理科

上谷　洋晃
兵地　　梓
松田　　剛
共同研究者　小松田 沙也加（金沢大学）

１．はじめに

AI や IoT、ビッグデータをはじめとする革新的技術の台頭と価値観の多角化は、現代社会に不確実で複雑な課題をもたらしている。内閣府の第５期科学技術基本計画が掲げる「Society 5.0」は、これら先端技術の社会実装を通じて課題を克服し、多様な人々が力を発揮できる持続可能な社会を目指す構想である。このような変革期を生き抜く子どもたちには、単なる知識の蓄積を超え、自ら課題を発見し、解のない問いに対して多角的に思考・協働しながら新たな価値を創出する力が不可欠となる。つまり、これからの教育には、社会にイノベーションをもたらす創出者であり、探究し続ける「生涯にわたる主体的な学習者」の育成が強く求められている。本校では、これまで「創造的問題解決能力」を Society 5.0 以降の新たな社会において不可欠な能力と位置づけ、研究開発制度による「創造デザイン科」を中心としてその育成に取り組んできた。特に昨年度は、イノベーターおよび自立した学習者に共通して求められる７つの態度（表１）を整理し、理科領域においては「Ｅ 他者と協働する態度」の育成に重点を置いた実践を進めてきた。 昨年度の実践を通じ、他者との関わりの中で自らの考えを客観視したり、グループでの協議に価値を見出したりする生徒の姿が見られた。しかし一方で、協働の場面が「意見の共有」や「単なる作業の分担」にとどまり、生徒同士が互いの考えを批判的に吟味し合い、より高度な概念構築や新たな価値の創造（統合的な最適解の導出）へと昇華させる「質の高い協働」に至る点においては、依然として課題が残された。これまでの学校教育が抱える「指示がないと学びを止めてしまう」という課題を克服し、生徒を真の「自立した学習者」へと引き上げるためには、他者と協働する態度をさらに深め、協働を介して自らの思考をアップデートし続ける力を培うことが不可欠である。そこで今年度は、昨年度の成果と課題を踏まえ、生徒同士の対話・協働の質を高める授業構造と評価のあり方を再構築することで、「外化（意見交流）」での質的深まりが最後の「内化（個人の深い概念化）」へと着実につながる学習サイクルを確立し、創造的に問題解決を試みる生徒の確実な育成を目指すこととした。

表１ イノベーターと自立した学習者が共通してもつと考えられる態度

Ａ 主体的に取り組む態度
Ｂ 自ら問題を見つけようとする態度
Ｃ 新しいものを取り入れようとする態度
Ｄ 批判的に物事を見ようとする態度
Ｅ 他者と協働する態度
Ｆ 失敗を恐れない態度
Ｇ 計画を立てて実行する態度

２．育成を目指す態度

（１）なぜ「協働の質の高まり」を目指すのか

経済産業省（2006）が示した「人生100年時代の社会人基礎力」における「チームで働く力（チームワーク）」や、OECD（2015）の「協同問題解決能力調査」が示す通り、日本の生徒は「集団で活動すること」に価値を感じている一方で、「協働を通じて自分が集団や他者の学びに貢献できている」という自己効力感が著しく低い傾向にある。昨年度の実践により、本校の生徒においても「チームで考える楽しさ」を感じる下地は整いつつある。しかし、探究的かつ創造的な問題解決能力を確実に高めるためには、単に「集まって話し合う」レベルから、「自らの発言や根拠のある指摘が、他者の学びを深め、相互の納得解を形成した」という「他者貢献」の実感をともなう質の高い協働へと引き上げる必要がある。森（2017）が提唱する「内化―外化―内化」の学習サイクル（図１）において、昨年度の実践では「外化（アウトプット・意見交流）」の時間を担保することに注力してきた。今年度はさらに、外化の場を「互いの思考を揺さぶり合い、論理を統合・洗練させる場」として機能させ、最終的な「内化（個人の確実な理解・概念化）」へと着実に着地させるための、内化と外化の相互作用の質に焦点を当てる。

