

第3学年 理科学習指導案

日 時 平成20年11月13日(木) 5校時

場 所 第2理科室

学 級 3年2組(男子14名、女子17名、計31名)

授業者 教諭 原田 大士

1 単元名 地球と宇宙(第1章 地球の運動と天体の動き)

2 単元について

(1) 教材観

本単元は身近な天体観測の観察記録や資料をもとに、地球の運動と天体の見え方、太陽をはじめとする恒星と惑星のちがい、太陽系の構造についての認識を深めることが大きなねらいである。

これまで生徒は、小学校で月や太陽の動きと星座について学習はしているが、その存在程度の学習に過ぎず、天体についての学習は義務教育最初で最後といってもよいものである。一方、本格的な宇宙時代をむかえ天文や宇宙への関心は高まっているが、肝心の基礎的な地球の運動や太陽系の特徴などについてはなおざりにされがちである。特に、天体の位置や動きなどは興味や関心の対象とはなりにくい。しかし、ここでは天文学の基礎知識として、また、地球を舞台にした壮大な相対的な見方や考え方(視点移動にともなう空間認識能力)を培う場として、本単元を位置づけたいと考える。そのために、天体の観測方法の基礎から入り、地球の自転や公転運動と身近に生じている現象を対比させながら、地球の運動を理解させる。そして、太陽系の構造についても、観察結果や資料から生徒なりに学びとって、宇宙の広がりにつなげていくようにしている。

(2) 生徒観

生徒は明るく活動的な者やおとなしい者、積極的に他者と関わることができない者など多様であるが全体的にはおとなしい生徒の多い学級である。授業等においては、私語が多い生徒も一部いるが、静かに話を聞く姿勢がおおむねできている。その一方で、授業で積極的に意見を述べようとする者が少なく授業の盛り上がり欠ける傾向がある。また、今年4月に行ったNRT教研式学力検査では、5の段階の生徒が1人(3%)、4が2人(7%)、3が14人(47%)、2が8人(27%)、1が5人(17%)であった。領域別に見ると、その達成度は、全国100に対して「物理」が85、「化学」が73、「生物」が94、「地学」が77であった。本単元は「地学」的領域であり、やや苦手としている傾向がある。

ただ、生徒は一般的に、天文や宇宙について小学校で深く学習していないからといって、知識をもっていないわけではなく、むしろ、テレビや映画、アニメ、小説などの世界から、自分なりの宇宙観を構成していると考えられるべきである。また、幼少時より宇宙に関心をもっていた生徒は、本単元の学習内容以上の知識をもっていることも考えられ、学習前の知識の個人差が大きい単元であるといえる。本単元を学習するねらいの1つともいえる空間認識能力については、中学2年から3年生にかけて急速に発達するともいわれている。従来、中学1年対象では、金星の満ち欠けなどは理解させにくい事項であった。今回中学3年での学習となり、抽象的な思考や空間認識能力が向上していると考えられるので、観測結果やモデル実験から科学的な見方や考え方が高まるようにしたい。

(3) 指導観

本単元の学習を展開するにあたって、以下のことに留意し学習活動にとり組ませたい。

- ①学習前に生徒のもつ天文・宇宙の知識や宇宙観を十分に把握すること。
- ②できる限り実際の星空に目を向けさせ、天文や宇宙への関心を高めること。

- ③観測結果やモデル実験など具体的な体験を通して科学的に考える場をたくさん設けていくこと。（視点移動にともなう空間認識能力の向上につとめる）
- ④教え込みではなく、生徒が関心を持った事柄に自ら主体的に学習していく姿勢をもたせるくふうを行い、さらに、宇宙について学んでいこうとする意欲をもたせること。

3 単元の目標

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察するとともに、太陽の特徴および太陽系についての認識を深め、天体および宇宙への興味・関心を高める。

4 単元の指導計画と評価規準

地球と宇宙	（18時間）
夜空をながめよう	（2時間）
第1章 地球の運動と天体の動き	（8時間）
第1節 天体は1日のうちにどのように動くか	（4時間）
第2節 天体は1年のうちにどのように動くか	（2時間）
	本時（1／2）
第3節 季節はなぜ変化するのか	（2時間）
第2章 惑星と恒星	（4時間）
第1節 惑星と恒星はどこがちがうか	（2時間）
第2節 恒星の表面を見てみよう	（2時間）
第3章 宇宙の広がり	（2時間）
第1節 太陽系とは何か	（1時間）
第2節 太陽系の外には何があるか	（1時間）
○学習内容の整理／確かめと応用	（1時間）
○トライ／化学のとびら／自由研究／発展／予備	（1時間）

