

# 高校化学実験における 事前学習教材の開発と有効性の確認

学籍番号 219324  
氏名 片山 颯人  
主指導教員 石川 聡子  
副指導教員 鈴木 康文

## 1. 本研究と実習校との関連

実習校において、実験を実施する授業では、生徒一人ひとりが積極的に実験に取り組んでおり、班別での実験に参加しない生徒や興味を示さない生徒は確認できなかった。しかし、生徒の中には実験内容を理解していない状態で実験に参加する生徒や、実験操作に精一杯となって、実験本来の目的を見失う生徒が散見された。この点について、実習校の化学科は「実験目的や実験操作を理解しないまま実験に参加する生徒」や「既習事項との関連性を意識せず、やみくもに実験を実施する生徒」が存在することについて、課題意識を持っているとご教示いただいた。教員は実験書を事前に配布し、予習を行った上で授業に参加するように指導を行っているが、実験書を用いた予習だけでは生徒自らが実験操作を十分に行うことができないという現状があることがわかった。

## 2. 研究の目的と方法

### 2.1 本研究の目的

本研究では、実習校の課題解決に向け、化学の授業における実験活動への足場かけを目的とした事前学習教材を開発し、その有効性の確認を行うことを目的とする。

### 2.2 本研究の流れ

化学科が抱える課題に対し、実験書を用いた予習を強化するという視点から、実習校で行われている実験活動を補完する形で事前学習教材を開発し、課題解決を試みた。

生徒には一律で、実験日までに開発教材を用いた事前学習を必ず行うよう指導した。その後、授業において実験活動を行い、開発教材の有効性を確認する。有効性の確認については、事前学習を行った上で実験に参加した群と事前学習を行わずに実験に参加した群の2群に分け、実験目的を記述する小テストの結果、定期試験の該当問題の得点、質問紙調査の3つの結果をもとに分析を行った。

### 2.3 教材開発

実習校で行われている実験のうち、化学基礎の内容で実施される3つの実験項目「水素」、「同素体」、「中和滴定」について、それぞれ動画教材と事前課題ワークシートを開発した。実習校

で配布されている従来の実験書には、実験目的の記載がされていなかった。また、実験に関する既習事項の復習や原理の確認、結果の予想や仮説ができないものであった。そこで、実習校で行われている実験活動を補完する内容として事前学習教材を作成し、生徒が事前学習を行うことで、実験全体を見通せるものとなるよう工夫した。動画教材は、YouTube上に限定公開としてアップロードしており、生徒にはGoogle Classroomを通じてURLを配布した。

### 3. 結果と考察

実験目的を記述する小テストの結果、定期試験の該当問題の得点、質問紙調査の3つの結果をもとに分析を行った。調査の結果を以下に示す。

1) 2群間で実験日当日における実験目的の理解状況を小テストによって調査したところ、1%水準で統計的有意差が認められた ( $\chi^2(1) = 85.118, p < .001$ )。この結果から、本研究で開発した教材を用いて事前学習を行った場合には、実験目的を理解した上で実験に参加する生徒の割合が有意に増加することが示された。

2) 定期試験で出題された中和滴定に関する問題の平均点を2群それぞれで算出し、t検定を行った。その結果、1%水準で有意な差が見られ、事前学習を行った群は事前学習を行わなかった群と比較して、得点が高かったことが統計的に示された ( $t(76) = 3.53, p < .001$ )。したがって、本教材は中和滴定の実験内容を理解することに対して効果のある教材であると考えられる。しかしながら、事前学習を行っていない群の標準偏差が大きいことから、事前学習を行わなくとも高得点を獲得できる生徒が一定数存在していることがわかる。また、事前学習を行っていない生徒は化学の勉強に対する意識も低いこと等の要因が考えられるため、試験結果が必ずしも事前学習の有無による違いとはいえないことも考慮する必要がある。

3) 事前学習を行った生徒のうち91.7%は実験を実施する際に「実験操作を理解していた」と自己評価をした。また、実験活動を行うにあたって、事前学習は必要だと考えているかについて調査を行うと、96%の生徒が必要であると回答した。さらに、事前学習を行うにあたって、本研究で開発した事前学習教材（動画教材、事前課題ワークシート）のような実験書とは異なる教材が必要だと考えるかについての質問では、94%の生徒が肯定的な意見を示した。

### 4. 本研究のまとめと課題

本研究では、実習校の課題解決に向け、化学の授業における実験活動への足場かけを目的とした事前学習教材を開発し、その有効性の確認を行った。調査の結果、開発教材を用いた事前学習を行うことによって、次の3点について述べることができる。1) 実験目的を理解した上で実験に参加する生徒の割合が有意に増加した。2) 定期試験における実験内容に関する問題の正答率が、事前学習を行っていない生徒と比較して高かった。3) 9割を超える生徒が、実験の際に実験操作を理解していたと自己評価をしており、事前学習を行うにあたって、本研究で開発した教材のような実験書とは異なる教材が必要であると回答した。

以上の結果から、本教材は実験活動への足場かけとして有効性があったと考えられる。さらに、生徒からは教材の有用性についても認められた。今後の課題として、生徒から寄せられた意見をもとに開発教材の改善を行うことや、他の実験でも同様に教材を作成することで実験活動における学習教材を豊富にしていく必要がある。