

# 「Science Mission」で創る理科授業 2018

Science is Exciting Fortune for human beings!

久保木 淳士

Atsushi KUBOKI

福山市立城北中学校

Johoku Junior High School, Fukuyama City



【要約】「理科はヒトの感動財産！」をモットーに、観察・実験から感動や探究心を呼び起こし、生徒が納得して理解できるような楽しい理科授業を目指し、実践をしてきた。一単元の中で、生徒の興味・関心を引くような実験、身近にあるものを使った実験を軸とし、「Science Mission」と称して、問題解決的な探究学習を組み入れ、単元の中で習得・活用・探究をバランスよく組み立てることを意識した。

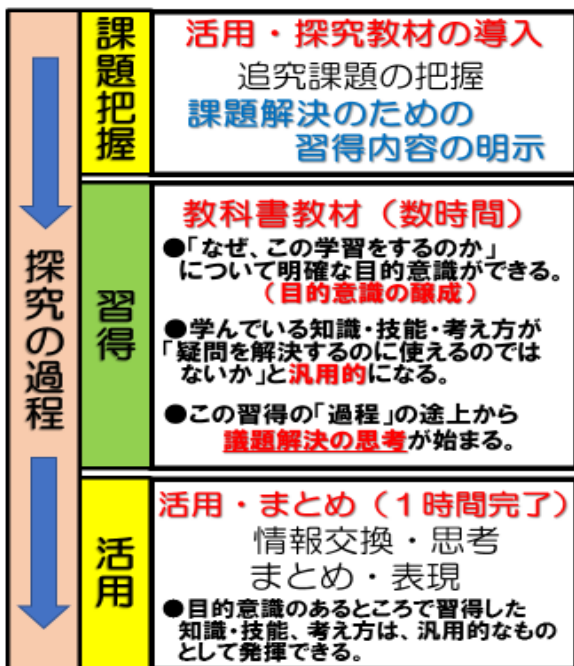
【キーワード】：理科教育，観察実験，理科好き，探究学習，習得・活用・探究

## 1 目指したい授業モデルをもつ

2014年度から理科授業における探究学習を研究テーマとしてきた。

トップイメージとして目指したい授業モデルの一つに、小笠原豊氏（中部大学現代教育学部 准教授）の実践がある。

以下のように単元に探究の過程（課題把握⇒習得⇒活用）を組み立てることを提案し、授業開発を行っている。

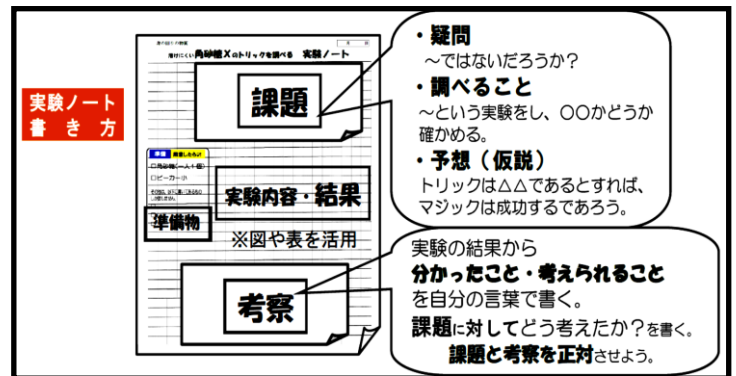


↑ 2017年9月28日福山市立城東中学校 トップイメージ獲得講座 小笠原氏講演資料より

一時間の授業パーツや発問、組み立ても大切だ。さらに、単元（または小単元）の習得・活用・探究のバランスが大切なのである。単元の流れの中で、どのような問いを持たせ、学習に向かわせるか？というストーリー。状況設定の研究を進めていかなければならない。

