、相手の考えも聞かせる。ペア対話後、自分の考えを加筆・修正する時間を確保する。</p>
<p>3 全体で検討する。</p> <p>・細い月なら、空が明るすぎて見えないかも。 ・見とれるほどの月なら、いちばん太くなっている月が見えたのではないかな。 ・どの形の月が見えたかは分からないね。 ・何が分かれば、その日の月が分かるのかな。 ・歌を作ったときの満月（新月）の日が分かれば、見えた月の形が分かるのではないかな。</p>	<p>・自分の考えを伝えるときは、<u>児童の考えを黒板に提示させ、それをもとに伝えさせる。また、根拠を明らかにして伝えられるよう、これまでの観察・実験の記録などの掲示物も活用させる。</u></p>
<p>4 歌が作られた年の3月の満月の日を知り、もう1度個人で考える。</p> <p>5 個人で考えたものを、全体で交流し、妥当な考えを導き出す。</p>	<p>※月の位置や形と太陽の位置、月の表面の様子について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、妥当な考えを表現している。【思・表】</p> <p>A…時間や月と太陽の位置関係を多面的にとらえ、月の形の見え方について妥当な考えを表現している。</p> <p>B…月と太陽の位置関係をとらえ、月の形の見え方について妥当な考えを表現している。</p> <p>C…月の形の見え方について考えを表現できない。 →今まで行ってきた実験や活動を想起させ、1つ1つの結果や記録と関係づけながら考えさせる。</p>
<p>レミオロメンが『3月9日』で歌詞に書いた月は、実は見えていなかったのではないかな。</p>	
<p>5 本時の学習のふり返しをする。</p>	<p>・振り返りを書かせ、何人かの児童に発表させる。</p> <p>・「来年の3月9日は、白い月が見えるのだろうか」と疑問を投げかけて、児童に興味・関心をもたせて授業を終える。</p>