

## 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

指導者 広島市立〇〇小学校  
教諭 〇〇 〇〇

1 期間・場所 平成30年〇月〇日～〇月〇日 第5学年教室

2 学年・学級 第5学年〇組

3 単元名 「電流が生み出す力」

4 指導にあたって

(1) 本単元は、第4学年「A(3)電気の働き」の学習を踏まえて、「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、「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第6学年「A(4)電気の利用」の学習につながるものである。ここでは、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ができるようにすることがねらいである。また、身の回りでは様々な電磁石が利用されていることを生活と関連させて取り上げたり、調べたりする活動を通して、身近な生活に電磁石が活用されていることに気付くことができるようにすることもねらいである。特に、条件を制御して調べる能力は、第5学年で中心的に育成するものであり、問題解決の過程の中で育まると小学校学習指導要領に示されている。本単元は、磁石の性質や電気の働き等の既習事項を生かして予想や仮説を発想することが容易なため、問題解決に見通しをもって実験や考察を進めることができる。従って、問題解決の過程を意識し、条件を制御して調べる能力を育成することに適した単元である。

(2) 指導にあたっては、実験方法を考える際に、変える条件と同じにする条件を考える場面を設定するとともに、条件を制御する大切さを伝え、条件を制御して調べる能力の育成を図りたい。また、問題解決の過程を意識させるために、フローチャートを取り入れたワークシートを活用し、問題解決の流れを可視化することで、問題の解決には手順があることに気付かせたい。さらに、理科の学習と生活をつなげるために、身の回りでは、様々な電磁石が利用されていることを取り上げたり、調べたりする活動に加え、ものづくりを通して理科の学びを深めていきたい。

5 教科の学習とプログラミング教育との関連

(1) 小学校プログラミング教育の手引き(第一版)には、プログラミング教育に係る「知識及び技能」を子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。」と定義している。加えて同書には、こうした「気付き」は、今後の生活においてコンピュータ等を活用していく上で必要な基盤になると述べている。本単元は、電磁石を利用した道具であるモーターを扱う。モーターは、身近な生活で活用されている道具に使われていることが多く、それらはモーターの動きを制御するためにプログラミングされている。つまりこの単元は、プログラミング教育に係る「知識及び技能」を習得させるために適切な単元であると考えられる。

(2) 指導にあたっては、身の回りにある電磁石を利用したものづくりをする学習にプログラミング教育を位置付け、プログラミングを体験する学習を行う。モーターの動きを制御する2つの課題を設定し、それらの動作を実現するために、フローチャートを取り入れたワークシートを作成、活用する。フローチャートを取り入れたワークシートで示された手順を基に、プログラムの改善・修正を繰り返させることによって、「問題の解決には必要な手順があること」を実感させ、「身近な生活でコンピュータが活用されていること」に気付かせたい。また、プログラミングの体験を通して、単元で学んだことをさらに深く理解し、且つ今後コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度や意識を涵養させたい。

6 単元の目標

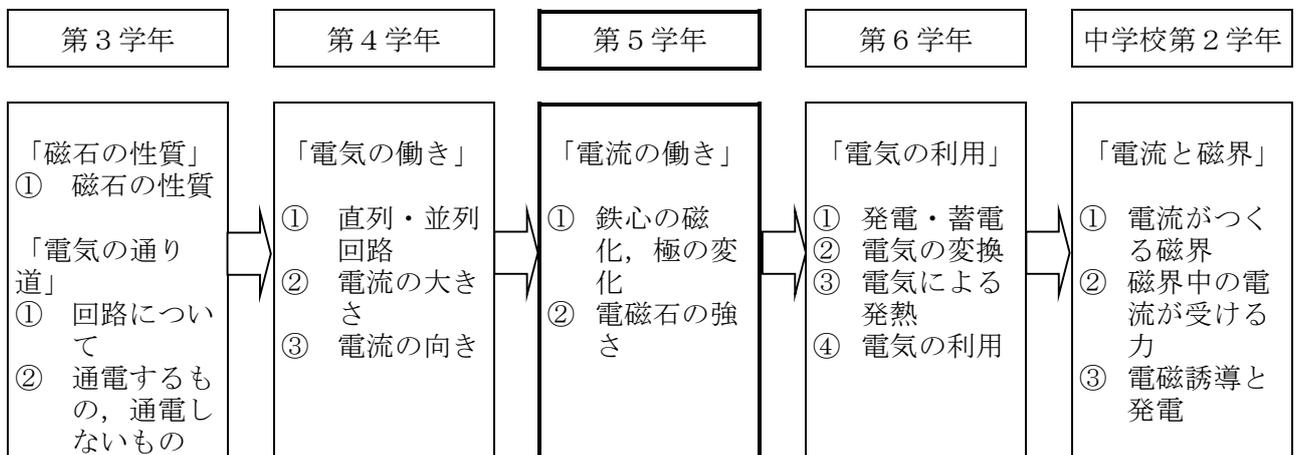
(1) 電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにする。

(2) プログラミングの体験を通して、身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付く。

7 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、自ら電流の働きを調べようとしている。</li> <li>電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</li> <li>電磁石の強さと電流の強さや導線の巻数、電磁石の極の変化と電流の向きを関連付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、導線などを適切に使って、安全で計画的に実験やものづくりをしている。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。</li> <li>電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わると理解している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付く。(プログラミング教育に係る資質・能力「知識及び技能」)</li> </ul>			

8 指導内容の関連【A 物質・エネルギー】



9 指導計画 (全12時間)

次	時	学習内容	評価規準				評価規準	
			関	思	技	知	主たる評価規準	評価方法
一	1・2	<ul style="list-style-type: none"> <li>第3・4学年で学習した、電気の性質や磁石の性質を振り返る。</li> <li>自分の電磁石を作り、電流を流して電磁石の性質を確かめ、その結果を記録する。</li> <li>電磁石は、コイルに電流が流れているときに鉄芯が磁化されることを理解する。</li> </ul>				◎	【知・理】 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあることを理解している。	行動観察 発言分析 フーチートと刺し入れカード
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>電流の向きが変わると電磁石の極が変わることを理解する。</li> </ul>				◎	【知・理】 電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。	行動観察 発言分析 フーチートと刺し入れカード
二	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石を強くする方法について、これまでの学習をもとに自分で予想し、表現する。</li> <li>電磁石を強くする方法について、条件を制御しながら調べる適切な実験方法を考え、表現する。</li> <li>電流計の使い方を知る。</li> </ul>		◎			【思・表】 電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。	行動観察 発言分析 フーチートと刺し入れカード

	2・3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電磁石の強さは電流の強さに関係することを実験によって確かめ、考察する。</li> <li>○ 電磁石の強さは導線の巻き数に関係することを実験によって確かめ、考察する。</li> </ul>				○ ◎	<p>【知・理】 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数によって変わること理解している。</p> <p>【技能】 電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、導線などを適切に使って、安全で計画的に実験をしている。</p>	<p>行動観察 発言分析 フローチャート制作ワークシート</p>	
三 プログラ ミング の 体 験 学 習	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 身の回りの道具には、電磁石が利用されていることに気付く。</li> <li>○ モーターの動きを制御するために、コンピュータやセンサーが活用されていることを知る。</li> <li>○ 制御するには、コンピュータに命令(プログラム)がされていることを知る。</li> </ul>				◎	<p>【プログラミング教育に係る資質・能力「知識及び技能」】 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付く。</p>	<p>発言分析 行動観察 ワークシート</p>	
	2・3 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ モーターの動きを制御するという動作を実現するために、命令(プログラム)をどのように組み合わせればいいのかを考える。</li> <li>○ 実際に試してみる活動を通して動作の仕組みを児童が体験的に捉える。</li> <li>○ 動作を自分で考えた条件に合うように変えるためには、プログラムをどう改善すればいいのか考えたり、実際に試したりする。</li> </ul>				◎	<p>【プログラミング教育に係る資質・能力「知識及び技能」】 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付く。</p>	<p>発言分析 行動観察 作品分析 フローチャート制作ワークシート</p>	
四	1・2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電磁石を利用したものづくりをする。</li> </ul>				◎	<p>【関・意・態】 電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。</p>	<p>行動観察 作品観察</p>	
五	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 単元末テストを行う。</li> </ul>						<p>単元末テスト</p>	