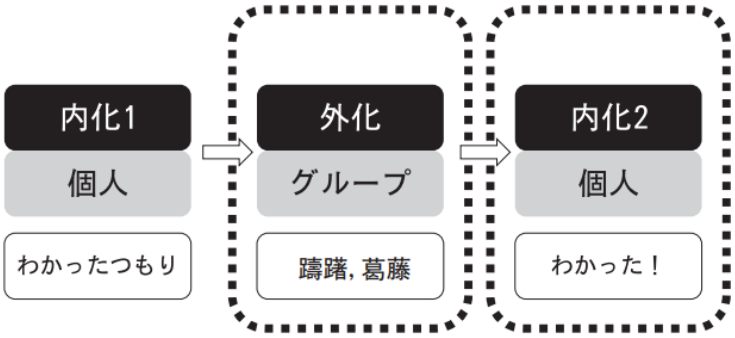


図１　内化と外化、そして個人とグループの組み合わせ（森、2017）

３．指導の手立てや評価方法の検討

（１）指導の手立て

①トゥールミンモデルに基づく「論理的協働」とワークシートの改善

松原（2011）や飯田・後藤（2018）が指摘するように、理科における協働では「主張」「事実」「論拠」が明確に示された論理的なコミュニケーション（図２）が不可欠である。そこで今年度は、自らの主張・事実・論拠を視覚的に整理できるワークシートを開発・進化させる。これにより、感覚的な意見交換にとどまらず、他者から一目で評価・吟味できる状態（可視化）を作り出し、根拠に基づいた批判的思考（クリティカルシンキング）を伴う「論理的な協働」を可能にする。

②相互評価サイクル（参加型評価）を通したメタ認知の強化と他者貢献の実感

北尾（2001）が示す評価サイクルや、猪口ら（2018）が提唱する「個人内・社会的メタ認知の機能」（図３）を実効的なものとするため、以下のステップによる評価プロセスを授業内に明確に構造化する。

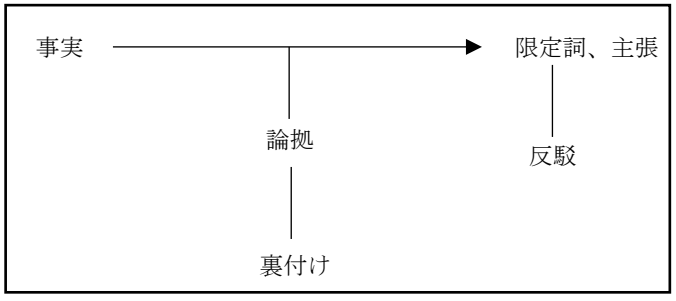


図２　トゥールミンの論証構造

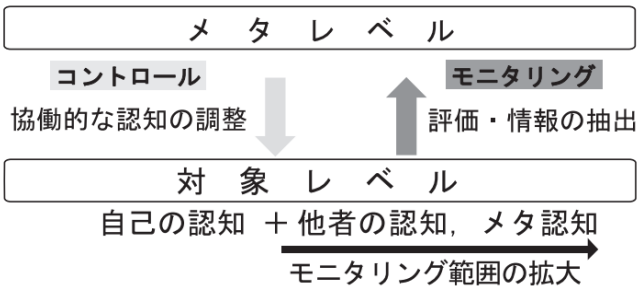


図３　個人内および社会的メタ認知の機能

【個人思考（内化１）】

トゥールミンの枠組みで自らの考えと根拠を構成し、自己評価を行う。

【相互評価・協働（外化）】

互いの記述を評価基準（ルーブリック等）に基づいて客観的に読み合い、根拠の妥当性について適切なフィードバックを交わす。

【統合・再構築（内化２）】

他者からの多角的な指摘を取り入れて自らの考えを修正・高度化（再自己評価）すると同時に、自分の指摘が他者の思考深化に役立ったことを実感する。

このような自己評価と他者評価の循環プロセスを継続的に追体験させることで、生徒は「他者視点によって自分の思考が深まった」という実感だけでなく、「自分の発言が他者の学びを支えた」という他者貢献の価値を強く実感できる。この循環こそが、協働の必然性を高め、他者と関わりながら自律的に学び続ける「自立した学習者」の育成につながると考える。

