

理科学習指導案

指導者 三ツ境小学校 吉田潤哉

1 日時・場所 平成 27 年 12 月 2 日（水）5 校時 理科室

2 学年・組 第 6 学年 3 組 31 名

3 単元名 電気と私たちの生活

4 単元目標

生活に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、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方を育てる。

5 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①電気の利用の仕方に興味・関心を持ち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。 ②電気の性質や働きを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われている電気を利用した道具を見直したりしようとしている。	③電気の性質や働きとその利用について予想や仮説を持ち、推論しながら追求し、表現している。 ④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を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	⑤電気の性質や働きとその利用の仕方を調べる工夫をし、手回し発電機などを適切に使って安全に実験をしている。 ⑥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。	⑦電気は、作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。 ⑧電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。 ⑨電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解している。 ⑩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。

6 単元について

生活の中で使われている電気は光、音、運動や磁力に変えられているだけでなく熱にも変えられることをとらえた上で、電熱線の太さによる発熱の違いを調べる。また、その電気は発電機（モーター）によって作り出すことができることを知り、手回し発電機で電気をつくったり、つくった電気をコンデンサーにためたりしながらモーターを回したり豆電球や発光ダイオードを点灯させるなどし、つなぐ物によって手回し発電機の手ごたえや使用する電気量が変化することに気付くようにする。これらの活動を通して、電気の有限性や利便性に気付き、電気エネルギーの有効利用についての興味・関心を高めるとともに、電気の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

7 児童の実態

本学級の児童は、自分の考えをもつことはできるが、自分の考えに自信をもち、進んで発表することができる児童は少ない。そのため、これまで各教科の学習を通して、ペアや班、学級全体など形式を変えて、様々な形で自分の考えを発表する機会を意図的に設定してきた。初めは自分の言葉で話すことだけでも精一杯だった子どもたちであるが、グループでの話し合いや、グループで話し合った結果を全体化する時に、自信をもって話すことができるようになってきた。進んで発表することができる児童はまだまだ限られるが、自分の考えに自信をもって学習する姿は、教科にかかわらずたくさん見られるようになった。そこで、本単元でも友達と考えを共有する場や全体へ発表する場を設定している。タブレットを数人に1台の割合で配当したり、シンキングツールを活用したりすることで、話し合う場面を意図的に作っている。単元によってはホワイトボードの活用も行ってきたが、学習の記録が残らないことを考慮し、協働学習の終わりには写真データとして記録を残し、次時にノートにはるようにしてきた。本単元でもタブレットへの書き込みを行うので、データを集めて印刷するなど、学習の記録を大切に学習を進めていく。

理科の学習では、「疑問を解決するために適切な実験方法を考えること」、「根拠をもって予想を立てること」、「実験結果をもとに考察すること」の3点に特に力を入れて学習を進めてきた。本単元では、ポイントを絞ってイメージ図（資料10 ワークシート）を活用する。理科では、じっくりと予想を立てることが考察する力を高めることにつながるのではないかと考え、単元を構成してきた。

8 研究主題との関わり

平成 27 年度横浜市情報・視聴覚教育研究会 研究主題
「情報活用能力を生かし、問題解決する子どもの育成」

(1) ICT の活用

機器・・・タブレット端末 (Android 4.4)、無線ルーター、PC、電子黒板

・情報活用能力

情報活用能力を生かすことによって、より分かり易く、よりはっきりと問題を解決することができる場面を考えたい。子どもたちが問題解決をするにあたり、様々な実験方法を考えて取り組むことができる学習の流れや、記録の仕方や比較の仕方などを自分たちで工夫して取り組める環境（タブレット、電子黒板、無線LAN、実験方法に合わせた道具の用意等）を整える。

資料をもとに話し合ったり（1時、2時）、資料を活用して実験をしたり（8～9時）、実験の様子を他の班に分かりやすく伝えるための動画撮影のポイントを話し合ったり（4～5時）することで、資料の読み取りや活用、資料作りなどの情報活用能力を高めたいと考える。

