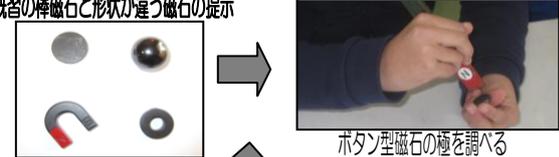
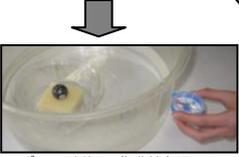
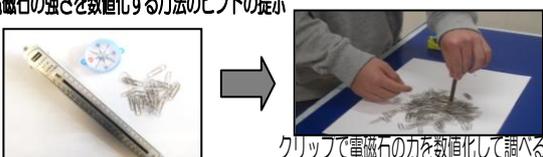


成果報告書 概要

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	科学的な思考力を育てる理科学習指導 ～主体的・対話的で深い学びの実現を目指して～		
所属機関	糸島市立加布里小学校	役職 代表者 連絡先	学校長 矢野 重子 092-322-2741

対象	学年と単元	課題
○ 小学生	第3学年「じしゃくのふしぎ」 第4学年「空気と水」	○ 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5学年「電磁石のはたらき」 第6学年「水溶液の性質」	○ 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	※成果報告では第3学年及び第5学年の実践を記載	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

<p>既習の棒磁石と形状が違う磁石の提示</p>  <p>ポタン型磁石の極を調べる</p>  <p>ボール型磁石の指北性を調べる</p> <p>第3学年「じしゃくのふしぎ」</p>	<p>電磁石の強さを数値化する方法のヒントの提示</p>  <p>クリップで電磁石の力を数値化して調べる(数)</p>  <p>はねばかりで電磁石の力を数値化して調べる(長さ)</p> <p>方位磁針で電磁石の力を数値化して調べる(長さ)</p> <p>第5学年「電磁石のはたらき」</p>
--	---

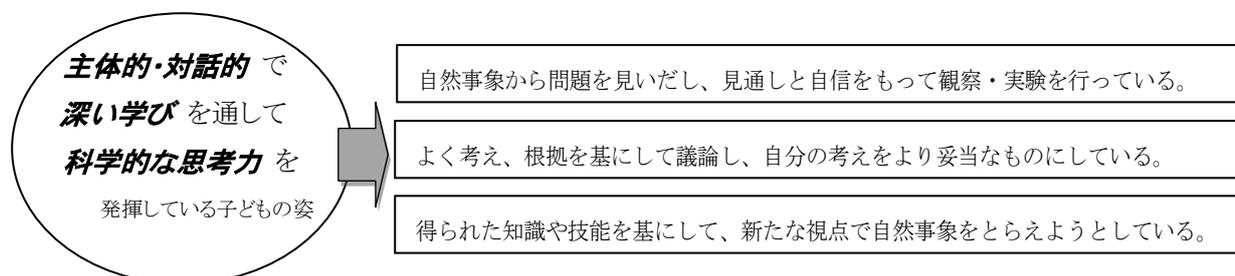
実践の目的：	子ども達が予測困難で厳しい挑戦の時代に積極的に向き合い生きていくことができるようにするには、学校教育において、他者と協働して課題を解決したり、様々な情報を見極めて知識を概念的に理解し情報を再構成したりする能力の育成が求められる。そこで、日産財団理科教育助成による本研究は、主体的・対話的で深い学びを通して子どもの科学的な思考力を育てることを目的とした。
実践の内容：	(1)「問題把握」の場における教材化の工夫 (2)「解決の見通し」「結果の考察」の場における言語活動の位置づけ (3)言語活動における〈表現→交流→再表現〉の過程での効果的な発問の工夫
実践の成果：	○既習経験を基にさらに追究してみようとする子どもの意欲を喚起する事象提示ができたこと(教材化の工夫) ○問題解決のための多様な方法を子どもに考えさせることができる事象提示ができたこと(教材化の工夫) ○「解決の見通し」の場で、自分の考えた方法を基に、友達の方法のよさや自分の方法との違いに気づかせる発問ができたこと。(発問の工夫) ○「結果の考察」の場で、自分の結果と友達の結果を比べながら、科学的に自然のきまりを見いださせる発問ができたこと(発問の工夫)
成果として特に強調できる点：	今回の日産財団理科教育助成の研究の成果から、今後の理科教育で重視される主体的・対話的で深い学びの実現に向けて、次の点について、さらに研究を推進していくことの重要性が明確になった。 ○子どもの意欲や多様な考え方を引き出す教材化の工夫 ○言語活動における〈表現→交流→再表現〉の過程での効果的な発問の工夫

