

表現力・思考力の育成をめざす化学実験の実践

鹿児島県立指宿高等学校 教諭 河野 裕一郎

1 本校生徒の実態・指導上の課題

本校の生徒は、明るい子が多く、授業態度は真面目である。10月までに実験を3回（硫黄の同素体、炎色反応、中和滴定）行ったが、実験上の注意や後片付けなどしっかり守れる生徒がほとんどである。アンケート（第2学年の理系クラス67人に実施）の結果からも9割の生徒が「化学の実験は好きである。」と回答（図1）し、実験プリントに「実験が楽しみだ。」「次の実験をしたい。」と書くなど、実験に関する興味・関心をもっている生徒がいる。

しかし、実験プリントを書くことは好きであると回答した生徒は1割にも満たない（図2）など、「面倒である。」「書き方が分からない。」「実験内容が分からない。」「書くことが苦手である。」という意識をもち、結果を整理し、自分の考えをまとめることを苦手としている。また、実験の考察を行う際に、自分の考えを他の生徒に伝えながら、まとめ上げることについても得意でない生徒が多い（図3）。

このように、新学習指導要領において求められている「観察、実験などの結果を分析、解釈して自らの考えを導き出し、表現するなどの学習活動」について課題がある。

そこで、「実験プリントの工夫・改善」を行うことにより、生徒の思考力・表現力を高めることができるのではないかと考え、また、「話し合い活動」を取り入れることにより、言語活動を充実し、思考力・表現力の向上につながるのではないかと考え、思考力、判断力、表現力を育成するために、本研究を行った。

1. 化学の実験は好きですか。

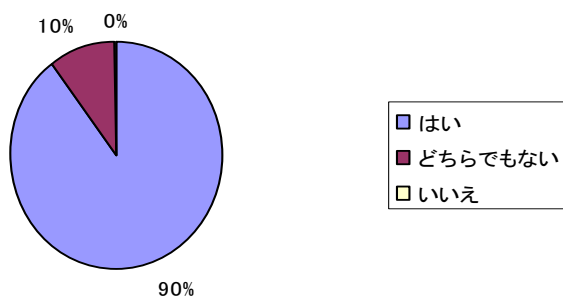


図1

2. 実験のプリントを書くことは好きですか。

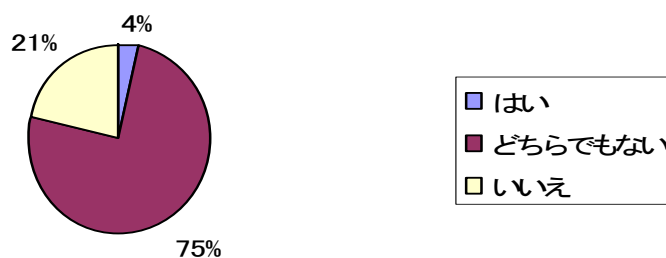


図2

3. 化学の実験で、人に意見することは得意ですか。

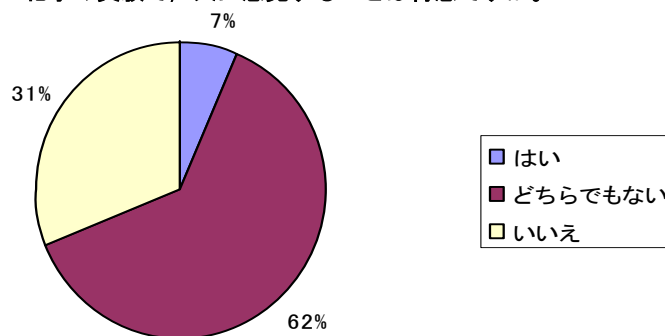


図3

2 実践の内容

思考力、表現力を育成するために、次のような取組を行った。

(1) 実験プリントの工夫・改善

ア 【結果】の記入については、馴れていない生徒にとっては何を書けばよいか分からない場合が多い。そこで、選択肢を取り入れた。

イ 実験が終わってからしばらく経つと実験内容を詳細に覚えていない生徒も多い。そこで、実験の様子スケッチを取り入れた。その際、「この実験のモデル図を記せ。」だけでなく、「ビーカーや電極を書き、その様子（泡が出た様子など）も書く）、電子や電流の流れも書く。」といった具体的な記入の指示を行った。

