

理科学習指導案

日時 平成 27 年 11 月 6 日 (金) 5 校時

学級 3 年 B 組 男子 11 名 女子 16 名

場所 第 2 理科室

授業者 教諭 押切志郎

1 単元名 地球と宇宙 (3 章 月と惑星の見え方 1 月の満ち欠け)

2 単元について

(1) 生徒観

平成 27 年度の本校 3 学年の全国学力・学習状況調査の結果によると、理科の学力は本校 42.2%・県 50.7%と県平均を下回っており、特に「活用」(本校 39.3%・県 46.0%)や「記述式」(本校 32.8%)の問題に弱い。分野別では「物理・地学の定着」(本校 37.0%・県 46.4%)が落ち込んでおり、評価の観点別では「実験観察の技能」(本校 21.0%・県 44.0%)に課題がある。質問紙の結果では、「理科を学ぶことは大切か」(本校 64%・県 74%)、「理科の授業がよくわかるか」(本校 64%・県 71%)と、やや県平均を下回っている。その一方で、理科の授業を「理科室で実験しているか」(本校 94%・県 90%)を行っていること、「予想をもとに実験計画を立てているか」(本校 74%・県 63%)、「実験結果をもとに考察を行っている」(本校 80%・県 73%)は、県平均を上回っている。このことから

- ・ 予想→実験→考察を大事に授業を行っているが、それが必ずしも学力の定着に結びついていない
- ・ 文章を書く問題も最後まで書こうと努力をするが、論理的に説明することは苦手としている

ということがわかる。

本校 3 年生の生徒は、素直に自分の気持ちを表現し、発言を活発に行う生徒が多い。内容による意欲の差が極端に大きく、興味がないものや、思考力が問われるものには抵抗を感じ、学習に意欲が持てない生徒もいる。一方、興味があるものには非常に目を輝かせて積極的に取り組む。生徒が授業に意欲を持って望むための、課題設定の工夫が求められる。また、落ち着いて授業に臨むこと、話を聞くことが苦手な生徒も少なくない。集中して取り組ませるための、教師側の手立てや教材の工夫が必要である。

理科の実験においては積極的に活動に取り組み、結果を踏まえて考察を積極的に書こうとする生徒が多い。ただし、上記の通り文章を書く努力をするが、表現力が乏しく正しい表現ができない生徒や、何を書いてよいかわからない生徒もいる。そこで学習プリントに記述の型や例文を記載しておくなどの配慮をしている。

(2) 教材観

天体や宇宙は身近なものであることから、生徒が興味を持ちやすい分野である。太陽など星の動きによって方位や時間を知ることができたり、地球の四季が公転運動によってあらわれるなど、宇宙の科学が解明されたことで、日常生活で役に立っている。天体や宇宙の学習を通して知識を身につけたり、考え、それ考えを応用することはとても重要である。

中学校学習指導要領解説理科編(平成 20 年 9 月:文部科学省)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をさせるとともに、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。」と記載してある。小学校では、第3学年で日陰の位置が太陽の動きによって変わること、第4学年で月や星が自国の経過に伴って位置を変えること、第6学年で月の位置や形と太陽の位置との関係について、地球上に視点を置いて学習している。本単元では、小学校での既習事項を発展させ、身近な天体の観察結果や、資料を元に地球の運動や太陽系の天体とその運動を考察させるとともに、恒星の特徴をとらえさせ、宇宙についての認識を深める。

ここでは、身近な天体である月の満ち欠けの事象を通して、科学的な思考力と表現力を育成する。月が太陽の光を反射して光り、満ち欠けすることは、小学校で学習している。ところが、普段見ている月の満ち欠けの姿は、「地球からの視点」である。中学校では、平面での「宇宙から見た視点」で、月の満ち欠けを特定する力を身につけたい。宇宙から見た視点で、地球・月・太陽での位置関係から、地球から見える月の満ち欠けの様子を特定することで、科学的な思考力を養う。また、なぜそのように見えるかということ、説明する力も育成する。地球・月・太陽での位置関係から、月の満ち欠けの様子に加えて、見える時間や方位も特定することができる。これを小グループでの活動で他人に考えを説明することで、学びあいによる言語活動の場を設定し表現力を養う。

