

第3学年D組 理科学習指導案

授業者 谷津 勇太

1 単元名 地球と宇宙 (本時「探究活動：『星とは何か』」)

2 単元について

本単元の主なねらいは、理科の見方・考え方を働かせ、身近な天体の観察、実験などを行い、その観察記録や資料などを基に、地球の運動や太陽系の天体とその運動の様子を関連付けて理解させるとともに、それらの観察、実験に関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することである。

生徒は小学校第3学年で「太陽と地面の様子」、第4学年で「月と星」、第6学年で「月と太陽」のなかで、太陽や月、星などの天体が時間の経過によって空に見える形、それぞれの天体の位置関係が変化することを学習している。また、これらの学習では主に地球から天体を見た視点で捉えており、宇宙からそれぞれの天体を見た視点で捉える力には個人差が見られる。

本単元では単元の開始時から「星とは何か」という問いのもと、「探究活動」を設定する。この学習活動では、班での話し合いやTPCを活用して、生徒自身が宇宙について実際に抱いた疑問や無意識に立てた仮説の自覚化を生徒同士の対話や教師の働きかけによって促していく。そして、生徒が計画を立てて探究を進めるなかで、必要な器具の準備・各班や生徒一人一人に必要な支援・生徒同士の交流などによって、教室全体の学習が深まるように支援していく。このとき、生徒それぞれの学習状況をOPPシートでモニタリングすることで、どのように働きかけていくかを計画していく。例えば、生徒が「星とは何か」に迫る班ごとの問いをつくる場面では、OPPシートのフィードバックや授業中の教師の働きかけの視点として、表1の小泉(2015)が作成した「問いの見つけ方」¹参考にしている。

表1 「問いの見つけ方」(小泉, 2015)

観点	質問
信憑性	本当に？
定義	どういう意味？
時間	いつからいつまで？
空間	どこで？
主体	誰？
経験	いかにして？
様態	どのように？
方法	どうやって？
因果	なぜ？
比較	他ではどうか？
特殊化	これについては？
一般化	これだけか？
限定	すべてそうなのか？
当為	どうすべきか？

3 学校研究および教科研究との関連

本単元では単元を貫く「本質的な問い」を「なぜ、宇宙について学ぶのか」とし、自らの考えを記述させることで、生徒の宇宙観や学ぶ意義の捉え方を表出させる。そして、この問いに迫るために設定した「探究活動」は探究活動と成果発表で構成し、「自由探究パート」3時間と「成果共有パート」1時間を一つの探究サイクルとする。この探究サイクルを4サイクル実施し、計16時間に渡って生徒がじっくりと「探究活動」に取り組めるに計画する。「探究活動」後には、4サイクル分の探究活動を振り返るレポート作成を行わせることで、生徒が自らの探究の成果と探究の過程を振り返る時間とする。また、これらの探究活動を通しての生徒の学習成果や新たな疑問、修得の様子を見取り、以降の時間の学びを再デザインしていくこととする。

これらの単元デザインと学校研究の取組である挑戦心の醸成との関連は、「探究活動」を設定することで、生徒が教科論にて述べられた「学習目標」の形成を生徒が行う必要がある単元構成とな

っている点である。また、「探究活動」そのものが Hawkins の Messing About 論における○△□全体を探究として捉えたものである。これについては森本・河輪(1989)が○△□の3つの局面を「一人称(クラス一人ひとりの子どもの表現)から三人称(いわゆる科学の原理や法則)の科学」²と解釈していて、生徒が「探究活動」において探究のサイクルを重ねることで、科学的に探究する資質・能力を高めうることを示唆していると考ええる。本単元は生徒が実物に触れることが難しい単元であり、1サイクル目は知識を検索する形式で探究が進む班が出てくることが予想される。だからこそ、成果発表を行い、生徒同士の議論や教師の適切な働きかけを行い、サイクルを重ねることで学びが深まることを意図した。このように生徒が「学習目標」を形成し、「探究活動」に主体的に取り組むことで科学的な資質・能力を高め、その過程において挑戦心が醸成されると考える。また、今日の科学的な宇宙観は、人類が古代文明の時代から天体観測を積み重ね、神話的な宇宙観から変容させてきたものであり、理科において設定されている各領域とも関連付けられる探究の対象である。これらの成果や発展は、人類の挑戦心が結実したものであり、この点からも生徒が宇宙をテーマに探究を行うことは挑戦心の醸成につながるであろう。

