

事例 4 理科の見方・考え方を働かせることに着目した事例

○学年 第6学年

○主な領域 B 生命・地球 (5)月と太陽

○事例のポイント

- ①時間的・空間的な見方を適切に働かせて問題解決できるように、段階的に考えさせる。
- ②モデルを用いることを通して空間的な見方を働きやすくし、多面的に調べられるようにする。
- ③「単元を貫く問い」を設定することで、主体的に学ぶことができるようにする。
- ④ICT端末を用いて写真を撮影して記録し、児童が思考する場面で活用できるようにする。

1 単元名 「月の形と太陽」 第6学年

2 単元について

本単元では、月や太陽の位置に着目して、月の形の見え方と太陽の位置関係を実際に観察したり、モデルや図で表したりして多面的に調べる活動を通して、月の形の見え方について、より妥当な考えを作り出すとともに、月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることや、月の形の見え方は太陽と月との位置関係によって変わることを捉えるようにする。

本単元の指導計画の作成に当たっては、実際に観察した月の形の見え方を、モデルや図によって表現するなど、月の位置や形と太陽の位置との関係について考えたり、説明したりする活動の充実を図るとともに、数日後の月の形の見え方を予測する活動が考えられる。

また、児童の天体に対する興味・関心を高め、理解を深めるために、移動教室や宿泊を伴う学習の機会を生かすとともに、プラネタリウムなどを活用することが考えられる。評価計画の作成に当たっては、月の形の見え方の変化を観察、実験を通して理解しているかを適宜把握するとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている点についても評価するように留意する。

本単元で、問題解決をしていく際、時間軸を明確にしないで空間的な見方を働かせると混乱が生じることがある。例えば、月の動きを考えたとき、第4学年では1日における位置の変化について扱い、東から西に移動することを学習するが、第6学年では同時刻の異なる日による位置の変化を観察するため、西から東に移動することに気付く。移動する方位だけを捉えていると混乱が生じるので、時間軸を明確にして誤解が生じないように留意したい。

さらに、月の形の見え方が、太陽と月との位置関係によって変わることを、観察を通して気付かせたり、モデル実験によって再現したりする際は、時間軸は固定し、空間的な見方のみを働かせることで、どのような位置関係の時に、どのような形の月が見られるのか考えられるようにする。

しかし、実際の生活の中で、見られる月の形や時刻を予測する際は、時間的な見方と空間的な見方を相互に働かせる必要が出てくる。よって、本単元では、両者の見方について段階的に扱うことで、適切に働かせることができるようにするとともに、実生活でも学んだことを生かすことで理科を学ぶ有用性や感動を味わうことができるようにしたい。

また、実際の観察、モデル実験などを通して、それらを相互に関係付けたり、それぞれの観察、実験から得た事実や対話を通して得た他者の考えなどを基に、多面的に考えたりする活動を通して、理科の考え方を働かせ問題解決できるようにする。

3 単元の目標

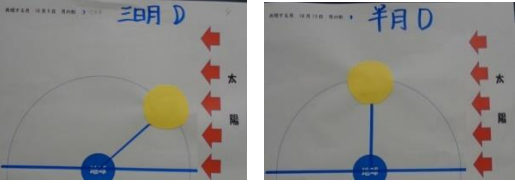


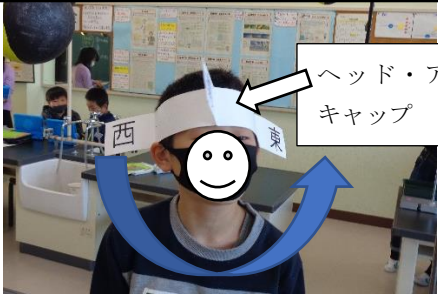
月と太陽の位置に着目して、これらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、月の形の見え方と太陽の位置関係についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、より妥当な考えをつくり出す力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

4 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月の輝いている側に太陽があることを理解している。 ②月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わること理解している。 ③月の形の見え方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	①月の形の見え方について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②月の形の見え方について観察、実験などを行い、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくり出し、表現するなどして問題解決している。	①月の形の見え方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②月の形の見え方について、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導と評価の計画（全9時間扱い）