（２）評価方法の検討

生徒が「質の高い協働」を通じて自らの思考を深め、他者貢献の価値を実感できているかを多角的に把握・検証するために、以下の観点および手法に基づいた評価システムを構築・実施する。

①ルーブリックの作成と段階的アセスメント

トゥールミンモデルに基づく論証構造（主張・事実・論拠）の深まりと、協働におけるコミュニケーションの質（他者への適切なフィードバックや他者視点の取り入れ）を可視化するため、パフォーマンス評価のためのルーブリックを作成する。学習のプロセス（【内化 1】個人の思考段階 → 【外化】相互評価・協働段階 → 【内化 2】統合・再構築段階）において、生徒が自らの状況を客観的に把握できるよう、ルーブリックを生徒自身と共有して自己アセスメントおよび相互アセスメントの共通言語として活用する。

②相互評価（ルーブリック・コメント）による「他者貢献」の可視化

相互評価（外化）の場面では、単なる点数付けにとどまらず、「相手の論拠の曖昧さを指摘できたか」、「相手の考えを深めるような具体的な代替案や問いかけを提示できたか」といった定量的・定性的なフィードバックを実施させる。ワークシートやデジタル端末等を活用して、「他者からどのような指摘を受け、自らの思考がどう修正されたか（個人内メタ認知）」「自らの指摘によって相手の記述がどう変容したか（社会的メタ認知）」の履歴を残すことで、生徒が「自らの発言・評価が他者の学びに貢献した」という実感を記述レベルで可視化・検証する。

③変容を見取る振り返りシート（エピソード記述・意識調査）の活用

単元を通じた「自立した学習者」としての態度の変容を見取るため、毎時間の振り返りシートにおいて「他者視点を取り入れる前後の思考の変化」や「他者の学びにどのように寄与できたか」を振り返らせる。 さらに、事前・事後でのアンケート調査を実施し、「協働を通じて自分が他者の学びに貢献できているか（他者貢献の自己効力感）」や「他者との関わりの中で自らの学びを調整・深めることができているか（自立的・自律的な学習態度）」といった意識面の変容を分析・評価する。

④協働の質と達成感に関する意識調査および抽出生徒を対象とした追跡調査

協働学習における生徒の主観的な変容と深まりを検証するため、総論にもあるように、「他者との考えを受け止めながら、自分の考えを広げたり深めたりしようとした。(意欲・態度)」および「他者との考えを受け止めながら、自分の考えを広げたり深めたりすることができた（実感・達成感)」の２項目からなる生徒アンケートを実施した。これらの項目において否定的な回答（「どちらかというと当てはまらない」「全くあてはまらない」）をした生徒を数名抽出して、同一項目による追跡調査（事後アンケート）を実施する。

相互評価サイクルや指導の手立てを通じることで、当初は協働に課題や苦手意識を感じていた生徒が「他者の考えを取り入れて思考をアップデートさせることの有用性」や「他者貢献の実感」をどのように獲得し、意識や態度を変容させていったかを質的・継続的に見取り、手立ての有効性を検証する。

４．参考文献

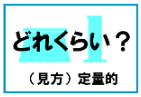
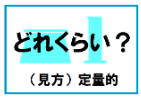
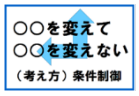
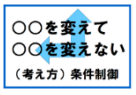
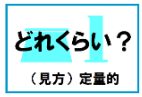
1) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編論，pp. ４（2018）
2) 経済産業省：「人生 100 年時代の社会人基礎力」と「リカレント教育」について（2010）
3) 国立教育政策研究所：PISA2015 年協同問題解決能力調査－国際結果の概要－（2015）
4) 森朋子：アクティブラーニングとは何かー「わかったつもり」を「わかった」に導く授業デザインー（2017）
5) 松原静郎：中等化学教育における個人実験を通しての科学的表現力育成に関する調査研（1997）
6) 飯田寛志，後藤顕一：中学校理科実験における考察記述の論理的表現に関する一考察－相互評価表を用いた授業実践を通してー（2019）
7) 松浦拓也:理科教育におけるメタ認知能力育成に関する研究－観察･実験活動を中心にしてー(2003)
8) 木下博義：ワークシートの活用による子どものメタ認知促進に関する事例的研究－小学校第５学年「もののとけ方」を例にー（2010）
9) 文部科学省：児童生徒の学習評価の在り方について（2018）
10) 源由理子：参加型研究のための参加型評価手法（2007）
11) 北尾倫彦：学びを引き出す学習評価（2006）
12) 猪口達也，後藤大二郎，和田一郎：メタ認知機能を促進する応答的教授に基づく理科授業デザインに関する研究（2019）

