

小学校

平成 30 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究内容の概要	2
III	第3学年分科会の実践	4
IV	第4学年分科会の実践	9
V	第5学年分科会の実践	14
VI	第6学年分科会の実践	19
VII	研究の成果と今後の課題	24

研究主題

児童が理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を身に付けるための授業改善

I 研究主題設定の理由

小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省 平成 29 年 7 月）では、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成することが求められている。そして、この資質・能力は、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で整理された。

しかし、「平成 30 年度全国学力・学習状況調査」（文部科学省 平成 30 年 4 月）における理科の評価の観点別正答率の結果から、東京都の児童は「科学的な思考・表現」の観点で最も低い正答率であることが分かった。

また、本部会の研究員が所属する学校の児童 1,029 名を対象にした意識調査によると、理科における問題解決の過程の中でも「問題を見いだす力」や「解決の方法を発想する力」などの問題解決の力を育成する場面において、約 3 割の児童が自分たちで問題を見いだしたり、観察・実験の計画を立てたりしていない実態があることが分かった。

一方、児童が、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積を生かし、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要である。我が国の優れた教育実践に見られる普遍的な視点である「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を推進することが求められている。

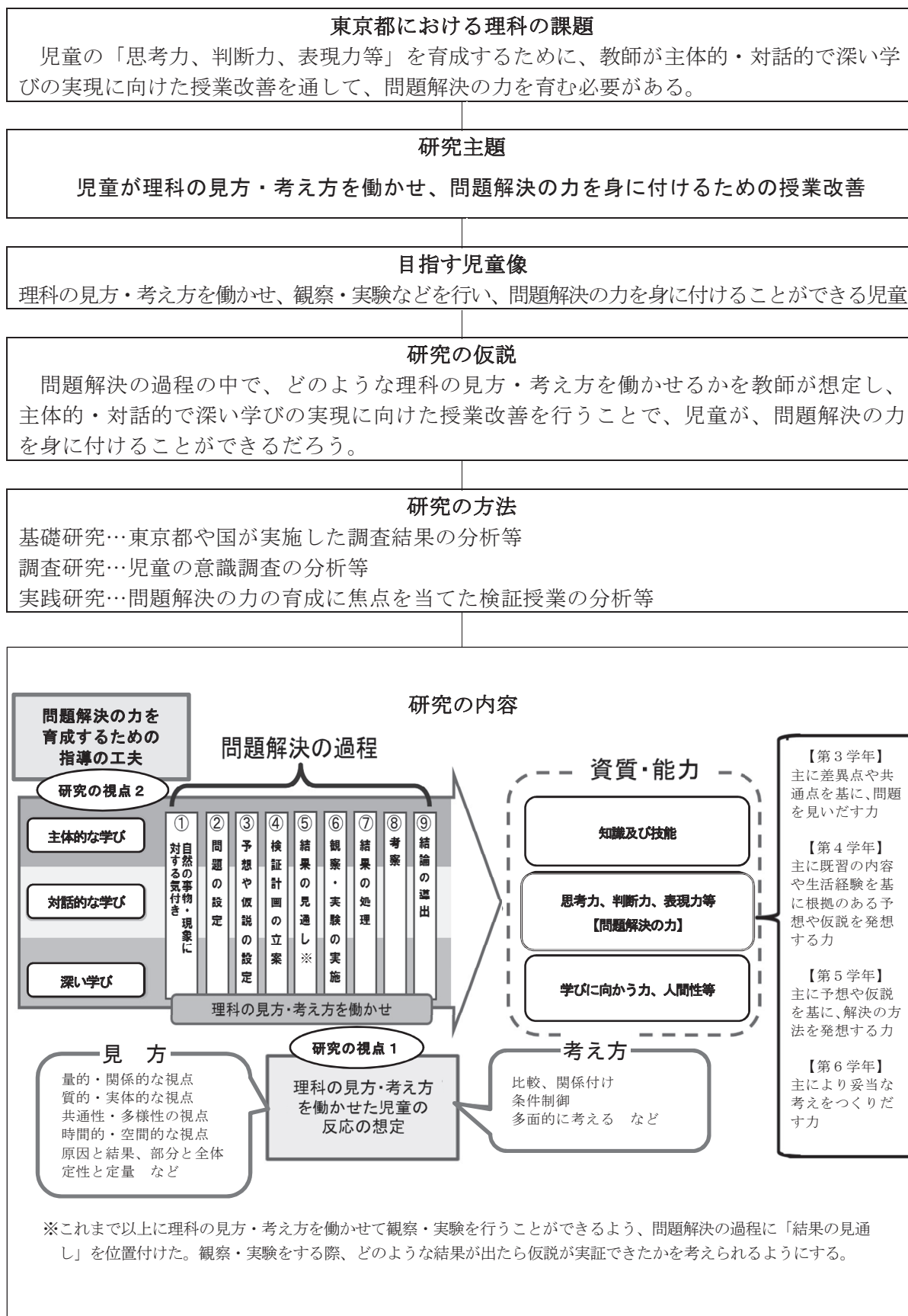
これらのことから、児童の「思考力、判断力、表現力等」を育成するためには、教師が主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して、問題解決の力を育む必要があると考えた。

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して、問題解決の力を育むに当たり、特に「深い学び」の視点に関して、学びの深まりの鍵になるのが「見方・考え方」である。従来、理科においては、「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包含するものとして示されてきた。しかし、今回の改訂では、「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として整理されたことを踏まえ、理科の見方・考え方を改めて検討することが必要であると示された。

以上のことから、理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を育成するために、主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善を行うことで、改訂の趣旨を踏まえ、東京都の課題を解決することができる。そこで、研究主題を「児童が理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を身に付けるための授業改善」と設定し、研究を進めることとした。

II 研究内容の概要

1 研究構想図



2 研究主題に迫るための手だて

児童が理科の見方・考え方を働かせながら、問題解決の力を身に付けるための授業改善を行うために、以下の二つの視点から研究主題に迫っていくことにした。

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

児童が理科の見方・考え方を、問題解決の過程で自在に働かせることができるようにするためには、教師が事前に児童の反応を想定しておくことが重要であると考えた。そこで、問題解決の過程において、児童が自然の事物・現象をどのように捉えるかを予想し、理科の見方を働かせた児童の反応を想定した。

その際、理科を構成する領域（本研究では、エネルギー、粒子）ごとの特徴や学年間・単元間のつながりも意識した。また、各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付ける場面において、どのような考え方を働かせているのかについて、児童の反応を想定した。

以上のように、理科の見方・考え方を働かせている児童の反応を学習指導案に具体的に明記するとともに、理科の見方・考え方を働かせるための指導の工夫を、各学年の検証授業で検証することで、研究主題に迫っていくことにした。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

小学校学習指導要領（文部科学省 平成 29 年 3 月）では、各学年において中心的に育成する問題解決の力が示された。そこで、本研究では、各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付けた具体的な児童の姿を整理するとともに、主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための手だてを検討した。

表1 主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための指導の工夫例

主体的な学び	対話的な学び	深い学び
<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題解決の過程の揭示 ・ 継続的なノート指導 ・ 既習の内容の揭示 ・ 気づきから問題を見いださせる場の設定 ・ 実験計画を分かりやすくするフローチャートの活用 ・ 結果の見通しをもつ時間の設定 ・ 結果の見通しをもたせるための発問の精選 ・ 実験方法を再検討する時間の設定 ・ 実験結果を比較しやすい場の設定 ・ 結果を整理する表の揭示 ・ 結論を導出する場の設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2人組、3人組、生活班など話し合いが行いやすい班編成 ・ 個人で考えてから、グループや学級で話す活動の保障 ・ ツールを活用して共有し、意見を出し合う場の設定 ・ グループ間で、意見の発表を聞き合う時間の設定 ・ 考えを伝えやすくするための絵や図を用いる場の設定 ・ 議論する時の確認事項をまとめたツールの用意 ・ 話し合いの視点を意識した発問の精選 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理科の見方・考え方を働かせながら、問題解決の過程を通して学ぶことのできる教材や発問の工夫 ・ 理科の見方・考え方を働かせながら、仮説や実験計画に立ち返って、実験結果を考察させる場の設定 ・ 新たに獲得した資質・能力に基づいた理科の見方・考え方を、次の学習や生活の中でどのように、利用しているか振り返る場の設定

