

# 令和2年度用 「自然の探究 中学校理科」 年間指導計画 作成資料（案）

## 【3年】

### 令和2年6月版

#### 取り扱いに当たっての留意事項

- 「学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動」では、学習内容や時数について、学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合の案を示しています。学校や地域の実態に応じてご参照ください。
- 表中の「学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動」とは、「学校の授業以外の場で学習したことを基に、授業で各活動が展開されること」を前提としています。学校以外の場のみで学習が完結するということではありませんので、授業における配慮をお願いします。
- ウェブを活用した場面があります。音声や動画を視聴できる環境にない家庭の児童への配慮をお願いします。
- 単元ごとの配当時数、主な学習活動などは、今後変更になる可能性があります。予めご了承ください。
- 各単元の評価規準、及び評価基準については、小社ウェブサイトの「年間指導計画・評価計画（案）」をご参照ください。

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元1 化学変化とイオン

【単元の目標】水溶液の電気的な性質や酸とアルカリの性質についての観察，実験を行い，結果を分析して解釈し，水溶液の電気伝導性や中和について理解させ，イオンのモデルと関連づけてみる微視的な見方や考え方を養う。

本資料は，平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて，学校での授業と，学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて，適宜，教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元 1】1 章 水溶液とイオン（教科書 p.2～15）

【章の目標】

- ・水溶液に電流を流す実験を行い，水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見いだす。
- ・電気分解の実験を行い，電極に物質が生成することからイオンの存在を知る。また，イオンの生成が原子の成り立ちに関係することを知る。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>1-1 水溶液と電流</p> <p><b>話し合い</b>蒸留水や砂糖水と塩化ナトリウム水溶液の違い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●それぞれの水溶液に電流が流れるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>演示</b>蒸留水や砂糖水と塩化ナトリウム水溶液の違い（図 1）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水溶液によって電流が流れるものと流れないものがあることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>電流が流れる水溶液</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●どのような物質を溶かした水溶液に電流が流れるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>実験 1</b> 水溶液に電流が流れるか調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●調べる水溶液を替えるときは，電極を蒸留水でよく洗うように指導する。</li> <li>●水溶液が手につかないように十分注意させる。手についてしまったときは，すぐに水で洗うように指導する。</li> </ul>	2-3	
2	<p><b>作業</b>実験記録の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.4 のわたしのレポートを参照させながらレポートをまとめさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>実験 1 の結果の発表</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験記録をもとに話し合わせる。</li> <li>●水溶液を電気伝導性の有無で分類させる。</li> <li>●溶けている物質の違いに気づかせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>電解質と非電解質</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電解質と非電解質のそれぞれは物質を示していることを確認させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>電解質の水溶液</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電解質の水溶液に電流が流れるのはどうしてか話し合わせ，次の時限へつなぐ。</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3 時間)</li> <li>・電解質の水溶液に電流が流れる理由について自分の考えをまとめておく学習活動。(0.1 時間)</li> </ul>
3	<p>1-2 電流による水溶液の変化</p> <p><b>話し合い</b>実験 1 での電極付近の変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験 1 の電極付近での変化を想起させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>塩化銅水溶液に電流を流して分解したときに生じる物質（考えよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●塩化銅水溶液に電流を流したときの電極付近での変化について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>実験 2</b> 塩化銅水溶液に電流を流したときの変化を調べよう</p>	4-5	
4	<p><b>話し合い</b>実験 2 の結果の発表（図 2, 3）</p>	6-7	

