

小学校

平成28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

理科における思考力・判断力・表現力を高める授業づくり — 「観察・実験の結果を基に考察をする場面」を充実させる指導の工夫 —

I 主題設定の理由

理科の学習においては、自然に親しみ、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図るとともに、科学的な思考力や表現力を育むことが求められている。

平成27年度に都が実施した「児童・生徒の学力向上を図るための調査」の結果において、「科学的な思考・表現」に関する調査問題の平均正答率は58.9%であり、理科の観点別評価の四つの観点の中で最も低い正答率であった。平成26年度の調査結果も同様の傾向であり、児童の科学的な思考力や表現力を育むことは、喫緊の課題である。

また、下の表は、平成27年度に国が実施した「全国学力・学習状況調査（児童・学校質問紙）」の結果分析の一部である。

【「観察・実験の結果を基に考察をする場面」における指導等と平均正答率との関係】

児童質問紙	当てはまる	当てはまらない
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ますか	67.8%	45.9%
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ますか	68.9%	52.6%

学校質問紙	よく行った	あまり行っていない
観察・実験の結果を整理し考察する指導を行いましたか	62.5%	47.3%
学級やグループで話し合う活動を授業などで行いましたか	63.0%	56.7%

「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行っている」の質問に対して肯定的に回答をしている学校の方が、「科学的な思考・表現」を含む理科の平均正答率が高いことが明らかになった。

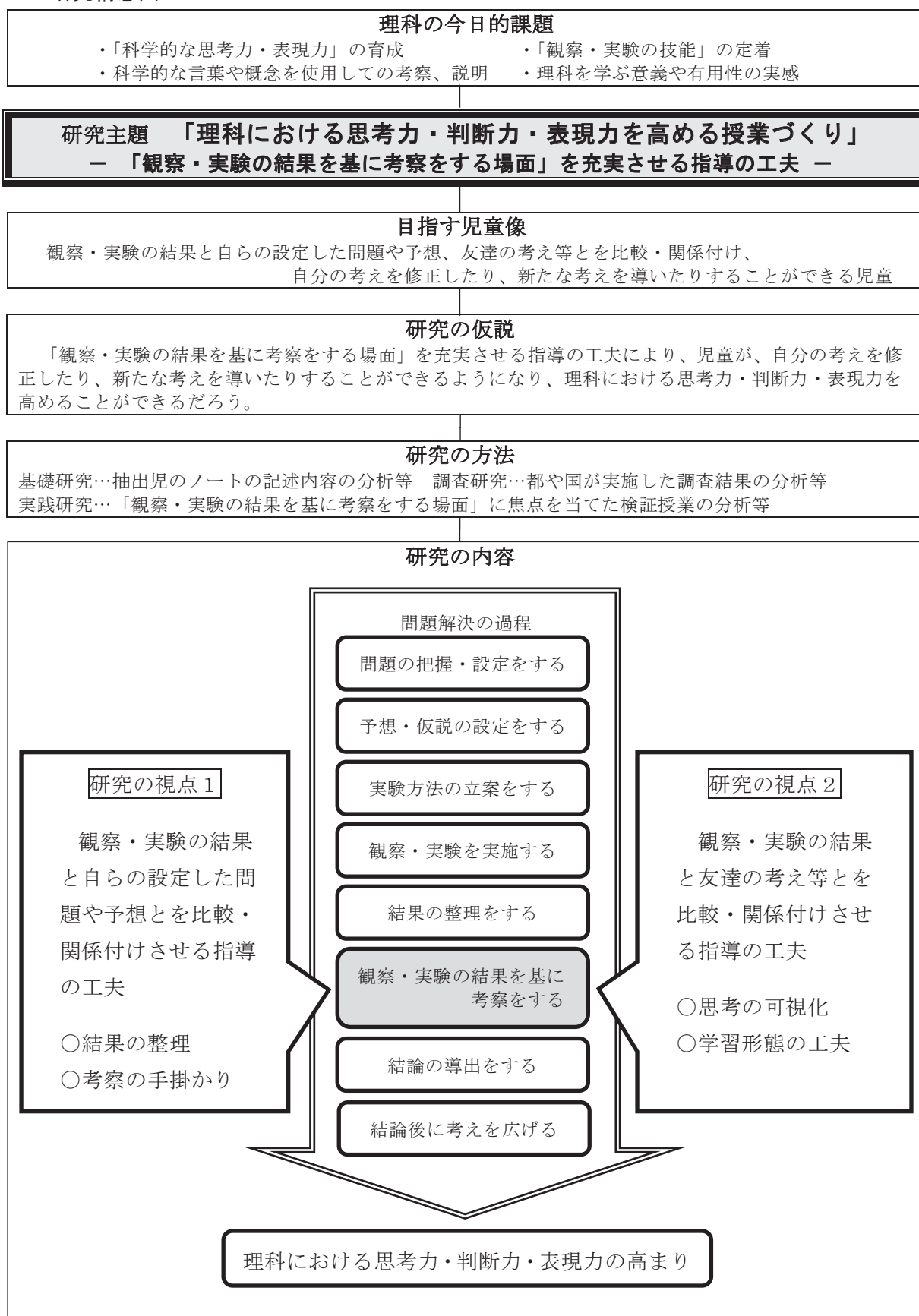
以上のことから、理科における思考力・判断力・表現力を育むためには、児童の自然事象に対する見方や考え方を大切にしながら、児童が観察・実験の結果を基に考察をする活動を充実させる必要があると考えた。

児童が観察・実験の結果を基に考察をするためには、自らの設定した問題や予想に立ち戻り、自分は何をしようとして観察・実験を行ったか、観察・実験の結果から何が言えるかについて考え、他者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、本研究では、「観察・実験の結果を基に考察をする場面」を「観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想、友達の考え等とを比較・関係付け、自分の考えを修正したり、新たな考えを導いたりする場面」と捉え、研究主題を「理科における思考力・判断力・表現力を高める授業づくり」、副主題を「『観察・実験の結果を基に考察をする場面』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 研究の概要

1 研究構想図



2 研究主題に迫るための手だて

研究員が所属する学校の児童を対象としたノートの記述内容の分析や意識調査の結果から、「観察・実験の結果を基に考察をする場面」において、「観察・実験の結果から必要な情報を正確に取り出し、自らの設定した問題や予想と比較・関係付けること」、「自分の考えをもち、友達の考え等と比較・関係付けること」に課題があることが分かった。

児童の理科における思考力・判断力・表現力を高めるためには、「観察・実験の結果を基に考察をする場面」において、観察・実験の結果から、必要な情報を正確に取り出させるとともに、観察・実験の結果と友達の考え等とを比較・関係付け、自分の考えを修正させたり、新たな考えを導かせたりする指導が重要であると考え、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 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

手だて	結果の整理	考察の手掛かり
	・必要な情報を正確に取り出すことができるようにする。	・自らの設定した問題や予想に立ち戻ることができるようにする。
第3学年	個人の結果を模造紙に貼り出し、表にまとめて共通点を整理する。	思考過程を構造化した「ステップ・チャート」を活用する。
第4学年	イメージ図と結果の図を比べて、共通点を整理する。	キーワードとなる言葉を短冊にして活用する。
第5学年	整理する項目を明確にした結果の表から、共通点や差異点を整理する。	既習事項を掲示したり、話型やキーワードの短冊を活用したりする。
第6学年	学級全体の結果の表から、共通点、差異点、差異の要因の順で整理する。	キーワードを書き込むことができる表を活用する。

