

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、第4学年「B(5)月と星」の学習を踏まえて、「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中学校第2分野「(6)地球と天体の運動」の学習につながるものである。

本単元では、月が太陽の光を反射して光って見えること、太陽と月の位置関係によって月の形が変わっていくことを学ぶ。前者に関しては、既に知識として知っている児童が多く、太陽と月の位置関係を整理しながら、望遠鏡を用いた月の観察を行えば、容易に理解することができる。しかし、後者に関しては、観察を行っても月の光を反射していない部分が見えないために、観察だけで月と太陽の位置関係と見え方の違いを理解することは難しい。そこで通常では、ライトを太陽、ボールを月と見立ててモデル実験を行い、児童が地球となり、ボールを手を持つことが多い。しかしこの方法では、児童は自由にボールを移動させることができるために、月の公転の周期や地球の自転の周期が混ざって、間違った理解をしてしまうことが多い。地球の自転の周期が1日であるために月は1日の中で昇ったり沈んだりすること、月の満ち欠けの周期が約30日あるために徐々に月の形が変わること、月の公転周期と自転周期が同じであるために常に月の同じ面が地球に向いていることなどを、しっかりと分けて理解することが必要である。

また、小学校では月の公転や自転という文言は扱うことは必須ではなく、地球からの観測という主観的な視点でこれらを捉えることが、中学校の学習との違いである。

そこで本単元では、実際に月を観察する機会を十分に確保するとともに、工夫して様々なモデル実験を行うことで、児童が太陽と月の位置関係による月の満ち欠けについて正しく理解していけるようにしたい。天文分野は天体と天体の距離が膨大であったり、天体の自転や公転の周期が授業の時間に全てを観測できる

ほど短くなかったりするので、モデル実験を行う必要が出てくる。しかし、それで実際の月の観察を疎かにしてしまえば、公転や自転の周期を知識として得ても、実際の観測時にそれらと関係付けて考えることは難しくなる。また、観察だけでは月、太陽、地球の位置関係を把握することや、太陽と月の大きさの違いに気付くことも難しい。観測とモデル実験の双方を適切に行うことで、正しい天文に関する知識を実際の観察と結びつけて考えることができるようにするとともに、莫大な時間や距離によってなされる天文現象の雄大さを感じられるようにしたい。