・タブレット端末

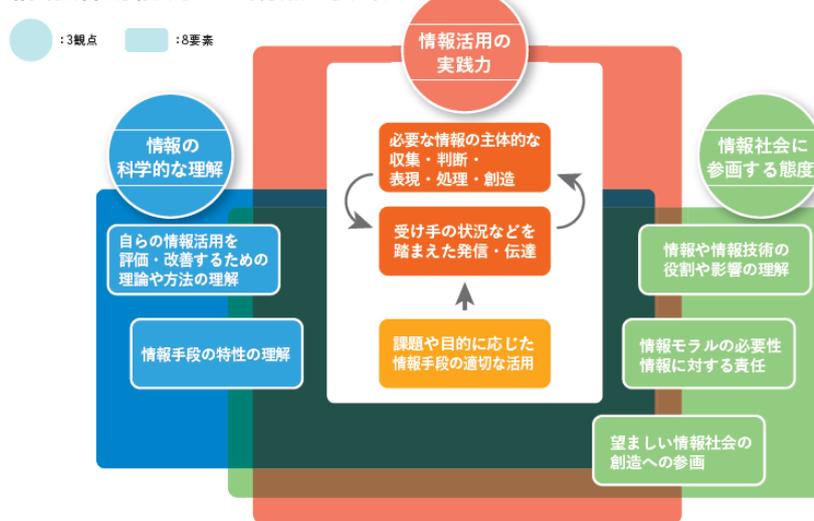
タブレットについては、どの場面でのどの機能を使うかがポイントとなる。本学級では、スピーチ練習の動画撮影、パンフレットの資料提示（国語）、跳び箱運動の見本資料や試技の動画撮影、運動会演技や市体育大会演技の動画撮影（体育）、校外学習での記録（総合）など、主に資料の提示や活動の記録、活動をよいものにするための話し合いの材料として、静止画や動画機能をメインに活用してきた。今年度5月のタブレット導入に伴い、三ツ境小学校ではタブレットが多く職員が活用しやすい機器、活用しやすくなる機器となることを目指し、できるだけシンプルな活用を第一に考え実践を重ねてきた。どの教科でも、従来のやり方にタブレットを導入することで「より」分かりやすくなったり、「より」思考が深まったりするような活用をイメージしている。本単元でも、特別な機器の準備やたくさんの準備時間をかけずに行える活用を意識した。本単元では次の表に示す通りにタブレット端末を活用することを計画した。

タブレット端末の活用 (資料6「学習場面のトライアングル」、資料7「ICTを活用した指導方法」参照)

単元の 時間数	内 容	活用の形態	指導方法
1	<ul style="list-style-type: none"> 資料の提示 (図や表) 資料への書き込み 電子黒板で全体化 	2人で1台 2人で1台 各端末からサーバー機へ画像送信	A1 C2 A1 C1
4	<ul style="list-style-type: none"> 電子黒板で全体化 	教師1台 机間指導中に写真を撮影し、サーバー機へ画像送信しておく。	A1 C1
5 本時	<ul style="list-style-type: none"> 実験の様子を動画撮影 → 全体で共有するため 教室のTVで全体化 	班で1台 (4人) 各端末からサーバー機へ動画送信	C2 A1 C1
8 9	<ul style="list-style-type: none"> 資料の提示 (動画) 	班 (4人) 動画に合わせて手回し発電機を回す。 (条件制御の視点)	A1 C2

(2) 主題に迫る手立てと授業デザイン

情報活用能力の3観点8要素



(情報活用能力育成のために 平成27年3月 文部科学省 より抜粋)

<情報活用の実践力>

・必要な情報の主体的な収集・判断・表現・処理・創造

本単元では、班で相談して実験方法を選択し、問題解決に取り組む。他の班が別の実験方法で問題解決に取り組んだとしても結果は変わらないことを確認するために、タブレットの動画機能と教室内の無線LANを活用する。動画機能では、口頭での説明よりも分かりやすく、よりはっきりと結果を共有することができる。また、無線LANの活用では、実験が終わった班から随時サーバー機にデータを送信しておくことができるので、従来の機器(ビデオカメラ等)を利用するよりもスムーズに学習が進むと考える。同じ課題を解決するために複数の実験方法があり、どの方法でも結果は変わらないことから、種類の実験を行うときよりも、実験結果に対してより思考を深められるのではないかと考える。

・受け手の状況などを踏まえた発信・伝達

実験の動画撮影では、動画に表示される撮影時間と実験の経過時間にずれが生じる。そのため、ストップウォッチも含めて撮影するとともに、実験開始のカウントダウンから撮影できるようにする。情報の受け手に必要な情報を想定し、児童と話し合って撮影の条件を整えていく。

・議題や目的に応じた情報手段の適切な活用

これまで、「数値」により実験結果を共有してきた。このことは、タブレット端末で動画撮影することとは無関係に、理科の授業として大切なことである。本単元では実験結果の共有場面で動画を活用するが、「数値」を確実にとらえることを大切に、動画と合わせて理解することができるようにする。

<情報の科学的な理解>

・自らの情報活用を評価・改善するための理論や方法の理解

個人思考をしっかりと行った上で協働学習を行い、実験結果の整理の仕方や考察の仕方に対する理解を深めていく。本単元だけでなく、理科学習全体、他教科も含め、年間を通して行っている。

・情報手段の特性の理解

本単元では、タブレット端末やイメージ図など、デジタルとアナログの情報手段を複数活用する。それぞれの特性を教師が十分に理解し、単元計画を立てることが必要である。選択した情報手段が子どもたちにとって効果的であるかどうか、その情報手段を活用しない場合と比較してどの点が有効であるかを考えて単元計画を立てる。子どもたちが各場面で思考する過程の中で、情報手段を適切に活用し思考を深めていくことができるようにする。

