

小 学 校

平成 29 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	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

# 理科における主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

## －「考察をする場面」を充実させる指導の工夫－

### I 主題設定の理由

新小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省平成 29 年 6 月）では、児童が、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験を行うことなどの問題解決の活動を通して、主体的・対話的で深い学びの実現を図ることが求められている。特に「深い学び」については、児童が、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により、理科で育成を目指す資質・能力を獲得できるようになっているかなどの視点から、授業改善を図ることが重要であると示されている。

平成 28 年度「児童・生徒の学力向上を図るための調査」（東京都教育委員会平成 28 年 7 月）の結果において、「意図や背景、理由を理解・解釈・推論して解決する力」に関する調査問題の平均正答率は 51.0%であり、理科の観点別評価の観点の中で最も低い正答率であった。また、平成 27 年度の同調査結果も同様の傾向が見られ、観察・実験の結果等から必要な情報を正確に読み取り、解釈しながら問題を解決する力を育むことは、喫緊の課題であることが明らかになった。

このことから、問題解決の活動を通して、主体的・対話的で深い学びの実現を図るためには、児童が観察・実験の結果等を基に考察をする活動を充実する必要があると考えた。

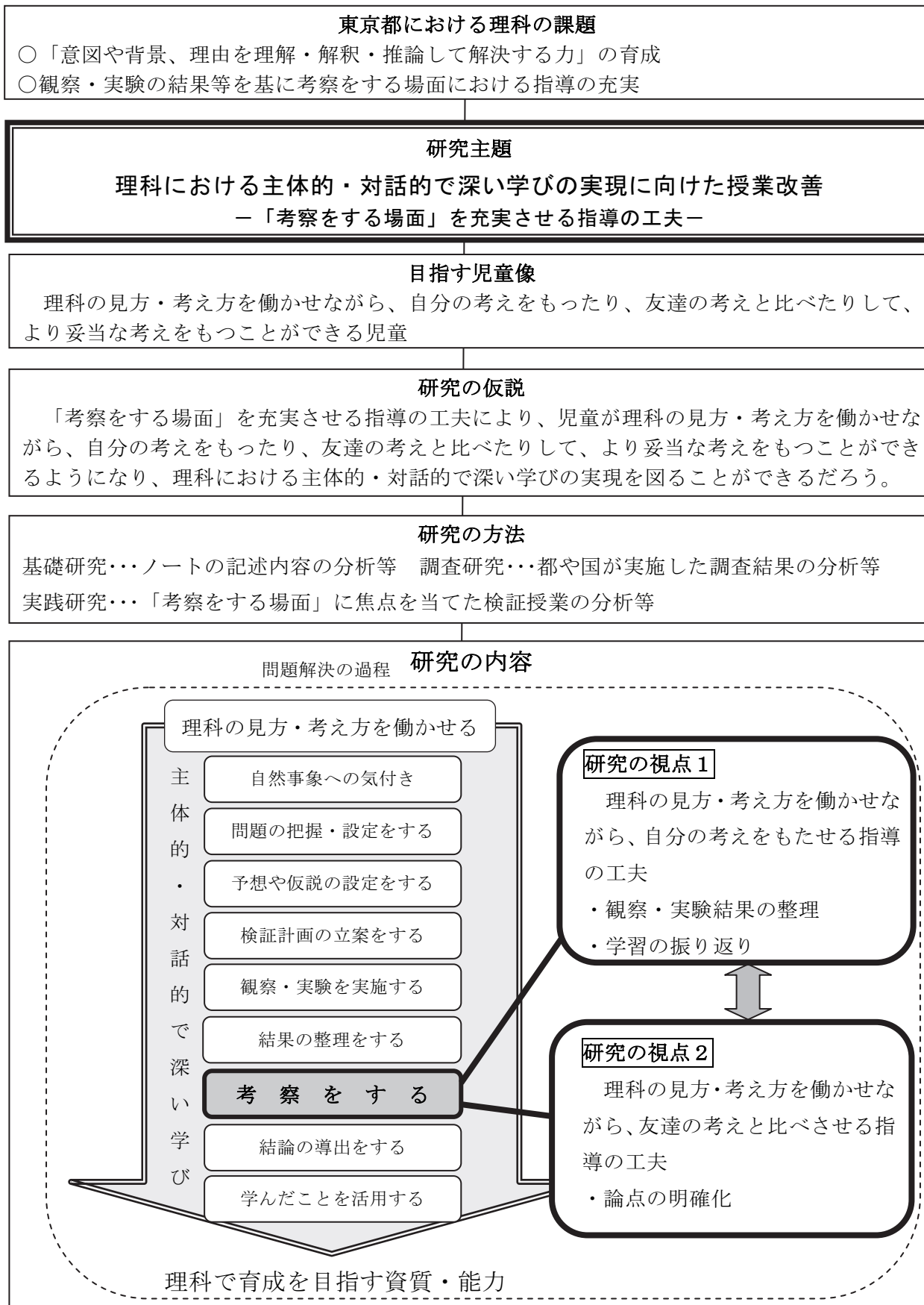
また、平成 27 年度「全国学力・学習状況調査」（文部科学省平成 27 年 4 月）の結果において、「観察・実験の結果から、どのようなことが分かったか考えている」、「理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしている」の質問に対して肯定的に回答をしている児童や、「観察・実験の結果を整理し考察する指導を行っている」、「学級やグループで話し合う活動を授業などでやっている」の質問に対して肯定的に回答をしている学校の方が、理科の平均正答率が高いことが明らかになった。

このことから、観察・実験の結果等を基に考察をする活動の充実を図るためには、児童の自然事象に対する見方・考え方を大切にしながら、児童が観察・実験の結果等から何が言えるのか等について自分の考えをもたせるとともに、友達のと共有化を図りながら自分の考えをより妥当なものとする指導を充実する必要があると考えた。

以上のことから、「考察をする場面」においては、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもったり、友達のと比べてたりして、自分の考えをより妥当なものとする学習となっているかという視点から授業改善を行うことにより、主体的・対話的で深い学びの実現を図ることができると考え、研究主題を「理科における主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」、副主題を「『考察をする場面』を充実させる指導の工夫」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

観察・実験の結果等を基に考察をする活動を充実させるためには、児童が自ら設定した問題や予想に立ち戻り、自分は何を確認するために観察・実験を行ったか、観察・実験の結果等から何が言えるか等について自分の考えをもち、友達の考えと共有化を図りながら、自分の考えをより妥当なものとしていくことが重要である。

そこで、「考察をする場面」を充実させる指導の工夫により、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもったり、友達の考えと比べたりして、より妥当な考えをもつことができるようになり、理科における主体的・対話的で深い学びの実現を図ることができるのではないかと考え、以下の二つの視点から研究主題に迫っていくこととした。

### 研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

児童が理科の見方・考え方を働かせながら、観察・実験の結果を整理したり、学習を振り返ったりすることを通して、自分の考えをもつことができるようにすることで、主体的な問題解決の活動へとつなげていく。

学年	単元名	観察・実験結果の整理 観察・実験の結果等から必要な情報を正確に読み取れるようにする。	学習の振り返り 問題や予想に立ち戻り、観察・実験の結果等から自分の考えをもてるようにする。
第3学年	電気の通り道	電気を通す物と通さない物の違いを比較できるように、写真カードを使い表に整理させる。【質的】《比較する》	予想との違いを明確にするための言葉を使い、学習を振り返らせる。【質的】《比較する》
第4学年	水の三態変化	温度変化と水の様子の変化とを関係付けられるように、折れ線グラフに整理させる。【質的】《関係付ける》	思考の流れが記録できるワークシートを活用し、学習を振り返らせる。【質的】《関係付ける》
第5学年	電流の働き	電流の大きさや導線の巻数と電磁石の強さとを関係付けられるようにグラフに整理させる。【量的・関係的】《比較する》	児童が予想したことを基にして自分の考えをまとめられるように、板書等を活用し振り返らせる。【量的・関係的】《比較する》
第6学年	水溶液の性質	様々な実験結果を比較し、共通点や差異点を意識できるようにマトリクス表に整理させる。【質的】《多面的に考える》	今まで学習してきた内容や生活経験を、掲示物を活用し振り返らせる。《関係付ける》

### 研究の視点2 理科の見方・考え方を働かせながら、友達の考えと比べさせる指導の工夫

「何について話し合うか」などの話し合いの論点を示し、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えと友達の考えとを比べることを通して、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する。

学年	単元名	論点の明確化 話し合いの論点を示し、自分の考えと友達の考えとを比べられるようにする。
第3学年	電気の通り道	友達との考えの共通点や差異点に着目し、その違いなどについて話し合うように焦点化させる。【質的】《比較する》
第4学年	水の三態変化	考えを比べる中で、異なる実験の結果から共通点を見だし、その点について話し合うように焦点化させる。【質的】《比較する・関係付ける》
第5学年	電流の働き	様々な実験結果から考えられる友達の考えとの共通点や差異点について話し合うように焦点化させる。【量的・関係的】《比較する・関係付ける》
第6学年	水溶液の性質	得られた様々な結果から考えられる水溶液について、共通点や差異点を見付けることについて話し合うように焦点化させる。【質的】《多面的に考える》

主に働かせる理科の見方：【 】 主に働かせる理科の考え方：《 》

### Ⅲ 第3学年分科会の実践

#### 1 単元名「電気の通り道」

#### 2 単元目標

電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気回路についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

