小学校理科 【第3版 第1刷】

エネルギー教育のための小中高連携カリキュラム 【改訂版】

2021年3月

広島大学エネルギー環境教育研究会

目 次

はじめに		i
単元の構成図		ii
小学校 コア	・カリキュラムの構成	iii
コア・カリキ	<u>ュラム</u>	
小学3年生	(電気の通り道〜電池パワーで明かりをつけよう〜)	1
小学4年生	(電流の働き〜エコに使おう!電気パワー〜)	6
小学5年生	(電流がつくる磁力~電磁石でパワフル・省エネ~)	9
小学6年生	(電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~)	14
関連カリキュ	ラム	
小学3年生	(風とゴムの力の働き)	23
小学4年生	(金属,水,空気と温度~ものの温まり方)	26
小学5年生	(振り子の運動)	30
小学5年生	(流れる水の働きと土地の変化)	33
小学5年生	(植物の発芽,成長,結実~植物の発芽,成長~)	35
小学6年生	(燃焼の仕組み)	37
資料編		
	「を進めるに当たって留意すべき 4 つの視点	
	『につながる授業化の視点 『理科の「エネルギー」,「粒子」を柱とした内容の構成	
	逐理科の「生命」,「地球」を柱とした内容の構成	
思考力,判断力	力,表現力等及び学びに向かう力,人間性等に関する学習指導要領の主な記載 .	…資-8

はじめに

私たちがよりよい暮らしをするためにはエネルギーが必要であるが、石炭・石油・天然ガスといった化石燃料は有限で、地球環境に様々な問題を生じさせている。エネルギー自給率10%を切る我が国はエネルギー供給面で極めて不安定な上、エネルギー消費による地球環境問題への問題を抱えている。

このような諸問題に対応するため、今私たちに求められているのが、エネルギー環境教育である。エネルギー環境教育を通じて、次世代を担う子どもたちにエネルギー・環境問題に関わる知識や技能を体系的にかつ相互連関を持つものとして提供する。これにより子どもたちが、継続的な関心を持ち、課題解決に向け主体的かつ適切に判断し行動できる能力を育むことが期待される。

エネルギー環境教育は、決して新しい特別なものではなく、「人間の生き方」にかかわる教育である。SDGs では、「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」を目標とした脱化石燃料、持続可能なエネルギー供給が必要とされている。これは、学校教育における理科・社会・算数・国語・技術・家庭科等、あらゆる教科の底辺に横たわる持続可能性の根幹となるべきものである。

本カリキュラムは、平成24 (2012) 年に作成された「エネルギー教育のための小中高連携カリキュラム」を令和2 (2020) 年全面実施の小学校学習指導要領に沿った形で改訂を加えたものであり、改訂にあたり、子どもたちが一貫した問題意識を育むことを目指して、教科横断の視点から内容の拡充を図っている。

授業の中で無理なくエネルギー環境教育が実践できることを狙いとして作成しており、取り上げた教材は、エネルギー教育の入門用として活用できるよう配慮している。

本カリキュラムが、一人でも多くの教員の手に渡り、エネルギー環境教育が「誰でも」、「すぐに」実践可能な教育であることを実感して頂ければ幸いである。

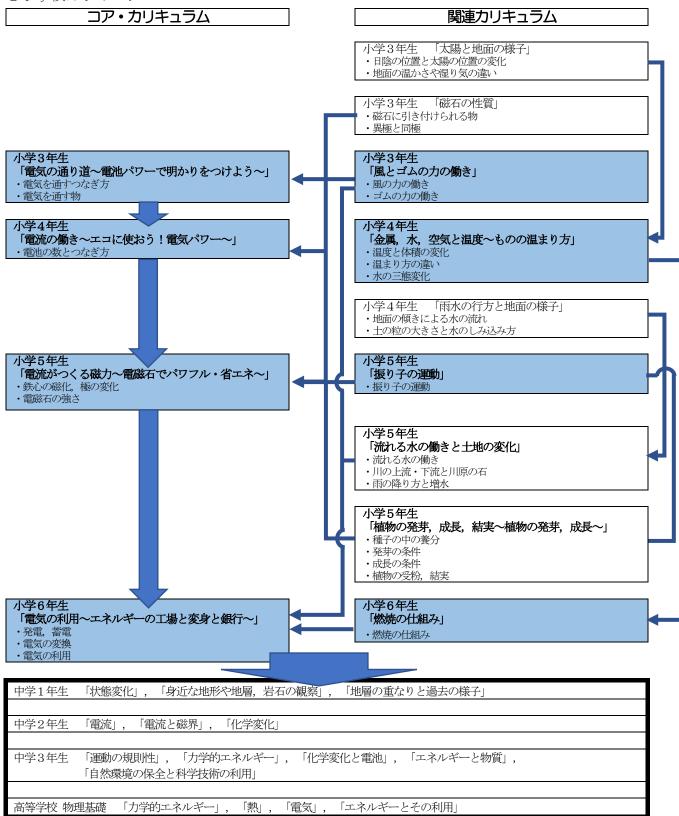
令和3(2021)年3月

広島大学エネルギー環境教育研究会 代表 関西福祉大学 教授 金沢 緑

単元の構成図(小学校理科)

小学校「エネルギーを感じる|

○小学校カリキュラム



注) 塗りのある単元は、本カリキュラムで一部の学習指導案の例示がある単元 中学校、高等学校は、学習指導要領の中単元で整理している。

小学校 コア・カリキュラムの構成

						4	つの視点	点との	J 連	
番号	学年	大項目	小項目	題名	実施時期	1エルー安供の保	2地温化題エル一題:球暖問とネギ問	3多なネギ源そ特:様エルーとの徴	4省ネギにけ取	備考
1	3	電気の通り道	・電気を通すつなぎ方・電気を通す物	電気の通り道 ~電池パワーで明かりをつけよう~	1 月			0		
2	4	電流の働き	・電池の数とつなぎ方	電流の働き 〜エコに使おう!電 気パワー〜	6 月				0	
3	5	電流がつくる磁力	・鉄心の磁化,極の変化 ・電磁石の強さ	電流がつくる磁力 〜電磁石でパワフ ル・省エネ〜	1 月				0	
4	6	電気の利用	・発電, 蓄電 ・電気の変換 ・電気の利用	電気の利用 〜エネルギーの工場 と変身と銀行〜	11 月	0	0			

注)上記表中の「4つの視点」とは資料編「エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき 4 つの視点」で掲載している視点である(資-1からを参照のこと)。

コア・カリキュラム

小学3年生(電気の通り道~電池パワーで明かりをつけよう~)

○単元計画・構成

項目	内容
 実施時期	1月ごろ
キーワード	電池、明かり、回路
単元計画・構成 (全7時間)	 第1次 電池パワーで明かりをつけてみよう(1時間) ・豆電球と電池を使って、明かりをつける。 第2次 明かりをつけるためには?(2時間) ・回路をつくり、電気を通し、豆電球を点灯させる。 第3次 電気を通す物と通さない物ってなに?(2時間) ・回路に、身の回りにあるいろいろな物を入れ、電気を通す物、通さない物について調べる。 第4次 電池のパワーについて考えてみよう(2時間) ・電池パワーの使用は有限である。(本時案) ・生活でも明かりをつけることによってパワーが使われている。
他の単元との 連関	小学4年生「電流の働き〜エコに使おう!電気パワー〜」 小学5年生「電流がつくる磁力〜電磁石でパワフル・省エネ〜」 小学6年生「電気の利用〜エネルギーの工場と変身と銀行〜」 中学2年生「電流」(電気とそのエネルギー) 中学3年生「運動の規則性」,「力学的エネルギー」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 ✓エネルギー教育の視点〉 ・豆電球を点灯させるためには、正しく回路をつくることと同時に、必ず、電池 (エネルギーの源) が必要であることを理解させる。 ・光、熱、電気はどれもエネルギーであり、そのエネルギーは使い方に工夫ができることを見出させる。 ・電池の電気は使っているうちになくなるので大切に使うことで省エネの考え方を育てる(電池の有限性)。 ・電気の利便性に気づくとともに、電気を大切に使うことの重要性を理解させる。 ✓理科の視点〉 ・電池と豆電球のつなぎ方と電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較し、差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。 ・電気の回路について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけさせる。 ・電池には目的に応じていろいろな種類があり、使えなくなった電池は種類に合わせて適切に処理することを身につけさせる。
評価規準	 <エネルギー教育の視点> (知識・技能) ・様々な実験を通してエネルギーの存在を認識している。 ・回路を正しく作成し、豆電球を点灯させるなかで、電池の消耗によって点灯の明るさに差が出ることを記録している。 (思考力・判断力・表現力) ・回路を同一にした、明るさの異なる豆電球を比較することで、使用に伴い電池には限りがあり、なくなっていくことを考え、自分の考えを表現することができる。

評価規準つづき

<エネルギー教育の視点>

(主体的に学習に取り組む態度)

・身近なくらしの中からエネルギーに関する事象について関心をもち、進んで学習に取り組もうとしている。

<理科の視点>

(知識・技能)

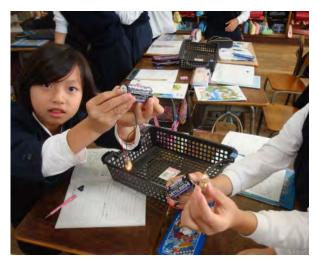
- ・電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを認識している。
- ・電気を通す物と通さない物があることを認識している。
- ・電池と豆電球を使って電気の通り道をつくり、電気を通すものと通さない 物を表などに分類や記録をしている。

(思考力・判断力・表現力)

- ・豆電球に明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を比較して,回路ができると電気が通り,豆電球に明かりがつくと考え,自分の考えを表現することができる。
- ・回路の一部に身近な物を入れて、明かりがつくときとつかないときとを比較して、 物には電気を通す物と通さない物があると考えることができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・電気の使われ方や電池について興味・関心をもち、様々なつなぎ方や素材 を比較しながら調べようとしている。





電池で豆電球に明かりをつける子どもたち

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:電気の通り道~電池パワーであかりをつけよう~ 第4次 電池のパワーについて考えてみよう

・電池パワーの使用は有限である。(6時間目/全7時間)

学習過程	指導と支援 準備物,教師の働きかけ・関連資料,指導上の留意点
1. 本時のめあて	○回路は同じでも豆電球がつくものつかないもの2つの豆電球を提示し、何が原因か考えさせる。 <準備物> 新しい電池と古い電池(なくなったものでも可)(なるべく外観が同じもの)を準備し、意図的に両者を利用し、 回路を作成しておく。

豆電球の明るさがちがうのは何が原因か調べてみよう。

2. 原因の予想

<予想される児童の考え>

- ・電池がなくなっているのでは?
- ・豆雷球がこわれているのは?
- ・回路をきちんと結べていない?

