

第3学年 理科学習指導案

指導者



1 単元名 地球と宇宙「天体の1日の動き」

2 単元について

(1) 単元観

本単元について、学習指導要領では「身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や恒星など宇宙についての認識を深める」ことを目標にしている。しかし、授業時間に観察できるものは、透明半球による太陽の日周運動や、天体望遠鏡を使った太陽表面の黒点の観察などに限られてしまう。授業時間に星を観察することはできない。また、宇宙を手にとって調べることもできない。だが、シミュレーションによる疑似体験を保障することにより、宇宙を時間的概念のもとに見つける態度を養いたい。また、時間的な変化（日周運動・年周運動など）が天体の自転・公転との関わりで思考できるように、天体モデルの操作を保障し、学習の深まりにしたがって、太陽系モデルが作成されていくようにして、空間的概念の獲得の支援としていきたい。本単元は思考活動が中心となる。活発な思考活動を展開できるよう、ホワイトボードを活用した話し合いを重視して、授業を展開していきたい。そのことにより、事実をもとに科学的な思考をすることができる生徒の育成をめざしたい。

<単元の系統性

学 年	地 球		
	地球の内部	地球の表面	地球の周辺
小学3年		太陽と地面のようす ・日陰の位置と太陽の動き ・日なたと日陰の地面の暖かさや 湿り気の違い	
小学4年		天気の様子 ・天気による1日の気温の変化 ・水の自然蒸発と結露	月と雲 ・月の動き ・星の明るさ・色 ・星の動き
小学5年	流水のはたらき ・流れる水のはたらき ・川の上流・下流と河原の石の大きさや形 ・雨の降り方と増水	天気の変化 ・雲と天気の変化の関係 ・天気の変化の予想	
小学6年	土地のつくりと変化 ・土地の構成物と地層の広がり ・流れる水と火山の噴火による地層のでき方と化石 ・火山の噴火や地震による土地の変化		月と太陽 ・月の位置や形と太陽の位置 ・月の表面のようす
中学1年	火山と地震 ・火山活動と火成岩 ・地震の伝わり方と地球内部の働き 地層の重なりと過去のようす ・地層の重なりと過去のようす		
中学2年		気象観測 ・気象観測 天気の変化	

	<ul style="list-style-type: none"> ・霧や雲の発生 ・前線の通過と天気の変化
	日本の気象 <ul style="list-style-type: none"> ・日本の天気の特徴 ・大気の動きと海洋の影響
中学3年	天体の動きと地球の自転・公転 <ul style="list-style-type: none"> ・日周運動と自転 ・年周運動と公転
	太陽系と恒星 <ul style="list-style-type: none"> ・太陽のようす ・月の運動と見え方 ・惑星と恒星 (日食・月食を含む) (銀河系の存在を含む)

(2) 生徒の実態

本学級は、男子〇名、女子〇名、計〇名で構成されている。テスト結果を見ると、高得点をとる生徒が多くいる反面、成績が不振な生徒もけっこういる。また、実験後の考察は深くまで考えられる生徒が多いが、授業中の挙手をしての発表は多くない。一問一答型の質問に対しても『もし間違えたら、まわりからどう思われるんだろう』といった雰囲気があり、確信の持てない答えだけでなく、確信のある答えについても、なかなか手を挙げられない。しかし、ホワイトボードを使った実験で、予想を考えさせたり、なぜそうなるのかといった考察を考えさせると、実に活発な討議が行われる。『間違えることは悪いことではない。発表しようとする意識を持つことが大切だ。間違えたことで覚えることもたくさんあるのだから。』ということを実際に口にしていくが、なるべく班討議の機会を増やし、結果として間違えた発表であっても堂々と発表できる班の代表者の姿を見せ、間違えることへの恐怖心を減らしていきたいと考えている。

本単元を学習するにあたり、次のような実態調査を行った。

本学級の生徒は理科が好きな生徒が多く、『理科は好きだ』の設問に対し「そう思う」「まあそう思う」と回答した生徒が〇%と、平成27年度の全国学力・学習状況調査の結果（全国61.9%、千葉県61.9%）と比べても非常に高い結果になっている。また、理科の勉強を大切と考えている生徒は79.4%（全国69.7%、千葉県67.1%）、役に立つと考えている生徒は76.4%（全国54.6%、千葉県52.5%）と、理科の学習に有用性を感じている生徒も多い。

さらに『実験で、自分なりの予想を立てて、その予想の理由が書ける』の問いに対して、〇%の生徒が「できる」と考えているが、一方で「自分の考えをみんなの前で発表できる」と答えている生徒は〇%弱となっており、積極的に発表しようとする意欲に欠ける雰囲気が見受けられる。

