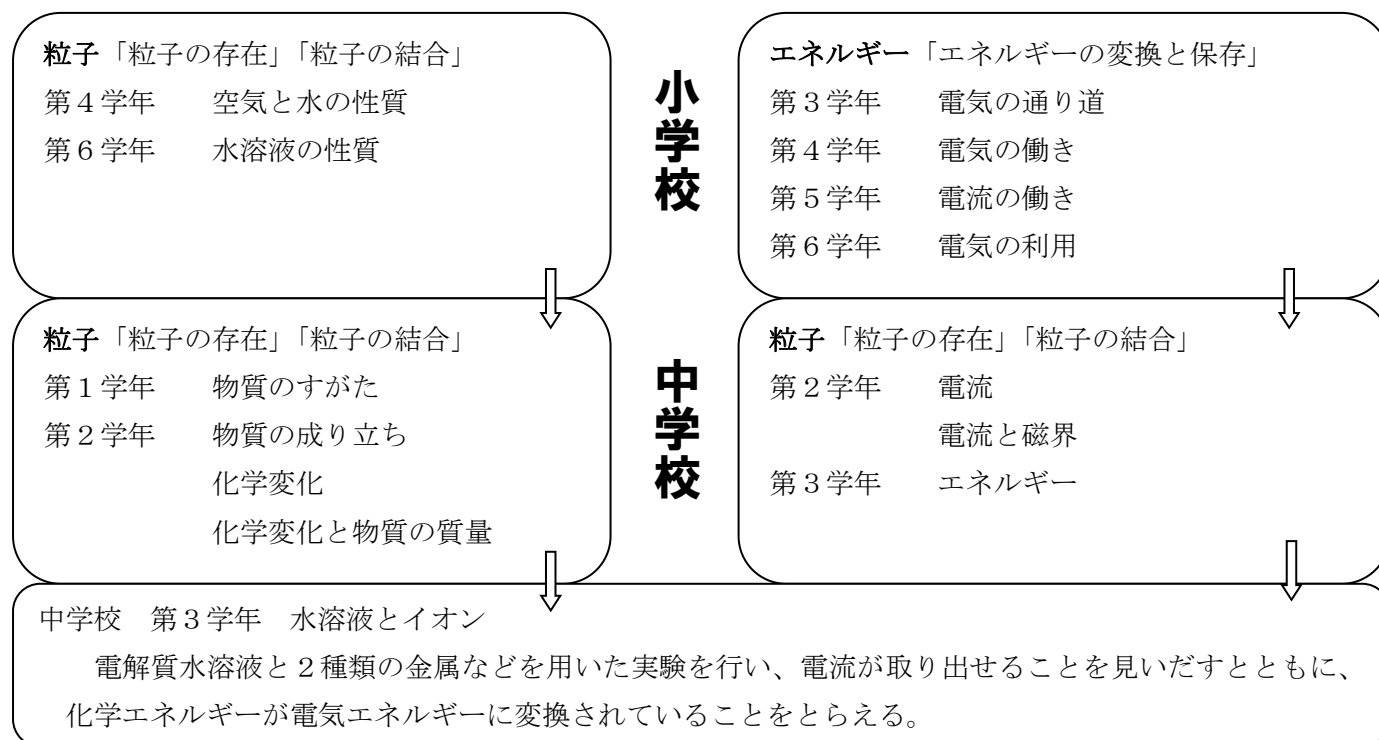


理科学習指導案

1 単元名 化学変化と電池

2 単元について

本単元は、小学校理科および中学校理科で学習した以下の内容を踏まえて、「粒子」について基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の存在」、「粒子の結合」に関わるものである。また「電池」という内容を扱うことから「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」にも関わるものである。



この系統性を踏まえ、本単元の学習を通して

既習事項の知識を活用し、日常の科学に興味をもち、自分の生活を見つめなおすことのできる生徒を育てたいと考えた。そのために本単元の学習で必要なことは、

生徒が自ら課題に取り組めるような提示方法の工夫、実験を通して得られる感動体験

であると仮定して、実践を行うことにした。

単元について

中学校2年生で学習した化学反応をもとに、既習事項である原子記号、化学式、化学反応式などを用いてより専門的な知識を学ぶことができる単元である。興味関心の高い生徒にとって探究することができる内容であり面白いと感じる単元である。しかし、中学校2年生の段階で原子記号、化学式、化学反応式などの理解を深めることができず、苦手意識をもってしまった生徒にとって面白くないと感じる単元でもある。