<p>5</p>	<p>●実験記録をもとに話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>塩化銅水溶液の電気分解</p> <p>●それぞれの電極付近での変化のようすを説明するとともに、陰極に銅，陽極に塩素が生じたことを説明する。</p> <p><b>演示</b>塩酸の電気分解（図 4）</p> <p>●陰極に水素，陽極に塩素が発生することに気づかせる。</p> <p><b>説明</b>塩化鉄水溶液の電気分解（図 6）</p> <p>●陰極に鉄，陽極に塩素が生じることを説明する。</p> <p>●塩化銅水溶液や塩酸，塩化鉄水溶液などを電気分解すると，いずれも陽極には塩素が発生したことを確認させる。</p> <p><b>演示</b>銅を含む水溶液の電気分解（図 7）</p> <p>●いずれも陰極には銅が生じることを説明する。</p> <p><b>話し合い</b>電解質の水溶液を電気分解することで生じる物質</p> <p>●生じる物質は，決まった極に現れると考えることができることを見いださせる。</p>		
<p>6 7</p>	<p>1-3 イオン</p> <p><b>演示</b>塩化銅水溶液の青色のしみが陰極側に移動することを確かめる実験（図 8）</p> <p>●電圧を加えている間は，絶対に装置に触れさせないように指導する。</p> <p>●青色の染みが陰極側に移動することに気づかせる。</p> <p>●時間がなければ，教科書 p.8 の図 9 を用いて説明するとよい。</p> <p><b>話し合い</b>水溶液中での原子（図 9）</p> <p>●塩化銅水溶液中では，銅原子が+，塩素原子が-の電気を帯びていることに気づかせる。</p> <p><b>説明</b>イオン，陽イオン，陰イオン</p> <p>●イオンとは，原子が電気を帯びたものであることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>原子の構造（図 10）</p> <p>●原子は，その中心にある+の電気をもつ原子核と，原子核のまわりにある-の電気をもつ電子からできていることを説明する。</p> <p>●原子核は，+の電気をもつ陽子と電気をもたない中性子からできていることを説明する。</p> <p>●原子全体としては電気を帯びていないことを説明する。</p> <p><b>話し合い</b>原子がイオンになるしくみ</p> <p>●原子の構造をもとに，原子はどのようにしてイオンになるか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>原子がイオンになるしくみ</p>	<p>8-11</p>	

	<p>●原子は、電子を失ったり受け取ったりすることで電気を帯びるようになることを捉えさせる。</p> <p>●原子が電子を失うと、+の電気を帯びた陽イオンになることを説明する。</p> <p>●原子が電子を受け取ると、-の電気を帯びた陰イオンになることを説明する。</p> <p>●電子をいくつ失うかまたは受け取るかは、原子の種類によって異なることを説明する。</p> <p>●教科書 p.11 や p.14 のハローサイエンスを活用し、電子配置および電子の授受の規則性について触れてもよい。</p> <p><b>説明</b>イオン式の表し方 (図 12)</p> <p>●イオンを記号で表す方法を説明する。</p> <p>●イオンには、原子団が、全体として電気を帯びたものもあることを説明する。</p> <p><b>話し合い</b>さまざまなイオンの種類とイオン式 (表 1)</p> <p>●さまざまなイオンについて、イオン式をかかせたりイオンになるしくみを説明させたりしてもよい。</p>	<p>・さまざまなイオンについて、イオン式を書いたりイオンになる仕組みを考えたりする学習活動。(0.1時間)</p>
<p>8</p>	<p><b>説明</b>電解質とイオン (図 13)</p> <p>●塩化銅のような電解質は水に溶けると、陽イオンと陰イオンに分かれ、水中に散らばることを説明する。</p> <p>●砂糖のような非電解質は水に溶けると、イオンにならない分子が水中に散らばることを説明する。</p> <p>●電解質の水溶液中にはイオンが存在するが、+の電気の量と-の電気の量が等しいため、水溶液全体では電気を帯びていないことを、塩化銅水溶液と塩酸の電離のモデルを参照させながら理解させる。</p> <p><b>説明</b>電離</p> <p>●電離とは、電解質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれることであることを知らせる。</p> <p>●電解質は水に溶けて電離し、電流が流れる物質であるといえること、非電解質は水に溶けても電離せず、電流が流れない物質であるといえることを説明する。</p> <p><b>説明</b>電離をイオン式を使って表す方法</p> <p>●電離をイオン式を使って表す手順を参照させながら説明する。</p> <p><b>話し合い</b>電離を表す式の例 (表 2)</p> <p>●さまざまな電解質について、電離を表す式をかかせてもよい。</p> <p><b>話し合い</b>イオン式を使ったモデルによる塩化ナトリウムの電離 (考えよう)</p> <p>●塩化ナトリウムは水に溶けると、ナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれることを確認させる。</p> <p><b>説明</b>イオンの発見の歴史</p>	<p>12-15</p> <p>・塩化ナトリウムの電離のモデルについてイオン式を使って考える学習活動。(0.1時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活</p>

