

理 科 学 習 指 導 案

I 単 元 生活の中で利用される電気を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

電気の性質や働きへの理解，観察，実験などに関する基本的な技能

②思考力，判断力，表現力等

発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見いだす力，根拠のある予想や仮説をもつ力，予想や仮説を検証できる方法を発想する力，より科学的な考えを導く力

③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見だし，その解決をしようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー (4) 電気の利用

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気は，つくだしたり蓄えたりすることができること。

(イ) 電気は，光，音，熱，運動などに変換することができること。

(ウ) 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。

イ 電気の性質や働きについて追究する中で，電気の量と働きとの関係，発電や蓄電，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現すること。

(3) 単元の価値

本単元は，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を解決する。そして学んだことを基に，プログラミングを行い日常生活を見直し，電気が生活の中に利用されている理由を明らかにする学習である。その価値は，以下のとおりである。

電気自動車やIHクッキングヒーターなどエネルギーを全て電気でまかなう製品が増えたり，リチウムイオン電池の開発がノーベル賞を受賞したりするなど，電気は最も重要なエネルギーである。子どもは，これまでの学習の中で電気の通り道や電流の働き，電流がつくる磁力に関する問題を科学的に解決してきた。一方で，生活の中に電気の利用をすることは当たり前であり，電気の利用に疑問や有効性を感じてはいない。このような子どもが，日常生活で電気がないときできないことを想起することや，電気の利用を止めた教室で過ごすことで得た，気付きや疑問を話し合うことにより，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見いだせる。観察，実験を行う際に，手回し発電機で蓄電した一定の量の電気を豆電球や電子オルゴール，電熱線で利用したときの働きの違いを調べることにより，電気の利用の量的変化に着目しながら，電気の量と道具による働きの違いを調べられる。豆電球とLEDの点灯時間の違いや，電熱線の太さによる温かさの違いを調べることにより，電気の利用の关系的変化に着目しながら，道具やその利用の仕方による働きの変化を調べられる。各班の結果を基に，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題について考察することにより，より科学的な結論を導ける。以上のような学習活動を通して，発電や蓄電

に関わる電気の量と働きの関係や、電気の効率的な利用の仕方に関する問題を科学的に解決できる。そして、電気の利用について追究してきたことを基に、光センサーを用いたプログラミングを行うことにより、日常生活における効率的な電気の利用の仕組みについて実感できる。

(4) 今後の学習

ここでの学習は、中学校第1分野「電流とその利用」で、回路と電流・電圧や、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流に関する問題解決をし、電流と電圧、電流の働き、静電気について説明する学習へと発展していく。

2 児童の実態及び指導方針

子どもたちは、5年「思い通りに働く電磁石クレーンをつくろう」において、電磁石の強さや極を変える方法に関する問題解決をし、思い通りに働く電磁石クレーンに行った工夫を説明したり、自分の電磁石クレーンを作ったりしてきた。この学習の中で明らかになった子どもたちの実態及び本単元を進めるにあたっての指導方針は、次のとおりである。

① 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解してきた。このような子どもが、電気はつくりだしたり蓄えたりすることができることや、光や音、熱、運動などに変換することができること、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することができるように、センサーを用いてモーターの動きやLEDの点灯を制御するというプログラミングを行う機会を設定する。

電磁石の強さや極を変える方法に関する問題の予想を検証するための実験を行った。このような子どもが、発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や、効率的な電気の利用の仕方に関する問題の予想を検証するための実験を行えるように、手回し発電機と豆電球、電子オルゴール、電熱線、コンデンサーなど子どもの実験の計画に応じた器具を用意する。

② 電磁石の強さや極を変える方法に関する問題に対して、問題解決の各過程において実証性や再現性、客観性などといった条件を検討しながら考察できた。このような子どもが、発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や、効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して、問題解決の各過程において実証性や再現性、客観性などといった条件を検討しながら考察できるように、手回し発電機で蓄電した電気を利用して豆電球や電子オルゴール、電熱線を利用する過程や、豆電球とLEDの点灯時間の違いや、電熱線の太さによる温かさの違いを調べた各班の結果を提示する。

③ 乾電池の数や導線の巻数が異なる電磁石クレーンで丸磁石やクリップをつり上げる体験を基に、電磁石の強さを変える方法や極を変える方法を進んで調べられた。このような子どもが、発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や、効率的な電気の利用の仕方を進んで調べられるように、日常生活の中で電気がないとできないことを想起する機会や、電気を使わない教室で過ごす体験の設定をする。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習