## 2 昨年度から引き続き…探究用「実験ノート」

本年度、中学二年・化学単元にて、「Science Mission Xシリーズ」を軸とした単元構成・実践を行っている。

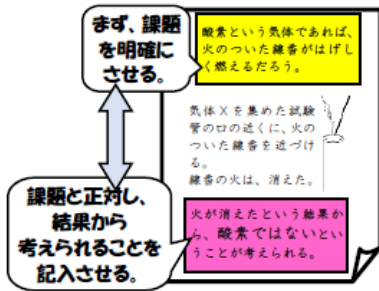


昨年度からこだわっているのは、**課題と考察を正対させた実験ノート**である。

### STEP 1

1つの実験テーマでノート1枚とし、実験の過程を課題と考察・結論が正対した形で正確にノートに記録させる。（右図）

この際、①疑問・調べたいこと・予想(課題)  
②考えられること(考察)を明確に意識させる  
ために、色の違うカード(ふせん)を用意し、  
それぞれに書かせる。上部に、課題のカード、  
下部には、考察  
のカード、その  
間には実験の方法  
や結果を図や表  
を用いて記入す  
るよう指示する。  
とくに、課題と  
考察を正対する  
ように記録させ  
る。



## STEP 2

課題→方法→結果→考察完結した代表的なノートを授業中に印刷し、クラスの生徒全に配布する。その際、理科室にプリンターを用意しておく。つまり、ノートによる情報交流を教師がファシリテートする。これにより、生徒の情報交換が行われると同時に、支援が必要な生徒に対してのヒントノートとなる。ごく簡単な実験でも、自分で実験を行い、ノートにまとめていることを評価し、印刷して配布する。他の生徒の追試も、貴重なデータであるとし、積極的に印刷する。

探究学習の際、①個々の生徒の実験内容の把握、②生徒の情報交換が不十分、③つまづいている生徒の支援、④生徒が取り組んでいない実験をどのように理解させるか…などが問題となる。これを解決するためのノートによる情報交流を教師がファシリテートする。

## 3 理科授業アンケートから

定期的なアンケートの中に、記述式の感想を書かせるようにしている。また、「授業日記」と称して、Science Missionを終えた後に、今の考えを書くように指示をし、これまでの学習を学んだことなどを振り返らせるようにしている。以下、一部掲載する。

↓2018年6月理科授業アンケートより

理科の授業は、サイエンスミッションなどで、理科を学ぶことができてとても楽しいです。また、サイエンスミッションをとおして、考察や予想、課題をしっかりと考えることができました。これからも、しっかりと書き、表や図などを使って、より分かりやすく、書いていきたいです。理科を日常生活にも、よく立てていきたいです。

理科の授業は実験をしたり、話し合ったりするのが楽しいです。また、友達との意見がぶつかった場合は、理由を説明しなからどっちが正しいかをみんなでお考えながら楽しいです。これからは気も付けながら楽しく実験をしながら授業をしていきたいです。

私は、今までの理科は楽しかったですが、考察や課題を(計画)考えることで、より、みんなとの話し合いが増えて、楽しく分かりやすく理科の授業を進めることができたのでよかったです。これからは、単に実験をするだけでなく、考えや課題をぶつけて、色々なこと、将来のことにもつなげていけたらいいなと思います。

連載 習得・活用・探究のバランスを工夫した授業づくり

## 中2 粒子概念を獲得させるツール

広島県／福山市立城北中学校 久保木淳士

### 1 単元を貫くツール

“もしも原子が見えたなら”単元を貫くテーマとして授業構成した。今年、福山理科の会のメンバーで原子モデルを検討し、教材化した（右図）。原実践は小森栄治氏の原子カードを使った指導を参考にした。

参考：小森理科資料室 原子と分子



URL: <http://tes.starclick.ne.jp/lesson/rika/gensi.htm>

木製での利点は、持ちやすい高さ（オセロゲームの石ぐらい）にした点と、径と色分けを自由に設定できる点である。欠点は一つずつ切断するのが面倒な点である。木製モデルは、中部大学の小笠原豊氏の実践を修正追試している。



### 【木製】原子モデルセット2018

42枚1セット(原子10種)