○学習したことをもとに、原因を予想させる。

3. 実験・原因の考察

- ○予想をもとに、実験をして原因を考えさせる。
- ・班ごとに実験を行う。
- ・準備するものは事前に意図的に準備しておく。
- <準備物>

豆電球 (ソケット), 導線 (ワンセットとする), 電池 (新しいものと古いものを意図的に1つずつ用意する)

チェックシートをもとに、実験を進めていく。

- 4. 実験結果のまとめ
- <予想される児童の結果>
- ・豆雷球はこわれていなかったよ。
- ・回路もみんなで確認しながらつくった ので、回路は正しいと思うよ。
- ・電池はよくつくのとつかない電池があったよ。電池が原因だと思うよ。
- せる。 【科学的思考】 (チェックシート・ワークシート)

○チェックシートをもとに、実験を行った結果をまとめさ

回路を同一にした、明るさの異なる豆電球を提示し、 比較することで、電池の使用には限りがあることを考え ることができる(ワークシート例は次ページ参照)。

- 実験結果を踏まえて原因を考える。
- ・結果をまとめた後、2つの電池の違いについて説明する。

5. 本時のまとめ

- ・電池は使っているうちに使えなくなる。
- ・電池にためることができる量には限りがある。

○電池パワーの使用の有限性について説明させる。

- ・電池には、いろいろな種類(大きさ、起電力)があることや、電気を蓄えることができる電池(蓄電池や充電池)があることも知らせる。
- ・環境保全の観点から、使えなくなった電池は普通のゴミではなく、地域によって処分の仕方が異なることも指導する。

豆電球に明かりをつけよう

	()	<u>名前</u>	
実験方法	去1 AとBの[回路に明かりをつける	
結果			
予想	(何がそうさせたの	のか。原因となるものを書こ	こう。)
学習課	百		
実験方法	去2		
結果			

予想と結果から言えること

予想は,	
結果は、	
ということは,	
	言える。
	ロタグカママナナか、ナート ハカにゅんといっし
口解決できたこと	口解決できなかったこと(次にやりたいこと)

小学校4年(電流の働き~エコに使おう!電気パワー~)

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	6月ごろ
キーワード	エコ、電気パワー
単元計画・構成 (全8時間)	第1次 電池の電気パワーは豆電球に明かりをつけるだけ? (2時間) ・電池でモーターを回す。 ・モーターの動きの向きと電流の関係を探る。 第2次 2個の電池のつなぎ方はエコかな? (3時間) ・モーターを速く回すつなぎ方を工夫する。 ・モーターの速さと電流の関係を探る。 第3次 2個の電池をつないでみよう (3時間) ・扇風機の回る速さを変えるつなぎ方を工夫する。 ・エコな扇風機の羽と電池のつなぎ方を考える。 (本時案)
他の単元との 連関	小学3年生「電気の通り道〜電池パワーで明かりをつけよう〜」,「風とゴムの力の働き」,「磁石の性質」 小学5年生「電流がつくる磁石〜電磁石でパワフル・省エネ〜」 小学6年生「電気の利用〜エネルギーの工場と変身と銀行〜」 中学2年生「電流」,「電流と磁界」 中学3年生「力学的エネルギー」,「エネルギーと物質」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 ✓ エネルギー教育の視点〉 ・明かりをつけるだけでなくものを動かすことにも利用できる電気エネルギーの有用性をとらえさせる。 ・用途に応じてエネルギーを調節して使っていく必要があることに気づかせる。 ・電気エネルギーの強さを調節するには、電池の数やつなぎ方を変える方法があることに気づかせる。 ・モーターのように電気エネルギーを動力に変換する使い方は、扇風機やファンなど身の回りの生活場面で有効であることに気づかせる。 ✓ 理科の視点〉 ・電池の数やつなぎ方によって、電流の大きさや向きが変わることをとらえさせる。 ・電流の大きさや向きが変わると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることをとらえさせる。 ・電気エネルギーは、明かりをつけるだけでなく、動力など様々に変換して使うことができることに気づかせる。 ・直列つなぎは、並列つなぎに比べて電流がたくさん流れるため、エネルギーをたくさん使うことにつながっていることに気づかせる。
評価規準	 <エネルギー教育の視点> (知識・技能) ・電気エネルギーは、明かりをつけるだけでなく動力など用途に合わせて変換して活用することができることを理解している。 ・つなぎ方によって電気エネルギーの大きさを調節することができることを理解している。 ・簡易検流計を用いて、電流の大きさを測り、電気エネルギーの大きさを適切にとらえている。

評価規準

<エネルギー教育の視点>

(思考力・判断力・表現力)

- ・電池のつなぎ方や電流の向きや大きさの変え方を図や絵に表現することができる。
- ・電気エネルギーの使い方で工夫する思考ができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・電気エネルギーを用途に合わせて柔軟な使い方をしようとしている。

<理科の視点>

(知識・技能)

- ・電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを理解している。
- ・豆電球やモーター,簡易検流計などの器具を適切に用いて実験を行い、その過程や結果を記録している。

(思考力・判断力・表現力)

- ・既習の内容や生活経験を基に、電流の働きについて考えることができる。
- ・電流の大きさや向きと電池につないだ物の様子との関係について根拠をもって予想し、仮説を立てることができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・生活と結び付けながら、電流の大きさや向きと電池につないだ物との関係 をとらえようとしている。

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:電流の働き~エコに使おう!電気パワー~

第3次 2個の乾電池をつないでみよう

・プロペラを改良して扇風機のように風を送ることができるように改良することを通して、電気の用途に合わせた使い方をとらえる。 (7・8時間目/全8時間)

学習過程

指導と支援

準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点

1. 学習課題の設定

- <予想される子どもの考え>
- ・風を送って、涼しくならないと扇 風機として役に立たない。
- ○前時まで使用したプロペラと実際の扇風機を回し、扇風機の役割を 問う。
- ・本単元で使用してきた乾電池とモーターを使って、扇風機を作ることを知らせる。
- できるだけエコな扇風機をめざすよう伝える。

風を送れて、涼しくなるエコ扇風機を作ろう。

2. 涼しい風を送る条件の予想

<予想される子どもの考え>

- プロペラの大きさが小さい。
- プロペラが大きいと重くて回りにくくなるから、丈夫で軽くした方がよい。
- ・乾電池は並列つなぎのほうが 長持ちしてよい。
- ○扇風機のように風を送ることができるように改良できるポイント を話し合う。
- ・使用する乾電池や器具を提示することで、改良可能な場所に気付く ことができるようにする。
- ・改良場所と改良の仕方が明らかになるように、板書を工夫する。 <準備物>

画用紙、発泡スチロール板、乾電池2個、モーター、プロペラ

3. 扇風機の制作

- ○試した改良と結果が明らかになるように、改良場所と仕方、実際に 回したときの感じを記録させる。
- ・一通りできたグループには、もっと涼しくなる改良はないか問い、 検討させたり、制作させたりする。

4. 結果の確認と考察

- <予想される子どもの考え>
- 軽いプロペラの方が、よく回っていた。
- 重くなるけれどプロペラがある 程度大きくなくてはいけない。
- プロペラが大きくなると,直列つなぎでないと回り方がよくない。
- ○各グループで作成した扇風機を見て回り、涼しくなる改良ポイント について話し合う。
- ・涼しさと改良場所、改良の仕方との関係を話し合わせる。
- ・市販のスタンドファンを提示し、3個もの乾電池を直列つなぎでつないでいることを基に、乾電池2個でもエコ扇風機になっていることをとらえさせる。

<準備物>

スタンドファン

5. 本時のまとめ

・本時の学習で考えたこと,思ったことをノートにまとめる。

- ○本時の学習で考えたことや思ったことをノートに書かせる。
- ・エコ扇風機にできたかを問い、そう考える理由を発表させることで、用途にかなうように電気エネルギーを効率的に使う視点をもつことができるようにする。

小学5年生(電流がつくる磁力~電磁石でパワフル・省エネ~)

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	1月ごろ
キーワード	電磁石,省工ネ
単元計画・構成 (全9時間)	 第1次 電磁石の働きって? (2時間) ・コイルをつくって,その働きを調べてみよう。 第2次 電磁石には極ってあるの? (2時間) ・電磁石には普通の磁石のような極があるのだろうか。 第3次 パワフルな電磁石をつくろうよ (5時間) ・パワフルな電磁石をつくるには,どうすればよいのだろうか。 (本時案) ・プログラミング思考を取り入れた計画をもとに,実験しよう。 (本時案)
他の単元との 連関	小学3年生「電気の通り道~電池パワーで明かりをつけよう~」,「風とゴムの力の働き」,「磁石の性質」 小学4年生「電流の働き~エコに使おう!電気パワー~」 小学5年生「振り子の運動」,「植物の発芽,成長,結実~植物の発芽,成長~」 小学6年生「電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~」 中学2年生「電流と磁界」(電磁誘導と発電) 中学3年生「運動の規則性」,「力学的エネルギー」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点〉 ・繰り返し実験をするためには、電池を長持ちさせることが大切であることに気づかせる(省エネルギーの視点)。 ・磁石につくもの、つかないものの視点から、アルミニウム缶やスチール缶、プラスチックの分別の仕方を考えさせ、リサイクル活動と関連があることを気づかせる。 <理科の視点〉 ・電磁石をつくり、電流の向きによって巻いた導線に鉄心を入れて電流を流すと、鉄心が磁化されることを調べ、見つけた疑問を整理させる。 ・電磁石の極は電流の向きによって変わることを関係づけて考えさせる。 ・条件制御した実験を通して、電磁石の強さは電流の強さやコイルの巻き数によって変わることをとらえさせる。
評価規準	 〈エネルギー教育の視点〉 (知識・技能) ・電池をたくさん使わずに電磁石のコイルの巻き数を増やせば、電磁石が強くなることから、工夫により働く力を強めることができることを理解し、知識を身につけている。 (思考力・判断力・表現力) ・コイルに流れる電流を強くするだけではなく、コイルの巻き数を増やすと、電磁石が鉄を引きつける強さは強くなることから、工夫により働く力を制御して思考することができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・電磁石を活用した実験を行い、効率的に金属の分別ができることを見いだしている。

評価規準 つづき

〈理科の視点〉

(知識・技能)

- ・電磁石に流れる電流の向きを変えると、電磁石の極が変わることを理解している。
- ・電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数などによって変わることを理解している。

