

# 成果報告書 概要

2013年度助成		(実践期間：2014年4月1日～2015年12月31日)	
タイトル	体験を通して科学的な思考力・表現力を養う理科学習指導		
所属機関	横須賀市立大楠中学校	役職 代表者 連絡先	学校長 横関 雅彦 046-856-2028

対象	学年と単元：	課題
小学生	中学校3年	教師の指導力向上を目指す教員研修、実験方法指導、教材開発
○ 中学生	生命の連続性	○ 子ども達の科学的思考能力の向上を目指す授業づくり、教材開発
教員		ものづくり(ロボット製作等)による、科学分野で活躍する人材の育成
その他		その他



実践の目的：	集団の中で情報を分析し、互いの考えを伝えあいながら、学びを発展させることで子どもの思考力や表現力を育てたいと考えた。そのために、身近なメダカを飼育し、孫まで育てる中で、体色がどのように遺伝するかを考えさせる授業展開を行う。
実践の内容：	<ul style="list-style-type: none"> <li>メダカを飼育する。</li> <li>体色の遺伝のしかたについて考えを深める。</li> <li>市内で共有し、校外でも同様の実践を行い、より精度を高めていく。</li> </ul>
実践の成果：	<ul style="list-style-type: none"> <li>生物を大切に育てようとする心を育てることができた。</li> <li>年間を通して、生物に関心を持ち、探究したいという意欲を持続させることができた。</li> <li>『自分の考えを伝える』『仲間の話を聞き、自分の考えを深める』という活動を通して科学的な思考力を高めることができた。</li> </ul>
成果として特に強調できる点：	発展的な課題に対して全員が意欲的に取り組み、自分たちの力で考えをまとめる中で、問題解決を行うことができた。また、この取り組みを校内にとどまらず市内で実践することができた。

# 成果報告書

2013 年度助成	所属機関	横須賀市立大楠中学校
タイトル	体験を通して科学的な思考力・表現力を養う理科学習指導	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）
2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）
3. 実践の内容
4. 実践の成果と成果の測定方法
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）
6. 成果の公表や発信に関する取組み
7. 所感

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

近年実施されている PISA 調査や全国学力・学習状況調査の結果から日本の子どもたちの思考力・判断力・表現力等に課題があり、課題発見・解決能力、論理的思考力、コミュニケーション能力や多様な観点から考察する能力などの育成・習得が求められてきた。そのためにも次のようなことを行うことが不可欠であるとされている。

- 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりすること。
- 情報を分析・評価し、論述すること。
- 互いの考えを伝え合い、集団の中で学びを発展させること。

これらの学習活動を取り入れた授業展開を考えた。今回は「生命の連続性」の単元で遺伝のしくみについて考えさせる授業を中心に行うことにした。

本校では学校の取組の柱にグループ学習活動がある。あらゆる教科でグループ学習活動を行う中で、互いの考えを伝え合い、集団の考えを発展させる中で、概念・法則・意図を解釈したり、説明したり、論述したりして個の能力を高める学びを積極的に取り入れている。メダカという身近な生物を科学的な思考力・表現力を高める一つの大きな教材とし、授業実践を行うことにした。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

メンデル遺伝が成立する体色の分かりやすいメダカ（小川ブラック・楊貴妃）を購入し、飼育も含めて教材とした。また、両面マグネット付ホワイトボードや校内設備では不足している ICT 機器を購入し、グループ学習や全体共有の際に利用した。

今回の研究に当たっては、横須賀市教育委員会 太田泰義指導主事にご指導いただき、横須賀市中学校理科学研究会でも多くの研修を行った。また、本校スーパーバイザー 川崎学びの会顧問 馬場英顕先生にご指導をいただき、理科研究のみならず学校全体の取り組みを行った。

