

# 理科学習指導案

指導者 龍岡 寛幸

日時 平成 28 年 11 月 19 日 (土) 第 3 校時 (13:15~14:05)  
年組 中学校第 2 学年 2 組 計 39 名 (男子 17 名, 女子 22 名)  
場所 中学校理科教室  
単元 化学変化と熱

## 単元について

今年度、本校理科では、協働的問題解決の充実を図ることへと目的を発展させて、その視点を授業実践とその分析を通して蓄積している。本授業は、既習事項の総括的な復習と発展的な理解を支援できて、未習事項への導入や既習事項とのつながりを科学的な思考過程で深められるような探究的な学習活動を導入することで、協働的問題解決の場面を生起させた授業提案である。本単元の「化学変化と熱」では、化学変化によって熱を取り出す実験を行い、化学変化には熱の出入りが伴うことを見いださせることをねらいとしている。そのため、アルコールの燃焼やカイロなど、日常生活や社会で利用されている化学変化を取り上げて、この学習への興味・関心を喚起したり、鉄粉の酸化を利用したカイロを生徒に自作させたりすることから、化学変化による発熱について理解を深めることが重要な単元である。熱に関しては、日常生活において「熱がある」というように、温度が高いことを意味することがあり、「熱」と「温度」を区別しないことがある。日常生活用語の「熱」と「温度」と科学的概念としての「熱」と「温度」に違いがあるため、「熱」とそれが原因で生じる物体の「温度」の変化について区別して理解させるにすることが難しい学習内容である。また、この学習内容は、「電気とそのエネルギー」との関連が深い。このことから、相互に学習内容を深めて、「熱」と「温度」についての正しい科学的な概念を形成させるために、教材や指導過程を工夫できる内容であると考えられる。

生徒は小学校第 6 学年で、電流によって光や音、熱が発生することについて学習している。また、中学校第 1 学年では、水の状態変化するときの温度に着目させて、目盛なしのアルコール温度計に目盛を作成する過程を通して、物質の熱膨張と温度の関係について理解を深めている。さらに、本時の学習までに、電流による発熱量を調べる実験を行い、発熱量は電力に比例していること、化学変化と熱の出入りについてカイロ等の反応を利用して、定性的に発熱反応と吸熱反応があることを学習している。しかし、日常生活において使用している「熱」と「温度」の概念のために、熱の移動が物質の温度変化として測定できていることを理解できていない生徒も少なくないと思われる。

したがって指導にあたっては、「熱」と「温度」の科学的な概念を定着させるとともに、化学変化によって発生した熱と温度変化の仕組みを説明できるように心掛けたい。具体的には、協働的問題解決させる課題を「どうして火がなくても弁当が温められるのだろうか？」に設定して、電流による発熱量の実験を参考に、班での話し合いを通して実験方法を考案させて取り組ませたい。また、従来の学習過程では、化学変化と熱に関して「熱」と「温度」についての日常生活用語と科学的概念の違いをあまり強調せずに、「温くなる」や「冷たくなる」のように定性的に取り扱っていたため、「熱」と「温度」についての理解が不十分であったと思われる。そのため、水の比熱容量と温度変化を導入することで、測定によって得られた温度変化と熱量の関係を班での話し合いの中でより深く考えさせたい。これまでの定性的な取り扱いに加えて、定量的な取り扱いを行うことで、高等学校における定量的な「熱」と「温度」の関係の理解を促進できると考えられる。

## 指導目標

1. 日常生活や社会で利用される化学変化による熱の出入りに興味・関心を持てるようにする。
2. 化学変化によって熱を取り出す実験を行い、化学変化には熱の出入りが伴うことを見出せるようにする。

## 指導計画

1. 身の回りの化学変化と熱の出入り・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
2. 化学変化と熱の出入りに伴う温度変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間

(本時はその3時間目)

## 協働的問題解決を生起させる手立て

今回の授業における協働的問題解決を生起させる場面は、①既習事項をもとにまず個人で考え(内省と内化)て、班で討論(外化)する過程で、化学変化によって発生した熱と温度変化の仕組みを個人で理解(内化)し、説明(外化)できるようにすること、②測定によって得られた温度変化と熱量の関係を班での話し合い(外化)の中でより深く考え(内化)させたい。これらに関して、基本的には班内での話し合いを重視して、必要に応じて適宜教育的介入をする。また、他の班と意見を交流させることで、お互いの考えの聴き合いを促す。また、生徒たち自身が考案した実験を行わせることで、目的を意識させながら実験に取り組ませる。その際、安全について注意喚起をしながら、生徒の話し合い活動時には、生徒の発言を聞くことを重視した机間指導を行い、生徒がどのような活動を行うのかを見守りたい。

## 本時の目標

- ・化学変化によって発生した熱と温度変化の仕組みを説明できる。

## 学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点(◆評価)
1. 導入(5分) <input type="checkbox"/> 課題を確認して、前時までに考案した実験について整理する。	<input type="checkbox"/> 考案した実験の安全面について再確認させる。
<b>【課題】</b> どうして火がなくても弁当が温められるのだろうか？	
2. 展開(35分) <input type="checkbox"/> 考案した実験を行う。  <input type="checkbox"/> 実験で得られた結果をもとに、火がなくても温められる弁当の仕組みを個人で考える。  <input type="checkbox"/> 個人で考えたことを班の中で説明し合う。 <input type="checkbox"/> 班の意見をホワイトボードにまとめる。	<input type="checkbox"/> 安全面に注意させながら実験に取り組ませる。  <input type="checkbox"/> 考えがまとまらない生徒に対して、電流による発熱量の実験と比較させながら、図示して説明するように促す。  <input type="checkbox"/> 個人で考える時間中は、他者と話をしないように指導する。  <input type="checkbox"/> 話し合いを通して、仕組みについて整理させて、ホワイトボードにまとめさせる。

<p>□他の班と意見を交流する。</p> <p>□評価の高い説明について全体で共有する。</p> <p>3. まとめ (10分)</p> <p>□各自のノートに、火がなくても温められる弁当の仕組みをまとめる。</p> <p>&lt;発展&gt;</p> <p>□測定によって得られた温度変化と熱量の関係を班で話し合う。</p>	<p>○各班，説明を聴きに行く人と説明をする人に分かれて，他の班と意見を交流させる。</p> <p>○説明を聴きに行く生徒に各班の説明を評価させる。</p> <p>○評価の高い班に発表させる。</p> <p>◆化学変化によって発生した熱と温度変化の仕組みを説明できるか。【科学的な思考・表現】</p> <p>○水の比熱容量を想起させて，今回の測定によって得られた熱量を考えさせる。</p>
---	--