５．単元計画・学習指導案

（１）第１学年　指導と評価の計画（７時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・火山の噴火のようすを調べ、火山噴出物に注目する。	知		・火山噴出物の特徴を見いだすことができる。
2	・日本列島に分布する火山の特徴をまとめる。	知		・火山が噴火するまでの過程が理解できる。
3	・溶岩などが積み重なって火山ができることや火山の形に多様性があることを知る。	思		・マグマの性質と火山の形の関係について、仮説を立てることができる。
4	・火山の形のちがいがどのように生じるかを考える。	思		・モデル実験の結果から、マグマの性質と火山の形の関係を考察することができる。
5	・火成岩の定義を知り、特徴などを学ぶ。	主	○	・火成岩の特徴を見いだし、記録することができる。
6	・火成岩のつくりの違いやでき方の違いを学ぶ。	知		・火山岩と深成岩の組織の違いができるしくみを推測することができる。
7	・様々な火成岩を特徴により、分類する。	思	○	・火成岩の特徴を判断し、分類することができる。

（２）第２学年　指導と評価の計画（７時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・市販のカイロと手作りのカイロを比較する実験を行い，温度上昇の仕方の違いを調べる。	知		・２つの実験結果を記録し，グラフに表して比較することができている。
2	・前回の実験の結果を共有し，２つのカイロの温度上昇の仕方の違いや，その原因について考える。	思	○	・全班の結果を比較し，日常での経験もふまえながら，どのような違いがあるのかを考えることができている。〔記述分析〕
3	・２つのカイロのちがいをもとに，カイロの改良点を考え，各自で実験計画を考える。	思	○	・条件制御を意識して実験計画を立て，AIによる分析をふまえて改良し，完成させることができている。〔記述分析〕
4	・各自で立てた実験計画をもとに，班の実験計画を立てる。 ・各班の計画に従って実験を行う。	態		・各自の実験計画を班で見直し，改善点や優先順位を考え，班で行う実験計画を考えようとしている。
5	・各班の計画に従って実験を行う。	態	○	・各班の実験計画に従い，協力して実験を行おうとしている。〔行動観察〕
6	・班で得られた実験結果をもとに，考察をまとめ，発表用のスライドにまとめる。	思	○	・班で行った実験方法（変えた条件），結果（表やグラフ），結論の順にまとめることができている。〔記述分析〕
7	・各班でまとめたスライドをもとに発表を行う。	態		・実験結果をもとに結果や考察をまとめ，発表しようとしている。