#### 3 本単元で働かせる理科の見方・考え方

【見方】回路を流れる電流を豆電球の点灯によって量的・関係的な視点で捉える。

電気を通す物と通さない物の材質について質的な視点で捉える。

《考え方》電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する。

#### 4 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
<p>①生活経験や身の回りの道具から、豆電球に明かりがつくことに関心をもち、明かりがつくつなぎ方をすすんで調べようとしている。</p> <p>②電気を通す物には、どのような物があるか関心をもち、いろいろな材質の物をすすんで調べようとしている。</p>	<p>①乾電池と豆電球のつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときの共通点や差異点を基に問題を見いだしている。</p> <p>②豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときの様子を比較して、それらについて予想をもち、自分の考えを表現している。</p> <p>③豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。</p>	<p>①豆電球、乾電池、導線をつなぎ、豆電球に明かりをつけることができ、そのつなぎ方を記録している。</p> <p>②回路の途中に身の回りの物をつなぎ、豆電球の様子を比較しながら調べ、電気を通す物と通さない物とに分けて結果を記録している。</p>	<p>①豆電球と乾電池を導線でつなぎ、回路ができると豆電球の明かりがつくことを理解している。</p> <p>②物には、電気を通す物と通さない物があり、金属は電気を通すことを理解している。</p>

#### 5 研究主題に迫るための手だて

理科の見方：【 】 理科の考え方：《 》

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

##### ○観察・実験結果の整理

- ・結果の整理をする場面で、実験で使用した物を電気を通す物と電気を通さない物に整理できるようにする。 【質的】
- ・各グループの結果を整理し、学級全体で共有する場を設定する。このことにより、児童は自分の予想と実験結果とを比べたり、実験方法を振り返ったり、自分の考えと友達のことを比べたりしやすくなり、自分の考えを明確にすることができるようになる。また、電気を通す物と通さない物を区別し、電気を通す物の共通点に目を向けられるようにする。 【質的】
- ・結果を学級全体で整理する際には、写真カードを活用することで、グループで考察をする場面において、電気を通す物の性質（金属光沢）を視覚的に捉えながら話し合うことができるようにする。 【質的】

○学習の振り返り

- ・予想や考察をする場面では、「もしかしたら」、「たぶん」、「きっと」、「やはり」、「なんと」などの言葉を使い、自分の考えをより妥当なものにしていく過程を一人一人が意識できるようにする。また、グループで考察を検討する場を設定し、友達の考えと比較しながら電気を通す物の性質（金属光沢）に着目できるようにする。【質的】
- ・実験を計画する場面では、児童自身に電気を通す物と電気を通さない物を予想しながら選ばせる。予想しながら選ばせることで、予想と比べながら実験したり、考察の場面で予想と結果とを比べたりすることができるようにする。《比較する》

**研究の視点2** 理科の見方・考え方を働かせながら、友達の考えと比べさせる指導の工夫

○論点の明確化

- ・学級全体で結果を共有する際、主に教師が学級全体の結果を整理していく。論点を電気を通す物、通さない物、どちらともいえない物として、実験を振り返り、実験結果を修正したり、つなぐ場所によって結果が異なる物などを整理したりする。また、再度検討したい物については、あえて曖昧なまま、どちらともいえない物として結果を整理する。《比較する》
- ・グループでの話し合いについては、友達の考えとの共通点や差異点を論点とする。これにより、電気を通す物についての自分と違う視点に気づき、自分の考えを広げたり深めたりすることができるようにする。【質的】《比較する》

6 単元計画（全7時間）

次	時	○主な学習活動 C：予想される児童の反応 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） 研究の視点1 研究の視点2
第一次	1	<p><b>自然事象への気づき</b></p> <p>○豆電球を使って、明かりをつける方法について問題の把握・設定をする。</p> <p>○明かりをつけるために必要な物を確認する。 C：豆電球 C：ソケット付導線 C：乾電池（単3電池…1個） ○道具を使って明かりをつけてみる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>乾電池と豆電球をどのようにつなげば、明かりがつくのだろうか。</p> <p><b>予想・検証計画の立案</b></p> <p>○豆電球に明かりがつくつなぎ方を予想し、明かりがつくつなぎ方の名前を考える。 C：もしかしたら、乾電池のはしとはしをつなげば、明かりがつくかもしれない。</p> <p>○予想と理由をグループや学級全体で共有し、話し合う。</p>	<p>◆【評価規準】（評価方法） 研究の視点1 研究の視点2</p> <p>・教室を暗くし豆電球に明かりをつける。豆電球をつなぐ導線の先は見せず、ブラックボックスにし、問題の把握・設定につなげる。</p> <p>・明かりをつけるために必要な物について見通しをもたせる。</p> <p>・実際に明かりをつけた経験がない児童が多いので、導線を書き込むためのシートを見せて問題をイメージできるようにする。</p> <p>◆生活経験や身の回りの道具から、豆電球に明かりがつくことに関心を持ち、明かりがつくつなぎ方をすすんで調べようとしている。</p> <p>【ア－①】（行動分析）</p> <p>◆豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときの様子を比較して、それらについて予想を持ち、自分の考えを表現している。</p> <p>【イ－②】（行動分析・記述分析）</p> <p><b>【学習の振り返り】</b> 明かりがつくつなぎ方の共通点について図を基にグループや仲間を意識して考えさせる。</p> <p>・つなぎ方を図に描き込んで予想させる。 ・明かりがつくつなぎ方だけではなく、つかないつなぎ方も予想させ、違いを意識させる。 ・体験を基に予想の理由を考えさせる。</p>

2	<p>○予想を振り返り、実験の目的を確認する。</p> <p><b>実験</b></p> <p>○明かりがつくつなぎ方を調べる。 ○実験結果を記録する。</p> <p><b>結果の整理</b></p> <p>○実験結果を共有する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ソケット付導線と豆電球、乾電池を配付する。</li> <li>・ショート回路に注意させる。</li> <li>◆豆電球、乾電池、導線をつないで豆電球に明かりをつけることができ、そのつなぎ方を記録している。</li> </ul> <p>【ウー①】（行動分析）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学級で共有した図を基に実験結果を○×で整理し、記録させる。</li> <li>・電池の+極と-極の名称や形状、場所、道具の表記の仕方を確かめる。</li> </ul> <p>【観察・実験結果の整理】</p> <p>実験結果を学級全体で共有する場を設定する。明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方について図を用いて整理することで、自分の考えをもてるようにする。</p>
3	<p><b>考察</b></p> <p>○豆電球に明かりがつくのは、どのようなつなぎ方か短い言葉でまとめる。</p> <p>C：ソケット付導線や電池を輪のようにつないだ時に豆電球がついたので、予想通り、たぶん、わっかのようにつなげた時につくと思う。</p> <p>C：ねじれていても、はしとはしがつながってあればつくと思う。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>○グループで考察する。</p> <p>C：「わっかつなぎ」だけでなく、電池のはしとはし（+極・-極）につながっていないと、豆電球はつかなかった。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>C：結果を見ると、ついたものはどれも電池のはしとはしにつながっている。だから、はしとはしを輪のようにつなげた時につくのだと思う。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>○学級全体で考察する。</p> <p><b>結論</b></p> <p>乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で一つの輪のようにつなぐと、豆電球に明かりがつく。この電気の通り道を「回路」という。</p> <p>○ソケットなしで豆電球に明かりをつける。</p>	<p>【論点の明確化】</p> <p>図を見ながら、特についたつなぎ方の共通点を探させる。</p> <p>◆豆電球と乾電池を導線でつなぎ、回路ができると、豆電球の明かりがつくことを理解している。</p> <p>【エー①】（記述分析）</p> <p>【学習の振り返り】</p> <p>実験結果を受け、明かりがつくつなぎ方の共通点について、図を基にグルーピングさせる。</p> <p>【論点の明確化】</p> <p>対話の論点が明らかになるように、共通点や差異点を基に、つなぎ方に名前を付けて、カードに書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・児童から出てきた言葉を認め、それらを回路という言葉に結び付ける。</li> <li>・回路を図に表して確かめ、回路の道筋をなぞって、一つの輪になっていることを確かめられるようにする。</li> <li>・実際につけることができれば、回路をイメージできるように、豆電球の中を予想して図にかくようにする。</li> </ul>



