

理科

「指導者用デジタル教科書(教材)」を用いた授業展開例

中学校 第2学年 理科 学習指導案

北海道厚沢部町立厚沢部中学校
教諭 烏海 陽一

単元名

単元4 電気の世界 1章 電流と電圧 (17時間)

単元のねらい

- (1) 電流、磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連づけながら、電流、電流と磁界について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。
- (2) 電流、磁界に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流のはたらき、静電気、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現する。

本時のねらい

電熱線のつなぎ方と全体の抵抗について理解する。(第14時)

指導時期

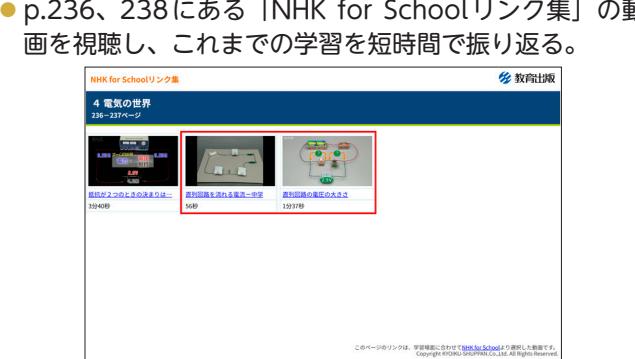
1月～2月

指導者用デジタル教科書(教材)活用の意図・目的

「指導者用デジタル教科書(教材)」の「リンク」機能を用いると、実験結果を入力した表計算ソフトと教科書のページを連携することができる。これにより、教科書の内容と他者の結果を参照しながら実験結果の傾向に気づくことができる。

また、「NHK for School リンク集」の動画を活用すると、短時間で既習事項を確認でき、既習事項をもとにした仮説の設定につなげることができる。

本時(第14時)の展開

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
導入	<ul style="list-style-type: none"> ● 「指導者用デジタル教科書(教材)」の初期画面を開いてコンテンツを起動する。 ● 直列回路と並列回路の電流と電圧の規則性をそれぞれ確認する。 	 

活動内容		デジタル教科書・教材の活用																														
導入		<p>NHK for Schoolリンク集 4 電気の世界 238~239ページ</p> <p>直列回路を流れる電流-中学 並列回路の電圧の大きさ 複数の抵抗があると?</p> <p>このページのリンクは、学習画面に合わせてNHK for Schoolより選択した動画です。 Copyright KYOIKU-SHUPPAN Co.,Ltd. All Rights Reserved.</p>																														
展開	<ul style="list-style-type: none"> 本時の学習内容を確認する。 回路につなぐ抵抗を増やすと回路全体の抵抗（合成抵抗）はどうなるか。 個人で予想し、学習支援ソフトウェアに送信する。 探究活動を行う。 <ul style="list-style-type: none"> 抵抗を1個→2個→3個…と直列に接続し、回路全体の電流を測定し、抵抗を求める。並列回路でも同様に実験する。 実験結果を表計算ソフトに入力し、クラス全員が結果を他者参照できるようにする。 <p>〈結果の例〉</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>電源電圧 (V)</th> <th>抵抗の数</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>直列回路に流れる電流 (A)</td> <td>1.2</td> <td>0.6</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>回路全体の抵抗 (Ω)</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>並列回路に流れる電流 (A)</td> <td>1.2</td> <td>2.4</td> <td>3.6</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>回路全体の抵抗 (Ω)</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.3</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 表計算ソフトの結果をもとに、直列回路、並列回路それぞれについて、気づいたことをアンケートフォームに送信する。 送信された気づきを他者参照し、考えを深める。 <p>〈生徒の意見〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 直列回路では、抵抗の数が増えるほど、電流が小さくなり、抵抗の値が大きくなる。 直列回路では、全ての抵抗器の抵抗値を足したもののが、回路全体の抵抗と等しくなっている。 並列回路では、抵抗の数が増えるほど、電流が大きくなり、回路全体の抵抗の値が小さくなる。 	電源電圧 (V)	抵抗の数	1	2	3	4	12	直列回路に流れる電流 (A)	1.2	0.6	0.4	0.3		回路全体の抵抗 (Ω)	10	20	30	40		並列回路に流れる電流 (A)	1.2	2.4	3.6	4.8		回路全体の抵抗 (Ω)	10	5	3.3	2.5	<ul style="list-style-type: none"> 「リンク」機能を用いて表計算ソフトをリンクし、すぐに実験結果や気づいたことを参照できるようにしておく。 <p>実験結果</p> <p>気づき</p>
電源電圧 (V)	抵抗の数	1	2	3	4																											
12	直列回路に流れる電流 (A)	1.2	0.6	0.4	0.3																											
	回路全体の抵抗 (Ω)	10	20	30	40																											
	並列回路に流れる電流 (A)	1.2	2.4	3.6	4.8																											
	回路全体の抵抗 (Ω)	10	5	3.3	2.5																											
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 結論をまとめる 生成AIにも尋ねて、自分や友達の考え方と比較しながら結論をまとめる。 プロンプト例 「実験結果からどのような規則性が読み取れますか。」 (実験結果を添付する。) 結論を学習支援ソフトウェアに送信する。 																															

