理科学習指導案

日　時　平成３０年　１０月１１日（木）　５校時
学　級　３年３組　男子１６名　女子１８名　計３４名
場　所　第２理科室（２階）
授業者　教諭　上飯坂　徹

１　単元名　　単元４　地球と宇宙
　　第２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測記録や資料をもとに、宇宙の広がりと太陽などの恒星と惑星の違い、太陽系の構造と地球の運動と天体の見え方について認識を深めることがねらいである。

これまでに生徒は、小学校で月や太陽の動きと星座について学習しており、地上を視座にしながらその動きを捉えている。一方、本格的な宇宙時代をむかえ天体や宇宙への関心は高まっているが、基礎的な地球の運動や太陽系の特徴などについての学習は課題がある。特に、天体の位置や動きなどは、時間的・空間的な捉えが大切になってくる。そこで中学校では、天文学の基礎知識として、また、地球を舞台にした相対的な見方や考え方（視点移動にともなう空間認知能力）を培う場として、本単元を位置づける。

まず、広大な星空に目を向け宇宙の中における銀河系と地球を含む太陽系を概観し、地球の自転や公転運動と身近に生じ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、最も身近な天体である月と惑星の見え方を学ぶ。

（２）生徒観

生徒は、天文や宇宙について深く認識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い。むしろ、テレビ、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。

これまでに生徒は、本単元に関わるものとして、次の①～③の学習をしている。

①日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わること（小学校第３学年）。

②月は日によって形が変わって見え、１日のうちでも時刻によって位置が変わること、空には明るさや色の違う星があること及び星の集まりは、１日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること（小学校第４学年）。

③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の位置関係によって変わること。さらに、月の表面の様子は、太陽と違いがあること（小学校第６学年）。そこで、小学校での既習事項がどれだけ定着しているか確かめてみたところ、東の空に浮かぶ１時間後の月の位置を予想する問題の正答率は92.4％であったが、北の空のカシオペア座の１時間後の位置を予想する問題の正答率は70.6％であった。また、そのように動く理由を記述させる問題の正答率は、月が33.3％に対し、カシオペア座は24.2％であった。このことから、１日のうちで、時刻によって天体の位置がどのように変わっていくのかを知識として習得している生徒は多いものの、その理由を正しく理解し、表現できる生徒はそれほど多くはないことが分かった。その原因として、天体の単元は、地球上の観測点からの視点と地球やその周りの天体を宇宙空間から眺める視点を正しく捉え、その２つの視点の関係を正しく理解する空間認知能力が充分ついていないことが考えられる。そこで、様々な教材を使いながら、生徒にこの力をつけさせていきたい。

本単元の学習に大きく関わる空間認知能力については、中学２年から３年にかけて急速に発達するとも言われている。地球上での内なる視点から宇宙空間における外なる視点への視点移動の考え方も、中学３年においては十分可能な抽象思考と考えられる。

（３）指導観

生徒の実態を踏まえると、基礎的な地球の運動や天体の動きに対する知識はそれほど多くはない。しかし、宇宙時代を迎えて、宇宙に対する興味や関心は高い。そこで、実験前の予想について根拠をもって取り組ませること、実験が予想を確かめる場となること、さらに予想と実験結果を比較させながら考察することで、考えながら学習することの楽しさをつかませ、普段の生活から興味を持たせたいと考えている。

本単元では、自分で根拠を持って予想したことが、モデル実験を通して明らかになり、実際の自然事象を説明することを通して、科学的な思考力を深めることができるものと考える。また、科学的に考えることへの意欲にもつなげられるものとも考える。その際に、重要なことはモデルの存在となる。しかし、教科書や資料集の平面図だけでは天体の地球の自転・公転の関係をとらえることが難しく、実感することも困難である。したがって、モデルを利用して具体的な操作から予想する場を多く設定し、科学的な見方や考え方を養いたい。

（ユニバーサルデザインの視点から）
一人一人がわかる授業を目指すために、実験では、宇宙から眺めた地球の運動モデルだけでなく、地球上にいる自分から見た天球上の星の運動モデルと対比させることで、実感をさせながら検証したい。その上でモデルだけにとどまらず、実際の写真などを使いながら観測結果と一致することを示す。さらに立体（モデル）をもとに、実際の宇宙空間をとらえさせることを通して、時間的・空間的な見方や考え方も高めていきたい。

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、太陽や惑星の特徴および月の運動と見え方を理解し、太陽系や恒星など宇宙についての認識を深め、天体及び宇宙への興味関心を高める。

4　単元の指導計画（２１時間）
第１章　宇宙の広がり　（７時間）
第２章　地球の運動と天体の動き　（９時間）
第１節　天体の位置の表し方　２時間
第２節　地球の自転と天体の動き　３時間
第３節　地球の公転と星座の移り変わり　２時間（本時１／２）
第４節　季節の変化　２時間
第３章　月と惑星の見え方　（５時間）