## 第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

### 1-1 本時の実際（第一次 第1・2時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 電流が流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあることを理解する。【知識・理解】

(3) 準備物

理科考える手順表（掲示用）、実験キット（児童個人用）、タブレットPC、大型テレビ、デジタルワークシート、フローチャートを取り入れたワークシート（以下ワークシートと同意とする。）

(4) 本時の展開（45分授業×2）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
1 コイルについて知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ エナメル線を何回もまいたものをコイルと言います。</li> <li>○ コイルに電流を流して、鉄に近づけるとどうなると思いますか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄が付くと思います。</li> <li>・ 鉄が熱くなると思います。</li> <li>・ 何が起ころのだろう。</li> </ul> </li> <li>○ コイルは生活の中の様々な所に使われています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 意欲付けをするために、エナメル線を巻いたコイルを実際に見せる。</li> <li>◇ 理科の学習と生活をつなげるため、身近な生活で電磁石が使われていることを伝える。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; margin: 0 auto; width: 80%; padding: 5px;">                     電流を流したコイルを鉄に近づけると、どうなるのだろうか。                 </div>		
2 問題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電流を流したコイルに鉄を近づけると、どうなるか調べてみましょう。</li> </ul>	
3 自分のコイルを作る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 理科は、考える手順に沿って学習していきます。手順を確認しましょう。</li> <li>○ 自分のコイルを作りましょう。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 巻き始めと巻き終わりがほどけないように気を付けよう。</li> <li>・ エナメル線は同じ向きに巻いていくのだね。</li> <li>・ 絡まらないように、丁寧に巻いていこう。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 問題解決の過程を意識させるため、ワークシートを配付し、考える手順や記入の仕方について説明する。</li> <li>◇ 問題解決の過程を視覚的に意識させるため、「理科 考える手順」を掲示する。</li> <li>◇ エナメル線が絡まないように、エナメル線をエナメル線ホルダーに巻かせる。</li> <li>◇ 1人で巻くことが困難な児童には、ペアや班で作業させる。</li> </ul>
4 完成したコイルを使って、3つの実験を行う。 ① コイルを鉄に近づけてみる。 ② コイルを鉄に近づけてスイッチを入れたり、切ったりしてみる。 ③ コイルと鉄の間に紙をはさんでコイルを鉄に近づけてみる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ コイルに電流を流して、鉄に近づけてみましょう。</li> <li>○ 実験の結果はタブレットPCに入力します。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流を流しても鉄がくっつかない。</li> </ul> </li> <li>○ もう1つ必要なものがあります。鉄心といいます。配りますので、鉄心をつけてもう1度鉄に近づけてみましょう。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄がくっついた。</li> </ul> </li> <li>○ ①の実験ができれば、②、③の実験をしましょう。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイッチを切ると鉄が付かない。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 鉄心が磁化することを気付かせるため、始めは鉄心を配らないようにする。</li> <li>◇ 実験の結果をタブレットPCに入力する仕方を説明する。</li> <li>◇ 1人で実験が困難な児童には、ペアで協力して実験させる。</li> </ul>

<p>5 実験結果を発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紙をはさんでも、鉄がくっついた。</li> <li>・ 電流を流したコイルは磁石に似ている。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の結果を発表しましょう。</li> <li>○ 発表された結果は、ワークシートに書きます。</li> <li>・ 電流を流したコイルを鉄に近づけると、鉄が付いた。</li> <li>・ 鉄心が入っていないと、鉄がつかなかった。</li> <li>・ スイッチを切ると、鉄が落ちた。</li> <li>・ 紙をはさんでも、鉄が付いた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 理科の用語を正しく理解させるため、「鉄が付く」と言う言葉が、理科では「鉄を引き付ける」になることを知らせる。</li> <li>◇ 磁石の性質と関連付けさせるため、3年生で学んだ磁石の学習を想起させる。</li> </ul>
<p>6 考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 考察は実験の結果からわかったことを書きます。</li> <li>○ 問題を振り返ります。問題は、「電流を流したコイルを鉄に近づけると、どうなるのだろうか」でしたね。問題の答えになるように考察をワークシートに書きましょう。</li> <li>・ 電流を流したコイルを鉄に近づけると、鉄を引き付けた。</li> <li>・ 鉄心を入れて電流を流さないと、コイルは鉄を引き付けません。</li> <li>・ 電流を流したコイルは、はなれていても鉄を引き付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 問題に対する答えとなるようにするため、問題を再確認させる。</li> <li>◇ 考察が書けない児童には、実験の結果を基に、問題の答えを書くように声かけを行う。</li> </ul> <p><b>【知識・理解】</b> 電流が流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあることを理解している。（フローチャートを取り入れたワークシート）</p>
<p>7 電磁石について知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電流を流したコイルを鉄に近づけると、鉄を引き付けるようになる。これを電磁石と言います。</li> <li>○ 結論は、考察をまとめたものです。結論をワークシートに書きましょう。</li> </ul>	
<p>8 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたこと、疑問などを、ワークシートにまとめさせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ まとめは、今日の学習全体を通して、気付いたことや分かったこと、感じたこと、疑問などを書きます。ワークシートにまとめをしましょう。</li> <li>・ 電流を流したコイルに鉄を近づけると、鉄を引き付けるようになるものを電磁石ということが分かった。</li> <li>・ 電磁石は磁石と同じ性質を持っているのだろうか。</li> </ul>	
<p>9 次時につなげる</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電磁石は磁石に似ています。電磁石が磁石だとしたら、電磁石の性質は磁石と同じなのでしょうか。</li> <li>○ 次回は電磁石と磁石の性質を比べてみましょう。</li> </ul>	

(5) 本時の評価

	本時の評価	具体的な児童の姿(例)
A 十分満足できる状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電流が流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあることを、磁石の性質と関連付けて理解することができている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートの〔考察〕の部分に、「電流を流したコイルを鉄に近づけると、鉄を引き付けるようになる」の記述があることに加えて、「磁石の性質と似ている」の記述が</li> </ul>

		ある。
B 概ね満足できる状況	○ 電流が流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあることを理解している。	○ ワークシートの〔考察〕の部分に、「電流を流したコイルを鉄に近付けると、鉄を引き付けるようになる」の記述がある。
C 努力を要する状況とその児童への手立て	○ 実験の結果を基に、問題の答えを書くよう、全体指導及び個別に声かけを行う。	○ 考察することができない。

(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

**問題**

電流を流したコイルに鉄を近付けると、どうなるのだろうか。

**結果**

- 電流を流したコイルを鉄に近付けると、鉄が付いた。
- 鉄心が入っていないと、鉄がつかなかった。
- スイッチを切ると、鉄が落ちた。
- 紙をはさんでも、鉄が付いた。