- 1 ねらい 豆電球とLEDの点灯時間の違いや、電熱線の太さによる温かさの違いを調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を話し合うことを通して、道具やその利用の仕方の面から効率的な電気の利用の仕方について考えられる。
- 2 準備 豆電球 LED コンデンサー 太さの異なる2本の電熱線 手回し発電機 結果の表
- 3 展開

| 学習活動と子どもの意識 | 指導上の留意点 |
|-----------------|------------------------|
| 1 本時に行うことを確認する。 | ○効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対す |

- ・豆電球とLEDの点灯時間の違いと、電熱線の太さによる温かさの違いを調べて、問題の結論を出そう。

る予想を検証できる実験を行い、結論を導くという目的を明確にできるように、本時に行うことを問いかける。

問題「電気を効率的に使うには、どのようにすればよいのだろうか」(ア)

「見方・考え方」を働かせて協働的に学ぶ子どもの姿

効率的な電気の利用の仕方について、豆電球とLEDの点灯時間や電熱線の太さによる温かさの違いに着目し、予想や実験の方法を見直したり、複数の結果を比較したりするといった複数の面から考察したことを、聞いたり伝えたりして、自分が考察したことの確かなことと不確かなことを判断している。

- 2 効率的な電気の利用の仕方を調べる。
 - ・豆電球は56秒で、LEDは3分経ってもまだ点灯しているな。
 - ・細い電熱線は温まるのは遅くて、太い電熱線は温まるのが早いな。道具として使うなら、太い電熱線がいいな。
 - ・自分たちのグループの豆電球とLEDや、電熱線を調べた結果から、性能のよい道具を使うという予想は正しいと言えるな。
- 3 効率的な電気の利用の仕方を調べた結果を基に、考察し、結論を話し合う。
 - ・他のグループが調べた結果も自分たちの結果と数値が似ているね。
 - ・豆電球とLEDの結果から、効率的に電気を使うにはLEDのように同じ電気の量で、使える時間の長い道具を使うとよいと言えるね。
 - ・電熱線の結果は、太い電熱線の方が細い方に比べてすぐに温かくなったから、効率的に電気を使うには、太い電熱線のように性能がよい道具を使うといいと言えるね。
 - ・友達のように、太い電熱線は性能がいい代わりに電気をたくさん使うな。そう考えると、すぐに温めたい場所や長く温めたい場所など状況に合わせた方がいいね。
 - ・各班の結果を比べると、電気を効率的に使うには、状況に合わせて道具を選んだり使い方を変えたりするとよいと言えるな。
- 4 本時のまとめをする。
 - ・自分の班だけではなくて、他の班の結果も使いながら、結論を導けたよ。
 - ・効率的な電気の利用の仕方が分かったな。

- 豆電球とLEDの点灯時間の違いと、電熱線の太さによる温かさの違いに着目できるように、点灯時間を計測したり、温度上昇の速さと温度を記録するよう促す。
- 予想を検証するという目的を明確にできるように、予想が正しい時の結果と、実験で得た結果を比較するよう促す。
- 五感で感じたことを生かして考察できるように、結果が得た直後に考察し始めるよう促す。
- 効率的な電気の利用の仕方を調べた各班の結果の分析をできるように、各班の結果を電子黒板やタブレットで提示する。(イ)**
- 各班の結果を量的・関係的变化に着目し、共通点や傾向を見だせるように、視点「グループの結果から分かること」「他のグループの結果から分かること」を提示する。(イ)**
- 効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して考察したことの不十分な点を補えるように、自分と友達の考察したことを比較し、必要に応じて修正するよう促す。

評価項目

効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して、根拠のある結論を導こうと、豆電球とLEDの点灯時間や、電熱線の太さによる温かさの違いを調べた学級全体の結果を基に、考察したことを発言したり記述したりしている。
 <発言・ノート②>