第二次	<p>4 <b>自然事象への気付き</b> ○回路の途中に物をはさんで、どのような物が電気を通すか試す。</p> <p><b>問題</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">         どのような物が電気を通すのだろうか。       </div> <p><b>予想・検証計画の立案</b> ○電気を通す物・通さない物を選ぶ。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">電気を通す物</th> <th style="text-align: center;">電気を通さない物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・スプーン</td> <td>・えんぴつ</td> </tr> <tr> <td>・がびょう</td> <td>・けしごむ</td> </tr> <tr> <td>・はさみ</td> <td>・じょうぎ</td> </tr> <tr> <td>・クリップ</td> <td>・したじき</td> </tr> </tbody> </table> <p>○電気を通す物の共通点を短い言葉で表す。 C：もしかしたら～は電気を通すだろう。（理由は～から。）</p> <p>○予想と理由を共有する。</p> <p>○グループで話し合う。</p> <p>○学級全体で話し合う。</p>	電気を通す物	電気を通さない物	・スプーン	・えんぴつ	・がびょう	・けしごむ	・はさみ	・じょうぎ	・クリップ	・したじき	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回路の途中に物をはさんで、豆電球に明かりがつくか試す共通の体験をさせる。</li> <li>◆乾電池と豆電球のつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときの共通点や差異点を基に問題を見いだしている。 【イー①】（発言分析・記述分析）</li> <li>◆電気を通す物には、どのような物があるか関心をもち、いろいろな材質の物をすすんで調べようとしている。 【ア－②】（行動分析）</li> <li>・豆電球に明かりがつくことは、電気が通ることだと確かめてから実験させる。</li> <li>・電気を通す物を短い言葉で「もしかしたらカード」に表し、ノートに貼らせる。</li> <li>・電気を通すか通さないか予想しながら実験したい物を選ぶ。</li> <li>・予想する際、体験したことを基に理由を書くように助言する。</li> </ul> <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【学習の振り返り】 電気を通す物と通さない物を予想しながら選ばせ、電気を通す物の共通点に目を向けさせる。</p> </div> <div style="border: 2px dotted black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【論点の明確化】 電気を通す物の共通点を短い言葉で表現し比較させることで、論点を明確にする。</p> </div>
	電気を通す物	電気を通さない物										
	・スプーン	・えんぴつ										
・がびょう	・けしごむ											
・はさみ	・じょうぎ											
・クリップ	・したじき											
<p>5 ○問題や予想を確かめ、本時の学習内容を確認する。</p> <p><b>実験</b> ○電気を通す物か通さない物か確かめて記録する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を行う前に、問題や予想を確かめ、本時の学習内容を意識させる。</li> <li>・コンセントに導線を差し込まないなど、実験を行う上での注意事項を確認する。</li> <li>◆回路の途中に身の回りの物をつなぎ、豆電球の様子を比較しながら調べ、電気を通す物と通さない物とに分けて結果を記録することができる。 【ウ－②】（記述分析）</li> </ul>											
<p>6 <b>結果の整理</b> ○電気を通す物と通さない物を確かめながら黒板で分けて整理する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">電気を通す物</th> <th style="text-align: center;">電気を通さない物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・スプーン</td> <td>・えんぴつ</td> </tr> <tr> <td>・がびょう</td> <td>・けしごむ</td> </tr> <tr> <td>・はさみ</td> <td>・じょうぎ</td> </tr> <tr> <td>・クリップ</td> <td>・したじき</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>考察</b> ○実験結果を基に個人で考察する。 C：予想通り、金属が電気を通すだろう。 【質的】《比較する》</p>	電気を通す物	電気を通さない物	・スプーン	・えんぴつ	・がびょう	・けしごむ	・はさみ	・じょうぎ	・クリップ	・したじき	<div style="border: 2px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>【観察・実験結果の整理】 実験結果を学級全体で共有・整理することで予想と結果を比べたり、実験方法を振り返ったりして自分の考えをもてるようにする。</p> </div> <div style="border: 2px dashed black; padding: 5px;"> <p>【学習の振り返り】 実験結果を受け、電気を通す物の共通点について写真カードを基にグループや仲間を意識して考えさせる。</p> </div>	
電気を通す物	電気を通さない物											
・スプーン	・えんぴつ											
・がびょう	・けしごむ											
・はさみ	・じょうぎ											
・クリップ	・したじき											

	<p>C：たぶんピカピカしたものが電気を通すだろう。なぜなら、通す物は全部ピカピカしている。 【質的】《比較する》</p> <p>C：予想とは違って形は関係なく鉄できている物が電気を通すのだろう。 【質的】《比較する》</p> <p>○グループで考察を共有し、広げ、深める。</p> <p>C：きっと、鉄やアルミニウムなどのピカピカした物が電気を通すはずだ。 【質的】《比較する》</p> <p>C：きっと、金属が電気を通すはずだ。 【質的】《比較する》</p> <p>○全体で考察をまとめる。</p> <p>C：やはり、鉄やアルミなど金属が電気を通す。 【質的】《比較する》</p> <p><b>結論</b></p> <p>物には、電気を通す物と通さない物があり、金属は電気を通すが、木や紙、プラスチックなどは電気を通さない。</p>	<p>【論点の明確化】</p> <p>電気を通す物の共通点を短い言葉でカードにまとめ、対話の論点を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループでの話し合いでは、友達と自分の考えを比較して、その共通点や差異点を論点とすることで、自分と違う視点に気付き、自分の考えを広げられるようにする。</li> <li>◆豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れた時の様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【イー③】（記述分析）</li> </ul>
第三次	<p>7 <b>自然事象への気付き</b></p> <p>○空き缶に電気を流しても、豆電球が光らないという事象を見る。</p> <p><b>問題</b></p> <p>金属であっても電気を通さない物があるのはなぜだろう。</p> <p><b>予想</b></p> <p>○缶が電気を通さない理由を考える。</p> <p>C：もしかしたら、表面に絵の具のような物が塗ってあるから電気を通さないのではないか。</p> <p><b>実験</b></p> <p>○塗料を落とし、電気が通るか調べる。</p> <p><b>結果の整理</b></p> <p>○実際に缶に電気が通るようになった状態を見せることで発表とする。</p> <p><b>考察</b></p> <p>○結果から分かったことを予想と比べてまとめる。</p> <p>C：やはり（予想と同じで）、紙やすりでこすって塗ってある物をとれば電気を通す。 【質的】《比較する》</p> <p>C：表面に塗ってあった物は、ピカピカしていないので、金属ではなかったのではないか。 【質的】《比較する》</p> <p><b>結論</b></p> <p>金属に電気を通さない物が塗ってあると電気を通さない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時までに金属が電気を通すことを学習しているので、教師が実演する前に予想させ、電気が通らない事象と出合わせる。</li> <li>◆乾電池と豆電球のつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときの共通点や差異点を基に問題を見いだしている。 【イー①】（発言分析・記述分析）</li> <li>・予想と方法はノートに書かせる。その際、図を用いて、分かりやすく表現できるようにする。</li> <li>・空き缶の被膜を削るための紙やすりや、除光液を用意しておく。</li> <li>・ショート回路に気を付けさせる。</li> <li>・塗装がしてあるところと、していないところを比較して、金属光沢などの質的な特徴を捉えさせる。</li> <li>・フィルムが貼ってある空き缶を示すことで、塗装がしてある物も、同様に金属ではない材質の物が表面を覆っていることを捉えさせる。</li> <li>◆物には、電気を通す物と通さない物があり、金属は電気を通すことを理解している。 【エー②】（記述分析）</li> </ul>

#### IV 第4学年分科会の実践

1 単元名「水の三態変化」

2 単元目標

水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と水の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

3 本単元で働かせる理科の見方・考え方

【見方】 温度が変わると水の状態が変化するという質的な視点で捉える。

状態が変わり、水が水蒸気になって見えなくなっても存在しているという実体的な視点で捉える。

《考え方》 自分と異なる条件で行った実験結果と比較する。

自分と友達との結果、結果から考えられることを比較する。

水の状態変化と温度の変化とを関係付ける。

4 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水を冷やしたり熱したりしたときの水の様子に関心をもち、水の状態変化と温度との関係に着目して、水の性質についてすすんで調べようとしている。	①既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想を立てたり、条件に着目して実験計画を立てたりしている。 ②水から氷への状態変化や、水から水蒸気への状態変化を温度と関係付けて考察をし、自分の考えを表現している。	①水を熱し続けたり冷やし続けたりしたときの水の温度と様子確かめて記録している。 ②水を沸騰させたり凍らせたりしたときの体積の変化や沸騰した水から出る物確かめて記録している。 ③実験器具を正しく使い安全に観察や実験をしている。	①水を熱し続けると、100℃近くで沸騰して水蒸気という気体になることを理解している。 ②水を冷やし続けると、0℃で氷に変化し、体積が増えることを理解している。

5 研究主題に迫るための手だて

理科の見方：【 】 理科の考え方：《 》

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

○観察・実験結果の整理

・個人の結果を整理する際に、温度変化を表した折れ線グラフと水の様子の変化を付せんで書き込んでまとめたワークシート（グループカード）を使用し、水は温度によって状態（性質）が変化することに着目させる。 【質的】《関係付ける》

○学習の振り返り

・児童の思考の流れ（生活経験や既習内容を基に立てた予想⇒実験結果から考えたこと⇒交流して考えたこと）を記録するワークシートを工夫したり、グループカードを活用したりするよう助言する。 【質的】《関係付ける》

研究の視点2 理科の見方・考え方を働かせながら、友達の考えと比べさせる指導の工夫

○論点の明確化

・条件（水の量 100mL, 150mL）の異なる二つの実験を行う。異なる条件の実験結果を比べることで、話し合う内容を「結果の共通点」として焦点化する。「結果の共通点」について思考し交流することで、水の量が異なっても温度変化に伴って状態（性質）も変化するという妥当な考えにする。 【質的】《比較する・関係付ける》