	<p>●教科書 p.13 の「イオンの発見の歴史」について触れる。</p>	<p>動。(0.1 時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1 時間)</p>
--	---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

【単元 1】2 章 電池とイオン (教科書 p.16~23)

【章の目標】

- ・電解質水溶液と 2 種類の金属などを用いた実験を行い、電流が取り出せることを見いだすとともに、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知る。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>2-1 化学変化と電池</p> <p><b>話し合い</b>身のまわりの電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●わたしたちの身のまわりでは、さまざまな電池が広く利用されていることに気づかせる。</li> <li>●電池の種類については教科書 p.22 で学習するためここでは深入りしない。</li> </ul> <p><b>演示</b>電気エネルギーを取り出す (図 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●マンガン乾電池とモーターを導線でつなぐと、モーターが回ることから、電気エネルギーを取り出せることを確認させる。</li> <li>●自分で電池を分解しないように指導する。</li> </ul> <p><b>説明</b>マンガン乾電池のつくり (図 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●外部は電極となる金属の層からできていること、内部には電解質の水溶液が含まれていることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>電気エネルギーを取り出せる水溶液と金属の組み合わせ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●どのような水溶液と金属を組み合わせれば電気エネルギーを取り出せるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>実験 3</b> 水溶液と金属を使って電気エネルギーを取り出そう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●調べる水溶液を替えるときは、金属板を蒸留水でよく洗うように指導する。</li> </ul>	16-17	
2	<p><b>作業</b>実験記録の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.18 のわたしのレポートを参照させながらレポートを作成する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>実験 3 の結果の発表</p> <p><b>説明</b>化学変化と電気エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電気エネルギーを取り出すには、電解質の水溶液を使うとともに、2 種類の金属を組み合わせる必要があることを捉えさせる。</li> <li>●非電解質の水溶液では、化学変化が起こらず、電気エネルギーを取り出すことができないことを理解させ</li> </ul>	18	<p>・実験結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3 時間)</p>

	る。		
3	<p><b>演示</b> 備長炭とアルミニウムはくを使って電気エネルギーを取り出す実験 (図3)</p> <p><b>説明</b> 電気エネルギーを長時間取り出し続けたあとのアルミニウムはく (図4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 電気エネルギーを取り出し続けている間、化学変化が起こっていたことを確認させる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 化学電池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 化学電池とは、化学変化によって、物質がもっている化学エネルギーを電気エネルギーに変換して取り出す装置であることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 電池の発見の歴史</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 教科書 p.19 の「電池の発見の歴史」について触れる。</li> </ul>	18-19	<p>・ ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>
4	<p><b>説明</b> 電流の正体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子の移動によって電流が流れることを想起させる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 電池のモデル (図7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 塩酸に銅板と亜鉛板を入れた電池では、亜鉛板の亜鉛原子が亜鉛イオンになるときに電子を失うこと、この電子は導線を通して銅板に向かって流れること、この電子は塩酸中の水素イオンが受け取って水素原子になること、さらに水素原子は2個結びついて水素分子となり、水素が発生することを理解させる。</li> <li>● 導線へ電子を放出する電極が電池の一極であり、導線から電子を受け取る電極が電池の+極であることを理解させる。</li> <li>● 教科書 p.20 の図7では、亜鉛板が一極、銅板が+極であることを説明する。</li> </ul>	20-21	
5	<p>2-2 さまざまな電池</p> <p><b>説明</b> さまざまな化学電池 (図8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 化学電池には、使いきりタイプの一次電池と、充電して繰り返し使える二次電池があることを説明する。</li> </ul> <p><b>演示</b> 燃料電池のしくみを確かめる実験 (図9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水の電気分解について想起させる。</li> <li>● 水素と酸素の化合について想起させる。</li> <li>● 専用の電極を使用した電気分解装置で行う。</li> </ul> <p><b>説明</b> 燃料電池 (図10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料電池は、水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、電気エネルギーを取り出す装置であることを説明する。</li> <li>● 自動車の動力源や家庭用の電源として実用化されていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b> 身のまわりの電気器具に使われている電池とそのしくみ (調べよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 身のまわりの電気器具に使われている電池の種類をあげさせ、その電池のしくみについて調べさせる。</li> <li>● 書籍やインターネットなどで調べたことを発表させるとよい。</li> </ul>	22-23	<p>・ インターネットを使って調べたり、下記 URL のコンテンツ等を用いたりして、身のまわりで使われている電池やその仕組みについて調べる学習活動。(0.3時間)</p> <p><a href="https://www.kyoiku-">https://www.kyoiku-</a></p>



