

第3学年 理科学習指導案

1 単元 「地球と宇宙」

2 指導観

○ わたしたち人類は、古くから星空に興味をもち、多くのロマンを求めてきた。むかしの人々は、星をつないで星座をつくり、たくさんの神話がうまれた。また、太陽や月の変化を注意深く観察して、方角を知る手がかりにしたり、暦をつくったりした。しかし、現代に生きるわたしたちは、日々の生活の中で、星空や天体の動きに興味深く見る機会が少なくなってきた。一方、昨年、冥王星が太陽系の惑星からはずされることが話題となり、惑星への関心が多少高まっているが、地球の運動や太陽系の特徴などの基礎的な事柄については話題にならない。そのため、天体の位置や動きなどは生徒たちにとって興味や関心の対象となりにくい。

そこで、本単元では、天文学の基礎知識を身につけ、地球を舞台とした相対的な見方や考え方を学習する。そのためには、天体の位置や動きを三次元で考える必要があり、モデル等を使って学習を進めていくことで、相対的な見方や考え方が養われると考える。

○ 本学級の生徒は、男子○名、女子○名で構成されている。生徒は実験や観察に興味をもっており、積極的に活動に取り組んでいる生徒も多い。しかし、自らの考えを論理的に説明したり、自らの考えを発表したりする生徒は少ない。

生徒は、小学校第3、4学年の学習で「太陽の動き」「星の動き」「月の満ち欠け」について学んでいる。しかし、その後中学校第3学年の2学期まで天文領域の学習がない。また、小学校では、月や星の特徴や動きについての現象面のみの学習で、その原因については学習を行わない。

事前のアンケートでは、天体に興味があると答えた生徒が79%いたが、夜空を見ることがある生徒は53%と少なかった。また、月が満ち欠けする理由を、太陽、月、地球の位置関係まで含め正確に回答した生徒は6%にとどまっており、空間的認識力に乏しいことがわかった。


○ 指導にあたっては、宇宙の構造と広がりについて視点をあてて学習するために、三次元での見方や考え方ができるように工夫したい。そこで、天体の学習では、見た目の現象と三次元でのものの見方や考え方が一致しにくいことを、天体の運動と位置関係を、モデル教材を使用して三次元でとらえられるようにしたい。また、生徒にとって身近な天体は月や太陽であり、月の満ち欠けの様子は経験的に理解している。しかし、金星は肉眼で見てもその満ち欠けの様子は観察できず、日常生活との関係も薄いため、金星の満ち欠けを学習する前に、身近である月の満ち欠けを先行学習として取り上げ、三次元でのものの見方や考え方を養いたい。さらに、金星の満ち欠けを学習するにあたっては、模擬望遠鏡の観測位置を固定し視野を限定することで、見かけの大きさと形の変化について観察の視点を絞り込んでいきたい。

これらの学習を通して、生徒が、宇宙の広がりの中で、三次元での見方や考え方ができるように指導していきたい。

3 目標

- (ア) 太陽の観察を行い、その観察記録や資料などに基づいて、太陽の特徴を見いだすことができる。
- (イ) 月とその動きの観察を行い、その結果を記録することができる。
- (ウ) 惑星とその動きの観察を行い、その観察記録やモデルに基づいて、惑星の特徴を理解することができる。
- (エ) 太陽系の構造とその主な天体の特徴について知識を深めることができる。
- (オ) 太陽系の外の宇宙について関心をもち、資料を使って意欲的に探求することができる。