以上のように、問題解決の力を身に付けた児童の姿を学習指導案に具体的に明記するとともに、問題解決の力を育成するための指導の工夫を、各学年の検証授業で検証することで、研究主題に迫っていくことにした。

Ⅲ 第3学年分科会の実践

1 単元名 「風とゴムの力の働き」

2 単元目標

風とゴムの力の働きについて、力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、調べる活動を通して、風とゴムの力の働きについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①風やゴムの力を働かせたときの現象に興味・関心をもち、進んで風やゴムの働きを調べようとしている。 ②風やゴムの力の働きを活用してものづくりをしたり、その働きを利用した物を見付けたりしようとしている。	①風とゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現している。 ②風を当てたときの物の動く様子や、ゴムを引っばったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	①送風機やゴムを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。 ②風を受けたときやゴムを働かせたときの現象の違いについて、手ごたえなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。	①風の力は、物を動かすことができることを理解している。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。 ②ゴムの力は、物を動かすことができることを理解している。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。

4 研究主題に迫るための手だて

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

(1) 理科の見方を働かせた児童の反応の想定

学年	量的・関係的な見方 (数値を伴った因果関係で捉える)	学年間、単元間のつながりを意識した児童の反応例 (問題を見いだす場面)
第三学年	風とゴムの力の働き ・風の力を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。 ・ゴムの力を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。	・風の強さを強くしたりゴムの伸ばし方を大きくしたりすると、車は遠くまで進むようになるのかな。
第四学年	電流の働き ・乾電池の数やつながり方を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。	・ゴムの伸びと車の移動距離との関係のように、乾電池の数を増やして電流が大きくなると、モーターカーが速く進むのかな。
第五学年	電流がつくる磁力 ・電磁石の巻数や電流の大きさを変えると磁力が変わるという視点で捉える。	・電流の大きさとモーターカーとの関係のように、電流を大きくしたり電磁石の巻数を増やしたりすると電磁石の力が強くなるのではないかな。
第六学年	電気の利用 ・電流（蓄電量）の大きさによって物の働き方が変わるという視点で捉える。	・電流の大きさを変えると電磁石が強くなったように、電気をためたコンデンサにつなぐ物によって使える時間が違うのは、使う電気の量が違うからかな。

(2) 理科の考え方を働かせた児童の反応の想定

問題解決の過程	考え方	児童の反応例
①自然の事物・現象に対する気付き	比較 関係付け	・二つのゴムカーを比べると、進んだ距離に違いがあるのはなぜだろう。
②問題の設定	比較 関係付け	
③予想や仮説の設定	比較 関係付け	・ゴムを引く長さを長くすると、ゴムの力は大きくなりゴムカーは遠くまで進むと思う。
④検証計画の立案	比較 関係付け 条件制御	・予想（仮説）を確かめるために、ゴムを引く長さを変えて実験してみよう。（ゴムの太さや本数は同じにしないといけないね。）
⑤結果の見通し	比較 関係付け	・ゴムを長く引いたゴムカーは遠くまで進むという結果が出ると思う。もしこの結果になれば、予想（仮説）が合っていたことになるよ。
⑥観察・実験の実施	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	・他の班の実験はどんな様子かな。 ・予想（仮説）と比べてどうかな。 ・条件はそろっているかな。 ・この結果で本当にいいのかな。 ・他の班の結果と自分の班の結果を比べてどうかな。
⑦結果の処理	比較 関係付け 多面的に考える	
⑧考察	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	・予想（仮説）と比べてどうかな。それとも条件を見直した方がいいかな。 ・今回の結果は風の時と同じことが言えそうだな。
⑨結論の導出	比較 関係付け 多面的に考える	・風やゴムの力を使っておもちゃが作れそうだな。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

(1) 各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付けた具体的な児童の姿の整理

第3学年では、主に「差異点や共通点を基に問題を見いだす力」といった問題解決の力の育成を目指す。本単元では、風とゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、風とゴムの力の働きについて問題を見いだし、表現できるよう指導する。

具体的な児童の姿としては、例えば、「ゴムを引く長さを変えると、ゴムの力が変わって、車の進む距離が違ったのかな。どのように違うのかな。」といった姿などが考えられる。また、第3学年は理科学習を初めて行う学年である。自ら見いだした問題に対し、主体的に解決しようとする態度を身に付けさせることも重視し指導していく。

(2) 主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための指導の工夫

ア 主体的な学び

第3学年の発達段階では、生活経験に差があると考えられる。そこで、本単元では、導入時において、風を受けたときやゴムを伸ばしたときの手ごたえや、ゴムの力を利用したおもちゃで遊ぶといった共通体験を取り入れることで、それらを基に問題を見いださせたり、予想・仮説を発想させたりすることにつなげる。

また、教師による事象提示は、児童が比較しやすいように二事象提示とする。二つの事象を比較させ、そこから気付いた差異点や共通点と共通体験や素朴概念とのずれを感じさせることで、児童一人一人が自ら問題を見いだすことができると考えた。

イ 対話的な学び

共通体験を振り返ったり、自分の気付きや疑問と友達のものとの比べたりしながら、学習問題を設定するための話し合いを行う場面を設定する。また、表現する機会を保障するために、班の編成は3人1組とする。

児童一人一人の気付きや疑問を表出させ、気付きや疑問を分かりやすく整理するために、「KJ法的手法」を活用する。その際、視覚的に捉えやすくさせるために、利用する短冊は内容によって色を区別する。また、「互いの考えを交流する」場面と「互いの考えのよさに気付く」場面では、それぞれの班で調べた結果を自分たちの結果と比べる中で、差異点や共通点がどのようなところにあるのか、それが生じた原因は何なのかといった点についても考えさせていく。

ウ 深い学び

視点1において、問題を見いだす場面の、主に「量的・関係的な見方」を働かせている児童の反応例を想定した。また、問題解決の過程で、考え方を働かせている児童の反応例を想定した。

本単元では、風やゴムの力の大きさを変える場面では、送風機の強さや、ゴムを伸ばす長さを数値化するなどして計測させる。このことにより、児童が風やゴムの力と車の動く様子について比較したり、関係付けたりしながら、量的・関係的な視点をもって追究することにつながると考える。

5 単元計画（全10時間）

次	時	○主な学習活動 C：【見方】・《考え方》が働いている児童の反応	・指導上の留意点 ◆【評価規準】（評価方法） 研究主題に迫るための手だて
第一次	1	○風の力でおもちゃを動かしたり、ビニール袋等で感じたりすることで風の力を体感する。 C：小さいビニール袋より大きいビニール袋の方がたくさん引っ張られた。【量的・関係的】 ○ビニール袋を風で受けたときの手ごたえは「風の力」によるものであることを知る。	・生活科での体験を想起させる。 ◆風の力によって物が動くことに興味・関心をもち、進んで風の力を感じて、風の働きを調べようとしている。【ア－①】（行動分析）
	2	○教師が作製した車を見て、手を触れずに動かすにはどうすればよいか話し合う。 C：帆がついているので、風を当てると動くよ。【量的・関係的】 ○風の力で動く車を作る。	◆風には物を動かす働きがあることを理解している。【エ－①】（発言・記述分析）