(思考力・判断力・表現力)

・電磁石の導線に電流を流して、電磁石の強さの変化をその要因と関係づけ、条件制御しながら調べることができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

- ・身の回りで様々な電磁石が利用されていることに興味を持ち、電磁石の働きを調べようとしている。
- ・電磁石の性質や働きを使って、ものづくりをしたり、電磁石の性質や働き を利用したものの工夫やよさを見直したりしている。

○本時の学習指導案(指導項目) 1 単元のテーマ名:電流がつくる磁力~電磁石でパワフル・省エネ~第3次パワフルな電磁石をつくろうよ

・パワフルなつりざお (電磁石) をつくるには、どうすればよいのだろうか。 (5時間目/全9時間)

学習過程	指導と支援 準備物,教師の働きかけ・関連資料,指導上の留意点
1. 学習問題の確認	 ○魚釣りゲームのときにつり上がらなかった黄金魚(重い魚)をつるためには、どうしたらよいかを問いかける。 ・話し合いを行い、問題を確認する。 ・コイルの巻き数を多くすれば、電磁石の強さをより強くできることに気づかせる。 〈準備物〉 電磁石(コイル100回巻き、200回巻き)、乾電池2個(新しいもの)又は電源装置、電流計、ゼムクリップ

黄金魚をつるために、よりパワフルな電磁石をつくろう。どうすれば、よりパワフルな電磁石ができるのだろうか。

2. 電磁石を強くする条件の予想

○4年生のとき乾電池の数を増やしたらモーターが速く回ったことを想起させ、考えさせる。

<時間がある場合>

※児童自らで巻き数を決め、電磁石を作成させる。

- ・自分で巻き数を決めて試したとき,50回巻きより70回巻 きのほうにゼムクリップがたくさんついたことから,巻き 数に眼を向けさせる。
- ○どのように調べればよいか, 児童に予想を立てさせ, 話し合わせる。

ワークシート(条件制御を意識できるようにしたもの)



3. 調査方法の検討



4. 電流計,電源装置の使い方の練習

- 乾電池
 導線

 ・電池の数・巻き方・つなぎ方・巻き数
- ・同じにする条件と変える条件をまとめやすいようにワークシートや黒板掲示を工夫する。

太さ

- ・電磁石の強さを比べるためには、条件をそろえることが大切であることを意識的に話し合わせる。
- ○次時に備え、電流計などの使い方を練習する。

○本時の学習指導案(指導項目) 2 単元のテーマ名:電流がつくる磁力~電磁石でパワフル・省エネ~第3次パワフルな電磁石をつくろうよ

- ・計画をもとに、実験しよう。 (6~9時間/全 9 時間)
- 1. 電磁石の強さの比較

- ○電磁石の強さを調べ、その違いを数字で記録させる。
- ・電流計を使って調べることを確認する。
- ・条件を統一するために、乾電池のかわりに電源装置を使うことを知らせる。

計画をもとに実験し、自分の予想と比べよう。

2. 電磁石の強さの調査



- 3. 実験結果のまとめ
- <予想される児童の考え>
- ・僕の予想では、電池1個より電池2個 の方がよりパワフルになると予想し た。実験すると、・・・
 - 結果から分かったことは、・・・。
- わたしの予想では、コイルの巻き数を・・・。



- ○電磁石の強さを変える条件をグループで考えた方法で調べる。
- グループごとに実験させる。
- ・実験前に、実験装置のつなぎ方、使い方、目盛りの読み 方などの復習を行い、実験が確実に進められるようにす る。
- ・安全面から、乾電池2個までとし、強い電流を流さないようにする。電源装置を使うときは、「1.5V」「3V」の目盛りで実験し、それ以上の目盛りは使わない。
- ・各グループのくふうした実験方法で調べるが、いつも条件統一を意識して、実験計画を確認しながら進められるようにする。
- ・結果は、1回の実験を終わるごとに記入する。
- ○グループごとに実験結果を確認してから, 「結果からわかったこと」を整理する。根拠をもって, 考えを説明できるようにさせる。

黄金魚(重い魚)が釣れる強い電磁石にするためには

- ①電池の数を多くする。
- ②巻き数を多くする。
- ③太い導線を使う。
- ・集団で課題解決させるために、各グループの実験結果が 分かるように表に書き込み、クラスとしての結果を集約 する。
- 各班の結果に誤差が生じた場合、その根拠を示すようアドバイスする。
- ・省エネ (乾電池をたくさん使わず) でパワフルな電磁石 にするためにはということも考えさせる。

4. 次時の予告

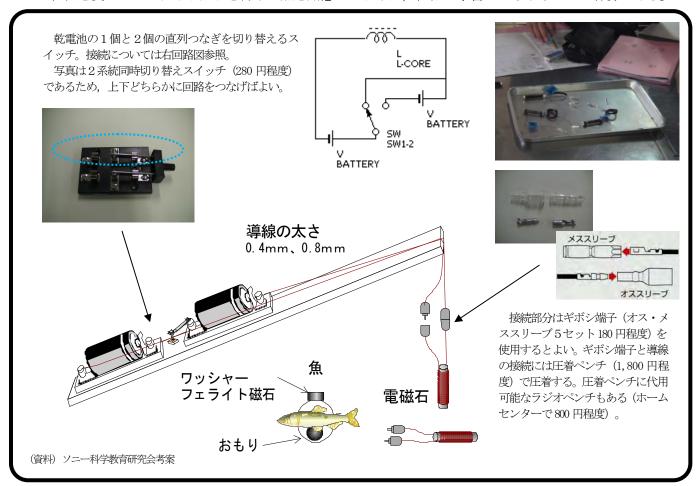
<予想される児童の考え>

- ・電磁石は普通の磁石と違って磁力を消すことができる。
- ・電気自動車を見たときにも、排気ガス が出ないし、音が小さくて環境によさ そう。
- ○つくった釣り竿(電磁石)で魚つりにリベンジすることを告げる。
- ○資料などから、電磁石の原理を使っているものについて 話し合わせることで、電磁石を利用したもののよさにつ いて気づかせる。
 - (例) リニアモーターカー, 電気自動車, 扇風機等

電磁石を用いた魚釣りゲーム(釣り竿と魚)

- 1. 導線の太さは2種類で、2倍の関係にあることが望ましい。
- 2. コイルの巻数:100回,200回
 - ※時間的に可能であれば、事前に30回、50回、150回巻き等、子ども自らが巻き数を決めて電磁石を作成し、ゼムクリップをつける実験を行い巻き数と磁力の関係に関心を持たせることが望まれる。 子どもから、コイルの巻き数を減らしたらどうなるか傾向をみたいという意見が出る場合もある。
 - 3. 短時間での指導を可能にするため、コイルの巻数の異なる電磁石を竿の先から取り替えられる構造 (接続部分にコネクターを利用したもの) が望ましい。
- 4. ゲーム感覚を持たせるため、導入では重さの異なる魚を用意しておく。魚はカプセルトイのカプセルの利用等が想定できる。重量は粘土等で調整する。

極性を変えたフェライト磁石を付けた魚を用意しておけば、極性の学習につなげることが容易である。



小学6年生(電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~)

○単元計画・構成

項目	内容
 実施時期	11月ごろ
キーワード	電気,変換,蓄電,有効利用
単元計画・構成 (全 9 時間)	第1次 エネルギー工場,変身エネルギー~電気をつくる・変換する~ (3時間) ・発電の仕組みを理解し、手回し発電機のハンドルの回す速さと発電量との 関係を調べる。 (本時案1:エネルギー工場) ・手回し発電機や光電池を豆電球、ブザー、LED等につないでみる。 (本時案2:変身エネルギー) 第2次 エネルギー銀行~電気をためる~(2時間) ・手回し発電機や光電池でコンデンサに蓄電したものを豆電球とつなぎ、ハンドルの回し方と 蓄電量との関係を調べる。 (本時案3:エネルギー銀行) 第3次 節電と暮らし~ものづくり~(4時間) ・発電の仕組みの学習を踏まえ、生活の中で、電気が、光、音、動力(運動)、熱として利用されているものづくりをする。その際、プログラミングの考え方を取り入れ、センサー等を用いてエネルギーの有効利用ができるようにする。 (本時案4:節電と暮らし) <時間がある場合> ※単元の末に「エネルギーと地球とわたしたち」といった題で作文を書かせ、学習内容が地球にどれだけ役立っているのか話し合う機会を持つ。
他の単元との 連関	中学3年生「電気の通り道~電池パワーで明かりをつけよう~」、「風とゴムの力の働き」 小学4年生「電流の働き~エコに使おう!電気パワー~」 小学5年生「電流がつくる磁力~電磁石でパワフル・省エネ~」、「流れる水の働きと土地の変化」 小学6年生「燃焼の仕組み」 中学2年生「電流」(電気とそのエネルギー)、「電流と磁界」(電磁誘導と発電) 中学3年生「運動の規則性」、「力学的エネルギー」、「エネルギーと物質」(様々な物質とその利用)、「化学変化と電池」(化学変化と電池)、「自然環境の保全と科学技術の利用」(化学変化と電池に関連して:鉛蓄電池の充電・放電実験を通して) 高等学校物理基礎「電気」(電気の利用)、「エネルギーとその利用」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較し、発光ダイオードの方が長く点灯することから、電気エネルギーの効率的な利用についてとらえさせる。 ・長時間ためておけない電気エネルギーを身近な生活の中で節約し、大切にする気持ちが必要であることに気づかせる。 <理料の視点> ・手回し発電機や光電池から電気エネルギーはつくりだしたり、蓄電池に蓄えたりすることができることをとらえさせる(電気エネルギーの発電、保存と利用)。

教師の持つ 指導ポイント つづき

・手回し発電機や光電池を豆電球,ブザー,LED,モーター,電熱線につながせることで,電気エネルギーが光,音,運動,熱に変換されることをとらえさせる(電気エネルギーの変換)。

<エネルギー教育の視点>

(知識・技能)

- ・発電の仕組みを理解している。
- ・電気エネルギーをつくりだすために、エネルギーが必要であることを理解 している。
- →関連:現在の技術では、大量の電気を長時間ためておくことはできないことを認識している。

(思考力・判断力・表現力)

・エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について より妥当な考えをつくり出し、表現することができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・様々な電気の利用の仕方について関心を持って調べようとしている。

評価規準

〈理科の視点〉

(知識・技能)

- ・手回し発電機や光電池などで電気をつくったり、蓄電器などに電気を蓄え たり、電気エネルギーを光、音、熱などのエネルギーに変換したりできる ことや、電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解している。
- ・身の回りの様々な道具には電気の性質が利用されていることを理解している。

