

# 思考力・判断力・表現力を育てる探究学習教材及び指導事例の開発と実践 (初年度報告)



実施担当者 福山市立城北中学校  
教諭 久保木 淳士

## 1. はじめに

生徒の科学的な思考力・判断力・表現力を高めるために、探究学習（問題解決学習）の教材開発・指導実践を行ない、それらを指導事例としてまとめる活動を行ってきた。

本研究では、理科における生徒の思考力・判断力・表現力を育成するために、探究学習（問題解決学習）の教材開発（事例開発）をおこない、更に指導実践を行なった上で、それらを指導事例としてまとめる。また、探究学習を行うことで、生徒にどのような学力が形成され、思考力・判断力・表現力がつくかについてエビデンスを出し、その教育効果について現場の教員が実感を持って理解し、検証・修正できるようなシステムの開発を目指す。本年度は、特に「事例開発」に重点を置き、研究を進めていた。

## 2. 探究学習の定義づけ

新学習指導要領では、理科における改訂の要点の1つに科学的な思考力、表現力の育成を図ることを挙げている。「科学的な思考・表現」の趣旨は『自然の事物・現象の中に問題を見出し、目的意識を持って観察・実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、表現する』こととなっている。

本研究会では、

探究学習の“仮説・計画→実験→結果・分析→説明・表現”のプロセスを通して、そのような学習の場面を一単元の中で仕組むとともに、その中で効果的な評価を行うこと

が、科学的な思考力、表現力を育成し、上で有効ではないか

と考えた。

一般的に探究学習とは、

- ①生徒が問題を見出し、仮説を立て、観察・実験を計画する。
- ②観察・実験の結果を分析し解釈する。
- ③科学的な根拠のもとに説明・表現する。  
などの活動で構成した授業である。

日本で探究学習実践の第一人者である小笠原豊氏（現中部大学准教授、元愛知県刈谷市立刈谷南中学校校長）は、探究的な学習が成立する条件として

- ① 生徒と先生の「人間関係」がよいこと
- ②「問い（学習課題）」がよいこと・強い問題意識・達成要求を抱かせる
- ③「時間」と「お金」が保障されていることの3点を挙げている。<sup>1)</sup>

さらに理想的な探究学習として

子どもたちの方から、「おや、不思議だ、なぜだろう」が生まれる授業を指摘している。

そのために、「なぜ」が生まれる仕掛けを教師から生み出すことが必要になる。情報を小出しにし（納得の連続）、納得できる説明のできない／うまく作れない生徒自身と出会うことが大切である。

小笠原氏は、探究学習（問題解決的な授業）の授業の仕組み方を提案している。（下図）

単元の中で、追求課題を共有する時間、追究、まとめの3時間で組み立て位置づけたい。

# 問題解決的な授業を仕組みましょう



以上を踏まえて、平成 27 年度の久保木の授業実践プランを以下のようにまとめ、実践した。

**中学生の理科好き生徒を増やす／理科力の向上を目指す 岡山・小森型理科指導法 & 理科『探究学習』実践の追究 2014 年久保木中学 1 年生への指導(案)**

岡山・小森型理科指導 1 年 / がなければ理科じゃない 2 校まるまでモノに続けさせる 3 理科は重くことだ！ 4 理科は感動だ！

---

**4月**

指導要領 改善点 強調点  
 科学的な 体験活動  
 進んで かわる  
 目的意識 ものづくり  
 探究活動 分析・考察 解釈・表現  
 知識活用 日常生活 どの関連  
 意義と 有用性  
 環境教育

**7月**

学習の基礎を作り上げる  
**黄金の3時間**  
 1 既習事項の確認  
 2 生活経験の洗い出し  
 3 できない自分の自覚  
 4 知識・技能の見直し  
 5 つばやき  
 6 探究課題の共有  
 7 実際に試す  
 8 本で調べる  
 9 まとめ

**10月**

理科探究学習実践  
 1 実験の導入  
 2 実験の準備  
 3 実験の実行  
 4 実験の振り返り  
 5 実験の発表  
 6 実験の振り返り  
 7 実験の発表  
 8 実験の振り返り  
 9 実験の発表

**3月**

子どもの姿  
 ・科学的態度  
 ・探究心  
 ・発表力  
 ・協働性  
 ・自己管理能力  
 ・学習意欲  
 ・学習態度  
 ・学習成果

## 3. 事例開発への取り組み

本研究会では、有志数名による自主研修会である。模擬授業や実践交流、小笠原豊氏の講演などで学んだ実践や、村上忠幸教授の論文、または、普段の授業実践で行ったネタ・コツの共有、先輩教師との交流から学ぶなど活動をしている。中でも力を入れているのは、探究学習の事例開発である。今年度まで、本研究会で開発した探究学習の授業は、以下である。

単元「植物のくらしとなかま」(中1:植物分野)

課題	植物は何を原料として光合成を行っているのだろうか？
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予想した物質について、その調べ方の計画を立て、発表する。</li> <li>・条件を制御した実験を行い、仮説を検証する。</li> <li>・実験結果から、光合成の原料を類推する。</li> </ul>

単元「身のまわりの物質」(中1:化学分野)