今回、苦手意識をもってしまった生徒が、授業に関心を持って取り組むことができるような手立てとして単元の指導計画について工夫を加えた。本来であれば、2種類の金属板と電解質水溶液を用いて、化学電池を作り、次の授業においてイオンや電子を用いて化学電池についての理解を深める。その知識を生かして、発展学習として、備長炭電池や身近なもので電池を作成する。しかし、この順番で授業を進めていった際、苦手意識を持っている生徒は、イオンや電子を用いて金属板上で起きている化学変化の内容において説明を

した段階で、さらに苦手意識を持ってしまい、以降の授業について関心が薄れて意欲が学習持続しないと考えられる。生徒の意欲を持続させるための手立てとして、化学電池を作り、発展学習を先に行い、最後に化学電池の仕組みを説明し、単元の指導計画を組み換え実践していきたい。以降のアンケート結果からも見えてくる生徒の実態から、小学校の理科学習は「得意である」「どちらかといえば得意である」と答えている生徒が半数以上いることから、小学校での既習内容を組み込みイオンの学習に対する拒否反応を抑えていきたい。

3 単元の目標

- 電解質水溶液と2種類の金属などを用いた実験を行いた実験から、電流が取り出せることを理解することができる。
- 電池は、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることをとらえ、自分の生活を見つめ直すことができる。

◎単元の具体的な目標

自然事象への 関心・意欲・態度	○実験を通して、化学変化と電池に関する事象・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする。 ○自分の生活と電池との関わりについて振りかえることができる。
科学的な思考・表現	○電流が取り出せる条件について、自らの考えを絵や図を用いながら、表現することができる。 ○化学電池は、電解質水溶液中にイオンが存在していることにより、できていることを知り、電子の移動について自らの考えを表現することができる。
観察・実験の技能	○金属の組み合わせや電解質水溶液を替えるなど条件を整理し、電流を取り出すための実験計画を立てることができる。 ○電池から取り出すことができる電流の大きさの違いについて気づき整理することができる。
自然事象についての 知識・理解	○金属板の組み合わせにより、化学電池の+極と一極の違いがあることを説明することができる。 ○化学電池は化学エネルギーが電気エネルギーに変換していることを押さえ、電極付近でのイオン式や電子式を用いて知識を深めることができる。

4 単元の指導計画

化学変化と電池（5時間） 「いろいろな電池」

時	学習活動	◇教師の手立て（支援・留意点）
1	○身のまわりで電池が使われているものを話し合う。 ○ボルタ電池やガルバーニの実験の歴史を聞く。 ○実験より、金属板（銅・亜鉛）と電解質水溶液（うすい塩酸）から、電流が取り出せることを知る。 ○次時の実験計画を立てる。	◇既習事項である電流が電子の流れであることの確認をする。 ◇保護メガネなど安全面の指導をする。 ◇4種類の金属の違いについて説明をし実験計画の確認をする。
2	○金属の組み合わせを変え化学電池ができるか探究する。また、どちらが+極、一極になるか調べ整理することができる。	◇同じ金属どうしの実験結果や、どちらの金属が+極、一極になっているかを確認する。 ◇保護メガネなど安全面の指導をする。
3 ・ 本	○身近なマンガン電池の構造をしり、同様の素材で化学電池をつくることができるか考える。 ○備長炭電池から得られる電流から身近な電池を使	◇保護メガネなど安全面の指導をする。 ◇電池の構造を理解しているか確認する。 ◇発展的な内容を提示し、生徒の意見を引き