理科 考える手順

**☆コイルとは**  
エナメル線を何回もまいたものをコイルという。

**実験方法**今日の学習の手順

- 1人1個100回巻きのコイルを作る。
- 3つの実験を行う。
- 結果をタブレットPCに入力する。
- 結果を発表する。
- 考察する。
- 結論をまとめる。

**考察**

- 電流を流したコイルを鉄に近付けると、鉄を引き付けた。
- 鉄心を入れて電流を流さないと、コイルは鉄を引き付けない。
- 電流を流したコイルは、はなれていても鉄を引き付ける。

**結論**

電流を流したコイルに鉄を近付けると、鉄を引き付けるようになる。←電磁石といいます。

第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

1-2 本時の実際（第一次 第3時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解する。【知識・理解】

(3) 準備物

理科考える手順表（掲示用）、実験キット（児童個人用）、大型テレビ、タブレットPC、デジタルワークシート、フローチャートを取り入れたワークシート（以下ワークシートと同意とする。）

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
1 前時に確認した電磁石の性質を、磁石の性質と比べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ コイルとは何でしたか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エナメル線を何回もまいたものです。</li> </ul> </li> <li>○ 電磁石について前回の授業で分かったことは何でしたか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) コイルに電流を流すと、鉄を引き付けるようになります。</li> <li>(2) 鉄心を入れて電流を流さないと、コイルは鉄を引き付けません。</li> <li>(3) 電流を流したコイルは、はなれていても鉄を引き付けます。</li> </ul> </li> <li>○ 電磁石は磁石とどこが同じでしょうか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (1)は、鉄を引き付けるところは同じで、電流を流すところは違います。</li> <li>・ (2)は、磁石は鉄心を入れなくても鉄を引き付けたので磁石と違います。</li> <li>・ (3)は、磁石と同じです。</li> </ul> </li> <li>○ 磁石には極がありましたね。電磁石にも極があるのでしょうか。今日は、電磁石には、極があるのかどうかを調べましょう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 理科の用語を定着させるため、コイル及び電磁石の定義を想起させる。</li> <li>◇ 未確認の事象を発見させ、問題へとつなげさせるため、磁石の性質と電磁石の性質を比較し、共通点と差異点を見つけさせる。</li> <li>◇ 本時の問題につなげるため、実際に磁石を見せ、磁石に極があったことを想起させる。</li> </ul>
電磁石には、極があるのだろうか。		
3 自分の予想を立てる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 考える手順に沿って調べていきましょう。</li> <li>○ 問題に対する予想を立てます。電磁石には磁石と同じように、極があると思いますか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 極があると思います。理由は、磁石と同じように鉄を引き付けたからです。</li> <li>・ 極はないと思います。理由は、磁石とちがって、電池を使っているからです。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 問題解決の過程を意識させるため、考える手順の掲示物を確認する。</li> <li>◇ 本単元では、自分の予想を初めてワークシートに書くため、話型（～と思う。なぜなら等）を示す。</li> <li>◇ 理由が書けない児童には、友達の発表を聞き、友達のを参考にして書いても良いことを伝える。</li> </ul>
4 実験方法を知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 極があるかどうか、どうやって調べますか。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 方位磁針を使って調べます。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 実験器具の名前と使い方を周知させるため、手順の方位磁針の部分のカッコ書きにし、方位磁針の絵</li> </ul>

<p>5 結果を予想する。</p> <p>6 電磁石に極があるか調べる実験を行う。 ① 電磁石の両はしに方位磁針を置いて、電磁石に電流を流してみる。 ② かん電池を逆向きにして、流れる電流の向きを逆にしてみる。</p> <p>7 実験結果を発表する。</p> <p>8 考察する。</p> <p>9 結論を書く。 「電磁石には、磁石と同じように、極があるが、磁石と違って、流れる電流の向きを逆にすると、極が入れかわる。」</p> <p>10 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートにまとめさせる。</p> <p>11 次時につなげる。</p>	<p>○ 予想が正しければ、どのような結果になると思いますか。 ・ 極があれば、方位磁針の針がふれると思います。 ・ 極がなければ、方位磁針の針はふれません。</p> <p>○ 実験を行きましょう。</p> <p>○ 結果を発表しましょう。 ① 方位磁針の針がふれました。 ② 電流の向きを変えると、方位磁針の針が逆になりました。</p> <p>○ 結果から分かったことを自分の予想と比べながら、書きましょう。 ・ 予想と同じで、電磁石には極があると分かった。磁石と同じだった。 ・ 電磁石は磁石と違って、電流の向きを変えたら、極が逆になると分かった。</p> <p>○ 分かったことをまとめましょう。</p> <p>○ 今日の学習をふりかえります。 ・ 電磁石は鉄を引き付けるので、始めは磁石と同じだと思っていたけど、磁石とはちがう部分があることが分かった。 ・ ほかに磁石とちがうところはないのかなと疑問に思った。</p> <p>○ 他に磁石の性質とちがうところはあるのかな。次回はそこを調べましょう。</p>	<p>図をコイルの絵図に加えてかかせる。</p> <p>◇ 実験に見通しをもたせ、目的をもって行わせるために、結果の予想を発表させる。</p> <p>◇ 電磁石のN極やS極を見付けさせるため、方位磁針の針の動きや向きに着目して観察するよう声かけをする。</p> <p>◇ 電磁石の極が磁石とちがうことを気付かせるため、電流の向きを逆にする実験をさせ、極の変化を観察させる。</p> <p>◇ 予想と関連付けて考えさせるため、話型（予想と同じで、予想とちがって）を示す。</p> <p>◇ 考察が書けない児童には、実験をふり返るように個別に声かけをする。</p> <p><b>【知識・理解】</b> 電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。（フローチャートを取り入れたワークシート）</p>
---	---	--

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿（例）
A 十分満足できる状況	○ 電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを、電磁石と磁石の共通点や差異点としての確に理解している。	○ ワークシートの〔考察〕の部分に、「磁石と同じで」、「磁石とちがって」の記述とともに、「電磁石には極があるが、流れる電流の向きを逆にすると、極が入れかわる。」の記述がある。



第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

2-1 本時の実際（第二次 第1時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現することができる。【思考・表現】