4 授業設計（「太陽系」×8時間）

項目	配時	学習活動・内容	○探究の過程・方法 ●留意点			目標・評価規準
			情報収集①	情報処理②	一般化③	
						<ul style="list-style-type: none"> ・レディネス調査 ・アンケート分析
太陽はどのような天体か調べよう	2	<p style="text-align: center;">太陽はどのような天体か調べよう</p> <hr/> <p>資料やインターネットなどを参考にして特徴を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面のようす ・黒点のようす 	<p>①資料やインターネットなどを使って太陽のようすを調べる。</p> <p>②太陽の黒点の様子を調べ発表する。</p> <p>③太陽の黒点の様子から、太陽は球形で自転していることを見出す。</p> <p>●黒点の大きさ、形の変化に着目させる。</p>			<p>◎太陽について調べることによって太陽の特徴を見いだすことができる。</p> <p>関：太陽の特徴を意欲的に調べようとする。</p> <p>思：黒点の観測記録と太陽が球形で、自転していることを関連して考察できる。</p>
惑星や月の見え方を調べよう	3	<p style="text-align: center;">惑星や月の見え方を調べよう</p> <hr/> <p>月の見え方を、モデルを使って調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月の満ち欠け 	<p>①月の見え方の特徴を、モデルを使って調べる。</p> <p>●太陽，月，地球の位置関係を確認させる。</p> <p>●月の満ち欠けが、太陽の光を受ける部分と影の部分の比率によって起こることを確認させる。</p> <p>③月の満ち欠けの特徴を理解する。</p> <p>●CCD カメラを使って、満ち欠けの変化を確認させる。</p>			<p>◎惑星の動きの観察し、結果から惑星の特徴を理解できる。</p> <p>知：月と地球の位置関係から、月が満ち欠けすることを理解できる。</p>
金星の見え方を調べよう	本時2/3	<p style="text-align: center;">金星の見え方を、モデルを使って調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・形の変化 ・大きさの変化 	<p>①金星の見え方の特徴を、モデルを使って調べる。</p> <p>●太陽，金星，地球の位置関係を、ワークシートを用いて確認させる。</p> <p>●模擬望遠鏡（紙コップ）を用いて、金星の大きさに着目させる。</p> <p>②金星の位置関係と見え方について考察し、発表する。</p> <p>③金星の位置関係によって、見かけの大きさや形が変化することを理解する。</p> <p>●CCD カメラを使って、大きさと形の変化を確認させる。</p>			<p>知：金星と地球の位置関係から、金星の見かけの大きさや、見える形が変化することを理解できる。</p> <p>技：モデルを使い、金星の満ち欠けを調べ、正確に示すことができる。</p>
		<p style="text-align: center;">金星が見える時間と方位を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明けの明星 ・よいの明星 	<p>①金星が見える時間と方位を、モデルを使って調べる。</p> <p>●地球の自転について考えさせ、金星が見える時間と方位を考えさせる。</p> <p>③金星が見える時間と方位の特徴を理解する。</p>			<p>思：金星が見える時間と方位について、観察結果をもとに考察できる。</p> <p>知：金星が見える時間と方位の特徴を理解できる。</p>
太陽系はどのような天体か	1	<p style="text-align: center;">太陽系はどのような天体の集まりか</p> <hr/> <p>資料やインターネットなどをもとにして、太陽系に属する天体の特徴を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・惑星の大きさ ・惑星の公転周期 ・太陽からの距離 	<p>①資料やインターネットなどを使い、惑星の特徴について調べる。</p> <p>②惑星の特徴についてまとめる。</p>			<p>◎太陽系に属する天体について理解できる。</p> <p>関：惑星について関心を持ち、積極的に調べようとする。</p> <p>知：太陽系の特徴や衛星について理解できる。</p>

宇宙の姿はどのようなになっているか	2	<div data-bbox="197 116 539 232" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 宇宙の姿はどのようなになっているか </div> <div data-bbox="197 277 539 470" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 資料やインターネットなどをもとにして、太陽系の外にある恒星の特徴を調べる ・銀河系 </div> <div data-bbox="233 524 507 586" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 学習のまとめ </div>	<p>①太陽系の外の宇宙の広がりについて、資料やインターネットを使って調べる。</p> <p>①宇宙に関するVTRを視聴する。</p> <p>②太陽系の外の宇宙の広がりについてまとめ、発表する。</p> <p>③太陽系の外にはたくさんの恒星があり、銀河をつくっていることを理解する。</p>	<p>◎太陽系の外にもたくさんの恒星があることを理解できる。</p> <p>関：太陽系の外の天体について意欲的に調べようとする。</p> <p>知：太陽系の外にはたくさんの恒星があり、銀河をつくっていることを理解できる。</p>

○本時の指導観

前時までには生徒は、太陽の周りには惑星があり、金星が地球の内側を公転している惑星であることを学習している。また、月の満ち欠けが、太陽、月、地球の位置関係によって起こることを学習している。

本時では、金星と地球の位置関係によって、金星の見かけの大きさや、見える形が変化することを理解させたい。そのために、太陽系の構造と広がりについて視点をあてたモデルを使い、太陽、金星、地球の位置関係と金星の見え方を確かめさせる。さらに、観察位置に模擬望遠鏡を固定し、視野を限定することで見かけの大きさの変化を確かめさせる。

○本時の目標（または主眼）

- ・金星の満ち欠けに関する観察を行い、その結果をまとめることができる。
- ・金星と地球の位置関係から、金星の見かけの大きさや、形が変化することを理解することができる。

