

第 6 学年 理科学習指導案

日 時：平成 28 年 1 月 10 日（木）

場 所：遠野市立遠野北小学校 理科室

学 級：6 年 1 組（男子 12 名，女子 13 名）

指導者：竹花史華

1 単元の目標及び指導等について

単元名	電流と私たちの暮らし										
単元の目標	<p>身の回りで見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して推論する能力を育てるとともに、以下 4 つについての見方や考え方を養うことがねらいである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気は、作りだしたり蓄えたりすることができること。 ・電気は、光、音、熱などに変えることができること。 ・電熱線の発熱は、その太さによって変わること。 ・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。 										
系統性の視点	領域	エネルギー（Ⅰエネルギーの変換と保存，Ⅱエネルギー資源の有効利用）									
	学年	小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2	中 3		高校	
	Ⅰ	電気の通り道 磁石の性質	電気の働き	電流の働き	電気の利用		電流 電流と磁界	エネルギー		熱波 電気	エネルギーとその利用
	Ⅱ								科学技術の発展等		
<p>本単元の内容は、エネルギー領域の「エネルギーの変換と保存」と「エネルギー資源の有効利用」に位置付けられている。電気の性質や働きの理解が中心であり、生活との関連として、電気の効率的な利用についても学習する。</p> <p>【これまでの学習を受けて】</p> <p>小 3 では電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること、電気を通すものと通さないものがあること、小 4 では乾電池の数やつなぎ方を変えるとモーターの回る向きや速さが変わること、光電池を使ってモーターを回すことなどができること、小 5 では電磁石に電流を流した時の鉄心の磁化や極の変化、電流の強さや導線の巻数によって電磁石の強さが変わることなどを学習している。</p> <p>本単元では、これまでの学習も振り返りながら、生活で見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、発電、蓄電、エネルギー変換などの電気の性質や働きについての理解を図っていく。また、学んだことを生かしておもちゃづくりを行い、理解を深めさせる。</p>					<p>【これからの学習を見通して】</p> <p>電気について、中 2 では、電流や電圧、磁界や静電気などについての基本的な性質を理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けながら電流と磁界についての科学的な見方や考え方を養う。高校では、電気や磁気に関する現象を実験などを通して探究し、基本的な概念や原理・法則を系統的に理解させ、日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする。</p> <p>エネルギーについては、中 3 で、生活の中では様々なエネルギーを変換して利用しており、変換の前後でエネルギーの総量は保存されること、エネルギー資源の安定的な確保と有効利用が重要であることを日常生活や社会と関連付けて認識させる。高校では、利用可能な様々なエネルギーの特性や利用などについて物理学的な視点から総合的に理解させる。</p> <p>そこで本単元では、光、音、熱などが電気によって発生すること（変換していること）を理解させ、光や音などの様子から目に見えない電気を実感させ、中学・高校での電気やエネルギーの本質的な学習につなげていきたい。</p>						

(1) 児童観

本学級の児童は、理科の学習に興味をもって取り組んでいる。特に、観察や実験に意欲的である。昨年度は、変える条件、変えない条件を考えながら実験に取り組んできたことにより、条件に目を向けて調べようとする力は育ってきている。