（3）第3学年　指導と評価の計画（9時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・人類はどのようにして宇宙の謎を追ってきたのかの説明を聞き、宇宙分野について興味や疑問、単元の見通しをもつ。	態	○	・宇宙分野についての興味や疑問、見通しをもつことができている。〔記述分析〕
2	・天球を使った天体の位置の表し方を知る。 ・地球上の一点で、方位と時刻がどうなっているかを知る。	知		・地球上の特定の場所における時刻や方位を読み取っている。
3	・太陽の日周運動の観察を計画する。 ・ペットボトルで透明半球を作成する。（次の授業までに、観察を行う）	知		・太陽の動きを観察し、その結果を適切に記録している。
4	・透明半球に付けた点を結び、太陽が動いた軌跡を表す。 ・観察結果から，太陽の1日の動き方の特徴を見いだす。 ・相対的な動きによる見え方と地球の自転を関連付ける。	思	○	・透明半球に付けた点を結んだ太陽の動いた軌跡の結果から、太陽の1日の動き方の特徴を見いだして表現している。〔透明半球、記述分析〕
5	・地球儀を使ったモデル実験により、赤道、日本、北極では太陽はどのように動いて見えるのかの軌跡を表す。	知	○	・透明半球に、緯度の違う地点での太陽の動いた軌跡を適切に記録している。〔透明半球〕
6	・地球儀を使ったモデル実験により、季節ごとに太陽の動きの軌跡を表し、昼の長さが変わる理由を見いだす。	思	○	・季節ごとに昼の長さが変わる理由について、実験結果を分析して解釈し、表現している。〔透明半球、記述分析〕
7	・夏の南極で太陽が沈まないのに気温が低いのはどうしてかについて見いだす。	思	○	・太陽の高度と地面のエネルギーの受け取り方の関係についての実験結果を分析して解釈し、南極で気温の低い理由を表現している。　〔記述分析〕
8	・シミュレーションを用いて、星の1日の動きを透明半球にまとめる。	思	○	・透明半球に、星の一日の動きを表し、その特徴を見いだして表現している。〔透明半球、記述分析〕
9	・星座の年周運動のモデル実験から、公転によって、季節ごとに地球での星座の見え方が変わることを見いだす。	思		・実験結果を分析して解釈し、公転によって、季節ごとに地球での星座の見え方が変わることを表現している。

理科　学習指導案

日　時：令和８年 11 月 21 日（土）２限
指導者：上谷　洋晃
場　所：第２理科室

１　単元名

３章「火をふく大地」

２　単元の目標

・大地の成り立ちと変化を地表に見られるさまざまな事物・現象と結びつけながら、火山活動と火成岩についての基本的な概念や原理･法則などを理解しているとともに､科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付ける。
・火山について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、地下のマグマの性質と火山の形との関連性などを見いだして表現しているなど、科学的に探究する。
・火山に関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとする。

３　単元・題材の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
大地の成り立ちと変化を地表に見られるさまざまな事物・現象と結びつけながら、火山活動と火成岩についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	火山について､問題を見いだし､見通しをもって観察、実験などを行い、地下のマグマの性質と火山の形との関連性などを見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	火山に関する事物･現象に進んでかかわり、見通しをもったりふり返ったりするなど､科学的に探究しようとしている。

４　指導に当たって

（１）教材観

本単元では､大地の変化と成り立ちを､現在の地表に見られる事物･現象を起点にしながら理解させる。地表は地球内部のエネルギー（熱）と太陽のエネルギーの影響を受け、各自然事象が関連しながら形成される自然の巨大なシステムである｡各自然事象の理解だけでなく､システムとしての地球も認識させたい。

（２）指導観

この単元の学習では、地域の身近な大地（ローカル）と地球（グローバル）のつながりを意識させながら、各自然事象の特徴やしくみなどについて、時間的・空間的な視点のほか、共通性と多様性、全体と部分、原因と結果などのさまざまな視点から、また比較・関係づけなどをはかって探究的に学ばせる。このような学習を通して､地震や火山が集中し､多様な地質が広がる日本に居住するわたしたち一人ひとりが、自然に関心をもち続けて共に生きていくための適切な判断と行動を起こすことができる力を養っていきたい。