### 3. 実践の内容

研究単元 中学校3年「生命の連続性」

#### 【2015年 活動内容】

- 2月…年間計画作成  
4月から年間を通しての単元とし、1年間で親・子・孫の3代を飼育しながら観察する授業展開を作成。  
メダカ発注 体色の黒い小川ブラックと体色の赤い楊貴妃を使用する。
- 3月…メダカ・飼育用具購入、市内研究会へのプレゼンテーション・協力依頼  
市内7校にメダカを配布し、同様の授業を一緒に研究してもらう。
- 4月…第一回授業(子の体色予想)、メダカ飼育開始
- 6月…研究会打ち合わせ  
他の学校の進捗状況を確認し、授業見学の予定を立てる。
- 9月…第二回授業(孫の体色予想)
- 10月…研究会打ち合わせ  
他の学校での授業を参観し、指導案を練り直す。
- 11月…神奈川県中学校理科研究会にて発表  
横須賀市大会(横須賀市立坂本中学校)にて、四会場の一つとして生徒を引率してきて授業発表。
- 12月…単元まとめ、研究会打ち合わせ

#### 【2016年 活動内容】

- 2月…研究会打ち合わせ  
年度末の反省と課題の確認を行い、次年度に向けてICT機器利用について検討。
- 3月…メダカ購入  
前年度同様、市内中学校にメダカを配布し、研究に取り組む。
- 4月…第一回授業、メダカ飼育開始
- 9月…第二回授業(孫の体色予想)
- 11月…単元まとめ
- 12月…研究まとめ

### 4. 実践の成果と成果の測定方法

(1) 教材の工夫による関心・意欲・態度の向上

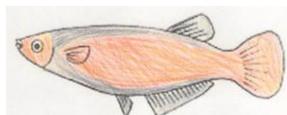
#### ①メダカの扱いについて

○子どもの気持ちの表れについて

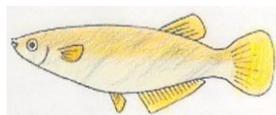
小学校5年生の理科教材として扱われるメダカは子どもたちにとっては身近で愛着のわく生物であった。また、飼育を通して遺伝について学習するということは、次の代のたまごを大切に大人まで育てることであり、生命を尊重することと、子や孫の体色を確認したいと思う意欲の両方を満たすには十分であった。毎日のえさやりや水替え、成長記録など欠かすことなく取り組もうとし、たまごが生まれた時には孵るのを心待ちにする姿が見られた。

○体色について

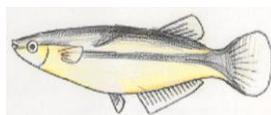
今回は体色の黒いメダカ（小川ブラック）と、体色の赤いメダカ（楊貴妃）の2種を利用して体色の変化について考えさせた。初めてこの2種類のメダカを見た子どもたちでも色の違いをはっきりと認識することができ、次の代の体色を予想するにあたり子どもの発想がとても豊かに進めることができた。



赤に黒いふちが表れると予想した生徒



黒と赤が混ざると予想した生徒



赤に黒い線が入ると予想した生徒



【子の世代の体色に関する生徒の予想】

②単元計画について

孫の代まで実物のメダカを使い、飼育を通して遺伝のしくみを考えられるように、4月から年間を通して子や孫の生まれるタイミングに授業を組み込むよう単元を計画した。メダカは水温を25℃～30℃のやや高温に設定し、毎日頻繁に水替えを行うことでより早く成長し、より早く子をつくり始めることができる。秋までに各学級に孫の数をそろえることは容易ではなかったが、用意できれば最高の教材となりうる。

(2) 科学的な思考を深めた学習活動について

○グループ学習の導入

理科の授業だけでなく、学校としてグループ学習を導入した。座席は男女混合の市松模様とし、分からないときは『グループの仲間に自ら聞く』を徹底して行った。

今回の取組みでも子どもは一人では解決できない課題に取り組む中で、意見交換を繰り返すことで『体色は2つの遺伝子関わっていること』や『親の対立遺伝子の片方が子に伝わること』などの基礎となる知識の確認と同時に自分の考えを表現する方法を身に付けることができた。