(3) 準備物

実験キット、掲示物（理科考える手順）、電流計、大型テレビ、フローチャートを取り入れたワークシート（以下ワークシートと同意とする。）

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
<p>1 強力電磁石の様子を見る。</p> <p>2 問題を確認する。</p>	<p>○ 強力電磁石に電流を流してみます。どれぐらい強力なのでしょう。</p> <p>○ 先生と引っ張り合いをしてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引っ張ってもくっついてはなれない。</li> <li>・ すごい。</li> </ul> <p>○ 君たちの電磁石も、持っているものを工夫することで、鉄を引き付ける力を強くすることができます。では、どのようにしたら鉄を引き付ける力が強くなるのか調べてみましょう。</p>	<p>◇ 電磁石の強さを実感させるため、強力電磁石を引っ張らせる。その際は、転んでしまわないように注意する。</p>
<p>電磁石は、どのようにしたら鉄を引き付ける力が強くなるのだろうか。</p>		
<p>3 予想を立てる。</p> <p>(1) 乾電池の数を多くする。 →流れる電流を強くする。</p> <p>(2) コイルの巻数を増やす。</p> <p>4 実験方法を考える。</p> <p>(1) 電流の強さを強くする。</p>	<p>○ 考える手順に沿って調べていきましょう。</p> <p>○ どのようにしたら強くなると思いますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流れる電流の大きさを大きくすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなると思います。理由は、4年生のとき、電池を直列につなぐとモーターは速く回ったからです。</li> <li>・ コイルの巻数を多くすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなると思います。理由は、多く巻くとコイルの太さが太くなり、鉄を引き付ける力が強くなると思ったからです。</li> </ul> <p>○ まず、電流の強さを強くする場合の実験方法について考えていきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2つのことを比べて実験するときには、変える条件と同じにする条件を決めて実験しないと、調べたいことがわからなかったね。</li> <li>・ 電流の強さを調べるから、変える条件は電流の強さだ。</li> </ul>	<p>◇ 問題解決の過程を意識させるため、考える手順の掲示物を確認する。</p> <p>◇ 乾電池の数を多くすることと、電流の強さを強くすることが同じ意味であることを確認する。</p> <p>◇ 予想が困難な児童には、教科書P.139の吹き出しを参考にさせる。</p> <p>◇ 自分の予想と友達の予想を比べさせるため、ペアで話し合う時間を設ける。</p> <p>◇ 自分が予想していない条件の実験についても、結果だけを知るのではなく、自分で検証し、実感の伴った理解にさせるため、全員両方の実験方法を考え、実験させる。</p> <p>◇ 条件を制御する能力を育むため、「発芽と成長」や</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池 2 個を直列つなぎにすると電流が強くなるね。</li> <li>コイルの巻数は同じにするよ。</li> </ul>	<p>「振り子」, 「花から実へ」の学習を想起させ, 比較実験の際には, 調べたいこと以外の条件は同じにしておく必要性を確認する。</p> <p>◇ 条件を制御するという考え方を養うため, エナメル線の長さに着目させ, エナメル線の長さも同じにしておく必要性を確認する。</p>
<p>(2) コイルの巻数を多くする。</p>	<p>○ 次にコイルの巻数を多くする場合の実験方法を考えていきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変える条件は, コイルの巻数だね。100 回巻きと 200 回巻きで調べよう。</li> <li>同じにする条件は電流の強さだ。エナメル線の長さもそろえないといけないね。</li> </ul>	<p>◇ 条件を制御して, 実験方法を考えられない児童には, 電流の強さを強くする実験方法を参考にさせる。</p> <p>◇ 実験方法を全体で把握するため, 個人で考えた実験方法を発表させる。</p>
<p>5 結果を予想する。</p>	<p>○ 予想が正しければ, どのような結果になると思いますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流の強さを強くするときは, 電池 1 個の方よりも電池 2 個の方が, 鉄くぎを多く引き付けると思う。</li> <li>コイルの巻数を多くするときは, 100 回巻きの方よりも 200 回巻きの方が, 鉄くぎを多く引き付けると思う。</li> </ul>	<p>◇ 実験に見通しをもたせ, 目的をもって行わせるために, 結果の予想を発表させる。</p> <p><b>【思考・表現】</b> 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や仮説をもち, 条件に着目して実験を計画し, 表現している。(フローチャートを取り入れたワークシート)</p>
<p>6 実験の注意点を確認する。</p> <p>(1) ペアで実験を行うこと。</p> <p>(2) 実験はそれぞれ 5 回ずつ行い, 平均を求めること。</p> <p>(3) 鉄くぎは容器の中に入れ, その中にコイルを挿し込み, 3 秒待つ。その後ゆっくり持ち上げ, 付いた鉄くぎをはずして数を数えること。</p>	<p>○ 実験の注意点を確認します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペアで協力しよう。</li> <li>ぼくは, コイルの巻数を調べる回路を作るよ。</li> <li>私は, 電磁石の強さを調べる回路を作るね。</li> <li>回路に電流が通るか確認しよう。</li> </ul>	<p>◇ 実験に見通しをもたせるため, 手順を確認する。また, 役割分担を決めさせ, 実験準備やりハーサルをさせる。</p> <p>◇ ペアがいない児童や, 協力が困難な児童には, 3 人以上のグループにしたり, 教師がついたりする。</p>
<p>7 次時につなげる。</p>	<p>○ 次回は, 今日考えた実験を行います。</p>	

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿 (例)
<p>A 十分満足できる状況</p>	<p>○ 電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について根拠がある予想や仮説をもち, 条件に着目して整理しながら, 実験を適切に計画し, 表現している。</p>	<p>○ ワークシートの〔予想〕に, 自分の予想を, 根拠を添えて記述している。</p> <p>○ ワークシートの〔実験方法〕の「変える条件」及び「同じにする条件」を自ら考えて書くことができ, 実験方法や手順を自ら考え, 絵や文</p>

		で表現できている。
B 概ね満足できる状況	○ 電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。	○ ワークシートの〔予想〕に、自分の予想を記述している。 ○ ワークシートの〔実験方法〕の「変える条件」及び「同じにする条件」を書くことができ、実験方法を絵で表現できている。
C 努力を要する状況とその児童への手立て	○ ペアで話し合う時間を設ける ○ 教科書 P. 139 の吹き出しを参考にさせる。	○ 予想することができない。 ○ 実験方法を考えられない。

(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

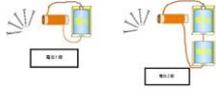
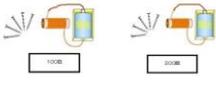
**問題**

電磁石は、どのようにしたら鉄を引き付ける力が強くなるのだろうか。

**予想**

- ・ 乾電池の数を増やす。  
→電流を強くする。  
○人
- ・ コイルの巻数を増やす。  
○人

**実験方法**

(1) 電流の強さを強くする		(2) コイルの巻数を増やす	
変える条件	同じにする条件	変える条件	同じにする条件
電流の強さ	コイルの巻数 エナメル線の長さ	コイルの巻数	電流の強さ エナメル線の長さ
			
<p><b>手順</b></p> <p>① 100回巻きのコイルを使って回路を作る。 ② 電磁石を引き付ける鉄くぎの数を数える。 ③ 乾電池2個を直列つなぎにして、電磁石を引き付ける鉄くぎの数を数える。</p>		<p><b>手順</b></p> <p>① 100回巻きのコイルを使って回路を作る。 ② 電磁石を引き付ける鉄くぎの数を数える。 ③ 200回巻きの電磁石を使って、電磁石を引き付ける鉄くぎの数を数える。</p>	

**実験の注意点**

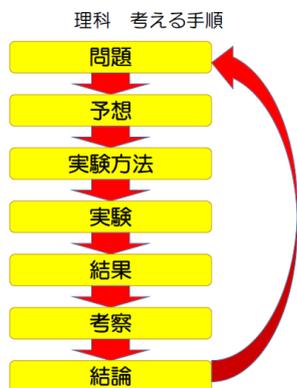
- (1) 2人ペアで実験を行うこと。
- (2) 実験はそれぞれ5回ずつ行い、平均を求めること。
- (3) 鉄くぎは容器の中に入れ、その中にコイルを挿し込み、3秒待つ。その後ゆっくり持ち上げ、付いた鉄くぎをはずして数を数えること。

**結果の予想**

- ・ (1)のときは、電池1個の方よりも電池2個の方が、鉄くぎを多く引き付けると思う。
- ・ (2)のときは、100回巻きの方よりも200回巻きの方が、鉄くぎを多く引き付けると思う。

※理科 考える手順

(教室掲示板上に掲示)