3	<p>○あおぐ物を変えたり、あおぎ方を変えたりして、車を走らせる。</p> <p>C：うちわや下敷きだと勢いよく進むね。小さい物より大きい物の方がたくさん風を送れると思う。【量的・関係的】</p> <p>C：小さなうちわだと大きなうちわに比べて、そんなに車が走らない。《比較》</p> <p>C：車が動く距離は、風の力と関係があるのかな。【量的・関係的】</p> <p>○気付いたことや疑問に思ったことを短冊にまとめる。</p> <p>○短冊をグループで共有し、話し合う。</p> <p>○グループでまとめた疑問を学級でまとめ、学習問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 風の力の大きさを変えると、車の動きはどのように変わるのだろうか。 </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> 風の力を変えると車の動きが変わることに気付かせるために、自由に風の力の大きさを変え、車を走らせる場を設定する。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 差異点や共通点を基に、明らかとなった問題を短冊に書かせる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童一人一人の問題を整理し、問題を見いださせるために、KJ法的手法を用いる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆風の力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に問題を見だし、表現している。【イー①】（発言・記述分析）
4	<p>○風の力の大きさを変えると、車の動きはどのように変わるのか予想する。</p> <p>○検証方法を立案する。</p> <p>C：風の強さを変えればいいね。《条件制御》</p> <p>○送風機について使い方を理解する。</p> <p>○結果のまとめ方について理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆風の力によって物が動くことに興味・関心を持ち、すすんで風の力を感じて、風の働きを調べようとしている。【アー①】（行動分析）
5	<p>○実験をし、個人の結果をドット図にまとめるとともに、個人の結果を学級で共有する。</p> <p>C：強い風を当てると弱い風の時より車は遠くまで進んだよ。【量的・関係的】</p> <p>○結果を基に考察する。</p> <p>○結論をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 風の力を大きくすると、車の進むきよりは長くなる。風の力を小さくすると、車の進むきよりは短くなる。 </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> 風の力の大きさが変わると車の進む距離も変わること気付かせるために、結果を表にまとめる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆風を当てたときの物の動く様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。【イー②】（発言・記述分析） ◆風を受けたときの違いについて、手ごたえなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。【ウー②】（記述分析） ◆風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。【エー①】（発言・記述分析）

<p>第二次</p>	<p>6</p> <p>○ゴムを使ったおもちゃでゴムの力を体感する。 C：ゴムの力が大きくなったり、小さくなったりするのは伸び方や本数と関係があるのかな。 【量的・関係的】</p> <p>○ゴムを引く長さを変えた2台の車が走る場所を観察する。 C：走った距離に違いがあるのはなぜだろう。 《比較》</p> <p>○気付いたことや疑問、調べたいことを短冊にまとめる。 ○短冊をグループで共有し、話し合う。 ○グループでまとめた疑問を学級でまとめ、学習問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ゴムの力の大きさを変えると、車の動きはどのように変わるのだろうか。</p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムで走る車の距離の違いについて問題を見いださせるために、ブラックボックスで出発点を分らないようにした二つの車を走らせ、距離を比較させる。 <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童一人一人の問題を整理し、問題を見いださせるために、K J 法的手法を用いる。 </div> <p>◆ゴムの力は、物を動かすことができることを理解している。【エー②】（発言・記述分析）</p> <p>◆ゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に問題を見だし、表現している。【イー①】（発言・記述分析）</p>
	<p>7</p> <p>○ゴムの伸ばし方を変えると、車の動きはどのように変わるのか予想する。</p> <p>○検証方法を立案する。 C：変えられるもの（条件）はゴムの本数や伸ばし方などいろいろあるね。【量的・関係的】</p> <p>○結果のまとめ方（表）について理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・変える条件について気付かせるために、何について調べるのかを明確にするように掲示物を貼る。 <p>◆ゴムの力によって物が動くことに興味・関心をもち、進んで風の力を感じて、風の働きを調べようとしている。 【アー①】（行動分析）</p>
	<p>8</p> <p>○実験し、結果を表にまとめるとともに、個人の結果を学級で共有する。 C：ゴムの力の大きさが変わると車の進む距離も変わるよ。【量的・関係的】</p> <p>C：車の動きの様子は風の力の大きさを変えた時と同じだね。《関係付け》</p> <p>○結果を基に考察する。 ○結論をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ゴムの力を大きくすると、車の進むきよりは長くなる。ゴムの力を小さくすると、車の進むきよりは短くなる。</p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴムの力の大きさが変わると車の進む距離も変わることに気付かせるために、結果を表にまとめる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・表の見本を示し、実験結果を表にまとめる方法を説明する。 <p>◆ゴムを働かせたときの現象の違いについて、手ごたえなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。【ウー②】（記述分析）</p> <p>◆ゴムを引っぱったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。【イー②】（発言・記述分析）</p>
<p>第三次</p>	<p>9 ・ 10</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>風やゴムの力を利用した、動くおもちゃを作ろう。</p> </div> <p>○身の回りの風やゴムの力を利用した物を見付け、おもちゃ作りの参考にする。</p> <p>○風やゴムの力を利用したおもちゃ作りをする。</p> <p>○自分の作ったおもちゃの仕組みを説明する。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果を基に、風やゴムの力の働きの大きさを変えると物が動く様子が変わることを使ったものづくりをする。 </div> <p>◆風やゴムの力の働きを活用してものづくりをしたり、その働きを利用した物を見付けたりしようとしている。【アー②】（行動観察）</p>

IV 第4学年分科会の実践

1 単元名 「金属、水、空気と温度」

2 単元目標

体積の変化に着目して、温度の変化を関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①金属、水及び空気を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化に興味をもち、進んで性質を調べようとしている。 ②金属、水及び空気の性質を使ってものづくりをしたり、その性質を利用した物を見付けたりしようとしている。	①金属、水及び空気の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現している。 ②金属、水及び空気の体積変化の様子と温度変化とを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	①加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化を調べる実験をしている。 ②金属、水及び空気の体積変化の様子を調べ、その過程や結果を記録している。	①空気は温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを理解している。 ②水は、空気と同じように温度によって体積が変化するが、その変化は、空気よりも小さいことを理解している。 ③金属は、空気や水と同じように温度によって体積が変化するが、その変化は、空気や水よりも非常に小さいことを理解している。

4 研究主題に迫るための手だて

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

(1) 理科の見方を働かせた児童の反応の想定

学年	質的・実体的な見方 (物質の違いや存在を捉える)	学年間、単元間のつながりを意識した児童の反応例 (根拠のある予想や仮説を発想する場面)
第三学年	物と重さ ・物が入り出すことがなければ物の形を変えたり、いくつかに分けたりしても重さは変わらないということから、物質が存在していることを捉える。 ・同じ体積であっても物質によって重さが違うことから、物の質の違いを捉える。	・形が変わっても、物がなくなったわけではないから、重さは変わらないのではないかな。 ・同じ大きさならば、木とアルミニウムと鉄では重さが違うのではないかな。
第四学年	空気と水の性質 ・空気を袋に集めたり、集めた空気や水を押し込んだ時の手ごたえで物質が存在していることを捉える。 ・閉じ込めた空気や水を押し込んだ時の体積の変化の仕方により、空気と水の性質が違うことを捉える。 金属、水、空気と温度 ・金属、水、空気の体積は温度によって変わるが、変化の程度には違いがあることを捉える。 ・金属、水、空気の温まり方から、金属、水、空気の性質が違うことを捉える。 ・金属、水、空気の温度による体積変化とその程度から、金属、水、空気の性質が違うことを捉える。	・形が変わっても重さが変わらなかったように、空気は押し縮めるほど、元に戻ろうとする力が大きくなるのかな。 ・物によって体積が同じでも重さが違ったように、空気と水は性質が違うのかな。 ・温度によって体積は変わったけれど、変化の大きさは、金属、水、空気では違うのかな。 ・温まり方は空気も水も同じだったから、温度による体積の変わり方も同じだと思う。 ・押し縮めたときの空気と水の性質は違うから、温度による体積の変わり方も違うかな。

第五学年	<p>物の溶け方</p> <ul style="list-style-type: none"> 物を溶かして見えなくなっても、物の出入りすることがなければ溶かす前と後で重さが変わらないということから、物質が存在していることを捉える。 物を溶かして見えなくなっても水溶液を蒸発させると固体が析出することで、物質が存在していることを捉える。 食塩とミョウバンの溶け方から、食塩とミョウバンの性質の違いを捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 形が変わっても重さが変わらないから、水に入れて見えなくなっても重さは変わらないかな。 見えなくなっても重さが変わらないから、水を蒸発させれば取り出すことができるかな。 食塩とミョウバンでは、100ml に溶ける量が違うから、物によって性質は違うのかな。
第六学年	<p>燃焼の仕組み</p> <ul style="list-style-type: none"> 気体検知管や気体センサー、石灰水を用いて、空気中の酸素や二酸化炭素の存在を捉える。 酸素と二酸化炭素の燃焼の仕方から、酸素と二酸化炭素の性質の違いを捉える。 <p>水溶液の性質</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸に溶けた金属を取り出し、重さを量ると重くなっていることから、金属以外の何かが存在していることを捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 燃やしても空気の量が減らないから、違うものになったのかな。 酸素があると良く燃えるけど、二酸化炭素だと火が消えてしまうから、酸素と二酸化炭素では、物を燃やす性質が違うのかな。 見えなくなったり形が変わったりしても、重さが変わらなかったから、重さが変わったこの物質は違うものになったのかな。