5　単元の評価規準

自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察実験の技能	自然事象についての知識・理解
天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と恒星に関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探求するとともに、自然現象の保全に寄与しようとする。	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と恒星に関する事物・現象の中に問題を見いだし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と恒星に関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探求する技能の基礎を身につけている。	観察や実験などを行い、天体の動きと地球の自転・公転、太陽系と恒星に関する事物・現象について基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけている。

6　本時の指導
（１）本時の目標
・真夜中に見える星座が、１か月に３０°ずつずれていくことについて根拠をもとに話し合って、表現することができる。　【科学的な思考・表現】
・１年間の星座の移り変わりと地球の公転運動との関連について説明することができる。　【知識・理解】

（２）指導の構想
【スパイラル化】…既習事項を復習する内容を整理し、学習内容の再理解、習得内容を深める。
【焦点化】……本時に取り組む指導内容を絞り込み、情報を整理し、課題を提示する。
【共有化】……グループを組むことで発言しやすい環境をつくり、なかまとの対話から、教え合いの機会を設定し、ひとりで考えられない生徒の支援につなげる。
【視覚化】……学習内容についての口頭説明に加え、板書や絵、モデル、写真、映像を使うことで具体的なイメージで考え、想像しやすくする。

（３）本時の展開

過程	学習内容	学習活動	指導上の留意点 ☆評価	UDの視点
導入 10分	１．課題把握 ・冬の代表的な星座、オリオン座が真夜中に南中。 ・６ヶ月後の夏の季節には同じ時間でのさそり座の南中 ２．課題設定	・課題を確認する。	・季節によって見える星座が違うことに気づかせる。 ・日周運動とは違うことを確認する。	焦点化
	オリオン座を同じ時刻に観察したとき、１年間でどのように動いて見えるのだろうか。			
展開 20分	３．個人追求（個人）	真夜中にオリオン座が南の空に見えるとき、１ヶ月後にはどこに移動して見えるか調べよう。 ・各自、図を参考にしたり、モデルを使って、どの方角に見えるのか、予想と理由を学習プリントに記入する。	・オリオン座が真夜中に南中するときの地球と星座、太陽の位置関係を正しく押さえさせる。 ・地球が１ヶ月後どこに移動するのかを考え、予想させる。	焦点化
	４．グループ追求 （実験班）	・各班ごとに、予想とその理由を図などを使ってまとめ、発表する。	・自分の予想と違う点に注目しながら、他の人の発表を聞かせる。	
	５．モデルから検証 （一斉） (1)公転モデルを使って (2)映像から	地球の公転により、同じ星座を毎日同じ時刻に観察すると、１カ月で３０°西に移動する。	・地球の外に視点をおいて見ることを確認する。 ・地球が太陽のまわりを回ることに気付かせる。 ☆真夜中に見える星座が、１か月に３０°ずつずれていくことについて根拠をもとに話し合って、表現することができたか。 【科学的な思考・表現】 ・客観的な観察事実から確かめ、モデルの有効性を確かめる。	視覚化
終末 20分	６．課題のまとめ （個人） ７．自己評価	・検証結果から、オリオン座の１ヶ月後、２ヶ月後、半年後の真夜中の位置を考察し、まとめる。 ・星座が１ヶ月で西に３０°移動して見えることを考察し、地球の公転運動が原因であることとともにまとめる。 オリオン座を同じ時刻に観察すると、地球の自転により、１か月に西に３０°ずつ移動し、１年後には、ほぼ元の位置に戻る。 ・学習のまとめに記入し、本時の学習を振り返る。	☆モデルを使って、１年間の星座の移り変わりと地球の公転運動との関連について説明することができたか。 【知識・理解】	共有化

（４）本時の評価

・真夜中に見える星座が、１か月に３０°ずつずれていくことについて根拠をもとに話し合って、表現することができたか。　【科学的な思考・表現】
・モデルを使って、１年間の星座の移り変わりと地球の公転運動との関連について説明することができたか。　【知識・理解】

7　評価基準

評価基準	B「概ね満足できる」	C「支援を要する生徒への手立て」
真夜中に見える星座が、1か月に30°ずつずれていくことについて根拠をもとに話し合って、発表することができたか。 【科学的な思考・表現】	モデルから、地球の公転によって生じる星座の見かけの動きから、星座の方角を考えることができる。	予想することができない。 →モデルや図を参考に再度説明したり、友達のものを参考に予想させる。
モデルを使って、1年間の星座の移り変わりと地球の公転運動との関連について説明することができたかる。 【知識・理解】	実験結果から、1年間の星座の動きと地球の公転運動との関連について説明できる。	説明することができない。 →モデルを使って再度説明したり、同じグループの友達のものを参考にさせる。