

第3学年理科学習指導案

日時 平成21年11月25日(水)
場所 第二理科室
学級 3年C組(男子19名 女子17名)
授業者 教諭 熊谷 宗紀

1. 主 題 「地球と宇宙」 全23時間

2. 主 題について

①教材観

宇宙への思想は、太古の時代から崇拜・脅威・憧れとさまざまな形で絶え間なく続いてきている。これは人類にとって、宇宙という存在が身近でありながらも、未知なる存在であることを示している。天文学は、そういった様々な思いのもとに発展を遂げてきている。生徒は、小4「星や月」において、「月は絶えず動いていること」、「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」などを学習している。これらは、地球から見ることのできる宇宙の姿であり、地球の自転・公転といった運動が深く関わっている。本単元は、地球から見る宇宙の姿から、地球をはじめとする天体の運動を考察し、宇宙の姿を理解することがねらいである。そのためには、時間的・空間的概念の形成が求められる。その概念形成の難易度は高く、義務教育9年間の最終年次にふさわしい内容である。

本単元は、次の二つの小単元で構成されている。まず「1章地球の運動と天体の動き」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、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。続く「2章太陽系の天体」では、太陽や惑星、恒星の特徴を理解させるとともに、惑星の公転との関連から太陽系の構造を扱う。これらの学習を身近な天体の観察や資料の活用を通して行い、地球や天体の運動について考察させ、天文現象への理解を深めさせる。さらに、考察を進めていく過程で、天動説的な見方から地動説的な見方へと視点(位置)の置きかえを行い、相対的な見方や考え方を養う。

視点の置きかえや宇宙の広がりを実体験することは難しい。しかし、星の動きや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かかわりも深い。本単元の学習を通して、日常の現象と宇宙の姿とを結びつけ、相互の認識を深めるとともに身近な天文現象に興味・関心をもたせたい。

②生徒の実態

小学校4年生以来の天体の学習であり、その定着の度合いは非常に幅が広がっている。単元に入る前の簡単な調査では、「一日の太陽の通り道」「月の見かけ上の形の周期的な変化」「星座は位置を変えるが、その並び方は変えない」など基本的な事柄の定着も約5割程度にとどまっている。「UFOや宇宙人の存在」「ブラックホール」「自分の星座」についてなど宇宙に関する興味がある生徒もいる。一方では、実際に夜空をじっくりと眺める経験があるかの問いに対しては6割程度の生徒が意識して夜空を眺めたことがないということであった。そのためか、「北斗七星」「オリオン座」「カシオペア座」などの認知度も6割弱という結果であった。このように毎日見ることができる夜空でも、実際に目で見たことがある生徒は少なく、漠然とした興味や関心に止まっているのが現状である。

そこで、本単元では身近に見られる現象を例に挙げながら、できるだけ実感の伴った、指導をおこなうことで、より深い興味・関心を持たせるようにしていきたい。

過去の標準学力調査の結果は以下の通りである。大きく下回る要素が無く、当該学級の定着が良好であることがうかがえる。しかしながら、本単元は宇宙という壮大なテーマであり、時間・空間の両面でかなりの理解力を要する単元である。生徒の興味・関心を維持しながら、学習内容の定着を図っていきたい。

	正答率	関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	知識・理解
学級	71.7	73.3	66.6	74.9	71.8
市	67.9	61.9	61.9	70.1	69.7
全国(昨年)	63.7	58.5	58.5	67.4	64.9

③指導観

中学校における地学領域の学習は、資源探査やエネルギー問題、火山や地震など自然現象による災害など地球規模での環境問題に囲まれながら生活をしている生徒にとって有益なものになることは確かである。

ある。本単元は一年次の『大地の変化』，二年次の『天気とその変化』に続く地学的分野の最後の単元であり，時間的にも空間的にもより広がりのある内容を扱っている。生徒にとって，1日や1年を単位として変化する太陽や星座の見え方はとらえにくく，きわめて遠距離にある恒星や宇宙の広がり概念もつかみにくいと思われる。さらに，太陽や星座、惑星の見かけの動きを理解するために，自分の視点を地球の外に置きかえる視点と地球上（天球）からの視点と二通りの視点で考えることも生徒にとっては理解をむずかしくする点である。そのために授業では図や写真、動画などを利用し、生徒の思考を支える手助けとするとともに、常に教室に掲示して振り返ることで思考を高める努力としていきたい。また、星座や惑星などの観察を授業でおこなうこともむずかしいので、視聴覚資料（画像や映像）などを必要に応じて提示することで生徒の理解を高めていきたいと考える。

