

主題「他者と協働しながら自らの考えを深め、科学的に探究することができる生徒」の育成

1 主題設定の理由

本校理科では前年度の研究において、「科学的な根拠を基に考えていくことができる生徒」の育成を目指した。具体的な手立てとして、単元の導入時に学習内容に関連する自然事象や生活経験を基に、生徒一人一人がマイテーマを設定し、学習を進めていく中でマイテーマを解決するために学習内容を振り返る活動を取り入れたり、生徒同士でマイテーマの解決に向けて学習内容をどのように生かせるか話し合ったりする活動を行った。成果として、学習内容からマイテーマを解決するために必要な情報を抽出・選択する姿が見られ、自ら獲得した情報を根拠として考えていく力の育成につながった。一方で、自然事象から抱いた疑問を解決可能な課題に設定できる生徒は少なかった。また、課題を解決する方法について実証性・再現性・客観性を踏まえて検討しているが、検討した内容を基に、自身の探究に生かすことができる生徒は少なかった。さらに、生徒が結論を導き出す場面では、自分たちが進めてきた探究を科学的な視点から振り返ったり、探究の各過程のつながりが成立しているか検討したりする生徒は少なかった。これらは、生徒が探究の過程において、各過程のつながりを意識して探究できていないことや個人の考えを基に、協働することができているが、協働した内容を基に、個人の考えを深められていないことが要因と考えられる。そこで今年度は、他者と協働した内容に基づいて自らの考えをより科学的に深化させ、探究の過程の各過程のつながりを意識して探究を進めていくことで、「他者と協働しながら自らの考えを深め、科学的に探究することができる生徒」の育成を目指した。

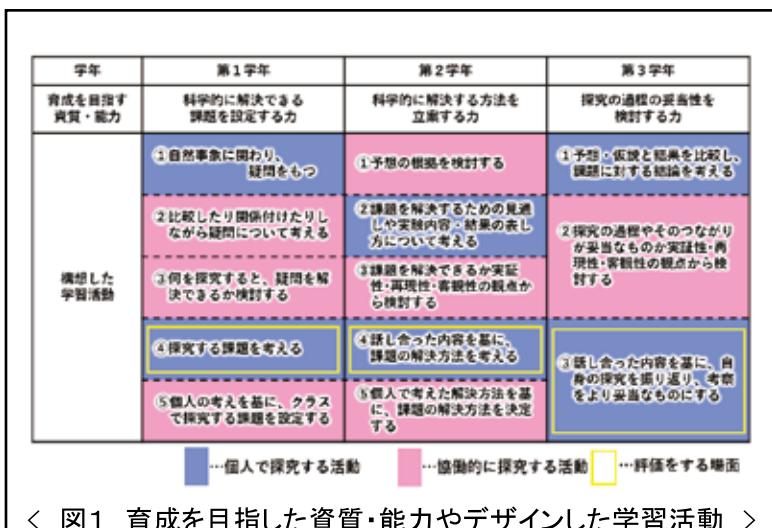
2 「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実させるための具体的な手立て

○「各学年で主に重視する探究の学習過程の例」の授業デザインと活用

本校理科では、学習指導要領解説に示された「各学年で主に重視する探究の学習過程の例」について、身に付ける資質・能力を特に「思考力・判断力・表現力等」について設定した(図1)。第1学年の「科学的に解決できる課題」とは、自然事象から抱いた疑問を関係性や要因、変化の仕方等の探究すべき事柄を踏まえた課題とした。第2学年の「科学的に解決する方法」とは、課題を解決するために、実証性・再現性・客観性の高い解決方法とした。なお、第2学年の重点は「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する」であるが、本校では、特に「解決する方法を立案する過程」に着目し、育成を目指す資質・能力を設定した。第3学年の「探究の過程の妥当性を検討する」とは、探究の各過程の手続きやそれらのつながりが適切なものになっているか実証性・再現性・客観性の観点から検討することとした。

また、学年ごとに目指す資質・能力を育成できるよう、授業デザインを行った

(図1)。構想した学習活動では、「協働的に探究する活動」をはさむように「個人で探究する活動」を設定している。この授業デザインの活用を進めていくことで、生徒一人一人が探究の過程のつながりを意識し、協働的に学びながら、学年ごとに育成を目指す資質・能力を獲得し、主題に迫ることができると考えた。



太陽系と恒星

一体的な充実に向けた手立て

○「各学年で主に重視する探究の学習過程の例」の授業デザインと活用
～「探究の過程の妥当性を検討する」過程の授業デザインと活用(第3学年)～

＜本時の目標＞（9時間中の6時間目）

金星の見え方についてモデル実験の結果から考察し、自分や仲間の探究が妥当なものであるか検討する活動を通して、金星の形と大きさが変わる理由を見いだして表現し、探究の過程を振り返り、より妥当な考察をすることができる。

モデル実験の条件や実験結果をクラスで確認し、個人で考察する。

〈學習活動〉

- ・モデル実験でどのような条件を設定したか班ごとに説明し、使用した金星のモデルや実験結果をどのように表現したか共有する。
 - ・課題に対して考察する。



探究の過程を1枚に示したデジタルノートの活用

- 個** 探究の過程を1枚のデジタルノートにまとめてることで、導入時に提示された画像やモデル実験で撮影した画像・動画等のデータを比べたり、探究の各過程のつながりを意識したりしながら考察できるようにする。

協 1枚のデジタルノート内に予想や結果等の複数のカードを置き、そのカードをクラウド上に提出させることで班ごとの実験方法やその結果を即座に共有したり、比較したりすることができるようとする。