・水の状態変化を「はじめ・中・終わり」という3段階でまとめてから比較し、共通点に着目しやすくする。 【質的】《比較する・関係付ける》

6 単元計画（全8時間）

次時	<p>○主な学習活動 C：予想される児童の反応 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） 研究の視点1 ..... 研究の視点2</p>
第一次	<p>1 <b>自然事象への気付き</b> ○水を温めたり冷やしたりすると、水の姿はどのように変化するか話し合う。 C：温めると湯になる。 C：鍋の湯がぐらぐらと沸き立ち、湯気が出る。 C：寒い日に池の水が凍ることがある。 ○調べたいことを分類・整理し、やかんに水を沸騰させたときの様子を観察し問題をつくる。</p> <p><b>問題</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>温度が上がると、水の様子はどのように変化するだろうか。</p> </div> <p><b>予想</b> ○今までに経験してきたことを根拠に、予想を書く。 C：温度が上がると、泡や湯気が出てくると思う。なぜなら、料理をするときポコポコ音を立てながら泡や湯気が出ているのを見たから。 ○予想と理由をグループや学級全体で共有する。</p>	<p>・普段の暮らしの中で、水を熱したり冷やしたりしたときのことなど、いろいろな生活場面を想起させることで、問題意識をもたせる。</p> <p>◆水を冷やしたり熱したりしたときの水の様子に興味をもち、水の状態変化と温度との関係に着目して、水の性質についてすすんで調べようとしている。 【ア-①】（発言分析・記録分析）</p> <p>・やかんで水を沸騰させた様子を観察し、水は温度によって、状態が変化するかもしれないことに気付かせる。</p> <p>・予想は、既習の内容や生活経験などを根拠として記述するよう指示する。</p> <p>◆既習事項を活用して、予想や仮説を発想している。 【イ-①】（行動分析・記録分析）</p>
	<p>2 <b>検証計画の立案・実験</b> ○温度が上がると、水の様子はどうか調べる。 C：湯気が出てきた。 C：泡がはげしく出てきた。 ○実験結果を「グループカード」に記録していく。 ○結果を共有し、分かったことについて確認する。 C：温度の上がり始めに小さな泡が出た。 C：温度が上がり続けているときは、ポコポコと音をたてて泡が出た。</p>	<p>◆実験器具を正しく使い、安全に実験や観察をしている。 【ウ-③】（行動分析・記録分析）</p> <p>・実験器具でやけどをしないように、実験器具に触らないようにさせる。 ・グループで役割分担して、結果を記入させる。 ・水の様子の変化に着目させるように、声掛けをする。</p> <p>◆水を熱し続けたときの水の温度と様子確かめて記録している。 【ウ-①】（行動分析・記録分析）</p>
	<p>3 <b>結果の整理</b> ○問題と予想について振り返り、結果の整理をする。 C：温度の上がり始めと終わりとは、水の様子は違った。 ○実験結果を「グループカード」を用いて話し合う。 C：6分後から、湯気がたくさん出てきた。 C：7分後までは温度が上がり、その後からはずっと100℃近くのままだった。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【観察・実験結果の整理】 水の温度上昇と状態変化との関係に目を向けさせるために、温度変化を表した折れ線グラフに水の様子を書き込んだ付せんを付けたグループカードを用いる。</p> </div>

	<p><b>考察</b></p> <p>○実験結果を基に個人で考察をする。  <b>C</b>：水は、温度が上がると泡や湯気がどんどん出てくるのかな。  <b>【質的】《関係付ける》</b>  <b>C</b>：温度は100℃近くまでは上がっていき、それ以上は上がらない。  ○別グループで交流して、共通点について検討する。  <b>C</b>：水の量は違うけど、温度変化の仕方はほぼ同じだった。  <b>C</b>：どちらのグループも温度が上がると、泡や湯気はげしく出るようになった。  <b>【質的】《関係付ける》</b>  ○全体で交流し考察を深め、結論付ける。  <b>C</b>：水の量は違うけど、温度が上がっていくときの水の様子は、どの班も泡や湯気がたくさん出るようになっている。  <b>【質的】《関係付ける》</b></p> <p><b>結論</b></p> <p>温度が上がると、水の様子は泡や湯気はげしく出る。</p>	<p><b>【学習の振り返り】</b>  問題や予想に立ち返り、結果から考察できるようにするために、思考の流れを記録できるようなワークシートを工夫したり、グループカードを活用したりするよう助言する。</p> <p>◆水を熱したときの様子や温度の変化を調べて記録した結果から、熱したときの水のすがたや温度の変化を考察し、自分の考えを表現している。  <b>【イー②】（記録分析）</b></p> <p><b>【論点の明確化】</b>  話し合う内容を焦点化させるために、異なる条件で実験をしたグループ間で結果の共通点について話し合う。水の変化の様子を「はじめ・中・終わり」の3段階でまとめ、共通点を比較しやすくする。</p> <p>◆水を熱し続けると、100℃近くで沸騰することを理解している。  <b>【エー①】（発言分析・記録分析）</b></p>
第二次	<p>4 <b>自然事象への気付き</b>  ○沸騰したときの泡が出る瞬間やお湯の重さが軽くなる現象を動画で見せる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>水が沸騰したときに出てくる湯気や泡の正体は何だろうか。</p> <p><b>予想</b>  ○予想をノートに書き、話し合う。  <b>C</b>：湯気になってなくなって水が減ったから、湯気の正体は水だと思う。  <b>【実体的】</b>  <b>C</b>：水の中で空気は、泡のようになるから、空気だと思う。  <b>【質的】</b></p> <p><b>検証計画の立案・実験</b>  ○湯気に金属スプーンを近付けて、確かめるようにする。  <b>C</b>：湯気が出てきた。</p> <p><b>結果の整理</b>  ○結果を共有し、発表する。  <b>C</b>：湯気が集まって水滴になった。</p>	<p><b>【学習の振り返り】</b>  撮影した実験の動画を見せることによって、水は温度によって状態が変化することや水の体積が減ったことに気付かせ、新たな問題を見つけられるよう助言する。</p> <p>◆水の状態変化と温度との関係に着目して水の性質についてすすんで調べようとしている。  <b>【アー①】（発言分析・記録分析）</b></p> <p>・アルミニウム箔の穴の上の部分には、白い湯気が見えないことに着目させ、後にこの部分が水蒸気であることを理解させる。  ・熱した後、水の量が減っていることに着目させる。</p>

	<p><b>考察</b></p> <p>○結果から分かったことを個人でまとめていく。</p> <p>C：湯気は水だと思う。なぜなら、沸騰したあとの水の量は、はじめの水の量に比べて減っていたから。</p> <p>【質的・実体的】《関係付ける》</p> <p>C：湯気は水の小さなつぶだと思う。スプーンに湯気が集まり、水滴になったからだと思う。 【質的・実体的】</p>	<p>◆水を沸騰させたときの体積の変化や沸騰した水から出る物を確かめて記録する。</p> <p>【ウー②】（行動分析・記録分析）</p>
5	<p>○前時の問題と前回の実験結果について確かめる。</p> <p>C：湯気を集めたら水に変わった。</p> <p><b>予想</b></p> <p>○予想をノートに書き、話し合う。</p> <p>C：泡も水だと思う。</p> <p><b>検証計画の立案・実験</b></p> <p>○水を熱して、出てきた泡をポリエチレンの袋に集めて確かめる。</p> <p><b>結果の整理</b></p> <p>○結果を共有し、発表する。</p> <p>C：袋が膨らんだ。火を止めると袋がしぼんだ。</p> <p>C：袋の中に水滴がついていたので、水だと思う。</p> <p><b>考察</b></p> <p>○結果から分かったことについて、個人でまとめる。</p> <p>C：泡の正体は、水だと考える。なぜなら、袋の中には水滴が残っていたからである。でも、水とは違う様子になっている。</p> <p>【質的・実体的】《関係付ける》</p> <p>○全体で交流し考察を深め、結論付ける。</p> <p>C：泡も湯気も見たい目は違うけど、どちらも水だった。水は温度によって様子が変わる。</p> <p>【質的】《比較する》《関係付ける》</p> <p>C：一度、見えなくなったが、水は目に見えない状態のときも存在している。</p> <p>【質的・実体的】《比較する》《関係付ける》</p> <p><b>結論</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>水を熱したときに出てくる湯気や泡は、水である。湯気は、水の粒である。泡は、水がすがたを変えたもので、水蒸気という。</p> </div>	<p>・湯気の正体が水であったことを基に、湯気と泡とを関係付けて予想させる。</p> <p>・泡の正体が水だということが理解しにくいいため、泡を集めた場合と空気を集めた場合の様子の違いを比較させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【観察・実験結果の整理】</p> <p>湯気と泡の正体を探る二つの実験結果と予想を比べ、自分の考えを書く。</p> </div> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>【論点の明確化】</p> <p>水は温度によって状態が変化することを捉えさせるために、泡と湯気の正体をさぐる二つの実験を行い、その結果を比べる。結果の共通点について考えさせることで、より妥当な考えに近づける。</p> </div> <p>◆水を熱し続けると、100℃近くで沸騰して水蒸気という気体になることを理解している。</p> <p>【エー①】（発言分析・記録分析）</p> <p>・水蒸気用語と意味をおさえる。</p>

