

成果報告書 概要

2011 年度助成 (実践期間：2012 年 4 月 1 日～2013 年 12 月 31 日)	
タイトル	科学的な思考力を高める理科学習指導 —観察・実験を重視し考察する言語活動を通して—
所属機関	朝倉市立甘木小学校
役職 代表者 連絡先	学校長 坂口 秀孝 0946-22-2710

対象	学年と単元：	課題
○ 小学生	3 年：ものの重さと体積	○ 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	4 年：とじこめた空気と水・ものの温まり方	
教員	5 年：電磁石の性質・振り子の規則性	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
その他	6 年：水溶液の性質・てこの規則性	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
	1 年：秋って きもちが いいね	その他
	2 年：あそび 大好き あつまれ	



実践の目的：	全国学力テストに理科が取り上げられることもあり、理科学習指導での基礎・基本(問題 A)を明確にし、科学的な思考力(問題 B)の育成をすることが求められている。理科学習の本質である問題解決過程を重視し、観察・実験後の「観察・実験結果の整理→考察→結論」の段階で「どのように結論に結びつけるか(言語活動)」を位置づければ、科学的な思考力が高まり、理科学習の学びの質が高まっていくと考えられる。その授業作りのポイントを明らかにする。
実践の内容：	1 「科学的な思考力を高める理科学習指導」の先進校を視察し、理論的な背景を学ぶ。 2 「科学的な思考力を高める理科学習指導」の授業実践を行い、授業作りのポイントをまとめる。 ①科学的な思考力を高める教材開発の視点の明確化 ②科学的な思考力を高める学習活動構成(言語活動を位置づけた学習過程)の工夫 ③科学的思考力を高める支援の工夫
実践の成果：	校内研修として理科に取り組んだことで、基本的な問題解決の過程を全職員で共通理解できた。また、教材開発についても全員が結果を正確につかむことができるよう取り組んだ。活動構成としては、考察に重点を置き、「予想・結果・考えられること」の3点をまとめたことで、思考力が高まってきた。
成果として特に強調できる点：	研究授業ごとに、理科・生活科についての講師を招聘し、研修を行った。初年度には、教科調査官にきていただき、地域公開授業を行った。校内研修の授業整理会では、全職員向けに理科・生活科の1時間の学習過程について講話をいただいた。これにより、校内の全職員に問題解決過程が広まった。また、1時間の学習過程の中にも活用の事象提示を心がけ、生活に役立っていることを実感させる授業ができたこと。

成果報告書

2011 年度助成	所属機関	福岡県 朝倉市立甘木小学校
タイトル	科学的な思考力を高める理科学習指導 —観察・実験を重視し考察する言語活動を通して—	

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）

本校の教育目標は、「豊かな心もち、自ら学び自ら考え、たくましく生き抜く子どもの育成」である。これを受けて、平成18年度より、「自ら学ぶ力を育み、学びの質を高める学習指導の展開」として取り組んできた。平成22年度までは、国語科、算数科を重視し、知識・技能を活用する力を高めてきたが、日々の授業において身につけた知識・技能を活用して真剣に思考する子どもの姿が見られるようになった。しかし、新学習指導要領において重視してある言語活動をさらに充実させることに課題が見られた。特に、自分の考えを書く、説明する、交流するという言語力に力を入れ、理科における問題解決過程に沿った学び方を身につける必要があると考え、本校の研究テーマに理科を入れて取り組んだ。理科の研究に取り組むに当たっては、理科の本質である観察・実験を重視して「見通し」「考察」での言語活動を研究として取り上げている。特に「結果の整理→考察→結論」の活動で「どのように結論に結びつけたか」、「どのように思考力を働かせたか」を重点に研究を考えた。また、このように言語活動を位置づけることで、科学的思考力が高まり、理科学習の学びの質は高まっていくと考えた。

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）

機器・材料の準備について

書画カメラ(実験の様子を拡大投影する) ・ デジタルカメラ ・ 金属膨張実験器 ・ 自記温度計 ・ 金属板(銅・鉄)
サーモインク ・ 協力電磁

協力機関との打ち合わせについて

福岡県教育庁北筑後教育事務所(授業内容についての指導助言)

朝倉市教育支援センター(研究内容についての指導助言・研究の方向性、実践の事前研)

福岡教育大学教職大学院(授業内容・研究テーマについての指導助言)

3. 実践の内容

1 「科学的な思考力を高める理科学習指導」の授業実践と授業作りのポイントについて

① 科学的な思考力を高める教材開発の視点の明確化

・単元を通して問いが連続発展するような教材作り

第5学年「電磁石の性質」の学習では、最初にボルトに導線を巻いて100回巻きの電磁石を作成した。【資料1】100回巻きを作成し、実験をすると、もっと強い電磁石にしたいという問いが発生する。その問いを解決するために、電池の数を増やしたり(1個から2個)、コイルに巻いた導線の巻き数を増やしたり(100回巻きから200回巻き)して調べるといいうように問いを少しずつ解決していった。



