

理科学習指導案

横浜市立今宿小学校

指導者 伊藤 裕哉

1 日時・場所 平成28年12月7日(水) 5校時 理科室

2 学年・組 第3学年1組 39名

3 単元名 明かりをつけよう

4 単元目標

乾電池に豆電球と導線をつないで回路を作り、豆電球を点灯させたり、回路の間に身の回りにあるいろいろな物を入れたりして、物には電気を通す物と通さない物があることを捉えるようにする。また、見いだした問題を意欲的に追究する活動を通して、電気に対する物の性質や、電気の回路についての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乾電池に豆電球をつないだり回路に物を入れたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで電気の回路を調べようとしている。 ②乾電池と豆電球の性質を使ってものづくりをしようとしている。	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を比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ④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を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	⑤乾電池と豆電球を使って回路をつくったり、ものづくりをしたりしている。 ⑥回路の一部にいろいろな物を入れ、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している。	⑦電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ⑧電気を通す物と通さない物があることを理解している。

6 単元について

本単元は、第3学年の「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」にかかわるものである。本単元では、身の回りで使われているいろいろな明かりに興味をもち、豆電球、乾電池、導線をつなぐ活動を通して、豆電球に明かりがついたつなぎ方とつかないつなぎ方を比較しながら調べ、回路ができると電気が通り、明かりがつくことを捉えることができるようにする。また、身の回りの様々な材質の物を回路の一部に入れ、明かりがつく物とつかない物を比較させることで、物には電気を通す物と通さない物があることを捉えることができるようにすることをねらいとしている。具体的には、まず、乾電池を使い豆電球に明かりをつける活動をする。乾電池と豆電球をつなぐものを何にするか考えながら試し、導線が必要であることがわかるようにするとともに、電気が豆電球に明かりをつけることを意識づけられるようにする。次に、電気を通すつなぎ方、通さないつなぎ方を調べる。ここで、見えない電気を見えるようにする道具としてイメージ図を活用する。電気を自分なりに表現させることで、お互いの考えが友だちと共有

され、自分の考えをふり返る道具となる。また、回路ができると電気が通り、豆電球に明かりがつくことをイメージ図に表現することで、電気のエネルギーが豆電球で光に変換されることを意識できるようにする。次に、電気を通す物と通さない物について調べる。写真を使って調べたことを整理することで、豆電球に明かりがつくときは電気を通す物であり、明かりがつかないときは電気を通さない物であることが分かり、金属は電気を通す物であることがわかるようにする。最後に、学習を通して得た電気の回路についての見方や考え方をおもちゃ作りに活かすことで、電気の回路についての見方や考え方がより明確になるようにしたい。

7 児童の実態

(略)

8 研究主題との関わり

平成28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」
～タブレット端末を効果的に活用した授業デザイン～

(1) ICT の活用

機器・・・タブレット端末 (iPad) 11台、教室用サーバーPC、アクセスポイント、ワイヤレスディスプレイアダプタ (AppleTV)、大型テレビ

・情報活用能力

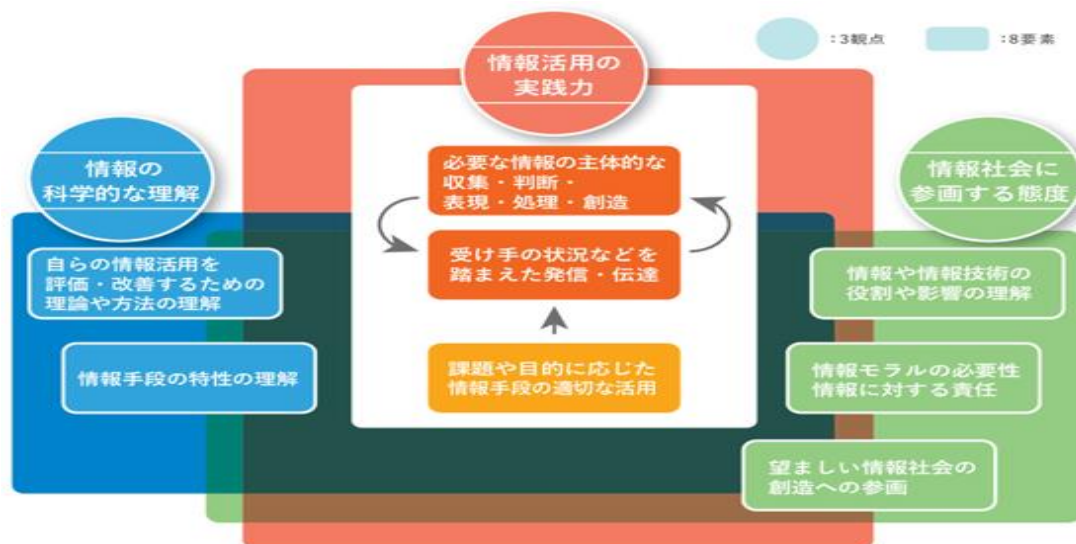
情報活用能力を生かすことによって、より分かりやすく、より明確に問題を解決することができる場面考えた。子どもたちが問題解決をするにあたり、記録の仕方や比較の仕方を工夫して取り組める環境 (タブレット、大型テレビ、ワイヤレスディスプレイアダプタ等) を整えておく。