	活動内容	デジタル教科書・教材の活用
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の考察と生成AIの意見を合わせ、直列回路と並列回路それぞれの回路全体の抵抗(合成抵抗)を求める式を確認する。 	<p>●必要に応じて、教科書p.240を拡大表示する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>【抵抗の直列つなぎと回路全体の抵抗】</p> <p>図A]のような回路の場合、直列回路に加わる電圧の性質から、 $V = V_1 + V_2 \dots \text{①}$ また、回路全体の抵抗を R としたとき、オームの法則から、 $V = RI$、 $V_1 = R_1 I$、 $V_2 = R_2 I \dots \text{②}$ ②の式を①に代入すると、 $R_1 I = R_2 I + R_2 I$ これを両辺 I で割ると、 $R = R_1 + R_2$ となります。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>抵抗を並列につなぐと、回路全体の抵抗(合成抵抗)の逆数は、それぞれの抵抗の逆数の和になります。</p> </div> </div> <div style="width: 45%;"> <p>【抵抗の並列つなぎと回路全体の抵抗】</p> <p>図B]のような回路の場合、並列回路の性質から、 $I = I_1 + I_2 \dots \text{③}$ また、回路全体の抵抗を R としたとき、オームの法則から、 $I = \frac{V}{R}$、 $I_1 = \frac{V}{R_1}$、 $I_2 = \frac{V}{R_2} \dots \text{④}$ ④の式を③に代入すると、 $\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$ これを両辺 V で割ると、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ となります。</p> <p>図26]の並列回路では、 $R_1 = 20\Omega$、$R_2 = 30\Omega$ とすると、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ したがって、回路全体の抵抗は 12Ω です。</p> </div> </div>

指導者用デジタル教科書(教材)を活用したことで得られた効果

「指導者用デジタル教科書(教材)」を活用することで、「リンク」機能を介して学習内容と授業内で扱う教材が直感的に結びつけられ、ひとめで確認できるようになった。これにより、学習の流れが途切れることなく展開され、紙面の拡大提示のほかに、実験結果の集約やグラフ化、生成AIを用いた考察支援など、複数のデジタル教材を組み合わせた学習活動がスムーズに進行した。授業中に複雑な操作や画面切り替えを行う必要がなく、学習内容と教材が時間的・空間的にシームレスに連動し、理解の促進と授業の効率化の両面で大きな効果をもたらした。

また、「学習者用デジタル教科書+デジタル教材」が学習者の手もとにあれば、生徒も学習に用いるデジタル教材や表計算ソフトをひとめで確認できるようになる。自分のタイミングでそれぞれの教材にアクセスできるため、復習したり考察を深めたりすることに役立つと考えられる。