研究の視点2 観察・実験の結果と友達の考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

手だて	思考の可視化	学習形態の工夫
	・自分の考えをもつことができるようにする。	・友達の考えとの違い等を捉えることができるようにする。
第3学年	個人の結果を短冊に書き、共通点や特徴を丸で囲む。	個人→ペア→学級全体
第4学年	個人の考察の共通点を赤字で書く。	個人→小集団→学級全体
第5学年	結果を整理したり比較させたりしながら、表の項目ごとに書き込む。	小集団→学級全体→個人→学級全体
第6学年	表を基に結果を比較させて、キーワードを赤色や黄色のチョークで書き込む。	小集団→学級全体→個人→学級全体

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、身の回りの道具などから、豆電球に明かりがつくことに興味をもち、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のかに興味をもち、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 明かりがつくときとつかないときとを比較して、明かりがつくときの電気の通り道を、豆電球、乾電池、導線のつなぎ方と関係付けて考え、説明している。</p> <p>② 実験結果を基に、電気を通す物と通さない物を判別し、金属は電気を通すと考え、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。</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>

4 研究主題に迫るための手だて

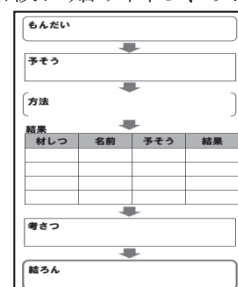
研究の視点1 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○結果の整理

- ・ 個人で結果を整理する場面では、電気を通す物と電気を通さない物についての実験結果をワークシートの結果の欄にある表にまとめさせる。表には、調べた物の材質と名前以外に、予想と実験結果も書かせることで、各項目を比較しながら、個人で結果を整理できるようにする。
- ・ 学級全体で結果を整理する場面では、班ごとに発表し、結果のシートを黒板に貼り出し、共通点等を整理させることで、考察をする際の手掛かりになるようにする。

○考察の手掛かり

- ・ 囲み枠と矢印を使って思考過程を構造化した「ステップ・チャート」を取り入れたワークシートを使用することで、問題解決の過程を視覚的に分かりやすくする。
- ・ 一つ一つの問題解決の過程を意識して学習活動をすすめさせることで、実験の結果と問題・予想とを比較・関係付けながら考察をすることができるようにする。



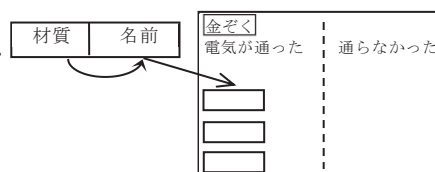
- ・ワークシートに考察を記入する欄をつくり、実験の結果から分かったことを書き込ませることで、第3学年の段階でも自分の言葉で考察を書くことができるようにする。

研究の視点2 観察・実験の結果や友達の考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○思考の可視化

- ・結果を整理する場面では、模造紙の左右に「電気を通した」と「電気を通さなかった」の項目を用意し、短冊を動かしながらまとめさせる。短冊には、個人の結果を材質と物の名前を分けて記入させる。そして、材質を意識させるために、物の名前だけが見えるように折りたたみ、模造紙に貼らせて学級全体で集約し、共有する。共有する場を設けることで、実験結果を比較・関係付けながら考察をすることができるようにする。

- ・全体で考察をする場面では、共通点や特徴を丸で囲むなど、思考過程を視覚的に分かりやすく支援することで、より多くの実験の結果を比較・関係付けながら考察をすることができるようにする。



○学習形態の工夫

- ・結果を整理する場面では、個人→ペア→学級全体と段階を踏んで結果を整理させる。ペアでは、ワークシートにまとめた表を基に、互いに調べた物とその結果とを確かめ合う時間を設けることで、共通点や差異点を意識できるようにする。
- ・考察をする場面では、個人→ペア→学級全体と段階を踏んで考察をさせる。ペアでは、個々に考察したことを交流させることで、個々の考察に自信をもった上で、実験の結果と友達の考えとを比較・関係付けながら考察をすることができるようにする。

5 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	・指導上の留意点 ◆評価【評価方法】 ◎ 研究の視点と関連する手だて
第一	1	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○明かりにはどのような物があるか、電球はどんな所で使われているか話し合う。 C：教室の蛍光灯が明かりの仲間だね。 C：電球は懐中電灯に使われている。</p> <p>問題の把握・設定</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>問題</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>	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭でどのような明かりが使われているか、懐中電灯・蛍光灯・電球 ・LEDなど、生活経験をなるべくたくさん発表させる。 ・スイッチをつけたり消したりして、明かりがつくことへの興味をもたせる。 ・ソケット付き導線に入れた豆電球を配る。 ・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。

2	<p>予想</p> <p>○豆電球に明かりがつくつなぎ方について予想する。</p> <p>C：電池の極と導線をつないでみよう。</p> <p>C：他にもつなぎ方はあるかな。</p> <p>実験</p> <p>○明かりがつくつなぎ方を調べる。</p> <p>○ワークシートにかいたつなぎ方の予想図に、結果を○×で記録していく。</p>	<p>【思考の可視化】</p> <p>◎ワークシート上に様々なつなぎ方の図を整理してかかせる。</p> <p>◎乾電池とソケット付き導線の図を基に、予想したつなぎ方を視覚的に分かりやすく表現させる。</p> <p>◆ア① 生活経験や、身の回りの道具などから、豆電球に明かりがつくことに興味をもち、明かりがつくつなぎ方をすすんで調べようとしている。【発言分析・行動観察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池の+極と-極の名称や形状、場所を確かめ、ショート回路に注意させる。 <p>◆ウ① 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。【行動観察・記録分析】</p>
3	<p>結果の整理</p> <p>○実験の結果をペアで確かめ合う。</p> <p>○明かりがついたつなぎ方・つかなかったつなぎ方を短冊に書き、黒板に貼る。</p> <p>考察</p> <p>個人→ペア</p> <p>○明かりのつくつなぎ方の特徴について一人一人が考察した後、ペアで話し合う。</p> <p>C：予想と同じで、豆電球と乾電池を導線で輪のようにつなぐと、明かりがつくことが分かった。</p> <p>学級全体</p> <p>○考察したことを発表し、学級全体で結論を導く。</p> <p>結論</p> <p>ソケット付き導線を乾電池の+極と-極に輪のようにつないだとき、豆電球に明かりがつく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電池の+極から-極までを輪のようにつなぐことで明かりがつくことを確かめる。 <p>◆イ① 明かりがつくときとつかないときとを比較して、明かりがつくときの電気の通り道を、豆電球、乾電池、導線のつなぎ方と関係付けて考え、説明している。【発言・記録分析】</p> <p>◆エ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。【発言・記録分析】</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎児童の考察を発表させ、キーワードを整理しながら、全体の考察をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路という言葉を取り上げ、意味を確かめる。