(2) 理科の考え方を働かせた児童の反応の想定

問題解決の過程	考え方	児童の反応例
①自然の事物・現象に対する気付き	比較 関係付け 条件制御	<ul style="list-style-type: none"> ペットボトルが膨らんだり、しぼんだりするのは、温度が関係しているのかな。
②問題の設定	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> 空気の体積は、温度によって変わるのかな。 水は、空気と同じように、温度によって変わっているのではないだろうか。 金属も空気や水と同じように温度によって体積が変わるのだろうか。
③予想や仮説の設定	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> 水は圧しても体積が変わらなかったから、温度を変えても、体積は変わらないかな。 空気は、押し縮めて体積を変えることができたから、温度による体積の変わり方も大きいと思うな。 空気と水の温まり方は同じだったから、水も体積が変わっていると思う。しかし、変化の大きさは、空気より水の方が小さいと思う。 金属が温度によって体積が変わっていたら、いろいろな物の大きさが変わってしまうから、金属の体積は変わらないと思う。 温まり方は金属だけが違っていたから、金属は空気や水と違って温度によって体積は変わらないと思う。
④検証計画の立案	比較 関係付け 条件制御	<ul style="list-style-type: none"> どちらも空気が出入りしないようにした方がよいかな。 どのくらい変わるか分かりやすいようにできないかな。 温度変化での違いを調べたいから、お湯に入れるものと、氷水に入れるものを用意しよう。
⑤結果の見通し	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> 水は空気よりも温度による体積の変化が小さいと思うから、空気の時よりは少ないと思うな。
⑥観察・実験の実施	比較 関係付け 条件制御	<ul style="list-style-type: none"> 予想と同じで、温めると目盛りが上がるかな。 何度やっても、水も目盛りが動くと思うな。
⑦結果の処理	比較 関係付け 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> 他の班も自分達と同じようなところまで目盛りが動くのではないかな。
⑧考察	比較 関係付け 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> 自分の予想と同じように、水は温めると目盛りが上がったな。 温度変化による金属や空気、水の体積の変化の大きさには違いがあるかもしれないな。
⑨結論の導出	比較 関係付け 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> 水を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる性質を使っているものは身近にないかな。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

(1) 各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付けた具体的な児童の姿の整理

第4学年では、主に「既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力」といった問題解決の力の育成を目指す。本単元では、「空気と水の性質」の単元で学習した性質や、金属、水、空気の温まり方で学習した性質を予想や仮説の根拠に表現できるよう指導する。

具体的な児童の姿としては、例えば、「空気は押し縮められたけれど、水は押し縮められなかったから、温度が変化しても水の体積は変わらない。」といった姿などが考えられる。

(2) 主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための指導の工夫

ア 主体的な学び

問題解決の過程において、児童が予想や仮説を発想することで、自分の問題として検証し、結論を出そうとする意欲を高めることができる。そのために、児童が予想や仮説を発想できるような事象を提示するとともに、その事象に直接触れ、体験する活動の場を設定する。

また、予想や仮説を設定する場面では、既習の内容や生活経験を根拠にししながら自分の考えを表現することで、それについて調べたいという思いを引き出していく。特に、本単元では、単元内で学習した内容が、次の学習の問題の予想や仮説の根拠になっていくように、既習の内容を整理した掲示もしていく。

イ 対話的な学び

既習の内容や生活経験を基に立てた予想や仮説を、より根拠のあるものにするために、自分の考えを明確にする場を設定する。まず、学級全体で出た様々な予想や仮説について、自分の立場を示させる。次に、同じ予想や仮説をもつ児童同士で考えを共有し、予想や仮説の根拠を説明させる場を設定する。

また、実験の結果を共有する場面では、各班の結果を視覚化することで、自分の予想と比べたり、結果の共通性や全体の傾向を捉えたりすることができるようにする。

ウ 深い学び

視点1において、予想や仮説を発想する場面の、主に「質的・実体的な見方」を働かせている児童の反応例を想定をした。また、問題解決の過程で、考え方を働かせている児童の反応例を想定した。

本単元では、単元の初めにおいて、温度の変化によって、ペットボトルの体積が変化する様子を見せる。また、水と空気が入った風船が温度の変化によって体積が変化する様子を見せる。このことにより、理科の見方を働かせるとともに、温度変化と体積変化とを関係付けながら調べていくことができると考えた。

5 単元計画（全8時間）

次時	<p>○主な学習活動 C：【見方】・《考え方》が働いている児童の反応</p>	<p>・指導上の留意点 ◆【評価規準】（評価方法） 研究主題に迫る手だて</p>
<p>第一次 1 ・ 2 ・ 3</p>	<p>○事象と出会う。</p> <p>○湯と水につける活動に取り組む。</p> <p>○問題づくりをする。</p> <p>C：湯に入れると膨らむのは、温度が関係しているのかな。《関係付け》 C：温度が変わると空気の体積も変わるのかな。【実体的】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>空気の体積は、温度変化によってどのようになるのだろうか。</p> </div> <p>○予想する。 C：空気は押し縮めて体積を変えることができたから、温度を変えても変わるかな。《関係付け》</p> <p>○検証計画を立案し、結果を見通す。</p> <p>○実験する。</p> <p>○実験の結果を記録する。</p> <p>○実験結果を確認する。（小グループ→全体）</p> <p>○自分の予想と比べて、何が同じで何が違うか結果から分かったこと、疑問に思ったことを書く。</p> <p>C：他のものも、空気と同じようになるかな。《多面的な考え》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>空気は、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。</p> </div>	<p>◆【評価規準】（評価方法） 研究主題に迫る手だて</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【主体的な学び】 ・体積が変わるのは、温度が関係していることに気付かせるために、空気の入ったペットボトルをブラックボックスで隠した湯や冷水につける。</p> </div> <p>◆空気や水を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化に興味をもち、意欲的に調べようとする。【ア－①】（行動分析）</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【深い学び】 ・空気や水を圧した時や、空気、水、金属の温まり方などの既習の内容を整理した表を掲示し、関係付けて考えられるようにする。</p> <p>【対話的な学び】 ・予想を立てる場面では、自分の立場を全員に示させ、同じ考えをもつ児童同士でグループを作り根拠について話し合う場を設定する。 ・実験を行い、温度変化（原因）による体積変化の結果を図に表し、視覚的に捉えやすくする。 ・温度変化による体積変化の大きさを比較しやすいように、実験で使うガラス棒・チューブにメモリを入れる。</p> </div> <p>◆空気の性質について、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し表現する。【イ－①】（記述分析）</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【対話的な学び】 ・実験を行い、温度変化による体積変化の結果を、全グループのものを黒板に集約して図で表し、視覚的に捉えやすくする。</p> </div> <p>◆実験器具を正しく使い、体積の変化を確かめ、その結果を記録する。【ウ－②】（行動・記述分析） ◆空気の温度変化と体積の変化とを関係付けて考え、表現する。【イ－②】（記述分析） ◆空気は温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを理解する。【エ－①】（記述分析）</p>
<p>第二次 4 ・ 5 ・ 6</p>	<p>○事象と出会い、問題を見いだす。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>水の体積は、温度変化によってどのようになるのだろうか。</p> </div> <p>○予想する。 C：水の体積は温度変化では変わらない。空気と違って圧しても変わらないから。《関係付け》 C：変わる。空気と温まり方が同じだったから同じように変わると思う。《関係付け》</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【主体的な学び】 ・水の性質を多面的に考えさせるために、既習の学習内容（空気と水の性質）を想起させる掲示を用意する。 ・予想の根拠となるように、前単元や前時の学習を掲示しておく。 ・空気と水を比較し、物質的な違いに気付くように、空気の実験結果と同じ表し方をする。</p> </div> <p>◆水の性質について、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し表現する。【イ－①】（記述分析）</p>