時	う道具を動かすことができるか探究する。	出す。
4	○金属板上で起こった化学変化の様子をまとめる。 ○イオン、電子を用いて金属板の様子を表現する。	◇PCソフトや図説用のマグネットを使用し段階を踏んで説明する。
5	○前時の復習をし、知識の定着を図る。 ○一次電池、二次電池、燃料電池などの違いを知り、用途の違いと自身の生活について振り返る。	◇知識の定着を図るために、前時の内容について振り返る。 ◇日常生活と学習内容を結びつける。

5 本時の学習 (3 / 5)

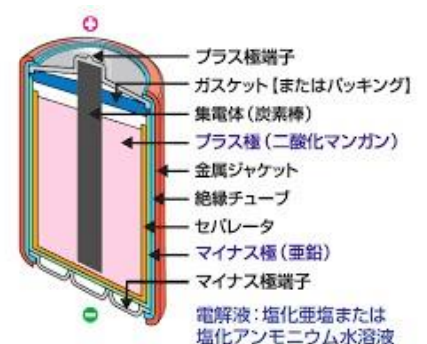
- (1) 目標 ○身近な道具を用いた電池の作成について関心を持って取り組むことができる。(関心・意欲・態度)
○備長炭電池から得られる電流から、身近な電池を使う道具を動かすことができるかを探究することができる。(科学的な思考・表現)

(2) ねらいに対する手立て

<手立て1>理科嫌いを作らない環境整備

⇒ **取組①** 深い学びができるような解説や動画の作成

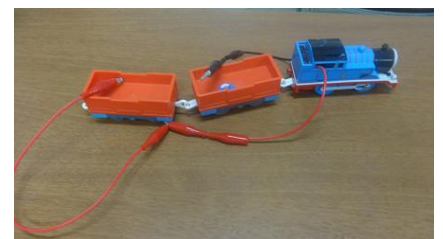
専門的な知識を身につけさせるために、大型テレビを用いて、図説や動画による解説を行う。大型テレビに表示することで全体に安全に実験を行うために必要なことを理解させたり、実験に必要な道具を確認したりすることもできる。専門的な言葉や道具の名前がわからなくても、実験の見通しを持つことができ実験に対する苦手意識を軽減することができる。



<手立て2>生徒が進んで探究したいと思う魅力的な教材開発

⇒ **取組②** ミッションを提示し達成するための既習事項の知識の活用

電池について学び、備長炭電池ができたという内容に留まらず、それが日常生活で利用できるレベルなのかを考えさせたい。プラレールを動かすためには、既習事項から電池の直列つなぎ(小4)、電解質の変化(中3)など、生徒たちからの思考を引き出す授業展開をしたい



<手立て3>生徒が、お互いの考えや意見を認め合う場の設定

⇒ **取組③** パペットを使った掛け合い(先生2役、先生と生徒、生徒と生徒)

コミュニケーションツールの1つとして小学校低学年の児童に、大変有効的な道具である。敬遠されがちな理科学習に気持ちを引き付ける一助として活用したい。先生がパペットによる発問や問いかけをすることで生徒の意見を引き出したり、生徒同士で活用し学習のまとめをしたりし、授業でのポイントを押さえていきたい。

生徒の実態に合わせ手立てを考え、本単元では以上のような取り組みを実践したい。大日本図書の単元末における終章でも同様の授業展開や単元ごとのまとめで実施することで、より深い知識を身につけ科学に関心をもつ生徒に育っていくであろうと考える。私自身の幼少期、無意識に育てられた「科学な好きな子」を育てるテレビ番組「まんが、どうして物語」を参考にし、授業実践を行い、生徒の心を惹きつけていきたい。また、今まで培ってきた幅広い知識を理科教育の場で、生徒たちに伝えていきたい。

