

# 成果報告書 概要

2015年度助成 (助成期間：2016年1月1日～2017年12月31日)

タイトル	納得のいく考えをつくる理科学習指導法の研究 ～子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の過程の工夫を通して～		
所属機関	福岡市小学校理科学研究会	役職 代表者 連絡先	会長 吉瀬 卓男 092-681-1511

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	第3学年「ものの重さ」	○ 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	第4学年「ものの温度と体積」	○ 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	第5学年「ふりこの動き」	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	第6学年「水溶液の性質」	その他



実践の目的：	子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の工夫を通して、納得のいく考えをつくる子どもを育成する理科学習指導法の在り方を明らかにする。
実践の内容：	<p>(1) 子どもの既存の考えを把握するための実態調査の工夫 子どもの既存の考えを把握するために、研究単位に関する質問を口頭で異学年の子どもや理科に関わりの薄い人などに行い既存の考えの傾向をつかんだ後、質問紙を作り調査を行う。</p> <p>(2) 子どもの既存の考えを生かした学習過程の工夫 子どもの既存の考えの状態に応じた学習過程のことである。子どもたちが納得のいく考えをつくるために、既存の考えが十分にあり予想・仮説が設定できる場合の学習過程と既存の考えが不十分であり予想・仮説が設定できない場合の学習過程でどちらがより効果的かを教師が選択して学習を展開していく。学習を構想するにあたっては、知識獲得の段階と知識活用の段階で構成する。</p>
実践の成果：	実態調査の工夫により、子どもの既存の考えの把握につながった。そのことにより、学習過程の工夫をすることができ、納得のいく考えにつながった。

<p><b>成果として特に強調できる点：</b></p>	<p>月に一回、会員学習会を開き、理論研究も含め、自分の実践を持ち寄り、子どもたちが納得のいく考えをつくるためにはどうすべきなのか研究を進めている。</p> <p>各学年部で指導案を作成し、教材研究を行ったり、模擬授業を行ったりして福岡市の理科研究大会を毎年開いた。大会を通して、福岡市内の教員に本研究を広める機会をもったこと、またその授業が福岡市全体に広がることで理科を指導することが好きな教員、及び理科学習が好きな子どもが増えたことが本研究の取り組みの成果といえる。</p>
------------------------------	---

# 成果報告書

2015年度助成	所属機関	福岡市小学校理科研究会
タイトル	<p style="color: #0070C0;">納得のいく考えをつくる理科学習指導法の研究</p> <p style="color: #0070C0;">～子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の過程の工夫を通して～</p>	

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）

福岡市小学校理科研究会では、平成24年度から主題を「納得のいく考えをつくる理科学習指導法の研究」とし、研究を進めてきた。この主題に設定した理由は、「本当に子どもは理科の授業で納得のいく考えをつくることができるのか？」ということがスタートであった。問題を教師側が設定していること、実験道具や実験方法を教師側が準備していること、45分間の中に全ての問題解決活動を仕組もうとすることで子どもの素朴な考えを多く拾えなかったことなど、問題解決の過程は踏んでいるものの、子ども自ら発想した問題解決でない場合が多く、本当の意味で主体的な問題解決の活動ができていたのかという課題があった。

そこで、自ら考えた実験で問題解決を行うことで、子どもたちが自分の実験に責任を持ち、主体的に活動できると考え、子どもの既存の考えから始める問題解決学習を行い、その自分の確かめた結果に対する考察を話し合うことで、より納得のいく考えをつくることができるのではないかと主題に設定した。

## 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）

- 理科学習における教材開発のための学年ごとの教材購入
- 情報収集のため、他の理科研究校授業研究会や全国理科研究大会への参加
- 協力関連機関との連携
  - ・ 福岡市内の理科研究校との情報交換、相互物品貸借による授業環境拡充
  - ・ 福岡市教育センターや福岡市科学館との情報交換、研修会の開催など

### 3. 実践の内容

#### (1) 研究の仮説

理科学習において、子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の工夫を行えば、納得のいく考えをつくることができるであろう。

#### (2) 研究実践の内容

##### ① 子どもの既存の考えを把握するための実態調査の工夫

「実態調査」とは、質問紙を用いて子どもの既存の考えを把握することである。質問紙での調査を一回行うだけで既存の考えを把握することは難しいため、どんな実態調査にするのか事前に検討する必要がある。今年度特に行うことは、研究単位に関する質問を口頭で異学年の子どもや理科に関わりが薄い人などに行い既存の考えの傾向をつかんだ後、質問紙を作り調査を行う。こうすることで、より既存の考えを引き出すことができる質問紙を作ることができる。と考える。