自分や仲間の探究が科学的なものになっているか考察を比較して検討する。

<學習活動>

- ・考察を基に、探究の各過程の手続きやそれらのつながりが適切なものになっているか実証性・再現性・客觀性の観点から検討する。



集約したデジタルノートの意図的な提示

- 協** ロイノートに提出された生徒の考察のうち、「課題と正対しているか」や「課題を解決する方法になっているか」等を検討している生徒の考察を選択・提示し、探究の各過程の手続きやそれらのつながりが適切なものになっているか実証性・再現性・客観性の観点から検討させ、より科学的に探究することができるようとする。

他者と協働した内容に基づいて、より妥当な考察を再度個人で考える。

<學習活動>

- ・考察について検討した内容を基に、自分の考察を振り返り、青字で加筆する。
 - ・クラスでも考察の内容を共有する。

金星と地球の距離が変わるため、大きさが変わって見える。そして形は太陽と金星の位置関係が変化するため形が変わって見える。

デジタルノートへの加筆

- ④ グループやクラスで検討した内容を基に、自分の考察を振り返り、必要に応じて加筆することで、自分の探究してきた探究の過程について実証性・再現性・客觀性の観点から振り返り、より科学的に探究することができるようとする。

自分や仲間の考察が科学的なものになっているかの検討を踏まえて、自分の考察を振り返らせることで、実験方法と考察つながりや考察が課題に正対したものになっているかについて等の視点から自らの考え方を深め、科学的に探求する姿が見られた。

3 成果と課題

成果として、令和5年4月と令和5年6月に、全校生徒を対象にアンケート調査を行った（図2）。該当学年で重視した探究の過程について「とても重要だと思う」「重要だと思う」と回答している生徒の割合はいずれの学年でも増加した。具体的には、第2学年では「鉄を加熱する時間が違うと、結果に影響があるかもしないから、時間はそろえた方がより科学的だよね」と発言したり、「鉄が異なる物質に変化しているか調べるときに、はじめは磁石だけで調べられると思ったけど、塩酸の反応や電気が通るかも調べたことで、別の物質に変わったと結論を出せた」とデジタルノートに記入したりする生徒が増えた。また、第3学年の金星の見え方について探究した授業において、自分や仲間の探究の過程を振り返る前後で生徒の記述内容の変化を比較した（図3）。すると、協働的に探究の過程を振り返ることで、「課題に正対した考察になっているか」や「課題を解決する実験方法になっているか」というについて生徒の記述が増えた。これらのことから、学習指導要領解説に示された「各学年で主に重視する探究の学習過程の例」に基づいて、資質・能力を設定し、授業デザインを行い、授業実践を行っていくことは、他者と協働しながら自らの考えを深め、科学的に探究することができる生徒の育成につながったと考えられる。

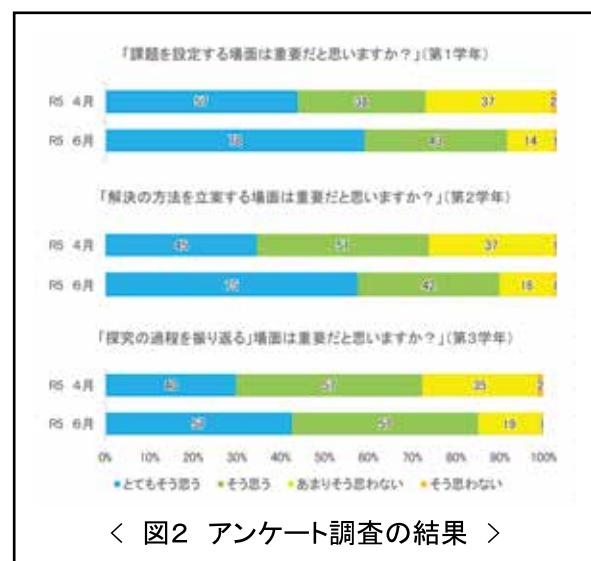
課題として、これまでに身に付けた資質・能力を生かして学習に取り組む姿が見られる生徒がいる一方で、例えば金星についての学習を終えて、異なる課題について考察する場面で、実験方法を検討する必要があった探究であったが、金星の学習時に扱った「実験方法の適切さ」という視点を生かせずに、考察をしている生徒もいた。これは、授業を通して育成を目指している資質・能力を生徒が自覚できずに、探究に生かすことができていないことが原因と考えられる。

4 今後の展望

「各学年で主に重視する探究の学習過程の例」について、資質・能力を設定し、授業デザインとその活用を進めたことで、生徒個人の考えが協働的な学習を通してより科学的な考え方へと変容していった。本研究では、学年ごとに重点的に扱う学習過程を設定した。そのため、来年度以降も計画的に授業デザインの活用を続けていくことで、より科学的に探究する生徒の姿が見られるのではないかと考えられる。授業デザインを活用し、実践を重ねながら、資質・能力の育成ができ、汎用性の高い授業デザインへと改善に努めていく。

＜参考文献＞

- 益田 裕充（2019）『知性を高め未来を創る理科授業』 上毛新聞
森本 信也（2020）『授業で語るこれからの理科教育』 東洋館出版社
文部科学省（2018）『中学校学習指導要領解説 理科編』 学校図書



＜図2 アンケート調査の結果＞

比較した記述内容 ※回答数130	協働的に探究の過程を振り返る活動を	
	行う前から記述がある生徒（人）	行った後に記述がある生徒（人）
課題に正対した考察になっているか	115	130
課題を解決する実験方法になっているか 検討しているか	20	120

＜図3 考察での記述内容の変化＞