第三次	6	<p><b>自然事象への気付き</b></p> <p>○手にのせた氷と机にのせた氷の解け方の違いを比べて、気付いたことを話し合い、問題をつくる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>水が冷えて氷になるとき、水の様子と温度はどのように変わるのだろうか。</p> <p><b>予想</b></p> <p>○予想をノートに書き、話し合う。</p> <p>C：水の温度が下がると、氷になると思う。</p> <p>C：水を冷やすと体積が小さくなったので、水が冷やされ氷になると体積が小さくなる。</p>	<p>・手にのせた氷と机にのせた氷を比較したり、前時までの既習内容を振り返ったりして、水は温度によって状態が変化するかもしれないということに気付かせ予想を立てさせる。</p> <p>◆水の状態変化と温度との関係に着目して、水の性質についてすすんで調べようとしている。</p> <p>【ア-①】（発言分析・記録分析）</p>
	7	<p><b>検証計画の立案・実験</b></p> <p>○水を冷やして1分ごとの温度を測り、水の様子を観察する。水の様子に変化が見られたら、カードに記録する。</p> <p><b>結果の整理</b></p> <p>○グループで折れ線グラフにまとめる。</p> <p><b>考察</b></p> <p>○結果から分かったことについて、個人でまとめる。</p> <p>C：グラフから、どのグループも0℃のところまで温度が一定になり、その後全て氷になると体積が大きくなった。</p> <p>【質的】《関係付ける》</p> <p>C：水の量は違うけど、どちらのグループも温度が下がって0℃になると凍り始めて、全てが凍るまで温度は0℃のままだった。</p> <p>C：全てが凍ると0℃より温度が下がってくる。</p> <p>【質的な視点】《比較する・関係付ける》</p> <p><b>結論</b></p> <p>水は0℃で凍り始め、全て氷になるまで、0℃のままである。全て氷になった後、0℃よりも温度が下がる。水は、氷になると体積が大きくなる。</p>	<p>・水を熱する実験をしたときの経験を想起させながら、調べる計画を立てさせる。</p> <p>◆実験器具を正しく使い、安全に実験や観察をしている。【ウ-③】（行動分析）</p> <p>・水が凍り始めたときと水が全部凍ったときの温度に着目させ記録させる。</p> <p>【観察・実験結果の整理】</p> <p>水の温度低下と状態変化との関係に着目させるために、温度変化を表した折れ線グラフに水の様子を書き込んだ付せんを付けたグループカードを用いる。</p> <p>【論点の明確化】</p> <p>話し合う内容を焦点化させるために、異なる条件（凍らせる水の量を変える）の実験を行い、結果の共通点に着目させる。</p> <p>・固体、液体、気体という物質の状態を氷、水、水蒸気という具体的な状態と関係付けて理解させる。</p> <p>◆水を冷やし続けると、0℃で氷に変化し、体積が増えることを理解している。</p> <p>【エ-②】（発言分析・記録分析）</p>
	8	<p>○温度による水の状態の変化についてノートにまとめ、発表する。</p>	<p>◆水の状態変化を温度と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</p> <p>【イ-②】（発言分析・記録分析）</p>

## V 第5学年分科会の実践

### 1 単元名「電流の働き」

### 2 単元目標

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもちつことのできるようにする。

### 3 本単元で働かせる理科の見方・考え方

【見方】導線の巻数を増やすと電磁石に付く釘の数が増えるという量的・関係的な視点で捉える。

同じ巻数でも巻き方等の違いで結果が変わるという関係的な視点で捉える。

《考え方》導線の巻数を増やしたときの自分の実験結果を比較する。

自分の結果と友達との結果、結果から考えられることを比較する。

電磁石に付く釘の数、導線の巻数と電磁石の強さの変化とを関係付ける。

### 4 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関心をもち、電流の働きをすすんで調べようとしている。 ②電磁石の性質に関心をもち、すすんで調べようとしている。 ③電磁石の性質や働きを利用した道具やおもちゃに関心をもち、すすんでおもちゃを作ろうとしている。	①既習事項を基に予想したり、条件に着目して実験計画を立てたりしている。 ②電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻数とを関係付けて考えている。 ③電磁石の極の変化と電流の向きとを関係付けて考えている。	①電磁石の強さを電流の大きさや導線の巻数などの条件に着目しながら調べ、結果を定量的に記録している。 ②実験器具を正しく使い、安全に実験やものづくりをしている。	①コイルに電流を流すと、電磁石になることを理解している。 ②電流が大きければ大きいほど、導線の巻数が多ければ多いほど電磁石の強さが強くなることを理解している。 ③電流の向きによって電磁石の極が変わることを理解している。

### 5 研究主題に迫るための手だて 理科の見方：【 】 理科の考え方：《 》

研究の視点1 理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

#### ○観察・実験結果の整理

- ・個人で結果を整理する場面では、自分たちの結果をグラフでまとめる。電流の大きさや導線の巻数と電磁石の強さとを関係付けながら考察できるようにする。 【量的・関係的】
- ・学級全体での結果を整理する場面では、それぞれの個人の結果を1枚の用紙にグラフでまとめて共有する。自分たちの結果との共通点や差異点を考え、考察できるようにする。 【量的・関係的】《比較する》

#### ○学習の振り返り

- ・考察をする場面では、計画的に板書をまとめることで、学習過程を振り返り、児童が考えることを明らかにできるようにする。また、学習したことを提示することで、今までの学習を振り返りながら考察できるようにする。 【量的・関係的】



研究の視点2 理科の見方・考え方を働かせながら、友達の考えと比べさせる指導の工夫

○論点の明確化

- ・個々の予想に基づいて立てた検証計画や実験を行うことで生じた結果について、共通点や差異点を論点とし、結果を共有する。これにより、自分の行ってきた検証方法を振り返り、妥当な考えをもてるようにする。【量的・関係的】《比較する》
- ・学級全体での結果を整理する場面では、学級全体の結果を1枚のグラフにまとめ、共通点や差異点を論点とし、話し合い活動を行う。視覚的に自分の結果や考察との共通点や差異点を話し合うことで、自分の考えを広げたり深めたりすることができるようにする。【量的・関係的】《比較する》

6 単元計画 (全 11 時間)

次	時	○主な学習活動 C：予想される児童の反応 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） ■ 研究の視点1 ..... 研究の視点2
第一次	1	○第3学年の「電気の通り道」、「磁石の性質」、第4学年の「電気の働き」などの既習事項を確認する。 ○電磁石の導線に電気を流したとき、どのような変化があるか話し合う。 C：見た目は何も変わらないね。 C：釘を近付けたら引っ張られた。 ○自分の電磁石を作る。	・磁石の性質について確認する。 ・電磁石の強さに注目させる。 ◆電磁石の導線に電気を流したときの様子に関心を持ち、すすんで電磁石を作ろうとしている。 【ア-③】（発言分析・記述分析）
	2	<b>自然事象への気付き</b> ○自分の電磁石を使って釘を付ける活動をする。 C：もっと力を強くしたい。 <b>電磁石を強くするにはどうすればよいのだろうか。</b> <b>予想</b> C：乾電池の数を増やせばいいと思う。 C：導線の巻数を増やすといい。 <b>問題</b> <b>電流を大きくすると電磁石は強くなるのだろうか。</b> <b>予想</b> ○予想をノートに書き、話し合う。 C：4年生の勉強から乾電池が増えると電流が大きくなり、強くなると思う。 C：乾電池の数だけでは、電磁石は強くないと思う。	◆鉄を入れたコイルに電気を流すと電磁石になることを理解している。 【エ-①】（発言分析・記述分析） ◆電磁石の導線に電気を流したときの様子に関心を持ち、自ら電磁石の性質について調べようとしている。 【ア-①】（発言分析・記述分析）  ・自分なりの予想を書かせ、全体で共有させる。 ・予想を順番に解決していくことを確認する。  ・予想の根拠を考え、表現させる。
	3	<b>検証計画の立案</b> ○実験方法を考える。 C：乾電池の数を1個と2個（直列つなぎ）で比べる。 C：巻数は変えない条件にしよう。 C：導線の長さも変えないようにする。 <b>実験</b> ○乾電池の数を変えて実験をする。	・乾電池の数以外の条件をそろえる必要性について考えさせる。 ・電流の大きさに注目させるよう、検流計を回路に入れるよう指示する。 ◆電磁石に電気を流したときの電流の大きさの変化とその要因について予想を持ち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 【イ-①】（発言分析・記述分析） ◆実験器具を適切に使って、電磁石の強

	<p><b>結果の整理</b> ○結果をまとめる。</p>	<p>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】（行動分析・記述分析）</p>
4	<p><b>考察</b> ○考察をする。 C：予想と同じで、乾電池の数を増やした方がたくさんの釘が付いたという結果から、「電流を大きくすると、電磁石は強くなる」と言える。 【量的・関係的】《比較する》 C：乾電池は直列につながないと釘のつく量は増えないから、乾電池の数とつながり方が重要だ。直列つながりをすると、電流が大きくなるから、電流の大きさが電磁石の強さと関係があると考える。 【量的・関係的】《比較する》 ○考察を交流する。 ○学級全体で結果を確認する。 ○全体の結果を考察する。 <b>結論</b> 電流を大きくすると、電磁石は強くなる。</p>	<p>【観察・実験結果の整理】 電磁石に付いた釘の数を数値で記録し、更にグラフにする。</p> <p>【学習の振り返り】 考察が「電磁石の強さ」の視点で考えられるように、板書を計画的にまとめ、問題や予想に立ち戻らせる。</p> <p>【論点の明確化】 自分の考えと友達の考えとの共通点や差異点を見付けさせ、話し合う内容を焦点化する。</p> <p>◆電磁石の強さと電流の大きさ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>
5	<p><b>問題</b> 導線の巻数を増やすと、電磁石は強くなるのだろうか。</p> <p><b>予想</b> ○予想をノートに書き、交流する。 C：前時で電流を大きくすると電磁石は強くなった。導線の巻数を増やすと、電流が大きくなると思うから電磁石は強くなると思う。</p> <p><b>検証計画の立案</b> ○実験方法を考える。 C：巻数を変えて調べよう。 C：変える条件は導線の巻数だね。 C：電流の大きさと導線の長さは変えない条件にしよう。 ○結果の予想をする。</p> <p><b>実験</b> ○実験をする。</p> <p><b>結果の整理</b> ○結果を表にまとめる。</p>	<p>・前時まで設定した仮説を振り返らせる。</p> <p>・予想の根拠を考え、表現させる。</p> <p>・導線の巻数をペアごとに変える。児童が実験したい巻数を選ばせる。</p> <p>【学習の振り返り】 条件制御について確認し、変える条件を導線の巻数だけの実験方法を考えられるようにする。</p> <p>◆電磁石に電流を流したときの変化とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 【イー①】（発言分析・記述分析） ◆実験器具を適切に使って、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】（行動分析・記述分析）</p>