第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

2-2 本時の実際（第二次 第2・3時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

- ◎ 電磁石の強さは、電流の強さやエナメル線の巻数によって変わることができると理解することができる。

【知識・理解】

- 電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、エナメル線などを適切に使って、安全で計画的に実験することができる。【技能】

(3) 準備物

実験キット、電流計、タブレットPC、教師用PC、大型テレビ、掲示物（考える手順）、フローチャートを取り入れたワークシート（以下ワークシートと同意とする。）

(4) 本時の展開（45分授業×2）

学習活動	○主な発問・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点【評価規準】（評価方法）
1 前時の学習をふり返り、問題を確認する。	○ 問題を確認しましょう。	
電磁石は、どのようにしたら鉄を引き付ける力が強くなるのだろうか。		
2 電流計の使い方を知る。 (1) 電流計の+端子に、乾電池の+極側の導線をつなぐ。 (2) 一番強い電流がはかれる5Aの-端子に、乾電池の-極側の導線をつなぐ。 (3) スイッチを入れて、電流計のほりがさず目盛りを正面から読み取る。 (4) 目盛りが0.5Aより小さいときは、500mAの-端子につなぎかえて、読み取る。	○ 前回確認した実験方法をふり返りましょう。 ・ 調べることは、電流の強さとコイルの巻数だったよ。 ・ 調べたいこと以外の条件は同じにしておくんだね。  ○ つなぎ方や目盛りの読み方、単位を学習しましょう。 ・ 単位はアンペアとあって、Aと書くんだね。 ・ -端子は始め5Aにつなぐのか。 ・ 目盛りは1.2Aだね。	◇ 実験の目的意識を持たせるため、予想、実験方法等を確認する。 ◇ 問題解決の過程を意識させるため、考える手順の掲示物を確認する。  ◇ 実験器具の技能を身に付けさせるため、実物を見せながら説明する。 ◇ 回路に正しくつなげさせるため、黒板に正しい回路の図を提示して、確認させる。
3 実験を行う。	○ 回路の準備ができたなら実験を始めましょう。 ・ 予想通り、乾電池2個の方に鉄くぎがたくさん付いたよ。 ・ 乾電池2個の方は、電流の強さは1.5Aだ。乾電池1個の時は0.8Aだったから、確かに強くなっているね。 ・ 200回巻きのコイルの方に鉄くぎがたくさん付いた。	◇ 安全のため、実験1回毎にスイッチを切らせる。 ◇ 安全に実験を行うため、ショート回路になっていないか確認する。また、実験の仕方や注意点を確認する。  【技能】 電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、エナメル線などを適切に使って、安全で計画的に実験することができる。（行動観察）
4 結果を書く。	○ 全体の結果のグラフから、平均値を読み取りましょう。	◇ 全体の結果を視覚的に把握するために、乾電池1個

<p>5 考察する。</p>	<p>○ 全体の結果のグラフや数値を見て、結果から分かったことを書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流を強くすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなると分かった。</li> <li>・ コイルの巻数を多くすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなると分かった。</li> </ul>	<p>と2個の実験結果のグラフと、コイルの巻数100回巻きと200回巻きの実験結果のグラフを大型テレビに提示し、それを見て結果を書き、考察させる。</p> <p>◇ 考察が書けない児童には、もう1度実験させ、電磁石の強さが異なることを確認させる。</p>
<p>6 結論をまとめる。 「電磁石は、流れる電流を強くしたり、コイルの巻数を増やしたりすると、鉄を引き付ける力が強くなる。」</p>	<p>○ 分かったことをまとめましょう。</p>	<p>【知識・理解】 電磁石の強さは、電流の強さやエナメル線の巻数によって変わること理解している。(フローチャートを取り入れたワークシート)</p>
<p>7 電磁石と磁石の性質を確認する。</p>	<p>○ 電磁石と磁石の似ているところとちがう所を確認しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄を引き付けるところは磁石と似ていたね。</li> <li>・ 極が入れかわるのは、磁石と違うね</li> <li>・ 電流の強さをええられるところは、磁石と違うね。</li> </ul>	<p>◇ 視覚的に把握させるため、大型テレビに、電磁石の性質と磁石の性質を比較した表を提示する。また、教科書P. 143の表も確認させる。</p>
<p>8 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートにまとめさせる。</p>	<p>○ 今日の学習をふり返ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石は、鉄を引き付ける力を強くすることができるので、すごいと思った。</li> <li>・ 電磁石はどのようなところで使われているのだろう。</li> </ul>	
<p>9 考える手順についてふり返る。</p>	<p>○ 考える手順についてふり返りましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 結果から分かったことを書くことができた。</li> <li>・ 理科の学習には、考える手順があることが分かった。</li> </ul>	<p>◇ 問題解決の過程が身に付いたかどうかを確認するため、考える手順を再度確認させ、学習全体を通しての学びについても書くよう指示する。</p>
<p>10 次時につなげる。</p>	<p>○ 学習に入る前に、電磁石は身近な生活の中で活用されていると伝えました。では、電磁石を利用した道具にはどんなものがあるのでしょうか。次の時間に調べましょう。</p>	

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿(例)
A 十分満足できる状況	<p>○ 電磁石の強さは、電流の強さやエナメル線の巻数によって変わること自分の予想と比較しながら理解している。</p>	<p>○ ワークシートの〔考察〕の部分に、「予想と同じで」や「予想と違って」の記述があり、且つ「電磁石は、流れる電流を強くしたり、コイルの巻数を増やしたりすると、鉄を引き付ける力が強くなる。」の記述がある。</p>
B 概ね満足できる状況	<p>○ 電磁石の強さは、電流の強さやエナメル線の巻数によっ</p>	<p>○ ワークシートの〔考察〕の部分に、「電磁石は、流れる</p>

	て変わることを理解している。	電流を強くしたり、コイルの巻数を増やしたりすると、鉄を引き付ける力が強くなる。」の記述がある。
C 努力を要する状況とその児童への手立て	○ もう1度実験させ、電磁石の強さが異なることを確認させる。	○ 考察が書けていない。

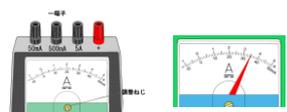
(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

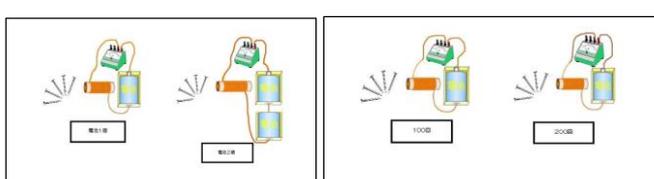
**問題**  
電磁石は、どのようにしたら鉄を引き付ける力が強くなるのだろうか。

☆ 電流計の使い方  
単位はアンペア (A)

- 電流計の+たんにしに、乾電池の+極側の導線をつなぐ。
- 一番強い電流がはかれる5Aの-たんにしに、乾電池の-極側の導線をつなぐ。
- スイッチを入れて、電流計のほりがさず目盛りを正面から読み取る。
- 目盛りが0.5Aより小さいときは、500mAの-たんにしにつなぎかえて、読み取る。



**電流計のつなぎ方**



**考察**

- 電流を強くすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなる。
- コイルの巻数を多くすると、電磁石の鉄を引き付ける力は強くなる。

