

小学校
5年

理科

電流と電磁石

実践タイトル

条件をそろえて比べる見方をはたらかせる電磁石の学習
— デジタル教科書の活用による主体的な探究活動 —



実践者 工藤 宏介

学校名 東大阪市立高井田東小学校
学校所在地 大阪府東大阪市長栄寺 15 - 26
URL <https://school.higashiosaka-osk.ed.jp/takaidahigashi-e/>

ひとこと

校舎のすぐ近くを電車が走り、元気いっぱいの子どもたちがたくさんいます。

デジタル教材・ICT 機器

指導者

デジタル教材	指導者用デジタル教科書（教材）、学習支援ソフト（Google Classroom、ロイノート）、その他（Google スプレッドシート、Google スライド等）
使用端末	Windows、iPad OS
その他機器	電子黒板

学習者

デジタル教材	学習者用デジタル教科書+教材、学習支援ソフト（Google Classroom、ロイノート）、その他（Google スプレッドシート、Google スライド等）
使用端末	1人1台使用（iPad OS）
その他機器	

学校内の ICT 環境、活用実態

本校（高井田東小学校）では、2021年度より一人一台端末としてiPadを導入している。導入当初は基本操作の習得から始まったが、現在ではICTを特別な活動として扱うのではなく、学習を支える日常的な道具として位置づけている。理科においては毎時間ICTを活用し、動画視聴、ワーク機能による整理活動、資料提示、振り返りの記録などを授業の流れに組みこんでいる。

授業では、電子黒板による全体提示と児童の個人端末の操作を組み合わせ、個別思考と全体共有を往還する学習形態を構築している。特にスプレッドシートを活用した結果の共有は日常的に行っており、児童は自分の考えを入力・整理し、他者の考えと比較する活動に慣れている。データを即時に可視化できる環境が、話し合いの質の向上にもつながっている。

3年生から6年生まで、発達段階に応じて活用の方法は異なるが、ICTは思考を整理し、比較し、再構成するための道具として常時活用している。本実践においても、こうした日常的なICT活用の基盤があったからこそ、節電を設計問題として追究する学習へと発展させることが可能となった。

授業の流れ

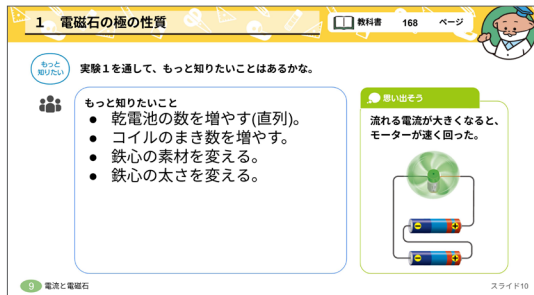
主な学習活動

デジタル教材・ICT 機器

教師の手立て 留意点

導入
展開
(第6時)

- これまでの学習を振り返り、「もっと多くのゼムクリップをつけるにはどうすればよいか」という問いを共有する。
- 児童はこれまでの学習をもとに予想を出し合う。
【児童の予想】
「乾電池の数を増やす」
「コイルの巻き数を増やす」
「鉄心の素材を変える」
「鉄心の太さを変える」



デジタルワークシート(啓林館ポータル)での共有

- 児童から「ふりこのときと同じように、調べたい条件だけを変えて実験したい」という考えが出され、本時の課題を設定する。

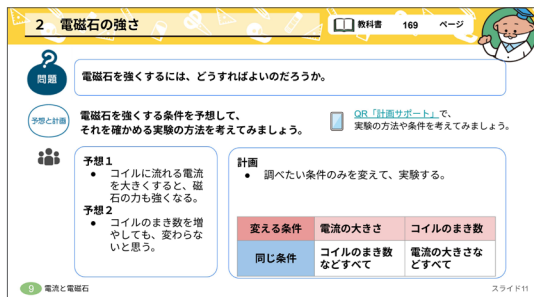
電磁石を強くする条件を調べるための実験を計画しよう。

- 指導者用デジタル教科書(教材) (p.169)
- 啓林館ポータル
- 電子黒板
- ▶ 意見を集約し、電子黒板で共有する。
- ▶ 電子黒板での共有は、啓林館ポータルのデジタルワークシート(Google スライド)を利用。

