

都道府県・指定都市番号	13	都道府県・指定都市名	東京都	研究課題番号・校種名	1 高等学校
				教科等名	理科
研究課題	学習指導要領の趣旨を実現するための学習・指導方法及び評価方法の工夫改善に関する実践研究				
学校名 (生徒数)	東京都立小川高等学校 (861人)				
所在地 (電話番号)	東京都町田市小川2丁目1002番地1号 (042-796-9301)				
研究内容等掲載ウェブサイト URL	http://www.ogawa-h.metro.tokyo.jp/				
研究のキーワード	思考力, 判断力, 表現力等 相互評価 ルーブリック評価				
研究結果のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ○ ルーブリックを用いて思考力, 判断力, 表現力等の資質・能力を見取ることができた。 ○ ルーブリックを活用し, 生徒の変容をより正確に把握するために, 実験の題材毎の評価の方法について, 継続して研究を進める。 ○ ルーブリックの内容や表現について, 今後も検討を重ね, 継続して改良を進める。 				

1 研究主題等

(1) 研究主題

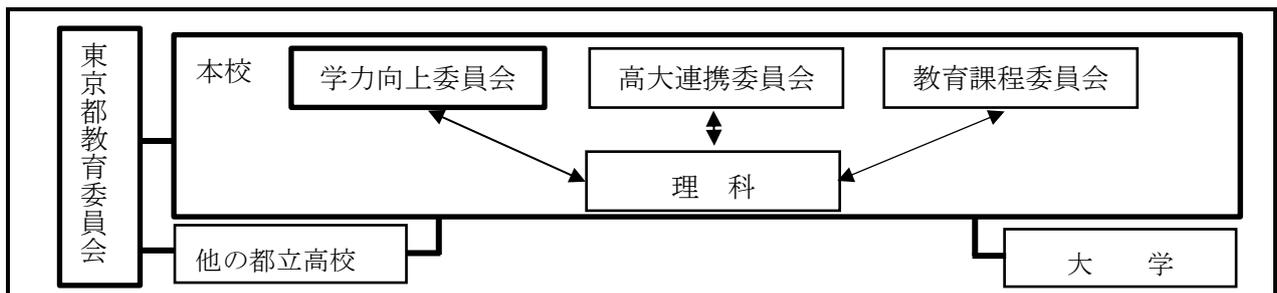
課題の解決に主眼を置いた, 生徒の思考力, 判断力, 表現力等を育成するための指導方法の開発

(2) 研究主題設定の理由

本校は, 学習に対して正解ありきという考えをもっている生徒が非常に多く, 「正しい答えは何か」という点にばかり目が行きがちである。この現状から, 生徒の思考力, 判断力, 表現力等を育み, 社会で活用できるようにすることが, 学校として最も大きな社会貢献となると考えた。そのためには, 探究の過程を意識した学習活動を実施して, その学習の中で生徒の思考力, 判断力, 表現力等を育成することが必要である。探究の過程を意識した学習過程は, 本校の実態を踏まえると, 課題の解決をまず中心に据えて, その後, 課題の探究 (追究) や課題の把握 (発見) にも取組を広げていくことが最も良いと考えた。

以上のことから, 課題の解決を中心に据えて, 生徒の思考力, 判断力, 表現力等を育成するための指導方法を理科という教科の中で開発していくことで, 学校全体の教育課題の解決につなげていきたい。

(3) 研究体制



(4) 2年間の主な取組

令和2年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ルーブリック及び実験内容の検討と相互評価の実施 ○理科教育を専門とする大学教授によるルーブリックを活用した授業に対する指導・助言 ○校内研究授業の開催による他教科教員との意見交換を2回実施
令和3年度	<ul style="list-style-type: none"> ○ルーブリック及び実験の題材・内容を検討し改善を行った。 ○校内研究授業を実施するとともに、校内で物理の授業へも実践を拡大

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

本研究では、生徒が探究の過程を意識して学習活動を行い、その学習の中で思考力、判断力、表現力等の資質・能力を身に付けることが重要だと考え、課題解決に主眼を置き、生徒の思考力、判断力、表現力等を育成するための指導方法を理科で開発することで、学校全体の教育課題の解決につなげていきたいと考えた。

○単元全体の学習における探究の過程を設計する取組

単元全体の学習を、大きな枠組として「基礎・基本の学習」、「実験の実施」、「考察・実験レポートの作成」の3つの枠組に分けた上で、主に「考察・実験レポートの作成」において、課題の解決・振り返りを中心に探究の過程を踏まえた学習計画を立てた。