	<p>○検証計画を立て、結果を見通す。 C: 温めた時には、体積が大きくなるから、水は○まで移動するはず。《関係付け》 C: 冷やした時は、空気と同じように○まで移動する。《関係付け》</p> <p>○実験して結果をまとめる。 C: 温めたら、水の体積も変わった。 【質的】 C: 他の班も自分達と同じようなところまで動いた。でも、空気の体積の変化よりも小さい。《比較》</p> <p>○考察する。 C: 水は、温めると体積が増えて、冷やすと体積が減る。【質的】 C: 空気より水の方が体積の変わり方が小さい。《比較》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>水の体積は、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。水の体積変化は、空気よりも小さい。</p> </div>	<p>◆実験器具を正しく使い、体積変化を確かめる実験をしている。【ウー①】（行動・記述分析） ◆水の温度変化と体積の変化とを関係付けて考え、表現する。【イー②】記述分析</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【対話的な学び】 ・実験を行い、温度変化による体積変化の結果を、全グループのものを黒板に集約して図で表し、視覚的に捉えやすくする。</p> </div> <p>◆水は、空気と同じように温度によって体積が変化するが、その変化は、空気よりも小さいことを理解する。【エー②】（記述分析）</p>
<p>第三次</p>	<p>7 ・ 8</p> <p>○事象と出会い、問題を見いだす。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>金属の体積は、空気や水と同じように、温度によって体積が変わるのだろうか。</p> </div> <p>○予想する。 C: 金属は固いから、体積が変わらない。 【質的】 C: 空気や水もそうだったから、ほんの少しだけ増えるかもしれない。《関係付け》</p> <p>○実験する。</p> <p>○結果をまとめる。</p> <p>○考察する。 C: 金属も空気や水と同じように、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。【質的】《比較》 C: 金属の体積の変化は、分かりにくい小さい。【質的】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>金属は、空気や水と同じように、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなるが、その変化は、空気や水よりも非常に小さい。</p> </div> <p>○生活に適用する。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【主体的な学び】 ・金属の性質を多面的に考えさせるために、既習の学習内容（空気と水の性質）を想起させる掲示を用意する。 【深い学び】 ・物質的な違いに着目できるようにするために、予想の根拠に、ものの温まり方の学習を想起する掲示物を貼る。</p> </div> <p>◆金属を温めたり冷やしたりした時の体積変化に興味をもち、意欲的に調べようとする。【アー①】（行動分析） ◆既習の内容や生活経験を基に、金属の温度を変化させた時の体積の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。【イー①】（発言・記述分析） ・安全に実験できるように「ガスコンロや熱した金属球による火傷に注意する」、「立って実験する」、「服装などを確認する」ことを指導する。 ◆金属の温度変化と体積の変化とを関係付けて考え、表現する。【イー②】（記述分析） ◆金属は、空気や水と同じように温度によって体積が変化するが、その変化は、空気や水よりも非常に小さいことを理解する。【エー③】（記述分析） ◆金属、空気と水の性質を使ってものづくりをしたり、その性質を利用した物を見付けたりしようとしている。【アー②】（行動分析）</p>

V 第5学年分科会の実践

1 単元名 「電流がつくる磁力」

2 単元目標

電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、電流がつくる磁力についての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、自ら電流の働きを調べようとしている。 ②電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。	①電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。 ②電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻数、電磁石の極の変化と電流の向きとを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	①導線などを適切に使って、安全で計画的なものづくりをしている。 ②電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	①電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。 ②電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わること理解している。

4 研究主題に迫るための手だて

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

(1) 理科の見方を働かせた児童の反応の想定

学年	量的・関係的な見方 (数値を伴った因果関係で捉える)	学年間、単元間のつながりを意識した児童の反応例 (解決の方法を発想する場面)
第三学年	<u>風とゴムの力の働き</u> ・風の力を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。 ・ゴムの力を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。	・風の力の大きさと車の動く様子は関係があったから、ゴムの力も同じ関係になるかな。
第四学年	<u>電流の働き</u> ・乾電池の数やつなぎ方を変えると物の動き方も変わるという視点で捉える。	・ゴムの伸びのように、乾電池の数を増やせば、電流はたくさん流れるかな。
第五学年	<u>電流がつくる磁力</u> ・電磁石の巻数や電流の大きさを変えると磁力が変わるという視点で捉える。	・モーターの時のように、電磁石の強さは、電流の大きさが関係しているのかな。それ以外にもあるかな。
第六学年	<u>電気の利用</u> ・電流 (蓄電量) の大きさによって物の働き方が変わるという視点で捉える。	・電磁石の強さのように、コンデンサに蓄える量によって、豆電球の点灯時間は、変わるかな。

(2) 理科の考え方を働かせた児童の反応の想定

問題解決の過程	考え方	児童の反応例
①自然の事物・現象に対する気付き	比較 関係付け	・二つの電磁石を比べると、電磁石が鉄を引き付ける力と電流の大きさ、導線の巻数が違うぞ。
②問題の設定	比較 関係付け	
③予想や仮説の設定	比較 関係付け	・モーターの動作が電流の大きさに変わったように、電磁石の力も、変わるのかな。
④検証計画の立案	比較 関係付け 条件制御	・電流の大きさや導線の巻数だけを変えて比較すれば、確かめられるかな。 ・導線の長さや太さは、同じにしないといけないね。
⑤結果の見通し	比較 関係付け	・乾電池1個分の電流の大きさに50回巻の電磁石よりも、100回巻の電磁石の方が、電磁石の力が2倍になるのではないかな。 ・電流が2倍になれば、電磁石の力も2倍になるかな。
⑥観察・実験の実施	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	・他の班の実験はどんな様子かな。 ・予想（仮説）と比べてどうかな。 ・条件は整えられているかな。 ・この結果で本当によいかな。 ・他の班の結果と自分の班の結果を比べてどうかな。
⑦結果の処理	比較 関係付け 多面的に考える	
⑧考察	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	・予想（仮説）と比べてどうかな。反証されたとしたら予想（仮説）が違っていたのかな。それとも条件を見直した方がいいかな。 ・生活の中にも見られるね。
⑨結論の導出	比較 関係付け	・他の電気製品の働く力も、電流の大きさによって変わるのかな。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

(1) 各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付けた具体的な児童の姿の整理

第5学年では、主に「予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」といった問題解決の力の育成を目指す。

具体的な児童の姿としては、例えば、「電流を大きくすると、電磁石の力が強くなると思うから、電池の数を変えてみたい。変える条件は、電池の数だけにしよう。」「4年生で学習したように、電池の数が増えると電流が大きくなるので、電磁石の力も強くなると思うから、電池の数を変えてみたい。」といった姿などが考えられる。

(2) 主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための指導の工夫

ア 主体的な学び

電磁石の強さを変える要因を調べる活動では、事象提示の場面で魚の大きさを3種類用意して魚釣りゲームを行う。その際、児童の釣り竿では2番目の大きさの魚まで釣れるようにする。そして、一番大きな魚を釣ることができる教師の釣り竿を見せることで、「電磁石の磁力を強くしたい。」という思いをもたせ、電磁石の強さを変える要因を調べる活動に主体的に取り組むことができると考えた。

実験計画の立案をする場面では、「必要な物」、「手順」、「条件」の三つの項目に分けて、書くように指導する。このことにより、電流の大きさやコイルの巻数に着目して、電流の大きさや導線の長さ、コイルの巻数などの条件を制御しながら、電磁石の強さを変化させる要因を調べる実験方法を、主体的に発想することができると思えた。

イ 対話的な学び

検証計画の立案の場面では、ペアを作り意見を交流する場を設定する。自分の考えをより妥当なものにすることができるように、話合いの視点を「必要な物」、「手順」、「条件」になるよう声をかける。

ウ 深い学び

視点1において、検証方法を立案する場面の、主に量的・関係的な見方を働かせている児童の反応例を想定した。また、問題解決の過程で、考え方を働かせている児童の反応例を想定した。

本単元では、「電磁石の強さを変えるには、電流の大きさとコイルの巻数を変える」という見方を働かせて実験方法を発想できるようにする。そのために、事象提示では、電流の大きさや巻数の違うコイルを複数用意する。そして、条件の異なる電磁石を用いて実験を行わせることで、条件をそろえて実験を行うことの重要性に気付かせるようにする。

