

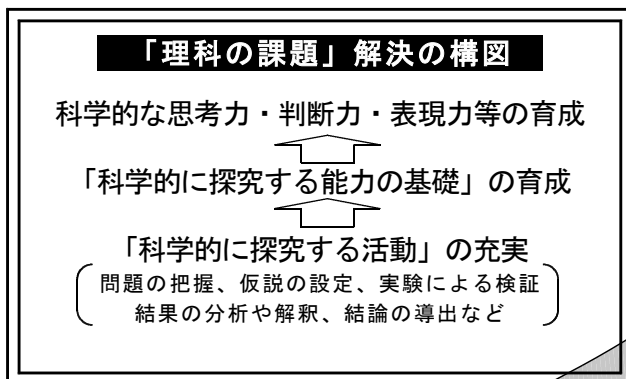
(概要版)

# 中学校理科における科学的に探究する能力の基礎を育成する指導の工夫 — 化学領域における探究能力育成プログラムの活用を通して —

長期研修Ⅱ 研修員 二宮 一浩

## 理科の課題

科学的な思考力・判断力・表現力の育成を図る観点から、「科学的に探究する活動」を一層重視して改善を図る必要がある。



科学的な思考力等の育成

科学的に探究する能力の基礎の育成

科学的に探究する活動

今までの授業でも探究的な活動は取り入れてきたけれど・・・

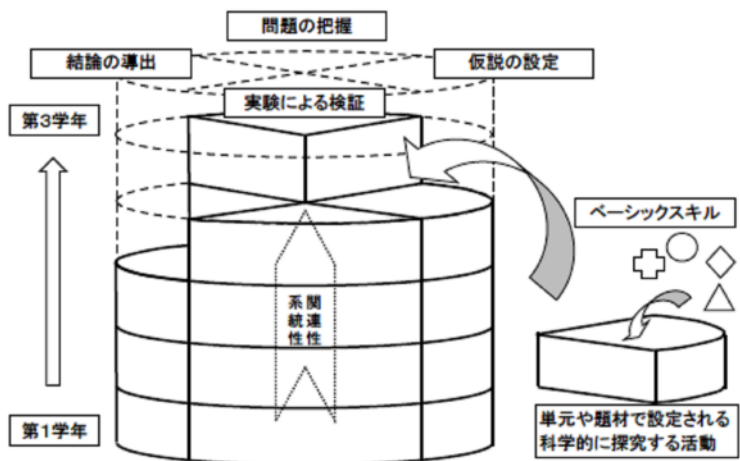
仮説ってどうやって立てるの？  
実験結果の考察って何を書くの？

**原因** 探究活動に必要な「スキル」を明確に意識させてこなかった

**問題点** 探究活動の具体的な「スキル」が分からない

そこで

科学的に探究する活動の具体的な要素（ベーシックスキル）を整理し、それらを系統的・計画的に組み込んだプログラムを学習指導に取り入れることにより、「科学的に探究する活動」を充実させ、「科学的に探究する能力の基礎」の育成に迫ろうと考えました。



「科学的に探究する能力の基礎」育成の概念

**目指す生徒像** 科学的に探究する能力の基礎が育成された生徒とは・・・  
目的意識をもって観察、実験を行い、自らの力で結論を導き出すことができる生徒

# 手立て

## ベーシックスキルの整理

問題の把握、仮説の設定、資料の収集、実験による検証、結果の分析や解釈、結論の導出などの「科学的に探究する活動」を構成する具体的な要素を「ベーシックスキル」として整理しました。

## 探究能力育成プログラム「サイエンスレンジャーへの道」

- 学習指導にベーシックスキルを系統的・計画的に取り込んだプログラム
- 「サイエンスレンジャー」とは「科学的に探究する能力の基礎」を高めた生徒の称号
- 「サイエンスレンジャーへの道」では、自ら学ぶ意欲や目的意識を重視し、生徒の自力解決を促す。

科学的に探究する活動とベーシックスキルの例

科学的に探究する活動	ベーシックスキル
問題の把握	比較し、共通点や違いを見いだす
仮説の設定	知識や経験から推論する
資料の収集	情報を収集する
実験による検証	材料、素材、器具や装置を選択する 器具を正確かつ安全に操作する 条件を制御して実験する
結果の分析や解釈	資料を活用する 結果を表にまとめ整理する 誤差を適正に処理する グラフ化する モデル化する 作図する
結論の導出	分類する 記録やグラフを読み取る 記号化する 関連図に表す 模式図化する 関係性・規則性を発見する 結果から推定、推論する 日常生活や社会と関連付ける

