

3 年 A 組 理 科 学 習 指 導 案

日 時 令和 4 年 1 1 月 1 1 日 (金) 5 限
 指導者 上野 百世
 場 所 第 2 理科室 (4F)

1 単元名 太陽の動き (啓林館)

2 指導にあたって

(1) 教材観

本単元は、地球の運動と天体の見え方、太陽をはじめとする恒星の動きについて理解することが主なねらいである。生徒たちは小学校第 3 学年で、「太陽と地面の様子」(太陽の動きと影の向きとの関係)、第 4 学年で、「月と星」(星の明るさや色の違い、月と星の動き)、第 6 学年で、「月と太陽」(地球から見た太陽との位置関係による月の見え方)を学習しているが、その後しばらくの間は天体に関する学習はなく、中学校 3 年生で再開される。つまり、ほぼ 3 年間、天体に関する学習は一切行っていないこととなる。その間も日常的に宇宙や天体に関するニュースや情報は、インターネット等のメディアによって公開されることが多く、生徒たちの耳には自然と入ってきている。そして、宇宙は存在しながらも、あまりにも広大であるために結果的に漠然と捉えざるを得ない。未だに解明されていないことも多く、その視点において多くの生徒たちは様々な空想を抱き、神秘を感じることも多い。しかし、授業ではその興味・関心が、科学的思考力の育成にはなかなか繋がらない。それは小学校の学習内容では日常的に天体を観察している地球上の視点で学習を進めていることが挙げられるのではないかと考える。つまり生徒たちにとって、天体の運動はまだ地動説であって天動説ではないのである。そのため、生徒たちの空間認識能力(3次元のものを2次元に写し取る能力、また逆に2次元のものを3次元へとイメージする能力)の未形成とそれに伴う想像力の不足に繋がり、結果的に学習についていけず、苦手意識が大きくなってしまう単元となっている。また加えて時間感覚も要求することになる単元といえる。このように、生徒たちにとって定着には困難がある単元ではあるが、思考の在り方が平面図から立体空間へと変化できるように、さまざまな ICT を活用することで、日々の学習活動から事象を相対的に捉える力や時間的・空間的概念を養うことができると考える。つまり、本単元においては、まず立体把握を中心とした学習と想像力を働かせる学習が必要不可欠と考える。授業では宇宙の大きさと方位の概念を持たせ、「地球にいる観測者である自分を宇宙から見る」または地上目線で思考するといった、それぞれの視点での図式の結果を丁寧に繋げていくことで、日常生活ではありえない壮大な視点の変化を、単元を通して一貫して実感できると考える。

(2) 生徒観

本校 3 年生 (3 クラス) で行った理科授業アンケートの結果である。(表 1)

表 1

項目	本校 3 年生 3 クラス 肯定的評価 (%)	
	4 月授業開き	1 学期末
理科が好きである。	83.6	90.9
理科の授業に満足している。		99.0
めあて、見通しをもって取り組んでいる。	82.0	90.0
達成目標を意識して振り返りをしている。	80.3	89.0
見る視点&考える方法(教科の軸)を意識できている。	82.9	89.0
結果と考察の書き分けを意識しようとしている。	90.4	93.6
相手を意識した話し方で発表や発言をしている。	79.3	80.9

どの項目においても、春の結果から上昇が見られた。学習の様子は、全体的に観察や実験には熱心に取り組む、事象や現象に対して不思議さ、面白さを実感している生徒も存在していると感じてきた。本校独自の取り組み「探究レポート」にも多くの生徒たちの関わりが随所に見られる。その反面、自分の考えを表現する活動を苦手とする生徒や間違うことを嫌い、自らの考えを発信すること、ワークシートに記述することを避ける傾向のある生徒が一部に存在していることも事実である。