<情報社会に参画する態度>

・情報や情報技術の役割や影響の理解

子どもたちは新しい機器に興味をもつが、何のために利用するのか、それを利用することでどんな利点があるのかを考えさせることを大切にしている。情報や情報技術を選択し、効果的に活用する力を身に付けさせたいと考える。

・情報モラルの必要性 情報に対する責任

複数回実験を行うことでデータの信憑性が高まることを確認し、時間のある限り実験に取り組むことを大切にす。これまで、実験を複数回行うような学習経験も積み重ねてきているが、改めておさえない視点である。

・望ましい情報社会の創造への参画

個人や各班から出された考えやデータをしっかりと受け止め、自分の中で必要な情報を整理し取捨選択していく力を身に付けられるようにする。また、複数の情報から得られた事実、そこから生まれた疑問や問題を大切に、学習のつながりを意識して取り組む姿勢を身に付けさせたい。

<思考の可視化>

本単元では、**資料5**に示す「シンキングツール」やイメージ図、タブレット端末や電子黒板などを、児童の思考を可視化するツールとして活用する。電子機器を活用した場合は、学習の記録がノートに残るように、印刷して配布することを忘れずに行うようにする。

・シンキングツール

本単元ではシンキングツールを活用する。ここでは電気の利用のされかたを分類するために、「フィッシュボーン」を活用する（8 単元の指導計画 2時の図を参照）。どのような利用方法で身の回りの電気製品

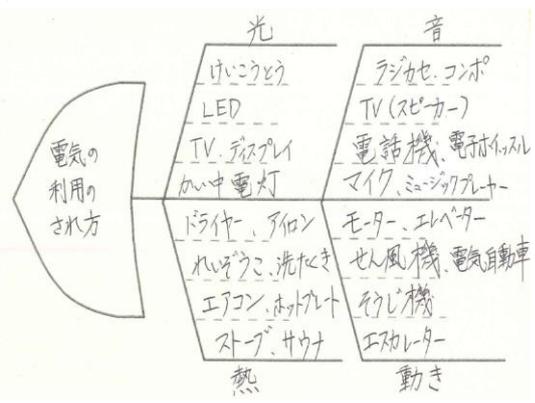
が動いているのかを考え、自分の考えと友達のことを比較し話し合うための材料としたい。シンキングツールには様々な種類があるが、思考を可視化することで話し合いがしやすくなるなど、本学級の児童はシンキングツール活用のよさは実感している。本学級では、児童の実態に合わせていくつか活用してきた（付箋紙を用いた「矢印と囲み」、「イメージマップ」、「ピラミッドチャート」）が、「フィッシュボーン」については本単元が初めての活用である。自分の考えを分かりやすく整理して示すことができるので、進んで話し合うことができると考える。（資料5「シンキングツール」参照）

・イメージ図

本時にかかわる学習では電熱線の中を流れる電流を想像し、イメージ図を活用する。自分のイメージを整理し、表現するために効果的なツールである。概念のイメージが事実と異なる場合も見受けられる場合があるが、イメージの正誤については深く追究せず、あくまでも学習内容を基にした自分の考えを整理するための補助的な活用をしていく。

8 単元の指導計画（全12時間）

時	学習活動と内容	ICTの活用	・指導上の留意点 ○評価
1	<ul style="list-style-type: none"> これまでの学習や生活経験から、発電方法について考える。 資料1 発電方式別発電量比率 気付いたことをタブレット内のデータに書き込み、サーバー機に送信する。 考えを発表する。（電子黒板） 自分の生活を振り返り、節電の経験や方法について考える。 資料2 家庭からの二酸化炭素排出量 気付いたことをタブレット内のデータに書き込み、サーバー機に送信する。 考えを発表する。（電子黒板） 学習の振り返りをする。 	<ul style="list-style-type: none"> タブレット 2人で1台（資料の提示） 教室内のみの無線LAN サーバー機にデータを蓄積 電子黒板 資料1と同じ操作を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料をタブレット内に入れておく。 文字の書き込みは控え、注目させるための線や色付け程度とする。 加工後のデータを保存、印刷し、ノートにはることができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>①電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自分の生活を振り返っている。（話し合いの様子、発言、タブレットへの書き込み）</p> </div>
2	<ul style="list-style-type: none"> 身のまわりの電気製品を想起し、出し合う。（全体） 電気の利用方法を考え、分類する。（個人） →光、音、熱、運動 班（4人）で考えを共有し、全体で発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> シンキングツール「フィッシュボーン」 	<ul style="list-style-type: none"> 初めて利用するツールなので、課題（頭）と4観点（中骨）のうち1つは全体で確認し、ルールを確認してからスタートする。 話し合っって考えを広げられればよいので、4つに絞る必要はない。

