

理科学習指導案

1 市教研研究主題

自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

- 「主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習」 《小中合同主題》
- 「自然の事物・現象を科学的に探究する生徒を育む学習指導のあり方」 《中学校主題》

2 単元名 単元3 電流とその利用 1章 電流と回路

3 単元の目標

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
電流、磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、電流、電流と磁界を理解するとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身に付ける。	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、電流の働き、静電気、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現できるようになる。	電流とその利用に関わる事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようになる。

4 評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
電流、磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、電流、電流と磁界を理解しているとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身に付けている。	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、静電気、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現している。	電流とその利用に関わる事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 単元について

(1) 教材観

「電流とその利用」の目標及び内容に、「日常生活や社会と関連付けながら理解させる」とあり、これに倣い、「電球」はあるべきことが当然のように感じている生徒も多いが、シンプルに見える構造の中にも歴史的な発明や理論が込められていることを知り、「エジソン電球」の製作を通して、視覚的、体感的にとらえることで生徒の印象に残したい。そして、日常生活の中の科学的な事物・現象に興味を持たせ、観察・実験に一人一人が主体的に取り組める力を養うことへつげていきたいと考える。また、1分野の目標として、「物質やエネルギーに関する事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを目指す」とあり、本単元では自然の事物・現象を量的・関係的な視点で捉えることが必要とある。つまり、普段の何気ない身の回りの現象の中から数量的な要素を見つけ、その関係的な視点から規則性を見出すことが求められる。このことから、本時は誰もが目にし、触れたことのある「電球」を題材として、フィラメントにシャープペンシルの芯を用い、芯の濃さや太さを変えることにより、どのような条件下が最も長持ちするのか、時間変化を比較し、その関係性を探ることが「見方・考え方」を働かせることにつながるのではないかと考える。また、深い学びにつなげる手立てとして、「21世紀を拓く」より、「タブレットPCなどICTを

効果的に活用した学習方法の工夫改善」とあることから、自らの考えを表し共有する場として、GIGA タブレットを活用して発表する。それが、互いの意見を結びつけ、科学的に探究できる力を育成できると考える。

(2) 指導観

小学校で既習事項である「電気の通り道」や「電流のはたらき」、「電気の利用」を振り返って、本時の学習活動につなげ、電球のつくりに興味・関心を持って取り組み、互いに意見を共有することで科学的に探究する力を養う。理科の学習が得意な生徒や、率先して実験に取り組む生徒を各班に分散させ、班での話し合いが円滑に進められることをねらいとし、情報共有や意見が出しやすい環境を作ることによって、より協働的に学び、考えさせ、自分の考えをより妥当なものにさせたい。

「エジソン電球」を製作する過程で、構造や理論を学ぶのはもちろんのこと、班員と共に製作する楽しさや、話し合いによる「気づき」がどのように変容していったかたどることにより、考えを新たなもの発展させることで、興味・関心を引き出したい。また、フィラメントにシャープペンシルの芯を用い、芯の濃さや太さを変えることにより、量的な変化から関係性を探ることが、理科的な「見方・考え方」を働かせることとなり、科学的な探究へとつながるのではないかと考える。考えを共有する方法として、GIGA タブレットを用いる。理科だけでなく、授業にGIGA タブレットを用いると、より楽しく、主体的に取り組んでいる様子が見られる。本時では、Google Jamboard を利用する。誰がどのような内容を記述したか、リアルタイムに把握できることで、話し合いが円滑に進み、且つ興味・関心を持ち、生徒たち自らが課題解決に取り組んでいく、主体的な取り組みが期待できると考える。

6 単元指導計画 (31 時間)

項目	時	主な学習内容	学習活動
1 章 電流と回路			
1. 回路の電流	3	電流の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 回路をつくり回路の構成を確認する。 豆電球やモーターに流れる電流の大きさを調べる。
		直列回路と並列回路を流れる電流	<ul style="list-style-type: none"> 直列回路、並列回路に流れる電流の大きさを調べ、流れ方の違いを考える。
2. 回路の電圧	4	電圧の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 電圧の大きさ、単位を知る。 電圧計の使い方、つなぎ方を知る。
		直列回路や並列回路に加わる電圧	<ul style="list-style-type: none"> 直列回路、直列回路の各部分に加わる電圧の大きさを調べ、加わり方のちがいを考える。
		エジソン電球 (本時 4/4)	<ul style="list-style-type: none"> 電球を長持ちさせるために適する芯の濃さ、太さを調べる。
3. 回路の抵抗	5	電流と電圧の関係	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線に加える電圧を変えたときの電流の大きさを調べる。 電流は電圧に比例すること、この関係をオームの法則ということを理解する。 オームの法則を使った計算方法を知る。
		抵抗のつなぎ方と抵抗の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 抵抗を2個つないだ回路では、全体の抵抗の大きさがどのようにになっているか調べる。