○育成を目指す資質・能力をルーブリックとして明示し、生徒の資質・能力を育成する取組

学習指導要領に示された「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例）」の中の「理科における資質・能力の例」を踏まえ、観察・実験で育成を目指す情報分析力、考察力、表現力等を明確にし、ルーブリックの項目を整理した。

○実験結果を踏まえた考察を中心とした相互評価を含む探究の過程を踏まえた学習の過程を通じた生徒の変容

年間指導計画における実験の実施を検討し、計画的に生徒の資質・能力を育成することとした。また、それぞれの実験におけるねらいと、育成を目指す資質・能力の明確化に取り組んだ。

これらを踏まえて単元全体において育成すべき資質・能力を整理し、計画的に学習に取り組みせるとともに、ルーブリック評価における具体的な評価基準を作成し、実験と考察に取り組ませた。

さらに、年間を通じた生徒の変容について分析するため、教員評価の推移に加えて、生徒の自己評価と教員評価の差についても推移を調査した。

(2) 具体的な研究活動

○単元全体の学習における探究の過程を設計する取組

単元全体の学習の過程を、大きく「基礎・基本の学習」、「実験の実施」、「考察・実験レポートの作成」の3つに分けた(図1)。その上で、「考察・実験レポートの作成」では、生徒がレポートを作成したのち、他の生徒のレポートについて評価するという学習活動を通じて、実験の考察について客観的に振り返るための基礎を身に付ける

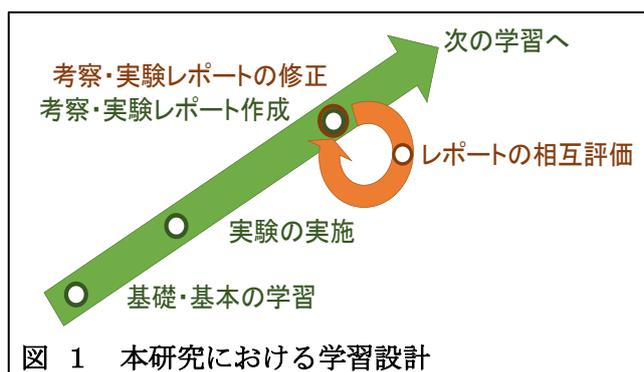


図1 本研究における学習設計

ことをねらいとして、班ごとに話し合い活動を行い、レポートの相互評価を行った。

また、考察の内容を深めるため、生徒が相互評価を終えたレポートを一度持ち帰り、各自で修正を加えてから提出するようにした。さらに、修正後の自分自身のレポートについて客観的に振り返りを行うため、提出時の段階で自己評価するようにした。

レポートの内容や自らの学習過程について客観的に考えることができるよう、ルーブリックを用いて評価させることで、思考力、判断力、表現力等の育成を意識付けた。生徒が次の単元の学習のレポート作成時に、前回の振り返りを活かして継続的に学習に取り組んだ。

○育成を目指す資質・能力をルーブリックとして明示し、生徒の資質・能力を育成する取組

学習指導要領に示された「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例）」の中の「理科における資質・能力の例」を踏まえ、観察・実験で育成を目指す生徒の情報分析力、考察力、表現力等を明確にし、育成を目指す資質・能力をもとにルーブリックの項目を整理した（表1）。

表1 ルーブリックの項目と資質・能力

ルーブリックの項目	資質・能力
結果の整理・分析	観察・実験の結果を分析・解釈する力
考察・まとめ	科学的な根拠を基に考察し表現する力
振り返り・新たな気づき	情報収集して仮説の妥当性を検討し考察する力

ここから、育成したい資質・能力を具体的に想定し、それを踏まえてS～Cの4段階のルーブリックを作成した（表2）。結果の整理・分析の項目は「観察・実験の結果を分析・解釈する力」、振り返り・新たな気づきの項目は「情報収集して仮説の妥当性を考察する力」を見取るための項目として作成した。このルーブリックは、生徒自身に目指す姿を示し、本研究における学習を通じて思考力、判断力、表現力等を効果的に育成するため、レポートに最初から提示することとした。

表2 資質・能力を踏まえて作成したルーブリック

	結果の整理・分析	考察・まとめ	振り返り・新たな気づき
S	全ての実験結果を記録し、適切に処理できている。その際、必要に応じて表やグラフなどを用いている。	実験結果から必要な情報を抽出し、既習内容を踏まえて説明している。	複数の資料を調査し、記述等を引用して考察の妥当性を説明している。
A	全ての実験結果を記録し、処理しようとしている。その際、必要に応じて表やグラフなどを用いている。	実験結果から必要な情報を抽出し、説明している。	資料1点を調査し、記述等を引用して考察の妥当性を説明している。
B	全ての実験結果を記録している。	実験結果に基づいて説明している。	調査した資料の記述等を、考察とともに併記している。
C	実験結果の一部を記録していない。	実験結果に基づかない説明をしている。	新たな資料は調査せず、考察の妥当性を説明している。