<p>例</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 消費電力について考える。(全体) 資料3 各家電機器が占める消費電力比率 資料4 家庭電気製品のおおよその消費電力 → 熱に変える製品は消費電力が多いね。 → まずは熱について調べてみよう。 学習の振り返りをする。 		<ul style="list-style-type: none"> ①電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自分の生活を振り返っている。(話し合い、発言) ⑧電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。(発言、ワークシート) ⑩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、ワークシート) <ul style="list-style-type: none"> 自然と電気を熱に変えて利用する機器に注目できるように、資料を用意する。 資料3と資料4は印刷して配布する。
<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線を組み込んだ回路を作る。(電源装置) 回路に電流を流すと電熱線が発熱することを確認する。(1.5V) みつろう粘土を紹介し、性質を確認する。 より発熱させるにはどうしたらよいらろう。 <ul style="list-style-type: none"> → 電源を強くする。 → 電熱線を短くする、長くする。 → 電熱線を細くする、太くする。 など 学習の振り返りをする。 		<ul style="list-style-type: none"> 既習事項の確認を丁寧に行う。 次時では、電熱線が2種類並んでいるものを使用するが、ここでは1種類の電熱線(細い方)だけで実験できるようにし、本時で太い電熱線を使用した時の驚きにつなげたい。 条件制御の考えや安全面に目を向けさせ、実験方法を話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⑤電気の性質や働きを調べるための実験方法を考えることができる。(発言の様子)</p> </div>
<p>4</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p>細い電熱線と太い電熱線では、どちらが発熱の量が大きいらうか。</p> </div> <p>電熱線の太さによる発熱の違いを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> イメージ図を活用し、個人の予想を立てる。(資料10 ワークシート) → 細い電熱線の方が発熱しやすいのではないか。 → 太い電熱線の方が発熱しやすいのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> タブレット 静止画撮影 サーバー機に画像送信 	<ul style="list-style-type: none"> 個人思考の時間をしっかりと確保する。 思考の違いを比較できるように、完成したイメージ図を撮影し、サーバー機に送信しておく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>③電熱線の太さによる発熱の違いについて、根拠をもって予想や仮説をもち、表現している。(ワークシート、発言)</p> </div>

<ul style="list-style-type: none"> ・イメージ図をもとにした予想を発表し、様々な考えを共有する。 ・電子黒板を操作しながら発表する。 ・実験方法話し合う。 (比較方法) <ol style="list-style-type: none"> 1 みつろう粘土を溶かす (時間) 2 水を温める (温度) 3 発泡スチロールを溶かす (時間) 4 示温テープの色の变化 (時間) 5 氷を溶かす (時間) 6 検流計で測定する (mA) など ※ 5は条件制御が特に難しいこと、6は既習内容で電流の大きさが発熱の量と結びついていないことから、今回は扱わない。 ・班で1つ実験方法を決め、実験の手順を確認する。 ・安全な機器の取り扱いについて確認する。 (電源装置、電熱線、ストップウォッチ、タブレット等) ・実験に必要な物を話し合い、準備する。 <p>各実験共通</p> <p>電源装置 1台 ワニロクリップ 2本 タブレット 2台 (撮影用、時計測用)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 みつろう粘土を溶かす 発熱実験装置 1台 みつろう粘土 1本 2 水を温める 電熱線 2本 (太・細 1本ずつ) プリンカップ 2個 水 20mL×2 (メスシリンダー、ピペットにより) ガラス棒 1本 デジタル温度計 1台 3 発泡スチロールを溶かす 発熱実験装置 1台 発砲スチロール 2本 4 示温テープの色の变化 発熱実験装置 1台 示温テープ 1枚 	<ul style="list-style-type: none"> ・電子黒板 	<ul style="list-style-type: none"> ・児童から出された様々な実験方法を大切にすること。 ・できる限り実験してみる方向で話し合うが、条件を揃えることと、その方法で本当に課題が解決するかどうかの2点に留意して実験方法を絞る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>⑤電気の性質や働きを調べるための実験方法を考えることができる。 (発言、話し合い)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・なぜその実験方法を選んだのか、イメージ図と関連させて考えられるように声かけをする。 ・次時のために、イメージ図のデータをサーバー機に集めておく。 ・班ごとに実験方法が異なるので、内容を十分に把握し安全に配慮すること。 ・タブレットを活用したいという考えが出ると予想されるため、用意しておく。 (各班が異なる実験を行うので、「他の班の実験結果を知るためにタブレットで動画撮影を行うことが有効である」という考えが出されると予想される。 ・実験を撮影する目的を確認し、どのような撮影方法が適切であるか、きちんと話し合う。 ・みつろう粘土、発泡スチロールは、実験の性質により、棒状のものを用意すること。(電熱線に立てかけて溶かす)
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ・学習のまとめをする。 		<p>④電熱線の太さによる発熱の違いについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 (ワークシート、発言)</p> <p>⑨電熱線の発熱は、その太さによって変わること理解している。 (ノート、ワークシート)</p>
<p>太い電熱線の方が、細い電熱線よりも発熱の量が多い。</p>			
6 7	<ul style="list-style-type: none"> ・自分でもいろいろな発電方法で発電できることを知る。 ・モーターで発電し、いろいろなものに電気を通してみる。 豆電球、発光ダイオード、プロペラ付きモーター、電子オルゴール など ・ゴム板や割り箸（ビニールテープを巻いたもの）でモーターを回す。 ・手回し発電機で、いろいろなものに電気を通してみる。 →ハンドルを回す速さによって発電される電力に違いがあるね。 →電気をを使う時に毎回発電するのは大変。電気をためられないかな。 ・蓄電、コンデンサーについて知る。 ・コンデンサーに電気をため、いろいろなものにつないでみる。 豆電球、発光ダイオード、プロペラ付きモーター、電子オルゴール など →ためた電気が、つないだものによって使える時間に違いがあるのはなぜだろう。 →つなぐものによって電気の消費量が異なるのではないか。 →電流の強さを調べてみよう。 		<ul style="list-style-type: none"> ・発電することの大変さに気付くことができるようにする。 ・必要に応じて、ストップウォッチ等を出せるようにしておく。 ・熱については実験が終わっているので、熱以外の3つ（音、光、運動）に目を向けさせるようにする。 ・発光ダイオードと豆電球の比較などで、手応えの違いから電気を熱に変えるものの消費電力が高かったこと（第1時）などにつながるよう進めたい。 <p>①電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。(観察)</p> <p>⑤手回し発電機などを適切に使って安全に実験をしている。(観察)</p> <p>⑦電気は、作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。(発言、ノート)</p> <p>⑩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、ワークシート)</p>
8 9	<p>コンデンサーに電気をためて、つなぐものを変えたときに、回路に流れる電流の強さを調べよう。</p> <p>検流計、手回し発電機、電子オルゴール 発光ダイオード、豆電球 など</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・条件制御の考え方で、どのような実験方法が適切か考えられるようにする。