5 単元計画（全7時間）

次	時	○主な学習活動 C：【見方】・《考え方》が働いている児童の反応	・指導上の留意点 ◆【評価規準】（評価方法） 研究主題に迫るための手だて
第一次	1	<p>○事象と出会う。</p> <p>○電磁石を作る。</p> <p>○「コイル」、「鉄心」、「電磁石」という用語を知る。</p> <p>○電磁石にクリップを付けて電磁石の働きを知る。 C：電流を流すと鉄心にクリップが付くよ。【関係的】 C：電流を止めるとクリップが落ちるよ。【関係的】</p> <p>○問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>電磁石と永久磁石は、どのような違いがあるのだろうか。</p> </div>	<p>◆電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、自ら電流の働きを調べようとしている。【ア-①】（発言分析・行動観察）</p> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第二次で磁力を強くしたいという思いをもたせるために、ここでは50回巻程度になる長さの導線と乾電池一つを渡して電磁石を作るようにする。 <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単元を通して、自分の考えをより妥当なものにできるようにするために、ペアで学習活動を行うようにする。 <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第二次で制御すべき諸条件を見いだし、条件制御の考え方を働かせやすくするために、電流の大きさや電磁石の巻数が違う数種類の電磁石を用意してグループごとに条件の異なる電磁石ができるようにする。

	2	<p>○永久磁石の性質を振り返る。</p> <p>○予想する。</p> <p>○検証計画を立てる。</p> <p>○実験する。 C：乾電池の向きが反対だと極が反対になるんだ。【关系的】</p> <p>○結果を整理する。</p> <p>○結論を導出する。</p> <div data-bbox="379 763 903 943" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>永久磁石は磁力が切れないが、電磁石は電流が流れている間だけ磁力がある。また、永久磁石は極を入れ替えることはできないが、電磁石は電流の向きを反対にすると極が反対になる。</p> </div>	<p>・電流の向きに着目できるように、乾電池の向きを変えると何がかわるのかを問いかける。</p> <div data-bbox="938 360 1410 712" style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流の向きを反対にすると電磁石の極が変わるという关系的な見方を働かせやすくするために、釘の頭側の極がグループごとにまちまちであることに気付かせる。 ・永久磁石と電磁石を比較する考え方を働かせやすくするために、児童がノートにベン図で整理するようにする。 </div> <p>◆電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。【エー①】（発言分析・記述分析）</p>
第二次	3・4	<p>○事象と出会う。（第一次で作った電磁石を割り箸に付けて釣り竿を作り、魚釣りゲームをする。）</p> <p>C：1gの魚と5gの魚は釣れるけど、15gの魚は重くて釣れないよ。《比較》</p> <p>○大きい魚が釣れる釣り竿を見る。 C：乾電池を多くすると電磁石が強くなるんじゃないかな。【量的・关系的】</p> <p>C：コイルの巻数も多いほうが強いんじゃないかな。【量的・关系的】</p> <p>○問題を設定する。</p> <div data-bbox="379 1563 903 1659" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>電磁石の強さを変えるにはどうすればよいのだろうか。</p> </div>	<div data-bbox="938 1048 1410 1697" style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の磁力を強くしたいと思えるように、一人一人に長さの決まった導線と乾電池を用意する。 <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なぜ大きな魚が釣れたのか学級全体で話し合う。 <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の強さを変える要因として電流の大きさとコイルの巻数に着目して量的・关系的な見方を働かせられるように、一番大きな魚を釣る釣り竿を提示する際、乾電池の数とコイルの巻数が多いことが明らかかな状態で提示する。 </div>

		<p>○予想する。</p> <p>○検証計画を立てる。 C：変える条件は一つだけにしないといけないから、電流を変えるときはコイルの巻数を変えないようにしないといけないね。 《条件制御》</p> <p>○結果を見通す。</p> <p>○実験する。 C：やっぱり電流を大きくした方が重いものを釣れるよ。【量的・関係的】 C：コイルの巻数も多いほうが重いものを釣れるよ。 【量的・関係的】</p>	<p>◆電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。【ウー①】 (発言分析・記述分析)</p> <p>【主体的な学び】 ・事象提示で用いた教材を机の上に置き、条件が異なることに気付かせるようにする。 【対話的な学び】 ・自分が気付かなかった条件に気付きやすくするために、ペアで話し合い、学級全体でも検討する場面を設ける。 【深い学び】 ・条件制御の考え方を働かせられるように、電流の大きさや電磁石の巻数がグループごとに異なるようにして制御すべき諸条件を見いだせるようにする。</p> <p>◆電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。【イー①】 (発言分析・記述分析)</p>
	5	<p>○結果を整理する。</p> <p>○考察する。</p> <p>○結論を導出する。</p> <p>電磁石の強さを変えるには、電流の大きさを変えたり、コイルの巻数を変えればよい。</p>	<p>◆電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻数、電磁石の極の変化と電流の向きとを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。【イー②】 (発言分析・記述分析)</p> <p>◆電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。【エー②】 (発言分析・記述分析)</p>
第三次	6・7	<p>○電磁石の性質を利用した身の回りの物を知る。 C：電磁石は電流を止めると磁力がなくなるから、クレーンで運んだ物を離すときに便利なんだね。《関係付け》 C：リニアモーターカーでは、極を変えることができる性質を利用しているんだね。《関係付け》</p> <p>○電磁石を使ったものづくりをする。</p>	<p>◆電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、導線などを適切に使って、安全で計画的に実験している。【ウー①】 (発言分析・記述分析)</p> <p>◆電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。【アー②】 (行動観察)</p>

VI 第6学年分科会の実践

1 単元名 「水溶液の性質」

2 単元目標

水に溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液の性質や働きについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①いろいろな水溶液の液性や溶けている物及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。 ②水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直すようとしている。	①水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ②水溶液の性質や働きについて追究する中で溶けている物による性質や違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現している。	①水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙や加熱器具などを適切に使って、安全に実験をしている。 ②水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。	①水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることを理解している。 ②水溶液の中には、気体が溶けている水溶液があることを理解している。 ③水溶液の中には、金属を変化させるものがあることを理解している。

4 研究主題に迫るための手だて

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

(1) 理科の見方を働かせた児童の反応の想定

学年	質的・実体的な見方 (物質の違いや存在を捉える)	学年間、単元間のつながりを意識した児童の反応例 (より妥当な考えをつくりだす場面)
第三学年	物と重さ ・物の形を変えたり、いくつかに分けたりした重さから、物質が存在していることを捉える。 ・同じ体積であっても物質によって重さが違うことから、物質の違いを捉える。	・粘土をばらばらにしても、元の粘土と重さが変わらないね。 ・鉄とアルミニウムは大きさが同じでも、重さが違うから、材質が違うんだね。
第四学年	空気と水の性質 ・集めた空気や水を圧した時の手ごたえで物質が存在していることを捉える。 金属、水、空気と温度 ・金属、水、空気の体積は温度によって変わるが、増える量が物によって違うことを捉える。	・物は形を変えても重さが変わらなかったように、空気を袋に集めて触ると手ごたえがある。このことから、見えないけど空気があることが分かるね。 ・どれも変わったけれど、物によって違うな。
第五学年	物の溶け方 ・物を溶かして見えなくなっても、物が入り出すことがなければ溶かす前と後で重さが変わらないということから、物質が存在していることを捉える。 ・食塩とミョウバンの溶け方から、食塩とミョウバンの性質の違いを捉える。	・形を変えても重さが変わらなかったように、溶けると見えなくなった。でも、重さを量ってみると溶かす前後で重さが変わらないから、溶けたものは水の中にあるね。 ・食塩は、温度を上げて溶ける量はあまり変わらなかったけど、ミョウバンは大きく変わったから、物によって溶け方が違うんだね。
第六学年	燃焼の仕組み ・気体検知管や気体センサー、石灰水を用いて、空気中の酸素や二酸化炭素の変化を捉える。 水溶液の性質 ・塩酸に溶けた金属を取り出し、重さを量ると重くなっていることから、金属以外の何かが存在していることを捉える。	・物が燃えると酸素は変化するけど全部ではないね。 ・取り出した金属の重さを量ったら溶かす前よりも重くなっているから何かが金属とくっついて別の物に変わったのではないかな。