(3) 展開

時配	学習活動と内容	・指導および支援 (◎評価)	資料等
導入 15	<p>1 前時に行った化学電池について、かんたんに触れる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池が無くなってしまったプラレールを動かすためには、どのような方法があるか考える。 <予想される生徒の反応> ・化学電池では塩酸がこぼれて幼児が扱うには危険。 ・充電できないだろうか。 ・新しい電池をつくる。 <p>2 電池の構造について話し合う。</p> <p>3 マンガン電池の分解 分解キットを班ごとに準備し、電池の構造を理解する。</p> <p>4 自作電池を作るために、生徒の発言を通してキーワードとなる道具を整理する。 「炭素棒」「金属」</p>	<p>◎取組②</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の振り返りを行う。 ・先生がパペットをもち生徒に聞いていく。理科系の生徒が撮影する。 <p>◎取組③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動画によるミッションの提示を行い、プラレールを動かすための方法を考える。 <p>◎取組③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動画再生を行い事前にとっていたアンケートをもとに電池の構造について意見を交わす。 <p>◎取組①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全に実験を行うための確認を行う。 ・9班分、単1のマンガン電池を分解して置き、構造が分かるようにする。 ※安全メガネ、ゴム手袋、ピンセット ・すべての班で電池の中から「炭素棒」が出てきたところまで確認する。 ・「マンガン電池」について説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ・生徒から出たキーワードを元に身近にある素材を提案していく。 ・炭素の漢字から「炭」を確認する。 ・金属の代わりに「炭」が利用できそうであることを確認する。 	<p>大型テレビ iPad HDMI ケーブル</p> <p>事前アンケートより抽出 (10/6実施)</p> <p>マンガン電池キット 安全メガネ ゴム手袋 ピンセット</p>
展開 30	<p><課題>炭をつかった電池で、プラレールを動かしてみよう。</p> <p>5 作成手順を確認し、備長炭電池を作成する。 ①電解質水溶液にキッチンペーパーを浸す。 ②備長炭にキッチンペーパーとアルミホイルを巻く ③モーターが回転を確認する。</p> <p>6 備長炭電池を用いてプラレールを動かすことができるか確認</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験用具の操作方法を理解し、班ごとに目的に沿った実験を行わせる。 ・電池の構造を理解し、接触部分に気をつけながら電池を作ることができているか確認する。 ・各班が備長炭電池を作成し、プロペラモーターが回ったことを確認する。 <p>◎取組③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電圧計の使い方について確認し、備長炭 	<p>備長炭 キッチンペーパー アルミホイル トレイ プロペラモーターなど</p> <p>プラレール9台 電圧計9台</p>

	認する。	電池1本あたりの電圧を測定させる。 ・備長炭電池1本あたり(0.8V程度)であり、実用化が難しいことを確認する。	
時配	学習活動と内容	・指導および支援(◎評価)	資料等
	<p>7 備長炭電池を用いて、プラレールを動かすためには、どうすればよいか考える。 ＜予想される生徒の反応＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電解質水溶液を変えればよい。 ・金属の種類を変えればよい。 ・電池を直列つなぎにすれば良い。 <p>8 発表内容をもとに、プラレールが動くかを確認する</p> <p>9 今回作った電池と日常で使っている電池について比較し、自分の考えを表現する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・先生がパペットをもち生徒に聞き、既習事項の電池の直列つなぎや電解質の変化などの意見が出るように掛け合いをする。 ・各班を回り、プラレールを動かせるかどうか確認する。 ◎課題に対し関心を持って取り組むことができたか。(関心・意欲・態度)【観察】 ・自分たちが作った備長炭電池に対して日常で使っている乾電池の有用性について考える。乾電池1.5Vに対して自分たちが作った備長炭電池はどうであったか問いかける。 	
まとめ 5	<p>10 本時のまとめを行う。</p> <p>11 今日の授業でわかったことを教師が確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属板のかわりに炭素を使って化学電池を作ることができる。 ・備長炭電池は電圧が小さく、乾電池と比べると便利ではない。 	<p>取組③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒が生徒に質問をし、今日のまとめを行う。 ・学習した内容の感想やまとめを書く時間を確保する。4コママンガなどの表現方法も認め、自分なりに表現させる。 ◎本時の学習で気づいたことを、文章や絵を用いて表現することができたか。(科学的な思考・表現)【ワークシート】 	

(4) 本時の評価

- ・身近な道具を用いて、プラレールを動かすことができるまで、備長炭電池を用いて実験することができたか。(関心・意欲・態度)
- ・備長炭電池から得られる電流から、身近な電池を使う道具を動かすことができるかを探究し、文章や絵を用いて表現することができたか。(科学的な思考・表現)