・タブレット端末

平成27年度、28年度を通して、横浜市内の全公立小学校にタブレット端末が導入された。本学級では、

音読発表やスピーチ練習の動画撮影、漢字アプリを使用した漢字練習（国語）、AirDrop を活用した思考の共有（算数・社会）、太陽と影の動きや蚕の成長の様子のタイムラプス撮影（理科）、運動会演技やマット運動の動画撮影（体育）など、主に資料の提示や活動の様子の記録、比較するための動画撮影と、児童の思考の共有をしてきた。

（２）主題に迫る手立てと授業デザイン



〈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、タブレットの撮影機能と、無線共有機能（AirDrop）を活用したい。班で相談して実験する対象を選択し、問題解決に向けて取り組む。その際、他の班が別の対象を選択して実験し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、タブレットの撮影機能と無線共有機能を使用する。撮影機能では、口頭での説明よりもより結果が明確になり、よりはっきりと結果を共有することができると考える。また、無線共有機能では、実験結果や考察を全体で共有することで、従来の機器（ビデオカメラや OHC）を利用するよりもスムーズに学習が進むと考えられる。

・受け手の状況を踏まえた発信・伝達

実験の画像撮影では、撮影する対象までの角度や距離などで、班毎に差が生まれないように指導していく。情報の受け手に必要な情報を想定し、児童と話し合っって撮影の条件を整えていく。

・課題や目的に応じた情報手段の適切な活用

本単元では、実験結果の共有場面で画像を活用するが、実験結果からスムーズに考察へとつながり、画像と合わせて思考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ったうえで協働学習を行い、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く。

・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とされる。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大変興味をもつが、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つけさせていきたいと考える。

・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し、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。

・情報モラルの必要性 情報に対する責任

情報端末を使用する場合は、危険回避を行うための具体的な指導と共に、情報化社会の特性やネットワークの理解を深め、自分自身で正しく活用するために的確な判断ができる力を身に付けさせていきたい。

〈思考の可視化〉

本単元では、「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、児童の思考を可視化するツールとして活用する。

・シンキングツール

本学級の児童は、シンキングツールを授業で使用しており、「イメージマップ」「ピラミッドチャート」などを活用して学習を進めてきている。本単元では、シンキングツールを活用する。明かりのつき方を分類するために「ベン図」や「マトリックス」を活用する。どんなものをつなげば明かりがつくのか、自分の考えと友だちの考えを比較し話し合うための材料としたい。

・イメージ図

単元を通して、自分の考えを整理したり、言葉で表せない時などにイメージ図を活用する。可視化されたお互いのイメージを見合い、より妥当な考え（イメージ）はどれか話し合う活動を通して、基本的な概念や児童の思考力を高めていきたい。

9 単元の指導計画

時	学習活動と内容	ICTの活用	・指導上の留意点 ○評価
1	・豆電球に明かりをつけてみる。 どのようにすれば明かりがつくか調べる。	タブレット 4人で一台 (おもちゃの提示)	・電池や豆電球のつなぎ方で明かりがついたものとつかなかったものを、動画で撮影しておき、結果を可視化しておく。 ① 豆電球と乾電池、導線等をつないで回路をつくと豆電球が点灯することに興味・関心をもち、進んで豆電球を点灯しようとする（行動・発言）
2 3	・豆電球に明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を調べ、比べる。	タブレット 写真撮影	・つくつなぎ方とつかないつなぎ方の電池と豆電球のつなぎ方の違いに注目できるように、結果を写真で撮影する。 ・明かりがついたつなぎ方とつかなかったつ