成果報告書

2015年度助成	所属機関	糸島市立加布里小学校
タイトル	科学的な思考力を育てる理科学習指導 ～主体的・対話的で深い学びの実現を目指して～	

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

現行の小学校学習指導要領解説の総則編には、現代社会の政治・経済・文化をはじめ、社会のあらゆる領域での活動の基盤として、新しい知識・情報・技術が飛躍的に重要性を増すことが示されている。現実的な問題として、日本の科学技術の国際競争力を加速させることが求められている。小学校学習指導要領理科編の改善の基本方針には、科学技術の進展において、理科教育の国際的な通用性が一層問われていること、そして、科学的な思考力や表現力の育成の観点から、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探求的な学習活動を充実させる方向で改善することが示されている。さらに、平成29年6月に出された次期学習指導要領では、子ども達が予測困難で厳しい挑戦の時代に積極的に向き合い生きていくことができるようにするには、学校教育において、他者と協働して課題を解決したり、様々な情報を見極めて知識を概念的に理解し情報を再構成したりする能力の育成が求められている。そこで、日産財団理科教育助成による本研究は、主体的・対話的で深い学びを通して子どもの科学的な思考力を育てることを目的とし、下記のような子どもの姿を目指した。そのため、理科の問題解決の学習過程における言語活動について実践的な研究を行った。



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）

(1) 校内での研究構想の協議

次の3点について協議し、研究テーマの内容、方法の設定をした。

- 子どもの科学的な思考力を旺盛に発揮させるためには、理科の問題解決の学習過程のどの場面に言語活動を仕組むべきなのか。
- 次期学習指導要領で重視されている「主体的・対話的で深い学び」を実現するためには、言語活動でどのような発問をすべきなのか。
- 子どもが自然の事物・現象から自ら問題を見だし、見通しと自信をもって観察・実験を行うことができるようにするためには、どのような教材化の工夫をすべきなのか。

(2) 研究推進のための教材・教具の購入

以下のように各学年の実証単元を選定し、実証授業に必要な教材・教具の購入をした。

- 第3学年「じしゃくのふしぎ」 第4学年「空気と水」
- 第5学年「電磁石のはたらき」 第6学年「水溶液の性質」

3. 実践の内容

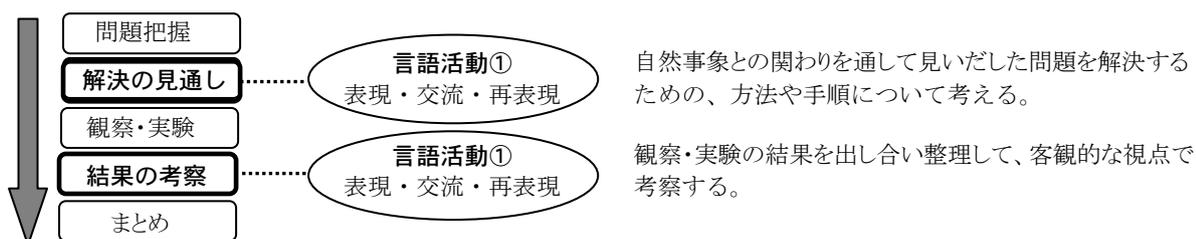
(1) 教材化の工夫

問題把握の場において、子ども達が自然事象と関わりながら、自ら問題を見だし、見通しと自信をもって意欲的に解決していくことができるようにするために、次の視点から教材化の工夫をした。

- 既習経験とのずれや驚きから、調べたいという課題意識を引き出すことができる教材
- 繰り返し観察・実験をして結果を出すことができる教材
- 観察・実験の結果から、事象に関わる考えをもつことができる教材