4 目標 (学習指導要領上の位置づけ)

(6) 地球と宇宙

身近な天体の観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

ア 身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

イ 地球と宇宙について、天体の観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、天体の運動と見え方についての特徴や規則性を見出して表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

5 指導計画と評価規準

○地球と宇宙 (全24時間)

時	○学習内容・学習活動	主なねらい(指導事項)と具体的評価基準	重点	記録	評価方法
1	○なぜ、宇宙を学ぶのか 「なぜ宇宙について学ぶのか」について考える。	「宇宙」を学ぶ意義について自分自身の考え方を自覚し、単元の学びについての見通しを持っている。	態		OPPシートの記述分析
2 5	○探究活動「星とは何か」(1サイクル目) 2～4:自由探究パート 5:成果共有パート	探究活動の1サイクル目～4サイクル目まで共通とする 2～15時の知識・技能の観点については後に行うペーパーテストでも評価し、それらは記録する。			
		宇宙に関するシミュレーションなどをもとに問題を見出し、見通しをもって問題を解決しようとしている。	思		OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		自らの探究課題を解決するために文献調査や観察、実験の計画を立案し、実行することができる。	思		OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
6 9	○探究活動「星とは何か」(2サイクル目) 6～8:自由探究パート 9:成果共有パート	観察の結果や文献調査の結果などを根拠として、自らの結論を導き出し、表現することができる。	思		OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		自分の探究を振り返ったり、自身の探究と他者の探究を比較したりすることで自らより良い探究を行おうとする。	態		OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
10 13	○探究活動「星とは何か」(3サイクル目) 10～12:自由探究パート 13:成果共有パート	日周運動が地球の自転によって起こる相対的な動きによるものであることを説明できる。	知	(○)	OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		年周運動が地球の公転による見かけの動きであることを説明できる。	知	(○)	OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等

14 く 17	○探究活動「星とは何か」(4サイクル目) 14~16:自由探究パート 17:成果共有パート	観察結果や資料から <u>太陽の特徴を説明できる。</u>	知	(○)	OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		恒星や惑星などの特徴を説明できる。	知	(○)	OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		月の満ち欠けや金星の見かけの形と大きさの変化をそれぞれの天体と地球の <u>位置関係の変化と関付けて説明できる。</u>	知	(○)	OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
		自分自身の探究の成果を伝えようとしたり、 <u>他者の成果発表を</u> 進んで聞いたりして、 <u>学びを深めようとしている。</u>	態		OPPシートの記述分析 ノートの記述分析等
18 く 19	○探究活動の成果と振り返り 「探究まとめレポート」	自分自身の探究について、 <u>探究の成果とその根拠を示して、表現している。</u>	思	○	OPPシートの記述分析 レポート等
		自分自身の探究の過程を振り返り、 <u>自分自身の概念の変容や学び方の成果や課題を表現している。</u>	態	○	OPPシートの記述分析 レポート等
20 く 23	○探究サイクルを受けての学習 ・探究の成果の共有 ・指導事項の補足等	生徒の2~17時までの学習を見取りながら実施する内容を設定する。 (想定される指導事項) モデルを活用した観察、実験の結果をもとに、 <u>課題についての結論を導き出し、表現しようとしている。</u> 等	知 思 態	(○)	OPPシートの記述分析 レポート等
		これまでの学習を振り返って、「宇宙」を学ぶ意義について <u>自分自身の考え方や学習前との変容を自覚し、自らの考えを表現しようとしている。</u>	態		OPPシートの記述分析

6 本時の学習

(1) ねらい (指導目標)

(思考力、判断力、表現力等) ○ 自らの探究課題を解決するために文献調査や観察、実験の計画を立案し、実行している。

(主体的に学習に取り組む態度) ○ 自分自身の探究の成果を伝えようとしたり、他者の成果発表を進んで聞いたりして、学びを深めようとしている。

(2) 展開 (探究活動の4時間分の展開)