<p><b>説明</b>乾電池の発明</p> <p>●教科書 p.23 の「乾電池の発明」について触れる。</p>	<p><a href="http://shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t01s02">shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t01s02</a></p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1 時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1 時間)</p>
-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【単元 1】3 章 酸・アルカリとイオン（教科書 p. 24～39）

【章の目標】

- ・酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを知る。
- ・中和反応の実験を行い、酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを理解する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1 ・ 2	<p>3-1 酸性とアルカリ性</p> <p><b>話し合い</b>酸性，中性，アルカリ性の水溶液</p> <p>●酸性の水溶液や中性の水溶液，アルカリ性の水溶液とリトマス紙の色の変化との関係を想起させる。</p> <p><b>話し合い</b>酸性の水溶液やアルカリ性の水溶液の性質</p> <p>●リトマス紙や BTB 液の色の変化の他に，どのような性質があるか話し合わせる。</p> <p><b>実験 4</b> 酸性やアルカリ性の水溶液の性質を調べよう</p> <p>●水溶液が手につかないように十分注意させる。手についてしまったときには，すぐに水で洗うように指導する。</p> <p>●気体が発生している試験管の近くに，火を近づけさせないように指導する</p>	24-25	
3 ・ 4	<p><b>話し合い</b>実験 4 の結果の発表（図 2，3）</p> <p>●実験記録をもとに話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>酸性の水溶液やアルカリ性の水溶液の性質</p> <p>●酸性の水溶液には，青色リトマス紙が赤色に変化する，電解質の水溶液である，マグネシウムリボンと反応して水素が発生するという共通の性質があることを理解させる。</p> <p>●アルカリ性の水溶液には，赤色リトマス紙が青色に変化する，電解質の水溶液である，マグネシウムリボンとは反応しないという共通の性質があることを理解させる。</p> <p><b>話し合い</b>酸性の水溶液やアルカリ性の水溶液の性質と，イオンとの間にある関係（話し合おう）</p> <p>●電解質が水に溶けると，電離して陽イオンと陰イオン</p>	26-29	



	<p>に分かれたことを想起させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●塩化銅水溶液に電圧を加えたとき，＋の電気を帯びた銅イオンが陰極側に引き寄せられたことを想起させる。</li> <li>●酸性の水溶液やアルカリ性水溶液に電圧を加えてみればよいことに気づかせる。</li> </ul> <p><b>実験 5</b> 酸性・アルカリ性を示すものの正体を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電圧を加えている間は，絶対に装置に触れないように指導する。</li> <li>●水溶液が手につかないように十分注意させる。手についてしまったときには，すぐに水で洗うように指導する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b> 実験 5 の結果の発表（図 4）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験記録をもとに話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 酸性の水溶液やアルカリ性水溶液とイオン</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●陰極に引き寄せられたものが青色リトマス紙の色を赤色に変化させたことから，酸性水溶液の性質を示すのは，＋の電気を帯びた陽イオンであることを理解させる。</li> <li>●陽極に引き寄せられたものが赤色リトマス紙の色を青色に変化させたことから，アルカリ性水溶液の性質を示すのは，－の電気を帯びた陰イオンであることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 酸性の水溶液とイオン（図 5, 6, 7）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●塩化水素は，水溶液中で水素イオンと塩化物イオンに電離していることから，酸性を示すのは，水素イオンによることを理解させる。</li> <li>●酸とは，水に溶けて電離し，水素イオンを生じる物質であることを知らせる。</li> <li>●酸の水溶液にマグネシウムや亜鉛などの金属を入れると水素が発生する理由を，水素イオンと関連づけて捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> アルカリ性水溶液とイオン（図 8, 9）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水酸化ナトリウムは，水溶液中でナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離していることから，アルカリ性を示すのは，水酸化物イオンによることを理解させる。</li> <li>●アルカリとは，水に溶けて電離し，水酸化物イオンを生じる物質であることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 生活のなかの酸とアルカリ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.29 の「生活のなかの酸とアルカリ」について触れる。</li> </ul>		<p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>
5	<p><b>話し合い</b> 酸の水溶液とマグネシウムとの反応（図 10）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れたときと，酢酸にマグネシウムリボンを入れたときの反応の違いについて話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 酸性・アルカリ性の強さ（図 11, 12）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.30 の図 10 のような反応の違いが見られるのは，水溶液の酸性の強さが異なるためであることを知</li> </ul>	30-31	