1年「固体の区別」におけるベーシックスキル習得計画表

科学的に探究する活動	単元で生徒に習得させたいベーシックスキル	学習活動1	学習活動2	学習活動3	学習活動4
問題の把握	①ベーシックスキルを計画的に取り入れる	○	○	○	○
仮説の設定	知識や経験から推論する 検証可能な形式で表現する	○	○	○	○
資料の収集	情報を収集する	○	○	○	○
実験による	器具や装置を選択する	○	○	○	○

ステージ1 固体を区別する 月 日 組 ( ) 氏名  
プログラム3 ベーシックスキル：実験の結果を表にまとめる

<指令1> 3つの金属A～Cがある。金属を傷つけずに金属A～Cの正体をさぐれ

☆金属A～Cの正体を予想

金属	正体の予想	予想した理由	用語集で調べたこと
金属A			
金属B			
金属C			

☆アルミニウムは、これの金属は1cmでしようか？

☆金属の正体を調べる実験を計画し実施する

<実験に必要なもの> <実験の手順>

ベーシックスキル

☆実験の結果を表にまとめる

調べたこと	金属A	金属B	金属C

②「ワークシート」にベーシックスキルを明記する

「サイエンスレンジャー」へ向けて準備したワークシート

物質を区別する方法	金属の性質を究め	メスと上皿で100%	金属の理知を確かめる	ガスバーナー
知識や経験をもとに考えた	①0.0ならは品名と書えるか？ ②0.0ならは品名と書えるか？	メスと上皿で100%	遠くで実験に取り組みました	火の用心程度を守って実験できた
実験に必要なものが揃った	区別に必要なものが揃った	区別に必要なものが揃った	実験に必要なものが揃った	ガスバーナーを正しく安全に扱えた
結果を予想して実験できた	区別に必要なものが揃った	区別に必要なものが揃った	実験の結果を見ることができた	