	<ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサーに電気をためるときに手回し発電機を回すタイミングを揃えるため、事前に用意した動画を見ながら発電を行う。 <p>・実験のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> コンデンサーにためた電気が、つなぐものによって、使える時間にちがいがあるのは、流れる電流の強さがちがうから。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット 班で1台 (資料の提示) 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ⑤電気の性質や働きを調べるための実験方法を考えることができる。 (発言) </div> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機を回すタイミングが班単位でそろえられるので、自分たちのペースで実験を行ったり、複数回実験を行ったりすることができる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ⑥回路につなぐものを変えて流れる電流の強さを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。(ノート) ⑦電気は、作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。(発言、ノート) ④回路につなぐものによって流れる電流の強さが変わることを、自分が行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。(ノート) </div>
10 11 12	<ul style="list-style-type: none"> ・風力発電機を作ってみよう。 ・発電した電気を何の力に変換して比較するかを話し合う。 <p>・どのようにしたらより発電量が増えるかを考え、手直しをしていく。 検流計 など</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふりかえってみよう 		<ul style="list-style-type: none"> ・最終的には検流計で数値化することを意識させるが、活動を楽しむことができるように、目的をもたせたい。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ②電気の性質や働きを適用して、より発電量を増やすために工夫しながらものづくりをしている。(観察) </div>

9 本時目標

電熱線の発熱は、電熱線の太さによって違いがあることを実験して確かめ、自分の予想と照らし合わせて推論したことを表現することができる。

10 本時展開 (5/12 時間)

学習活動	・教師の支援 ○評価
<p>細い電熱線と太い電熱線では、どちらが発熱の量が大きだろうか。</p>	
<p>1. 前時の課題・実験方法・予想を確認する。(比較方法) 3分</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 みつろう粘土を溶かす (時間) 2 水を温める (温度) 3 発泡スチロールを溶かす (時間) 4 示温テープの色の変化 (時間) <p><細い電熱線の方が発熱の量大きい></p> <p>電熱線の広さ説</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い方が広いから、電熱線が発熱するまでに時間がかかる。 ・細い方がせまいから、電気が詰まっていくイメージで発熱しやすい。 <p>電気のスPEED説</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い方は広いから、電気が進む方向がバラバラで通り抜けるのに時間がかかる。 ・細い方はせまいから、電気がまっすぐに進み、すぐに通り抜ける。 <p><太い電熱線の方が発熱の量大きい></p> <p>電熱線の広さ説</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い方が広いから、電流が一度にたくさん流れる。 ・細い方がせまいから、一度に流れる電流が少ない。 <p>電気のスPEED説</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太い方が広いので、すすいと電流が流れる。 ・細い方がせまいから、スPEEDが出にくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに実験方法が異なるので、内容を十分に把握し安全に配慮する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>⑥電熱線の太さによる発熱の違いを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。(ノート)</p> </div>
<p>2. 必要な道具を確認し、実験を始める。 10分</p> <p>電源装置、電熱線、示温テープ、みつろう粘土、発泡スチロールなど</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タブレットの活用 <p>実験の様子を撮影しておき、実験が終わり次第、各班のタブレットから教室のサーバー機にデータを転送しておく。</p> <p>※ データ送信は2つ(太い電熱線、細い電熱線1つずつ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験方法により時間差が生まれるが、早く終わった班は複数回実験を行うようにする。 ・2~3回実験を行い、それでも時間が余る場合には個人の考察を 	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレットは班に2台 <p>撮影の目的を知らせ、自分たちの実験の様子や結果が、他の班の人に分かりやすいように撮影できるようにする。</p> <p>→位置</p> <p>実験者の邪魔にならないように。 結果がはっきりと伝わるように。</p> <p>→タイミング</p> <p>後で比較しやすいようにカウントダウンするところから。</p>