さらに天体を理解するために「空間を認識する力」が必要である。地球、太陽、天体の位置関係から、地球の観測点での、時刻や天体の方向が決まる。これを宇宙から見た視点で特定する力、すなわち空間を認識する力を身につけることによって、科学的な思考力を育成する。

(3) 指導観

本校の研究主題は「主体的な学習に取り組む生徒の育成～ユニバーサルデザインを基板とした授業の工夫を通して～」である。ここで、理科における「主体的な学習」を次のように定義する。

- 1 自らの気付きや疑問から課題を設定する
- 2 見通しや目的意識を持ち観察実験に取り組む
- 3 実験結果から考察を行う

先に述べたとおり本校の生徒は、興味を持った内容には非常に積極的に取り組む。よって、教師が興味を引き出すように、生徒に疑問を投げかけ、生徒から課題を引き出す課題設定を心がけたい。

本単元では「地球からの視点」と「宇宙からの視点」を結びつけとらえる必要があるが、2つの視点を結びつけて、さらに平面でとらえることは難しく、これを苦手とする生徒が多い。また、天体を考える上での、時刻や方向をつかむことが苦手な生徒もいる。そこで、ユニバーサルデザインを基盤として、つぎのような工夫を行いたい。

- 1 教材・道具の工夫
- 2 学習プリントの工夫
- 3 実験室の工夫

1では例えば月の満ち欠けの学習で、地球、月、太陽の模型を天体に見立てて観察などが考えられる。太陽に見立てた電球、自分を地球に見立てた地球ヘルメット、月を表すプラスチック球を用い、立体的に視覚化する。また、体験を通すことで実感を伴った理解を図り、理科を学ぶ意欲や有用性に気づかせたい。また平面で、天体の見える方角を理解するのが困難な生徒もいる。そこで、簡単に平面での天体の方角を調べることのできる補助シートを与え、方角を視覚化する。

2では例えば月の学習で、満ち欠けの形を予想や結果を書く時に、学習プリントに月の輪郭の補助線や方角を記入しておくことなどが考えられる。また実験の考察を行う場合、何を書けばよいかわからない生徒の配慮として、学習プリントに書くことのきまりや、次のような型を表示する。「月の形は○○

である。理由は・・・からである」そのときの実験・考察に合うように設定し、何をどのように考えたと良いのかがわかるようにすることにより、何を書くか視覚で訴え、書くべきものを絞り、焦点化をはかる。また、モデルを使って説明させることにより太陽系を時間的、空間的にとらえさせる。

3では、宇宙と同じ状況をつくり出すために暗幕をはって理科室を真っ暗にしたり、天体の動きを確認するために教室の壁に星の動きを掲示するなどの工夫が考えられる。

3 単元の目標

【自然事象への関心・意欲・態度（第1観点）】

- 地球や宇宙に関する事物・現象に興味を持ち、実験観察・資料分析を通して、積極的に予想したり、考察やまとめを自分から進んで考え文章や図で表現しようとする。

【科学的な思考・表現（第2観点）】

- 観察実験・資料分析を通して、地球や宇宙に関する規則性や法則を見いだすことができる。また、考察やまとめを文章や図で表現し、発見した規則性や法則を日常の事物・現象と結びつけて説明したり、様々な視点から見え方をとらえることができる。

【観察・実験の技能（第3観点）】

- 天体の日周運動や年周運動、月、太陽、惑星を透明半球や天体望遠鏡、模型を用いて観察することができる。また、惑星や月の見え方の特徴を捉えて正しくスケッチすることができる。