○教具（ホワイトボード）の工夫

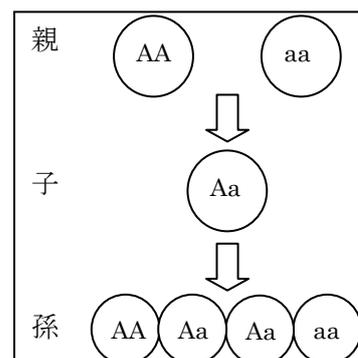
各グループに大小2枚のホワイトボードを用意した。グループでは大きなホワイトボードを使って話し合いを行い、その結果を小さなホワイトボードにまとめて、グループの一人が小さなホワイトボードを持って他のグループに説明に行くというワールドカフェ形式での学び合いを行った。一人ひとりが責任を持ち、自分の考えを説明することは科学的に考えることに結びつく有効な学び合いの方法だった。

単元の終末にあたり、「孫の体色の黒いメダカの遺伝子型を調べる方法」を考えさせたところ、

①赤いメダカ (aa) とかけ合わせる

②子のメダカ (Aa) とかけ合わせる

①②どちらかの結論を出した生徒が8割以上を占める結果となった。内容的には高校で学習する検定交雑の考え方であるが、これが解決できるという点からも科学的な思考を深める授業を繰り返してきた結果であると考えられる。



また、単元の学習のまとめとして『生物の親の特徴が子に伝わるしくみ』について自由記述をさせたところ、ほとんどの生徒が有性生殖について優性の法則や分離の法則を用いて伝わり方に規則性があることを説明できていた。これも年間を通して関心を持って学習し、知識を身に付けるだけでなく、それを発信する力を身に付けた結果だと考えられる。

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

### 1. ICT 機器を活用した授業展開

今回は両面ホワイトボードを用いての授業を焦点授業として学び合い活動を展開したが、授業によっては実物投影機やビデオカメラ、タブレット等を導入し、全体共有した方がよい展開も考えられる。今回の単元でも子や孫の体色予想をしたものは実物投影機で投影しながら発表する形をとった。ICT 機器を用いることは、生徒の関心を高め、生徒同士の学び合いの中でも有用性が高い。他の単元も含めて、撮影した動画を見たり、撮影した写真を拡大したりしながら説明させる展開も検討していきたい。

### 2. メダカの飼育方法の確立

生き物を扱うことの難しさがあつた。数校に協力してもらい、温度を 25℃～30℃に保ち、エサも同じものを使って、飼育をしても子や孫の生まれる数が極端に少なかったり、大人まで育てることができず、大量に死滅したりする場合もあつた。学校環境下で安定した飼育を続けるにはまだまだ工夫が必要である。

また、小川ブラックと楊貴妃という純系メダカは金額的にも高価で、毎年購入することは難しい。できればそれぞれの純系を継続して飼育し、必要数のみをかけ合せて授業に利用する方法を確立していきたい。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

○平成 26 年 11 月 5 日（水）に神奈川県中学校理科研究会にて県内の理科教員を招いて、公開授業を行った後、研究についてのプレゼンテーションを行った。

## 7. 所感

子どもたちの思考力・判断力・表現力を育てるためには、子ども同士のコミュニケーションを通して学び合う活動をたくさん取り入れていくことが必要である。そのためにも自ら考えたい・調べたいと思うような学習問題を設定することが求められるが、今回行ったメダカの体色を考える学習問題は子どもの関心が高く、自ら考えたいと思える良い教材であった。もともとメダカの体色は薄く、比べれば黒っぽい・赤っぽいと感じるものの一目で分かる色ではなかったために、体色が濃く表れる小川ブラック・楊貴妃を使用した。高価ではあるが、一目で黒・赤と分かるので、子どもの反応はとでも良く、迷うことなく課題の本質に迫ることができたと感じる。また、両面ホワイトボードも話し合いに有効で、難しい課題に図や文字を書いたり消したりしながら考えを寄せ集める姿はまさに、思考が高まり、自分の考えをどうにかして表現しようとしている瞬間だった。今回このような機会を与えていただき、校内のみならず市全体で授業研究できたことに感謝し、今後も研究を続けていきたいと思う。