(思考力・判断力・表現力)

・電気の性質や働きについて追及する中で、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の返還について、より妥当な考えをつくり出し、表現することができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・手回し発電機や光電池などを使い、電気の利用の仕方について、関心を持って調べようとしている。

〇本時の学習指導案(指導項目) 1 単元のテーマ名: 電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~第1次 エネルギー工場,変身エネルギー~電気をつくる・変換する~

・発電の仕組みを理解し、手回し発電機のハンドルを回す速さと発電量との関係を調べる。(エネルギー工場)

	(3時間目/全11時間)
学習過程	指導と支援
Jewie	準備物,教師の働きかけ・関連資料,指導上の留意点
1. 本時のめあての確認	○モーターの軸に糸を巻いて強く引き、軸を回転させて、豆 電球に明かりがつく様子を提示することで、発電のしくみ を知らせる。・発電の仕組みについては、既存の図等を用いて説明を加え る。
	<参考資料> 中国電力(株)HP「火力・水力発電・再生可能エネルギー」 http://www.energia.co.jp/energy/general/index.html
	・火力、原子力発電では熱を使って蒸気をつくり、蒸気の力でタービンを回して発電すること、水力発電では水が高いところから低いところに落ちる際の力で水車を回して発電すること、風力発電では風の力で風車を回して発電すること等を説明する。
2. 発電実験	 ○モーターの発電のしくみを使った道具が手回し発電機であることを知らせる。 ○手回し発電機で発電している様子を提示し、本時のめあて「手回し発電機を使って電気エネルギーをつくろう」を確認させる。 ○手回し発電機をプロペラ付モーターにつなぎ、グループごとに、ハンドルをゆっくり回したり、速く回したりしたときのプロペラの回る速さを体感させる。 ・手回し発電機のハンドルを速く回しすぎると、ギアが壊れるので、回す速さは1秒間に1回、または2回と指示しておく。
3. 本時のまとめ	○実験して気づいたことを話し合わせることで、次の3点をまとめさせる。①ハンドルを速く回すほど発電量が多いこと。②ハンドルを回す運動が電気エネルギーに変わっているこ

きること。

③電気エネルギーは使うだけでなく、つくりだすことがで

〇本時の学習指導案(指導項目) 2 単元のテーマ名: 雷気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~ 第1次 エネルギー工場,変身エネルギー~電気をつくる・変換する~

・手回し発電機を豆電球,ブザー,LED等につないでみる。(変身エネルギー) (4時間目/全11時間)

学習過程

指導と支援

準備物、教師の働きかけ・関連資料、指導上の留意点

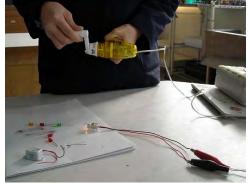
1. 本時のめあての確認

○いろいろな電気素子を提示し、本時のめあて「手回し発電 機をいろいろなものにつないで電気エネルギーを使ってみ よう」を確認させる。

<準備物>

豆電球, ブザー, LED, モーター, スチロールカッター

2. 手回し発電機と電気素子による実験



- ○手回し発電機を以下の様々な電気素子につなぎ、ハンドル を回す速さを変えながら、その様子を調べさせる。
 - 豆電球を点灯する。
 - ブザーを鳴らす。
 - ・LEDを点灯する。
 - モーターを回す。
- ・ハンドルを速く回しすぎると、手回し発電機のギアが壊れ るので、回す速さは1秒間に2回までと指示する。
- ・ブザー,LEDには極性があるので、手回し発電機とのつなぎ 方や回す方向を指示する。

3. 本時のまとめ

- ○実験して気づいたことを話し合わせることで、次の3点の まとめをさせる。
 - ①電気エネルギーは使うだけでなく、つくり出すことがで
 - ②ハンドルを回す運動が電気エネルギーに変換されている こと。
 - ③電気エネルギーは光, 音, 動力, 熱に変換できること。

○本時の学習指導案(指導項目) 3 単元のテーマ名:電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~第2次 エネルギー銀行~電気をためる~

・手回し発電機でコンデンサに蓄電したものを豆電球とつなぎ、ハンドルの回し方と蓄電量との関係を調べる。(エネルギー銀行)(5時間目/全11時間)

学習過程

指導と支援 準備物、教師の働きかけ・関連資料、指導上の留意点

1. 電気をためて使っている電気製品の考察

- ○身の回りで、電気を蓄電して使っているものについて話し 合わせることで、蓄電に着目させる。
 - (例) ゲーム,携帯電話,デジカメ,携帯ミュージックプレ ーヤー等

2. 本時のめあての確認



- ○コンデンサへの蓄電の仕方を知り、本時のめあてを確認する。
- ○手回し発電機からコンデンサにためた電気を使って走るモーターカーを提示することで、コンデンサへの蓄電の仕方を教える。
- ・コンデンサには、極があるので、手回し発電機を同じ方向 に回さないと蓄電できないことを確認する。
- ・本時のめあて「電気エネルギーをコンデンサにためて,豆 電球をつけてみよう」を確認させる。
- ・<u>極性を間違えたり、電圧が高すぎたりすると、コンデンサが破裂してしまう危険性があるため十分に注意すること。</u>

<準備物>

手回し発電機, モーターカー, 豆電球 コンデンサ (10 F (ファラッド) 450円, 3.3 F 270円程度)

3. 蓄電実験



- ○手回し発電機をコンデンサにつないで、ハンドルを回して 蓄電させ、ハンドルを回した回数と蓄電量との関係を調べ させる。
- ○コンデンサに豆電球をつなぎ,豆電球の点灯した時間の長さを計ることで,蓄電量を比べさせる。
- ・ハンドルを回す速さを一定にして,回す回数だけを変えて 実験するように指示する。
- ・ハンドルを速く回しすぎると、手回し発電機のギアが壊れるので、回す速さは1秒間に2回と指示する。

2.2V豆電球の場合, 10F2.7V定格電圧のコンデンサで3分程度, 3.3F2.7V定格電圧のコンデンサで1分程度点灯する。

4. 本時のまとめ

○実験結果や気づいたことを話し合わせることで、ハンドルを回す回数が多いほど豆電球が長い時間点灯したことから 蓄電量が多くなっていることを確認し、電気エネルギーは ためて使うことができることをまとめさせる。





<時間がある場合>

→発展 ※コンデンサの放電実験

○上記2,3で,蓄電量が同じコンデンサを2つ用意する。 1つのコンデンサでは蓄電後,モーターカーを走らせ,そ の距離を記録しておく。もう一方のコンデンサは翌日まで 保管しておき,翌日モーターカーを走らせる。その際にス ピードや走行距離より,蓄電量が減少していることを確認 させる。

<準備物>

コンデンサ2つ(二重層コンデンサでないもののほうが早く放電するため適している。)

容量:10F, 2.3~2.7Vの直流電圧

寸法φ10×34mm程度





モーターカー, 手回し発電機

- ・翌日まで保管したコンデンサでは、蓄電量が減少していることから、現在の技術では大量の電気を長時間ためておくことはできないことを想起させる(理科3年生本時の学習指導案も参照)。
- ・蓄電池の技術開発が進めば将来は大量の電気をためることができるかもしれないとして,子どもたちに技術開発にも 関心を持たせる。

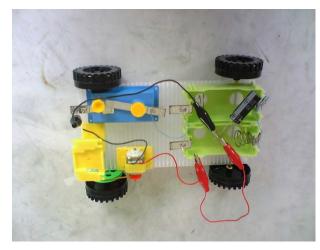
<参考>

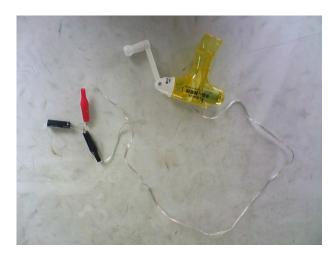
第3次 電気を利用したものづくりをしよう

・発電の仕組みの学習を踏まえ、生活の中で、電気が、光、音、動力(運動)、熱として利用されているものづくりをする。($7 \cdot 8$ 時間目/全8時間)

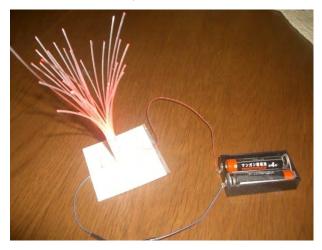
ものづくりの例

コンデンサ付きのモーターカー





LEDを使ったツリー (LEDをモーターカーのライトにしたりすることもできる)



〇本時の学習指導案(指導項目) 4 単元のテーマ名:電気の利用~エネルギーの工場と変身と銀行~ 第4次 節電と暮らし~ものづくり~

・発電の仕組みの学習を踏まえ、生活の中で電気が光、音、動力(運動)、熱として利用されているものづくりを、エネルギーの効率的な利用を視点に行う。($9 \cdot 10 \cdot 11$ 時間目/211時間)

づくりを, エネルギーの効率的な利用を視点に行う。 (9・10・11時間目/全11時間)				
学習過程	指導と支援 準備物. 教師の働きかけ・関連資料. 指導上の留意点			
1. 既習事項の確認	○手回し発電機や光電池による発電, 電熱線, 豆電球, ブザー等による電気の変換, コンデンサーによる蓄電の学習について確認させる。			
2. 本時のめあての設定	○身の回りの暮らしの中でエネルギーを効率よく使うために、どのような工夫があるかを考え、本時のめあて「エネルギーを効率的に使う工夫をしたものづくりをしよう」を設定する。			
3. センサーを使ったプログラミング体験とエネルギーの効率化への活用方法の考察	 ○課題設定の際に出てきた意見を元にプログラミングを体験する。 ・人感センサーを使って明かりをつける活動や、ボタンによるモーター制御を行う活動を行い、「~すれば、~が起きる」ことを体験することで、エネルギーの効率化に活用できそうなものは何かを考える活動に繋ぐ。 〈準備物〉 タブレット、MESH(ソニービジネスソリューション(株製のプログラミング教育用IoTブロック) 			
4. ものづくり	 ○どんな仕組みがあれば電気を無駄にせずに便利にもなるかという視点を確認し、考えたことを組み合わせながら電気を利用した物を作るようにさせる。 ・プログラムを使って実際に動かしてみる活動を繰り返し、うまくいかない場合は原因を考え、修正を行いながら実行するよう指示を行う。 ・グループで活動を行うことで、周りの意見も取り入れながら電気を効率的に活用するためのより良い方法を検討したり、新しい着眼点を得たりすることができるようにする。 ・光電池や手回し発電機による発電やコンデンサーに蓄電した電気を使うことでエネルギーの有効利用についてより意識するようにさせる。 〈準備物〉 タブレット、MESH、モーター、光電池、コンデンサー、発光ダイオード、豆電球、ダンボールなどものづくりに必要な材料。 			
5. 交流	○お互いの作品を紹介する時間を確保し、エネルギーの効率化に ついて別の視点もあることを知ることができるようにする。			
6. 本時のまとめ	○本時を振り返り、プログラムを作ることで、身近な電化製品でもセンサーを活用して電気を効率的に使う工夫をすることができることをまとめる。			