以下は、本単元導入前（10月）に行った理科学習実態アンケートの結果である。（表2）

表2

項目	本校3年生 3クラス 単元導入前 (%)			
	はい		いいえ	
天体・宇宙の学習は好きですか？	68.5		31.5	
お天気の良い日に空を見上げることはありますか？	82.9		17.1	
夜空の観察体験はありますか？	78.4		21.6	
天体望遠鏡で天体を見たことがありますか？	45.9		54.1	
自宅の周りにおける方位は分かりますか？	41.4		58.6	
太陽や星はどの方位から上がってきますか？	東	西	南	北
	91.0	7.2	1.8	0.0

宇宙や天体に関しては、比較的高い興味をもっている一方で、小学校での学習等を通して、苦手意識を持っている生徒が約3割存在している。知識も断片的である可能性が高く、メディアによって公開されている知識のみとならないよう、それぞれの知識が関連を持って広がるようにしていくことが大切である。また観察体験不足という実態も把握できる。その影響もあってか、残念ながら方位が分からない生徒が半数以上、また太陽や星が東以外の空からのぼると思っている生徒も約1割存在していた。興味を持って前向きに学習していけるような支援をしながら、実際の空を見上げ、観察してみたいと思う生徒にも育てたい。そのためにも、授業の展開では、単元全体で一貫して常にモデル等を用いて体験的に規則性を見いだし、実感を伴わせるようにしたいと考える。

(3) 指導観

本単元の目標を達成させていくために、次の2点を意識して指導を行っていく。

まずは、「主体的に学び合える場の設定」である。生徒たちが主体的に学び合える学習環境として、班やペア活動を年間通して取り入れている。授業の中に、話し合い活動の場面を少しの時間でも多く設けることが、発表へのためらいの軽減や、どのように話をすれば聞き手により伝わる話し方を考えさせることにつながり、自分の思考をより深めることにもつながると考える。さらに資料をもとにした話し合いにより課題を解決していく過程だけが大切なのではなく、その話し合い活動の中で、理科の見方・考え方（教科の軸）をいかに働かせているかが重要であると考えている。見方・考え方（教科の軸）プレートを黒板で使用し、話し合う視点を明確にしたうえで、生徒たちが話し合うことができるよう、継続指導している。見通しと振り返りについては、常日頃より単元の目標やめあて、見通しをもった学習を授業の中で設定し、見方・考え方（教科の軸）に関する自己評価を取り入れることなどしながら、めざす資質・能力を育成している。また、一部に間違いを恐れる様子も見られることから、間違った考えから教室の全生徒が学べるよう、できる限り生徒たちの間違いをもとにした授業展開にも心がけている。

次に「2つの視点の明確化」である。視覚的に捉えにくい本単元では、これらの事象についての理解や概念の把握が十分でないため、観察・実験の結果に基づいた考察がしづらいと考える。そのため、事象について生徒たちが実感をもって捉えられるように、モデルや図、動画やシミュレーションソフト等のICTを効果的に活用する。しかし、動画シミュレーションソフトのみの授業展開では、科学的思考力を育てることには繋がらない。「地球から見た視点」と「宇宙から見た視点」の2つの視点の違いを明確にできるような授業を進めていくためには、視覚的に理解を手助けできるような教具を複数取り入れる工夫をする必要である。そして、さまざまな具体的な空間イメージをつかみやすくなる場面を取り入れながら、実験結果などを視覚化するとともに、得られた結果を基に深く考え、文章で表現し、相手に説明する過程を大切にする指導を重ねたい。本時では Chromebook を4場面を活用する予定である。

3 本時の学習（本時 第一次の8／11）

(1) 本時のねらい

南半球における太陽の日周運動はどのようなのかを、モデル実験の複数の結果を関連付けて考えることができる。
【思考力、判断力、表現力等】

(2) 準備・資料等

地球儀、光源装置、小型透明半球、ペン（赤）、カメラ、Chromebook、除菌シート、ワークシート、大型テレビ、教師用パソコン、ホワイトボード、平面世界地図、マグネット