また、理科の授業中に「楽しいな」「面白いな」と感じるのはどんな瞬間か、複数回答で上げてもらった。その結果は以下のとおりである。

実験をしているとき	〇名
実験が成功したとき	〇名
実験の結果ややり方について、班で話し合っているとき	〇名
実験で、予想が当たったとき	〇名
実験で、予想を立てているとき	〇名
実験で、予想と全然違う結果になったとき	〇名
好きな単元・分野を学習するとき	〇名
授業の内容が納得・理解できたとき	〇名

実験の準備をしているとき	○名
テストでいい点数がとれたとき	○名

「実験をしているとき」というのは予想どおりであったが、「班で話し合っているとき」が次に入ったことは、折に触れて班討議を行い、ホワイトボードを使って発表会を行ってきた成果が出ているものと思われる。また、実験を行う際には極力予想を立てさせ、ときにはその発表会を行いながら進めていることによって、「予想」に関する内容を挙げた生徒が多くいたことも、日頃の成果と考えていいであろう。

さらに「ちばっ子チャレンジ100」を参考にして、本単元の学習内容の理解度を調査した。

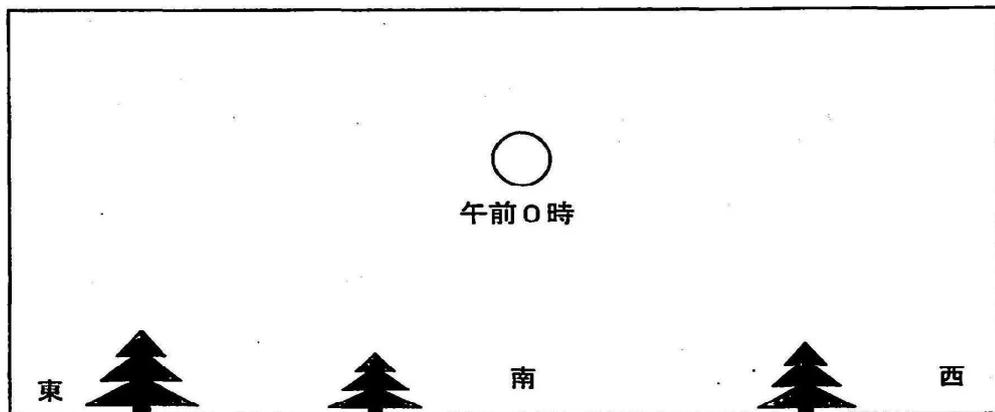
①太陽は（ ）の方からのぼり、（ ）の高い空を通り（ ）の方へしずみます。
(小学3年生)

②次の図は冬のある日の午後8時にオリオン座を観察した図です。午後10時には、オリオン座は、ア～ウのどの方向に動いていますか。また、そう考えた理由も書きましょう。
(小学4年生)



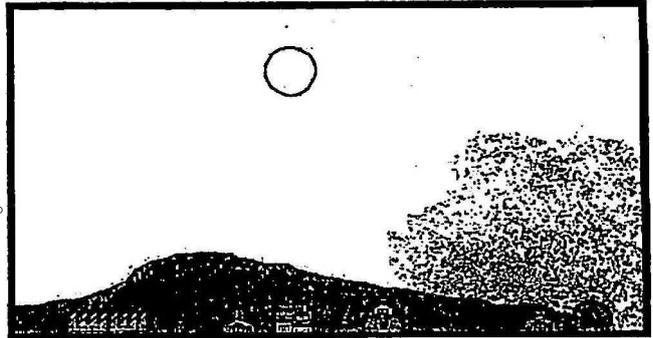
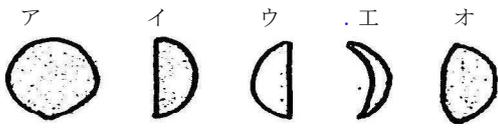
③下の絵はある日の満月の位置を記録したものです。

下の図の中に午前2時の満月の位置をかきましょう。またなぜそこにかいたのか理由も書きましょう。
(小学4年生)



④太陽が西にしずむときに、図の○の位置に月が見えました。

(1) 月はどのような形をしているでしょう。次の中から選びましょう。



(2) 3日後の同じ時刻にまた月を見ました。

①月の位置はどうなったでしょう。

- ア 3日前と同じ
- イ 太陽に近づく
- ウ 太陽から遠ざかる

(3) 月の形は(1)のア～オのどれに一番近いでしょう。

(小学6年生)

結果は以下のとおりである。(34名対象)
(省略)