	<p>らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水溶液の酸性の強さやアルカリ性の強さは pH という値で表されること、pH の値が 7 のときは中性であること、7 よりも小さいと酸性で、値が小さいほど酸性が強いこと、7 よりも大きいとアルカリ性で、値が大きいほどアルカリ性が強いことを説明する。</li> <li>●pH の値は、pH 試験紙や pH メーターなどで測定することができることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>指示薬の色の変化 (図 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●青色リトマス紙や赤色リトマス紙、BTB 液、フェノールフタレイン液などの指示薬が示す色と水溶液の酸性、中性、アルカリ性との関係を確認させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>身のまわりの水溶液の pH の値 (調べよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●pH 試験紙や pH メーターを活用させて、身のまわりの水溶液の pH の値を調べさせる。</li> </ul>		
<p>6 ・ 7</p>	<p>3-2 酸とアルカリの反応</p> <p><b>演示</b>塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときの水素の発生の変化 (図 14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れると水素が発生することを捉えるとともに、これに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水素の発生が弱まり、やがて発生しなくなることに気づかせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたときの変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●酸を水に溶かすと電離して水素イオンが、アルカリを水に溶かすと電離して水酸化物イオンが生じることを確認させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>こまごめピペットの使い方</p> <p><b>実験 6</b> 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水溶液が手につかないように十分注意させる。手についてしまったときには、すぐに水で洗うように指導する。</li> </ul>	<p>32-33</p>	
<p>8</p>	<p><b>話し合い</b>実験 6 の結果の発表 (図 15)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験記録をもとに話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときの変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水溶液は酸性から中性に変化したことを理解させる。</li> <li>●水を蒸発させて残った物質は、塩化ナトリウムであることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>塩酸中の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンの変化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水酸化物イオンがどこにいったのか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>中和</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●中和とは、水素イオンと水酸化物イオンとが結びついて水をつくり、互いの性質を打ち消し合う反応であることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>中和と中性</p>	<p>34-35</p>	

	<p>●水素イオンの数と水酸化物イオンの数が等しいと、水溶液は中性を示すこと、中和と中性になることは異なることを理解させる。</p> <p><b>演示</b> BTB 液を加えた塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときの水溶液の性質の変化</p> <p>●BTB 液を加えたうすい塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加え続けていくと水溶液の性質はどのように変化していくかを教科書 p.35 の図 17 をもとに理解させる。</p> <p><b>説明</b> 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときのイオンのモデル</p> <p>●水溶液が酸性から中性、アルカリ性へと変化していく理由を理解させる。</p>		
<p>9</p>	<p><b>説明</b> 塩 (図 18)</p> <p>●塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えて中性になった水溶液中には、電離したナトリウムイオンと塩化物イオンがそのまま残っていること、この水溶液は塩化ナトリウム水溶液であること、この水溶液から水を蒸発させると塩化ナトリウムの結晶が生じることを理解させる。</p> <p>●塩とは、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンとが結びついてできた物質であることを理解させる。</p> <p>●酸の陰イオンとアルカリの陽イオンとが結びついて塩ができることを、教科書 p.36 の図 18 のモデルをもとに捉えさせる。</p> <p><b>説明</b> いろいろな塩 (図 19)</p> <p>●酸やアルカリの種類が異なると、できる塩の種類も異なることを知らせる。</p> <p>●硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えると、硫酸バリウムという水に溶けにくい塩ができることを知らせる。</p> <p>●硫酸バリウムは水に溶けにくいいため、白い沈殿ができることを知らせる。</p> <p>●塩酸に水酸化カルシウム水溶液を加えると、塩化カルシウムという水に溶けやすい塩ができることを知らせる。</p> <p><b>説明</b> 中和の利用</p> <p>●教科書 p.37 の「中和の利用」について触れる。</p> <p>●教科書 p.③～1 を交えて説明するとよい。</p> <p>●時間があれば、書籍やインターネットなどを活用させて、他の例を調べさせる。</p>	<p>36-39</p>	<p>・インターネットを使って調べたり、下記 URL のコンテンツ等を用いたりして、中和の利用について調べる学習活動。(0.3 時間)</p> <p><a href="https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t01s03">https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t01s03</a></p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1 時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、</p>