本単元にかかわる児童の実態を把握するために、発電、蓄電、電気の変換、電気の利用の4つの視点で事前調査を行ったところ、下表のような結果になった。

設問	問題	選択肢	選択数	視点	
1	電気はどのようにつくられているか知っていますか。	ア はい 例) ソーラーパネル (2) 水力 (1) 地熱 (1) モーターを回す (1)	3	発電	
		イ いいえ	2 2		
2	電気は自分でもつくることができると思えますか。	ア はい 例) ソーラーパネルを光に当てる (3) 自転車みたいなものをこぐ (2) 導線をつないで (1) モーター (1) 分からない (2)	9		
		イ いいえ	1 6		
3	電気はためることができると思えますか。	ア はい	1 6		蓄電
		イ いいえ	9		
4	電気は光に変えることができますか。	ア はい	2 2		電気の変換
		イ いいえ	3		
5	電気は音に変えることができますか。	ア はい	2 0		
		イ いいえ	5		
6	電気は熱に変えることができますか。	ア はい	2 5		
		イ いいえ	0		
7	電気で何か物を動かせると思えますか。	ア はい	2 2		
		イ いいえ	3		
8	ドライヤーやこたつはどうやって暖まると思えますか。	例)・電気がどうにかしている (8)・電気が熱に変わる (5) ・モーターが動いている (1)・電気で空気を暖める (1) ・電気自体に暖かさがある (1) ・電気が火に変わっている (1) ・電気で摩擦を起こしている (1)		電気の利用	
9	暮らしの中でどんなものに電気が使われているか知っていますか。 (複数回答可)	ア はい 例)・テレビ(2 0) ・扇風機(1 9) ・電気自動車(9) ・エアコン(9) ・冷蔵庫(9) ・電気(7) ・電子レンジ(5) ・電球(5) ・ドライヤー(5) ・充電器(4) ・コンセント(3) ・炊飯器(3) ・ゲーム(3) ・時計(3) ・ラジカセ(3) ・洗濯機(2) ・パソコン(2) ・IH(2) ・暖房(1)・電話(1) ・オーブントースター(1) ・こたつ(1) ・コンロ(1)	2 5		
		イ いいえ	0		

発電については、設問 1 で 25 人中 22 人の児童が、電気がどのようにつくられているか知らないと回答している。児童にとって身近なものとして、学校での太陽光発電、遠野市には道の駅「遠野風の丘」や貞任高原風力発電所に風を利用した発電施設があるが、電気をつくる方法としてイメージできていない。また、設問 2 では、自分で電気をつくることができないと回答した児童が 16 名であった。4 学年で、光電池に日光を当てて電気をつくった経験はあるが、電気をつくるということに結び付いていないことがわかる。よって、身近な物を使って電気をつくっている場面を見せたり、実際に電気をつくったりする場を取り入れていくことで身近でも電気をつくっているということに気付かせていく必要があると考える。

蓄電については、電気はためることができると思っている児童が多い。日常生活で携帯やゲーム機の充電をしたり、充電しているところを見たりしているためと考えられる。

電気の変換については、電気は光や音、熱、運動に変換することができると思っている児童が多い。

ドライヤーやこたつの暖まり方について聞いたところ、様々な考えが出てきた。電気が熱に変わっていると考えている児童はいるが、電熱線が発熱することによって暖まっているということを知っている児童はいなかった。

一方、設問 9 のように、暮らしの中では様々な物に電気が使われているということに気付いている。

これらのことから、多くの児童は、電気を光や音、熱などに変換して身近に利用しているという生活概念をもっているが、逆に光や音、熱などから電気に変換できるイメージはあまりもっていない。したがって、電気をつくり出す活動を十分に行い、発電、蓄電について理解を図るとともに、電気の変換についても具体的な電気器具を調べながら何に変換しているか指摘できるようにする必要がある。

(2) 教材観

本単元は、「エネルギー」を柱とした内容のうち「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」に位置付けられている。

児童はこれまで、「エネルギーの変換と保存」にかかわって、小 3 で電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べて「電気の回路」を、小 4 では乾電池や光電池の働きを調べて「電気の働き」を、小 5 では電磁石を調べて「電流の働き」について学習している。これらの学習では、電気によって明かりを点灯させたり、光によって電気をつくって物を動かしたりするなど、エネルギー変換が関係する活動を行っている。しかし、エネルギー変換の視点での学習は行っていない。よって、本単元はエネルギー変換を理解しようとする最初の学習となる。

はじめに、モーターの軸を回転させることによって豆電球を点灯させる実験を行い「発電」を学習する。次に、同様の原理である手回し発電機を用いてモーターを回したり、電子オルゴールを鳴らしたりすることで、電気は「変換」できることを学習する。コンデンサーを用いた実験では、電気を「蓄電（充電）」できること、蓄電した電気で明かりを点けたり、モーターを回したりできることを学習する。また、電熱線を使った実験では、電気は熱に変換できること、電熱線の太さの違いによって発熱量が異なることを学習する。これらの追究活動を通して、「エネルギーの