義務教育9年間の終わりが4ヶ月後に迫っている今、太陽の通り道を『東-南-西』と答えられた生徒がほぼ0であったことは驚愕であった。小学校3年生の学習内容であったことは忘れていたとしても、一般常識として知らない生徒が多いことに、一抹の不安を覚える。

他のテストについて見てみると、月や星の日周運動については、比較的理解度が高かったが、月の見え方については正解者の方が低い状態であった。

これらのことから、学んだ知識としての天体はある程度あっても、実体験による知識は乏しいということが予想される。そこで、疑似体験ではあるが、体験による知識をできる限り増やさせることを狙っていきたい。

また、これらの結果を受け、さらに以下の質問を試してみた。

◎太陽が朝-昼-夜と動いて見えるのはなぜですか。

太陽が地球のまわりを回っているから	地球が太陽のまわりを回っているから	地球がコマのように回っているから
○名	○名	○名

「地球が太陽のまわりを回っているから」と間違えるのは仕方ないとしても、「太陽が地球のまわりを回っているから」と答えた生徒が○名もいたことは驚きである。天体の学習を進めるに当たっては、『これぐらいは知っているだろう』という予断を持つことなく、1つ1つを丁寧に教えていく必要があると強く感じている。

(3) 指導観

本単元では、天体の日周運動が地球の自転による相対運動であることや、1年を通じての星座の位置の変化や昼夜の長さの変化、太陽の南中高度の変化が地球の公転や地軸の傾きと関連していることを学習する。その後、太陽や惑星、恒星の特徴を理解させるとともに、恒星の公転との関連から、太陽系の構造を扱う。これらの学習では、身近な天体の観察や資料の活用を通して、地球や天体の運動について考察させていく。そして、天体についての理解を深めさせるとともに、天体の学習における基本的な考え方の1つである『視点の置き換えに伴う空間認知能力』を培う場として位置づけることができる単元である。

視点の置き換えや宇宙の広がりを実体験するのは難しい。しかし、星の動きや太陽の南中高度の変化などは、日々体験していることであり、日常生活との関わりも深い。そこで、本単元の学習において、日常の現象と宇宙の姿とを結びつけていくことにより、相互の認識を深めるとともに、身近な天体の現象に興味・関心を持たせることができると考える。

3 単元の目標

自然事象への 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究するとともに、自然環境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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	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、知識を身に付けている。

学習到達目標（「ちばのやる気」学習ガイド 理科3 P.111）

学習重点事項	(ア) 日周運動と自転
【目標】 ・天体の日周運動の観察の仕方を身につけよう ・観察記録を地球の自転と関連づけて理解しよう 【内容】 ○太陽の動きの観察の仕方 ・透明半球 ・南中・南中高度 ・日の出・日の入りの位置 ○天体の日周運動 ・天球 ・北極星 ○地球の自転	目標① 時間がたつと、太陽や星の見える位置が変化することを理解できる。 目標② 東西南北のそれぞれの方角で、星がどのように動いて見えるかを理解できる。 目標③ 透明半球を使って、太陽の一日の動きを記録することができる。 目標④ 太陽や星座の動きを天球上に再現し、説明することができる。 目標⑤ 天体が時間とともに移動するように見える理由を、地球の自転と関連づけて考えることができる。

4. 指導計画(7時間扱い)

学習過程	時配	学習内容と学習活動	評価規準【方法】
太陽の動き	2 本時 1/2	<ul style="list-style-type: none"> 太陽の1日の動きの観察を行い、その観察記録から、太陽の1日の動きの規則性を見いだす。 	<ul style="list-style-type: none"> 透明半球を使って太陽の1日の動きを調べ記録することができる。(科学的な思考・表現)【行動観察, レポート】 太陽や星の日周運動は地球の自転によって起こる見かけの運動であることを理解し、知識を身につけている。(自然事象についての知識・理解)【ペーパーテスト, レポート】 透明半球を使って太陽の1日の動きを調べ記録することができる。(観察・実験の技能)【レポート, 行動観察】
星の動き	2	<ul style="list-style-type: none"> 星の1日の動きについて調べ、星空全体の動きと規則性を見いだす。 	<ul style="list-style-type: none"> 東西南北のそれぞれの方位の星の動きの記録から、星空は全体として東から西に動いていることを見いだすことができる。(科学的な思考・表現)【ペーパーテスト, レポート】 東西南北のそれぞれの方位の星の動く向きや角度について理解し、知識を身につけている。(自然事象についての知識・理解)【ペーパーテスト, レポート】
天体の動き	2	<ul style="list-style-type: none"> 天体の日周運動を地球の自転と関連づけてとらえる。 	<ul style="list-style-type: none"> 天体の日周運動を地球の自転と関連づけて考え、太陽や星の日周運動は見かけの運動であることを見だし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。(科学的な思考・表現)【ペーパーテスト】 天体の日周運動について理解し、知識を身につけている。(自然事象についての知識・理解)【ペーパーテスト, レポート】 太陽や星の日周運動は地球の自転によって起こる見かけの運動であることを理解し、知識を身につけている。(自然事象についての知識・理解)【ペーパーテスト, レポート】
まとめ	1	<ul style="list-style-type: none"> 「ちばのやる気」学習ガイドを使って、単元の学習内容を復習する。 	<ul style="list-style-type: none"> 単元の学習内容を理解している。(知識・理解)【学習ガイド】