関連カリキュラム

小学3年生(風とゴムの力の働き)

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	6月下旬ごろ
キーワード	風、ゴム、力
単元計画・構成 (全 9 時間)	第1次 風やゴムの働き (1時間) ・風にはどんな力があるだろうか。 第2次 風車をつくろう (4時間) ・風の強さと回り方にはどのような関係があるだろうか。 ・風の強さと持ち上げる力にはどのような関係があるだろうか。 (本時案) 第3次 ゴムで動く車をつくろう (4時間) ・輪ゴムののびの長さと車の走り方にはどのような関係があるだろうか。 ・輪ゴムの数と車の走り方にはどのような関係があるだろうか。
他の単元との 連関	小学4年生「電流の働き〜エコに使おう!電気パワー〜」 小学5年生「電流がつくる磁界〜電磁石でパワフル・省エネ〜」 小学6年生「電気の利用〜エネルギーの工場と変身と銀行〜」 中学2年生「電流」(電気とそのエネルギー) 中学3年生「力学的エネルギー」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・風が風車を回すことを知り、風の強さと回り方の関係について考えることができるようにする。 ・ゴムで動く車をつくり、ゴムを使用して走らせることにより、ゴムののびや数との関係について考えることができるようにする。 ・風によって発電するシステムとして風力発電があることに気づかせる。 <理料の視点> ・風とゴムの力と物の動く様子に着目して、それらを比較させる。 ・風とゴムの力の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけさせる。 ・主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。
評価規準	〈エネルギー教育の視点〉 (知識・技能) ・風やゴムの力は物を動かすことができることを理解している。 ・風による発電システムとして、風力発電があることを認識している。 (思考力・判断力・表現力) ・風の強さ、ゴムを引っぱったときの物の動く様子から比較し考え、風と物・ゴムと物との関係について考えることができる。 ・風の強さ、ゴムののびなどと物の動きとの関係を調べ、結果を表に整理したり、考えを表に表したりすることができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・物が、風の力・ゴムの力で動くことに興味・関心をもち、進んで風と物・ゴムと物との関係から調べようとしている。 〈理科の視点〉 (知識・技能) ・風やゴムの力は物を動かすことができることを理解している。

評価規準 つづき

<理科の視点>

(思考力・判断力・表現力)

- ・風の強さを変えたり、ゴムを引っぱったりしたときの物の動く様子を比較して考えたり、風やゴムの働きについて考えたりすることができる。
- ・風の強さやゴムののびなどと物の動きとの関係を調べ、結果を表に整理 したり、考えを分かりやすく表したりすることができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・風の力やゴムの力で物が動くときの現象に興味・関心をもち、進んで風や ゴムの働きについて調べようとしている。

〇本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:風やゴムの力の働き

第2次 風車をつくろう

・風の強さと持ち上げる力にはどのような関係があるだろうか。(4・5時間目/全9時間)

学習過程	指導と支援
子自则性	準備物、教師の働きかけ・関連資料、指導上の留意点
1. 学習課題の確認 風の力でものを持ち上げることができ るだろうか。	○前時の風の強さと風車の回り方との関係を確認し、 風車にひもをつけると、風の力によって物を持ち上 げることができるのか、問いかける。・風車をペットボトルか鉄製スタンドに固定して使用 する。
	<準備物> 風車(ペットボトルを切って作成したもの), 鉄製スタンド,紙コップ,糸,粘土(重りとして使用), 送風機
2. 予想と意見交流	 ○風で重りを持ち上げることができるのか予想し、意見の交流を行う。 ○前時の風車が回る様子から、重りを持ち上げることができるのか考えさせる。 ・具体的な重さ(g)については、算数科でも学習していない場合が考えられるため、具体的な重さではなく、粘土を提示して考えさせるようにする。 ・子どもたちの予想を出させ、どれぐらいの重さならば持ち上げることができるのか、意見の交流を行う。 ・送風機の風の強さについても確認を行うようにする。
3. 実験方法の確認	○風の強さによって何gの粘土まで持ち上げること ができるのか実験を行う。
風の強さ 1回目 2回目 3回目	・実験は、班で行い、実験と記録を同時に行うように
弱い 強い	する。 ・実験は,何度も行い,どこまで持ち上げることがで きるのか調べる。
4. 結果の確認と考察	○各班の実験結果を黒板にまとめる。・風は、物を持ち上げることができることを確認する。・風が強いときと弱いときの記録の比較をさせる。・風が強い方が重たい粘土を持ち上げることができることを確認する。
5. 本時のまとめ	○本時を振り返らせるとともに、風力発電のシステムについて簡単に説明する。・風力を使った風力発電があることを伝える。・風力発電は、本時の実験からもわかるように、強い風が吹くと羽根がまわり、発電されるシステムであることを伝える。

小学校4年(金属,水,空気と温度~ものの温まり方)

○単元計画・構成

項目	内容				
実施時期	2月ごろ				
キーワード	金属、水、空気、温まり方				
単元計画・構成 (全8時間)					
他の単元との 連関	小学3年生「太陽と地面の様子」 中学1年生「状態変化」 中学3年生「エネルギーと物質」(エネルギーとエネルギー資源、様々な物質とその利用)				
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・空気の温まり方を知ることで、生活に生かすことができるようにする。 ・省エネの視点でものの温まり方の特徴を見直すことができるようにする。 <理科の視点> ・「省エネで教室を温めるための方法を見つける」という本単元における目標を常に意識させる。 ・金属、水、空気の温まり方を関連づけて、ものの温まり方の規則性についての考えることができるようにする。 				
評価規準	 ⟨エネルギー教育の視点⟩ (知識・技能) ・ものの温まり方の特徴が自分の生活に関わっていることを理解している。 ・省エネの視点から、実験方法を検討している。 (思考力・判断力・表現力) ・実際の生活において、ものの温まり方の特徴がどの生活場面に生きているか説明することができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・ものの温まり方の特徴を、生活場面に生かそうとしている。 〈理科の視点〉 (知識・技能) ・金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。 ・金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。 ・水は、温度によって水蒸気や氷に変わり、水が氷になると体積が増えることをとらえている。 ・保護眼鏡や加熱器具など適切に扱い、安全に配慮して実験を行い、結果を記録している。 				

評価規準 つづき

<理科の視点>

(思考力・判断力・表現力)

- ・既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の性質について追究できる。
- ・金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を立てることができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・物の温まり方の特徴を日常生活に適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。

〇本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:ものの温まり方

第3次 空気の温まり方を調べよう(6時間目/全8時間)

・水槽を教室に見立ててローソクを置く位置を予想する活動を通して、省エネで教室をあたためられるような空気のあたたまり方を予想する。

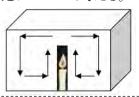
学習過程

指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点

- 1. 金属, 水の温まり方についての確認
- ・金属、水の温まり方
- ○金属、水の温まり方はどのように違ったか想起させる。
- ・金属、水の温まり方について、確認することにより、本時の学習課題についての考えをもつことができるようにする。
- ・デジタル教科書を参考に、金属・水の温まり方について確認するようにする。

空気はどのようにして温まるのだろう

- 2. 空気はどのようにして温まるのか の予想
 - ・空気の温まり方の予想
- <予想される子どもの考え>
- ・水と同じように、上から温まると 思います。その理由は、金属と は違って 柔らかく、目に見えな いからです。
- 3. 省エネで教室を温める実験方法の 検討
- ・空気の温まり方の予想をもとに、省 エネで教室を温める方法について の実験をグループで考える。



- <教師の問いかけ>
- ・水槽の中を早く温めるには、ローソクはどこに置けばよいか。
- 4. 省エネで教室を温める実験方法の 発表
- ・実験方法をグループごとに発表し、 自分たちの実験方法とは違う点に ついて考える。
- 実験方法の違い
- <予想される子どもの考え>
- ・ぼくたちのグループは、空気の温まり方は、水と同じように上から順番にぐるぐる回るように温まると考えたから、真ん中の下にローソクを置くと、教室全体が早く温まると考えました。

- ○金属, 水の温まり方を参考に, 空気の温まり方について考えをもたせる。
- ・金属,水のどちらの温まり方に似ているのか,全然ちがうのかなど, 金属,水の温まり方と比較させることにより,予想とその根拠を考 えやすいようにする。
- ○ローソクをどこに置けば、水槽が早く暖まるか考えさせる。
- ・熱源であるローソクの置く場所と空気の温まり方を、ホワイトボードに図で表すことにより、自分たちのグループの意見を、他のグループにわかりやすく伝えることができるようにする。
- ・「空気の温まり方をこのように考えたから、この位置にローソクを 置いた」という話型を提示することにより、空気の温まり方とロー ソクの位置との関係性について考えやすいようにする。

- ○自分たちの実験方法のポイントは何かを発表する。
- ・自分たちの実験方法と、他のグループの実験方法の違いを考えなが ら発表を聞き、確認したい疑問点について質問させるようにする。
- ・空気のあたたまり方について、意見の違いが出ないときには、違い が出るような発問を投げかけるようにする。

- 5. 本時のまとめ
- ・本時の学習で解決できたこと,できなかったことを考え,ノートにまとめる。
- ・解決できたこと, できなかったこと
- •まとめ・感想

- ○解決できたこと、できなかったことは何かを書かせる。
- ・解決できなかったことについて、発表させることにより、次時への 学習課題に繋げていくようにする。
- ・本時に対する今の感想をノートに記入させることで、どのような 思いで学習に取り組んでいたのか、記述から関心・意欲面を見取 る。

実験用具



液晶温度計



教室に見立てた水槽

小学5年生(振り子の運動)