			学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)
要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題／ゆとり	(2)時間		・要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題を解く学習活動。(1時間)
時間数	22+(2)時間		合計 2.3+(1) 時間

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元2 運動とエネルギー

【単元の目標】力のつり合いや力の合成と分解についての実験を行い，結果を分析して解釈し，力の基本的な性質について理解させる。また，物体の運動についての観察や実験を行い，力と物体の運動とを関連づけて捉えさせ，運動の規則性について理解させる。次に，仕事概念を導入してから力学的エネルギーについての実験を行い，エネルギーの移り変わりや保存について理解させ，日常生活や社会と関連づけながら運動とエネルギーの見方や考え方を養う。

本資料は，平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて，学校での授業と，学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて，適宜，教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元2】1章 力の法則（教科書 p.48～58）

【章の目標】

- ・物体に働く2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだす。また、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解すること。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1 ・ 2	<p>1-1 力のつり合い</p> <p><b>話し合い</b> 静止しているリンゴ（図1）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●第1学年での力のはたらきの学習を想起させる。</li> <li>●枝にぶら下がって静止しているリンゴには、どのような力がはたらいているか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 二つの力のつり合い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●一つの物体に二つの力がはたらいていてもその物体が動き出さないとき、この二つの力はつり合っているということを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b> 二つの力がつり合っているときの二つの力の関係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●二つの力がつり合っているとき、二つの力の向き、位置関係、大きさはどのようにになっているか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>実験1</b> 二つの力のつり合いを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ばねばかりを水平や斜めにして使うと、実際の値より小さい値を示すことがあるため、正しい値を示すようにあらかじめ0点調整をしておくように指導する。</li> </ul> <p><b>作業</b> 二つの力を表す</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●矢印を使って力を表すことができることを想起させる。</li> <li>●厚紙にはたらく二つの力がつり合っているとき、矢印を使ってそれら二つの力を表させる。</li> </ul>	48-49	<p>学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1学年単元2での学習を想起する学習活動。(0.1時間)</li> <li>・実験の結果をもとに、二つの力がつり合っているとき、矢印を使ってそれら二つの力を表す学習活動。(0.2時間)</li> </ul>
3	<p><b>話し合い</b> 実験1の結果の発表</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験記録をもとに話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> つり合っている二つの力の関係（図3）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●二つの力がつり合っているとき、二つの力は、向きが逆で一直線上にあり、大きさが同じであることを説明する。</li> <li>●教科書 p.50 の図2などを用いて、一直線上にあることを説明するとよい。</li> </ul> <p><b>説明</b> もう一方の力を知る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●つり合っている二つの力の関係から、二つの力がつり合っているとき、一方の力がわかると、もう一方の力を知ることができることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> つり合いの例（図4）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●机の上に置かれた物体が動き出さないのは、物体にはたらく重力と物体を支える抗力がつり合っているためであることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b> つり合う力の作図（考えよう）</p>	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えようについて、つり合う力の作図を行う学習活動。(0.2時</li> </ul>