次	時	学習活動	評価の観点・方法	記録
第一次	1・2	○「菜の花や 月は東に 日は西に 与謝蕪村」 何時ごろに見えた、どんな形の月なのか、単元を通して考えていけるよう問題を設定する。 編 P75 指導計画作成の留意事項(3)	【思考・判断・表現①】(行動観察・記述) 事例のポイント③ 単元を貫く問いを設定し、学習計画を立てる。	
		単元を貫く問い 蕪村が見た月は、何時ごろ、どの辺りに出ていて、どんな形をしていたのだろうか。		
		○月の形とその変化について考える。 ・月について知っていること(4年生での既習事項・生活経験)を共有し、気付いたことを話し合う。 ○月の形や表面の様子には、どのような特徴があるか調べる。 ・可能であれば天体望遠鏡や双眼鏡などで実際に月の表面の様子を観察する。 ・インターネットや本などで調べる。 ・調べたことを基に、表面に凹凸のある球体に横から光を当て、月の様子を再現して確かめる。 編 P75 指導計画作成の留意事項(4) 編 P75 指導計画作成の留意事項(8)	移動教室や宿泊を伴う学習の機会に月を観察したり、月の観察会などを実施したりした経験があれば、その時の様子を想起させてもよい。	
	3	○月の形とその変化について調べる方法を考え、観察する。 ・月の形は、日がたつにつれてどのように変わっていくか予想し、調べる方法について話し合う。 ・月と太陽の方位と角度を正確に記録する難しさを軽減し、より容易に観察結果を残せるようにICT端末のカメラ機能を用いて記録し、後に記録用紙に記入する。 ・夕方見える月(三日月～半月まで2日おき(月齢約3、5、7))を観察する。 編 P75 指導計画作成の留意事項(1)	【主体的に学習に取り組む態度①】(行動観察・記述) 事例のポイント④ 月と太陽の方位と角度を正確に記録する難しさを軽減し、より容易に観察結果を残せるようにICT端末のカメラ機能を用いて記録する。	○
	4	○月の見え方や位置は、どのように変化して見えるのか観察記録を基に考察する。	【思考・判断・表現②】(行動観察・記述) 【知識・技能①】(記述)	○
第二次	5	○月の形が日によって変わって見えるのはどうしてなのか、予想する。【空間的な見方に焦点化】 編 P75 指導計画作成の留意事項(6)	【思考・判断・表現①】(行動観察・記述) 事例のポイント① 初めは、空間的な見方を主に働かせる。	○

<p>6</p>	<p>○月の形が日によって変わって見えるのはどうしてなのか、予想を基にモデル実験を行い確かめる。【空間的な見方に焦点化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夕方見えた月の予想を基にモデル実験を行い再現できるか調べる。 ・太陽(光源)と月(球)と地球(傘の中にいる人)の位置関係を記録用紙に記入する。  <p>事例のポイント④ 見えた月の様子をタブレット等で撮影すると、光が当たっている部分を識別しやすくなるので、必要に応じて写真を撮って記録するとよい。</p> <p>編 P75 指導計画作成の留意事項(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘッド・アース・キャップを用いて、これらの月を観察した設定時刻は夕方だったので、太陽が西にあることや、それぞれの月が見えた方位と観察結果が一致していることを確認する。 	<p>【知識・技能③】(行動観察・記述)</p> <p>事例のポイント② 空間的な見方を働かせながら、モデル実験を行うことを通して、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだせるようにする。</p>  <p>空間的な見方を働かせながら、モデル実験を行うことを通して、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだせるようにする。</p>	<p>○</p>
<p>7 本時</p>	<p>○月(朝見える月 下弦の月<月齢約 22>)が見えるときの太陽と月の位置関係から見える時刻を予想する。【空間的→時間的な見方】</p>	<p>【思考・判断・表現②】(行動観察・記述)</p> <p>事例のポイント① 段階的に、時間的な見方にも焦点を当てながら、働かせていく。</p>	<p>○</p>
<p>8</p>	<p>○新月・三日月・上弦の月<月齢約7>・満月・下弦の月<月齢約 22>と太陽と地球の位置関係を模型で表し、それぞれの月が出ていると考えられる時間帯を予想する。【時間的・空間的な見方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの月と太陽と地球の位置関係を模型で表す。  <ul style="list-style-type: none"> ・月が見える時間帯を予想する。 ・それぞれの月が見える時間帯を班で話し合いまとめた後、全体で話し合い確認する。 ・月が出ていると考えられる時間帯でも、見えないことがあることにふれる。 	<p>【知識・技能②】(行動観察・記述) 【主体的に学習に取り組む態度②】(行動観察・模型)</p> <p>事例のポイント② 地球視点で模型を作成し、時間的・空間的な見方を働かせながら、問題を解決できるようにする。</p>  <p>ヘッド・アース・キャップ</p> <p>事例のポイント① 空間的な見方を働かせて模型を作った後、ヘッド・アース・キャップを着用して、月が出る時刻、沈む時刻を太陽の位置から検討できるようにする。太陽の位置を黒板に固定することで、模型が正しく作成できているか評価しやすい。</p> <p>空間的な見方を働かせて模型を作った後、ヘッド・アース・キャップを着用して、月が出る時刻、沈む時刻を太陽の位置から検討できるようにする。太陽の位置を黒板に固定することで、模型が正しく作成できているか評価しやすい。</p>	<p>○</p>