○単元計画・構成

項目			
実施時期	2月ごろ		
キーワード	振り子、制御		
単元計画・構成 (全8時間)	第1次 振り子が1往復する時間といろいろな条件との関係 (6時間) (本 時案4/6,5/6) 第2次 振り子づくり (2時間)		
他の単元との 連関 小学5年生「電流がつくる磁界〜電磁石でパワフル・省エネ〜」,「 発芽,成長,結実〜植物の発芽,成長〜」			
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・エネルギーは自分で制御することができるということから、エネルギーを有効に使おうとする考え方を養う。 ・条件を制御しながら調べる活動を通して、エネルギーを制御すれば、振り子のはたらきを制御させることができることに気づかせる。 <理科の視点> ・おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、予想や仮説をもとに、解決の方法を発送する力や主体的に問題解決をしようとする態度を養う。 ・条件を制御しながら調べる活動を通して、予想や仮説をもとに、解決の方法を発想し、表現させる。 		
評価規準	 ⟨エネルギー教育の視点⟩ (知識・技能) ・振り子のエネルギーを制御すれば、運動のはたらきを制御させることができることを理解している。 ・振り子の規則性を調べる工夫をし、それぞれの実験装置を操作し、安全で計画的に実験やものづくりを行っている。 (思考力・判断力・表現力) ・振り子の運動の変化とその要因について、条件に着目して実験の計画を考えたり、結果を考察したりすることができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・エネルギーを制御すれば、運動のはたらきを制御できることを日常生活にあてはめてみようとしている。 〈理科の視点〉 (知識・技能) ・糸につるしたおもりが1往復する時間はおもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わることを理解している。 ・振り子の規則性を調べ、定量的に記録したり、表やグラフなどに表している。 (思考力・判断力・表現力) ・振り子の運動の変化とその要因について、予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現することができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・自分の予想や仮説を、1つ1つ粘り強く調べようとしている。 		

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:振り子の運動

第1次 振り子の運動のきまりを探る(4・5時間目/全8時間)

学習過程 指導と支援 準備物、教師の働きかけ・関連資料、指導上の留意点

- 1. 振り子の振れ方のきまりの確認
- ・振れ方のきまりと要因の確認

	1往復の時間
おもりの重さ	変化しない
振れ角度	変化しない
ひもの長さ	変化する

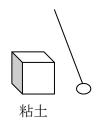
- ○前時までに獲得した、振り子の1往復する時間のきまりを確認する。
- ・振り子の振れ方を変える要因は、ひもの長さしか関係しないことを押さえ、重さや振れ角度が変わったら、何が変わるのか新たな課題をもたせるようにする。

おもりの重さと振れ、角度を変えると、何が変わるのだろうか

- 2. 仮説の立案
- ・学習課題の理解
- 予想
- ・仮説の設定

振れ角度を大きくしたり、重くしたりすると、落ちるときのパワーが大きくなっているのではないか。

- 3. 仮説の確認実験
- ・ 基本の振り子
- ひもの長い振り子
- おもりの重い振り子
- ・振れ角度の大きい振り子



- 4. 結果の確認
- おもりの重さを重くすると、へこみが大きい。
- ・振れ幅を大きくすると、へこみが大きい。
- ひもの長さを変えると、長くなるほど、へこみは大きい。

- ○本時の学習課題に対して各自の予想をもたせ,仮説 を立てさせる。
- ・2つの要因について、要因は変わっているのに、1 往復する時間が変わっていないのは、他に何かが変 わっているからではないかという新たな物の見方 や考え方ができるようにする。
- ○変える条件は一つであることを確認し、実験をすす める。
- <準備物>

条件の違う4つの振り子、柔らかい粘土

- ・振り子に粘土をぶつけて、へこみ具合で結果を判断 させるようにする。
- ○結果から,落ちるパワーが大きくなった要因について考えるようにする。
- ・おもりの重さを変えることによって、おもりのもつ パワーが大きくなる。
- ・振れ角度を大きくすることによって、落ちるスピードが速くなり、おもりのもつパワーが大きくなる。

	落ちるパワー
おもりの重さ	へこみ大
振れ角度	へこみ大
ひもの長さ	へこみ大

- 5. 本時のまとめ
- ・要因を変えれば、何かが変化する物がある。
- ・振り子の落ちるパワーや1往復する時間は、自分でコントロールすることができる。

	1 往復の時間	落ちるパワー
おもりの重さ	変化しない	へこみ大
振れ角度	変化しない	へこみ大
ひもの長さ	変化する	へこみ大

○振り子自体にもエネルギーがあり、そのエネルギーは、人間が操作することによっていろいろコントロールすることができる。

小学5年生(流れる水の働きと土地の変化)

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	9月ごろ
キーワード	水,循環,災害
単元計画・構成 (全 10 時間)	 第1次 流れる水の働き (2時間) ・斜面を作って、流れる水と地面の様子を探ろう。 第2次 川の流れとその働き (3時間) ・河原や川岸の様子を調べてみよう。 ・石の特徴の違いはどうして生まれるのだろうか。 第3次 川と私たちの暮らし (5時間) ・川の流れと災害。 ・災害から暮らしを守るためには。
他の単元との 連関	小学4年生「雨水の行方と地面の様子」 小学6年生「電気の利用〜エネルギーの工場と変身と銀行〜」,「土地のつくりと変化」 中学1年生「地層の重なりと過去の様子」
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・流れる水が、浸食や運搬といった土地を浸食したり、石や土などを運搬したりする働きがあり、エネルギーを持っていることを理解させる。 ・他の単元で学ぶ、海からの水蒸気が山で雨として降り、川の水として流れ、海へと戻っていくことを理解し、「循環」の概念と結びつけて考察させる。 <理科の視点> ・土で山をつくり、水を流す実験により、流れる水の働きを整理させる。 ・川の上流・中流・下流の川の様子と石の形を関係づけて考えさせる。 ・川の増水により災害が引き起こされることがあり、災害から身を守るための工夫を考えさせる。
評価規準	 〈エネルギー教育の視点〉 (知識・技能) ・流れる水には、土地を浸食したり、石や土などを運搬したりする働きがあり、エネルギーを持っていることを理解している。 ・他の単元で学ぶ、海からの水蒸気が山で雨として降り、それが川の水として流れ、海へと戻っていくことを理解し、「循環」の概念を身につけている。 (思考力・判断力・表現力) ・流れる水の持つ、土地を浸食したり、石や土などを運搬したりする働きを実験により考察することができる。 ・条件を変えて実験を行ない、現実の川との違いを見いだすことができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・大量の雨が降った場合などに、自然の災害が起こることを理解し、災害から身を守るための方法を考えようとしている。

評価規準つづき

<理科の視点>

(知識・技能)

- ・流れる水には、土地を浸食したり、石や土などを運搬したり堆積させたり する働きがあることを理解している。
- ・川の上流と下流によって河原の石の大きさや形に違いがあることを理解している。
- ・雨の降り方によって、流れる水の早さや水の量が変わり、増水により土地 の様子が大きく変化する場合があることを理解している。

(思考力・判断力・表現力)

- ・流れる水と土地の変化の関係について予想や仮設を持ち、条件に着目して 実験を計画し、表現することができる。
- ・流れる水と土地の変化を関係づけたり、野外での観察やモデル実験で見いだした決まりを実際の川に当てはめたりして考察し、自分の考えを表現することができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

- ・地面を流れる水や川の流れの様子,川の上流と下流の河原の石の違いに関心を持ち,自ら流れる水と土地の変化の関係を調べようとしている。
- ・増水で土地が変化することなどから自然の力や大きさを感じ、川や土地の 様子を調べようとしている。

小学5年生(植物の発芽,成長、結実~植物の発芽,成長~)

○単元計画・構成

項目	内容			
実施時期	5月ごろ			
キーワード	植物、種子、発芽、成長、バイオ燃料、循環			
単元計画・構成 (全 10 時間)	第1次 種子の発芽(4時間) ・種子の発芽はどのような条件が必要だろう? ・種子の発芽に必要な条件を調べるための実験方法を考えよう。(本時案) ・種子の発芽に必要な条件を調べよう。 ・結果をもとに、種子の発芽に必要な条件を考えよう。 第2次 種子の発芽に必要な栄養はどこから?(2時間) ・種子の発芽に必要な栄養はどこにあるか予想し、調べる。 ・結果をもとに、考察する。 第3次 植物の成長(4時間) ・植物の成長にはどのような条件が必要だろう? ・植物の成長に必要な条件を調べるための実験方法を考えよう。 ・植物の成長に必要な条件を調べるための実験方法を考えよう。 ・結果をもとに植物の発芽に必要な条件を考えよう。			
他の単元との 連関	小学5年生「電流がつくる磁力〜電磁石でパワフル・省エネ〜」,「振り子の運動」,「植物の発芽,成長,結実〜植物の結実〜」			
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)	 <エネルギー教育の視点> ・条件を制御しながら調べる活動を通して、植物の発芽や成長に必要な要因を見出し、資源循環型の燃料であるバイオ燃料のもととなる植物を栽培を行おうとする意欲や態度を養う。 <理科の視点> ・これまでの栽培活動をもとに水、空気、温度、肥料など植物の発芽や成長に関わる条件を考え制御しながら、予想や仮説をもとに実験方法を発想する力や解決しようとする態度を養う。 ・条件を制御しながら調べる活動を通して、予想や仮説を立て、実験方法を発想し表現させる。 			
評価規準	 〈エネルギー教育の視点〉 (知識・技能) ・発案した実験計画に沿って実験を行い、結果を正しく記録している。 ・植物の発芽には水、空気、温度が関係し、成長には、日光や肥料などが関係していることを理解している。 ・植物は種子にためられていた栄養を使って発芽することを理解している。 (思考力・判断力・表現力) ・植物の発芽や成長に必要な条件に着目し、予想や仮説を立てて実験方法を考えたり、結果をもとに考察し表現したりできる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・見出した植物の発芽や成長の条件を用いて、バイオ燃料のもととなる植物を栽培しようとしている。 			

評価規準 つづき

<理科の視点>

(知識・技能)

- ・植物は、種子の中の養分を基にして発芽することを理解している。
- ・植物の発芽には、水、空気及び温度が関係していることを理解している。
- ・植物の成長には、日光や肥料などが関係していることを理解している。

(思考力・判断力・表現力)

- ・植物の発芽,成長とそれらにかかわる条件についての予想や仮説を基に,解決の方法を発想し,表現することができる。
- ・実験結果をもとに、植物の発芽や成長に関係する要因を考察し、表現することができる。

(主体的に学習に取り組む態度)

・生命の連続性について追究することを通して、生命を尊重する態度や主体 的に問題を解決しようとする態度を醸成している。

小学6年生 (燃焼の仕組み)