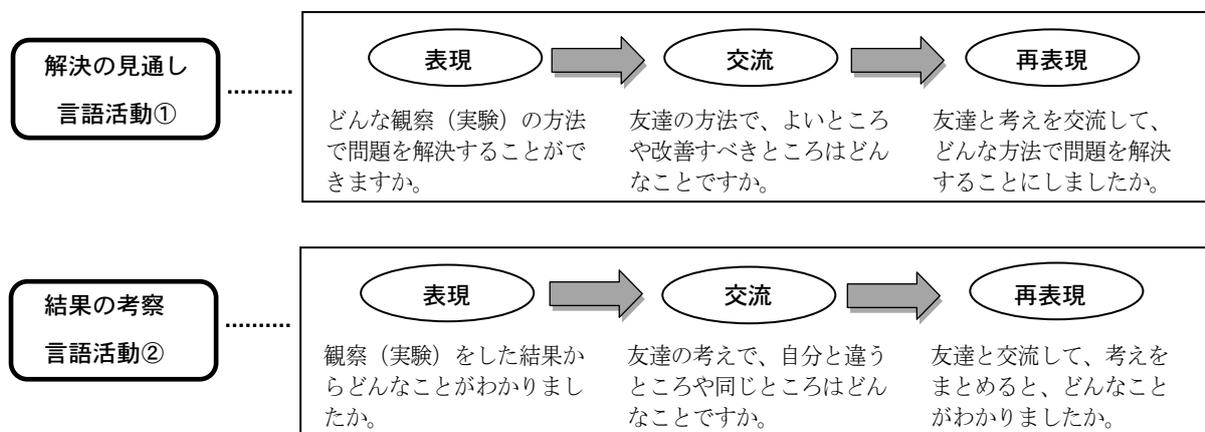
(2) 単元構成における言語活動の仕組み

基本的単元構成として、理科の(問題把握)→(解決の見通し)→(観察・実験)→(結果の考察)→(まとめ)の場の構成の中で、(解決の見通し)と(結果の考察)の場に言語活動を仕組み、そこに表現・交流・再表現という一連の過程を位置づけた。



(3) 発問の工夫(表現・交流・再表現という一連の過程で)

主体的・対話的で深い学びを通して科学的な思考力を発揮させるには、解決の見通しをもつ場や結果の考察の場で、まず自分なりの考えをつくり、友だちとの議論を通してより妥当で客観的な考えにしていけることが重要である。そこで、次のような、表現・交流・再表現という一連の過程を仕組み、効果的な発問を工夫した。



4. 実践の成果と成果の測定方法

(1) 成果の測定方法

主体的・対話的で深い学びを通して科学的な思考力を発揮している状況を検証するために、次の3点の測定方法を実施した。

- 理科学習に関する意識調査アンケートの分析 ※ 次項(2)の①に記載
- 実験を通して追究している子どもの姿の分析 ※ 次項(2)の②に記載
- 子どもの学習ノートの記述内容の分析 ※ 次項(2)の②に記載

(2) 実践の成果

各学年で1単元(全学年で合計4単元)の実践を行い、「問題把握」の場の教材化の工夫、「解決の見通し」「結果の考察」の場の言語活動における発問の工夫をした。ここでは、3年生及び5年生の実践の成果を述べる。

①理科学習における意識調査アンケートの結果 (※本研究に関する設問を抜粋)

		3年生		5年生	
		とても思ひ思う	あまり思ひない・思ひない (100%)	とても思ひ思う	あまり思ひない・思ひない (100%)
○何を調べていくのか、問題をはっきりさせることができているか。	実践前	81	19	82	18
	実践後	85	15	86	14
○観察・実験の方法を、まず自分なりに考えていますか。	実践前	72	28	70	30
	実践後	85	15	81	19
○友達との交流で、自分の方法を修正したり、自信をもったりすることができていますか。	実践前	82	18	70	30
	実践後	91	9	87	13
○友達との交流で、自分や友達の結果から、きまりを明確にすることができていますか。	実践前	83	17	87	13
	実践後	87	13	92	8

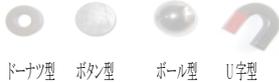
②指導の実際と子どもの姿

第3学年「じしゃくのふしぎ」

単元目標
 ○磁石を使った活動を通して、意欲的に磁石の性質や磁石に引きつけられるものについて調べることができる。
 ○磁石の性質について調べた結果から、共通点と差異点を見だし、磁石の性質を考え表現することができる。
 ○磁石の極性、磁化性、指北性について調べる実験を、適切に行うことができる。
 ○磁石に引きつけられるものとしてでないものがあること、磁石は極性、磁化性、指北性という性質があることを理解することができる。

単元計画
 1 棒磁石を使って自由に試し、磁石の性質についての学習課題を設定する。—— 2時間
 学習課題 磁石に引きつけられるものや磁石の性質について調べよう。
 2 棒磁石を使って、磁石に引きつけられるものや磁石の性質（極性、磁化性、指北性）について調べる。—— 4時間（本時は2/4）
 3 様々な形状の磁石にも3つの性質（極性、磁化性、指北性）があるかどうか調べる。—— 2時間
 4 磁石の性質を使ったものづくりをしたり、生活経験を関係づけて表現したりする。—— 2時間