始める。

- ・撮影時間と実験時間が混同しないように、ストップウォッチの画面も映るように撮影する。時間の見やすさから、ここではタブレットに入っているストップウォッチを活用する。

⑥電熱線の太さによる発熱の違いを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。
(ノート)

3. 考察する。(個人) 7分
改めてイメージ図を活用し、予想と比較しながら思考の深まりや変容を捉える。
(資料10 ワークシート)
- ・太い方がたくさん電流が流れるから、発熱の量が多い。
 - ・太い方がたくさん電流が流れるから、消費電力が多い。

- ・思考の違いを比較できるように、完成したイメージ図を撮影し、サーバー機に送信しておく。

4. 考察を班で共有する。 8分
予想と比較して考えたことを班の友達に伝える。

- ・自分と友達の考えの共通点や相違点を考えながら話し合うことができるように声かけをする。

5. 考察を全体化する。 15分
発表者の班の実験の様子をディスプレイに映し出す。
実験の様子や実験前後のイメージ図と合わせて、自分の考えを発表する。

- ・データの保存先に留意し、再生する。
- ・前時のイメージ図(予想)と本時のイメージ図(考察)を並べて表示できるようにしておく。
- ・イメージ図が予想と変化した児童だけではなく、実験を通して自分の考えをもつことができた児童に注目したい。

④電熱線の太さによる発熱の違いについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。
(ワークシート、発言)

⑨電熱線の発熱は、その太さによって変わること理解している。
(ノート、ワークシート)

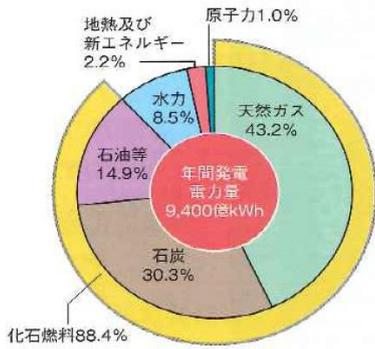
7. 学習のまとめをする。 2分

太い電熱線の方が、細い電熱線よりも発熱の量が多い。

8. 次時以降の学習を確認する。

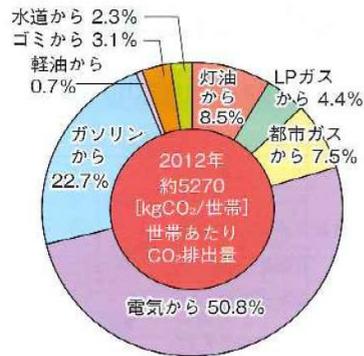
第 1 時

資料 1 (指導書より)



発電方式別発電量比率
(2013年時点)

資料 2 (指導書より)

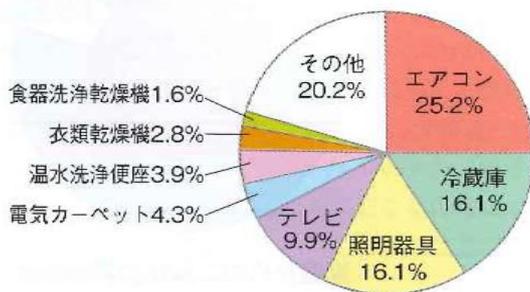


家庭からの二酸化炭素排出量

第 2 時

資料 3 (指導書より)

■各家電機器が占める消費電力比率



資料 4 (指導書より)

家庭電気製品のおおよその消費電力

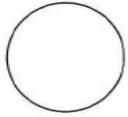
電気製品名	消費電力 [W]	電気製品名	消費電力 [W]
照明器具	50	電話機 (親機)	3
オーブントースター	1000	ヘアードライヤー	900
電動車いす	240	エアコン	800
音楽プレーヤー	5	電子レンジ	1000
扇風機	50	冷蔵庫	300
電気ストーブ	1500	洗濯機 (乾燥機付)	900
テレビ (52 型液晶)	200	ノートパソコン	20

資料5 (「シンキングツール」黒上晴夫、小島亜華里、泰山裕より)