本日：第1時「探究活動」2サイクル目における「成果共有パート」

第2時「探究活動」3サイクル目における「自由探究パート(1/3時)」

過程	学習内容・活動	教師の支援(・)と評価、研究との関連(★)
課題把握	<p>【「自由探究パート」①~④】</p> <p>① シミュレーションソフトの操作や他者のこれまでの探究をもとに「自分たちの問い」(探究課題)を設定する。</p> <p><予想される反応の一部></p> <ul style="list-style-type: none"> ・宇宙のなかで星にはどんな種類があるのか ・地球のように生命が存在する星はあるのか ・太陽や星座をつくる星はどんな星なのか ・宇宙にある星はどのように生まれたのか ・月のように満ちかけする天体は他にいいのか ・恒星、惑星、衛星などはどんな星か ・天体シミュレーションがとれるのはなぜか ・太陽系や銀河とは何か 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーションソフトを TPC にインストールできるように促す。 ★オンラインコミュニケーションツール (Microsoft Teams) に「自分たちの問い」(探究課題)一覧表と成果アップロードファイルを作成し、自由に活用できるようにする。 ★「問いの見つけ方」をもとに、生徒が「自分たちの問い」を明確化し、探究を通して解決のための見通しをもてるように働きかける。

課題の追究・解決	<p>② 班ごとに「自分たちの問い」を解決するために探究活動の計画を立案する。</p> <p><予想される反応の一部></p> <ul style="list-style-type: none"> ・文献や Web サイトを活用し、「自分たちの問い」について明らかになっている事実の調査を行う。 ・文献調査の結果と合わせて、太陽を遮光板やソーラー스코ープを使って実際に観察する。 ・天体を継続的に観察し、日周運動や年周運動を観察する。 ・事象のモデル化を活用した観察、実験を計画し、それらの結果から天体の動きの規則性を類推しようとする。 <p>③ 計画した活動を実施して得た調査や観察、実験の結果を記録し、それらを分析・解釈して「自分たちの問い」への解を導き出す。</p> <p>④ 「自分たちの問い」への解を成果発表パートでどのように他の班へ伝えるかを検討し、発表に必要な準備や役割分担を行う。</p> <p>【「成果発表パート」⑤～⑥】</p> <p>⑤ 発表班は「自分たちの問い」への解を成果として発表し、他の班へ伝える。</p> <p><予想される発表形式></p> <ul style="list-style-type: none"> ・口頭のみでの発表 ・スライドや WB を活用しての口頭発表 ・実演（モデル実験や役割演技等）を含めた発表 <p>⑥ 聞き手となる班はメモを取り、発表のなかで疑問に思ったことについて質問したり、探究の成果として納得できた部分について賞賛したりする。</p>	<p>★観察、実験を行ううえで欠かせない技能（透明半球の使用法、継続的な観察等）を確認する必要に気付けるように働きかける。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><評価></p> <p>（思考力、判断力、表現力等）</p> <p>自らの探究課題を解決するために文献調査や観察、実験の計画を立案し、実行している。</p> <p>【OPP シード・ノートの記述分析】</p> </div> <p>★生徒が立案した探究活動の実現に必要な教材を生徒のコミュニケーションを通して準備して、使用できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施した観察、実験は何を明らかにしようとして計画、実施したのかを確認するように働きかける。 ・成果発表パートにおける相互発表が貴重な学びの場であることを自覚させるように働きかけることで、生徒一人一人が主体的な学習者として参加できるようにする。 ・オンラインコミュニケーションツール（Microsoft Teams）上に成果ノートのスキャンデータをアップロードするフォルダを作成する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><評価></p> <p>（主体的に学習に取り組む態度）</p> <p>自分自身の探究の成果を伝えようとしたり、他者の成果発表を進んで聞いたりして、学びを深めようとしている。</p> <p>【OPP シード・ノートの記述分析】</p> </div>
	省察	<p>⑦ OPP シートの学習履歴を記入する。</p>

註

¹ 小泉治彦(2015)「理科課題研究ガイドブック第3版～どうやって進めるか、どうやってまとめるか～」千葉大学先進科学センター

¹ 森本信也,河輪達也(1989)「Messing about 再考」『横浜国立大学教育学部実践研究指導センター紀要』5.pp.73-78