○単元計画・構成

項目	内容			
実施時期	4月中旬ごろ			
キーワード	空気の変化、空気の入れ替わり			
光二社市。排代	第1次 どうすれば、燃え続けるのだろうか? (3時間) ・物が燃え続けるためには、空気の入れ替わり(移動)が必要であることを予			
単元計画・構成 (全8時間)	<u>想する。(本時案)</u> 第2次 物が燃える時の変化(5時間) ・物が燃えると、空気の成分に違いはでるのだろうか?			
	・物が燃えるときに酸素はどんな働きをしているのだろうか?			
他の単元との 関連	小学4年生「金属、水、空気と温度~ものの温まり方」 中学1年生「物質のすがた」、「状態変化」 中学2年生「物質の成り立ち」			
	中学3年生「エネルギーと物質」			
	〈エネルギー教育の視点〉 ・物が燃えるには、空気の移動が必要であることを考えることができるようにする。 ・発電の仕組みとして、蒸気を使ってタービンを動かしていることに気づか			
教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する見 方や考え方)	せる。 < 理科の視点〉 ・物の燃え方を多面的に調べる活動を通して、燃焼の仕組みについての理解を図り、観察、実験などの関する技能を身に付けさせる。 ・植物体が燃える前と燃えた後での空気の性質や植物体の変化を多面的に調べ、植物体が燃えるときの現象について多面的な見方で追求している。 ・燃焼の仕組みについて追求する中で、物の燃焼と空気の変化を関係づけながら、物の燃焼の仕組みについてより妥当な考えを作り出そうとする態度を養う。			
評価規準	 【兄親・技能】 ・物を燃やすには、酸素を含む空気の移動が不可欠であると実験により確かめ、理解している。 (思考力・判断力・表現力) ・温まった空気の動きが、物を動かすことにもつながっていると考えることができる。 (主体的に学習に取り組む態度) ・植物体を燃やしたときに起こる現象に関心を持ち、燃焼の仕組みと生活への関連を考えている。 〈理科の視点〉 (知識・技能) ・植物体の燃焼の様子や空気の性質を調べ、その過程や結果を記録し、植物体が燃える時には、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることを理解している。 (思考力・判断力・表現力) ・物の燃焼と空気の変化について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて、燃焼の仕組みについてより妥当な考えを思考することができる。 			

評価規準
つづき〈理科の視点〉
(主体的に学習に取り組む態度)
・植物体を燃やしたときに起こる現象に関心を持ち、予想や仮説をもち、他の考えも取り入れながら、自ら燃焼の仕組みを調べている。

〇本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名:燃焼の仕組み

第1次 どうすれば、よく燃え続けるのだろうか?

・物が燃え続けるためには、空気の入れ替わり(移動)が必要であることを予想する。(1時間目/全8時間)

* 初かがた形だりるためだける。	空気の人が脅わり(移動)が必要であることを予怨する。(1時間日/至8時間/
学習課程	指導と支援
3 H B (12	準備物,教師の働きかけ・関連資料,指導上の留意点
1. 問題をとらえる。	○キャンプで飯盒をした経験を思い出し、飯盒で米を炊くために、木をど
木を燃やすには、重ねる	のように燃やしたかを話し合わせ、課題へとつなげていく。
ときに注意が必要だった	
ね。	
2. 課題を設定する。	
木が	燃え続けるには、どのような工夫が必要なのだろうか。
3. 空気の出入り口をふさ	○閉じ込めた空間の中では、火が燃え続けないことを演じ実験によって示
いだ瓶に入れた線香の火	し、火が燃えるためには、何が必要なのかを話し合わせる。
が消えることを確認す	
る。	
-	
4. 予想をする。	○既習の空気の温まり方や飯盒の時の木の組み方を思い出させ、予想の手
・温まった空気は上にいっ	助けとする。
たよ。だから、木の間の	
空気は…。	
5. 実験方法を考える	 ○物が燃え続けるとき,瓶の中の空気がどのように動いているかを予想さ
・瓶の中の空気は、上にい	せ、絵に描かせて可視化する。
くから、空気の出口は上	2) MAX - 3MIV 2 (100/12) 30
にすればいいな。	
10 7 4 01 6 4 7 60	
 6. 考えた実験方法を交流	 ○物を燃やし続けるためには,空気の移動が必要であることが論点になる
し、グループで実験方法	よう、児童が描いた絵を示しながら話し合わせる。
を決定する。	3, 7, 70±2, 1m, 70 25/1-0-6, 7 11 0 1 42 C 00
CINE 1 Do	

資料編

1:エネルギーの安定供給の確保

【解説】エネルギー資源小国

エネルギーを大量消費しながら日本は経済発展を遂げ、豊かで快適な暮らしを享受してきた。しかし日本はエネルギー資源に乏しく、そのほとんどを海外からの輸入に依存しており、エネルギー自給率は2012年に6%にまで低下したこと、中国やインドを始めとする新興国の経済成長に伴うエネルギー需要の増加などにより、世界のエネルギー需給は逼迫してきていることを理解できるようにする。

このような状況下において、日本として、社会を持続させるために必要な量のエネルギーを経済的に見合う価格で安定的に供給するための方策を社会的、科学・技術的な観点から考察できるようになることを目指す。

2:地球温暖化問題とエネルギー問題

【解説】化石燃料の大量消費と二酸化炭素の排出

持続可能な社会構築にあたっての課題の一つが地球温暖化であり、その原因の一つとして温室効果ガスである二酸化炭素濃度の上昇があるといわれている。日本が排出している温室効果ガスの約9割がエネルギー起源の二酸化炭素であり、この排出抑制が温暖化対策に当たっては重要と考えられる。

この問題に向き合うに当たって、エネルギーの利用という切り口からどのような社会的、科学・技術的な方策があるか、考察できるようになることを目指す。

3:多様なエネルギー源とその特徴

【解説】エネルギー源のメリット・デメリット、3E+S、エネルギーミックス

現在使用されているエネルギー源には石油・天然ガス・石炭といった化石燃料,原子力・再生可能エネルギーといった非化石エネルギーがあるが、それぞれには特徴があり、たとえば輸入依存度・発電コスト・二酸化炭素排出量等の観点から、メリット・デメリットがあることを理解させる。

その上で安全性を大前提にエネルギーの「安定供給」「経済効率」「環境負荷低減」という3つのバランスを考慮しながら、エネルギーミックスを考える事が重要であることを理解する。

さらに将来的には科学・技術による持続可能な新しい社会システムの構築について、中・長期的な視野で 考察できるようになることを目指す。

4:省エネルギーに向けた取組

【解説】省エネの更なる推進

日本は石油ショック以降,省エネの進展や産業構造の変化などにより産業部門ではエネルギー消費はほとんど増えていないが、家庭やオフィスの民生部門や、運輸部門ではエネルギー消費が大きく増加していること、日本のみならず、世界規模でエネルギー消費は急激に増加していることを認識させ、持続可能な社会の構築のためには、エネルギーの消費を改善していくことが必要であることを理解させる。

その上で、我が国の、そして世界のエネルギー消費を改善していくために、私たち一人一人が暮らしの中で何を行うべきか、また既存技術や革新技術を社会としてどのように活用すべきか、そして日本は世界に対してどのような貢献ができるかを考察し、行動できるようになることを目指す。

エネルギー教育につながる授業化の視点

下表は小学校理科の各単元からエネルギー教育に関連させるためにはどのような視点を持ち指導すればよいかについて、例示したものです。例のような視点を持ち、様々な単元からエネルギー教育の授業を行うことができます。

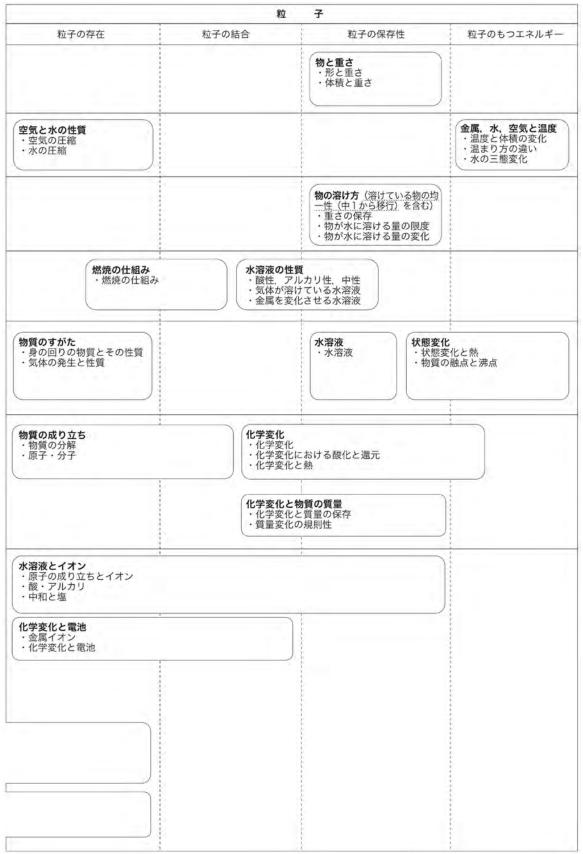
参考としていただければ幸いです。

	各学年の単元名	エネルギー教育につながる授業化の視点(例)
	風とゴムの力の働き	風の当たる角度や強さによって、物を動かす力が変わる。 ゴムの伸ばし方や巻き数によって、物を動かす力が変わる。
	光と音の性質	日光が当たったり、反射したりすると、明るくなり、温度が上がる。 音源からの距離や音の大きさによって、震え方が変わる。
3 年	磁石の性質	磁石を磁石や鉄に近付けると、磁石や鉄が動く。
	身の回りの生物	植物は、日当たりがよい方が、よく育つ。 日が当たらないと乾燥しにくいので、そうしたところを好んで生活の場所にする生き物がいる。
	太陽と地面の様子	日にちや時間によって、日光の当たり方が変わる。
	空気と水の性質	空気を圧す力によって、圧し返す力が変わる。
	金属, 水, 空気と温度	金属は熱すると,順に熱を伝えていく。 水や空気は熱すると,移動しながら温めていく。 水は熱すると,上昇して水蒸気になる。
4	人の体のつくりと運動	骨や筋肉を動かすことによって、体が動く。
年	季節と生物	動物の活動や植物の植生は,日光による暖かさと関係している。
	雨水の行方と地面の様子	水は高いところから低いところに向かって動く。 水量が多いとしみ込まず, 地面を流れて流れた後をつくる。
	天気の様子	水蒸気は冷やされると水になる。
	振り子の運動	振り子の長さによって、おもりの動く速さが変わる。
5	物の溶け方	熱を加えることで、溶け方を大きく変える物がある。
年	植物の発芽、成長、結実	植物の発芽には、適当な温度が必要である。 植物の成長は、肥料の量や日光の当たり方によって変わる。
	流れる水の働きと土地の変化	流れる水は、土地を削ったり、石や土を運んだりして土地の様子を変える。
	てこの規則性	物を持ち上げるためには、エネルギーが必要であることを理解させる。そして、そのエネルギーは一様ではないことをつかませる。
	燃焼の仕組み	物を燃やすと明るくなったり,熱を発したりする。
	水溶液の性質	液体に物を溶かすと熱を生じるものがある。 液体に物を溶かすと気体を発生して,体積を増すものがある。
6	人の体のつくりと働き	人は呼吸や消化,血液を循環させることで,体を動かしている。
年	植物の養分と水の通り道	植物は水の行き来や日光によって、その生命を維持している。
	生物と環境	環境が変わると植生や生き物の生態も変わる。
	土地のつくりと変化	流れる水の働きや火山の働きによって、土地は変化する。
	月と太陽	太陽は地球を明るくしたり温めたりするだけでなく、月も明るくしている。