<p>第 二 次</p>	<p>4</p>	<p>自然事象への働きかけ ○電気を通す物、通さない物があることを知る。</p> <p>問題の把握・設定 ○電気を通す物と通さない物について問題の把握・設定をする。</p> <p>問題 どのような物が電気を通すのだろうか。</p> <p>予想 ○電気を通す物について予想する。 C：電池ボックスの両端は銀色だったので、金属が電気を通すのではないか。</p> <p>5 ○電気を通す物を調べる方法を考える。 C：回路の途中にはさんで、豆電球に明かりがついた物は電気を通すのではないか。</p> <p>実験 ○回路にいろいろな物をつないで、電気を通す物を調べる。 C：鉄でできているイスのあしは、電気が通ったが、木でできている背もたれの方は電気が通らなかった。 C：ガラスや紙は電気が通らなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ステンレストレイ上に置いていた回路（導線が途中で途切れている物）に明かりがついていることから、電気を通す物について興味をもたせる。 ・回路の途中にはさむ物があっても、電気が通るときがあることに注目させる。 ・教室内を自由に歩かせて、身の回りにある物で多く使われている材質を把握させる。 ・前時でのソケット付き導線と乾電池、豆電球の回路をテスター代わりにして、電気を通す物を調べさせる。 ◆ア② 電気を通す物はどうのどのような物であるのかに興味をもち、いろいろな材質の物をすすんで調べようとしている。【発言分析・行動観察】 ◆ウ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>【行動観察・記録分析】</p> <p>【結果の整理】 ◎調べた物の名前、結果をワークシートの表にまとめさせる。</p>
	<p>6</p>	<p>結果の整理 ○結果をペアで確かめ合い、短冊に書く。 ○短冊を、電気を通す物と通さない物とに分けて黒板や模造紙に貼っていく。</p> <p>考察 個人→ペア ○結果を基に、結論へ導くための考察を一人一人が考えた後、ペアで話し合う。 C：予想と同じで、鉄は電気を通すことが分かった。</p> <p>学級全体 ○考察したことを発表し、学級全体で結論を出す。</p>	<p>【学習形態の工夫】【思考の可視化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ペアで調べた結果を確認させる。 ◎短冊を物の名前の面だけ見せて、材質ごとに分けた模造紙に貼らせることで、電気が通ったかどうかを視覚的に分かりやすくまとめていく。 ◎個人でワークシートに書いた考察を、ペア同士で確認させ、自分の考えに自信をもたせる。 ◆イ② 実験結果を基に、電気を通す物と通さない物を判別し、金属は電気を通すと考え、自分の考えを表現している。【発言・記録分析】

	<p>結論</p> <p>金属でできている物は、電気を通す。 金属には、電気を通さない部分がある。</p>	<p>【思考の可視化】</p> <p>◎児童の考察を発表させ、キーワードを整理して学級全体の考察をまとめる。 ・電気が通らない部分があることを確かめ、次時の問題につなげる。</p>
7	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○空き缶の電気を通さない部分を確かめる。 C：底の部分は電気を通すのに、横の色がぬらされている部分は通さない。</p> <p>問題の把握・設定</p> <p>○問題を把握・設定する。</p> <p>問題</p> <p>空き缶の電気を通さない部分に電気を通すことはできるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>○電気を通す方法を予想する。 C：やすりで色をはがすと通ると思う。</p> <p>実験</p> <p>○電気を通すか調べる。</p> <p>結果</p> <p>○結果をペアで確かめ合い、発表する。</p> <p>考察</p> <p><u>個人→ペア</u></p> <p>○結果を基に結論を導くための考察を一人一人が考えた後、ペアで話し合う。 C：予想と同じで、はがした所が電気を通ることが分かった。</p> <p><u>学級全体</u></p> <p>○考察したことを発表し、学級で結論をまとめる。</p> <p>結論</p> <p>空き缶の電気を通さない部分は色をはがすことで電気を通すことができる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○電気について調べたいことや、身の回りでの利用方法について考える。</p>	<p>・前時の結論から、金属に塗料の被膜のある部分は電気を通さなかったことを振り返り、本時の問題とする。</p> <p>・空き缶は同じ種類の金属でできていることを、リサイクル表示から気付かせる。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎ワークシートに問題を書かせる。 ◎ワークシートに予想した方法を書かせる。図や言葉などで詳しく書くように声をかける。 ・被膜を削るための紙やすりを用意しておく。</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎電気を通す方法を短冊に書かせて、黒板の表の「電気を通した」「通さなかった」のどちらかに貼りに行かせる。</p> <p>・塗料の被膜をやすりではがすことで金属面を露出させれば電気を通ることに気付かせる。</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎児童の考察を発表させ、キーワードを整理して全体の考察をまとめる。 ◆エ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。【発言・記録分析】 ・ビニル導線を例示し、電気を通さない物も回路に利用されていることを確かめる。</p>

IV 第4学年分科会の実践

1 単元名「人の体のつくりと運動」

2 単元目標

人や他の動物の骨や筋肉の動きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりと運動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、生命を尊重する態度を育て、人の体のつくりと運動との関わりについての見方や考えをもつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

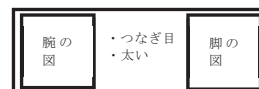
ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
① 骨や筋肉の動きに興味・関心を持ち、人や他の動物の体のつくりと運動との関わりをすすんで調べようとしている。	① 骨の位置や筋肉の存在、骨と筋肉の動きとを関係付けて、それらについて予想や仮説を持ち、表現している。	① 自分の体に直接触れたり、映像や模型などを活用したりしながら、人の体の骨や筋肉とその動きとを観察している。	① 人の体には骨と筋肉があることを理解している。
② 人や他の動物の体のつくりと運動に生命の巧みさを感じ、観察しようとしている。	② 骨の位置や筋肉の存在、骨と筋肉の動きとを関係付けながら考察し、自分の考えを表現している。	② 人の体の骨や筋肉とその動きとを調べながら、その過程や結果を記録している。	② 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによ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 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○結果の整理

・個人で結果を整理する場面では、予想のイメージ図と結果の図をワークシートにかかせ、比較して考えることができるようにする。その後ペアで根拠を示しながら意見を交流させることで、自分の考えを確かなものにさせる。



・小集団で結果を整理する場面では、個人で調べたことを基に小集団で上図のようなパネルにまとめる。その際、腕と脚の曲がる部分を比較し、共通点を記述し、印を付けさせる。また、腕と脚の図を並べることで、比較しながら結果について交流できるようにする。

・全体で結果を整理する場面では、小集団ごとに発表し、結果のパネルを黒板に貼り出し、共通点等を整理させることで、考察をする際の手掛かりになるようにする。

○考察の手掛かり

・各小集団の結果を発表し、小集団ごとの結果の共通点を考えさせることで、考察をする際の視点をもたせるようにする。

・考察をする場面では、予想・仮説の設定をする場面でキーワードとなる言葉を短冊に残すことで、問題解決の過程を振り返り自ら考察を書くことができるようにする。

研究の視点2 観察・実験の結果や友達の考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○思考の可視化

- ・小集団で考察を交流する場面では、短時間で書きまとめ掲示できるマグネット付きのホワイトボードを活用させ、視覚化しながら友達の考えと比較・関係付けて考察できるようにする。その後、全ての小集団の考察を並べ、共通点を赤字で書くことで、実験結果を比較・関係付けながら学級全体で考察をすることができるようにする。