・矢印と囲み



- ・順番, 順序
- ・関係, 関連
- ・理由, 根拠
- ・因果 などを示す



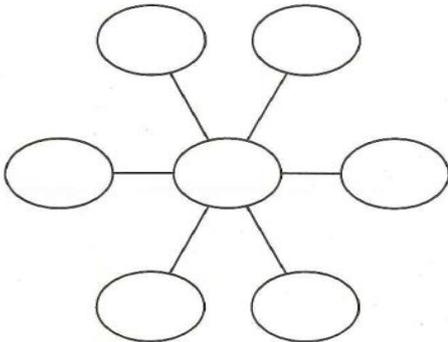
や



など

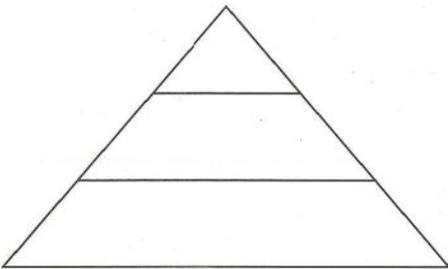
- ・同じ意味
- ・同じ種類
- ・まとまり などを表す

・イメージマップ



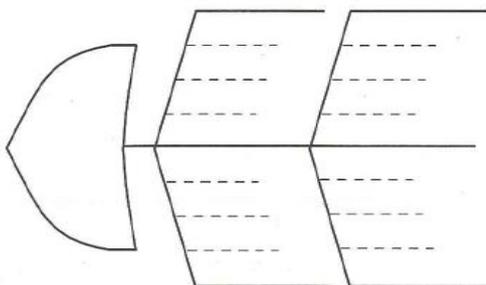
- ・アイデアを出す
- ・広げてみる
- ・関係づける
- ・関連づける
- ・評価する