5　本時の学習（第７次中７時）

（1）　目標

さまざまな火成岩を比べて、鉱物の種類、大きさ、集まり方に着目して、マグマの冷え方のちがいを時間的・空間的な変化と関連付けて推測する。【思考・判断・表現】

（2）　準備・資料等

火成岩・火成岩の表

（3）　展開

・学習活動	・指導上の留意点など　【評価規準】（評価方法）	時間
①　マグマが冷えて固まった岩石のことを火成岩だということを説明する。 ・つくりによって火山岩と深成岩に分かれることを知る。 ・含まれる鉱物の割合によって、火山岩には玄武岩・安山岩・流紋岩、深成岩には斑糲岩・閃緑岩・花崗岩などに分類されることを知る。	・まずは実物を見せずに、情報だけを与える。 ・鉱物については、事前に学習した内容を確認する。	１０
②　６種類の火成岩を見て、それぞれの岩石の名前を班で予想をする。	・実際の火成岩を観察し、つくりや鉱物の割合などをもとに、班で相談をして、６種類の火成岩を見分けさせる。	１０
③　６種類の火成岩を表の中に並べる。 ・つくりや鉱物の割合を書き込んだ表の中に火成岩を並べ、確認する。	・表の中には、他の岩石を入れるスペースを空けておく。	5
④　さらに火成岩をいくつか提示する。 （橄欖岩・花崗閃緑岩・石英安山岩・石英斑岩・花崗斑岩・ひん岩・粗粒玄武岩・輝緑岩など）		5
課題：初めて見る火成岩を、既習の知識を使って分類できるだろうか。		2
⑤　火成岩を観察し、班で相談をして、つくりや鉱物の割合から表のどこに入れるかを考え、推測する。	・火成岩を観察し、つくりや鉱物の割合などから表の中のどこに入る岩石かを判断し、推測できる。【思考・判断・表現】（火成岩の表、記述）	１５
⑥　本時のまとめをする。 ・鉱物の組成などに着目すると、火成岩をさらに細かく分類できることを知る。	・火成岩は分類の基準によって、さらに細かく分類することができる。中学校で学ぶ６種類の火成岩は基本分類であることを伝える。	3

理科　学習指導案

日　時：令和８年 11 月 21 日（土）
指導者：松田　剛
場　所：第１理科室

１　単元名　　「太陽と恒星の動き」

２　単元の目標

・身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら，日周運動と自転，年周運動と公転を理解するとともに，それらの観察・実験などに関する技術を身に付けていること。
・天体の動きと地球の自転・公転について，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，天体の動きと地球の自転・公転についての特徴や規則性を見いだして表現していること。また，探究の過程を振り返っていること。
・天体の動きと地球の自転・公転関する事物・現象に進んでかかわり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

３　単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら，日周運動と自転，年周運動と公転についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	天体の動きと地球の自転・公転について，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，天体の動きと地球の自転・公転についての特徴や規則性を見いだして表現しているとともに，探究の過程を振り返るなど，科学的に探究している。	天体の動きと地球の自転・公転関する事物・現象に進んでかかわり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。

４　指導に当たって

（１）教材観

小学校では，日かげの位置と太陽の動きを関連付けて観察したり，月や星の１日の動きを観察したりすることを通して，太陽や月，星が時間の経過とともに位置を変えることを学習している。

本単元では，これらの学習を基に，太陽や恒星の日周運動を継続的に観察したり，観察結果を記録・分析したりすることを通して，天体の位置や動きの変化を定量的に捉え，地球の自転と関連付けて理解させる。また，季節による星座の見え方の変化などを基に，天体の年周運動と地球の公転との関係について理解を深めさせる。

さらに，天体の動きは，観察者である地球上の視点と宇宙空間から見た視点とでは捉え方が異なることから，図やモデルを活用して地球と天体の位置関係や運動を相対的に捉えさせることが重要である。観察によって得られた結果や資料を分析・解釈し，天体の動きに見られる規則性を見いだすとともに，その規則性を地球の自転・公転と関連付けて説明する活動を通して，時間的・空間的な見方や考え方を養い，科学的に探究する力を育成していきたい。

（２）指導観

本単元では，天体の動きについて，生徒が自ら観察した結果や資料を基に規則性を見いだし，地球の自転・公転と関連付けて説明できるようにするとともに，他者との関わりを通して自らの考えを深め，科学的に探究する力を育成することを重視する。そのために，既習事項や日常生活での経験を想起させ，天体の位置や動きについて疑問や課題をもたせるとともに，観察やモデルを用いた実験を通して，見通しをもって探究する学習活動を設定する。