	<p>6 <b>考察</b></p> <p>○考察をする。</p> <p>C：自分の実験結果から、導線の巻数を増やすと電磁石は強くなると言える。なぜなら、100回巻きと200回巻きを比べると電磁石に付いた釘の数が増えたからだ。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>C：自分の実験結果から、導線の巻数を増やしても電磁石の強さは変わらないと言える。なぜなら、80回巻きと100回巻きを比べると電磁石に付いた釘の数は変わらないからだ。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>○実験ペアで考察を交流する。</p> <p>○学級全体で結果を確認する。</p> <p>○全体の結果を考察する。</p> <p>C：やはり、導線の巻数を増やすと、電磁石の強さは強くなる。なぜなら自分の結果も全体の結果も、導線の巻数を増やすと電磁石につく釘の本数が増えているからだ。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>C：導線の巻数を増やすと、電磁石の強さは強くなる。なぜなら、私の結果では、電磁石の強さは変わらなかったけれど、全体の結果をみると、巻数の差が大きければ電磁石に付く釘の本数が増えているからだ。</p> <p>【量的・関係的】《比較する》</p> <p>C：巻数が少ないと、釘の重さを支えるほどの力がないのではないか。</p> <p>【量的・関係的】</p> <p><b>結論</b></p> <p>導線の巻数を増やすと、電磁石は強くなる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめた結果をグラフにまとめさせる。</li> <li>・再実験をして確かめたい児童のために実験道具を用意しておく。</li> </ul> <p>【学習の振り返り】</p> <p>考察が「電磁石の強さ」の視点で考えられるように、板書を計画的にまとめ、問題や予想に立ち戻らせる。</p> <p>【論点の明確化】</p> <p>自分の考えと友達の考えとで、共通点や差異点を見付けさせ、話し合う内容を焦点化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の考えたことと友達の考えたことが同じか違うかを確認する時間をとり、差異点に着目させる。</li> </ul> <p>【観察・実験結果の整理】</p> <p>全体の結果が見えるよう、グラフを黒板に提示する。グラフは、横軸の幅を狭め、考察の視点がぶれないよう工夫する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆電磁石の強さと電流の大きさとを関係付けて考察をし、自分の考えを表現している。</li> <li>◆電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数により変わることを理解している。</li> </ul> <p>【イー②】（発言分析・記述分析）</p> <p>【エー②】（発言分析・記述分析）</p>
第二次	<p>7 <b>自然事象への気付き</b></p> <p>○電磁石と永久磁石を比べると、違いがあることを確認し、交流する。</p> <p>○友達との話合いを通して出てきた疑問を解決するための問題をつくる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>電磁石にはどのような性質があるのだろうか。</p> <p><b>予想</b></p> <p>○予想を立てる。</p> <p>C：磁石と同じように極があると思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆電磁石の極に関心をもち、すすんで極の性質について調べようとしている。</li> </ul> <p>【アー②】（行動分析）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第4学年までに学習してきたことを生かして、性質について着目させる。</li> <li>・条件をそろえることを意識し、変える条件、変えない条件を捉えさせる。</li> </ul>

	<p><b>検証計画の立案</b> ○極の性質を調べる方法を各自考え、友達と交流する。</p> <p><b>実験・結果の整理</b> ○結果を記録する。</p>	<p>◆導線などを適切に使って、安全で計画的に実験し、記録している。 【ウー②】（行動分析・記述分析）</p>	
8	<p><b>考察</b> ○実験結果を基に、考察を書く。 C：自分たちの実験結果から、電磁石には極があった。なぜなら、コイルに方位磁針を近づけると、方位磁針が振れ、向きがそろったから。 【量的・関係的】《比較する》 C：乾電池のプラスとマイナスを逆にすると、方位磁針も反対に向いたから、電磁石の極は電流の向きを変えると変わる。 【量的・関係的】《比較する》 ○考察を交流する。</p> <p><b>結論</b> 電磁石には極があり、電磁石の極は、電流の向きを変えると変わる。</p>	<p>【論点の明確化】 友達の考えとの共通点や差異点について話し合うように焦点化する。</p> <p>【論点の明確化】 自分の考えと友達の考えとで、共通点や差異点を見付けさせ、話し合う内容を焦点化する。</p> <p>◆電磁石の極の変化と電流の向きとを関係付けて考察をし、自分の考えを表現している。 【イー③】（発言分析・記述分析）</p>	
第三次	9	<p>○身近に使われている電磁石について考える。</p> <p>○モーターの仕組みについて知る。</p> <p>○電磁石の働きや性質を利用したおもちゃづくりの計画を立てる。</p> <p>○おもちゃづくりをする。</p>	<p>・身近な生活で、様々な道具に使われていることを映像資料や実物を見ながら確認させる。</p> <p>・身近な例として、第4学年までに学習してきたモーターの仕組みについて中身を見ながら、理解させる。</p> <p>・電磁石の働きや性質を利用したおもちゃが思いつかない場合には、いくつか例示し、自分自身でアレンジできるように工夫させる。</p> <p>◆電磁石の働きや性質を使って、おもちゃを作ろうとしている。 【アー③】（発言分析・記述分析）</p>
	10	<p>○おもちゃづくりをする。 C：もっと磁石の力が強い道具にしたいから、電池を増やして導線の巻数を200回にするといいと思う。</p>	<p>◆電磁石の働きや性質を利用しておもちゃづくりをしている。 【ウー②】（行動分析・作品分析）</p> <p>【学習の振り返り】 電池の数・導線の巻数と電磁石の強さとの関係や電磁石にも極があるなどの電磁石の性質について、掲示物で確認できるようにし、おもちゃづくりの参考にさせる。</p>
	11	<p>○作ったおもちゃを使って、活動する。 ○学習したことをまとめる。</p>	<p>・コイルが熱くなることがあるので、安全に注意させる。</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

いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について考えとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもちつことができるようにする。

### 3 本単元で働かせる理科の見方・考え方

【見方】水に溶けている物に着目し、水溶液の性質や働きを質的・実体的な視点で捉える。

《考え方》水に溶けている物に着目し、溶けている物による性質や働きの違いについて、比較したり、関連付けたりして多面的に考える。

### 4 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性質に関心を持ち、すすんで水溶液を区別しようとしている。 ②ムラサキキャベツ液を利用し、自ら水溶液の液性を調べようとしている。 ③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そうとしている。	①炭酸水の性質について、仮説をもち考察をし、表現している。 ②水溶液に金属を入れると起こる反応について、自ら行った実験の結果と仮説とを照らし合わせて考察をし、自分の考えを表現している。 ③いろいろな水溶液の性質について、実験の結果を基に考察をし、表現している。	①リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。 ②水溶液に入れた金属の変化を調べ、その過程や結果を記録している。 ③薬品を適切に使用し、安全に水溶液の働きを調べている。	①水溶液は、酸性、アルカリ性及び中性の3種類に分けられることを理解している。 ②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。 ③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。

### 5 研究主題に迫るための手だて

理科の見方：【 】 理科の考え方：《 》

**研究の視点1** 理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

#### ○観察・実験結果の整理

- ・結果を個人で整理する際のワークシートを思考しやすいように工夫する。 《関係付ける》
- ・各班の結果を整理し、マトリクス表に記入し、共有する場を設定することで、自分の考えをもちつことができるようにする。 《多面的に考える》
- ・自分の考えをもたせるために、全体で共有するマトリクス表を使って実験結果から水溶液の性質を判断する見方や書き方について共通理解を図る。 【質的】

#### ○学習の振り返り

- ・水溶液の性質を整理、分類し、既習内容を確認したり、生活経験と結び付けたりして、水溶液の性質を振り返ることができるようにする。 《関係付ける》
- ・実験結果から実験方法の妥当性を検討できるようにする。 《条件を制御する》
- ・考察をする上で、問題に立ち返ったり、予想に立ち返ったりして、自分の考えをもてるようにする。 《比較する》

**研究の視点2** 理科の見方・考え方を働かせながら、友達の考えと比べさせる指導の工夫

#### ○論点の明確化

- ・グループでの対話については、水溶液の性質について友達の考えとの共通点や差異点を論点とする。これにより、児童が新しい視点を知り、考えを広げたり、水溶液の性質の共通点や差異点を見付けて考えを深めたりすることができるようにする。 【質的】 《比較する》

- ・学級全体で結果を共有する際には、マトリクス表で水溶液の性質を整理し、水溶液の特徴から水溶液を判断していくことを論点とする。ここでは、主に教師と児童との対話を通して、実験を振り返りながら実験結果について考察したり、共通点から性質を判断したりすることができるようにする。 **【質的】**
- ・結果の整理から考察を深めていく場面では、ワークシートに記入した自分の考えをより妥当なものにしていく過程を意識させる。個人の考えを基に話し合う際には、友達の考えとの共通点や差異点を分類・整理し、論点を明確にする。 **《多面的に考える》**