○学習形態の工夫

- ・結果を整理する場面では、個人→小集団→学級全体というように段階を踏んで整理させる。小集団では、結果でかかれた腕と脚の曲がる部分を並べて異なる部分の関節を調べさせることで、比較して話し合うことができるようにする。
- ・考察をする場面では、個人→小集団→学級全体と段階を踏んで考察をさせる。小集団では、個々に考察をしたことを交流させることで、実験の結果と友達の考えとを比較・関係付けながら考察をすることができるようにする。

5 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	・指導上の留意点 ◆評価【評価方法】 ◎ 研究の視点と関連する手だて
第一 次	1 2	<p>自然事象への働きかけ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○腕が自由に動かせるときと固定して自由に動かせないときの違いや脚（膝）を固定して歩く体験をする。 <p>C：腕や脚が曲げられないから困る。</p> <p>問題の把握・設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ○体験したときの気づきや疑問を整理し、人の体のつくりについて問題を設定する。 <p>問題</p> <p>腕や脚の曲がる部分の骨はどのようになっているのだろうか。</p> <p>予想</p> <ul style="list-style-type: none"> ○腕や脚の骨のイメージ図をかき、曲がる部分の骨のつくりについて予想する。 <p>C：腕や脚の曲がる部分は骨がつながっていると思う。</p> <p>C：腕や脚の曲がる部分は一本の骨が折れ曲がる仕組みになっていると思う。</p> <p>観察</p> <ul style="list-style-type: none"> ○骨格標本や模型などの資料を使って、腕や脚の骨のつくりを調べ、図で記録した後、ペアで個々に調べたことをまとめる。 	<p>・ペアになって体験活動を行い、互いに固定されている状態を観察する。</p> <p>◆ア① 骨や筋肉の動きに興味・関心をもち、人の体のつくりと運動との関わりをすすんで調べようとしている。【発言・記録分析】</p> <p>・イメージ図をかくために腕や脚の外形が印刷されたものを配布する。</p> <p>・予想であがったキーワード（骨や骨のつなぎ目など）を記録する。</p> <p>◆イ① 人の骨の位置やつくりについて予想や仮説をもち、表現している。【発言・記録分析】</p> <p>◆ウ① 自分の体に直接触れたり、映像や模型などを活用したりして、人の体の骨を観察している。【行動・記録分析】</p>

<p>3</p>	<p>結果の整理</p> <p>小集団</p> <p>○ペアでまとめた腕や脚の図を並べて貼り、調べた結果を小集団の中で交流する。</p> <p>全体</p> <p>○小集団で話し合った内容を発表する。</p> <p>考察</p> <p>個人</p> <p>○結果を基に考察を考え、ノートに記述する。</p> <p>C：予想と同じで腕や脚の曲がる部分には骨のつなぎ目があった。理由は腕と脚の両方とも肘や膝で骨がつながっていたから。</p> <p>C：予想と違って腕や脚の曲がる部分は骨と骨がつながっていた。予想では骨が折れ曲がると考えたけど、腕も脚も骨と骨がつながっていたから。</p> <p>小集団</p> <p>○考察したことを小集団で交流し、まとめる。</p> <p>C：曲がる部分には骨のつなぎ目がある。</p> <p>C：腕や脚の曲がる部分は骨と骨がつながって曲がるようになっている。</p> <p>学級全体</p> <p>○各小集団の考察を発表し、結論をまとめる。</p> <p>結論</p> <p>腕や脚の曲がる部分の骨にはつなぎ目がある。それを「関節」という。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○人の体についてもっと調べたいことなどを書き、考えを広げる。</p>	<p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎腕と脚をペアで分けて観察した結果を基に、共通点等を話し合い、結果の図に印を付けながら考えることで、自分の結果と友達の結果とを比較することができるようにする。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎小集団ごとにまとめた結果を発表し、共通する点を板書する。また、予想・仮説の設定をする場面でのキーワードを示す。この結果の整理されたものとキーワードが考察する際の視点になるようにする。</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎個々に考察したことを小集団で交流し、考察の共通点を考える。そして、交流した内容をホワイトボードなどにまとめる。その際、共通点を赤字で書くようにさせ、視覚的に分かりやすくする。</p> <p>◆イ② 人の体の関節のつくりについて腕と脚を比較しながら考察し、自分の考えを表現している。【発言・記録分析】</p> <p>・考察に書いた中で、結論には書かなかったことも書くことを伝える。</p>
<p>4</p>	<p>問題</p> <p>人の体の関節はどこにあるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>○自分の体を触りながら予想する。</p> <p>C：関節は体のいろいろなところにある。</p> <p>観察・結果の整理</p> <p>○自分の体や資料を基に調べ、図にかいてまとめる。</p>	<p>【結果の整理】</p> <p>◎個人で結果の図に関節の箇所に印を付けた後、小集団で話し合いながら、拡大した図に整理し、自分の結果と友達の結果とを比較することができるようにする。</p>

		<p>考察</p> <p>○結果を基に結論を導くための考察を一人一人が考えた後、小集団で話し合う。</p> <p>C：関節はいろいろな所にあった。特に指先には関節がたくさんあることが分かった。</p> <p>結論</p> <p>人の体には関節がたくさんあり、関節で曲げることができる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○人の体のつくりについてもっと調べたいことや自分のこれまでの経験から考えられることなどを書き、考えを広げる。</p>	<p>◆ウ② 人の体の関節を調べ、その過程や結果を記録している。【行動・記録分析】</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎小集団ごとにまとめた結果を発表し、共通点を板書する。また、予想・仮説の設定をする場面でのキーワードを示す。この結果の整理されたものとキーワードが考察する際の視点になるようにする。</p>
第二次	5	<p>問題の把握・設定</p> <p>○前時のノートの記述から問題を設定する。</p> <p>問題</p> <p>人の体は、どのような仕組みで動くのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>○腕の筋肉と骨の動きのイメージ図をかき、骨と筋肉の動きについて予想する。</p> <p>C：腕を曲げると筋肉が固くなると思う。</p> <p>C：筋肉が骨を動かしていると思う。</p>	<p>◆エ① 人の体には骨と筋肉があることを理解している。【発言・記録分析】</p> <p>・予想であがったキーワード（筋肉、縮む、伸ばすなど）を記録する。</p> <p>◆イ① 骨と筋肉の動きを関係付けてそれらについて予想や仮説をもち、表現している。【発言・記録分析】</p>
	6	<p>観察</p> <p>○腕を曲げ伸ばしをしたときの筋肉の動きについて観察したり、人体模型等の資料を使って筋肉の動き方を調べ、記録する。</p> <p>結果の整理</p> <p>○結果を小集団で交流し、共通点をまとめる。</p> <p>考察</p> <p>個人→小集団</p> <p>○結果を基に考察を一人一人が考えた後、小集団で話し合う。</p> <p>C：腕を曲げると、筋肉が縮んで筋肉が固くなる。</p> <p>C：腕を曲げ伸ばししたとき、筋肉が縮んだりゆるんだりして骨を動かしている。</p>	<p>【結果の整理】</p> <p>◎個々で調べた結果を基に、小集団ごとに図等でまとめ、共通点や大切だと考えられることを話し合う。そして、自分の考えと友達の考えとを比較することができるようにする。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎小集団ごとにまとめた結果を黒板に貼り、全体での共通点等を整理する。予想・仮説の設定をする場面であがったキーワードを示し、整理された結果とキーワードが考察する際の視点になるようにする。</p>