4	・ソケットを使わないで、豆電球に明かりをつける。	タブレット 写真撮影	なぎ方をデータで分けて保存しておくことで、明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を考えられるようにする。 ・明かりがつくときは、電気の流れがどうなっているのか、自分の考えを可視化し、考えられるようにするために、イメージ図を使って表わせるようにする。 ④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を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。(発言・ノート) ・自分が試したつなぎ方だけでなく、他の子どものつなぎ方も紹介し、多様な方法で調べることができるよう支援する。 ⑦豆電球が点灯する時としない時を比較し、乾電池と導線のつなぎ方のきまりについて考えることができる。(発言・記録)
5 6 本 時	・回路（電気の通り道）に、他の物をつないでも豆電球の明かりはつくか調べる。 ・どのようなものをつなぐと、豆電球に明かりがつくのか考える。	タブレット 10 台 AppleTV 共有サーバ 電子黒板 シンキング ツール 「マトリックス」	・豆電球と電池、導線、糸、コードなどを用意し、自由に試すことができるようにする。ただし、ショート回路に注意させる。 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を比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。(発言・ノート) ・お互いの結果を共有し、自分の考えに取り入れられるようにするために、グループの友だちと協力したり交流したりしながら実験することを伝える。 ⑥回路の一部にいろいろな物を入れ、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している。(発言・ノート) ・明かりがついたとき、何が必要かを確認し、全員が豆電球に明かりをつけられるようにする。 ・豆電球に明かりをつけるには、乾電池 - 電気を作り出すもの

			豆電球 - 電気を光に換えるもの 導 線 - 電気を通す物 が必要であることを確認する。 ⑧電気を通す物と通さない物を比較し、 電気を通す物と通さない物があることを 理解している。(発言・ノート)
7	・缶の横は、本当に電気を通さないのか調べる。	タブレット 写真撮影	・材質に注目できるように、同じものでも、 電気を通す物と通さない物とを用意しておく。 ・班ごとでふりかえり、友だちの結果を確認しながら、実験できるようにする。 ・予想で示したイメージ図を、発表を通して、 電気を通す物・通さないものをまとめる。 ⑥回路にアルミやスチール缶を入れ、豆 電球が点灯するときとしないときの違い を調べ、その過程や結果を記録している。 (発言・ノート)
8	・スイッチを工夫して、おもちゃを作る。 ・できあがったおもちゃをみんなに紹介する。	タブレット 写真撮影・記録	・これまでの学習で学んだことが何か、どれ だけ自分が学ぶことができたかを明らかに するために、電気の仕組みを使ってどんなこ とができるのか考え、おもちゃの設計図を考え る。 ⑤乾電池と豆電球を使って回路をつくっ たり、おもちゃづくりをしたりしている。 (行動・発言) ・設計図をもとに何が必要か考え、自分で用 意できるようにする。 ・自分がわかっていないことは、今までの学 習を振り返ったり、友だちに確認したりしな がら、電気を使ったおもちゃ作りができるよ うにする。 ②乾電池と豆電球の性質を使っておもち ゃづくりをしようとしている。(行動・発 言) ・学習したことによって、電気の仕組みにつ いての考えをもつことができているかを明 らかにするために、友だちに自分のおもちゃ

			の説明をする。 ・学習前と学習後の自分の変容に気づき、自己肯定感をもてるようにするために、おもちゃを製作したり、できあがったおもちゃの説明をしたりする。
--	--	--	---