変換と保存」のうちエネルギーの変換についての見方や考え方を養う。ただし、エネルギーの保存については小学校段階では扱わない。

「エネルギー資源の有効利用」については、発光ダイオード等を取り上げ、電気の効率的な利用の観点から考察を行う。

(3) 指導観

はじめに、日常生活の電気を使った場面を想起させたり、電気をつくっている場面を見せたりしながら、電気は身近でよく使われていて私たちの生活にはなくてはならないものであることを意識させていきたい。そして、発電、発電や蓄電をした電気の変換、効率的なエネルギー変換、蓄電、発熱、電気の性質を生かしたおもちゃづくりというように、最後には、再び日常生活に戻るような単元計画を立てた。

発電の場面では、身近な物を使って電気をつくることができるということや手回し発電機を使って簡単に電気をつくることができるということを経験させていく。つくった電気を豆電球や発光ダイオードなどの光に変えられること、オルゴールの音に変えられること、モーターなどの運動に変えられることを実験を通して理解させていく。また、それと同時に電気は使うとなくなるということを実感させていく。

その後、電気は蓄えることができるのではないかと推論することにつなげ、蓄えた電気も使うといずれはなくなってしまうということから、エネルギーの有効活用につなげていきたい。また、豆電球と発光ダイオードの点灯時間の比較から、エネルギーの有効活用の方法へ迫ることもできると考えている。日常生活でも発光ダイオードが使われているということに気付かせるために、写真や実物を活用する。

単元の中では、前時に学習したこととかかわらせて問題意識をもたせるようにしていきたい。例えば、「電気は風力発電などで作ることができる」→「自分でも電気をつくれるのではないか」→「モーターを使って発電をすることができた」→「手回し発電機にもモーターが入っているので手回し発電機でも電気をつくることができるのではないか」というように関連させながら学習を進め、自分たちで問題意識をもち、意欲的に学習に取り組めるようにしていきたい。

実験の計画を立てる際には、「どの条件を同じにすればよいか、どの条件を変えるか」などという発問をし、条件制御を全体やグループで考えるような時間を取りながら、条件制御をして実験を計画できるような力をさらに身に付けさせていきたい。

実験の結果をまとめる際には、表を活用していく。表に表すことにより、比較しながら考察することができる手立てになると考える。

2 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"> 手回し発電機などを使い、自分で電気をつくったり蓄えたり変換したりできることに興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。 電気の性質や働きを利用した道具やおもちゃをつくらうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 豆電球や発光ダイオードの点灯やモーターの回転、電熱線の発熱などの電気による現象から、電気の性質や働きについて推論し、自分の考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電、蓄電、変換について、手回し発電機などを使って、安全に実験している。 豆電球と発光ダイオードの点灯比較実験や電熱線の太さの違いによる発熱実験の結果を記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気は、つくったり蓄えたりすることができることを理解している。 電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。 電熱線の発熱は、太さによって変わることを理解している。 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している。

3 単元の指導計画

時	学習活動	評価規準 (◎：総括に用いる評価 ○：指導のための評価) (塗りつぶしはその時間で重視する観点) 【評価方法 行：行動観察 記：記述分析 発：発言】			
		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	自然事象への 知識・理解
1	電気がどのようにつくられたり利用されたりしているかを調べる。	◎発電の仕組みや電気の仕組みに興味をもち、電気はどのようにつくられ、どのように利用されているかを調べようとしている。【行・発】			◎暮らしの中で使われている電気は発電所でつくられていることを理解している。【記】
2	自分でも電気をつくることか調べる。		○モーターの軸をどのように回せば電気を起こすことができるか考え、表現している。【記・発】		○電気はつくることができることを理解している。【記】
3	手回し発電機を使って電気をつくることを調べる。		○モーターが入っている手回し発電機を見て、電気をつくることかできる器具だと推論している。【発】		○手回し発電機を使って電気をつくることを理解している。【記】