4. 電流とそのエネルギー	3	熱量と水の温度変化 電力と水の温度変化 電力量や消費電力	<ul style="list-style-type: none"> ・電熱線から発生する熱量が、電力や電流を流す時間とどのように関係しているか調べる ・熱量の単位や熱量は電力と電流を流した時間に比例することを理解する。 ・電力の大きさと水の温度変化の関係を調べる。
2章 電流と磁界			
1. 電流がつくる磁界	3	磁界のようす	<ul style="list-style-type: none"> ・磁界のようすを調べ、磁界の向きや磁力線について知る。 ・コイル周りの磁界がどのようにになっているか調べる。
		電流がつくる磁界	<ul style="list-style-type: none"> ・電流がつくる磁界の向きと電流の向きの関係、磁界の強さと電流の大きさや電流からの距離、コイルの巻き数などの関係について理解する。
2. 電流が磁界から受ける力	3	電流が磁界から受ける力	<ul style="list-style-type: none"> ・磁界の中でコイルに電流を流すと、コイルはどのような力を受けるか調べる。 ・電流が流れているコイルが磁界から受ける力を調べる。
		モーターが回るしくみ	<ul style="list-style-type: none"> ・モーターが回転し続けるしくみを理解する。
3. 電磁誘導と発電	3	電磁誘導	<ul style="list-style-type: none"> ・検流計の使い方を知り、磁石とコイルを動かして、電流を発生させてみる。 ・誘導電流の大きさや向きが何に関係しているか考える。
		直流と交流	<ul style="list-style-type: none"> ・直流と交流の違いを理解する。 ・周波数について知る。
3章 電流の正体			
1. 静電気と力	2	静電気と力	<ul style="list-style-type: none"> ・静電気が起こったとき、物体の間にはどのような力がはたらくか、その性質を調べる。
2. 静電気と放電	2	静電気と放電	<ul style="list-style-type: none"> ・静電気の流れと、電流について理解する。 ・(真空) 放電について知る。
3. 電流と電子	2	電流と電子	<ul style="list-style-type: none"> ・ネオン管や蛍光灯に流れる電流の正体について考え、調べる。 ・電流が電子の流れであることを知る。
4. 放射線とその利用	1	放射線とその利用	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線の種類や性質、利用例について知る。

7 本時について

(1) 本時の目標

- ・ビンを被せて芯の飛散防止や軍手を着用し火傷防止など、安全に配慮して、正しく実験を行うことができる。(知識・技能)
- ・電球を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の太さや濃さを考えることができる。(思考・判断・表現)

(2) 本時の展開

過程	学習内容と生徒の活動	教師の指導・支援 A：主体的な学びの視点 B：対話的な学びの視点 C：深い学びの視点	評価（3観点） ◇知・技 ◎思・判・表 ☆主												
導入 3分	<p>○前時までの内容の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・豆電球に電流が流れると発光することを確認する ・炭素（鉛筆の芯）が電流を流すことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・服装は動きが制限されないよう、ジャージで実験に取り組む ・前時で使用した、電気器具である、電球に着目させる。 ・「電気を通すもの」について触れ、炭素が電流を流すことを確認させる。 													
展開 10分	<p>○課題提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電球の発光時間を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の濃さ、太さを調べよう。</p> </div> <p>○使用器具など</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リード線（赤・黒）・電源装置・ふた付ビン・シャープペンシルの芯（HB,2B）・軍手・ストップウォッチ・定規 <table border="1" data-bbox="288 1308 820 1431"> <thead> <tr> <th></th> <th>濃さ</th> <th>黒鉛の量</th> <th>粘土の量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HB</td> <td>薄い</td> <td>少ない</td> <td>多い</td> </tr> <tr> <td>2B</td> <td>濃い</td> <td>多い</td> <td>少ない</td> </tr> </tbody> </table> <p>※表はHBと2Bを比較した場合</p> <p>○装置説明・演示実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シャープペンシルの芯が電流を流すことを確認する ・二つの穴の空いたふたに電極が通してあり、その間にフィラメントの代わりとなる素材（今回はシャープペンシルの芯）を通す。ビンにふたをして、電流を流すことで電球のように光を発することを説明する。 <p>○一番発光が長持ちする条件を予想し、ワークシートに記入させる。</p> <p>○考える時間を設ける。</p> <p><予想される生徒の反応> 「芯の濃さが濃いと長持ちする」「芯が太いほど長持ちする」など</p>		濃さ	黒鉛の量	粘土の量	HB	薄い	少ない	多い	2B	濃い	多い	少ない	<ul style="list-style-type: none"> ・班の代表一人が実験セットを、もう一人が電源装置を取りに来るよう指示する。 ・実験セットを落としたり、ぶついたりしないよう、椅子や周囲に気を付けさせる ・安全のため、実験は立って行い、椅子をしまうことに留意させる。 	
	濃さ	黒鉛の量	粘土の量												
HB	薄い	少ない	多い												
2B	濃い	多い	少ない												