課題	白い粉末Xの正体は何だろうか？
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・白い粉の物質の正体を科学的に探究する技能の基礎を身に付ける。</li> <li>・実験結果から、白い粉末Xが何であることを類推する。</li> </ul>
課題	江戸時代の小判は純金か？ ～どのような点に着目し、調べればよだろうか？～
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予想した物体について、その調べ方の計画を立て、発表する。</li> <li>・密度の調べ方を参考にし、未知の物体の性質を調べる。</li> <li>・実験結果から未知の物体の性質を推定し、説明する。</li> </ul>
課題	気体Xの正体は何だろうか？ ～どのような点に着目し、調べればよだろうか？～
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予想した気体について、その調べ方の計画を立て、発表する。</li> <li>・既習の気体の調べ方を参考にし、未知の気体の性質を調べる。</li> <li>・実験結果から未知の気体の性質を推定し、説明する。</li> </ul>
課題	物質Xの正体を、 どのようにすれば区別できるだろうか？
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・未知の物質が何であるのかを調べるためには融点を測定する必要があることに気づき、検証計画を立てる。</li> <li>・融点を測定する実験を行い、測定した融点の値から未知の物質が何であることを類推する。</li> </ul>

## 4. 事例実践の成果

上の授業展開の単元終了時に広島県「基礎・基本」定着状況調査の問題を用いた検証を行った。

問題	通過率 (%)				
	1年生 (単元終了後)	2年生(6月)			
		広島県	福山市	本校	
A	葉の表側と裏側での蒸散量を比べる実験の結果から結論を導出する問題 (H26 出題)	84.5	70.0	73.0	76.8
B	水への溶け方、燃え方、結晶の形を調べた結果から白い粉末を特定する問題 (H25 出題)	38.3	34.8	34.1	35.0

上記AとBについて、本研究の対象である1年生の方が、対象ではない本校2年生や広島県と福山市の生徒よりも通過率は高かった。このことから、本研究の取組により、実験の条件を意識して実験結果から何が言えるのかを判断し、未知の物質の性質を調べ実験結果から物質名を類推する「科学的な思考力・表現力」の定着に一定の効果があつたと考えられる。

来年度も継続して、このようなエビデンスを検証し、生徒にどのような力が身に付いたのかを継続的に分析して研究を進めていきたい。

## 5. 事例の共有化に向けて

福山理科の会では、定期的に機関紙「Fantastic Science」を発行している。

(以下、最新号)

福山市中学校理科部会 自主研修部「福山理科の会」 機関誌

# Fantastic Science

Since 2012

思考力向上を授業/テストで仕組む

2014 第VII期  
(2015 1月発行)

特集テーマ

- 巻頭言 福山理科の会が目指すもの(7)..... p 2
- 特集1 【追試可能】探究学習の授業..... p 3~p13  
指導演「金属Xの授業～小判の正体は?～」  
指導演「物質Xの授業」
- 特集2 特集2 授業実践 授業展開&指導演  
授業展開&ワークシート「クジラの進化の過程を証明しよう!」..... p14~15
- 連載3 刈谷南中学校 Bravo Science より学ぶ  
～実物を使った中間・期末テストの実施～..... p16~17  
実施したテスト問題から学ぶ①～③..... p18~25
- 特集4 連載 小中一貫教育実践から学ぶ..... p26~30
- 特集5 第70回～勉強会の活動報告..... p31~33

思考させる/知識を活用させるテスト問題を提案する



本書 P3～  
特集

本書 P16～  
特集



金属X

小中一貫教育実践に学ぶ 探究学習づくり

原稿を書くことで教師力を上げることと、

福山市の理科教員の先生方の情報交流の冊子として活用している。書くことで自分の実践を振り返り、次の実践に生きていくようになります。さらに、その実践から、また他の先生の実践が生まれることを期待している。これまで、市内の理科教員 10 名程度が執筆してきた。今後も続けたい。

## 6. トップイメージの獲得

2015年2月に愛知県刈谷市の中学校2校の訪問による理科授業参観、そして京都教育大学の村上忠幸教授のゼミに参加し、探究学習についてご教授していただいた。



今後の探究学習の方向性や、研究のやり方を今後の参考にしていきたい。

## 7. まとめ

まずは、理科の現象で面白いネタや理科だけでなく、教師として力をつけていくとき福山理科研究会の自主研修部“福山理科の会”では『守・破・離』の意識大切にしたい。

『守』とは、師の教えに従い、その技術や手法をまねることにより基本原則または型をきちんと学ぶ段階、『破』はその教えのもとに、自分なりの工夫や考えを盛り込んで実践していく段階、『離』はその師から離れ、自らの型を作り出す段階、である。

我流だけで教育実践するのではなく、先行して実践された教育の手法の原理原則、授業の型を学び、その教育手法の効果はいかほどであったのかを分析する作業が必要ではな

いだろうか。そのような作業を経てからこそ、また新しい教授法が生まれるのであると考える。

それを実行できる場が本研究会であることを目指し、活動をしている。本研究会は、理科の「探究学習」という授業スタイルに注目し、それを実践してきた先達から効果的な教育技術を学ぶことを目指す。さらに、新たな理科の探究学習スタイルを確立することも目標である。そのためには、チーム力が必要になってくる。福山の理科教員のチーム力を高め、理科が好きだといえる生徒が増え、次の世代にもそれが伝わる空気をつくりたい。切磋琢磨し合える同志と、それを実現するためにこれからも勉強会という形で教師修行を続けたい。

### **謝辞**

本研究会に携わっていただいたすべての人に感謝をまず述べたい。そして、このような研究の機会をいただいた中谷財団の皆様には本当に心から感謝を申し上げたい。本当にありがとうございました。

### **参考文献**

- 1) 2010年11月13日城東中学校公開研  
小笠原氏講演資料