**予想**

(1) 電流の強さを強くすると

○人

乾電池1個 (0.8A)	乾電池2個 (1.5A)
約7個	約14個

(2) コイルの巻数を増やす

○人

100回巻き (0.8A)	200回巻き (0.8A)
約7個	約14個

**結果**

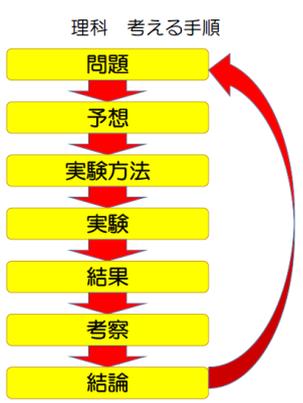
乾電池1個 (0.8A)	乾電池2個 (1.5A)
約7個	約14個

**結論**

電磁石は、流れる電流を強くしたり、コイルの巻数を増やしたりすると、鉄を引き付ける力が強くなる。

※理科 考える手順  
(教室掲示板上に掲示)

理科 考える手順



※電磁石の性質と磁石の性質を比較した表 (大型テレビで掲示)

電磁石		磁石
電流が流れているときだけ、鉄を引き付ける力がある。	鉄を引き付けるとき	常に、鉄を引き付ける力がある。
N極とS極がある。	N極とS極	N極とS極がある。
電流の向きを逆にする時、極が入れかわる。	極の入れかわり	極は入れかわらない。
電流を強くしたり、巻数を多くしたりすると、強くなる。	鉄を引き付ける力	一定である。

## 第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

### 3-1 本時の実際（第三次 第1時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付くことができる。

【プログラミングに係る資質・能力「知識及び技能」】

(3) 準備物

掲示資料（理科考える手順，モーター・コンピュータ・センサーのカード），ワークシート，大型テレビ，タブレットPC，教師用PC，事前アンケート

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
<p>1 事前アンケートを行う。</p> <p>2 お掃除ロボットを見て，電磁石やモーターが使われていることを知り，お掃除ロボットの動きが一律でないことに気付く。</p> <p>3 問題を確認する。</p>	<p>○ みなさんの身の回りには電磁石を活用した道具がたくさんあります。その中の1つにモーターがあります。モーターの仕組みを見てみましょう。</p> <p>○ お掃除ロボットは電磁石やモーターを使って動いています。お掃除ロボットの中や動きを見てみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ モーターが本当にあるね。</li> <li>・ モーターはタイヤに付いてるね。</li> </ul> <p>○ お掃除ロボットは，様々な動きをしています。どんな動きをするか見てみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 壁にあたったら，バックするね。</li> <li>・ 壁にあたると，向きを変えるんだね。</li> </ul> <p>○ 電磁石やモーターの動きを操って，様々な動きをするためには，どのような工夫がされているのでしょうか。</p>	<p>◇ プログラミングに係る児童の実態を把握するため，事前テストを行う。</p> <p>◇ 視覚的に理解させるため，モーターの仕組みを，ICTを使って説明する。</p> <p>◇ お掃除ロボットに電磁石やモーターが使われていることを確認させるため，ICTを活用し，内部構造を示す。</p>
身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には，どのような工夫がされているのだろうか。		
<p>4 電磁石やモーターを活用した道具には，動きを操るためにどのような工夫があるのか考え，発表する。</p> <p>5 身の回りには，電磁石やモーターの動きを操るためにコンピュータが活用されており，プログラミングされていることを知る。</p>	<p>○ 調べた電磁石やモーターを活用した道具には，動きを操るためにどのような工夫があるのでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンピュータみたいなものが付いている。</li> <li>・ センサーっていうものが付いているよ。</li> </ul> <p>○ 電磁石やモーターを操るために，電磁石やモーターに，センサーやコンピュータをつなげ，コンピュータに人が命令（プログラム）を与えています。</p> <p>○ コンピュータに人が命令（プログラム）を与えることをプログラミン</p>	<p>◇ 視覚的にセンサーやコンピュータがあることに気付かせるため，お掃除ロボットの内部構造を大型テレビに提示する。</p> <p>◇ 視覚的にコンピュータの活用を理解させるため，モーター・コンピュータ・センサーのカードを使い，図式化して説明する。</p>

<p>6 電磁石やモーターの動きを操るために、コンピュータが活用されている道具をインターネットで調べ、発表する。</p> <p>(1) 家庭生活中で活用されているもの (例) 扇風機, 掃除機, お掃除ロボット, 洗濯機, DVD, 電子レンジ, スマホ, エアコン, 冷蔵庫, PC, 電気自動車など</p> <p>(2) 家庭以外で活用されているもの (例) フォークリフト, 観覧車, エレベーター, エスカレーター, 電車など</p> <p>7 結論を書く。</p> <p>8 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートに書く。</p> <p>9 次時につなげる。</p>	<p>グといいます。</p> <p>○ お掃除ロボットの他に、電磁石やモーターの動きを操るために、コンピュータが活用されている道具は、どのようなものがあるのか調べましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 扇風機</li> <li>・ 電子レンジ</li> <li>・ スマホ</li> </ul> <p>○ 結論を書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には、電磁石やモーターの動きを操るために、センサーやコンピュータが活用されていて、コンピュータに人が命令（プログラム）を与える工夫がされている。</li> </ul> <p>○ 今日の学習を振り返りましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には、コンピュータが活用されているなんて知らなかった。</li> <li>・ 私たちもプログラミングすることができるのかな。</li> </ul> <p>○ 次の学習は、お掃除ロボットにプログラミングをしてみましょう。</p>	<p>◇ 家庭以外で活用されているものを調べることで、公共の場所でも電磁石やモーターの動きを操るために、コンピュータが活用されていることに気付かせる。</p> <p>◇ コンピュータの活用が生活を便利にしていることを気付かせるため、コンピュータが活用されていない場面を想像させる。</p> <p>【プログラミングに係る資質・能力「知識及び技能」】 身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付いている。(ワークシート)</p>
--	---	--

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿 (例)
A 十分満足できる状況	○ 身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付くとともに、生活が便利になっていることにも気付いている。	○ Bに加え、「生活が便利になっている」等の記述がある。
B 概ね満足できる状況	○ 身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付いている。	○ ワークシートの結論の欄に、「身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には、電磁石やモーターの動きを操るために、センサーやコンピュータが活用されていて、コンピュータに人が命令（プログラム）を与える工夫がされている。」等の記述がある。
C 努力を要する状況とその児童への手立て	○ 基本となる文章の型を示す。 ○ ワークシートのキーワードとなる部分に線を引いて注目させる。 ○ 個別に声かけを行う。	

(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

**問題**

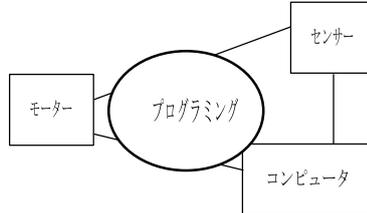
身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には、どのような工夫がされているのだろうか。

☆モーターとは



電磁石の性質（電磁石と磁石が引き付けあう力や退け合う力）を活用して回転する道具

電磁石やモーターの動きを操るため



電磁石やモーターの動きを操るために、コンピュータが活用されている道具

**家庭生活**

- ・ 扇風機
- ・ 掃除機
- ・ 洗濯機
- ・ 自動車
- ・ 電子レンジ
- ・ スマホ
- ・ エアコン
- ・ お掃除ロボット

**家庭以外**

- ・ 観覧車
- ・ エレベーター
- ・ エスカレーター
- ・ 電車
- ・ コピー機
- ・ 自動販売機
- ・ 電車・遮断機

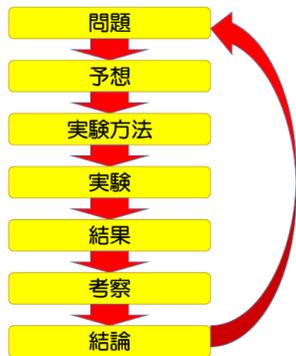
**結論**

身の回りにある電磁石やモーターを活用した道具には、電磁石やモーターの動きを操るために、センサーやコンピュータが活用されていて、コンピュータに人が命令（プログラム）を与える工夫がされている。