	<p>学級全体</p> <p>○考察したことを発表し、結論をまとめる。</p> <p>結論</p> <p>人は、骨に付いている筋肉を縮めたり伸ばしたりすることで関節を曲げたり伸ばしたりでき、体を動かすことができる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○人の体のつくりについてもっと調べたいことなどを書き、考えを広げる。</p>	<p>◆イ② 骨と筋肉の動きとを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。【発言・記録分析】</p> <p>◆エ② 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによることを理解している。【発言・記録分析】</p>
<p>第 三 次</p>	<p>7</p> <p>問題</p> <p>他の動物の骨や筋肉のつくりや動きはどうなっているのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>○動物が動く様子を見て予想する。</p> <p>観察・結果の整理</p> <p>○資料を基に調べ、人と同じところや違うところを表にまとめる。</p> <p>考察</p> <p>○結果を基に結論を導くための考察を一人一人が考えた後、小集団で話し合う。</p> <p>○考察したことを発表し、結論をまとめる。</p> <p>結論</p> <p>他の動物も人と同じように骨や筋肉、関節があり、それらの働きによって体を動かすことができる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○人の体のつくりについてもっと調べたいことや自分のこれまでの経験から考えられることなどを書き、考えを広げる。</p>	<p>・これまでの学習の振り返りなどを基に問題を設定する。</p> <p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎動画や図鑑を用いて動物の骨や筋肉のつくりについて調べ、人との共通点と差異点を小集団ごとに表で整理するために、話し合う。そうすることで、自分の考えと友達のことを比較することができるようにする。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎人と他の動物の共通点や差異点を全体で示し、共通していることなどを整理する。</p> <p>◎予想・仮説の設定をする場面で挙げたキーワードを示す。これらのことを考察するための視点とする。</p> <p>◆ア② 人や他の動物の体のつくりと運動に生命の巧みさを感じ、観察しようとしている。【発言・行動観察】</p>

V 第5学年分科会の実践

1 単元名「動物の誕生」

2 単元目標

人の発生や成長に興味・関心をもって追究する活動を通して、動物の発生や成長について推論しながら追究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、生命を尊重する態度を育て、生命の連続性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 人の母体内での成長の様子に興味・関心をもち、それらの変化や成長を自ら調べようとしている。</p> <p>② 人の母体内での成長の様子に生命の神秘性を感じ、それらの生命の連続性を調べようとしている。</p>	<p>① 人の発生や成長について予想し、条件に着目して表現している。</p> <p>② 人の発生や成長とその変化に関わる時間とを関係付けて、自分の考えを表現している。</p> <p>③ 資料を活用して調べた結果を説明している。</p> <p>④ 動植物が生命をつなぎ、成長していく仕組みの共通点を表現している。</p>	<p>① 母体内での成長の様子について、映像や模型、その他の資料から目的に合った情報を取り出して、まとめている。</p> <p>② 母体内での人の成長過程について、調べたことを整理し、記録している。</p>	<p>① 人は母体内で成長して生まれることを理解している。</p> <p>② 胎児の大きさや重さ、胎盤や羊水の役割などを理解している。</p>

4 研究主題に迫るための手だて

研究の視点1 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○結果の整理

- ・結果を整理する場面では、整理する項目を明確にした表に結果をまとめさせることで、観察結果を比較・関係付けて考察できるようにする。
- ・気付いたことを表に書き込めるようにし、整理した結果から共通点や差異点を考えさせることで、個人で考察をする際の手掛かりになるようにする。

○考察の手掛かり

- ・考察をする場面では、どのようなことについて考えると良いのか具体的な話型やキーワードを短冊で示すことで、自分の予想と結果とを照らし合わせて考察をすることができるようにする。
- ・植物の発芽から結実までの過程、メダカの卵の内部の変化の様子というように、既習事項を掲示することで、既習事項と自ら設定した問題や予想とを比較・関係付けて、考察を書くことができるようにする。

研究の視点2 観察・実験の結果や友達を考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○思考の可視化

- ・学級全体で考察をする場面では、表を活用する。植物、メダカ、人の成長の様子を表に書き込みながら整理し、比較をさせることで、共通点や差異点を考察できるようにする。

(例)	生命をつなぐために必要なもの	生命のはじまり	成長に必要なもの
人	卵 精子	受精卵	へその緒 胎盤
植物	めしべ おしべ、花粉	種子	養分 デンプン
メダカ	卵 精子	受精卵	卵の中にあるもの

○学習形態の工夫

- ・結果の整理から結論の導出までの基本的な流れを「小集団で結果を整理→学級全体で結果の整理と共通点、差異点の見だし→個人で考察→学級全体で考察を共有→結論の導出」とする。
- ・単元の終末には、学習して得た知識を基に、更に調べたいことや疑問に思ったことについて調べ、友達等に説明する活動を取り入れる。

5 単元計画（全10時間）

次	時	○主な学習活動 C：予想される児童の反応	・指導上の留意点 ◆評価【評価方法】 ☉ 研究の視点と関連する手だて
第一 次	1	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○事前に調べてきたことを伝え合う。</p> <p>○妊婦体験・赤ちゃんのお世話体験をする。</p> <p>C：妊婦は思っていたより体が重い。</p> <p>C：妊婦は前に重心がかかり、バランスがとりにくい。</p> <p>C：赤ちゃんは頭が大きく重い。</p> <p>問題の把握・設定</p> <p>○気づきや疑問を整理し、問題を設定する。</p> <p>問題</p> <p>人の受精卵は、母体内で、どのように成長するのだろうか。</p>	<p>・事前に出産の経験がある人にその様子を聞いたり、身近な人の誕生（弟や妹、親戚）に出会ったりした経験についてワークシートに書かせる。</p> <p>・妊婦体験や赤ちゃんのお世話体験をすることにより主体的に問題解決ができるようにする。</p> <p>・妊婦体験ジャケットが重いため、使用の際は安全に配慮する。</p> <p>◆ア① 人の母体内での成長の様子に興味・関心をもち、それらの変化や成長を自ら調べようとしている。 【発言分析・行動観察】</p>