1 0 本時目標

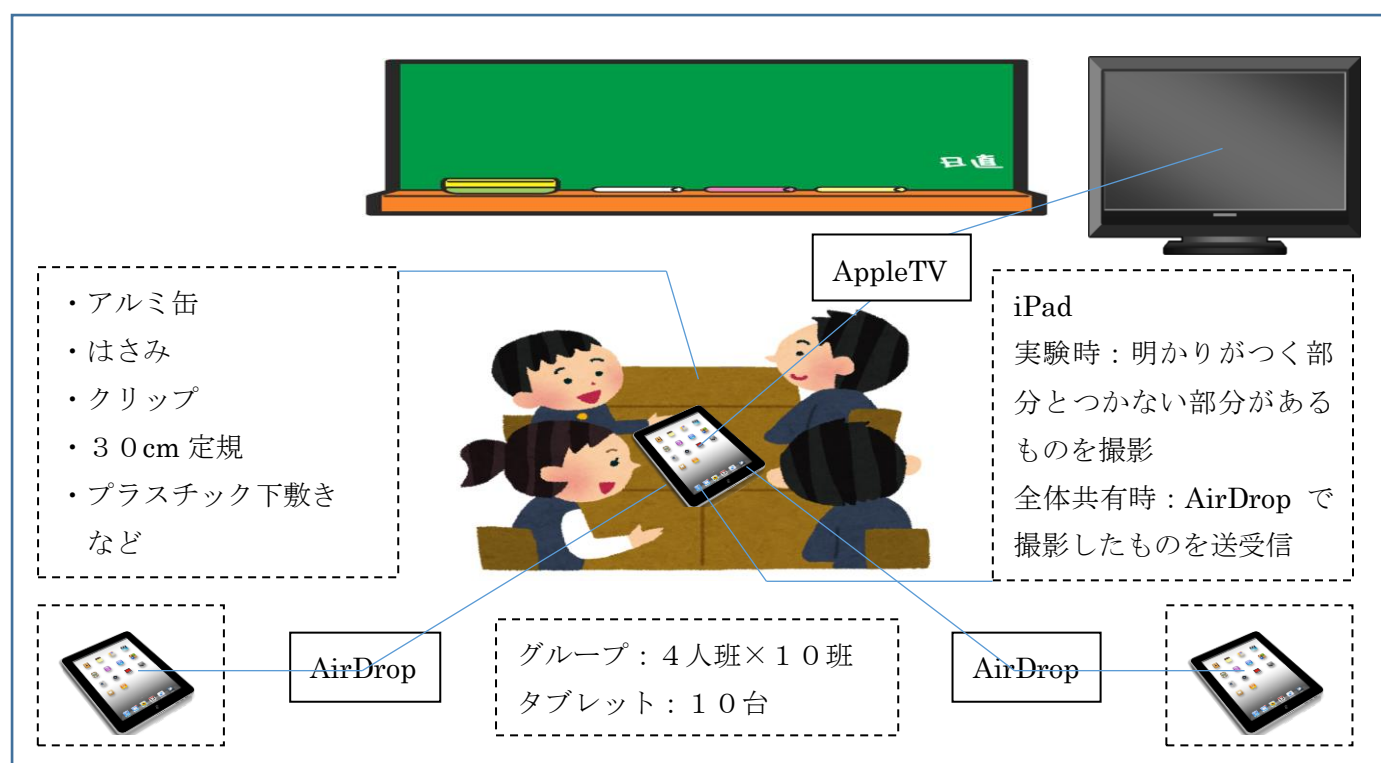
導線や釘をつなぐ実験を通して、回路（電気の通り道）に金属をつないでも、豆電球の明かりが点灯することが**分かる**。

1 1 本時展開（6／8時間）

学習活動	・教師の支援 ○評価
回路（電気の通り道）に他の物をつないでも、電気は通るのだろうか。	
1 電気を通す物と通さない物の予想を、理由とともに確認する。 ・木や紙でできているものは電気を通さない。 ・折り紙の銀紙は電気を通す。キラキラしているから。 ・下敷きは電気を通す。こすると静電気が起きるから。 ・下敷きはプラスチックだから、電気を通さない。 ・ジュースの缶は、電気を通す。鉄でできているから。 ・アルミホイルは電気を通す。アルミでできているから。 2 自分や友だちが用意したもので電気を通すか、通さないかを自分で作ったテスターを用いて調べる。 ・木や紙の物は電気を通さなかった。 ・下敷きは電気を通さなかった。なぜだろう。 ・はさみは、電気を通すところと通さないところがあったよ。 ・アルミホイルは、電気を通したよ。 3 電気を通す物、通さない物を比べて、気付いたことをワークシートに書き込む。 4 電気を通す物、通さない物を仲間分けして、それぞれを比べて、気づいたことを全体で交流し合う。 ・電気を通す物はピカピカしているよ。 ・電気を通さない物はピカピカしていないよ。 ・電気を通す物と通さない物のちがいは、ピカピカしているかどうかではわからないなあ。	・明かりがつく＝電気を通す、明かりがつかない＝電気を通さない、ということを確認する。 ・前時で出たものの中から、意見が二分したもの、意見がほぼ一致した（通す・通さない両方）ものを発表するようにする。 ・予想と実験結果を比べ、学びの変容に気づくことができるようにするために、電気を通す物・通さない物・どちらとも言えないものを分けて黒板にカードで掲示しておく。 ・実験の中で材質に注目できるように、同じものでも、電気を通す物と通さない物を用意しておく。 ・実験結果によって、電気を通す物、通さない物、どちらとも言えないものをグループの机上に分けて置くように伝える。 ・ショート回路を作らない、コンセントに刺さないなど、安全指導をする。 ・電気を通す物、通さない物、どちらとも言えない物に分けて、電気を通す物の共通点を見つけることができるよう声をかける。 ・自分の考えについての変化に気づけるように、自分の予想と結果を比べるように声をかける。 ・無線共有機能（AirDrop）で、撮影した画像をもとに話し合うように伝える。