(2) 理科の考え方を働かせた児童の反応の想定

問題解決の過程	考え方	児童の反応例
①自然の事物・現象に対する気付き	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムを塩酸に入れるとたくさんの泡が出て溶けたけど、溶けたアルミニウムは、食塩と同じように塩酸の中にあるのかな。 ・塩酸から取り出した物は何だろう。
②問題の設定	比較 関係付け	
③予想や仮説の設定	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> ・食塩水のときは、食塩を取り出すことができたから、アルミニウムだと思う。
④検証計画の立案	比較 関係付け 条件制御	<ul style="list-style-type: none"> ・出てきた物がアルミニウムなら、溶かす前と後で重さが同じだと思う。出てきた物の重さを量って比べてみよう。
⑤結果の見通し	比較 関係付け	<ul style="list-style-type: none"> ・溶かす前の重さと同じなら出てきたものはアルミニウムで、重くなったり軽くなったりすると、アルミニウムではない。
⑥観察・実験の実施	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> ・予想（仮説）とは違う結果になったけど、実験のやり方はどうだったかな。他の班の結果とも比べてみよう。 ・自分たちとは違う実験をした班の結果も、同じことを表しているのかな。
⑦結果の処理	比較 関係付け 多面的に考える	
⑧考察	比較 関係付け 条件制御 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> ・出てきた物がアルミニウムなら、重さは変わらないはずだが、どうかな。 ・他の班と私の班では結果が違うぞ。実験の方法が違ったのかな。 ・塩酸に入れると溶けたが、泡が出なかったし、熱くもならなかったから、アルミニウムを入れたときと様子が違った。
⑨結論の導出	比較 関係付け 多面的に考える	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液に物を入れて、別の物に変わる物は他にもあるかな。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

(1) 各学年で主に育成を目指す問題解決の力を身に付けた具体的な児童の姿の整理

第6学年では、主に「より妥当な考えをつくりだす力」といった問題解決の力の育成を目指す。

具体的な児童の姿としては、例えば、「塩酸から取り出した物がアルミニウムだったら、塩酸に入れると泡が出るはずだ。泡は出ないという結果や電気が通らないという結果や、他の班の結果からも、自分の仮説は実証されたと言えるな。だから、自分の仮説は正しいよ。」という姿などが考えられる。

(2) 主体的・対話的で深い学びを実現し、問題解決の力を育成するための指導の工夫

ア 主体的な学び

問題解決の過程では、既習の内容を活用することによって、問題を自分のものとして捉えさせ、学習活動に主体的に取り組むことができ、より妥当な考えをつくりだすことにつながると考える。そこで、本単元では、各時間の導入において、関連する既習内容を振り返らせ、予想したり実験計画を考えたりする際に活用させていく。また、児童が常に既習内容の確認ができるように、教室掲示を行い、視覚化する。

イ 対話的な学び

複数の実験結果を検証したり、各自の考えを交流したりすることは、児童一人一人の考えの妥当性を高めることができると考える。そこで、各班の実験結果を表にまとめ、板書に掲示することで、全体の実験結果を視覚的に捉えることができるようにする。また、その内容について、少人数で話し合う場を設定する。本単元においては、予想や仮説に応じた実験を行うため、班ごとの実験内容が異なるが、学級全体で表にまとめ、話し合いに活用することで、複数の実験結果を処理し、考察につなげることができると思う。

ウ 深い学び

視点1において、考察・結論の導出の場面の、主に質的・実体的な見方を働かせている児童の反応例や、多面的に考えて、より妥当な考えをつくりだす児童の反応例を想定した。また、問題解決の過程で、考え方を働かせている児童の反応例を想定した。

本単元では、児童が予想や仮説、実験計画を振り返り、他の班との実験結果を共有し、多面的に考察することができるような教材を工夫した。また、それぞれの水溶液の性質について結論を出した後に、関連する新たな問題をつくりださせることで、単元を通して理科の見方・考え方を働かせながら問題解決に取り組むことができるようにした。

5 単元計画（全12時間）

次	時	○主な学習活動 C：【見方】・《考え方》が働いている児童の反応	・指導上の留意点 ◆【評価規準】（評価方法） 研究主題に迫るための手だて
第一 次	1 ・ 2	<p>○二つの水溶液の見分け方を考える。 C：Aは泡が出ていないけど、Bは泡が出ているよ。【実体的】《比較》</p> <p>○結果の見通しをもつ。 C：水を蒸発させたら、塩が出てくる。《関係付け》</p> <p>○水溶液を蒸発させ、塩が出てくるか確かめる。</p> <p>○考察する。 C：Aは、白い固体が出てきたから食塩水だと考えられる。【実体的】《関係付け》</p> <p>○Aの水溶液が食塩水だったことを知る。</p> <p>○炭酸水から何も出てこなかった理由を考える。 C：飲んだ時に水と違ってシュワシュワするから、何か入っている。【実体的】《関係付け》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">炭酸水には、何が溶けているのだろうか。</div>	<p>・Aが食塩水 Bが炭酸水</p> <p>【深い学び】 ・見えないが、溶けているものがあるという実体的な見方を働かせることができるように、2種類の水溶液にしぼって提示する。</p> <p>◆いろいろな水溶液の液性や溶けている物及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。【ア-①】（行動観察）</p> <p>【深い学び】 ・生活経験と関係付けて考えることができるように、Bの水溶液が炭酸水であることを伝える。</p>

	3 ・ 4	<p>C：何が出てきたか見えなかったけど、空気も見えないから気体が溶けていると思う。《関係付け》</p> <p>○検証計画を立てる。 C：石灰水を使えば二酸化炭素を確かめられるね。【質的】 C：もし石灰水が白く濁らなかつたら、気体検知管で、酸素の量を調べよう。《多面的》</p> <p>○班ごとに計画した実験を行う。</p> <p>○考察する。 C：気体検知管を使ったら、21%以下だったので酸素ではないことが分かった。石灰水を使ったら、二酸化炭素だと分かった。《多面的》 C：他の班でも、石灰水が白くにごったので、二酸化炭素で間違いない。《多面的》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">炭酸水には、二酸化炭素が溶けている。</div> <p>○教師による実験で、塩酸を加熱する。 C：塩酸も炭酸水と同じように、気体が溶けているんだね。《関係付け》《多面的》</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">水溶液には気体が溶けているものがある。</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水について、話し合ったことを基にして、炭酸水に溶けているものについて予想をさせる。 ・第6学年「燃焼の仕組み」で二酸化炭素の性質について学習したことを基に、炭酸水に溶けている気体が二酸化炭素や酸素であるかどうか調べるための方法を考えることができるようにする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想や仮説ごとの班編成にする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ◆水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。【エ-②】（発言分析・記述分析） <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水の他にも気体が溶けているものがあるという質的な見方ができるように塩酸を提示する。 </div>
第二次	5	<p>○塩酸にアルミニウム片0.2g入れ、様子を観察させる。 C：アルミニウムを入れると泡がたくさん出た。【質的】</p> <p>○塩酸はアルミニウムを溶かすことを知る。</p> <p>○溶けたものは、どこにあるのか考える。 C：水に塩を溶かした時に、水の中に塩があったから。塩酸も同じ。【実体的】《関係付け》</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・重さに着目させるように、アルミニウムの重さを量らせる。 ◆実験器具を適切に使い、安全に気を付けて、実験を行っている。【ウ-①】（行動観察） ・塩酸の中にあるのか、なくなったのか考えさせる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【主体的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムの行方について予想できるように、物の溶け方の学習を振り返る。 </div>
	6 ・ 7	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">塩酸に溶けた物は、塩酸の中にあるだろうか。</div> <p>○仮説を立てる。 C：塩と同じで、溶けた物は水溶液の中に残っている。【実体的】《関係付け》</p> <p>○検証計画を立てる。 C：食塩水と同じで、塩酸を加熱すれば、アルミニウムが出てくるよ。【実体的】《関係付け》</p> <p>○結果を見通す。 ○水溶液を加熱して、塩酸を蒸発させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆水溶液の性質や働きの違いを調べる際、その過程や結果を記録している。【ウ-②】（記述分析） <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・考えを班で確認し、妥当な検証計画を立てる。 </div>

