

6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、小学校学習指導要領「理科」第6学年の内容〔B(5)〕ア「月の輝いている側に太陽があること。また、月の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること。」及びイ「月の表面の様子は、太陽と違いがあること。」を受け、設定したものである。本単元では、月の位置や形の変化について興味・関心を持ち、月の形の見え方を太陽と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考える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し、月や太陽に対する豊かな捉え方を育てることをねらいとしている。

系統としては、「地球」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「地球と天体の運動」に関わるものであり、第3学年「地面のようすと太陽」第4学年「星や月」の学習を既習として、中学校3学年における「天体の動きと地球の自転・公転」「太陽系と恒星」に発展していく。

児童は、3年生「かげのでき方と太陽の光」の学習を通して、太陽は東から出て西に沈むことを学習している。さらに、4年生「月や星」の学習を通して、月は日によって形が変わって見え、1日のうちの時刻によって位置が変わることを学習してきた。これらの学習を踏まえ、本単元では、月と太陽の表面には違いがあることや、月は太陽の光を反射して輝いていること、そして、月と太陽の位置関係のモデル実験をもとに、月が満ち欠けする理由を考えさせるように単元を構成している。このことは、中学校第3学年における「地球と宇宙」の学習において、地球の外から月や太陽を見る見方や考え方を養うことにつながっていくと考える。

児童は、生活の様々な場面で「月と太陽」について目に触れてきている。月や太陽の天体について目にしている。月の満ち欠けや移動についても体感としてもっている。また、本や映像等から得られる知識として、

月が地球の周りを回っていることや天体が太陽を中心として回っていることを知っている児童も多い。

しかし、地球上で体感する月や太陽の見え方は偏ったものであり、児童が実際の観察結果を用いて、地球の自転、公転や月の公転、そして、太陽の位置を認識することは大変に難しいことである。そこで、モデル図などを活用することが重要になってくる。

学習にあたっては、観察記録を通して、事実に基づきながら進めていく、観察から得られた事実を基にして見通しをもったモデル実験を行うことで、児童の発想を大切にしながらも月や太陽、そして地球の位置関係について確かに学んでいけるようにしたい。

3 単元の目標

太陽と月の様子に着目して、観察し、それらを比較しながら、太陽と月の関係を想像する活動を通して、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、主に差異点や共通点を基に、問題を見い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できるようにする。

4 単元の評価規準

知・技	<ul style="list-style-type: none">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。月の輝いている側に太陽があること、また、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。
思・判・表	<ul style="list-style-type: none">月の形の見え方について、問題を見だし、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。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している。
主体的	<ul style="list-style-type: none">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。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。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 児童の姿を想定した単元の構成図（7時間扱い）

調和を図る際の留意点

◆興味を高める場の設定

一番の問題は児童にとって興味関心が少ないことである。そこで児童の興味関心を高めるため、学校に星の見つけ方や天体の不思議を掲示することで興味関心を高めた。

◆月と太陽の観察の振り返りを写真や動画を使って行うことで正確で正しい観察結果を学級全体で共有する。

児童が観察できる時間で月と太陽が同時に2時間以上観察できる期間は短く、天候に左右させる。また、家庭事情や児童の集中力、方角や観察の正確さまで考慮すると月と太陽の観察は大変難しい。そこでその日の動画や写真を用いて提示することで学級全体で観察を共有できる。

- 太陽の大きさは地球の約109倍
- 地球の大きさは月の約4倍
- 地球と月の距離と地球と太陽の距離の違いは約400倍
- 月地球10cm太陽地球40m
- 太陽と地球、地球と月の距離は変わらない（一定なんだ）
- 太陽の大きさは変わっていない

◆児童が主体的に実験に取り組むことができる場の設定

児童自らの学び大切にしたモデル実験を設定し、児童の発想や発見を促すために道具やそうさ（動き）をわかりやすく提示、共有した。

◆月と太陽と地球の関りを正確に理解させるための工夫

実験を空間的思考から時間的思考。観察の適正から条件整理へスモールステップで繰り返し実験を行うことを行うことで、児童のわかったできたを目指す。

◆学習の一般化、日常化

月の満ち欠けカレンダーから太陰暦の紹介をすることで児童の学習の深まりを期待したい。また、日食の動画やこれから観測しやすい天体現象の紹介や惑星を紹介することでより、天文に興味をもって学習の一般化、日常化を図る。

月と太陽

①月について知っていることを話し合う

- 月は太陽と同じで東から登って南を通して西に沈む
- 半月の月を写真で見ると月が丸いのがわかった月の写真にクレーターが見えるので月は光っていないと思う。
- 月の出る時間が違う
- 月の形がかわるのはどうしてだろう。

②月の形がちがうのはどうしてだろう？

月の形の見え方と太陽の位置の関係を調べる。

- 月は太陽の方が明るい
- 月が地球の影にあたって月の形がかわると思ったけれど太陽のすぐそばで三日月になっていたから違うかもしれない。
- 月は太陽に近づいたり離れたりする。
- 太陽の近くでは三日月で離れると満月になる。
- 太陽と月の位置（角度）はその日のうちでは変わらない。

③どうして月は形を変えるのだろう。

模型を使って再現してみよう①

- 月の周りを太陽が回ると月の形がかわる。
- 太陽と月を固定して地球が回ると月の形がかわる
- 観察した太陽と月の位置（角度）にすると観察した月の形が同じになる。
- 太陽や月、地球の大きさや距離を調べてもっとよく調べたい。