③「チェックリスト」で自己評価させ、ふり返らせる

## 探究能力育成プログラム「サイエンスレンジャーへの道」の構成

科学的に探究する能力の基礎の育成

具体例

ワークシート

- 系統性を踏まえ、計画的にベーシックスキルを組み込む
- 本時のベーシックスキルを意識させて学習させる

科学的に探究する活動

ベーシックスキルの意識的な習得

操作スキルテスト

- 観察、実験技能を確実に習得させる

チェックリスト

- 学習したベーシックスキルをふり返らせ定着を図る
- 単元全体のベーシックスキル習得の見通しをもたせる

○このプログラムは主に「ワークシート」と「チェックリスト」で構成しています。

○学習内容に沿って作成したワークシートに「ベーシックスキル」を計画的に位置付けます。

○そのワークシートを用いて生徒に「本時のベーシックスキル」を意識させながら「科学的に探究する活動」を行わせるようにします。

○活動終了後に「チェックリスト」により学習したベーシックスキルの達成度をふり返らせ定着を図ります。

○必要に応じてガスバーナーなど実験器具の「操作スキルテスト」を取り入れていくこととします。

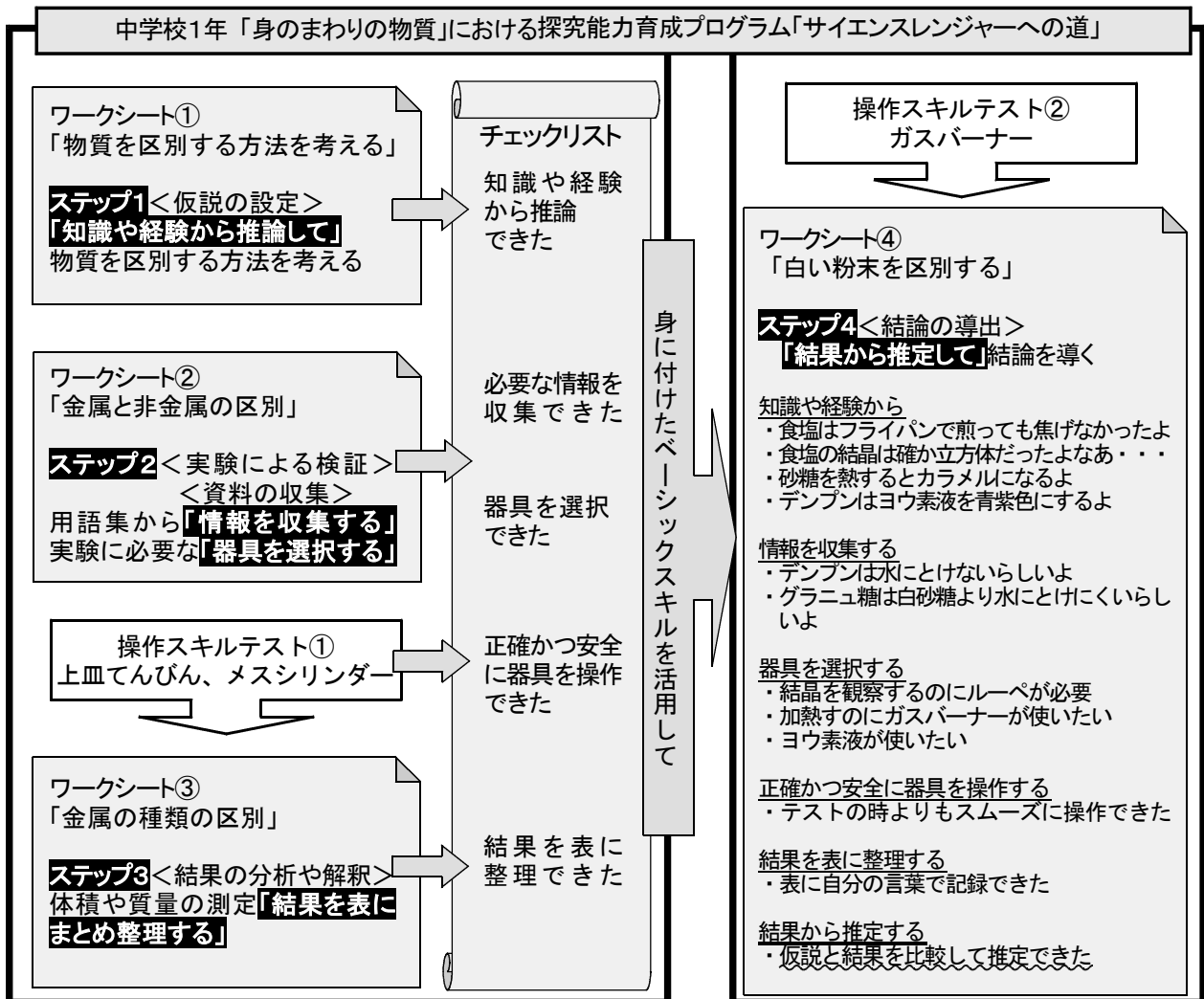
## 授業実践

ステップ1」から「ステップ3」で習得したベーシックスキルを活用して、「ステップ4」では自ら結論までを導く活動を展開しました。

中学校1年「身のまわりの物質」における指導計画

時	学習内容	プログラム	探究活動と習得させたいベーシックスキル
1	物体と物質 物質の分類	<b>ステップ1</b> プログラムの説明 区別の方法	<仮説の設定> 知識や経験から推論する
2	金属に共通する性質 の発見	<b>ステップ2</b> 金属と非金属の区別	<実験による検証> 実験器具を選択する <資料の収集> 必要な情報を収集する
3	上皿てんびんとメス シリンダーの使い方	実験スキルテスト①	<実験による検証> 器具を正確かつ安全に操作する
4	密度の測定	<b>ステップ3</b> 金属の区別	<結果の分析や解釈> 結果を表にまとめ、整理する
5	ガスバーナーの使い 方	実験スキルテスト②	<実験による検証> 器具を正確かつ安全に操作する
6	粉末の同定 (有機物と無機物)	<b>ステップ4</b> 粉末の区別	<結論の導出> 結果から推定する

中学校1年「身のまわりの物質」における探究能力育成プログラム「サイエンスレンジャーへの道」



### <操作スキルテストの実施>

観察、実験器具の操作スキルを高めるためのテスト。教師が各班の代表生徒をテストし、その生徒がリーダーとなり、各班で合格を目指して操作スキルを確かめ合う活動。

実際の場面では

### <操作スキルテスト① 上皿てんびん・メスシリンダー>

- ①メスシリンダーの質量を測定する。
- ②メスシリンダーに適当に水を入れて、体積を測定する。
- ③メスシリンダー+水の質量を測定し、水の質量を計算する。

この測定活動を一人一人が行いました。リーダーが中心となり、分銅の乗せ方やメスシリンダーの目盛りの読み方などを確認し合いました。班で助け合った結果、全員が合格できました。