6 単元計画（全 15 時間）

次時	主な学習活動 C：予想される児童の反応 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） ■ 研究の視点1    ●●●●●● 研究の視点2					
第一次	1 自然事象への気付き ○第5学年の「物の溶け方」の既習事項から、水溶液について確認する。 ○名称を伏せた6種類の水溶液を観察し、水溶液を区別する。 ○見いだした疑問を解決するための問題をつくる。 <b>問題</b> においや見た目以外で水溶液を区別することはできるのだろうか。 <b>仮説</b> ○仮説をノートに書き、交流する。 <b>検証計画の立案</b> ○仮説を検証する実験の方法を考える。 ○仮説が正しくなる時の結果予想をする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液の定義や物の溶け方の規則性等を確認する。</li> <li>・名称を伏せた、A石灰水、B酢酸、C炭酸水、D食塩水、E塩酸、Fアンモニア水を用意し、全て異なる水溶液であることを伝える。</li> <li>◆水溶液の性質に関心を持ち、すすんで水溶液を区別しようとしている。 <b>【ア-①】</b>（行動観察・発言分析）</li> </ul>					
	2・3 <b>観察・実験結果の整理</b> ○結果をノートにまとめ、色付きシールを使って班の結果を全体で共有する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">水溶液</th> <th style="width: 80%;">リトマス紙の反応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>●青色→○○ ○○○●● ○赤色→●● ●●●●●●</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>●青色→○○○○○○●○○ ○赤色→○○○○○○○○○○</td> </tr> </tbody> </table> <b>考察</b> ○自分の実験結果を基に考察をし、友達と考えを比べる。 C：水溶液Bは、1班だけリトマス紙の変化がなかったが、ほとんどの班で青から赤に変化したので、酸性だと思う。 <b>【質的な視点】 《比較する》</b>	水溶液	リトマス紙の反応	A	●青色→○○ ○○○●● ○赤色→●● ●●●●●●	B	●青色→○○○○○○●○○ ○赤色→○○○○○○○○○○
水溶液	リトマス紙の反応						
A	●青色→○○ ○○○●● ○赤色→●● ●●●●●●						
B	●青色→○○○○○○●○○ ○赤色→○○○○○○○○○○						

		<p><b>結論</b></p> <p>においや見た目以外で水溶液を区別することはできる。水溶液は、酸性、アルカリ性、中性に分けられる。</p>																													
	4	<p>○前時の学習の振り返りを行い、ムラサキキャベツ液を知る。</p>	<p>◆ムラサキキャベツ液を利用し、すすんで水溶液の液性を調べようとしている。 【アー②】（行動観察・発言分析）</p>																												
第二次	5・6	<p><b>自然事象への気付き</b></p> <p>○時間が経過した炭酸水を観察したり、リトマス紙の反応を確かめたりする。</p> <p><b>問題</b></p> <p>炭酸水には何が溶けているのだろうか。</p> <p><b>仮説</b></p> <p>○仮説を立てる。</p> <p><b>検証計画の立案</b></p> <p>○仮説を検証する実験の方法を考える。 ○仮説が正しくなる時の結果予想をする。</p> <p><b>観察・実験結果の整理</b></p> <p>○結果を個人のノートにまとめ、表を使って班の結果を学級全体で共有する。 残る→○（残る物の色） 残らない→×</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1班</th> <th>2班</th> <th>3班</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A石灰水</td> <td>○(白)</td> <td>○(白)</td> <td>○(白)</td> </tr> <tr> <td>B酢酸</td> <td>×</td> <td>○(黒)</td> <td>○(黒)</td> </tr> <tr> <td>C炭酸水</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>D食塩水</td> <td>○(白)</td> <td></td> <td>○(白)</td> </tr> <tr> <td>E塩酸</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○(白)</td> </tr> <tr> <td>Fアンモニア水</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>		1班	2班	3班	A石灰水	○(白)	○(白)	○(白)	B酢酸	×	○(黒)	○(黒)	C炭酸水	×	×	×	D食塩水	○(白)		○(白)	E塩酸	×	×	○(白)	Fアンモニア水	×	×	×	<p>・前時までの学習を振り返りながら、炭酸水に溶けている物について疑問をもたせ、酸性を示すはずのリトマス紙が中性を示すことに着目させる。</p> <p>・班全員に蒸発皿に残る物や石灰水との反応をよく観察させ、個人のノートにまとめさせる。</p> <p>・表を使って班の結果を全体で共有し、個人の考察につなげさせる。</p> <p><b>【観察・実験結果の整理】</b></p> <p>表に集約された実験結果に目を向けさせることで、水溶液によって固体や気体が溶けていることに気付くことができるようにする。</p>
	1班	2班	3班																												
A石灰水	○(白)	○(白)	○(白)																												
B酢酸	×	○(黒)	○(黒)																												
C炭酸水	×	×	×																												
D食塩水	○(白)		○(白)																												
E塩酸	×	×	○(白)																												
Fアンモニア水	×	×	×																												
	7	<p><b>考察</b></p> <p>○結果を基に考察をする。 C：表から、炭酸水を蒸発させると何も残らないことが分かった。また、炭酸水は石灰水を入れると白く濁ったので、二酸化炭素が溶けていると考えられる。 <b>【質的・実体的】《多面的に考える》</b></p> <p><b>結論</b></p> <p>炭酸水には二酸化炭素が溶けている。</p> <p>○前時の学習の振り返りを行い、炭酸水の作り方を知る。 ○炭酸水を作る。 ○感想を交流し合う。</p>	<p>◆炭酸水の性質について、仮説をもちながら考察をし、表現している。 【イー①】（記録分析・発言分析）</p> <p>・炭酸水の作り方を説明する。 ◆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。 【エー②】（記録分析）</p>																												
第三次	8	<p><b>自然事象への気付き</b></p> <p>○塩酸が入った試験管に蓋として使用していたアルミホイルを観察したり、ムラサキキャベツ液の色の強弱を振り返ったりする。</p>	<p>・アルミホイルに現れた黒点やムラサキキャベツ液の色の強弱に注目させ、塩酸の性質に着目させる。</p>																												

	<p>○観察して気付いたことを基に問題をつくる。</p> <p><b>問題</b> 塩酸は金属を溶かすのだろうか。</p>																			
9 ・ 10	<p><b>仮説</b> ○仮説を立てる。</p> <p><b>検証計画の立案</b> ○仮説を検証する実験の方法を考える。</p> <p><b>観察・実験結果の整理</b> ○結果を個人のノートにまとめ、表を使って班の結果を全体で共有する。</p> <table border="1" data-bbox="312 600 738 797"> <thead> <tr> <th>塩酸</th> <th>1班</th> <th>2班</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルミニウム</td> <td>泡が出た 溶けた</td> <td>泡が出た 溶けた</td> </tr> <tr> <td>鉄</td> <td>泡が出たけれど 溶けない</td> <td>泡が出たけれど 溶けない</td> </tr> <tr> <td>石灰水</td> <td>1班</td> <td>2班</td> </tr> <tr> <td>アルミニウム</td> <td>何も起こらない</td> <td>何も起こらない</td> </tr> <tr> <td>鉄</td> <td>何も起こらない</td> <td>何も起こらない</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>考察</b> ○結果を基に考察をする。 C：他の水溶液と違い、塩酸は強い酸性なので、アルミニウムを溶かしたと考えられる。 <b>【質的な視点】《比較する》</b></p> <p><b>結論</b> 塩酸は金属(鉄・アルミニウム)を溶かす。</p> <p><b>自然事象への気付き</b> ○疑問を解決するための問題をつくる。</p>	塩酸	1班	2班	アルミニウム	泡が出た 溶けた	泡が出た 溶けた	鉄	泡が出たけれど 溶けない	泡が出たけれど 溶けない	石灰水	1班	2班	アルミニウム	何も起こらない	何も起こらない	鉄	何も起こらない	何も起こらない	<p>・アルミニウム片と鉄片を触らせ、仮説の根拠の一助とする。</p> <p>・安全指導を十分に行う。特に、塩酸の濃度が高い(約3M)ことを伝える。</p> <p>・金属片は事前に教師が磨いておく。</p> <p>◆水溶液に入れた金属の変化を調べ、その過程や結果を記録している。 <b>【ウー②】(行動観察・記録分析)</b> <b>【観察・実験結果の整理】</b> 学級全体で表を基に実験結果を共有させることで、塩酸と他の水溶液の性質を比較しながら考察をすることができるようにする。</p> <p>◆水溶液に金属を入れると起こる反応について、自ら行った実験の結果と予想とを照らし合わせて考察をし、自分の考えを表現している。 <b>【イー②】(記録分析・発言分析)</b></p>
塩酸	1班	2班																		
アルミニウム	泡が出た 溶けた	泡が出た 溶けた																		
鉄	泡が出たけれど 溶けない	泡が出たけれど 溶けない																		
石灰水	1班	2班																		
アルミニウム	何も起こらない	何も起こらない																		
鉄	何も起こらない	何も起こらない																		
11 ・ 12	<p><b>問題</b> 塩酸の中にアルミニウムはあるのだろうか。</p> <p><b>仮説</b> ○仮説を立てる。</p> <p><b>検証計画の立案</b> ○仮説を検証する実験の方法を考える。</p> <p><b>実験</b> ○5人班で実験を行う。</p> <p><b>観察・実験結果の整理</b> ○結果を個人のノートにまとめ、班の結果を全体で共有する。</p> <p><b>考察</b> ○結果を基に考察をする。 C：取り出した物を塩酸に入れると、アルミニウムと違い泡を出さないので、蒸発させて出てきたものは、アルミニウムではないと考えられる。 <b>【質的・実体的】《多面的に考える》</b></p>	<p>・アルミニウムが元の金属とは違うという発言が出ない場合には、教師が児童の思考を揺さぶり仮説を立てる一助とする。</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。 <b>【エー③】(記録分析)</b></p> <p><b>【論点の明確化】</b> 二つの実験結果を基に、蒸発させて出てきた物がアルミニウムと同じ性質なのか、論点を明らかにして考察をできるようにする。</p>																		