3. 単元の指導目標と評価規準

(1) 単元の指導目標

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考えるとともに、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。

(2) 単元の評価規準

3 観 点	学習に取り組む 意欲・態度	知識や技能の活用力	知識・技能の習得	
4 観 点	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
	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究するとともに，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・現象の中に問題を見だし，解決方法を考えて観察，実験を行い，事象の生じる要因や仕組みを時間，空間と関連付けて動的に見たりして問題を解決する。	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・現象に関する観察，実験を行い，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，実施，結果の記録・考察など探究する過程を通して，規則性を見いだしたり，自らの考えを導き出したりして創意ある観察・実験報告書の作成や発表を行う。	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・現象に関して理解し，知識を身に付けている。

4. 指導計画

時	学習内容	本時の目標	評価規準	言語活動
1	惑星の特徴を理解し、太陽系の惑星や内惑星・外惑星について知る。	・惑星と恒星の違いに気づき、内惑星・外惑星について調べる。	<ul style="list-style-type: none"> ・惑星は太陽の光を反射して光っていることや、内惑星、外惑星の違いを説明できる。 【知識・技能の習得】（知識・理解） ・内惑星と外惑星について調べる。 【学習に取り組む関心・意欲・態度】（関心・意欲・態度） 	<ul style="list-style-type: none"> ・恒星の年周運動と惑星の年周運動から2つの天体の違いに気づき、説明できる。【説明】 ・太陽系について調べたことをまとめることができる。【記述】

2	月の満ち欠けについてまとめながら、月の自転と公転について考える。	・地球と月の位置関係を元に、月の満ち欠けについて考え、説明できる。	・地球からの月の見え方について、太陽と月の位置関係を図に示しながら説明できる。 【知識・技能の活用力】 (知識・理解)	・月の公転と地球の位置関係を元に月の満ち欠けを説明できる 【説明】
3	月の満ち欠けについて考える	・月の実験記録から、その見え方を地球との位置関係をふまえて、説明することができる。	・月が約一ヶ月周期で満ち欠けをし、同じ時刻に見える位置が毎日変わっていくことを、月の公転と関連づけて考えることができる。 【知識・技能の活用力】 (科学的な思考)	・月の満ち欠けについて記録する 【記録】
4 本時	金星の見え方について、地球や金星の公転運動と関連づけて考える。	・金星の見え方について、地球や金星の公転周期と関連づけて考え、説明することができる。	・金星の見え方について、地球や金星の公転周期と関連づけて考えることができる。 【知識・技能の活用力】 (科学的思考)	・金星の見え方の変化を指摘できる【説明】 ・観察結果をまとめ、発表する。 【記録】 【論述】 ・地球と金星の位置関係を推論できる 【説明】
5	太陽を観察し、黒点の様子を見いだす。	・太陽の観察結果から太陽のつくりをまとめることができる。	・太陽の構造について知ろうとする。 【学習に取り組む意欲・態度】 (関心・意欲・態度)	・太陽の表面の様子についてまとめ、発表する。【記録】
6	黒点の移動や形の変化から、太陽の特徴を考える。	・黒点の移動の写真を見ながら、形の変化を指摘し、太陽の特徴を説明できる。	・黒点の移動や形の変化を指摘しながら、太陽の特徴を指摘できる。 【知識・技能の活用力】 (科学的な思考)	・黒点の移動や形の変化をもとに太陽の特徴を説明できる 【説明】

5 本時の指導

(1) 本時の目標

- ・金星の見え方について、地球や金星の公転運動と関連づけて考え、説明することができる。
【知識・技能の活用力】 (科学的思考)

(2) 評価規準及び具体の評価規準

評価規準	具体の評価規準		「努力を要する」生徒への手だて
	A: 「十分満足できる」	B: 「概ね満足できる」	
・金星の見え方について、地球や金星の公転周期と関連づけて考え、説明することができる。 【知識・技能の活用力】 (科学的思考)	金星の見える方位、時間や形などから、金星と地球の位置関係を推論できる。	金星の形と見かけの大きさなどの変化を金星の公転と地球の位置関係と関連づけて考えることができる。	モデルを用いて金星と地球の位置を一つ一つ確かめ、その見え方を確認する。