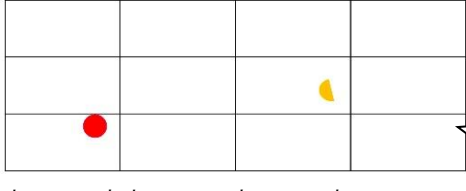
9	<p>○単元のまとめをする。</p> <p>・「菜の花や 月は東に 日は西に 与謝蕪村」 学んだことを生かして、この俳句から、詠まれた時間、月の様子、見えた形の月の様子を説明する。</p>	<p>【主体的に学習に取り組む態度②】(記述)</p> <p>○</p> <p>編 P75 指導計画作成の留意事項(3)</p> <p>事例のポイント③ 学習したことを生かして、単元を貫く問いについて、根拠を明確にして説明できるようにする。</p>	
<p>単元を貫く問いの答え</p> <p>蕪村が見た月は、午後6時ごろ、東の空に出ている満月である。</p>			


6 本時の学習指導 (本時 7 / 9 時)

(1) 目標

〈思考力・判断力・表現力等〉月の形の見え方について観察、実験などを行い、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決することができる。

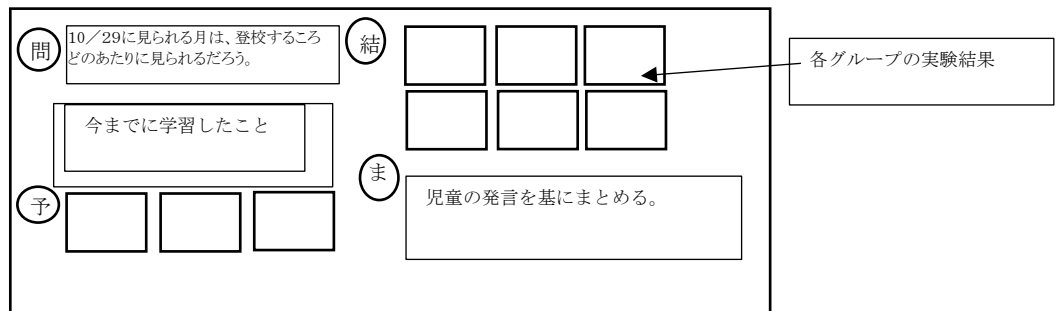
(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 前時の内容を振り返る。	<p>T月についてどんなことが分かっていますか。</p> <p>C月の形は日によって違う。</p> <p>C月は太陽がある側が輝いていた。</p> <p>編 P75 指導計画作成の留意事項(8)</p>	<p>・観察したことを児童の発言をもとに確認する。太陽がある方が輝いていること、月は球形で太陽の光を反射している部分が輝いて見えることを確認し、本時の思考につながるようにする。</p>
<p>10/29に見られる月(下弦の月<月齢約22>)は、登校するころどのあたりに見られるだろう。</p>		
<p>2 どのように予測したらよいか考える。</p> <p>3 月と太陽の位置関係を予想する。</p> <p>(1) 個人で考える。</p> <p>(2) グループで考える。</p> <p>(3) 全体で共有する。</p>	<p>Tこの問題から分かっている情報は何か。</p> <p>C月の形と月が見える時刻です。</p> <p>T月の形から何がわかりますか。</p> <p>C月と太陽の位置関係と太陽と地球の位置関係です。【空間的な見方】</p> <p>C半月なので、月と太陽の位置関係が、地球から見て90度になると思います。</p> <p>T見える時刻から何がわかりますか。</p> <p>C登校するときの太陽の位置がわかります。【時間的な見方】</p> <p>C登校する時間が午前8時くらいなので、午前8時くらいの太陽の位置から、月の位置を考えればいいです。</p> <p>Tでは、この月が見えるときの月と太陽の位置関係を予想してみましょう。</p> <p>T他の人、他の班の予想を見て、質問や意見がある人はいますか。</p> <p>C月の左側が輝いて見えるので、太陽は左にあると思います。</p> 	<p>・登校する時刻から太陽の位置が分かることを押さえ、時間的な見方を働かせることができるようにする。</p> <p>・ワークシートに個人の考えを記入した後に、グループで話し合い、考えた予想をICT端末で写真を撮り全体で共有する。話し合いが終わったグループから、他の班の予想と比較し、自分たちの導出した予想の妥当性について検討する。</p> <p>事例のポイント① はじめは、空間的な視点で位置関係について考えさせ、段階的に時間的な見方にも焦点を当てていく。</p> <p>働かせる理科の見方・考え方 互いの予想や仮説を尊重しながら、考えを共有し、妥当性を考えるようにする。</p> <p>【全国学調の活用】 獲得した知識・技能を自然の事物・現象と関係づけて、図やモデルなどを用いて説明する場面を設定する。</p>