【自然事象についての知識・理解（第4観点）】

- 地球や宇宙に関する事物・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。

4 指導と評価の計画

第3章 月と惑星の見え方（5 時間）

時	学習活動	評価規準	評価方法など
1	○小学校の学習から、月はなぜ光って見えるか、日付や時刻とともに位置や形が変化することを思い出す。 ○宇宙から見た視点で、地球を公転する月の、太陽の光が当たっている面を調べる。	◇小学校の学習から、月はなぜ光って見えるか、日付や時刻とともに位置や形が変化することがわかる。【知識・理解】 ◆太陽からの光はほぼ並行に月に当たるため、月で太陽の光が当たる面は地球の公転上では同じ方向を向いていることがわかる【思考・表現】	プリント記入
2 本時	○月の満ち欠けのしくみを、太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて理解する。	◆宇宙を視点とした平面での地球と月と太陽の位置関係から、地球を視点とした月の満ち欠けのしくみを説明できる。【思考・表現】 ◇地球から見た月の形の変化を太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて学習シート上に補助線を書きながら図示している。【思考・表現】	プリント記入
3	○地球からみえる月と太陽の方向から、月の形を特定する。 ○地球上で観察できる月の動きと、満ち欠けの変化から、月の公転の向きを理解する。	◇与謝蕪村の句から、地球からみえる月と太陽の方向から、月の形を特定できる。【思考・表現】 ◆地球上で観察できる月の動きと、満ち欠けの変化から、月の公転の向きを説明できる。【思考・表現】	プリント記入

4	○月食と日食が起こると、どのような現象が見られるかを理解する。 ○月食と日食の違いと、起こるしくみを理解する。	◆月食と日食のときの、地球、太陽、月の位置関係を図で表現することができる。【思考・表現】 ◇月食と日食が起こると、どのような現象か説明できる。【知識・理解】	プリント記入
5	○金星の見え方のしくみを、金星、地球、太陽の位置関係から理解する。	◆電球に照らされたプラスチック球を金星に見立て観察し、金星の満ち欠けの様子を観察しスケッチできる。【技能】 ◇地球、太陽、金星の位置関係から、観察できる時間や方角、かけ方や大きさなどがわかる【思考・表現】	プリント記入
6	○内惑星、外惑星の性質や意味を理解する。	◇金星よりも太陽に近い水星が、金星と比べると地球から観察しにくいのはなぜか説明できる【思考・表現】 ◇外惑星の火星は満ち欠けして見えるかどうかを説明できる【思考・表現】	プリント記入

◆：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価 ◇：主に指導に生かす評価

5 本時の指導について

(1) 本時の目標

- 宇宙を視点とした平面での地球と月と太陽の位置関係から、地球を視点とした月の満ち欠けのしくみを説明できる。【科学的な思考・表現】
- 地球から見た月の形の変化を太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて学習シート上に補助線を書きながら図示している。【科学的な思考・表現】

(2) 本時の評価基準

観点	評価規準	具体的評価規準	
		B(概ね満足できる)	C(努力を要する生徒への支援)
科学的な思考・表現	◇宇宙を視点とした平面での地球と月と太陽の位置関係から、地球を視点とした月の満ち欠けのしくみを説明できる。【思考・表現】	○月の満ち欠けの様子を地球と月と太陽の位置関係から説明している。	△電球とプラスチック球を用いた実験に立ち戻り、平面の図と照らし合わせて考えさせる。
	◆地球から見た月の形の変化を太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて学習シート上に補助線を書きながら図示している。【思考・表現】	○学習シートに、見た月の形の変化を太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて、図で表現している。	△ホワイトボードで考えた月の満ち欠けの様子に立ち戻り、考えさせる。