5 電気を通す物、通さない物についてまとめる。 ・形や色では、分けられないね。 ・木や紙、プラスチックでできたものは電気を通さないね。 ・アルミホイルや鉄の板、ジュースの缶は電気を通すね。	・電気を通す物、通さない物の特徴をとらえ、物の素材に着目してまとめていくようにする。 ○電気を通す物と通さない物を比較し、電気を通す物と通さない物があることを理解している。(発言・ノート) 知 ・「金属」の言葉を知らせる。
紙やプラスチック・ガラスなどをつないでも、電気を通さない 鉄やアルミニウムなどの金属をつなぐと、電気を通す。	
6 本時を振り返り、本時で分かったことや、分からなかったこと（疑問）、次にしたいことを発表しあう。 ・「金属」は電気を通すことがわかったよ。 ・電気を通さない物は「金属」の仲間ではないんだね。 ・鉄、アルミ、銅などを「金属」というんだね。 ・「金属」は、鉄、アルミ、銅のほかにあるのかな。 ・もっと電気を通す物を調べたいな。	・実験前と比べて、自分の思いや考えたことを明らかにしていくようにする。

〈場の設定〉



単元の構想 明かりをつけよう

【単元目標】

乾電池に豆電球と導線をつないで回路を作り、豆電球を点灯させたり、回路の間に身の回りにあるいろいろな物を入れたりして、物には電気を通す物と通さない物があることを捉えるようにする。また、見いだした問題を意欲的に追究する活動を通して、電気に対する物の性質や、電気の回路についての見方や考え方を育てる。

塗料を落とすと、アルミ缶は電気を通すのかな？おもちゃの材料として使えるか、調べたい。

できあがったおもちゃをみんなで紹介し合う。

【問題③】

分かった電気の秘密を使って、おもちゃを作ろう。

【まとめ】

おもちゃ作りを通して、電気の回路について実感を伴った理解をする。

【話し合い】

・電気の通り道をつないだり切ったり、電気を通さないものをはさんだりして、豆電球をつけたり消したりできるようにする。

【活動】

- ・回路を自由につなげたり、切ったりできるスイッチを作る。
- ・スイッチを工夫して、おもちゃを作る。

【問題②】

回路に他の物をつないでも、豆電球の明かりはつく（電気を通す）のか調べてみよう。

【まとめ】

金属は電気を通す。
紙やプラスチックは電気を通さない

【予想・実験】

身の回りの色々なものをつないで、電気を通すかどうか調べる。

【結果・考察】

- ・回路に導線やくぎをつないでも、豆電球の明かりがついた。
- ・電気を通すものと、通さないものがある。

【問題①】

どうすれば豆電球に明かりがつくのか調べてみよう。

【まとめ】

電気の通り道の事を回路という。

【予想・実験】

豆電球に明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を調べて、比べてみる。

【結果・考察】

- ・ソケットの導線を、乾電池の+極と一極につなぐと、豆電球に明かりがつく。この時、電気の通り道は、一つの輪のようにつながっている。

色々なつなぎ方を試してみよう。

- ・鉄くぎ
- ・紙コップ
- ・プラスチック
- ・ガラス
- などを準備

電気の通り道に物を入れて、スイッチを作ろう。

【めざす子どもの姿】

- どのようにつなぐと明かりがつくか分かった。
- 回路（電気の通り道）ができると電流が流れ、明かりがつくことが分かった。
- 電気を通すものと通さないものがあることが分かった。
- もっと色々な回路を作りたい。
- 電気が身の回りでどのように使われているのか調べてみたい。

回路が切れると、明かりはつかないのかな？

ソケットを使わずに明かりをつけてみたい。

豆電球ってどうして明かりがつくのかな？調べて豆電球を使ったおもちゃを作ってみよう。