- ▶ 既習のふりこの実験をもとに、「条件を1つだけ変える」という見方を引き出す。
- ▶ 複数の条件を同時に変えると比較できないことへの気づきも促す。

まとめ
(次時への見通し)
(第6時)

- 条件制御を意識して、児童が実験の計画を立てる。
- 予想と計画は、デジタルワークシートに記入する。



デジタルワークシート(啓林館ポータル)での記入

- 班で話し合い、共有する。
- 電磁石の強さを調べるためには、調べたい条件だけを変えて比べる必要があることを確認する。

学習者用デジタル教科書+教材 (p.169)
啓林館ポータル

- 計画の立案では、デジタル教科書 p.169 の QR「計画サポート」の利用を促す。



p.169 の QR「計画サポート」

授業の流れ

主な学習活動

デジタル教材・ICT機器

▶ 教師の手立て 留意点

導入
(第7時)

- 前時で出た「鉄心の素材」「鉄心を太くする」という予想は、教師のほうであらかじめ実験動画を撮影し、その動画を全員で視聴。



太い鉄心での実験

教師が撮影した動画

電子黒板

- ▶ 鉄心の素材を「アルミ」「木」「アクリル」に変えたもの、鉄心の太さを約4倍にしたもので実験を行い、動画を撮影。
- 鉄以外の素材は電磁石にならなかったこと、鉄心を太くするとより多くのゼムクリップがついたことを動画で確認。

展開
(第7時)

- 本時の課題を確認する。
電磁石を強くするには、どの条件を変えればよいか調べよう。
- 実験内容、手順をデジタル教科書で確認する。
- 乾電池1個と2個の場合で電磁石の強さを比較する。
- コイルの巻き数100回と200回の場合を比較する。
- ゼムクリップの付着数を3回測定し、平均値を求める。
→結果はスプレッドシートに記入し、共有できる状態にしておく。

	A	B	C
1	1ばん		
2	コイルの巻き数を変える		
3	変える条件	コイルの巻き数 (100回まきと200回まき)	
4	同じ条件	電池の大きさ (かん電池1個)	A 1.5
5			
6	コイルの巻き数 (回まき)	100	200
7	ゼムクリップの数 (個) 1回め	3	23
8	ゼムクリップの数 (個) 2回め	3	28
9	ゼムクリップの数 (個) 3回め	2	29
10	合計 (個)	8	80
11	平均 (個)	2.7	26.7
12			

スプレッドシート(啓林館ポータル)での記入

- 実験結果の比較では、100回巻きは平均3個、200回巻きは平均27個となり、大きな差が見られた。
- 児童からは、「電池を増やすより巻き数を増やしたほうが強くなる」といった気づきが見られた。

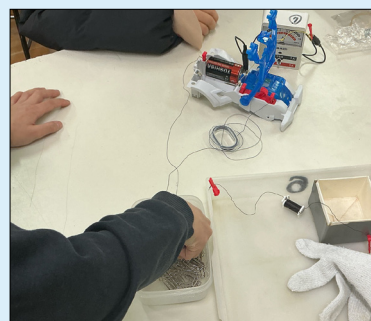
指導者用デジタル教科書(教材) (p.170~171)

学習者用デジタル教科書+教材 (p.170~171)

啓林館ポータル

電子黒板

- ▶ 測定を複数回行うことで結果のばらつきへの気づきも促す。
- ▶ 平均値を用いて比較する視点を促す。
- 条件が正しくそろっているかを確認するように支援する。
- ▶ 結果の記入は、啓林館ポータルのスプレッドシートを利用。



展開
(第8時)