2	<p>予想</p> <p>○出産経験のある人の話などから、人の母体内での成長を想像して、出産間近の妊婦のお腹の中がどうなっているかワークシートにイメージ図をかく。</p> <p>○イメージ図を基に、胎児の様子について話し合う。</p> <p>C：お腹の中は狭いから、体を丸めていると思う。</p> <p>C：へその緒があると思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・イメージ図と共に、植物の発芽やメダカの成長の様子を振り返りながら、共通点や差異点も予想させる。 ・班で予想したことを話し合わせる。班ごとに話し合ったことを発表させ、学級全体でお腹の中の様子と植物やメダカとの共通点、差異点について共有する。 <p>◆イ① 人の発生や成長について予想や仮説をもち、条件に着目して表現している。【発言・記述分析】</p>
3	<p>調べる</p> <p>○母体内での人の成長を調べる方法を考え、計画する。</p> <p>○へその緒、胎盤、羊水、子宮の役割について、本を利用して調べ、自分なりの言葉でまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・資料の本を事前に図書館から借り、計画的に調べられるようにする。 <p>◆ウ① 母体内での成長の様子について、資料から目的に合った情報を取り出し、まとめている。【記述分析】</p>
4	<p>実験</p> <p>○胎盤の役割のモデル実験を行う。 (ろう斗・ろ紙を胎盤、ゴム管をへその緒、ビニル袋を胎児、トマトジュースを血液に見立てる。)</p> <p>結果の整理 小集団→学級全体</p> <p>○モデル実験の結果を整理する。</p> <p>考察 個人→学級全体</p> <p>○モデル実験の結果を、資料等で調べたことを基に考察する。</p> <p>C：ろ紙でこされた液体が透明になったので、母体でも必要な栄養が胎児にいき不必要なものは胎児にはいかない。</p> <p>結論</p> <p>○胎盤の役割についてまとめる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○胎児の成長につながる母体内の仕組みについて、もっと調べたいことを考える。</p>	<p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎班で結果を整理→学級全体で結果の整理と共通点、差異点の見だし→個人で考察→学級全体で考察を共有→結論の導出とする。</p> <p>【結果の整理】</p> <p>◎整理する項目を明確にした表に整理する。共通点や差異点を考えさせ、児童の気付きも表に書き込めるようにする。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎具体的な話型やキーワードを提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ろ過されたトマトジュースの色が透明になっていることから、血液がそのままへその緒を流れていない点を押さえ、胎盤の役割を推論させる。 <p>◆イ② 人の発生や成長とその変化に関わる時間とを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。【発言・記述分析】</p>

	<p>5</p> <p>実験 ○羊水の役割のモデル実験を行う。(透明な入れ物を子宮、寒天を胎児に見立てる。)</p> <p>結果の整理小集団→学級全体 ○モデル実験の結果を整理する。</p> <p>考察個人→学級全体 ○モデル実験の結果と資料等で調べたことを基に考察する。 C：胎児は羊水で守られている。</p> <p>結論 ○羊水の役割についてまとめる。 ○これまでの調べ学習、モデル実験を振り返り、問題に対する結論を導出する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">人は母から栄養をもらって、母体内で次第に成長していく。</p>	<p>【学習形態の工夫】 ◎班で結果を整理→学級全体で結果の整理と共通点、差異点の見だし→個人で考察→学級全体で考察を共有→結論の導出とする。</p> <p>【結果の整理】 ◎整理する項目を明確にした表に整理する。共通点や差異点を考えさせ、児童の気付きも表に書き込む。</p> <p>【考察の手掛かり】 ◎具体的な話型やキーワードを提示する。 ・羊水の役割を推論させる。 ◆エ①② 人は母体内で成長して生まれることを理解している。また、胎盤からへその緒を通して養分をもらって成長することを理解している。【発言・記述分析】</p>
<p>第二次</p>	<p>6</p> <p>問題の把握・設定 ○植物の発芽、メダカの成長など学習したことを振り返り、問題を設定する。 C：成長するときは植物も動物も栄養が必要である。</p> <p>問題 植物、メダカ、人の成長にはどのような共通点があるのだろうか。</p> <p>○植物、メダカ、人の成長の様子を比較し、共通点を考える。</p> <p>考察小集団→学級全体 ○共通点を整理し、生命をつないでいく仕組みについて考察する。 C：命を受けついで生きていく。</p> <p>結論 動物も植物も、受精、受粉をし、卵や種子等によって生命をつなぐ。また、成長には養分が必要である。</p>	<p>【考察の手掛かり】 ◎植物の発芽から結実までの過程やメダカの卵の内部の変化の様子、人の母体内での成長の様子など既習事項を掲示する。</p> <p>【思考の可視化】 ◎共通点は項目立てて表に整理し、比較・関連付けて考察をさせる。</p> <p>【学習形態の工夫】 ◎班で結果を整理→学級全体で結果の整理と共通点、差異点の見だし→個人で考察→学級全体で考察を共有→結論の導出とする。 ・これまでの生活経験や植物やメダカの既習事項から違いが起きた要因をお腹の中の胎児の成長と関連付けさせる。 ◆イ④ 動植物が生命をつなぎ、成長していく仕組みの共通点を表現している。【発言・記述分析】</p>

第 三 次	7	<p>考えを広げる</p> <p>○「人のたんじょう」について、更に調べたいことや疑問に思ったことについて、テーマ別に分かれた班ごとに調べる。</p>	<p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎学習したことを基に「人の誕生」発表会をすることを伝える。更に調べたいと思ったことについて調べさせる。</p> <p>◆ア② 人の母体内での成長の様子に生命の神秘性を感じ、それらの生命の連続性を調べようとしている。</p> <p>【発言・記述分析】</p>
	8	<p>○調べたことを基に、発表台本やプレゼンテーション用の資料を作る。</p> <p>○相手を意識した発表の練習をする。</p>	<p>・プレゼンテーション用の資料には、モデル実験をしたり、ポスターを作ったりするなど分かりやすく説明できるものを準備するように助言する。</p> <p>◆イ③ 資料を活用して調べた結果を分かりやすく説明している。【発言・記述分析】</p>
	9	<p>○「人の誕生」発表会をする。</p> <p>○人の母体内での成長について、調べたことを発表する。</p>	<p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎学習して得た知識を基に、人に説明する活動を取り入れる。</p> <p>・お互いの発表を聞き合えるような場の設定をする。</p> <p>・発表の終わりには質問タイムを設け、相互の理解を深めさせる。</p> <p>◆ウ② 母体内での子どもの成長過程について、調べたり考えたりしたことを整理し、発表している。【発言・行動観察】</p>
	10	<p>○学習の振り返りをする。</p>	<p>・単元を通したまとめをする。</p> <p>・映像（いろいろな動物の出産の様子など）を用意し、生命を受け継いでいくための自然の巧みさや神秘性に感動できるようにする。</p>

VI 第6学年分科会の実践

1 単元名「電気の利用」

2 単元目標

身の回りで見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論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 電気エネルギーの変換に興味をもち、すすんで調べようとしている。 ② 発電・蓄電に興味・関心をもち、すすんで調べようとしている。 ③ 日常生活と電気との結び付きを再確認して、有効で安全に電気利用をするために、日常生活を見直そうとしている。	① 電気の性質や働きとその利用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 電気の性質や働きとその利用について自ら行った実験の結果と予想や仮説とを照らし合わせて推論し、結論を導いている。	① 自分で立てた仮説を検証するための方法で、手回し発電機等の実験器具を適切に使って、安全に実験をしている。 ② 電気の性質や働きを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	① 電気は、光・音・動力・熱等、別のエネルギーに変換できることを理解している。 ② 電気は、つくりだしたり、蓄えたりすることができることを理解している。 ③ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具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 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○結果の整理

- ・小集団（班）で話し合って結論を導き、学級全体で確認する場面では、結論を導いた理由を言わせることで、実験の結果に着目して考察をできるようにする。
- ・学級全体で各班の結果を整理する場面では、各班の実験結果の共通点、差異点、差異の要因（誤差や実験方法の見直し）の順序で結果を整理させる。考察をする際の手掛かりになるようにする。例：「結果の同じところは何ですか。」「違うところは何ですか。それはなぜですか。」