##### ② 子どもの既存の考えを生かした学習過程の工夫

子どもたちが納得のいく考えをつくるために、既存の考えが十分にあり予想・仮説が設定できる場合には、事象を提示し、事象に出会わせることで子どもの既存の考えを多く引き出し、その考えを分類し、予想や仮説を練り上げ、問題意識を持たせていく。その上で自分の予想や仮説を確かめるための実験方法を能動的に立案させる。次に、実験結果から自分の予想や仮説、実験方法と照らし合わせ、自分なりの解釈をする。考察を交流することで学習集団に承認され共有されるようになり客観性が生じ、納得のいく考えをつくることができる。この学習過程を通して学習することが望ましいと考えるが、既存の考えが不十分な場合には、根拠のある予想や仮説がたてにくく交流させることが困難となる(天体や地層といった時間的・空間的認識が難しい事象など)。その場合、事象提示した後、基礎的な知識を教示し、事象を再現するような観察・実験を行い、観察・実験の結果から核となる知識を獲得する。その後、活用の段階でAタイプ同様に予想・仮説を設定した学習を行い納得のいく考えをつくる。学習を構想するにあたっては、知識獲得の段階と知識活用の段階で構成する。

##### ③ 交流を活性化させるための工夫

交流を活性化させるために様々な工夫が考えられる。交流のあり方や表現の方法を各学年で必要に応じて工夫をしていく。(例)・ペア交流から全体交流 ・同質グループでの交流 ・異質グループでの交流  
・ホワイトボードを使った交流 ・付箋紙を使った交流 など



【既存の考えを生かした学習過程の工夫による実験（3年・4年・5年・6年）】

#### (3) 研究以外の小学校理科研究会の取り組み

他の理科研究大会へ参加したり、野外観察会を行ったりしている。福岡市理科研究大会では、授業公開以外に実験講習会を行うなど、理科の楽しさ、すばらしさを広める活動を行っている。



【全小理東京大会への参加】

【野外観察会】

【実験講習会】



## 4. 実践の成果と成果の測定方法

### 1 実践の成果

平成28～29年度は、主題を「納得のいく考えをつくる理科学習指導方法の研究」、副主題を「子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の過程の工夫を通して」と設定し研究を進めてきた。その研究内容として①子どもの既存の考えを把握するための実態調査の工夫②子どもの既存の考えを生かした学習過程の工夫とし、次のような成果が見られた。

#### ① 子どもの既存の考えを把握するための実態調査の工夫について

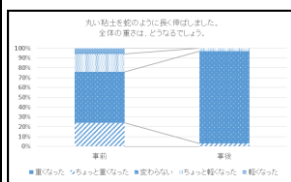
- 物の形を変化させたときの重さについて、理由とともに回答させることができたため、子どもの既存の考えを読み取ることができ、子どもが物の重さを捉える際に、その物の「手ごたえ」を基に感覚的に判断しているということが把握できた。(3年生)
- 実態調査により、体積について考える機会が少ないことがわかった。そのため、「空気をあたためたり冷やしたりすると体積はどうなるか」という問いに対して、根拠をもった考えを書くことが難しかったと考えられる。よって「空気をあたためると体積が大きくなりました。どうしてだと思いますか。」という問いにすれば、より既存の考えを引き出すことができた。(4年生)
- 「重さ」の考えを構築する既存の知識や経験をもとにした話し合いにより、予想が練り上げられ状態で主体的に実験に臨むことができ、予想と考察を比較しながら自分の納得する考えをつくりだすことができた。(5年生)
- アルミニウムなどの金属に関する知識の定着が低いことが明らかになったこと。(6年生)

#### ② 子どもの既存の考えを生かした問題解決学習の過程の工夫について

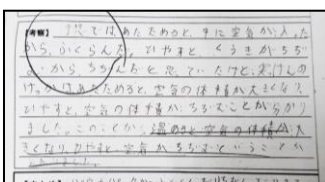
- 実態調査で把握できた子どもの既存の考えを基に、「形を変えても、量の増減がなければ重さは変わらない」という、重さが変わらない理由について捉えさせる学習過程を仕組んだ。それにより、形を変えたときの物の重さについて、子どもが納得して捉えることができた。(3年生)
- 第1時の導入で、中が見えないパウチパックを使うことで子どもの既存の考えを引き出すことができ、様々な予想を立てることができた。また、実験において透明なパウチパックを用いることで中に何か入ったり、中から何か出ていったりするのではないことを理解させることができた。(4年生)
- 学習過程の工夫として、既存の知識や経験が豊富なおもりの重さについての議論の場を導入近くに設定した。既存の知識や経験を発揮し、おもりの重さについて理解した経験から第3時、第4時のふりこの長さや振れ幅についての「調べたい」「実験してみたい」という追究意欲が高まり、主体的に問題を解決しようとする姿が見られた。(5年生)
- Bパターンでの学習過程で単元を構成することで、「塩酸に鉄を入れると、鉄ではない別のものになる」ということを、主体的に追求させることができた。(6年生)