原子を円形のモデルで表して原子や分子の存在をイメージさせ、化学変化の規則を分りやすく学習できるセットです。原子モデルは木製で持ちやすい高さ5mm設計、ホワイトボードに貼り付けて組み合わせることができ、実験で起こる化学変化をモデルを使って仮説を立てたり、化学反応式を再現することができます。ホワイトボードに書き込みもでき、グループでの実験の考察や発表をする時に使うのに最適です。

小笠原豊氏(中部大学准教授) 実践を福山理科の会が修正追試

セット内容 1セットあたり

- 原子モデル(木製、10種42枚)
  - 原子モデル収納プラスチックケース
- ※ホワイトボードは各自でご用意ください。

記号	色	のmm	枚数	記号	色	のmm	枚数
H	無	12	8	Mg	茶	24	4
O	赤	15	8	S	黄	24	2
C	黒	18	4	Cl	緑	24	2
Ag	グレー	24	4	Cu	橙	30	4
Na	青	24	2	Fe	黒灰色	30	4

熱分解によりふくらし粉としての用途を科学的に解明することをめざす。

- ③ **気泡 X** ⇒ 水の電気分解の際発生する気体に注目させ、探究により気体を特定させる。
- ④ **酸素を他の物質にくっつけよう** ⇒ 酸化の実験(鉄, マグネシウム, 炭のコース別)
- ⑤ **燃焼 X** ~CO<sub>2</sub>中でMgが燃える理由を解明せよ~  
⇒ CO<sub>2</sub>中で火のついたMgが燃焼する理由と化学反応を探究させる。
- ⑥ **還元 X** ~なんでも還元団~  
⇒ 酸化銅に有機物を混ぜ加熱し、純粋な銅が取り出す実験をする。
- ⑦ **質量 X** ⇒ 加熱していくとどのように質量が変化していくか予想し、実験により質量の変化を解明する。



鈴木勝浩氏「化学教育ジャーナル(CEJ)」(第5巻 第1号 2001)  
出典 URL: <http://www.edu.utsunomiya-u.ac.jp/chem/v5n1/suzuki/>

### 2 「粒子として現象を見る」単元

Science Mission と称して、小森栄治氏実践の「気体 X」のような探究的な学習を仕組む。基礎基本の定着は、正進社の基礎基本ドリルをフル活用し、習得と活用のバランスを意識した。

参考：正進社「基礎・基本ドリル」



URL: [https://www.seishinsha.co.jp/book\\_c/detail.php?b=163](https://www.seishinsha.co.jp/book_c/detail.php?b=163)

以下、単元の概要を示す。なお、本実践は現在進行中なので、ご意見をいただければ幸いです。

- ① **分解 X** ⇒ 酸化銀の熱分解を通して、探究の過程を学ぶ。
- ② **ふくらし粉 X** ⇒ 炭酸水素ナトリウムの

いずれも原子モデルを使っての

課題設定 ⇒ 実験方法 ⇒ 観察・実験 ⇒ 結果の整理 ⇒ 考察 ⇒ まとめ

という探究の過程でスパイラルアップを目指す。

特集3 夏の向小理セミナー 0講座紹介 ～お勧めの教材、書籍、資料紹介～

## 課題と考察を正対させたノート

広島県／福山市立城北中学校 久保木淳士

### 1 どの单元でも応用可能

小森栄治氏の実践の中で、電気回路で問題解決的に徹底追求させるものがある。40Wと100Wの電球を直列につないだ時、40Wの方が明るく光るのはなぜか？というテーマから、各自、自ら課題を設定し実験を進め、考察・分かったことを見出していく実践である。

このときに生徒に記録させるノート（レポート）は、まさに課題と考察を明確にさせ、正対させた優れた実践であると考え。これを、探究用「実験ノート」と称して、主に化学单元にて修正追試をした。