(3) 本時の構想

① 本時の構想

本時では恒星・内惑星・外惑星・月の4つの写真を見ながら「恒星」「内惑星」「外惑星」「衛星」という基本的な語句を振り返る。次に、金星の満ち欠けの様子をあらわす3種類の写真A、B、Cを提示し、月の満ち欠けと同じ部分(形)と、月の満ち欠けにはなかった部分(大きさの変化)に気づかせる。そして、「どうして金星は見かけの形や大きさ変化するのか」という課題を設定する。見え方の違いを「形」「大きさ」の違いの2点に焦点化させることで課題意識を高めていきたい。

月の満ち欠けの学習から、形の変化はしっかりと予想させたい。また、大きさの変化については月と地球の距離は変化しないが、内惑星である金星との距離は変化するという部分や実際の生活で経験する遠近法の現象など根拠を持った予想を持たせようようにしたい。

予想を確かめる方法として月の学習に利用した発泡球を使い、一人一カ所を分担して、見え方を記入し、班で共有させていきたい。終了したら前出した3つの金星が観察される場所はどこかを考え、プリントに記入の後、全体で確認していきたい。

まとめにおいても「形」「大きさ」それぞれについてまとめ、それらを統合したものを一つの図にまとめていきたい。その後、金星の満ち欠けと地球の位置関係を確認する。

② 言語活動について

どのような学習内容においても(科学的な)思考を支える土台は言葉(言語)である。そのためまず第一は各学習内容における基本的な語句をしっかりと定着させることが大切である。発表ばかりが言語活動ではないと思われるので、ノート(プリント)に自分の考えをしっかりと書く、クラスメイトの発表に耳をかたむけ聞くなどの活動や、図やグラフを作成することも言語活動だと考えられる。

理科の授業の中で言語活動をおこなう場面は主に3つほどあるあるが、(予想・解決方法・考察)今回は予想の場面と考察の場面で言語活動の充実を図っていきたい。

同時に言語活動をおこなう場の設定も工夫していきたい。個人で予想を立てる場面、結果を班で共有する場面、まとめを学級で共有する場面等様々な場면을工夫することで、言語活動を通して、全生徒が授業に主体的に臨み学校・教科の目指す生徒像に近づくことを願っている。

(4) 展開

段階	過程	学習内容	言語活動 (☆) 評価 (○) 留意点 (●) 資料 (◇)
<p>導 入 10分</p>	<p>1 課題把握 天体の写真</p> <p>金星の満ち欠けの 写真 (A~C)</p> <p>2 課題設定</p>	<p>□この星は何という星だろう</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・太陽・金星・土星・月</p> <p>□金星はどんな星だろう</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・地球の内側を回る星 ・惑星である</p> <p>・実際の見え方を確認する ・満ち欠けの写真の違いを確認する</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">なぜ金星の見え方が変化するのだろうか？</p>	<p>◇天体の写真 ☆基本的な語句の確認 ●見かけの形や輝く様子から興味を持たせる ☆金星は内惑星であることを指摘できる【説明】</p> <p>☆A~Cの写真の違いを指摘できる【説明】 (学習プリント1)</p>
<p>展 開 30分</p>	<p>3. 課題の追求</p> <p>予 想</p> <p>モデル実験 金星 (白球) 地球 (自分)</p> <p>4. 課題解決 結果を発表する</p>	<p>□形や大きさにはどんな違いがあるだろうか</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・太陽の光の当たり方 ・地球からの距離</p> <p>□金星の位置を確認しよう</p> <p>・実験方法の説明を聞く ・班ごとにモデルを使って、見え方を確認しながら、A~Cの写真と比較する。</p> <p>・まとめた内容を発表する</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・Aは小さいので地球から遠い位置にある。 ・Cは大きいので地球に近い位置にある。 ・地球に近いほど、三日月形となり大きくなる。</p>	<p>☆月の学習を振り返りながら予想をプリントに書く。 (学習プリント2)</p> <p>●金星を観察するときはパイプを通して観察する</p> <p>☆○実験結果をまとめる。 【記録・要約】 (学習プリント)</p> <p>☆まとめた内容を発表する</p> <p>各班の金星の満ち欠けのプリントは掲示</p>
<p>ま と め 10分</p>	<p>5. 本時のまとめ</p> <p>6. 次時の確認</p>	<p>・金星の見え方と地球の位置関係を確認にする</p> <p>・これらの金星はいつ頃、どの方角に見えるのだろうか？</p>	<p>●真夜中には観察できないことを確認する。</p> <p>☆○金星の見え方から、地球と金星の位置関係を推測する。</p>