※理科 考える手順

(教室掲示板上に掲示)

理科 考える手順



第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

3-2 本時の実際（第三次 第2・3時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 問題の解決には手順があることに気付くことができる。

【プログラミングに係る資質・能力「知識及び技能」】

(3) 準備物

フローチャートを取り入れたワークシート（以下ワークシート）、大型テレビ、タブレットPC、教師用PC、スクラッチスクリプトファイル（児童用）、教師提示見本用スクラッチスクリプトファイル、掲示用資料（予想掲示用スクリプト図、基本となるプログラムの図、理科考える手順）

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
1 前時をふり返り，問題を確認する。	○ みなさんも，お掃除ロボットを，プログラミングで操ってみましょう。	
お掃除ロボットに，どのようにプログラミングをしたら，掃除させることができるのだろうか。		
2 プログラミングの仕方や手順を再度確認する。	○ スクラッチの使い方を確認しましょう。 ・ ファイルはダブルクリックしたら開くんだね。 ・ ブロックはドラッグすると動かせるね。 ・ ブロックはくっつけて使うんだね。 ・ ブロックを離すときは，下から順に離していくんだね。 ・ 旗マークを押すと動き始めるんだね。 ・ 10歩動くのブロックは，こう動くんだね。 ・ ずっとのブロックを使うと，止まらずに動くんだね。	◇ スクラッチの基本的な操作方法を確認させるため，スクリプトの開き方，ブロックの操作の仕方，ブロックの動きを，全員で行う。 ◇ ブロックの動きを確認させるため，プログラミングの3要素を理解することができる簡単なプログラムを全員で作る。
3 お掃除ロボットに掃除させるためにどのような動きをさせたいか考える。	○ 動きを予想しましょう。 ・ 端にあるゴミは，どのようにしたら取れるだろうか。 ・ 端で回転させたら取れそうだ。 ・ 何度回転させれば良いだろう。	◇ 問題解決の過程を意識させるため，考える手順の掲示物を確認する。 ◇ ワークシートのどの部分を書くのか把握させるために，ワークシートを実物投影機に掲示して説明する。 ◇ 自分がさせたい動きを可視化させるため，ワークシートのスクラッチの画面の図に，予想される動きを矢印で書かせる。
4 プログラミングを行う。	○ お掃除ロボットに掃除をさせるプログラミングをしてみよう。自分が予想した動きにならないときは，プログラムを見直しましょう。 ・ うまく動かないなあ。何が悪いのかな。 ・ プログラムの順番に気が付いたら動いたよ。 ・ どこを直せば，掃除ができるかな。	◇ 動きの見通しをもたせるため，動きの見本を見せる。 ◇ 友達と自分が作ったプログラムを共有したり，比較したりさせるため，ペアでプログラミングさせる。

5 結果を書く。	○ お掃除ロボットの動きを矢印で書きましょう。	
6 考察する。	○ どのようなプログラミングをしたら、掃除させることができましたか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 順序良くプログラミングしたら、そうじをさせることができました。</li> <li>・ 理科の考える手順と同じように、手順を考えてプログラミングしたら、そうじをさせることができる。</li> </ul>	◇ 理科の問題解決の過程とプログラミングの手順とを関連付けるため、理科の考える手順を提示し、共通点はないか確認させる。 ◇ 考察が書けない児童や、問題に対する答えになっていない児童には、文章の型を示す。 【プログラミングに係る資質・能力「知識及び技能」】 問題の解決には手順があることに気付いている。(フローチャートを取り入れたワークシート)
7 考察を発表する。	○ 考察を発表しましょう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適当にプログラムを並び替えても動かずに困ったので、並べる順番が大切だと思いました。</li> <li>・ 友達プログラムの並べ方と比べました。友達のプログラムはすっきりしていたので、プログラムは見直すことが大切だと思いました。</li> </ul>	◇ 児童が作成したプログラムを全体共有するため、大型テレビに児童の作品を提示しながら発表させる。
8 結論を書く。	○ 結論を書きましょう。 お掃除ロボットにお掃除をさせるプログラミングをするときには、順序良くプログラミングしたり、手順を考えてプログラミングしたりすると良い。	
9 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートに書きましょう。	○ 今日の学習を振り返りましょう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングは難しかったが、プログラムの作り方や動きが分かりました。</li> </ul>	
10 次時につなげる。	○ 次回は、電磁石の性質を活用したものをつくりましょう。	

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿(例)
A 十分満足できる状況	○ 問題の解決には手順があることを、理科の問題解決の過程との関連付けに気付いている。	○ Bに加えて、「理科の考える手順と同じように」等の記述がある。
B 概ね満足できる状況	○ 問題の解決には手順があることに気付いている。	○ ワークシートの考察の欄に、「順序良くプログラミングしたら、掃除をさせることができる。」等の記述がある。
C 努力を要する状況とその児童への手立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 基本となる文章の型を示す。</li> <li>○ ワークシートのキーワードとなる部分に線を引いて注目させる。</li> <li>○ 個別に声かけを行う。</li> </ul>	



第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

4-1 本時の実際（第四次 第1時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 電磁石の性質を使ってものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとする事ができる。【関心・意欲・態度】

(3) 準備物

実験キット、掲示物（電磁石の性質と磁石の性質を比較した表、コイルモーターの図）、ワークシート

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
<p>1 電磁石の性質をふり返る。</p> <p>2 めあてを確認する。</p>	<p>○ 電磁石にはどのような性質がありましたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流を流したときだけ、中の鉄心が鉄を引き付けるようになりました。</li> <li>・ 磁石と同じで、極があり、電流の向きを逆にとすると、極が入れかわりました。</li> <li>・ 電流の強さを強くしたり、コイルの巻数を多くしたりすると、電磁石は強くなりました。</li> </ul> <p>○ 電磁石の性質を活用した道具の中にモーターがありました。今日は実際にモーターをつくって、確かめてみましょう。</p>	<p>◇ 電磁石の性質を活用したものづくりを意識させるため、電磁石の性質と磁石の性質を比較した表を掲示し、学習した内容をふり返らせる。</p>
<p>コイルモーターから、電磁石の性質が活用されていることを見つけよう。</p>		
<p>3 ものづくりを行うときの注意点を知る。</p> <p>(1) 協力して製作すること。</p> <p>(2) 安全に行うこと。</p> <p>(3) 整理整頓をすること。</p>	<p>○ ものづくりを行うときの注意点を確かめましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 班で協力してつくろう。</li> <li>・ 必要がないときはスイッチを切っておこう。</li> <li>・ 必要なものだけ机に出して、必要ないものは片付けておこう。</li> </ul>	<p>◇ 安全にものづくりができるようにするため、製作上の留意点を知らせる。</p>
<p>4 コイルモーターの作り方を知る。</p>	<p>○ コイルモーターが回転する仕組みを確認しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 極同士が引き付け合ったり、退け合ったりして回っているんだね。</li> <li>・ コイルの端を半分削るのは、電流が流れる部分と流れない部分にして、極を生み出したり、なくしたりするためなんだね。</li> </ul>	<p>◇ ものづくりの見通しや意欲をもたせるため、実験キットの完成図を見せる。</p> <p>◇ コイルモーターのどの部分に電磁石の性質が使われているのかを確認するため、コイルモーターの図を掲示する。</p>
<p>5 コイルモーターを作る。</p>	<p>○ コイルモーターを作りましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ なかなかうまく回らないなあ。どのように工夫したら回るかな。</li> <li>・ 回った。回る仕組みがわかったよ。</li> </ul>	<p>◇ 一人で製作することが困難な児童は、ペアで製作させる。</p>
<p>6 電磁石の性質が活用されていることを確認する。</p>	<p>○ 電磁石の性質が活用されていることを見つけましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流の向きを変えると逆回転す</li> </ul>	<p>◇ 電磁石の性質や働きを活用した物の工夫の見直しをさせるため、電流の向</p>