- 電源装置および電流計を使って、実験2を行う。
- 電源装置および電流計の使い方をデジタル教科書の動画やフラッシュカードで確認する。
- 児童が自分たちで回路を組み立て、電流の大きさを調整しながら電磁石の強さを調べる。
- 班ごとに試行錯誤しながら回路を完成させ、比較・考察を行う。



指導者用デジタル教科書(教材) (p.172~173)

学習者用デジタル教科書+教材 (p.172~173)

- ▶ 操作説明を教師主導で行うのではなく、デジタル教科書を手がかりとして児童自身で確認する。
- ▶ 必要に応じて支援しながら、自律的な実験活動を保障する。

授業の流れ	主な学習活動	デジタル教材・ICT 機器 ▶ 教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点
<p>まとめ (第8時)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各班でスプレッドシートに入力した実験結果を確認し、電流の大きさやコイルの巻き数と電磁石の強さとの関係について考察を行う。 ■ 班で話し合った内容をデジタルワークシートに整理し、結果を根拠として説明できるようにまとめる。 ■ デジタルワークシートの課題に取り組み、電磁石を強くする条件について理解を深める。 ■ 学習の振り返りでは、「巻き数の限界も調べてみたい」など、新たな問いをもつ児童も見られ、次の学習への関心につながった。 	<p>指導者用デジタル教科書(教材) (p.174) 学習者用デジタル教科書+教材 (p.174) 啓林館ポータル</p> <p>▶ 各班の実験結果をスプレッドシートで全体共有し、数値を根拠に考察できるように支援する。</p>  <p>デジタルワークシート(啓林館ポータル)</p>

● 児童の反応、実践の手ごたえ

電磁石を強くする条件について実験を進める中で、「ふりこのときと同じように、調べたい条件だけを変えないと比べられない」という発言が見られ、条件制御の考え方を自ら用いようとする姿が見られた。

実験では、コイルの巻き数を 100 回から 200 回に増やした際、ゼムクリップのつく数が 3 個から 27 個へと大きく変化した。スプレッドシートで全体の結果を共有すると、「電池を増やすよりも巻き数を増やしたほうが強くなっている」「数字で見ると違いがはっきりわかる」といった気づき生まれ、結果を根拠に考察するようすが見られた。

また、回路づくりに試行錯誤する場面では、「教科書の回路図を見て確かめよう」とデジタル教科書を参照しながら班で協力して課題を解決する姿が見られた。児童の振り返りからも、「班で協力しないとできない実験だった」「予想と違って両方とも強くなったことが意外だった」といった記述が多く見られ、主体的に学習へかかわっていたことがうかがえる。

さらに、「巻き数には限界があるのではないか」「なぜコイルが熱くなるのか」といった新たな疑問も生まれ、学習内容を発展的にとらえようとする姿が見られた。

● まとめ

本実践では、電磁石を強くする条件について、児童自身の疑問から学習課題を設定し、「どの条件を変えて調べればよいか」を考えながら実験を進めた。

第6時では、「ふりこの学習と同じように調べたい条件だけを変える必要がある」という児童の発言をもとに、条件制御の視点を共有し、実験計画を立てた。続く第7、8時の実験では、電流の大きさやコイルの巻き数を変えて比較し、結果をスプレッドシートで共有することで、数値を根拠に考察する学習を行った。

特に、巻き数を100回から200回に増やした際にゼムクリップのつく数が大きく増加した結果から、児童は電磁石の強さが「電流の大きさ」だけでなく「コイルの巻き数」によっても変化することを、実感を伴いながら理解することができた。

また、第8時ではデジタル教科書の動画や回路図を手がかりとして、児童が自ら電源装置や電流計を用いた回路を構成し、実験を進める姿が見られた。ICTを活動の指示や説明の手段としてではなく、児童が課題解決のために参照する学習資源として活用できたことにより、主体的に試行錯誤する学びへとつながった。デジタル教科書を実験手順や回路確認のための学習資源として活用したことで、教師による一斉説明に頼らず、児童自身が必要に応じて情報を参照しながら課題解決を進める姿が見られた。