○評価基準と評価方法

〈観察・実験の技能・表現〉（机間観察・報告書分析）【評価1】

A：模擬望遠鏡で観察した金星の見かけの大きさや形を正確に示すことができる。

B：模擬望遠鏡で観察した金星の見かけの大きさや形の違いを示すことができる。

【Cの生徒に対する教師の手立て】

- ・実験を報告書をもとに振り返らせる。

〈知識・理解〉（報告書分析・ペーパーテスト）【評価2】

A：金星の見かけの大きさや形が、太陽、金星、地球の位置関係から起こることを図示しながら説明できる。

B：金星の見かけの大きさや形が、太陽、金星、地球の位置関係から起こることを知ることができる。

【Cの生徒に対する教師の手立て】

- ・観察結果をもとに、教師がヒントを与えながら解説する。

○準備

・金星モデル、模擬望遠鏡、紙コップ、CCDカメラ、ピンポン球、プロジェクター、スクリーン、ワークシート

○展開

意図	学 習 活 動 ・ 内 容	指導上の留意点など	形態	配時
問題把握	1 前時の学習内容を想起する。 ・月の満ち欠け	○プロジェクターを使い、月の満ち欠けが、太陽の光を受ける部分と影の部分の比率によって起こることを確認させる。	一斉	10分
	2 本時のねらいを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">モデルを使って金星の見え方 (大きさ, 形)を確認しよう</div>			
情報収集・情報処理	3 モデルの金星を回転させて、見かけの大きさと形が変化することを確認する。	○太陽系の構造と広がりに着目させる。 ○内惑星は公転周期が短いので、地球を追い越していくように見えることを確認させる。	一斉	5分
	4 太陽、金星、地球の位置関係を確認する。	○地球の位置に生徒全員を立たせ、模擬望遠鏡（紙コップ）で確認させる。		5分
	5 模擬望遠鏡（紙コップ）を使い、金星の各ポイントでの見かけの大きさと形をスケッチし、ワークシートにまとめる。	○ワークシートを使い、自分の位置から見える太陽と金星の位置関係を確認させる。 ○ワークシートの記入方法を確認させる。 ○模擬望遠鏡（紙コップ）に着目させ、見かけの大きさや形が変化することを確認させる。 【評価1】		15分
一般化	6 ワークシートの内容を発表する。	○ピンポン球とCCDカメラ、プロジェクターを使い、太陽、金星、地球の位置関係で金星の見え方が違うことを理解させる。 【評価2】	一斉	5分
	7 本時のまとめを聞く。			10分
	8 次時の学習内容を確認する。			

展開（具体案）

意図	学 習 活 動 ・ 内 容	指導上の留意点など	形態	配時
問題把握	1 前時の学習内容を想起する。 ・月の満ち欠け	○プロジェクター 「月の満ち欠けは、太陽の光を受ける部分と影の部分の比率によって起こる」	一斉	5分
	2 本時のねらいを確認する。 モデルを使って金星の見え方（大きさ、形）を確認しよう	○プリント配布		2分
情報収集・情報処理		○太陽系の構造 ・太陽系は太陽を中心に9個の惑星が公転している。 ・金星は太陽から2番目の星で地球の内側を公転している。（内惑星） ・インコースの方が速く公転する（陸上部） ・太陽から金星，地球の距離は2：3	一斉	3分
	3 モデルの金星を回転させて、見かけの大きさと形が変化することを確認する。	○生徒全員を立たせ，紙コップで観察する。 ・地球の位置を変えない。 ・大きさと形に注目する 消灯・カーテン閉め (3～4周)		5分
	4 ワークシートを使い，太陽，金星，地球の位置関係を確認する。	点灯 ○ワークシートで1～6のポイントを確認する ・2名立たせ確認 ○ワークシートの記入方法を確認させる。 ・紙コップと金星の大きさを比較 ・大きさを記入して，満ち欠けを記入 ・1～6のポイントに来たら記入 ・それ以外は書かない		5分
	5 スケッチし，ワークシートにまとめる。	消灯(1周) ○スケッチ，仕上げ ・2名ピックアップ ・蛍光ペンで塗る 点灯・カーテン開け		10分
	6 ワークシートの内容を発表する。	○発表 ・大きさの変化 ・形の変化		5分
一般化	7 本時のまとめを聞く。	○ピンポン球，CCDカメラ，プロジェクター ・1～6の順に確認 ・見かけの大きさが変わる。 ・見かけの形が変わる。	一斉	15分
	8 次時の学習内容を確認する。			