○考察の手掛かり

- ・学級全体の結果の表に考察する上での視点を書き足すことで、個人で考察をする際の手掛かりになるようにする。
- ・児童が考察をする時に、考察の話型を提示することで、考察を書く視点を明確にし、実験結果と予想とを比較・関係付けさせ、自ら考察を書くことができるようにする。
例：「どの班も～だった。」「予想と結果とを比べて～だった。このことから～と分かった。」

研究の視点2 観察・実験の結果や友達の考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

○思考の可視化

・右図のような実験結果の予想と結果とを比較できる表を活用することで、実験の結果や友達の考えとを比較して考察できるようにする。

	予想	結果
A		
B		

・班ごとの実験結果を表にまとめることで、他の班の結果と比較・関係付けて、共通点や差異点等を赤色や黄色のチョークで表に書き込み、考察ができるようにする。

○学習形態の工夫

・学習の流れ（小集団で結果の整理→学級全体で結果の整理→個人で考察→学級全体で考察）を提示することで、小集団や学級全体で結果の整理や考察を交流する見通しをもたせる。

・結果を整理する場面では、小集団で、個人の結論と根拠を基に話し合わせることで、実験の結果と友達の考えとを比較・関係付けて結果を整理できるようにする。学級全体で、共通点や差異点等を話し合うことで、他の実験結果と比較・関係付けて結果を整理できるようにする。

5 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	・指導上の留意点 ◆評価【評価方法】 ◎研究の視点と関連する手だて
第一 次	1	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○手回し発電機に豆電球をつなげ、明かりがついたものを見る。</p> <p>問題の把握・設定</p> <p>○気付きや疑問を整理し、問題を設定する。</p> <p>問題</p> <p>電気は何に変わることができるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：光や音、熱や動くものになると思う。</p> <p>実験</p> <p>○手回し発電機に、LEDや豆電球、ペルチエ素子、モーター等をつなぐ。</p>	<p>・これまで行ってきた電気を使った学習を振り返る。</p> <p>・手回し発電機を回すと電流が発生することを押さえる。</p>
	2	<p>結果の整理小集団→学級全体</p> <p>○学級全体で共通点や差異点を話し合う。</p> <p>考察個人→学級全体</p> <p>C：予想と同じで回すと反応した。電気が光や音、熱や動力に変わったと考えられる。</p> <p>結論</p> <p>電気は、光や音、動力や熱に変えることができる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○整理した表を基に、振り返りをする。</p> <p>C：携帯電話のように充電できると思う。</p>	<p>◆ア① 電気エネルギーは、光・音・動力・熱等、別のエネルギーに変化することに興味・関心をもち、すすんで調べようとしている。【発言・行動観察】</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎予想と結果とを比較しやすいように、表にまとめて考察させる。</p> <p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎小集団での話し合いの後に、学級全体で話し合う場面を設定する。</p>

第 二 次	3	<p>問題</p> <p>コンデンサは、どのような働きがあるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：電気をためる働きがあると思う。</p>	<p>◆ア② 発電・蓄電に興味・関心を持ち、すすんで調べようとしている。 【発言・行動観察】</p> <p>◆ウ① 自分で立てた仮説を検証するための方法で、手回し発電機等の実験器具を適切に使って、安全に実験をしている。【発言・行動観察】</p> <p>・結果を単純化させ、結論を導き出しやすくする。</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎実験結果の予想と結果とを比較できる表を活用する。</p> <p>◎観察・実験の結果や他の班の考えと比較しやすいように、班ごとの結果を表にまとめる。</p> <p>◆イ② 電気の性質や働きとその利用について、自ら行った実験の結果と予想や仮説とを照らし合わせて推論し、結論を導いている。【発言・記述分析】</p>
	4	<p>実験</p> <p>○コンデンサに手回し発電機をつなぎ、回数をそろえて回す。コンデンサとLED・豆電球・ペルチェ素子・電子オルゴール、モーターをつなぐ。</p> <p>結果の整理小集団→学級全体</p> <p>○学級全体で共通点や差異点を話し合う。</p>	
	5	<p>考察個人→学級全体</p> <p>C：予想と同じだった。どれもコンデンサにつなぐと反応した。このことから、コンデンサは、電気を蓄える。</p> <p>結論</p> <p>コンデンサは、電気を蓄える働きがある。</p> <p>考えを広げる</p> <p>○もっと調べてみたいことを考える。</p> <p>C：どの程度電気がためられるか調べたい。</p>	
	6	<p>問題</p> <p>コンデンサに、どの程度電気がたまるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：回した回数だけ電気がたまると思う。</p> <p>実験</p> <p>○回した回数と使用時間の関係を調べる。</p> <p>結果の整理小集団→学級全体</p> <p>○班ごとにグラフに結果をまとめる。</p> <p>考察個人→学級全体</p> <p>C：予想と同じで回した分、電気もたまったが、途中からは変わらない。</p> <p>結論</p> <p>コンデンサに、手回し発電機で100回分ぐらの電気がたまる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>C：回す速さも決めてやってみたい。</p>	<p>・前時の振り返りを基に問題をつくることにより、主体的に問題解決できるようにする。</p> <p>◆ウ② 電気の性質や働きを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。【行動観察・記述分析】</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎実験結果の予想と結果を比較できる表を活用する。</p> <p>◎観察・実験の結果や他の班の考えと比較しやすいように、班ごとの結果を表にまとめる。</p> <p>◆エ② 電気は、つくりだしたり、蓄えたりすることができることを理解している。【記述分析】</p>
	7		

<p>8</p> <p>9</p> <p>10</p>	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○コンデンサに電気をため、A (0.3Aの豆電球) とB (0.11Aの豆電球) をつなぎ、点灯している時間を比較する。</p> <p>問題</p> <p>Aの豆電球が早く消えたのは、何が原因だろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：使う電気の量が多いからだと思う。</p> <p>実験</p> <p>○電流計で使う電気の量を測る。同じ数だけ、手回し発電機を回し、コンデンサにためる。点灯中に電流計で、電流の強さを計る。</p> <p>結果の整理 小集団→学級全体</p> <p>○学級全体で共通点や差異点を話し合う。</p> <p>考察 個人→学級全体</p> <p>C：予想と同じで、AがBより約2倍電流が多く流れていた。このことから、電気の使用量が2倍違うことが分かった。</p> <p>結論</p> <p>Aの豆電球が早く消えたのは、使う電気の量が原因だと考えられる。</p> <p>考えを広げる</p> <p>C：モーターやLED等も調べてみたい。</p>	<p>・回路をつくる時には、+-のつなぎ方を意識させ取り組ませる。</p> <p>◆ウ① 自分で立てた仮説を検証するための方法で、手回し発電機等の実験器具を適切に使って、安全に実験をしている。【行動観察】</p> <p>◆ウ② 電気の性質や働きを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。【記述分析】</p> <p>【結果の整理】</p> <p>◎結果を整理するときには、共通点に着目させ、先に整理させる。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎学級全体の結果の表に考察する上での視点を書き足し、可視化する。</p> <p>◆イ② 電気の性質や働きとその利用について自ら行った実験の結果と予想や仮説とを照らし合わせて推論し、結論を導いている。【記述分析】</p>
<p>11</p> <p>12</p>	<p>自然事象への働きかけ</p> <p>○前時の学習を振り返る。</p> <p>問題</p> <p>いろいろな製品の使う電気の量と、製品の使用時間には関係があるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：使う電気の量が多いと、使用時間は短く、少ないと、使用時間は長いと思う。</p> <p>実験</p> <p>○コンデンサの電気の量を同じにして、三つの実験 (LEDと豆電球、モーター) の点灯時間や動いている時間を調べる。</p> <p>○それぞれの回路に電流計を挟み、流れている電気の量を比べる。</p>	<p>・前時の振り返りを基に問題をつくることにより、主体的に問題解決できるようにする。</p> <p>◆イ① 電気の性質や働きとその利用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。【発言・記述分析】</p> <p>◆ウ① 自分で立てた仮説を検証するための方法で、手回し発電機等の実験器具を適切に使って、安全に実験をしている。【行動観察】</p>