<参考1> 小学校・中学校理科の「エネルギー」、「粒子」を柱とした内容の構成

校	学		エネ	ルギー	
種	年	エネルギーの捉え方	エネルギー	の変換と保存	エネルギー資源の有効利用
	第3学年	風とゴムの力の働き ・風の力の働き ・ゴムの力の働き ・ゴムの力の働き ・ ゴムの力の働き ・ 音の伝わり方と大小	磁石の性質 ・磁石に引き付けられ る物 ・異極と同極	電気の通り道 ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物	
小	第4学年		電流の働き・乾電池の数とつな	きぎ方	
学校	第5学年	振り子の運動 ・振り子の運動	電流がつくる磁力 ・鉄心の磁化、極の ・電磁石の強さ	D変化	
	第6学年	てこの規則性 ・てこのつり合いの規則性 ・てこの利用	電気の利用 ・発電(光電池(// ・電気の変換 ・電気の利用	<u>い4から移行)</u> を含む)。	蓄電
	第1学年	カの働き ・カの働き (2カのつり合い (中3から移行) を含む) ・音の性質			
中学校	第 2	電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電気とそのエネルギー(電気による発熱(小6から移行)を含む) ・静電気と電流(電子、放射線を含む)			
	学年	電流と磁界 ・電流がつくる磁界 ・磁界中の電流が受ける力 ・電磁誘導と発電			
		カのつり合いと合成・分解 ・水中の物体に働く力(水圧、浮力 (中1から移行)を含む) ・力の合成・分解			
		運動の規則性 ・ 運動の速さと向き ・ 力と運動	6		
	第 3 学	カ学的エネルギー ・仕事とエネルギー ・力学的エネルギーの保存	E.		
	4		1		
	年			ネルギーと物質 エネルギーとエネルギー 策々な物質とその利用 科学技術の発展	- 資源(放射線を含む) (プラスチック(中 l から移行)を含む)

実線は新規項目。破線は移行項目。



<参考2> 小学校・中学校理科の「生命」、「地球」を柱とした内容の構成

校	学	生 命				
種	年	生物の構造と機能	生命の連続性	生物と環境の関わり		
	第3学年	身の回りの生物 ・身の回りの生物と環境との関わり ・昆虫の成長と体のつくり ・植物の成長と体のつくり				
	第4学年	人の体のつくりと運動 ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の働き	季節と生物 ・動物の活動と季節 ・植物の成長と季節			
小学校	第5学年		植物の発芽、成長、結実 ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉、結実			
	第6学年	人の体のつくりと働き 植物の養分と水の通り道 ・呼吸 ・消化・吸収 ・血液循環 ・ 水の通り道 ・主な臓器の存在 ・ 水の通り道		生物と環境 ・生物と水、空気との関わり ・食べ物による生物の関係(水中の小さな生物(小5から移行)を含む) ・人と環境		
	第1学	生物の観察と分類の仕方 ・生物の観察 ・生物の特徴と分類の仕方				
	年	生物の体の共通点と相違点 ・植物の体の共通点と相違点 ・動物の体の共通点と相違点 (中2から移行)				
		生物と細胞 ・生物と細胞				
中学	第2学年	植物の体のつくりと働き ・葉・茎・根のつくりと働き (中1から移行)				
校		動物の体のつくりと働き ・生命を維持する働き ・刺激と反応				
			生物の成長と殖え方 ・細胞分裂と生物の成長 ・生物の殖え方			
	第		遺伝の規則性と遺伝子 ・遺伝の規則性と遺伝子	生物と環境 ・自然界のつり合い		
	3 学年		生物の種類の多様性と進化 ・生物の種類の多様性と進化 (中2から移行)	・自然環境の調査と環境保全・地域の自然災害		
				自然環境の保全と科学技術の利用		

実線は新規項目。破線は移行項目。

地球の内部と地表面の変動	地球の大気と水の循環	地球と天体の運動
	太陽と地面の様子 ・日陰の位置と太 ・地面の暖かさや	陽の位置の変化
雨水の行方と地面の様子 ・地面の傾きによる水の流れ ・土の粒の大きさと水のしみ込み方	天気の様子 ・天気による1日の気温の変化 ・水の自然蒸発と結露	月と星 - 月の形と位置の変化 - 星の明るさ、色 - 星の位置の変化
流れる水の働きと土地の変化 ・流れる水の働き ・川の上流・下流と川原の石 ・雨の降り方と増水	天気の変化 ・雲と天気の変化 ・天気の変化の予想	
土地のつくりと変化 ・土地の構成物と地層の広がり (化石を含む) ・地層のでき方 ・火山の噴火や地震による土地の変化		月と太陽 ・月の位置や形と太陽の位置
身近な地形や地層,岩石の観察 ・身近な地形や地層,岩石の観察		
地層の重なりと過去の様子 ・地層の重なりと過去の様子		
火山と地震 ・火山活動と火成岩 ・地震の伝わり方と地球内部の働き		4. 1. 1. 1. 1. 1. 1.
自然の恵みと火山災害・地震災害 ・自然の恵みと火山災害・地震災害(中3か5移行)		
	気象観測 ・気象要素 (圧力 (中1の第1分野から 移行) を含む) ・気象観測	
	天気の変化 ・霧や雲の発生 ・前線の通過と天気の変化	
	日本の気象 ・日本の天気の特徴 ・大気の動きと海洋の影響	
	自然の恵みと気象災害 ・自然の恵みと気象災害 (中3から移行)	
		天体の動きと地球の自転・公転 ・日周運動と自転 ・年周運動と公転
		太陽系と恒星 ・太陽の様子 ・惑星と恒星

<参考3> 思考力、判断力、表現力等及び学びに向かう力、人間性等に関する学習指導要領の主な記載

校種	資質・ 能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球		
小学校	思考力、判断力、表現力等	第3学年	(比較しながら調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現すること。					
		第4学年	(関係付けて調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想 し、表現すること。					
		第5学年	(条件を制御しながら調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。					
		第6学年	(多面的に調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。					
	学びに		主体的に問題解決しようとする態度を養う。					
	学びに向かう力、				生物を愛護する(生命を	尊重する)態度を養う。		

[※] 各学年で育成を目指す思考力、判断力、表現力等については、該当学年において育成することを目指す力のうち、主なものを示したものであり、他の学年で掲げている力の育成についても十分に配慮すること。

校種	資質・ 能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球		
中学校	思考力、判断力、表現力等	第1学年	問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、【規則性、関係性、共通点や相違点、分類する ための観点や基準】を見いだして表現すること。					
		第2学年	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、【規則性 や関係性】を見いだして表現すること。					
		***	見通しをもって観察、実験などを行い、その結果(や資料)を分析して解釈し、【特徴、規則性、関係性】を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。					
		第3学年	見通しをもって観察、実態を分析して解釈するととも 科学技術の利用の在り方に して判断すること。	った, 自然環境の保全と	観察、実験などを行い、自術の利用の在り方について断すること。			
	学びに向かう力、		【第1分野】 物質やエネルギーに関する わり、科学的に探究しよう		【第2分野】 生命や地球に関する事物 科学的に探究しようとする 自然環境の保全に寄与する	る態度, 生命を尊重し,		

[※] 内容の(1)から(7)までについては、それぞれのアに示す知識及び技能とイに示す思考力、判断力、表現力等とを相互に関連させながら、3年間を通じて科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すものとする。

令和2年度 広島大学エネルギー環境教育研究会 カリキュラム制作メンバー 一覧

代 表 金沢 緑 関西福祉大学教育学部 教授

メンバー 石井 信孝 広島大学附属三原小学校 副校長

伊藤 正統 広島大学附属三原小学校 教諭

稲垣 悠 北広島町立千代田中学校 教諭

楠見 仁美 尾道市立高見小学校 校長

沓脱 侑記 広島大学附属中・高等学校 教諭

栗栖 裕司 北広島町立千代田中学校 教諭

小茂田 聖士 広島大学附属福山中・高等学校 教諭

佐伯 貴昭 三次市立塩町中学校 教頭

三田 直子 三次市立塩町中学校 教諭

角井 深雪 岩国市立玖珂小学校 教諭

富川 光 広島大学大学院人間社会科学研究科 准教授

中川 絢子 福山市立引野小学校 教諭

中村 大輝 広島大学大学院教育学研究科 博士課程後期

中村 勝 広島大学附属福山中・高等学校 教諭

芳賀 義弘 福山市立駅家南中学校 教諭

八川 慎一 廿日市市立大野東中学校 教頭

平賀 博之 広島大学附属中・高等学校 副校長

藤江 浩子 福山市立引野小学校 教諭

升岡 智子 大崎上島町立大崎小学校 教諭

松浦 拓也 広島大学大学院人間社会科学研究科 准教授

村中 政文 岩国市教育委員会 教育センター 次長

山崎 敬人 広島大学大学院人間社会科学研究科 教授

山下 雅文 広島大学附属福山中・高等学校 教諭

山本 麻央 府中町立府中緑が丘中学校 教諭

渡里 司 公益財団法人 中国地域創造研究センター

産業創造部 ネットワーク支援グループ 副グループ長/主任研究員

(氏名五十音順・敬称略)

エネルギー教育のための小中高連携カリキュラム【改訂版】

小学校理科 第3版第1刷

編集・発行 広島大学エネルギー環境教育研究会

中国エネルギー教育地域会議

公益財団法人 中国地域創造研究センター

発 行 日 2021年3月

印 刷 公益財団法人 中国地域創造研究センター

※本カリキュラムのPDFは、次の URL の WEB ページに格納してあります。 http://energyedu.jp/

または、公益財団法人 中国地域創造研究センターWEB ページの top ページ最下段「エネルギー教育」のリンクへ

〇、中国創研 で検索!