		<p><b>結論</b></p> <p>塩酸の中にアルミニウムはないが、性質が変化した物がある。</p>																				
	13	<p>○前時を振り返り、pHの数値の高い水酸化ナトリウムの水溶液に着目する。</p> <p>○塩酸と水酸化ナトリウムの水溶液を比べる。</p> <p>○感想を交流し合う。</p>	<p>・水酸化ナトリウムの水溶液の濃度が高い(約2M)ことを伝え、取り扱い方を十分に指導する。</p> <p>◆薬品を適切に使用し、安全に水溶液の働きを調べている。</p> <p>【ウー③】(行動観察・記録分析)</p>																			
第四次	14	<p><b>自然事象への気付き</b></p> <p>○これまで学習してきた水溶液を整理して、性質をまとめる。</p> <p>○3種類の水溶液を観察し、疑問を解決するための問題をつくる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>三つの水溶液は、何の水溶液だろうか。</p> <p><b>仮説</b></p> <p>○仮説を立てる。</p> <p><b>検証計画の立案</b></p> <p>○仮説を検証する実験方法を考え、仮説が正しくなる時の結果予想をする。</p> <p><b>観察・実験結果の整理</b></p> <p>○結果を個人のワークシートにまとめ、班の結果を、マトリクス表に書き込む。</p>	<p>【学習の振り返り】</p> <p>水溶液の性質を整理、分類し、既習内容を確認したり、これまでの生活経験と結果を結び付けたりさせる。</p> <p>◆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そうとしている。</p> <p>【アー③】(行動観察・発言分析)</p> <p>◆薬品を適切に使用し、安全に水溶液の働きを調べている。</p> <p>【ウー③】(行動観察・記録分析)</p>																			
	15	<p>○ワークシートに水溶液の名称を書く。</p> <p><b>考察</b></p> <p>C:水溶液Aは、アンモニア水だと思う。なぜならば、刺激臭があり、ムラサキキャベツ液が緑色になったから。</p> <p>【質的】《多面的に考える》</p> <p>○全体で結果の整理を行い、水溶液Aを取り上げて考察をする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>水溶液A</th> <th>1班</th> <th>2班</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>見た目</td> <td>透明</td> <td>透明</td> </tr> <tr> <td>リトマス紙</td> <td>●青色 →● ○赤色 →●</td> <td>●青色→ ● ○赤色→ ●</td> </tr> <tr> <td>ムラサキキャベツ液</td> <td>緑色</td> <td>緑色</td> </tr> <tr> <td>蒸発</td> <td>残らない</td> <td>黒いものが残った。</td> </tr> <tr> <td>アルミニウム</td> <td>溶けない</td> <td>溶けない</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ワークシートに水溶液の性質や名称とその根拠を書く。</p> <p>○水溶液の名称と根拠を発表する。</p> <p><b>結論</b></p> <p>三つの水溶液は、Aアンモニア水、B酢酸、C塩酸である。</p>		水溶液A	1班	2班	見た目	透明	透明	リトマス紙	●青色 →● ○赤色 →●	●青色→ ● ○赤色→ ●	ムラサキキャベツ液	緑色	緑色	蒸発	残らない	黒いものが残った。	アルミニウム	溶けない	溶けない	<p>【学習の振り返り】</p> <p>水溶液の名称を書けるようにワークシートを用意し、自分の考えをもたせる。</p> <p>【論点の明確化】</p> <p>マトリクス表を用いて全体の結果と比べ、傾向を捉えさせる。</p> <p>【観察・実験結果の整理】</p> <p>マトリクス表に集約された実験結果に目を向けさせることで、データの信頼性や気になるデータに気付かせる。</p> <p>◆いろいろな水溶液の性質について、実験の結果を基に考察をして、表現している。</p> <p>【イー③】(記録分析・発言分析)</p>
	水溶液A	1班		2班																		
見た目	透明	透明																				
リトマス紙	●青色 →● ○赤色 →●	●青色→ ● ○赤色→ ●																				
ムラサキキャベツ液	緑色	緑色																				
蒸発	残らない	黒いものが残った。																				
アルミニウム	溶けない	溶けない																				

## VII 研究の成果と今後の課題

本研究では、「考察をする場面」においては、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えをもったり、友達のと比べたりして、自分の考えをより妥当なものにする学習となっているかという視点から授業改善を行うことにより、主体的・対話的で深い学びの実現を図ることができることを考え、「考察をする場面」を充実させる指導の工夫について、基礎研究、調査研究、実践研究を行った。

そして、第3学年「電気の通り道」、第4学年「水の三態変化」、第5学年「電流の働き」、第6学年「水溶液の性質」の四つの単元の「考察をする場面」を充実させる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・考え方を働かせながら、自分の考えをもたせる指導の工夫

手だて	観察・実験結果の整理	学習の振り返り
成果	学級全体の観察・実験結果から全体の傾向を捉えさせることができたこと	問題や予想に立ち戻らせることができたこと
課題	結果を整理する際の教師の発問や指導計画を工夫すること	問題解決の過程を明確にする指導を工夫すること

「考察をする場面」において、観察・実験結果を児童にどのような視点で整理させるかについて、発達の段階に応じて教師が具体的に示したり、児童に考えさせたりすることを通して、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、学級全体の観察・実験結果から、必要な情報を正確に読み取るとともに、全体の傾向を捉え、自分の考えをもつことができるようになった。

特に、自分の考えをもたせる際には、児童に今までの学習過程や学習内容を想起させ、理科の見方・考え方を働かせながら、観察・実験結果と自分の予想とを比較したり、関係付けたりして考えさせることで、主体的な問題解決の活動へとつながることが明らかになった。

しかし、観察・実験結果を学級全体で整理する必然性がなければ、児童が主体的に必要な情報を読み取るとともに、全体の傾向を捉えることができないため、今後は、観察・実験結果を整理する際の教師の発問や指導計画の工夫について、更に検討する必要がある。

### 研究の視点2 理科の見方・考え方を働かせながら、友達のと比べさせる指導の工夫

手だて	論点の明確化
成果	友達のと比べる共通点や差異点に着目させることができたこと
課題	児童の実態や学習内容に応じた指導を工夫すること

「考察をする場面」において、「何について話し合うか」などの話し合いの論点を示し、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、自分の考えと友達のと比べることを通して、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なった。

特に、話し合う際には、「何について」、「何のために」、「どのように」などの話し合いの必然性をもたせる指導の工夫により、児童が理科の見方・考え方を働かせながら、友達のと比べる共通点や差異点に着目できるようになることが明らかになった。

しかし、話し合いにおいては、発達の段階だけではなく、児童の実態や学習内容により話し合いが活発化しない場面も見られた。そのため、発達の段階に応じた工夫だけでなく、児童の実態や学習内容に応じた指導の工夫について、更に検討する必要がある。

# 平成 29 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
江 東 区 立 有 明 小 学 校	教 諭	○ 山 田 悠 馬
八 王 子 市 立 第 五 小 学 校	主 任 教 諭	吉 野 亜 佐 子
調 布 市 立 調 和 小 学 校	主 任 教 諭	上 原 弘 行
【 第 4 学 年 分 科 会 】		
中 野 区 立 塔 山 小 学 校	主 任 教 諭	○ 井 川 恭 代
東 大 和 市 立 第 二 小 学 校	主 任 教 諭	奈 良 信 一 郎
武 蔵 村 山 市 立 第 三 小 学 校	主 任 教 諭	森 田 由 紀
【 第 5 学 年 分 科 会 】		
墨 田 区 立 第 三 吾 嬬 小 学 校	主 任 教 諭	○ 小 泉 聡 子
品 川 区 立 小 山 台 小 学 校	教 諭	富 田 瑞 枝
世 田 谷 区 立 松 丘 小 学 校	主 任 教 諭	◎ 横 倉 圭
江 戸 川 区 立 松 本 小 学 校	主 任 教 諭	森 谷 尚 輝
【 第 6 学 年 分 科 会 】		
荒 川 区 立 瑞 光 小 学 校	主 任 教 諭	石 川 亮
葛 飾 区 立 二 上 小 学 校	教 諭	森 裕 幸
葛 飾 区 立 高 砂 小 学 校	主 任 教 諭	石 井 美 代 子
八 王 子 市 立 宮 上 小 学 校	主 任 教 諭	松 崎 祐 子
羽 村 市 立 栄 小 学 校	主 幹 教 諭	○ 舩 木 秀 幸

◎ 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 29 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 29 年度第 142 号

平成 30 年 3 月

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