<p>4 モデル実験をして予想を確かめ、午前8時ごろにどこに見られるか考察する。</p>	<p>T では、予想が正しいかどうかモデル実験をして確かめましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> モデル実験で見えた月の形と位置関係を ICT 端末で撮影し、共有できるようにする。
<p>5 結論をまとめる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>働かせる理科の見方・考え方</p> <p>【地球】領域の空間的な視点で捉えた実験結果を基に、時間的な視点で捉えるようにした。太陽の位置と関連付けながら考えるようにする。</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>C 午前8時ごろだから、太陽は南東にあるね。 C 太陽が南東にあるので、この時の月の位置は南西だね。 T みんなの考えから、月が見えると考えられる方位をまとめましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>事例のポイント② 月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだせるようにする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>事例のポイント④ ICT 端末を活用して、実験結果を記録し、共有して考察に生かせるようにする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>10/29に見られる月(下弦の月)は、登校するころ南西の空に見られる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ヘッド・アース・キャップを着用して、方位を確認できるようにする。 <p>◇【思・判・表②】月の形の見え方について観察、実験などを行い、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくり出し、表現するなどして問題解決している。(発言・記述)</p> <p style="text-align: right;">全児童記録</p> <p>【A 評価の例】 獲得した知識・技能を基に月と太陽の位置関係を予想し、モデル実験を基に考察し、月が見られる方位を時間的・空間的な見方を働かせて説明している。</p> <p>【B 評価に至っていない児童への支援】 月と太陽の位置関係を前時の学習を振り返りながら空間的な見方を促した後、ヘッド・アース・キャップを用いて、太陽の位置を確認し、時刻を考えられるように声掛けする。 ・当日、実際の月を見て確認するように伝える。</p>
<p>6 本時を振り返り、次時への意欲づけをする。</p>	<p>T 今日の授業の振り返りをワークシートに書きましょう。 C 早く実際に見て確かめてみたい。 C 他の形の月はいつ頃どこに見えるのだろう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各自で授業について振り返りの時間をとったあと、発表させる。 学んだことを実生活の中で確認できるようにする。

※ 下弦の月は、令和3年は10/29に見られるが、年によって異なるので確認すること。

(3) 板書計画



7 実践をする上での留意点と成果と課題

(1) 実践をする上での留意点

事例のポイント①

「時間的」「空間的」のいずれかの見方を教師が促しながら考えさせることで、児童が適切に見方・考え方を働かせることができるようにする。まず、月と太陽の位置関係をつかみやすくするために、観察・モデル実験を行い、主に「空間的な見方」を働かせ、月の位置や形と太陽の位置の関係を推論する能力を育成できるようにする。その際、既習事項である「方角」についての理解も確認しておきたい。段階的に、「時間的な見方」も働かせることが必要な場面を作っていく。その際は太陽の見える方角と時間の確認もしておきたい。太陽の位置を基に、「時間的な見方」を働かせながら、月の形とその月が見える時間について予想できるようにする。

事例のポイント②

このモデル実験を通して、月の形の見え方が、太陽と月との位置関係によって変わることを捉えられるようにする。本単元では、地球（観察者）から見た太陽と月の位置関係で扱う。地球の外から月や太陽の位置関係を捉えることについては、中学校で扱うことになる。実際に観察をしたときに見えた月の形について予想を基にモデル実験をして再現することで実証していたり、地球視点で「宇宙空間モデル」を作成し、作成したモデルから月の形とその月が見える時間を予想したりする活動を行う。その際、ヘッド・アース・キャップを使用することで、方位も意識できるようにするとよい。モデル実験を行い検証したり、推論したりする過程で、一人一人が見方・考え方を働かせ、主体的に事象と関わられるようにする