#### STEP 1

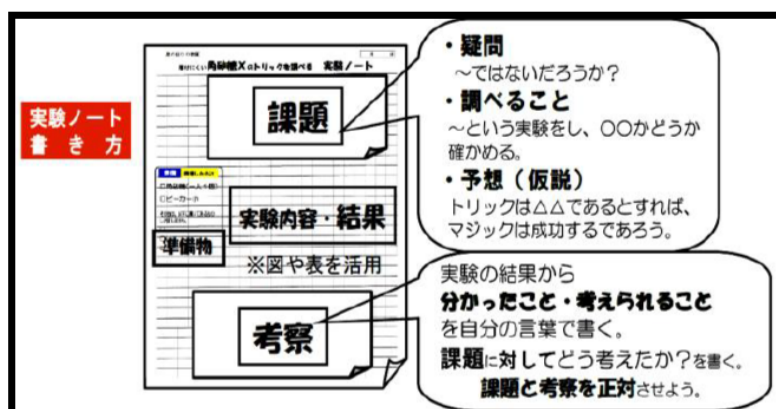
1つの実験テーマでノート1枚とし、実験の過程を課題と考察・結論が正対した形で正確にノートに記録させる。

（久保木の場合は大きめのふせんで代用）を用意し、それぞれに書かせる。上部に、課題のカード、下部には、考察のカード、その間は実験の方法や結果を図や表を用いて記入するよう指示する。とくに、課題と考察を正対するように記録させる。

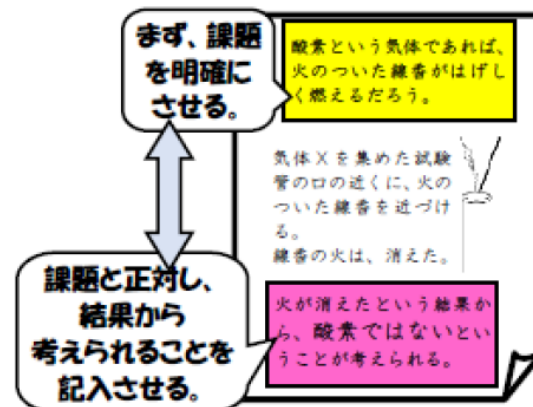
#### STEP 2

課題⇒方法⇒結果⇒考察のプロセスで完結した代表的なノートを授業中に印刷し、クラスの生徒に配布する。その際、理科室にプリンターを用意しておきすぐに情報交流できるよう教師がファシリテートする。これにより、生徒の情報交換が行われると同時に、支援が必要な生徒に対してのヒントノートとなる。ごく簡単な実験でも、自分で実験を行い、ノートにまとめていることを評価

し、印刷して配布する。他の生徒の追試も、貴重なデータであるとし、積極的に印刷する。私は、理科通信などでも紹介し続けた。



この際、①疑問・調べたいこと・予想（課題）②考えられること（考察）を明確に意識させるために、色の違うカード



授業で分からない時は、もしけんボードや実験を通して分かって来ました。いつも実験はおもしろくて、自分で要る物、こうさつをもとに、実験をしてまとめていたら、頭に入らなくなりました。そんな自分は、先生の授業がおもしろくて、とても好きです。

久保木先生の授業は、毎時の課題を決め、実験方法を決めるのが、全く自分で行われ、おもしろい。また、他の授業とは、楽しいスリッパの作りか、色んな資料を見ることがおもしろい。色んな本を買って、色んな本を蔵するの、おもしろい。

僕は2年になってから、いろんな実験をひもして、思ったことが2つあります。1つ目は、自分の知がなかったことを実験で確かめたりするのは、楽しいなと思いました。2つ目は、1年のときよりも、2年になった今の方が、理科が好きになったのがよかったです。

今まで理科をするとき、小学校のときなどは、実験でしつくりながら行っていたけれど、今は、自分から予想を立てたり、課題を書いたりして、実験に積極的に参加するようになりました。これからは、実験を楽しくしたいです。

私は新しい班や新しいクラスになって、上手くやっていけるかな、と思っていました。理科の実験も、観察なども立てていくうちに、自然と打ち解けられ、今では、話合いがスムーズになって、楽しくしています。