13	<p>結果の整理小集団→学級全体</p> <p>○班ごとに結果を整理する。</p> <table border="1" data-bbox="327 286 906 488"> <thead> <tr> <th>準備する物</th> <th>結果の予想</th> <th>実験結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LED</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>豆電球</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>モーター</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○学級全体で共通点や差異点、差異の原因を話し合い、結果を整理する。</p> <table border="1" data-bbox="370 577 863 779"> <thead> <tr> <th></th> <th>1班</th> <th>2班</th> <th>3班</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LED</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>豆電球</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>モーター</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>考察個人→学級全体</p> <p>C：予想と同じで、豆電球はたくさん電気を使い、点灯する時間が短かった。LEDは、時間内に実験が終わらず、電気の量を見ても少ないので、使用時間が長いのだと思う。</p> <p>C：モーターも豆電球の半分程度の電気の量だったから、4分程度で止まってしまったのだと思う。このことから、電気の量が多いと使用時間が短く、少ないと使用時間が長いことが分かった。</p> <p>結論</p> <table border="1" data-bbox="327 1400 906 1496"> <tr> <td>いろいろな製品の使う電気の量と、製品の使用時間には関係があると考えられる。</td> </tr> </table> <p>考えを広げる</p> <p>C：LEDが最近増えてきたのは、電気を使う量が少ないからだと思う。</p>	準備する物	結果の予想	実験結果	LED			豆電球			モーター				1班	2班	3班	LED				豆電球				モーター				いろいろな製品の使う電気の量と、製品の使用時間には関係があると考えられる。	<p>【学習形態の工夫】</p> <p>◎小集団での話し合いの後に、学級全体で話し合う場面を設定する。</p> <p>【結果の整理】</p> <p>◎結果を整理するときには、共通点に着目させ、先に整理させる。</p> <p>◎結果の差異点に着目させ、その原因を考えさせる。</p> <p>◎LEDと豆電球といった、物と物どうしの差異点に着目させ、その原因を考えさせる。</p> <p>【考察の手掛かり】</p> <p>◎考察の話型を提示しておく。</p> <p>【思考の可視化】</p> <p>◎実験結果の予想と結果とを比較できる表を活用する。</p> <p>◎観察・実験の結果や他の班の考えと比較しやすいように、班ごとの結果を表にまとめる。</p> <p>◆イ② 電気の性質や働きとその利用について自ら行った実験の結果と予想や仮説とを照らし合わせて推論し、結論を導くことができる。</p> <p>【発言・記述分析】</p>
準備する物	結果の予想	実験結果																													
LED																															
豆電球																															
モーター																															
	1班	2班	3班																												
LED																															
豆電球																															
モーター																															
いろいろな製品の使う電気の量と、製品の使用時間には関係があると考えられる。																															
14	○様々な電化製品の使用量を調べ、電気の利用について生活を振り返る。	<p>◆ア③ 日常生活と電気との結び付きを再確認し、有効で安全に電気利用をするために日常生活を見直そうとしている。【発言・行動観察・記述分析】</p> <p>◆エ③ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。【発言・記述分析】</p>																													
15	○調べたことや考えたことをまとめる。																														

VII 研究の成果と今後の課題

本研究では、児童の理科における思考力・判断力・表現力を高める観点から、「観察・実験の結果を基に考察をする場面」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「人の体のつくりと運動」、第5学年「動物の誕生」、第6学年「電気の利用」の四つの単元の「観察・実験の結果を基に考察をする場面」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、以下の通りである。

研究の視点1 観察・実験の結果と自らの設定した問題や予想とを比較・関係付けさせる指導の工夫

手だて	結果の整理	考察の手掛かり
成果	必要な情報を正確に取り出させる指導の工夫	設定した問題や予想に立ち戻らせる指導の工夫
課題	結果を整理する際の教師の発問	結果の妥当性を考えさせる指導の工夫

観察・実験の結果から必要な情報を正確に取り出し、全体の傾向が捉えられるようにしたり、考察をするための視点を発達の段階や児童の実態に応じて提示したりすることによって、自分の考えを修正したり、新たな考えを導いたりすることができた。

しかし、それぞれの児童が行った観察・実験の結果に大きな差があると、結果の妥当性が低くなってしまふことが分かった。そのため、実験方法の見直しや誤差の検討などの視点で考察をさせるなど、結果を整理する際の教師側の発問についても、更に検討する必要がある。

研究の視点2 観察・実験の結果と友達を考え等とを比較・関係付けさせる指導の工夫

手だて	思考の可視化	学習形態の工夫
成果	自分の考えをもたせる指導の工夫	友達を考えとの違い等を捉えさせる指導の工夫
課題	児童の実態等に応じた思考の可視化	児童の実態等に応じた学習形態の工夫

学級全体で考えたことを教師が整理し、小集団で考察をさせたり、小集団で考えたことを教師が整理し、個人で考察をさせたりするなど、児童の思考をグラフや表、図等を活用して可視化することによって、自分の考えを修正したり、新たな考えを導いたりすることができた。

しかし、発達段階に応じて設定をした学習形態が、単元によっては、児童の実態等に合わないこともあることが分かった。そのため、発達段階に応じた工夫だけではなく、児童の実態や内容、目的に応じた学習形態や思考の可視化について、更に検討する必要がある。

平成28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
台東区立平成小学校	主任教諭	◎ 菊池 進士
渋谷区立代々木山谷小学校	主任教諭	細川 卓郎
町田市立小山田南小学校	主幹教諭	大矢 光成
【第4学年分科会】		
渋谷区立西原小学校	主任教諭	上山 裕子
武蔵野市立第四小学校	主任教諭	○ 福原 陽一
御蔵島村立御蔵島小学校	主任教諭	萩原 悠輔
【第5学年分科会】		
中央区立月島第二小学校	主任教諭	中山 愛
大田区立洗足池小学校	主任教諭	宮澤 尚
世田谷区立烏山小学校	主任教諭	竹田 晶
中野区立桃園第二小学校	主任教諭	今井 結花
北区立王子小学校	主任教諭	榊原 卓也
北区立梅木小学校	主任教諭	○ 井手上 智之
調布市立国領小学校	主任教諭	森川 徹
【第6学年分科会】		
立川市立柏小学校	主任教諭	堀内 宣
福生市立福生第六小学校	主任教諭	小島 章宏
武蔵村山市立第八小学校	主任教諭	○ 嶺井 勇哉

◎ 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28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28年度第142号〕

平成29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 株式会社オゾニックス