・ピラミッドチャート

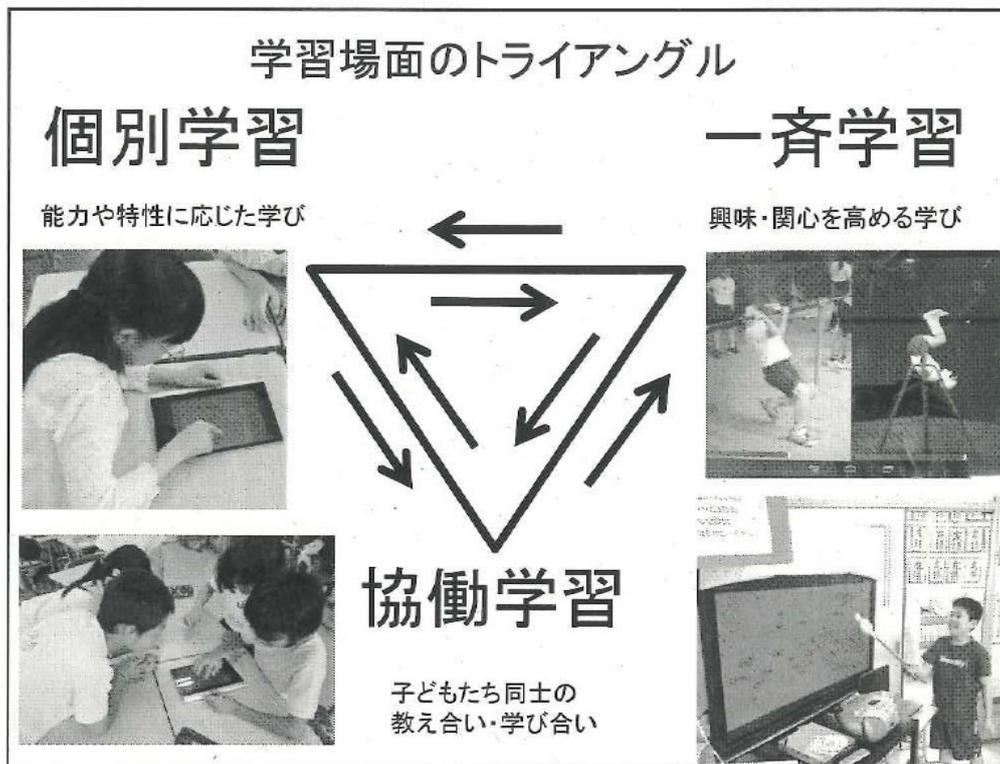


- ・焦点化する
- ・構造化する

・フィッシュボーン

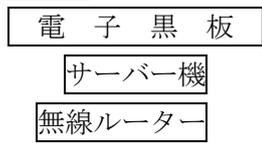


- ・分析する
- ・焦点化する
- ・構造化する

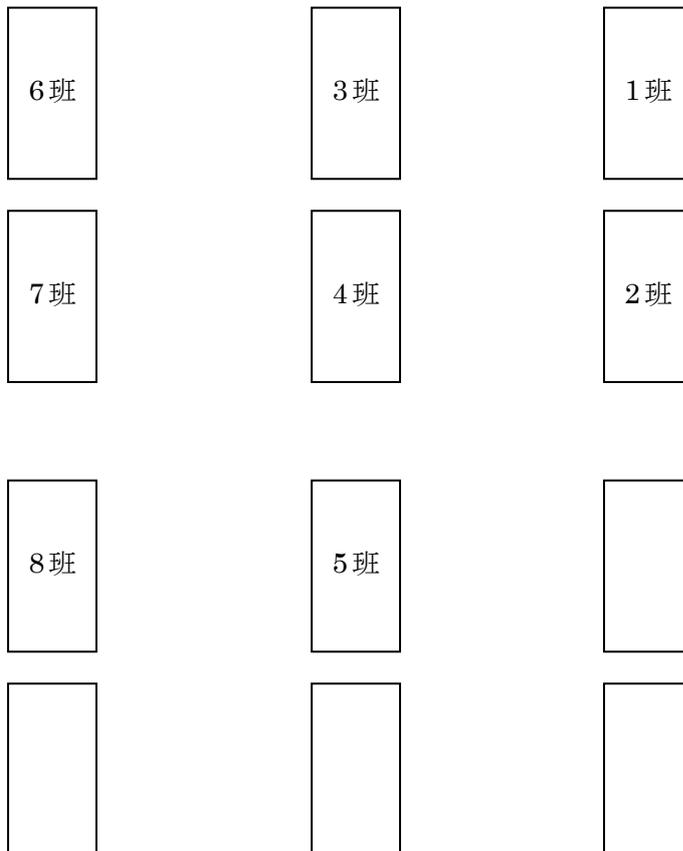


- ICTを活用した指導方法**
(1人1台の情報端末・電子黒板・無線LAN等)
～学びのイノベーション事業実証研究報告書より～
- A 一斉学習
 - A1: 教員による教材の提示
 - B 個別学習
 - B1: 個に応じる学習
 - B2: 調査活動
 - B3: 思考を深める学習
 - B4: 表現・制作
 - B5: 家庭学習
 - C 協働学習
 - C1: 発表や話し合い
 - C2: 協働での意見整理
 - C3: 協働制作
 - C4: 学校の壁を越えた学習

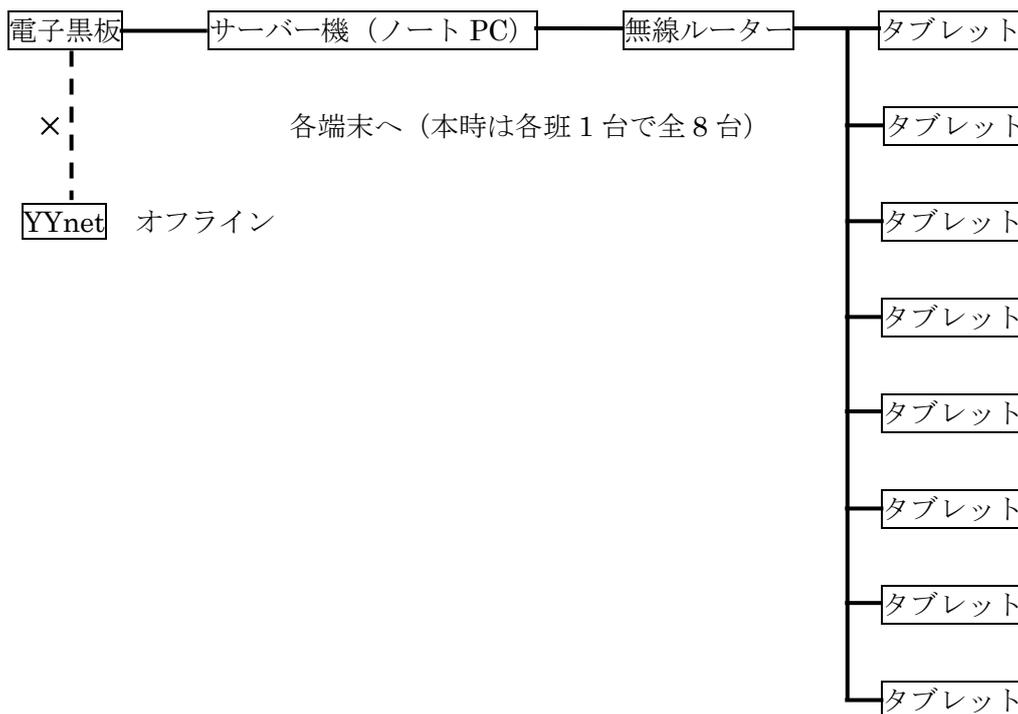
資料8 場の設定



各班 4 人
 5 班のみ 3 人
 タブレット班で 1 台



資料9 ネットワーク構成図



資料 10 ワークシート (イメージ図)

名前 _____

絵や記号、言葉を使って、電熱線の中の電気の流れをイメージ図に表そう。

太い電熱線



細い電熱線