学習内容	評価規準			
	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
単元全体	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と惑星に関する事物・現象に関心をもち、意欲的にそれらを探求するとともに、自然環境を保全しようとする。	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と惑星に関する事物・現象のなかの問題を見だし、解決方法を考えて観察・実験を行い、事象の生じる要因やしくみを時間、空間と関連づけて動的に考え、問題を解決することができる。	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系の惑星に関する観察・実験を行い、基礎操作を習得するとともに、規則性を見いだしたり自らの考えを導きだしたりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と惑星に関する事物・現象について理解し、知識を身につける。
夜空をながめよう	天体や星座など、宇宙に関することについて興味・関心をもち、意欲的に調べたり観察したりしようとする。	星座を形づくっている恒星が、実際には地球からの距離にちがいがあることがをふまえたうえで、天体の考え方をもとに空間認識をすることができる。	星座早見盤などを使って星を観察し、正しく記録したり、発表したりすることができる。	代表的な星座や星の名前がいえ、指摘することができる。天体の考え方を説明することができる。
第1章 地球の運動と天体の動き	意欲的に日周運動や星座の観察を行うとともに天球儀や地球儀を用いたモデル実験やコンピュータによるシミュレーションなどを行い、観察・実験の結果と地球の動きを関連づけて考えようとする。	太陽や星座の日周運動の観察を行い、それらの現象が、地球の自転による相對運動であることを推測することができる。季節による星座の位置の移り変わり、昼夜の長さの変化、太陽高度の変化などの観察を行い、その観察記録やモデル実験から、地球の公転や地軸のかたむきとの関連を見いだすことができる。	透明半球を用いた太陽の日周運動や星座の見かけの動き、季節による星座の位置の移り変わりなどを観察して記録し観測結果をまとめたり発表したりすることができる。天体観測のモデル実験を計画し、行うことができる。	地球が自転をしていることを理解し、太陽や星座の日周運動が、地球の自転によって起こる見かけの動きであることを説明できる。地球が公転していることを理解し、そのために季節によって見える星座が移り変わること、公転運動と地軸のかたむきのために、季節による昼夜の長さのちがいや太陽高度の変化が起こることを説明できる。
第2章 惑星と恒星	太陽、惑星、恒星とその動きに関心をもち、肉眼や双眼鏡、天体望遠鏡を用い、継続的に調べようとする。	金星の観察記録や資料から、金星の形と見かけの大きさなどの変化について、地球と金星の公転運動を関連づけて考えることができる。 太陽の黒点の形状や動きなどの観察から、太陽が固体でないこと、自ら光を放出している天体であることを指摘し、恒星の特徴を見いだすことができる。	双眼鏡や天体望遠鏡を用いて、太陽や惑星を観察し、記録することができる。観察記録や資料にもとづいて、それぞれの天体の特徴を報告書にまとめ発表することができる。	観察記録や資料にもとづいて、形や大きさなど太陽の特徴を知るとともに、恒星と惑星の特徴を比較して理解し、知識を身につける。
第3章 宇宙の広がり	太陽系の天体に関心をもち、進んで調べるとともに、宇宙の広がりについても興味をもって調べようとする。	太陽系の天体の大きさや距離、一番近い恒星までの距離をもとに実際の宇宙のスケールについて考察することができる。	太陽系の天体や、太陽系の外側の恒星、銀河などについて調べ、調べた結果を発表することができる。	太陽系の外側にも恒星があり、それらが様々な集団をつくっていることを理解し、知識を身につける。

5 本時の指導

(1) 目標

【観察・実験の技能・表現】

- 地球の公転モデルを正しく作成し、真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わっていくかを調べることができる。

【科学的な思考】

- モデル実験の結果から、地球の公転によって生じている年間の星座の見かけの動きについて考察できる。

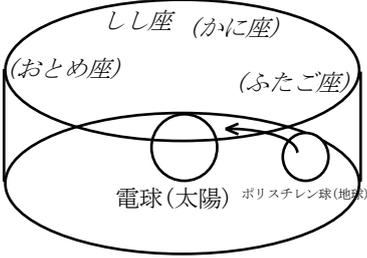
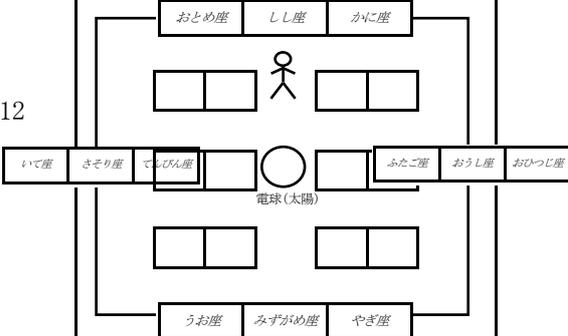
(2) 本時の評価