		<p>○考察する。 C：アルミニウムとは違う物に見える。【質的】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">塩酸に溶けた物は、塩酸の中にある。</div> <p>C：アルミニウムなら、銀色のはずだ。【質的】 《関係付け》</p>	<p>◆友達の考えを照らし合わせ、多面的に考えながら、より妥当な考えをつくりだしている。【イ-②】（行動観察・記述分析）</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウムと比較しやすいように、出てきた物の様子を全体で確認する。 </div>
	8 ・ 9	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">塩酸から取り出した物は、何だろうか。</div> <p>C：塩酸から出てきた物は、アルミニウムと色が違うから、アルミニウムではない。【質的】 《比較》</p> <p>○検証計画を立てる。</p> <p>○実験を通して、出てきた物質を確かめる。</p> <p>○考察する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">塩酸から取り出した物は、アルミニウムとは別の物だった。</div> <p>○塩酸がアルミニウムを変化させることを知る。</p> <p>○水酸化ナトリウムがアルミニウムを変化させるのを見る。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮説ごとの班編成にする。 </div> <p>◆水溶液の性質や働きについて、複数の実験から得た結果を基に自分の考えを表現している。【イ-②】（記述分析）</p> <p>◆水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。【エ-③】（発言分析・記述分析）</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・考察をより妥当にするために、黒板にまとめられている表から他の班の結果と自分の班の結果を比較させ、多面的に考えられるようにする。 </div>
第三次	10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">5種類の水溶液の正体を調べよう。</div> <p>○検証計画を立てる。 C：二酸化炭素で石灰水は分かるよ。《関係付け》 【質的】</p> <p>C：塩酸はアルミニウムで分かるね。《関係付け》 【質的】</p> <p>○検証計画に基づいて確かめる。 C：水酸化ナトリウムと塩酸をはっきり区別できる方法がないかな。【質的】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・食塩水、炭酸水、石灰水、塩酸、水酸化ナトリウムを用意する。 ◆水溶液の性質や働きを適用し、身の回りの水溶液を見直そうとしている。【ア-②】（行動観察） <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【対話的な学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班で話し合いを行い、より妥当な検証計画を立てる。 </div>
	11 ・ 12	<p>○リトマス紙で仲間分けできることを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">水溶液には、酸性、アルカリ性、中性のものがある。</div>	<p>◆水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。【エ-①】（発言分析・記述分析）</p>

VII 研究の成果と今後の課題

本研究では、児童が理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を身に付けるために、主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善を行うことで、改訂の趣旨を踏まえ、東京都の課題を解決することができると思え、基礎研究、調査研究、実践研究を行った。

そして、第3学年「風とゴムの力の働き」、第4学年「金属、水、空気と温度」、第5学年「電流がつくる磁力」、第6学年「水溶液の性質」の四つの単元において、児童が理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を育成するための指導の工夫を明らかにすることができた。本研究で明らかになった成果と課題は、以下のとおりである。

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせた児童の反応の想定

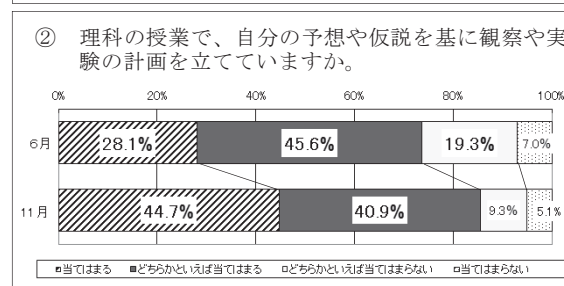
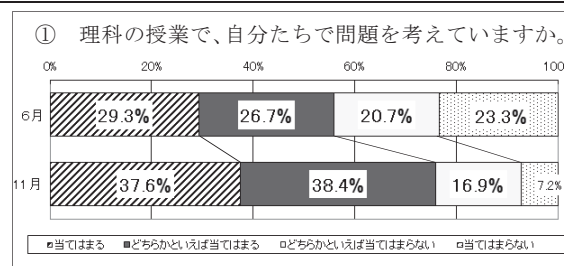
成果	理科の見方・考え方を働かせた児童の反応を教師があらかじめ予想し、教師が提示する事象や発問を精選したり、対話の場を設定したりすることで、児童が、「モーターの時のように、電磁石の強さは、電流の大きさが関係しているのかな。」や「空気は、圧し縮めて体積を変えることができたから、温度による体積の変わり方も大きいと思うな。」といった理科の見方・考え方を働かせて、問題解決の活動に取り組むことができるようになった。
課題	本研究では、「量的・关系的」、「質的・実体的」な視点を中心に、児童が理科の見方・考え方を働かせた姿を明らかにし、問題解決の力を身に付けるための授業改善を行ってきたが、今回の実践だけでは事例が少ないので実践を広げていく必要がある。

研究の視点2 問題解決の力を育成するための指導の工夫

成果	理科の見方・考え方を働かせた児童の反応を想定し、主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善を行うことで、児童が理科の見方・考え方を働かせ、「ゴムを引く長さを変えると、ゴムの力が変わって、車の進む距離が違ったのかな。どのように違うのかな。」といった問題解決の力を身に付けることができるようになった。 また、対話的な学びを促す手だてについては、領域ごとの特徴を意識し、エネルギー領域では表、粒子領域では図や絵を話し合いのツールとして活用することができた。
課題	小学校学習指導要領（文部科学省 平成 29 年 3 月）では、各学年において中心的に育成する問題解決の力が示されたが、他の学年で掲げている力の育成についても十分に配慮することと明示されている。当該学年のみならず、教師が意識的に継続して指導していく必要がある。

また、検証授業を行った学級の児童 237 名を対象に実施した 6 月と 11 月の意識調査結果を比較すると、研究当初に課題が見られた問題解決の力に関する項目について、肯定的に回答する児童の割合が増加した。それに伴って、児童のノートの文章表現や授業における発言の中から、「様々な実験方法の結果や他の班の結果と比べると、自分の仮説は実証された。」といった問題解決の力を身に付けている児童の様子を教師が実感することができた。

今後も、一年間の研究の成果と課題を踏まえ、児童が理科の見方・考え方を働かせ、問題解決の力を身に付けるための授業改善を進めていきたい。



※ 集計について、四捨五入しているため、合計が 100% にならない項目がある。

平成 30 年度 教育研究員名簿

小学校・理科

【第 3 学年分科会】		
学 校 名	職 名	氏 名
港 区 立 本 村 小 学 校	主 任 教 諭	○ 片 山 慎 吾
港 区 立 御 成 門 小 学 校	主 任 教 諭	吉 村 徹 志
品 川 区 立 八 潮 学 園	主 任 教 諭	佐 藤 和 恵
【第 4 学年分科会】		
中 野 区 立 向 台 小 学 校	主 任 教 諭	土 井 祐 子
練 馬 区 立 大 泉 第 四 小 学 校	教 諭	村 上 未 紗
西 東 京 市 立 保 谷 第 一 小 学 校	主 任 教 諭	○ 中 澤 京 子
【第 5 学年分科会】		
台 東 区 立 千 束 小 学 校	教 諭	古 川 純 平
江 東 区 立 明 治 小 学 校	主 任 教 諭	加 藤 啓 介
足 立 区 立 弘 道 小 学 校	主 任 教 諭	◎ 秋 葉 翔
江 戸 川 区 立 下 鎌 田 東 小 学 校	主 任 教 諭	○ 村 松 香 苗
【第 6 学年分科会】		
世 田 谷 区 立 烏 山 小 学 校	主 任 教 諭	○ 林 貴 幸
八 王 子 市 立 城 山 小 学 校	教 諭	山 崎 大 翔
国 立 市 立 国 立 第 六 小 学 校	主 任 教 諭	藤 田 仁
羽 村 市 立 羽 村 西 小 学 校	主 任 教 諭	山 下 康 平
八 王 子 市 立 由 木 中 央 小 学 校	主 幹 教 諭	村 松 尚 徳

◎ 総世話人 ○ 世話人

[担当] 東京都教育庁指導部義務教育指導課
指導主事 荒川 弘樹

平成 30 年度

教育研究員研究報告書
小学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録
平成 30 年度第 135 号

平成 31 年 3 月発行

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号
電話番号 (03) 5320-6849
印刷会社 康印刷株式会社