考察する場面では，観察結果や資料を根拠として自らの考えを構成し，根拠を明確にして明確に表現できるようにする。また，評価基準に照らして自らの記述を振り返り，考えと根拠のつながりや説明の妥当性について自己評価する活動を取り入れる。さらに，互いの記述を評価基準に基づいて読み合い，根拠の妥当性や説明の論理性について意見や助言を交わす相互評価の場を設定する。その際，単に考えの正誤を判断するのではなく，観察結果や資料をどのように解釈しているか，主張を支える根拠が十分であるかという視点から，互いの考えを検討できるようにする。こうした他者との関わりを通して得られた指摘や助言を基に，自らの考えを修正・再構築し，再度自己評価する活動を位置付けることで，他者の視点が自分の思考を深めることに気付かせたい。また，自分の問いや助言が他者の考えの深まりに寄与したことを実感できるようにし，協働することの意義を見いだせるようにする。

単元を通して，個人で考えを構成する段階，相互評価を通して多様な視点から検討する段階，他者の意見を取り入れて考えを再構築する段階を意図的に設定し，自己評価と他者評価を循環させる。この学習過程を継続的に経験させることで，科学的な根拠に基づいて自らの考えを深めるとともに，他者の学びにも貢献しながら，自律的に学び続ける生徒の育成を目指す。

５　指導と評価の計画（別紙）

６　本時の学習（第６次中１時）

（１）目標

地球儀を使ったモデル実験により，季節ごとに太陽の動きの軌跡を表し，昼の長さが変わる理由を見いだし，表現することができる。　【思考・判断・表現】

（２）準備・資料等

透明半球，地球儀，LED ライト，発表ボード，ワークシート

（３）展開

○学習内容　　・学習活動	・指導上の留意点など　【評価規準】（評価方法）	時間
○本時の課題をつかむ。 ・４拓クイズに取り組む。 ・本時の課題を知る。 夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのはなぜか。	・課題に全員がスムーズに入っていけるよう４拓クイズを行い，季節における金沢市の「南中高度」と「昼間の長さ」の違いに注目させる。	5
○地球の公転の説明聞く。 ・自転，地軸，公転のそれぞれの言葉の意味を知る。	・事実のみを説明し，地球の自転による日周運動のではなく，地球の公転による年周運動に注目するよう伝える。	5
○実験の説明を聞く。 ・実験内容や注意事項の説明を聞く。	・それぞれ地球儀には季節ごとに白色（春分・秋分）赤色（夏至）青色（冬至）のシールが貼られているので，間違えないように注意させる。 ・観測地点は金沢市で固定することを確認する。	5
○実験を行う。 ・実験の役割分担を行う。 ・地球儀にライトを当て，季節ごとの太陽の軌道をマーカーで記録する。	・季節ごとにマーカーの色を変えて記録するようにさせる。 ・記録が取れたらタブレットで写真を撮ることを伝える。	１５
○結果・考察を書く。 ・ワークシートに撮った写真の様子を記入する。 ・結果から分かることを考察し，記述する。	・結果を共有し，太陽の軌道が夏から冬の太陽の軌道が北寄りから南寄りになっていることを確認する。 ・本校の「考察のまとめ方」に従って記述させる。 「夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのはなぜかを調べるために，透明半球と地球儀を使ったモデル実験を行った。その結果，それぞれの季節の太陽の動きは図のようになった。このことから，～ということが分かった。」 ・考察の評価基準Ｂ（A）を確認する。 モデル実験から，季節によって南中高度や昼の長さが違うことを（原因を明らかにし）考察できる。 ・考察が書けたら自己評価をするように伝える。	１０ 5
○ペアで相互評価を行う。 ・追加や修正した方がよいと判断したものは赤色で記入する。	・単に考えの正誤を判断するのではなく，評価基準をもとに，観察結果をどのように解釈しているか，主張を支える根拠が十分であるかという視点から，互いの考えを検討できるようにする。	

	□季節ごとに南中高度や昼の長さが変わる理由について，実験結果を分析して解釈し，表現することができる。【思・判・表】（記述分析）	
○本時のまとめをする。	・以下のことを確認する。 夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのは，実験結果のように太陽の軌道が夏から冬で北寄りから南寄りに変わるからで，その原因は「地軸が傾いたまま公転」しているからである。 ・もし地軸が傾いていなかったらどうなるのかを考えさせる。	3
○本時の活動を振り返る。 ・振り返りを記入する。	・「今日は何を学習したか」「何が分かったか」「今後の学習について」の３点について振り返らせる。	2