### 2 成果の測定方法

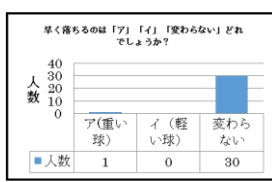
既存の考えを把握する実態調査と同じアンケートを事後に行った。また、子どもが書いたプリントやノートの内容により成果を測定した。



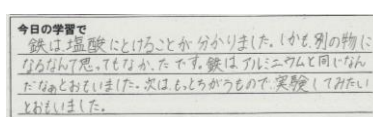
【事後アンケート3年】



【授業プリント4年】



【事後アンケート5年】



【授業ノート6年】

## 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) 成果活用の視点

子どもたちの既存の考えを引き出し、そこから考えを交流させていく中で問題を焦点化させ、問題を解決するための実験方法を自分たちで立案させていった。自分で立案したこともあり、子どもたちの主体的に問題に取り組んでいく姿が成果として見られた。しかし、既存の考えの顕在化が不十分で交流が活発にならないこともあった。平成30年度からは、さらに既存の考えを引き出し、交流を活発に行い、納得のいく考えをつくることを重点研究内容とする。また、新指導要領の内容も視野に入れ、どのような資質・能力をどのようにして育成していくのか研究を行っていききたい。検証方法を定め、学力面や意欲面、考えの変容などを検証していくことで、さらに深まった研究成果に繋がることを期待される。

### (2) 残された課題への対応、実践への発展性

各学年の実践の課題より、既存の考えをつかむ実態調査の工夫と既存の考えを生かした問題解決学習の過程の工夫によって、多くの子どもが納得のいく考えをつくることができた。しかし、予想の根拠となる既存の考えを引き出すことが不十分であったり、事象の何を考えるのかという視点を絞れていなかったりした。教師側が既存の考えを深く把握することに関して課題があると言える。改善点として、実態調査を紙面だけでなく、予備調査のように目の前で事象を見せて尋ねたり、ビデオにしたりするなどする必要がある。また、単元の中で軽重をつけ、事象提示のあと、予想を書かせ交流するまでを1時間、実験から結果を出すまでを1時間、考察を書き交流をして結論をだすまでを1時間といったように、じっくりと交流や実験をする時間を設定することで既存の考えをしっかりと引き出し、交流を活発化させる時間設定も考えられる。この課題をもとに来年度以降の研究をさらに深めていく。

## 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

- 第10回福岡市小学校理科教育研究大会(福岡市立柏原小学校)にて、福岡市内の先生方を対象に公開授業・実験講習会を行った。
- 福岡地区理科研究大会で他郡市に授業公開と実践報告を行った。(平成28年度福岡市若久小学校, 平成29年度宇美町立桜原小学校)
- 福岡県理科研究大会で他郡市に実践報告を行った。(平成28年度北九州市立藤松小学校, 平成29年度築上町立八津田小学校)

## 7. 所感

福岡市小学校理科研究会は、「納得のいく考えをつくる理科学習指導法の研究」という主題で研究を進めてきました。この研究会は「理科を学びたい」「理科を研究する人を増やしたい」「福岡市の子どもたちが理科を楽しんでいる」と思ってもらいたい」と理科に熱い思いをもった先生たちの集団です。研究会という学校ではない団体であるため、限られた予算の中での研究しか出来ません。そんな中、長きに渡り、日産財団からの助成を得ることで、実験や観察の教材・教具が充実し、研究を進めることができました。その研究の集大成である、年に一度の福岡市理科研究大会は、もう10回目の開催となりました。福岡市内の先生方に対して、理科学習の進め方、授業ですぐ使える教材等の発信する場として、日産財団の助成は、研究を推進する上で、大変有り難い助成であり、研究成果を得ることにつながったと思っております。また、来年度からも2年間、助成をいただくこととなりました。2020年オリンピックの年、福岡県は全国小学校理科研究大会の開催県です。この助成をさらに有効に活用し、本年度までの成果を生かしつつ一層研究を推進していきたい、全国発表へと繋げていきたいと考えています。日産財団のご支援に熱く感謝申し上げます。