5 本時の指導

(1) 目標

- 地球の自転によって、東西南北の四方向にある天体が、それぞれ違った動きを見せることに気づく。【科学的な思考・表現】
- 班の中で話し合い活動を進める中で、既習事項や身の回りの現象等を活用し、協力しあいながら建設的な話し合いを深めるとともに、知識が深化できるような話し合い活動をすることができる。【自然事象への関心・意欲・態度】

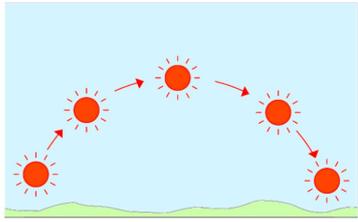
(2) 展開

	時間	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価 *安全面の指導	資料
見出す	5	<p>1 これから学ぶ内容への意識付けを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽・星・月などを学習する。 ・宇宙から見た地球の姿を意識しながら、地球から見える星や太陽の動きを考えていくことにする。 <p>2 地球上での東西南北について考える。</p> <p>①理科室の床に立っている人は、どうやって東西南北を知るのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○方位磁針で調べる ○太陽の位置で分かる <p>3 ②地球儀の上に置いた人形にとって、東西南北はどうか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○北極の方が北 ○北極と南極で南北が決まり、その直角な方向が東西だと思う 		地球儀 人形
調べる	5	<p>3 一日の太陽の動きについて考える。</p> <p>①東からのぼり、南の高い所を通過して西に沈む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○地球が回転しているから ○太陽が地球のまわりを回っているから <p>②実際にWebカメラを使って、東の太陽の動く様子を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○たぶん見えると思う ○実際とは違うんじゃないかな ○すごい ○本当だ ○やっぱり地球が回っているのも間違いじゃないんじゃないかな 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒は、小学校のときに、太陽が東からのぼり、南の高い所を通過して西に沈むということを学んでいることを確認する。 ・実際に見せてみる。 	Webカメラ
	5	<p>4 本時の学習課題を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・東が終わり、実際の日の出と同じような様子が見られたら、南、西の様子を見せ、実際の太陽と同じような動きをしていることを確認する。 	プリント
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>この人形が北の空を向いたら、そこに見える天体はどのように動いて見えるだろうか。</p> </div>		

深める	15	<p>5 予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班で討議をし，予想をホワイトボードに記入して黒板に貼る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホワイトボードには必要なことのみ記入し，詳しくは口頭で説明することを話しておく。 	ホワイトボード
		<p>6 班ごとに発表を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発表する時はみんなに聞こえるように堂々と，聞く時は話し手の方を向き，私語をしない。メモはとってもよい。 ○班の中で意欲的に話し合いに参加できているか。(関心・意欲・態度)【行動観察】 	
		<p>7 班の発表をきいて，どの班の発表の，どんな点がよかったかを考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・どの班の説明が最も説得力があったか，挙手して確認する。 →どのような発表の仕方が説得力を持たせるのか，内容以外のことにも注目させる ○級友の発表を，理解しようと努めながら聞くことができたか。(関心・意欲・態度)【行動観察】 	
	5	<p>11 実験を見る。(演示実験)</p> <p>12 結果の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どうしてそんな結果になったのか，自分の考えとの相違点をプリントにまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○結果から，北の空の天体は，反時計回りに回転することに気づいたか (思考・表現)【レポート】 	
まとめあげる	5	<p>13 まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東西南北の見え方を，何度か繰り返し，見え方のまとめをプリントに記入する。 ・東は右上に上がる ・南は弧を描いて左から右へ動く ・西は右下に下がる ・北は反時計回りに回転する 		

(3) 板書計画

空に浮かぶ天体の動きを考えよう



東 南 西

◎なぜ太陽は動いているんだろう？

北の空の天体は、どのように動くだろう？

(各班ごとのホワイトボード)