<p>7 まとめる。</p> <p>8 本時の学習で、新たに気付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートに書く。</p> <p>9 次時へつなげる。</p>	<p>るので、確かに極が入れかわっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>乾電池の数を増やすと、電流の強さが強くなり、速く回った。</li> <li>コイルの巻き数を変えたら、確かに速く回ったよ。</li> </ul> <p>○ 今日の学習をまとめましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コイルモーターから、電磁石の性質が活用されていることを見つけることができました。</li> </ul> <p>○ 今日の学習を振り返りましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コイルモーターが電磁石の性質を活用した道具だということが分かりました。</li> </ul> <p>○ 次の時間は、モーターを使ったフットサルロボを作りましょう。</p>	<p>きを変えたり、電流を大きくしたりして、動きの変化を確認させる。</p> <p><b>【関心・意欲・態度】</b></p> <p>電磁石の性質を使ってものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとすることができる。(ワークシート)</p>
---	--	--

(5) 本時の評価

区分	本時の評価	具体的な児童の姿 (例)
A 十分満足できる状況	○ Bに加えて、動きを説明することができている。	○ Bに加え、ワークシートの表に動きを説明することができている。
B 概ね満足できる状況	○ 電磁石の性質を活用したものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとしている。	○ 作成したコイルモーターから、電磁石の性質を確認することができている。
C 努力を要する状況の児童への手立て	○ ペアで協力して、製作させる。 ○ 個別指導を行う。	

(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

**めあて**  
コイルモーターから、電磁石の性質が活用されていることを見つけよう。

**振り返ろう**

電磁石		磁石
電流が流れているときだけ、鉄を引き付ける力がある。	鉄を引き付けるとき	常に、鉄を引き付ける力がある。
N極とS極がある。	N極とS極	N極とS極がある。
電流の向きを逆にする、極が入れかわる。	極の入れかわり	極は入れかわらない。
電流を強くしたり、巻数を多くしたりすると、強くなる。	鉄を引き付ける力	一定である。

コイルモーター

- 電流の向きを逆にすると極が入れかわる。  
→ 逆回転
- 電流を強くする。  
→ 速く回転
- コイルの巻数を増やす。  
→ 速く回転

まとめ

コイルモーターから、電磁石の性質が活用されていることを見つけたことができた。

## 第5学年 理科（プログラミング教育を含む）学習指導案

広島市立〇〇小学校  
指導者 〇〇 〇〇

### 4-2 本時の実際（第四次 第2時）

(1) 日時・場所 平成30年〇月〇日

(2) 本時の目標

◎ 電磁石の性質を使ってものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとする事ができる。【関心・意欲・態度】

(3) 準備物

実験キット、掲示物（電磁石の性質と磁石の性質を比較した表、フットサルロボの図）、ワークシート

(4) 本時の展開（45分授業）

学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	◇指導上の支援・留意点 【評価規準】（評価方法）
1 前時をふり返り、めあてを確認する。	○ 前は電磁石の性質を活用しているコイルモーターを作りました。今日は、モーターを使ったフットサルロボをつくりましょう。	
フットサルロボからも、電磁石の性質が活用されていることを見つけよう。		
2 ものづくりを行うときの注意点を知る。 (1) 協力して製作すること。 (2) 安全に行うこと。 (3) 整理整頓をすること。	○ ものづくりを行うときの注意点を確認しましょう。 ・ 班で協力してつくろう。 ・ 必要がないときはスイッチを切っておこう。 ・ 必要なものだけ、机に出して、必要ないものは片付けておこう。	◇ 安全にものづくりができるようにするため、製作上の留意点を知らせる。 ◇ ものづくりの見通しや意欲をもたせるため、実験キットの完成図を見せる。
3 フットサルロボを作る。	○ フットサルロボを作しましょう。 ・ 200回巻きのコイルを使って、タイヤのモーターを作るんだね。 ・ リモコンユニットを取り付けて、左右に動くか確かめよう。	◇ 一人で製作することが困難な児童は、ペアで製作させる。
4 電磁石の性質が活用されていることを確認する。	○ 電磁石の性質が活用されていることを見つけましょう。 ・ 電流の向きを変えると、確かにバックしたよ。 ・ 乾電池の数を増やすと、電流の強さが強くなり、速く動いたよ。 ・ コイルの巻き数を変えたら、確かに速く動いたね。	◇ フットサルロボのどの部分に電磁石の性質が使われているのかを確認するため、フットサルロボの図を掲示する。 ◇ 電磁石の性質や働きを活用した物の工夫の見直しをさせるため、電流の向きを変えたり、電流を大きくしたりして、動きの変化を確認させる。 【関心・意欲・態度】 電磁石の性質を使ってものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとする事ができる。（ワークシート）
5 まとめる。	○ 今日の学習をまとめましょう。 ・ フットサルロボからも、電磁石の性質が活用されていることを見つけたことができた。	
6 本時の学習で、新たに気	○ 今日の学習を振り返りましよ	

付いたこと、分かったこと、感じたことを、ワークシートに書く。	う。 ・ モーターが動くおもちゃにも使われていることが分かりました。	
--------------------------------	---------------------------------------	--

(5) 本時の評価

	本時の評価	具体的な児童の姿 (例)
A 十分満足できる状況	○ Bに加えて、動きを説明することができている。	○ Bに加え、ワークシートの表に動きを説明することができている。
B 概ね満足できる状況	○ 電磁石の性質を活用したものづくりをしたり、その性質や働きを活用した物の工夫を見直したりしようとしている。	○ 作成したフットサルロボから、電磁石の性質を確かめることができている。
C 努力を要する状況の児童への手立て	○ ペアや班で協力して、ものづくりさせる。 ○ 個別指導を行う。	

(6) 本時の板書計画

○/○ 電流が生み出す力

**めあて**  
フットサルロボからも、電磁石の性質が活用されていることを見つけよう。

**振り返ろう**

電磁石		磁石
電流が流れているときだけ、鉄を引き付ける力がある。	鉄を引き付けるとき	常に、鉄を引き付ける力がある。
N極とS極がある。	N極とS極	N極とS極がある。
電流の向きを逆にすると、極が入れかわる。	極の入れかわり	極は入れかわらない。
電流を強くしたり、巻数を多くしたりすると、強くなる。	鉄を引き付ける力	一定である。

**フットサルロボ**

説明書を拡大した図を掲示します。

- ・ 電流の向きを逆にすると極が入れかわる。  
→ バックした
- ・ 電流を強くする。  
→ 速く動く
- ・ コイルの巻数を増やす。  
→ 速く動く

**まとめ**

フットサルロボからも、電磁石の性質が活用されていることを見つけることができた