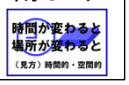
７　ワークシートの記述例と評価基準

「思考・判断・表現」の評価例

【評価Ｂの記述例】

地球儀を使ったモデル実験を通して，季節によって南中高度や昼の長さが違うことを見いだして表現している。しかし，原因までは表現していない。このことから，「おおむね満足できる」状況（Ｂ）判断できる。

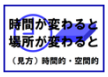
夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのは，夏から冬になると太陽の軌道が北寄りから南よりに変わるからということが分かった。

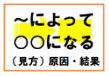


【評価Ａの記述例】

地球儀を使ったモデル実験を通して，季節によって南中高度や昼の長さが違うことを見いだして表現している。さらに，原因を含めて表現している。このことから，「十分満足できる」状況（Ａ）判断できる。

夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのは，夏から冬になると太陽の軌道が北寄りから南よりに変わるからで，その原因は「地軸が傾いたまま公転」しているからということが分かった。





【評価Ｃの記述例】

地球儀を使ったモデル実験を通して，季節によって南中高度や昼の長さが違うことを見いだした記述がない。このことから，「努力を要する」状況（Ｃ）判断できる。

夏と冬で，南中高度や昼間の長さが違うのは，図のようになるからということが分かった。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

実験結果と透明半球に表した太陽の軌跡を関連付け，「夏は冬に比べて太陽の通り道が高く，昼の時間が長い」など，実験から分かったことを自分の言葉で表現できるよう支援する。

（１）第３学年　指導と評価の計画（９時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・人類はどのようにして宇宙の謎を追ってきたのかの説明を聞き，宇宙分野について興味や疑問，単元の見通しをもつ。	態	○	・宇宙分野についての興味や疑問，見通しをもつことができている。〔記述分析〕
2	・天球を使った天体の位置の表し方を知る。 ・地球上の一点で，方位と時刻がどうなっているかを知る。	知		・地球上の特定の場所における時刻や方位を読み取っている。
3	・太陽の日周運動の観察を計画する。 ・ペットボトルで透明半球を作成する。（次の授業までに，観察を行う）	知		・太陽の動きを観察し，その結果を適切に記録している。
4	・透明半球に付けた点を結び，太陽が動いた軌跡を表す。 ・観察結果から，太陽の１日の動き方の特徴を見いだす。 ・相対的な動きによる見え方と地球の自転を関連付ける。	思	○	・透明半球に付けた点を結んだ太陽の動いた軌跡の結果から，太陽の１日の動き方の特徴を見いだして表現している。〔透明半球，記述分析〕
5	・地球儀を使ったモデル実験により，赤道，日本，北極では太陽はどのように動いて見えるのかの軌跡を表す。	知	○	・透明半球に，緯度の違う地点での太陽の動いた軌跡を適切に記録している。〔透明半球〕
6	・地球儀を使ったモデル実験により，季節ごとに太陽の動きの軌跡を表し，昼の長さが変わる理由を見いだす。	思	○	・季節ごとに昼の長さが変わる理由について，実験結果を分析して解釈し，表現している。〔透明半球，記述分析〕
7	・夏の南極で太陽が沈まないのに気温が低いのはどうしてかについて見いだす。	思	○	・太陽の高度と地面のエネルギーの受け取り方の関係についての実験結果を分析して解釈し，南極で気温の低い理由を表現している。　〔記述分析〕
8	・シミュレーションを用いて，星の１日の動きを透明半球にまとめる。	思	○	・透明半球に，星の一日の動きを表し，その特徴を見いだして表現している。〔透明半球，記述分析〕
9	・星座のモデル実験から，公転によって季節ごとに地球での星座の見え方が変わることを見いだす。	思		・実験結果を分析して解釈し，公転によって，季節ごとに地球での星座の見え方が変わることを表現している。