



第 64 回全国中学校理科教育研究会 北海道大会  
第 56 回北海道中学校理科教育研究会 札幌大会

平成 29 年 8 月 3 日 (木)

第 5 号

## 第3分科会 観察・実験

分科会研究主題 「科学的な資質・能力を育むことに機能する観察・実験」

### 1. 北海道 「酸素センサを活用した授業実践

～気体濃度変化の可視化による学習の深まりを目指して～

函館市立戸倉中学校

高橋 晋司

本実験で使用した酸素センサは、空気中の酸素濃度を瞬時にかつ経時的に計測し、数値表示することが可能である。さらに、操作性や安全性においても優れている。そこで、函館市中学校理科教育研究会では、この酸素センサの使用により科学的な思考力等を高める生徒実験が可能と考えて実践研究を行ってきた。これまでに、中2の市販の化学カイロを用いた実験、中1の植物の光合成と呼吸（コマツナを材料とした）の実践を行った。生徒アンケートの結果から、センサの使用と結果をグラフ化することにより、学習の広がりや学習内容の理解が深まることが明らかになった。

<発表のポイント・苦労話>

本研究の推進においては、次の二つの点が困難かつ重要なポイントであった。一つ目は本センサの特徴のどこに着目し、どのように授業に組み込むのかである。これについては、酸素濃度変化のグラフを作成できることと生徒実験として授業に組み込めることに着目し、授業では本センサによる生徒実験、測定結果からのグラフ作成といった学習活動を組み込むことにした。二つ目は実験方法の開発である。私たちの実験方法は、文献等に紹介されている実験方法を改良したものであるが、生徒が簡単に行うことができ、なおかつ精度の高い測定データが得られるような実験方法を目指してきた。これは、函館の多くの先生方の協力なくしてはできなかったものである。

### 2. 大阪府 「生徒が主体的に課題解決に取り組むための理科学習

～他者との交流を意識した対話的な理科授業～

熊取町立熊取中学校

市野瀬 智也

本校では、「協同的な学び」を取り入れた授業改革に取り組んでいる。本発表では、「刺激と反応」の題材についての授業の映像と実践の概要を紹介する。この授業では、落下するものさしをつかみ取る実験をグループ単位で行い、その後与えられた課題について、実験の結果に基づいてグループで考える展開とした。他者との交流を意識し、同時に、情報を活用しながら自身の考えをまとめ、課題の解決につなげる力を高めることをねらいとした。教師が課題の答えを与えるのではなく、生徒の発言やつぶやきを丁寧に取り上げながら、課題の解決に到達することができた。

<発表のポイント・苦労話>

今回の発表は、実際に行った授業風景の映像を使用します。本授業では、可能な限り教師からの説明を省けるように、また、他者との交流ができるように意識しました。ものさしをつかみ取る実験を行い、結果を振り返ることができるような課題を設定しました。いかに他者との交流が自然に発生するような授業展開にするかで苦労しました。

### 3. 徳島県 「自作教材を用いた雲の発生実験における学習指導の改善」

東みよし町立三加茂中学校

馬場 基治

本研究は、雲の発生実験において身近な素材である「ペットボトル」を活用し、教材開発を行った。「気圧変化」「空気の体積変化」「温度変化」の3要素に着目し、生徒たちが視覚的にわかりやすいように工夫し、実験の効果について検証した。4Lのペットボトルを用いてスケールの大きい実験を行った結果、生徒の興味を引き出し、意欲を高めることができた。実験スケールの大きさは、体積変化と温度変化を視覚的にわかりやすくし、生徒どうし意見を交流して実験結果をまとめる上でも役に立っていた。授業実践の中での生徒の様子から実験装置の改善や、自然界の条件に近い方法との比較を行った。また、自作資料が持つメリットやデメリットについても検証した。



### 4. 福岡県 「科学的な探求の能力の育成をはかる指導法の研究」

福岡市立友泉中学校

岩田 秀雄

科学的な探究の能力の育成をはかるには、生徒が目的意識をもち、主体的に実験に取り組むことが重要である。しかし、多くの授業では、仮説や実験方法は教科書に書かれていたり、教師から与えられたりしており、「目的意識」や「主体性」が希薄である。そこで、中学1年生「物質のすがた」の最後の授業において、教科書にはない方法での窒素の発生実験を行い、気体の同定実験を生徒が考えた方法で行わせ、レポートを作成させた。その際、「仮説の設定」や「実験の計画」「結果の考察」における指導法を工夫したところ、生徒が目的意識を持ち、主体的に実験に取り組む姿が見られた。

<発表のポイント・苦労話>

生徒に目的意識をもたせ主体的に実験に取り組ませることは、科学的な探究の能力の育成をはかる上で重要である。そこで、中学1年生「物質のすがた（気体）」単元の最後の授業において、気体の同定実験を生徒が考えた方法で行わせ、レポートを作成させた。ポイントは、気づきや考察はすべてレポートに記入させたこと、予想通りの結果が得られなかった原因や「〇〇でないことがわかった」という考察も書くように指導したことである。



### 5. 私立 「ルクスサイエンスにおける3年間の実践

～自ら学びを推し進めることに機能する課題研究までの道程～

札幌光星中学校・高等学校

片石 好律

本校が独自で行っているルクスサイエンスでは、理科の授業を通して科学的探究の手法を習得し、学習の過程や日常生活で生じる疑問や興味について、自分で考え、調べ、研究する方法や能力を育てている。1年生では規則性・法則性に気づく力を、2年生では仮説や計画の設定、結果や考察を表現する力を、3年生では課題研究に取り組み、研究の過程をすべて考え、実行できる力を育てることを目標とし、1年生の「尻別川の水質調査」ではパックテストを用いる調査や水生生物の採集、2年生の「オームの法則の検証」では実験で得られた結果から本当にオームの法則は正しいかの検証、3年生の「硬骨魚類における課題研究」では、普段食べている魚（サバ、ソイなど）を用いて解剖実験を実施した。実施から6年で縦のつながりが構築できる実践になってきた。今後も検証を続けていきたいと考えている。

## 研究討議・助言

北海道教育大学札幌校 尾関 俊浩 教授  
札幌市教育委員会 児玉 大 指導主事

研究討議の柱として、①観察・実験を通して育む科学的な資質・能力とはどのようなものか、②主体的な学びを促す観察実験はどうあるべきかが提案され、まずは子どもたちに足りない資質・能力は何かが話し合われた。その中で、わからない、実験などがうまくいかない時に粘り強く取り組む姿勢が足りないという意見が多く出され、粘り強さを養うために行っていることは何かを交流した。スケッチの指導の活用や、実験の計画や見通しを大切にすること、子どもたちの素朴な疑問を取り上げること、教科書にはない発展的な内容を授業に取り入れることなどが紹介された。また、危険を伴う事以外では子どもたちだけで進めていけるように環境を整備すること、目的意識をもって実験に取り組めるようにすることが大切であるという意見も出された。それと関連して、助言者からも、観察・実験に子どものアイディアの入る余地があることや、子ども自身が実験観察の計画を立てることの重要性が述べられ、実験は子どもの実態を踏まえて安全に配慮して行うよう助言があった。子どもたちの意欲を引き出し、粘り強く取り組めるようにするために、今回の発表にもあった、見えないもの（気体の濃度や気圧、気温など）を見えるように数値化・グラフ化することも有効であることが助言者から示されていた。

他にも、子どもたちの自然体験の乏しさや小中連携の必要性、実験の個別化や日常生活との関連についても意見が出されていた。