〈宇宙空間モデル〉

傘の露先にネオジム磁石をテープで固定する。

発泡スチロール球を半分着色し、光が当たっている部分と当たっていない部分を表す。この球にボルトを差し込み、磁石と接着できるようにする。発泡スチロール球は直径 10cm くらいのものが好ましい。発泡スチロール球と児童の目線をあわせたい場合や、地面に対して球の着色部分が垂直になるようにしたい場合は、露先に曲がるストローを接続し、ストローの先端にネオジム磁石をはめ込んで固定してもよい。

スタンドに傘を固定して用いる。

ネオジム磁石は 8 か所（すべての露先）に固定することで、再現したい月の位置を選んで月のモデルを接着することができるようにする。



〈ヘッド・アース・キャップ〉

このモデルは、自分の頭（ヘッド）を地球（アース）とし、鼻先にいる自分は南を向いているという設定にして使用する。輪ゴムをつけて、頭に装着する。かぶっている自分は方位が見えないので、周りにはいる児童と対話をしながら方位を確認すると効果的である。



参考文献 小森栄治 著 「子供が理科に夢中になる授業」, 学研みらい社, 2012

このほかにも、ボールや小さな発泡スチロール球（半分色が塗ってあるもの）などモデルになりうるものを用意し、思考する際や考えを伝え合う際などに自由に使えるようにすることで、個々の思考を整理しやすくしたり、対話を活発にしたりする。



事例のポイント③

本単元では、与謝蕪村の俳句から蕪村が見た月を考えることを「単元を貫く問い」とすることで、主体的な学びにつながるようにした。俳句に描かれている蕪村が見た景色をイメージするために、どんなことを学びたいか児童自身が考えるようになることが期待できる。学習後には、科学的根拠を基に、俳句の中で表現されている時間帯や月の様子を説明できるようになり、理科を学ぶ価値意識を高めることができる。さらに、他教科で扱ったことと関連付けて考える場面を作ることによって、より深い学びにつながる。

事例のポイント④

I C T端末のカメラ機能を活用することで、天体の記録が容易にできる。また、日によって変化する月の位置を時系列に並べることで、月の形や位置を比較しやすくなり、変化に気付きやすくなる。（Google スライド・PowerPoint・Keynote・ミライシードオクリンク等の使用）

モデル実験の際、光が当たっている部分とそうでない部分を判別しにくい時など、カメラで撮影すると境目がわかりやすくなるという利点もある。

(2) 成果 (○) と課題 (▲)

- 蕪村の俳句を「単元を貫く問い」にしたことで、児童自身が俳句からイメージする月の形が人によって様々であることから、「時間帯と月の方位だけから月の形を決めることができるのか」「月の形は何で決まるのか」「月はそもそもどんな星なのか」など様々な問題を見いだした。また、学習前の児童の実態を確認することもできた。
- 第6時のモデル実験でも、傘を用いることで、月が地球の周りを移動していることを捉えやすく、記録用紙の月の軌道と傘の縁のラインを一致させて考えることで、ワークシートにもスムーズに記入することができていた。
- 初めに、空間的な見方を働かせることを焦点化したため、第7時の実践では必要な二つの思考「登校時刻から太陽の位置を推測すること」「月の形から地球から見た太陽と月の位置関係を推測すること」を段階的に理解させやすかった。
- 第8時で用いたモデルは、地球の外から捉えることもできるモデルであり、児童によっては新たな気付きを見いだす児童もいた。このような気付きから、新たな疑問を見つけ、さらに深い学びに向かっていた。
- ▲観察時の I C T 端末の利用については、日没後に撮影すると月の形までカメラ機能で撮影することは難しかった。まだ、日が残っている夕方に時間を限定するようにしたい。
- ▲第8時の月の出る時刻と沈む時刻については、理解度に差が見られたが、解決策としてグループ活動にすることで、対話の中で理解が深まっていった。

参考資料 【令和4年】

新月（月齢約0）	上弦の月（月齢約7）	満月（月齢約15）	下弦の月（月齢約22）
9月26日	10月3日	10月10日	10月18日
10月25日	11月1日	11月8日	11月16日
11月24日	11月30日	12月8日	12月16日

今月のこよみ powered by Google Calendar - 国立天文台暦計算室

<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/cande/calendar.html>