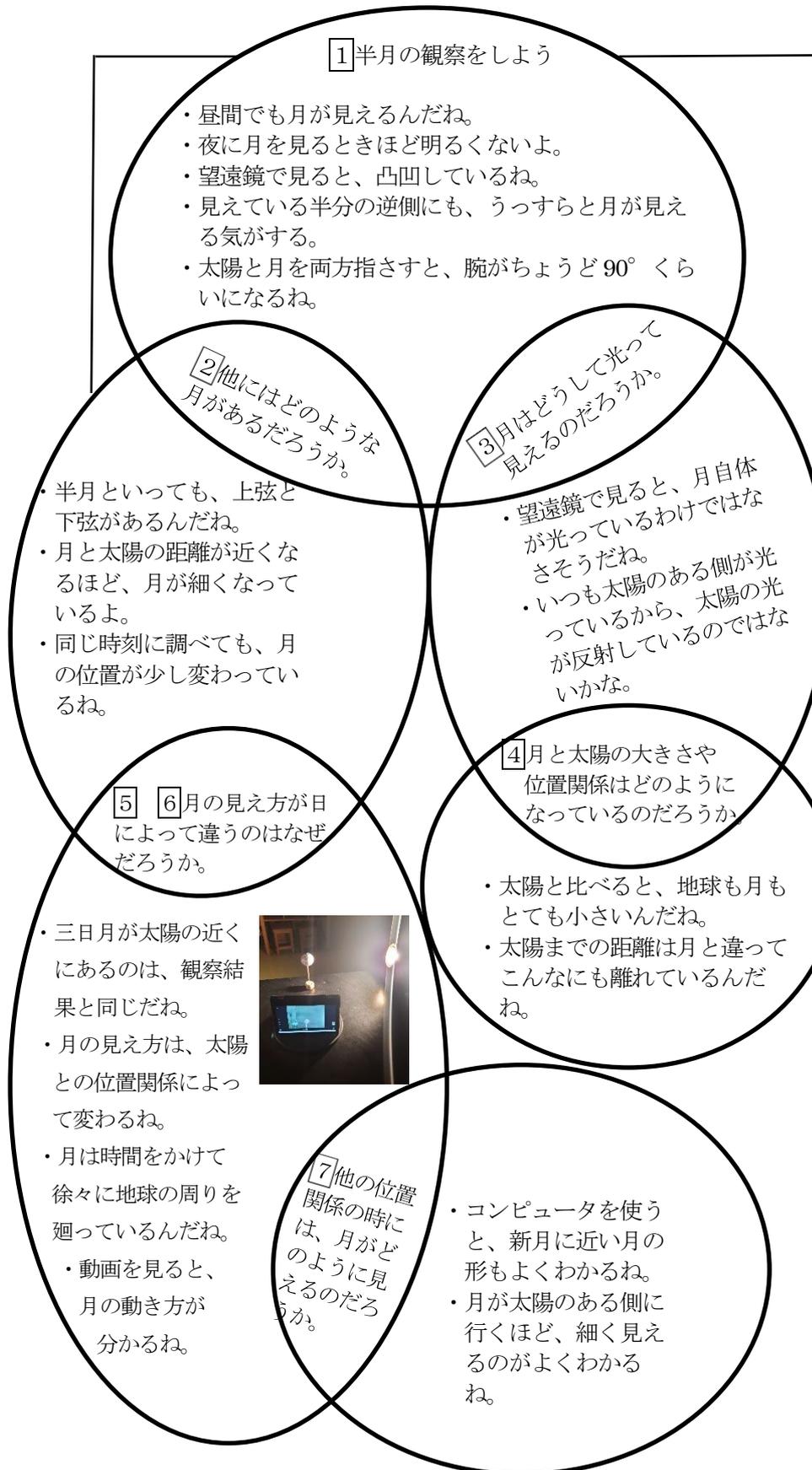
3 単元の目標

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、月の見え方と月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、主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。

4 単元の評価規準

知・技	<ul style="list-style-type: none"> 月の見え方について、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。^[2] 月の輝いている側に太陽があることを理解している。^[3] 月の見え方は、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。^[6]
思・判・表	<ul style="list-style-type: none"> 月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。^[4] 月の見え方について、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、より妥当な考え方をつくりだし、表現するなどして問題解決している。^[6]
主・態	<ul style="list-style-type: none"> 月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ている。^[1] 月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ている。^[7] 月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。^[7]

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

◆観察活動の充実

月と太陽の位置関係を調べる観察を複数回行うことにより、月を観察する時に太陽の位置を常に気にするようにする。

◆望遠鏡を用いた月の観察

月の観察を、望遠鏡を用いて行うことで、月が地球に向いている面が常に一定であることや、月自体が発光していないことに気付けるようにする。

◆地球、月、太陽の大きさ、距離を体感するモデル実験

大玉やビー玉などを使ったモデル実験を行うことで、太陽との距離や大きさの違いを、実感を伴って理解できるようにする。

◆地球の自転も含めたモデル実験

月の見え方が日によって違うことを調べるモデル実験において、地球の位置にギガタブやターンテーブルを用いて見え方を調べることで、月が公転面のどこにいるかによって、見え方が変わること気付けるようにする。

6 本時について

(1) 目指す学びの姿

本時に目指すのは、観察やモデル実験から得られた結果を基に、月と太陽の位置関係に着目し、月の満ち欠けが太陽との位置関係によって変わることや、月や地球の動きや周期について月を観察した結果と結びつけて考えを深めていく姿である。

(2) 指導の問題点

本単元において、月と太陽の位置関係と月の満ち欠けを関係付けて観察を行わないと、その後にモデル実験を行っても実際の月の様子とモデル実験が結びつかず、実際に月を見ても太陽との位置関係を考えることは難しい。また、月と太陽の位置関係と月の満ち欠けを関係付けて考えるモデル実験では、観測者がボールを手を持って月を表すことが多い。これは月が公転軌道上の様々な場所にある様子を観察することが容易であるが、必要以上に月を動かすすぎてしまうことが問題である。実際には30日程度で月の満ち欠けが変わるのにもかかわらず、一瞬のうちに月が地球の周りを公転してしまうので、月の公転周期に関する誤概念が生まれやすい。また、月が昇ったり沈んだりするのは地球が自転しているからであるが、月が昇ったり沈んだりすることを月の公転と関係付けて考えてしまうこともある。他にも、地球と月、太陽の大きさや距離をモデル実験で確認しておかないと、月の満ち欠けのモデル実験の際に、太陽の光がほぼ真横からくることが理解できない。地球と月、太陽の大きさや距離、月の満ち欠けと太陽の位置の関係や月の公転、自転周期などを正しく理解することは、中学校での「地球と天体の運動」の学習のスムーズなつながりを促すものと考え、以下の手立てを講じる。