○年間を通じた学習過程の設計

年間指導計画における実験の配置を検討し、年間を通して計画的に生徒の資質・能力を育成することとした（図2）。

また、次に示すようにそれぞれの実験におけるねらいと、育成を目指す資質・能力の重点化を行った。

時期	内容		
	大項目	中項目	
1学期	化学と人間生活	化学と物質	} 実験① 液体の混合 実験② 200mLの水素 実験③ 酸とマグネシウムの反応
	物質の構成	物質の構成粒子	
		物質と化学結合	
2学期	物質の変化とその利用	物質量と化学反応式	
3学期		化学反応	
		化学が拓く世界	

図2 年間指導計画上の実験の位置づけ

実験① 液体の混合

水とエタノールを比較して観察することにより、分子の性質について考察させる。

- ・観察・実験の結果の情報を整理し、既習の知識と関連付けて分析する力
- ・科学的な根拠を基に、考察し表現する力

実験② 200mLの水素

200mLの水素を発生させるように混合するマグネシウムと希硫酸の量を検討させる

- ・科学的な根拠を基に、実験の計画を表現する力
- ・探究の過程において、仮説の妥当性を検証する力

実験③ 酸とマグネシウムの反応

酸とマグネシウムを反応させ、発生する気体の量の時間変化を検討させる。

- ・観察・実験の結果を分析・解釈する力
- ・探究の過程において、仮説の妥当性を検証する力

3 研究の成果と課題 (○成果●課題)

○ 作成したルーブリックを用いて思考・判断・表現の変容を見取ることができた。

単元全体で構成した探究の過程を踏まえた学習設計に基づいて取り組み、生徒のレポートに対する教員評価の経過をまとめた(図3)。このグラフは、生徒のレポートに対する教員のルーブリック評価について、Sを4、Aを3、Bを2、Cを1と置き換えて平均を求めて集計し、実験の回数を重ねてどのように変遷したかをまとめたものである。

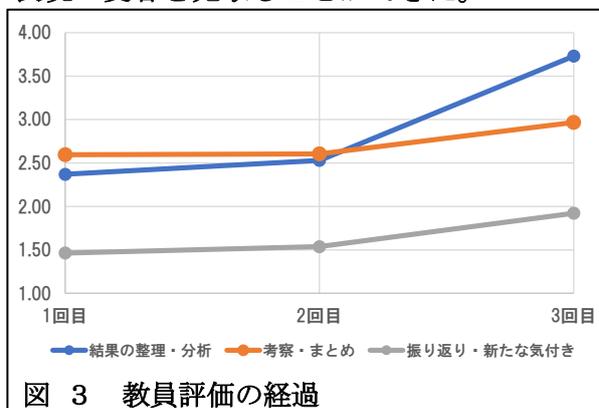


図3 教員評価の経過

このように評価が上昇していくためには、生徒が実験結果を学習内容と結び付けて考えたり、そこで立てた仮説を調査により検証したりすることが必要である。探究の過程でルーブリックを活用することにより、生徒の観察・実験の結果を分析・解釈する力、科学的な根拠を基に考察し表現する力、情報収集して仮説の妥当性を考察する力の変容を教員が見取ることができたと考える。

● 実験ごとに考察の難易度に差があったため、ルーブリック評価の結果の変化から正確に生徒の資質・能力の変化を分析することができなかった。

全ての実験において共通のルーブリック評価を行うことにより、同一基準での生徒の資質・能力の変容を見取ることができる。一方で、習得した資質・能力に関わらず、実験ごとの考察の難易度によって、評価が変化してしまう。実験の課題の検討を行い、題材によって評価の軽重を付けることが必要だったのではないかと考えられる。

4 今後の取組

ルーブリックを活用し生徒の変容をより正確に把握するために、実験の課題の検討を行うとともに、実験の題材により評価の軽重を付けたり、生徒の考察の助けとなる情報を一部提供したりするなど、実験ごとの考察の難易度の均一化を図る。

また、ルーブリックの内容について、今後も検討を重ね、改良を進める。

さらに、生徒の変容から、主体的に探究しようとする態度をみとることも検討していく。