15分	<p>○班での実験 9班(3、4人/班)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班内でA、Bに分け、実験担当を分ける。 ・準備した実験セットを用いて、シャープペンシルの芯に電流を流し、ストップウォッチで発光する時間(発光～芯が折れて発光が終わるまで)を調べさせる。 ・電圧は6vに統一させる。 ・芯の濃さ、太さを変えて同様に実験させる。 ・3回実験した平均の発光時間を結果とする。 <table border="1" data-bbox="284 640 794 846"> <thead> <tr> <th></th> <th>濃さ</th> <th>太さ</th> <th>6v</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">A</td> <td rowspan="2">HB</td> <td>0.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B</td> <td rowspan="2">2B</td> <td>0.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・うまく発光しない 		濃さ	太さ	6v	A	HB	0.3		0.5		B	2B	0.3		0.5		<ul style="list-style-type: none"> ・発熱するため、火傷に注意するよう、安全確認を行う。 ・激しい光になるため、長時間直視し続けないよう注意を促す。 ・発熱した部分を触れる時には、軍手着用を徹底させる。 ・電源装置が6vになるよう声かけしていく。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>A: 課題解決のため、探究する時間を設け、科学的に考える。</p> </div>	<p>◇: 芯の飛散防止や火傷防止など安全に配慮して、正しく実験を行うことができる。</p>
	濃さ	太さ	6v																
A	HB	0.3																	
		0.5																	
B	2B	0.3																	
		0.5																	
12分	<p>○個人の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えをワークシートに記入し、Jamboardに入力する。 ・班員全員が1枚のJamboardに入力。 <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・入力が終わっていない <p>○班での話し合い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班内でJamboardを見ながら一人ずつ考えを発表していく。 ・話し合いの内容をもとに、ワークシートに記入する。(気づきの変容) ・全体発表での準備をしておく。 <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・話し合いが終わらない 	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>B: 話し合いで、互いの意見を聞く、情報共有をし、自分の考えを妥当なものにする。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px;"> <p>C: 気づきの変容をたどり、深い学びへとつなげる。</p> </div>																	
5分	<p>○全体へ発表</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの班に発表してもらおう <p>※1班につき40秒程度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班で話し合った内容を代表者が発表する。 ・他の班の発表中は、発表を静かに聞く。 ・発表で気付いたこと、疑問点をメモする。(気づきの変容) 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表の班のJamboardを大型テレビに映し、持ち時間内で発表させる。 ・簡潔に発表させる。 ・ワークシートにまとめる時間をとる。 	<p>◎: 電球を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の濃さや太さを考えることができたか。</p>																
まとめ 5分	<p>○身近な事象について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在の電球に使われている素材やLEDなど、身近な内容に触れる。 ・シャープペンシルの芯が発光したのは「電流の流れにくさ」が関係していることに触れ、次時につなげる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な電気器具の理論に興味をもたせる。 ・シャープペンシルの芯が発光したのは「抵抗」が関係していることに触れ、次時につなげる。 																	

◇知・技: 知識・技能 ◎思・判・表: 思考力・判断力・表現力 ☆主: 主体的に学習に取り組む態度

(3) 評価基準

◇：ピンを被せて芯の飛散防止や軍手を着用し火傷防止など、安全に配慮して、正しく実験を行うことができたか。(知識・技能)

A (十分満足できる)	B (おおむね満足)	C (努力を要する)
安全に配慮して、太さや濃さが違っても、正確にシャープペンシルの芯を発光させることができる。	安全に配慮して、シャープペンシルの芯を発光させることができる。	教師が助言、手助けすると、電球を発光させることができる。 ＜支援＞回路の確認、電源装置の操作などを補助する。

◎：電球の発光時間を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の濃さ、太さを考えることができたか。(思考・判断・表現)

A (十分満足できる)	B (おおむね満足)	C (努力を要する)
電球の発光時間を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の濃さ、太さを考えるだけでなく、長持ちするための他の方法を考え、ワークシートにまとめることができる。	電球の発光時間を長持ちさせるために適するシャープペンシルの芯の濃さ、太さを考え、ワークシートにまとめることができる。	教師が助言すると、適するシャープペンシルの芯の濃さ、太さを、ワークシートにまとめることができる。 ＜支援＞何を比較すればよいか助言する。