【資料1】自作のコイル

・子どもが意欲的に取り組む教材作り

第5学年「ふりこのはたらき」では、自作の教材を作り、ふりこの糸の長さを自由に変えられるような仕組みや振れ幅がわかるよう分度器をつけて提示した。これにより、実験の視点が明確になり、正確な実験ができるようになった。

・自然事象が身近に感じられるような教材作り

第6学年「水溶液の性質」では、身の回りにあるいろいろな水溶液を取り上げ、液性を調べる実験を行い、水溶液の性質が身の回りに役立っていることを実感することにつながった。

② 科学的思考力を高める学習活動構成(言語活動を位置づけた学習過程)の工夫

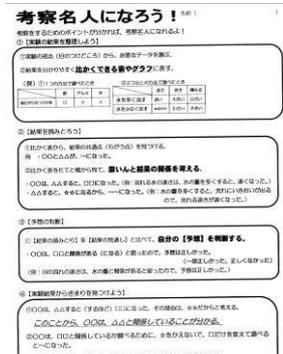
本校で特に留意して取り組んだことは、「事象提示」「見通し」「結果の整理→結論」「新しい事象提示」である。

・第3学年「ものの重さと体積」では、「結果の整理→結論」の過程に重点を置き、予想を踏まえて、結果をまとめ、そこから考えられることを書くことについて定着を図った。

・第4学年「ものの温度と体積」では、「新しい事象提示」に取り組んだ。1時間の学習過程の中に「新しい事象提示」として、空気の体積変化について、つぶれたピンポン球を提示し、元に戻るための方法を考えさせたことで、1時間の学習内容の定着を図ることができた。

・第5学年「電磁石の性質」では、「結果の整理→考察」と「新しい事象提示」について重点を置いて取り組んだ。考察の書き方をポイントとして提示した【資料2】ほか、100回巻きと200回巻きの磁力の違いを拡大して見せるなど実験の内容から、思考をさらに深める事象の提示を行った。

・第6学年「水溶液の性質」では、「結果の整理→考察」においてイメージ図を用いて水溶液の中で何が起きているのかを考えさせた。この図をもとに交流し、水溶液が金属を変化させる働きがあるという結論へとつないだ。



【資料2】考察で提示したポイント

③ 科学的な思考力を高める支援の工夫

(1)板書の工夫

2枚の上下黒板を使用し、上半分にめあてから方法までを記入し、結果からまとめまでを下半分に記入し、実験の前と実験の後が板書でわかるようにした。

(2)学習ノート工夫

めあて・予想・結果までを見開きの左側ページに記入し、考察・結論・まとめを右側のページに書くことを基本として取り組んだ。また、予想と考察を必ず記入し、思考の深まりを測ることができるようにした。

2 「科学的な思考力を高める理科学習指導」の先進校を視察し理論的な背景を学ぶ

福岡県内では、宇美町立桜原小学校の研究発表会に参加した。桜原小学校では、科学的思考力の育成をねらって、学年の系統や学び方、ノートの積み上げが見られ、本校の参考とした。また、県外では全国小学校理科学研究大会や附属学校の研究発表会に参加し、授業のあり方や「対話」をテーマにした研究を学んだ。

4. 実践の成果と成果の測定方法

1 「科学的な思考力を高める理科学習指導」の授業実践と授業作りのポイントについて

① 科学的な思考力を高める教材開発の視点の明確化

・単元を通して問いが連続発展するような教材作り

単元を通じた問いを意識したことは、子どもの思考の流れに沿って実験の内容を考えることにつながった。「次はこうしたい」「次はこう変えたい」という子どもの問いを想定し、学習を進めることで、実験も「させられている」というのではなく、主体的な活動になった。特に第5学年「電磁石の性質」では、手作りのコイルを使ったことで電磁石の巻き数を増やして調べようとする思考の流れを踏まえて取り組むことができた。

・子どもが意欲的に取り組む教材作り

子どもが主体になることをねらいとして、一人1実験となるような教材作りを行ったことで、全員が実験に参加し、確かに自然のきまりを理解する姿につながった。

・自然事象が身近に感じられるような教材作り

身近に感じられる教材づくりとして使ったことのあるものや経験したことのあるものという視点を大事にしたことで、実験としての結果だけでなく、生活の中にもきまりが成り立っているのだということを実感する姿につながった。

