

東京学芸大学附属世田谷中学校公開授業研究会 公開授業 第2学年 理科学習指導案	授業者	高田 太樹
	授業学級	2年A組 (男子17名, 女子18名)
授業テーマ	探究の過程に沿った「ロウソクの科学」	

1. 本時の目標

ロウソクが見せる様々な現象を観察することから、生徒自らが問題を見いだす。また、既習事項や観察結果として得られた情報を基に、ロウソクが見せる現象を微視的な視点で説明しようとする。

2. 本時の位置づけ

ロウソクが見せる現象は、様々な反応が複雑に重なり合っている。そのため、シンプルながらも神秘的な現象が多く、観察者は多くの気付きと疑問を抱きやすい。本時では、ロウソクが燃える様子を観察する時間を十分にとり、多くのことに気付かせることから始める。

生徒は、中学1年で「状態変化」を学習し、中学2年で「化学変化」を学習している。これら学習過程で得られた知識を用いることで、ロウソクが見せる多くの現象が説明可能である。生徒が自ら見出した課題を主体的に取り組ませるためにも、中学2年「化学変化」の学習を一通り終えた後に、問題を見いだす時間(本時第1次)と、課題に取り組む時間(本時第2次)を設ける。

3. 本時の概要

(1) ロウソク一本の探究

授業の導入では、150年前のイギリスにおけるファラデーの言葉を取りあげる。「この宇宙をまんべんなく支配するもろもろの法則のうちで、ロウソクが見せてくれる現象にかかわりをもたないものは、一つもないといつてよいくらいです」と言って、ファラデーはいくつかのロウソクを取り出し、ロウソクが燃えている理由などを観衆と一緒に暴いていく。私もファラデーを真似て、暗幕を引いた暗闇の理科室でロウソクの炎を前に生徒へ語りかける。「ロウソクの炎を1分間眺めてください。ロウソクは何を語っていますか。」

化学変化の学習を一通り終えた後に、ロウソクが見せる現象を考える時間を2時間設ける。1時間目、2時間目ともに、生徒一人に対してロウソクを1本用意することで、主体的・意欲的な活動と観察を促す。使用する実験道具も、扱いやすさと安全性の面から最小限のものを選んでいく。

以下は、生徒が見出すことが予想される課題の例である。

- ・外炎が内炎と比べて、温度が高いのはなぜだろうか。
- ・黒と白の2種類の煙が出てくるのはなぜだろうか。
- ・銅線を加熱する時間と場所によって、銅線の色が変化するのはなぜだろうか。

生徒自らが見出した課題を生徒自らの力で解決していく「探究の楽しさ」を味わわせたい。

(2) 情報活用能力との関連

-1 情報活用能力をどうとらえるか

本時で生徒は、自ら見出した課題を解決するために、既習事項および観察結果を整理する。この課題解決のために必要な知識こそ、本時における「情報」である。生徒は、既習事項を振り返ったり、観察結果を見返したりすることで「情報」を整理・活用する過程を踏む。

-2 体系表に照らしてみると

本時で育成したい情報活用能力は、主に以下の2つとする。

- ・必要な情報を収集、整理、分析、表現する力 (B-1-①)
- ・試行錯誤し、計画や改善しようとする態度 (C-1-②)

4 - 1. 本時（第1次）の展開

主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>〈1. 導入〉</p> <p>ろうそくについての説明を聞く。</p> <p>ろうそくの炎を観察し、気付いたことを発表し合おう。</p> <p>ろうそくの炎を観察して、気づきをワークシートに記入する。</p>	<p>・外炎、内炎、炎心について説明する。</p> <p>・ろうそくを一人1セット配付する。</p>
<p>〈2. 展開〉</p> <p>(1) ろうそくが見せる様々な現象を通して、気づきをワークシートに記入する。(個人→班で共有)</p>	<p>・個人で実験観察できるように、以下の道具を配付する。</p> <p>・楊枝・スライドガラス・うずまき銅線</p> <p>・軍手・キムタオル</p>
<p>(2) 班で共有した様々な気づきを基に、疑問に思った現象とその原因や関係することを考え、ワークシートに記入する。</p> <p>『～は～と関係しているのか』『～は～が原因ではないか』</p>	<p>・ろうそくが見せる現象について、問題を見いだして表現している。</p> <p>【科学的な思考・判断・表現】</p>
<p>〈3. まとめ〉</p> <p>ワークシートを提出する。</p>	<p>・生徒が見出した課題を整理し、次時の導入で、クラス内共有を行う。</p>

4 - 2. 本時（第2次）の展開

主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>〈1. 導入〉</p> <p>前時に見出した課題を共有する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>①外炎と内炎とで、燃え方(色)が異なる理由 ②内炎から出た黒い煙の正体と、そう考えた理由 ③炎心から出た白い煙の正体と、そう考えた理由 ④外炎で黒くなった銅線が、炎心の中で銅に戻った理由</p> </div>	
<p>〈2. 展開〉</p> <p>(1) 課題に取り組む際に、課題を解決するために必要な「情報」を整理する。</p>	<p>・ここで用いる「情報」は、[実験観察結果][既習事項(プリント・教科書・理科便覧)][教師の説明]とする。</p>
<p>(2) 提示された4つの課題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>①外炎と内炎とで、楊枝の燃え方、すすのつき方が異なることの確認。 ②内炎から黒い煙を出して、その煙に触れたものが黒くなることを確認。 ③外炎から白い煙を出して、その煙に火をつけると燃えることを確認。 ④炎をスライドガラスで輪切りにすると、炎心部分が空洞になっていることを確認。 ⑤酸化させたうずまき銅線を炎心付近で加熱すると、金属光沢が生じることを確認。</p> </div>	<p>・必要に応じて、以下の現象を演示する。</p>
<p>〈3. まとめ〉</p> <p>振り返りシート(新たな疑問とそれに対する自分の考え)を記入する。</p> <p>ワークシートを提出する。</p>	<p>・主体的に課題に取り組み、新たな課題に対して自発的に学習する姿勢が見られる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】</p>