◆：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価 ◇：主に指導に生かす評価

(3) 本時の構想

生徒を主体的に学習に取り組ませるために本時の授業で工夫した点は、課題設定の導入である。数日前からの月の写真を提示し、実際にそのときの月を見た生徒の体験を想起させる。生徒の普段の体験から、月と太陽の位置から、月の満ち欠けの様子が変わるということに気づかせたい。そこから「なぜ月

と太陽の位置が変わると、月はどのように見えるか？」という疑問が、生徒からの自発的な課題として生まれるようにしたい。

また、本時の目標に迫るために工夫した点は、電球、地球ヘルメット、球の模型を使って満ち欠けの様子を実際に確認できるようにしたことである。これは、宇宙からの視点で月の満ち欠けをイメージすることが困難な生徒に、実際に確かめることができ、形を特定するための手がかりを与えることを狙いとした、ユニバーサルデザインと考えた。ホワイトボード、地球シート、太陽シート、背景シート、月シート、コロ助シートを準備した。これは、生徒が実際に手で触れて動かしたり、ペンを使って補助線などを書き入れることで、月の満ち欠けのしくみを思考したり、説明をしやすくと考えた。また、課題をグループで話し合い検討させることで学び合いの場とし、表現力の育成や、考えの共有を狙いとした。

6 本時の展開

段階	学習活動	指導の留意点 ・ユニバーサルデザインの工夫 (☆焦点化 ○視覚化 △共有 ◆その他)	評価の観点・方法
導入 5分	1 前時の復習 宇宙から見た月で、どの部分が光って見えるのかを確認する。	◆一斉 ○月の満ち欠けの写真を提示する。 ○円盤に片面が光っている月のシートを準備し、ホワイトボード上に置かせる。	
	2 課題把握	◆一斉	
課題 月はなぜ満ち欠けするのだろうか？			
展開 40分	3 予想 月の満ち欠けの様子を予想する。	◆グループ ○ホワイトボード、地球シート、太陽シート、背景シート、月シート、コロ助シートを用いて予想させる。 ・ホワイトボードは机の真ん中に置かせる。 ・太陽の光が当たっている面と当たっていない面を月と太陽の位置関係に着目させて考えさせる。	
	4 検証 月の満ち欠けの様子を模型で観察する。	◆個別 ○電球、地球ヘルメット、プラスチック球を用いて観察させる。 ☆模型を通して月の満ち欠けの様子を確かめさせる。 ・モデルと目の位置に注意させ、正確な位置から実験できるようにさせる。 ・座ったまま行う。	
	5 結果の確認 黒板で月の満ち欠けを確認する。	◆一斉 ○黒板で、生徒にわたっているシートと同じものを使って確認する。	

	<p>6 考察</p> <p>地球から見える月の形を、宇宙から見た平面の図から説明する。</p>	<p>◆グループ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・考察は書く活動でなく、話合う活動であることを指示する。 ・月の太陽の光が当たる面に着目させ、地球からの月の見え方を説明させる。 ・満月、新月、半月（上弦の月）、ラグビー月、三日月の順に確認させ、それができたら逆向きの形を考えさせる。 ・考えるポイントを示す。 <p>△グループ内でわかった生徒に、他の生徒に説明させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補助線を使つての考えを途中で一般化する。 	<p>◇宇宙を視点とした平面での地球と月と太陽の位置関係から、地球を視点とした月の満ち欠けのしくみを説明できる。【思考・表現】</p>
<p>終末5分</p>	<p>7 まとめ</p> <p>月の満ち欠けの図をまとめる</p>	<p>◆個別</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習シートに、月で太陽の光の当たっている面を確認させ補助線を用い、月の満ち欠けの様子を表現させる。 ・ホワイトボードやモデル実験で確認した地球と月と太陽の位置関係から月の満ち欠けの様子を表現させる。 ・まとめのポイントを示す。 ・今日学習したことを振り返る 	<p>◆地球から見た月の形の変化を太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて学習シート上に補助線を書きながら図示している。【思考・表現】</p>

7 板書計画