評価規準	具体的評価(判断)基準		C：支援を要する生徒への手だて
	A：十分に満足できる	B：おおむね満足できる	
・地球の公転モデルを正しく作成し、真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わっていくかを調べることができる。 【観察・実験の技能・表現】	実験の目的や方法について理解し、真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わっていくかを、正確に調べることができる。	真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わっていくかを調べることができる。	真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わっていくかを調べる方法について詳しく説明する。
・モデル実験の結果から地球の公転によって生じている年間の星座の見かけの動きについて考察できる。 【科学的な思考】	モデル実験の結果から、年間の星座の見かけの動きが地球の公転によって生じていることを類推し、説明できる。	モデル実験の結果から、年間の星座の見かけの動きが地球の公転によって生じていることを類推できる。	モデル実験の結果から、年間の星座の見かけの動きと地球の公転を関連づけることができるよう詳しく説明する。

(3) 構想および個に応じた指導の工夫点

- ・少人数グループにより実験を行うことで、より多くの生徒が実験や話し合いに意欲的に参加できると考える。
- ・ヘッドアースモデルを用いることで、より多くの生徒が実験に対して興味・関心を持つとともに、地球から見たときの星座の移り変わりについて、さらに明快に理解できると考える。
- ・ワークシートを回収し、その記述内容をチェック・添削することで、個々の生徒における学習内容の理解度を確認し、個に応じた指導ができると考える。
- ・毎時間の授業の終末で家庭学習プリントを配布し、翌日に提出するよう促すとともに、次時の授業の導入で復習する時間を設けることで、家庭学習の習慣化や、学習内容の定着をはかることができると考える。

(4) 展開

過程	学習活動	指導上の留意点等	評価【方法】 ☆支援の手立て
導入 (10分)	1. 授業日の朝、テレビの情報番組でやっていた星占いのコーナーの映像を見ながら、なぜその星座が自分の生まれた月の星座になっているのかを考える 2. オリオン座の1か月ごとの位置の変化から、年間で星座が見える方向が変わっていくのはなぜかを考える 3. 本時の学習課題を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 自分の生まれた月の星座が星占いで指定されていることから、1年において見える星座が変わることを想起させる 同じ時刻に同じ方角の夜空を見たときであっても、1か月ごとに星座の位置が移り変わっていることをしっかりと確認させる 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1年において星座の見え方が変わるのはなぜか調べよう</div>			
展開 (30分)	4. 各グループで、次の①、②について調べる実験を行い、その結果をプリントに記録する ①地球を動かしたとき、「真夜中によく見える(南中する)星座」はどのように移り変わるか ②地球から見て、「真夜中に見えない星座(太陽と同じ方向にある星座)」はどのように移り変わるか ※グループごとに ・電球(太陽)×1 ・ポリスチレン球(地球)×1 ・星座を記した紙×1 5. 自分自身が地球から星座を見たイメージであらためて同様の実験を行い、地球から見た星座の移り変わりを想起する ※教室全体で ・電球(太陽)×1 ・星座を記した模造紙×12	<ul style="list-style-type: none"> ※少人数グループ(1グループ3～4名)による実験(全9グループ) 各グループごとに、電球などを下の図のように置き、ポリスチレン球を矢印の方向に移動しながら実験することを伝える <div style="text-align: center;">  <p>星座を記した紙</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 電球や星座を記した模造紙を下の図のように教室内に配置し、実験することを伝える <div style="text-align: center;">  <p>電球(太陽)</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ☆実験のしかたに戸惑っているグループには、やり方を実演してやる <p>【実験の技能・表現】地球の公転モデルを正しく作成し、真夜中に見える星座や太陽と同じ方向にある星座がどのように移り変わるかを調べることができる。</p>
終末 (10分)	6. 実験結果から、1年において星座の見え方が変わる理由について考察する 7. 本時のまとめを行う	<ul style="list-style-type: none"> 太陽や星座に対しての地球の位置が変わるごとに、真夜中に南中する星座や、太陽と同じ方向にある星座が移り変わることに注目させる 1年において星座の見え方が変わるのは、地球が1年かかって太陽のまわりを公転しているからであると考えられる 	<p>【科学的な思考】モデル実験の結果から、地球の公転によって生じている年間の星座の見かけの動きについて考察できる。</p>