(3) 本時の展開

時間 (分)	学習活動	予想される生徒の思考・反応	指導上の留意点	評価規準 【観点】 (評価方法)
春分・秋分のころ、南半球（シドニー）では太陽の1日の通り道はどのようなになっているのだろう？				
3	本時の課題と予想を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 地球儀で考えると反対向きに立っているから北を通りそう。 北半球と方位が逆転しているから、西→北→東かな。 自転の向きは西→東だから、太陽は東から登ってくるかな。 	<ul style="list-style-type: none"> 短時間で、前時での予想をクラス全体で確認していく。 	
7	実験方法の確認をして実験を行う。 時間的・空間的概念 Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> 日本を含む北半球で行った実験の経験を生かしてやろう。（小型透明半球、カメラ） 	<ul style="list-style-type: none"> 北半球（日本、日本以外）の太陽の1日の動きを黒ペン等ですでに記入されている透明半球の上に、南半球（シドニー）は赤ペン（線と矢印）で書くよう指示を出す。 部屋を暗くするので安全に留意させる。 	
15	考察を行う。 (個人) (班) 比較 因果 条件制御 モデル化 Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> 透明半球を見ると、東から登って北を通り、西へと沈んでいるよ。 日本とシドニーを比較すると、ちょうど対称的な動きになっているね。 カメラで見ると、太陽がうつらないよ・・・なんでだろう？ キューピーは南を向いているよ。 南半球では、回れ右をすれば（北を向けば）太陽は見えるね。 北を向くと、左手側が西になる。 結果を図示してまとめよう。 	<ul style="list-style-type: none"> 結果を基に記述させるように促す。 個の時間を確保し各自の考えを持たせてから、班内交流を行う。 北半球と比較しながら、実験結果を解釈させる。 結果を図で書かせて、分析・解釈させる。 班ごとにロイロノートの共有ノートでまとめさせ、共同編集した後、提出箱へ提出するよう指示を出す。 	
10	全体で考えを交流する。 Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> 各班の考察はどんな様子だろう。 ○班の説明は分かりやすいな。 1つ1つの結果がつながってきた。 	<ul style="list-style-type: none"> いくつかの班の考察を取り上げて発表させる。 小型透明半球の結果とカメラの見え方の結果をそれぞれ関連付けて、見え方の繋がりを意識させる。 	
南半球では、太陽は東から登り、北の空を通過して、西へ沈む				
深 南半球3地点（A ニュージーランド、B アルゼンチン、C フィジー）における太陽の動きは、どうなるだろう？				
10	考えを交流する。 (班) (クラス) 比較 因果 条件制御 Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> シドニー以外はどのようなになっているのかな？ 地点A、Bは緯度が同じだよ。 地点A、Cは経度が同じだよ。 地点AとBは似たような結果になりそうだね。 地点AとCは南中高度が違う。 地点Cは緯度が低いから、南中高度は高くなりそう。 北半球のときに書いた図を使い考えてみよう。 南中高度に影響を与える要因は、緯度で、経度は関係ないね。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒達が3地点の違いに気付けるよう、平面世界地図上に3地点を示す。 小型透明半球やカメラ等を使って考えても良いことを伝える。 地点A（ニュージーランド） 地点B（アルゼンチン） 地点C（フィジー）の実験動画を資料箱へ入れておく。 3地点における実験の様子は、各自のChromebookで確認させる。（約40秒、音声なし） 	
5	本時の授業の振り返りを書く。	<ul style="list-style-type: none"> 南半球では、北半球とは違い、東（北を見ながら右側）から登った太陽は北の空を通り、西（北を見ながら左側）へと沈む。また北半球と同様に、緯度が低いほど、太陽高度は高くなる。[または緯度が高いほど、太陽高度は低くなる。] 	<ul style="list-style-type: none"> 振り返りをワークシートに記入させる。 	<p>◎南半球の太陽の1日の動きを、調べた複数の実験結果を基に説明できている。</p> <p>【思考・判断・表現】 (レポート、観察)</p>