4	作った電気は光や音，運動に変えることができることを調べ，まとめる。			○手回し発電機に色々な器具を接続し，電気が光・音・運動などに変換されて利用されていることを調べ，結果を記録している。 【行・記】	◎電気はつくることができるのでき，つくった電気を光・音・運動に変えて利用することができることを理解している。 【記】
5	つくった電気は蓄えることができることをコンデンサーを使って調べる。	○つくった電気は蓄えることができるといふことに興味をもち，調べようとしている。 【行・発】		○コンデンサーを手回し発電機に正しく接続して電気をためている。 【行】	
6	蓄えた電気は，どんなものに利用できるかを調べ，まとめる。		○コンデンサーにつないだ電気が他のものに変換されたことを考え，表現している。 【記】		◎電気はコンデンサーにためて使うことができることを理解している。 【記】
7	豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを調べ，電気の有効利用について考える。		◎豆電球と発光ダイオードの点灯時間の違いを消費する電気の量と関係づけて説明している。 【記・発】		
8 ・ 9	電熱線が発熱することを確認する。	○電気が熱に変換されることに興味をもち，進んで発熱される例について調べようとしている。 【行・発】		◎道具を正しく使い，電熱線が発熱する実験を行っている。 【行】	
10 本 時	電熱線の太さによって発熱の仕方が変わることを調べる。		○電熱線の太さによって発熱の仕方が違うことを考え，表現している。 【記・発】	○電熱線の太さによる発熱の仕方の違いを調べて記録している。 【行】	
11	電熱線の太さによって発熱の仕方が変わることをまとめる。		○電熱線の太さによる発熱の仕方に着目しながら，効果的な電気の利用のされ方について考え，表現している。 【記・発】		◎電熱線の太さによって発熱の仕方が違うことを理解している。 【記】
12 ・ 13 ・ 14	電気を利用したおもちゃをつくってまとめをする。	◎電気の性質を利用したおもちゃづくりに興味をもち，進んで製作しようとしている。 【行・記】		○電気の性質を利用したおもちゃを工夫してつくっている。 【行・発】	

4 本時の指導

(1) 目標 電熱線の太さと発熱の関係について、実験をもとに自分の考えをもち、表現することができる。

電熱線の太さによる発熱の違いを、表などに表し結果を記録することができる。

(2) 評価 ○電熱線の太さによって発熱の仕方が違うことを考え、表現している。【思考・表現】

○電熱線の太さによる発熱の仕方の違いを調べて記録している。【技能】

(3) 展開

段階	学習内容	学習活動 (◇主な発問)	指導上の留意点 ◎総括に用いる評価【方法】 ○指導のための評価【方法】
導入 (5分)	1 前時までの想起	<ul style="list-style-type: none"> ・ホットボンドを速く切るにはどうすればよいかを考えていたことを想起する。 ・本時は電熱線の太さに注目していくことを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習の内容を掲示で想起させる。
	2 学習問題の把握	電熱線の太さを変えると、発熱のしかたはどうなるのだろうか。	
展開 (38分)	3 予想	<ul style="list-style-type: none"> ・太さの違う電熱線が使われている道具を見て、どちらが速く温まるか考え、理由も書く。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に描いた図などをもとに自分の考えを書かせる。
	4 解決の見通し (1) 結果 (2) 方法	◇どのように実験をすればよいですか。 ◇変える条件は何ですか。 ◇同じにする条件は何ですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の実験をもとに実験方法の見通しをもたせる。
	5 実験	<ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに実験をする。 ・分担を決めて実験をする。 ・太い電熱線、細い電熱線ともに3回ずつ実験をして、ホットボンドが切れた時間を表に記録し、平均を出す。 ・全体で結果を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験が正しく行われているか机間チェックし、適宜指導する。 ○電熱線の太さによる発熱の仕方の違いを調べて記録している。【行動】
	6 結果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から分かった事実と考察をノートに書く。 	○電熱線の太さによって発熱の仕方が違うことを考え、表現している。【記・発】
	7 考察	<ul style="list-style-type: none"> ・考察したことを班内で発表する。 	
	8 班内の交流		

終末 (2分)	9 学習の振り返り	・本時で分かったことや次時にやりたいことを発表する。	
	10 次時の予告	・次時には、本時の学習をまとめ、他の条件を変えて調べることを確認する。	

5 板書計画

電熱線の太さを変えると、発熱の仕方はどうなるのだろうか。

① 太い電熱線が多く発熱する

- ・ 細い電熱線が多く発熱する
- ・ どちらも同じ

② 電熱線の太さを変えてホットボンドの切れる時間を比べる。

変える：電熱線の太さ
 同じ：電流の大きさ
 電熱線の長さ

③

	1	2	3	4	5	6
細い電熱線						
太い電熱線						

④