本時
 ○棒磁石以外の形状の磁石にも極性や磁化性、指北性があるかどうか、既習経験を生かして意欲的に調べることができる。
 ○棒磁石以外の磁石の性質を追究して得られた結果を交流し、様々な磁石にも極性や磁化性、指北性があることを理解し表現することができる。

	本時の学習活動	本時の手だて（教材化と発問）	子どもの姿（実験の様子や学習ノートの記述）
問題把握	1 棒磁石以外の形状の磁石にも、棒磁石にあった3つの性質があるかどうか調べるといふ、本時目標をつかむ。	教材化の工夫（事象提示） 既習の棒磁石と形状が違う磁石の提示  ドーナツ型 ボタン型 ボール型 U字型	<ul style="list-style-type: none"> 棒磁石には3つの性質があったけど、形が違う磁石はどうか。確かめてみたい。 棒磁石と形が全然違うし、はしがないから極はないと思う。 磁石なので、形は違っても3つの性質はあると思う。
解決の見通し	<p>本時目標 棒磁石以外の磁石にも極性、磁化性、指北性の性質があるのか調べよう。</p> 2 棒磁石以外の形状の磁石の性質を確かめる方法や手順について話し合い実験の計画を立て、解決の見通しをもつ。 （言語活動①）	<p>発問の工夫</p> <p>○どんな実験方法で、確かめることができますか。（表現） ○友達の方法で、自分と同じところや違うところは何か。（交流） ○交流したことをもとにして、どんな実験方法で確かめていきますか。（再表現）</p>	<p>(表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒磁石を調べた時と同じ方法で確かめたいと思う。 棒磁石ではっきり確かめられたので同じ方法でやってみよう。 <p>(交流)</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒磁石の時と同じ方法で確かめるという考えが多い。 わたしも、同じ方法でやると確かめられると思う。 <p>(再表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒磁石を調べた時と同じ方法で確かめよう。 棒磁石と同じ性質があるかどうかははっきりと確かめよう。 極があるとすればどこにあるのか、棒磁石の極を使って確かめよう。
観察・実験	3 実験の計画にそって実験を行い棒磁石以外の形状の磁石の性質について確かめる。	  ボール型磁石の指北性を調べる ボタン型磁石の極を調べる	<p>(表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒磁石を調べた時と同じ方法で確かめよう。 棒磁石と同じ性質があるかどうかははっきりと確かめよう。 極があるとすればどこにあるのか、棒磁石の極を使って確かめよう。
結果の考察	4 実験の結果を表現・交流・再表現して、磁石の性質について一般化して理解する。 （言語活動②）	<p>発問の工夫</p> <p>○棒磁石以外の性質について、どんなことがわかりましたか。（表現） ○友達のを考えで、自分と同じところや違うところは何か。（交流） ○みんなの考えをまとめると、どんなことがわかりますか。（再表現）</p>	<p>(表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> U字型やドーナツ型、ボタン型の磁石にも、棒磁石と同じように極があった。 磁化性や指北性も、棒磁石と同じようにあった。 <p>(交流)</p> <ul style="list-style-type: none"> 友達の実験結果も、自分と同じ実験結果になっている。 <p>(再表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> みんなの考えをまとめると、磁石には、形が変わっても、3つの性質があることがわかった。
まとめ	5 教師が提示したゴム磁石を見てゴム磁石にも3つの性質があるか予想して確かめることで、本時のまとめをする。		
	<p>まとめ 棒磁石以外の磁石にも極性、磁化性、指北性という3つの性質がある。</p>		