(3) 学びと指導の調和を図る手立て

視点1 月と太陽の位置関係と月の満ち欠けの関係を捉えるための、観察と記録

本時において、月、地球、太陽の位置により、月の見える形が変わることを理解する際に、モデル実験や

図での理解だけでは観察結果との乖離が生じ、実際の月を見てもなぜそのような形に見えるのか、明確に説明できないことが多い。そこで本実践では、上弦の月とその数日後、下弦の月とその数日前など、少なくとも4回以上の観察を行いたい。その際に、「○○のような月の形の時は、太陽が○○方位にあり、○○くらい距離が離れている。」といった、太陽と月の位置関係についてしっかりと把握することができるようにする。なお、太陽と月の距離については、太陽と月を両手で指さした時の腕の開き具合で概ね判断する。こうして複数の観察を行った結果を活用し、「○月○日に観察したこの形の月は、月と地球、太陽がこのような位置関係にある時に見える。」というようにモデル実験を行うことで、実際の観察とモデル実験を結び付けられるようにする。そうすることで、学習後に月を観察した際、月と地球と太陽の位置関係を意識した説明ができるようになると考える。

視点2 地球の自転を意識したモデル実験の工夫

本実践では、球体の発泡スチロールに棒を立てたものを月のモデルとし、ターンテーブルに乗せたギガタブのカメラを地球の観測者とする。ターンテーブルを一回転させることで一日を表し、ギガタブで撮影した様子を見れば、月が昇ってきて沈むまでの様子を確認することができる。また、ターンテーブルの回転のスタート位置を深夜0時（太陽と反対側）に固定しておけば、月の公転上の位置によって、月が昇ったり沈んだりする時刻が違うことも理解しやすい。そして、ターンテーブルを一回転させた後に、月の位置を変えることを許可すれば、一日の中で月の位置が大幅に変わることがないことを、実感を伴って理解する一助になると考える。このような活動を通して、月と地球、太陽の位置関係や、月の公転に対して正しく理解できるようにしていきたい。

(4) 本時の目標

○月の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることができる。【知識・技能】

○月の見え方について、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できる。【思考・判断・表現】

(5) 本時の展開 (6/7)

○主な学習活動・児童の学びの姿	○教師の指導・支援 ☆評価
○前時に立てた予想や実験方法を確認する。	○前時までの話し合いを想起させやすいよう掲示物や写真資料を用意する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> 月の見え方が日によって変わるの、なぜだろうか。 </div>	
<p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月が太陽の方向にあると、光っている部分がないね。 ・月が地球を挟んで太陽の反対側にあると、満月に見えるね。 ・上弦の月や下弦の月は、ちょうど満月と新月の間にあるんだね。 ・三日月が見えるときは太陽の近くにあるのは、観察結果と同じだね。 ・月が全く見えないところから満月までは、徐々に月が大きくなって行って、満月からは徐々に小さくなっていくね。 <p>○実験結果から考察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月の見え方は、太陽との位置関係によって変わるね。 ・月は時間をかけて徐々に地球の周りを回っているんだね。 <p>○学習のまとめをする。</p>	<p>○月の位置を動かす際に、太陽の光が真横から当たるように声かけを行うことで、正しい実験結果を得られるようにする。</p> <p>○撮影した月のモデルの映像を確認させることで、月の見え方だけでなく、月が南中する時刻も違うことに気付けるようにする。</p> <p>○観察した月の形が見えるのは、太陽、地球、月がどのような位置関係なのか考える一助となるように、観察の際の太陽と月の位置関係(月と太陽の角度)を想起するように声かける。</p> <p>○ギガタブで見た月の形を机上の紙に書き込むことができるようにすることで、徐々に月の形が変わることに気付けるようにする。</p> <p>○三日月など、太陽に近い位置に月があるとき、昼間は観察できないことはなぜか問うことで、夕暮れ時ではないと明るすぎて見えないことに気付けるようにする。</p> <p>○実際の観察記録と月の見える形を関係付けて考えさせることで、月が時間をかけて地球の周りを回っていることに気付けるようにする。</p> <p style="text-align: right;">☆【思考・判断・表現 発言】</p> <p>○学習問題の答えとなるように書けない児童に対しては、書き出しの部分を板書したり、早く書き終わった児童に発表させたりして、参考にさせる。</p> <p style="text-align: right;">☆【知識・技能 発言 ノート】</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> 月の見え方が日によって変わるの、時間をかけて月が地球の周りをまわって、太陽との位置関係が変わるから。 </div>	
○本時の振り返りをする。	