② 科学的思考力を高める学習活動構成(言語活動を位置づけた学習過程)の工夫

本校が特に重点を置いて取り組んできたのは、問題解決過程の中でも「結果の整理→結論」と「新たな事象提示」の場面である。この言語活動においては、キーワードや考察の書き方をポイントにまとめたものを提示したことで、より理解が深まった。キーワードを使った考察活動では、本時の中で特に理解してほしい科学用語を提示し、その言葉を使って考察やまとめを書くことで学習の定着度や理解度を測ることもつながった。考察の書き方のポイントを提示したことで、自分の考えをつくるのが困難な子でも少しずつ自分の考えを出すことができるようになってきた。また、「新たな事象提示」においては、考察で考えた結論について「なぜそのような現象が起こるのか」という視点で提示をした。例えば、第5学年「電磁石の性質」では、巻き数によって鉄を引きつける力に違いがあるということから「なぜ巻き数が増えるとたくさんの釘を引きつけるのか」を考えた。ここでは、コイルの周りに砂鉄を置き、磁力が100回巻きと200回巻きでは違うという事象を提示した。

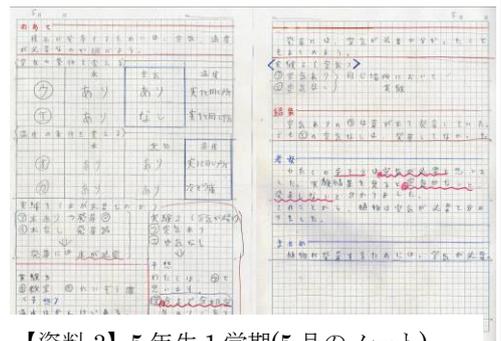
③ 科学的な思考力を高める支援の工夫

(1)板書の工夫について

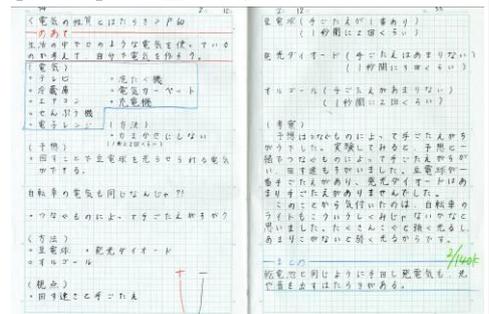
- ・学年の問題解決の力を視点で提示したことで、実験で明らかにしたいことは何かが明確になった。
- ・自分で予想を立て、板書に記入された予想のどれに自分の予想が当てはまるのかを明らかにして実験したことで、実験を主体的に進められた要因となった。
- ・キーワード化や話型にした考察を板書に提示することで、考察を自分の力で書けるようになった。

(2)ノートの工夫について

- ・予想、考察の両方に自分の考えを記入することで、自分の考えが実験によりどのように変わったかを記入するなど思考力を発揮したノートが見られた。
- ・どの学年もほぼ同じ形のノートになるように取り組むことができた。それにより学年間でのノートのギャップが埋まり、問題解決過程も定着してきた。右は今年度取り組んだノートの一部である。【資料3】【資料4】



【資料3】5年生1学期(5月のノート)



【資料4】6年生3学期(1月のノート)

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）

本年度(平成 25 年度)における標準学力調査における結果では、第 3 学年から第 6 学年までのすべての学年において全国の平均値を超える結果となった。理科を研究教科に入れたことで観察・実験を重視し、考察に力を入れた授業が展開できている。そこで、今後の実践にあたっては、問題解決過程を重視し、観察・実験を大事にした授業を展開し、授業の中で、自然事象のきまりを実感できる子どもを育てるために、「新たな事象の提示」における活用問題(評価問題)の提示について探っていきたい。

校内研修の内容に理科を入れて取り組んできたが、実践事例に偏りも見られる。幅広い単元で実践を重ね、科学的思考力をさらに高めていく指導につなげたい。

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されたり放送された場合は、ご記載ください

本年度までに得られた成果をもとに、次年度は、朝倉市内に向けた研究発表会を実施し、23 年度以降取り組んできた内容について公開する。

7. 所感

平成 22 年度に研究助成を受けたことで、校内研究においても理科の授業に対する考え方が変わってきている。理科の基本的な問題解決過程についても周知することができた。初任者研修の師範授業でも理科の授業参観を行ったことで、経験年数の少ない先生方にも理科の基本的な流し方共通理解することができた。また、初年度には、文部科学省の村山教科調査官にも校内研修の講師としてきていただいたことで、今理科学習で求められている授業作りのポイントについて教示していただいた。これにより、本校職員の中でも本校が地域の中で理科の先進校として取り組むという意識化につながった。地域の理科先進校として、教材の整備を行うことができたことも大変ありがたかった。本研究を行うにあたり、指導助言いただいた村山調査官をはじめ、福岡教育大学教職大学院教授矢野俊一特任教授、福岡県教育庁北筑後教育事務所の先生方に厚く感謝申し上げます。研究助成は本年度で終了しましたが、次年度以降も地域の理科先進校として職員を挙げて理科の授業作りに取り組んでいきたいと考えております。