第5学年「電磁石のはたらき」			
単元目標	○電磁石を使った活動を通して、意欲的に電磁石の性質や強さについて調べることができる。 ○電磁石の性質や強さが変わる条件について、調べた結果から考えをまとめ表現することができる。 ○電磁石の性質や強さが変わる条件について調べるために、条件を制御して適切に実験を行うことができる。 ○電磁石の極の存在、電流の向きによる極の変化、電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻き数との関係を、理解することができる。		
単元計画	1 電磁石をつくり自由に試す活動を行い、学習課題を設定する。 _____ 2時間 学習課題 電磁石の極の存在や電磁石の強さが変わる条件について調べよう。 2 電磁石の極の存在や、電流の向きと極の関係について調べる。 _____ 2時間 3 電磁石の強さが変わる条件について調べる。 _____ 3時間（本時は2/3） 4 電磁石の性質を利用したものづくりをする。 _____ 2時間		
本時	○電磁石の強さとコイルの導線の巻き数との関係について、実験の条件制御を適切に計画して意欲的に調べることができる。 ○電磁石の強さとコイルの導線の巻き数との関係について実験した結果を交流し、その関係を理解し表現することができる。		
問題把握 解決の見通し 観察実験 結果の考察 まとめ	本時の学習活動	本時の手だて（教材化と発問）	
	1 コイルの導線の巻き数を増やすと電磁石の力は強くなることを実験をして確かめるという本時目標をつかむ。 本時目標 電磁石の強さとコイルの導線の巻き数との関係を調べよう。	教材化の工夫（事象提示） 電磁石の強さの違いを数値化する方法のヒントの提示  方位磁針 クリップ ばねばかり	子どもの姿（実験の様子や学習ノートの記述） ・電磁石を作って自由に試した時、導線の巻き数が多いほうが力が強い感じがしたので、そのことをはっきり確かめたい。 ・実験結果を数値で表すと違いがはっきりわかるので、数値で表すことができるような工夫をしよう。 （表現） ・方位磁針が反応する距離の違いで比べられると思う。 ・引きつけるクリップの数の違いで比べられると思う。 ・ばねばかりを引っ張る力(重さ)で比べられると思う。 （交流） ・どの方法も数値化できてはっきり違いが出るのでいい。 （再表現） ・私は方位磁針で、電磁石の強さを長さで数値化しよう。 ・私はクリップで、電磁石の強さを数で数値化しよう。 ・私はばねばかりで、電磁石の強さを重さで数値化しよう。
	2 コイルの導線の巻き数と電磁石の力の強さとの関係を確かめる方法や手順を話し合い実験の計画を立て解決の見通しを持つ。 （言語活動①）	発問の工夫 ○どんな実験方法で力の違いを比べると、強さを数値化できますか。 （表現） ○友達の方法で、自分と同じところや違うところは何か。 （交流） ○交流をもとに、どんな実験方法で確かめていきますか。 （再表現）	（表現） ・実験の結果、100回より200回巻きの電磁石の方が力は強かった。 （交流） ・数値化する方法は違うけれどみんな同じ結果になっている。 （再表現） ・みんなの考えをまとめると、どの実験方法でも同じ結果になっているので導線の巻き数を増やすと電磁石の力も強くなることわかった。
	3 実験の計画にそって実験を行いコイルの導線の巻き数と電磁石の力の強さとの関係を確かめる。	発問の工夫 ○実験の結果から、導線の巻き数と電磁石の力の強さとの関係についてどんなことがわかりましたか。 （表現） ○友達のを考えて、自分と同じところや違うところは何か。 （交流） ○みんなの考えをまとめると、どんなことがわかりますか。 （再表現）	
	4 実験の結果を表現・交流・再表現して、コイルの導線の巻き数と電磁石との関係について理解する。 （言語活動②） 5 次時は、電流の大きさと電磁石の力の強さとの関係を調べることを確認して、本時のまとめをする。 まとめ コイルの導線の巻き数を増やすと電磁石の力も強くなる。		

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）

今回の日産財団理科教育助成による研究では、子どもの科学的な思考力を育てるために、教材化の工夫や言語活動における発問の工夫について4単元（各学年1単元）で授業実践を行った。学習中の様子からは、自分なりに考えたり、友達との交流で自分の考えを強化・修正したりする子どもの姿が見られた。このことは、今回の学習指導要領の改訂において重視されている、「主体的・対話的で深い学び」を実現する上で大変意義深いものであると考える。今後も、他の単元へ実践をひろげていくとともに、発問と関連して、学習ノートの工夫についても取り組んでいきたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

本研究の実践で得られた成果は、今後の本校の理科教育の充実のために、校内研究として実践的な研修を継続・発展させていきたい。さらに、本校が所在する糸島市の理科教育研究会において本研究の内容や方法を発信するとともに、福岡地区理科教育研究大会等を通して広く理科教育の推進を図りたい。

7. 所感

本校の理科教育環境の充実を図ることができたことは勿論、次期学習指導要領で目指していることを視野に入れた実践的研究ができたことは、日産財団による理科教育助成のおかげだと心から感謝している。これを機会に、さらに子ども達の科学的な思考力を育てる理科教育のあり方を究明していくことに真摯に取り組んでいきたい。