自分たちで模型を使って再現してみよう②

- 地球と太陽の距離、月と地球の距離は変えないで月の形がかわるかな
- 観察した月と太陽の角度と同じにすると、観察した月の形になる。

④月をくわしく調べよう！

- 明日の月の形を当てよう。
- 昔は月の満ち欠けで一か月だったんだ。
- 月と太陽が重なった日食のことを知りたいな。
- 月以外に土星、木星の観察をしてみたいな。

太陽、月、地球の大きさや距離はどれくらいなのだろう。

6 本時について

(1) 目指す学びの姿

本時に目指す学びの姿は、実験結果から得られた情報を精査したり、今までの知識に結び付けたりすることで、「月の見え方が変わるのは月と太陽と地球の位置関係が違う」という考えを児童自ら導き出す姿である。

(2) 指導の問題点

本時で扱う「月の見え方の変化」は、月が地球の周りをまわっていること、そして太陽が月を照らしていることから起きる。しかし実際の天体は、地球も自転と公転をしている上に、地球と月の距離に比べて、太陽と月、太陽と地球の距離は遙かに離れており、大きさも異なり、想像が難しい。このような、まさに天文学的な空間や時間の把握が極めて困難であることが、本単元やひいては天体の学習の問題点である。

天体について一通りの知識をもっている児童でも、太陽は月と同じくらいの大きさであるようにイメージをしてしまったり、いざモデル実験となると、動かないはずの太陽（スポットライト）を動かして、普段見える形に月を照らそうとしてしまったりする。モデル実験を俯瞰で捉えることができずに、やっているうちに何の実験だったかわからなくなってしまうのである。自分が見ている様子が「地球から見える月」という感覚も、大変難しいことである。

そのため、本単元では、次のことに留意して指導にあたる。

まず、導入にあたって、天体の面白さにクローズアップする。天体は興味が分かれる分野である。身近な面白さを感じられるようにすることで、単元を通して追究していく素地を作る。

次に、実験方法をすぐに提示するのではなく、スモールステップで進める。最初から完成したモデルを示すのではなく児童と共に作り上げていくことで、理解を深めたい。

また、実際のデータから太陽の 見え方は変わら

ない、太陽と地球、地球と月の距離は変わらないことをモデル実験に生かし条件整理を行う。

最後に、実験結果の共有である。天体の実験は、同じものを見ているようでも、見方や捉え方によって全く異なる解釈になってしまう場合がある。結果について話し合い、考えを共有することで、目指す学びの姿に近付きたい。

(3) 学びと指導の調和

視点1 児童の理解を促す学習課題

「なぜ月の形が違って見えるか」という問いは、簡単なようで難しい。児童によって知識の差があり、本や動画で知ってはいても理解が追いついていない場合もある。「それを確かめる方法を考えよう」となったら、さらに難しいだろう。

そこで、本学習においては、指導者がスモールステップで課題を投げかけていく。

1回目のモデル実験では、実験方法について慣れ、光源の影や実験者の影に注意するだけでなく、月と太陽と地球の角度を条件として、整理することで、月と太陽と地球の関係を空間的に理解することを目指す。

2回目の実験ではそれぞれの太陽、月、地球の大きさとその距離について理解し、月の形がどのように変化しているのかを理解することを目標にすることで、天体を動かすことで、天体を時間的に動きとしてとらえることができるようにしていくことが出来るようにする。

視点2 実際の観察記録、実際のデータに基づく条件整理

モデル実験には、児童の観察記録を基に行う。しかしながら、それだけでは実際の太陽と月と地球の位置を想像することが難しい。児童全体への理解を促すためにも、太陽の位置、太陽と地球の距離、地球と月の距離は変わらないことを児童に気付かせることで条件整理をして、モデル実験を正確に行えるようにする。

(4) 本時の目標

モデル実験の結果から、月の見え方が日によって変わる理由を表現できる。【思考・判断・表現】

(5) 本時の展開 (5/7)

○主な学習活動 ・児童の学びの姿	○教師の指導・支援 ☆評価
○前時の学習を振り返り、学習問題を 確認する。	○実際の観察記録との比較、モデル実験に向けて気が付いた 条件について振り返る。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">月の形の見え方が日によって変わるときの地球から見える太陽と月の位置を考えよう</div>	
○実験方法を考える。 ・光を強くして、月の大きさを小さくする。 ・手を伸ばす位置を変える。 ・移動してダメなのはなぜだろう。	○「位置を変える」「向きを変える」の中にも様々な考えがあることを引き出すために、根拠を問う。 ○月と太陽のほかに、自分の視点としての地球の存在を意識させる。 ○実験方法が理解できるように条件整理をさせ、比較対象を意識させる。 ○予想に沿った実験を行っているか考えさせる。 ○どんな結果から何がわかるのか整理させる。 ○実験の中で見つけたものを捉えたり、見直したりできるように、実験のまとめりごとに、ギガタブで動画をとるように声をかける。 (7グループ、4か所1教室で実験を行うことを想定)
----- 以下本時 -----	
○実験を行う。 ○実験結果を発表し、月と同じ形になった太陽の位置を発表する。 ・月の位置が変わることで月の見え方が変わる。 ・地球の周りを月が回ることによって月の見え方が変化していった。 ・月と太陽の位置関係によって月の見え方が変わる ○まとめをする。	○地球から見た太陽と月の位置を中心に結果をまとめていくようにする。 ○太陽と月の位置がどんな時にどんな月の形が見えるかノートにまとめる。月と太陽に位置の変化にどんな関係性があるのかを考えさせる。 ○地球から見た太陽と月位置について、情報を精査して考えられるように、児童の考えをまとめる。 ☆【思考・判断・表現ー発言・ノート】
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">月の形が違うのは地球から見た太陽と月の位置が違うから。</div>	
○明日の月の形を予想してみる	