- 効率的な電気の利用の仕方を調べた実験の結果を基に、多面的に考えられたことを実感できるように、各班の結果を比較して結論を導けたことを称賛する。

指導と評価の計画

| | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| 目標 | 発電や蓄電，電気の変換について，電気の量や働きに着目して，それらを多面的に調べる活動を通して，電気は様々な用途に利用の仕方に関する問題を科学的に解決することができる。 | | | |
| 評価規準 | <p>(①知識・技能) 電気は作りだしたり蓄えたりすることができること，光や音，熱，運動などに変換することができること，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する。 電気の性質や働きについて，観察，実験などの目的に応じて，手回し発電機やコンデンサ，電熱線等を選択して，正しく扱いながら調べ，それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>(②思考力・判断力・表現力等) 電気の性質や働きについて，より妥当な考えをつくりだし，表現するなどして問題解決している。</p> <p>(③主体的に学習に取り組む態度) 電池の性質や働きについて進んで関わり，粘り強く，他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに，学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p> | | | |
| 見方・考え方 | <p>手回し発電機で電気を発電する時間の変化に伴う，電気を利用できる時間の変化（量的・関係的な視点） LEDと豆電球の点灯時間の違い（量的・関係的な視点） 電熱線の太さによる温かさの違い（量的・関係的な視点） 身の回りにある，電気を利用した様々な道具の働き（比較すること） 発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方と，既習の内容や生活経験を結び付けること（関係付けること） 発電や蓄電に関わる電気の量と道具による電気の働きや，利用する道具の仕組みの違いによる効率的な電気の利用の仕方を，制御すべき要因と制御しない要因に区別すること（条件を制御すること）</p> <p>発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係と，効率的な電気の利用の仕方を調べた学級全体の結果を基に，考察すること（多面的に考えること）</p> | | | |
| 過程 | 時間 | 学習活動 | 指導上の留意点 | 評価項目＜評価方法（観点）＞ |
| つふかれむる | 1 | ○電気の利用を止めた教室で5分間過ごしたり，電気がない生活について想像したりして，気付きや疑問をもち，それを基に話し合い，単元のため「電気が生活の中で利用されている理由を明らかにしよう」をつかむ。 | ○電気が生活の中で必要不可欠になっていることについての気付きや疑問をもてるように，電気がないとできないことを想起する機会を設定する。 | ◇電気が生活の中で必要不可欠になっており，電気がないと生活が不便になることについての気付きや疑問を発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート③＞ |
| 追究する | 1 | ○問題「電気を使うためにはどのようなことをしているのだろうか」に対する予想をして，調べる計画を立て，調べ，結果を基に，考察し，結論を導く。 | ○発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係を実感できるように，手回し発電機と豆電球，電子オルゴール，電熱線，コンデンサーを用意する。 | ○手回し発電機で発電し，それを蓄電した電気を利用して豆電球が点く過程や，電子オルゴールが鳴る過程，電熱線が温かくなる過程を分かりやすく記録している。 ＜発言・ノート①＞ |
| | 1 | ○問題「電気を効率的に使うには，どのようにすればよいのだろうか」に対する予想をして，調べる計画を立てる。 | ○効率的な電気の利用の仕方と既習の内容や生活経験を関係付けられるように，LEDと豆電球，電子オルゴールや，電熱線の仕組みについて想像する機会を設定する。 | ○効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して，根拠のある予想をもとめ，既習の内容や生活経験を発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート②＞ |
| | 1 | ○利用する道具の違いによる効率的な電気の利用の仕方について調べ，学級全体の結果を基に，考察し，結論を導く。（本時） | ○班の結果から考察したことを，学級全体の結果と照らし合わせるができるように，視点「考察したことと，クラスの結果を比べてわかること」を提示する。 | ○効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して，根拠のある結論を導こうと，豆電球とLEDの点灯時間や，電熱線の太さによる温かさの違いを調べた学級全体の結果を基に，考察したことを発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート②＞ |
| ・振り返りか返す | 1 | ○光センサーを用いて豆電球の点灯・消灯を一定にするプログラミングをし，電気の利用をする。 | ○電気を利用するという意識を高められるように，光センサーを用いて豆電球の点灯・消灯を制御するプログラミングができるマイクロビットとタブレットを用意する。 | ○プログラミングによって，一定の状況に合わせた電気の利用を行っている。 ＜発言・記述③＞ |
| | 1 | ○光センサーを用いて豆電球の点灯・消灯を制御するプログラミングをし，効率的な電気の利用をする。 (A) | ○電気を効率的に利用するという意識を高められるように，光センサーを用いて豆電球の点灯・消灯を制御するプログラミングができるマイクロビットとタブレットを用意する。 | ○プログラミングによって豆電球の点灯・消灯を制御することで効率的な電気の利用をできることを発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート②＞ |
| | 1 | ○電気が生活の中で利用されている理由について自分なりの考えをもつ。 | ○電気の利用について追究してきたことを生かせるように，問題解決の過程やプログラミングをしたことを振り返る機会を設定する。 | ○発電や蓄電ができることや，多様な働きに変換できることという電気の性質や働きを根拠に，電気が生活の中で利用されている理由を発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート①＞ |