ウ 【考察】については、書かない、書いても分量が少ない生徒が見られる。また、誤った記述も多い。誤った記述の中には表現力が乏しいため、正しく記述されていない生徒もいる。そこで、「図表を見ながら記入しよう。」という形にして、基礎的・基本的な知識・技能を実験プリントにまとめながら、考察するポイントを理解させるようにした。

エ 意欲のある生徒には更に深く考察させるために、【発展】の項目を設けた。教科書や図表に記載されていない内容については、本やインターネットを利用して調べさせるようにした。

オ 【感想】については、途中までしか書かない生徒も多い。そこで、「最後の行まで改行せずに、しっかりと書くように。なるべく漢字を使いましょう。」と記載した。

(2) 話し合い活動の充実

難しい現象の考察については、以前は空欄が多く、記入していても正しい視点で考えをまとめている生徒が多く見られた。そこで、【話し合い】の時間を設け、隣同士で話し合うことにより、他者の考えと比較しながら、相手の発言を聞いたり、相手を納得させる理由や根拠を考えさせたりする場を設定した。他者との話し合い活動を行うことにより、思考力・表現力の向上につながると考えられる。

3 検証授業の実践

(1) 単元名

第2部 物質の変化 第3章 酸化還元反応 第3節 電池と電気分解

(2) 単元の指導計画

第3章 酸化還元反応	第1節 酸化と還元	2時間	
	第2節 酸化剤と還元剤	4時間	
	第3節 電池と電気分解	3時間	本時 1 / 3

(3) 本時の授業設定

ア 授業で酸化還元や電池については、すでに学習しているが、実験を通じて実際の反応に触れ、更なる興味・関心を深めるとともに、ボルタ電池の原理や電極反応を学習する。

イ 実験については、興味・関心をもっている生徒が多い。その一方、実験の結果をまとめたり、考察したりすることを苦手とする生徒も多い。そこで、生徒が書きやすく、調べやすい実験プリントを用いることにより、表現力の向上を目指す。また、発展的な内容を加えることにより、科学的な思考力を高める力を育成する。

(4) 本時の目標

ア 実験を正しく且つ安全に行うことができる。

イ 実験プリントに、結果を整理し、自分の考えをまとめることができる。

ウ ボルタ電池の電極の反応を理解できる。

エ 分極や減極剤について理解できる。

(5) 本時の指導計画

学習過程	時間	主な学習活動	指導上の留意点
導入	5分	本時の実験について理解する。	生徒に前を向かせ、注意をよく聞くように指示する。
展開	35分	- 実験トレーを取り、実験器具があるか確認する。 - 実験を行う。 手順① 100ml ビーカーに希硫酸を 60ml 入れる。 手順② 電子メロディー【赤：正（+）極，黒：負（-）極】を接続する。 手順③電子メロディーの音が小さく（聞こえにくく）になったら、過酸化水素水をいれる。 - 実験プリントに【結果】を記入する。 - 実験プリントの【考察】を考える。 【話し合い】をする。 1 起電力（電圧）を大きくするには、どのような金属を用いればよいか。 2 過酸化水素水H_2O_2以外で電流が回復する物質は何があるか。 - 実験プリントの【発展】を考える。 1 なぜ、亜鉛板からも気体が発生するか。 2 なぜ、現在、ボルタ電池は日常で使われていないのか。 - 実験プリントに【感想】を記入する。	- 希硫酸は触れたらすぐに手を洗うこと、また、制服についてもすぐに洗うことの指導を行う。 - 過酸化水素水に触れたらすぐに洗うことの指導を行う。 - 分からないことは、教科書、授業プリント、図表を参考にするように指導する。 - 話し合いについては、隣同士で話し合うように指導する。ヒントとして負極板にマグネシウムリボンを用い、音を聞かせる。 - 発展について分からないことは、後でインターネットや本で調べてみるように指導する。但し、書くことは強制しない。
まとめ	5分	本時の学習内容を確認し、ボルタ電池の負極・正極、電解質の種類、酸化還元について復習する。	基本事項について確認させる。
後片付け	5分	- 感想文を書いてから、片付ける。 - 銅板・廃液は、所定の場所に集める。 - 器具はきれいに洗う。	片付けの際に、器具の破損や薬品が手に付くことなどが多いため、留意させる。