			<p>間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
<p>4 . 5</p>	<p>1-2 力の合成</p> <p><b>話し合い</b>支える力のはたらき (考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.51 の図 6 を参照させ、同じ一つの物体を一人でもつときと二人でもつときとでは、支える力のはたらきはどのように異なるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>力の合成, 合力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●一つの物体にはたらく二つの力は、この二つの力と同じはたらきをする一つの力に置き換えることができることを説明する。</li> <li>●二つの力と同じはたらきをする一つの力を求めることを力の合成ということを理解させるとともに、合力を定義する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>一直線上にはたらく二つの力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●一直線上にはたらく二つの力の合力は、もとの二つの力とどのような関係があるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>一直線上にはたらく力の合成 (図 7, 8, 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●一直線上で同じ向きにはたらく二つの力を合成すると、合力の大きさは二つの力の大きさの和になり、合力の向きは二つの力と同じ向きになることを説明する。</li> <li>●一直線上で反対向きにはたらく二つの力を合成すると、合力の大きさは二つの力の大きさの差になり、合力の向きは大きいほうの力と同じ向きになることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>合力の大きさ (考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●同じ一つの物体にはたらく二つの力がつり合っているときの、この二つの力の合力の大きさを考えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>異なる方向にはたらく力の合成 (図 10, 考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●同じ一つの物体を二人でもつ場合、そろってもつときと異なる方向にもつときとでは、支える力のはたらきはどのように異なるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>異なる方向にはたらく力の合成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●二つの力が異なる方向にはたらくとき、二つの力の合力の大きさは、もとの二つの力の大きさの和になっていないことを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>異なる方向にはたらく二つの力の合力の関係 (考えよう)</p>	<p>51-53</p>	<p>・考えようについて、同じ一つの物体にはたらく二つの力がつり合っているときの、この二つの力の合力の大きさについて考える学習活動。(0.1時間)</p>



	<p>●異なる方向にはたらく二つの力の合力には、どのような関係があるか話し合わせる。</p> <p><b>実験 2</b> 異なる方向にはたらく二つの力の合力を調べよう</p> <p>●ばねばかりを水平や斜めにして使うと、実際の値より小さい値を示すことがあるため、正しい値を示すようにあらかじめ0点調整をしておくように指導する。</p>		
6	<p><b>話し合い</b>実験2の結果の発表</p> <p>●実験記録をもとに話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>異なる方向にはたらく二つの力の合力の求め方(図12)</p> <p>●異なる方向にはたらく二つの力の矢印とその合力の矢印の終点、それらの矢印の始点の4点を結ぶと平行四辺形になることを確認させる。</p> <p>●異なる方向にはたらく二つの力の合力は、二つの力を表す矢印を隣り合う2辺とする平行四辺形の対角線で表されることを説明する。</p> <p>●教科書p.54の基礎技能を参照させながら、異なる方向にはたらく二つの力の合力の求め方について指導する。</p> <p><b>作業</b>合力の作図(考えよう)</p> <p>●二つの力の合力を作図によって理解させる。</p> <p><b>説明</b>三つの力のつり合い(図13)</p> <p>●一つの物体に三つの力がはたらいていても物体が動き出さないとき、これらの三つの力はつり合っていることを捉えさせる。</p> <p>●つり合っている三つの力のうち、任意の二つの力の合力は、残りの一つの力と向きが逆で一直線上にあり、大きさが等しいことを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>摩擦力(ハローサイエンス)</p> <p>●物体と物体が触れ合う面で、接触する面に平行な方向にはたらく力を、いっばんに摩擦力ということを知らせる。</p>	54-55	<p>・考えようについて、二つの力の合力の作図を行う学習活動。(0.2時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>
7 ・ 8	<p>1-3 力の分解</p> <p><b>話し合い</b>一つの力を二つの力に分ける</p> <p>●力の合成とは逆に、一つの力を二つの力に分けることはできないか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>力の分解、分力</p> <p>●一つの力をこれと同じはたらきをする二つの力に分けることを力の分解ということを理解させるとともに、分力を定義する。</p> <p><b>説明</b>分力の求め方(図14)</p> <p>●分力は、もとの力の矢印を対角線とする平行四辺形の2辺で表されることを説明する。</p>	56-58	

<p>●教科書 p.54 の基礎技能を参照させながら、分力の求め方について指導する。</p> <p><b>説明</b>二つの力の角度と分力の大きさ (図 15)</p> <p>●二つの力の角度と分力の大きさとの関係を捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>斜面上の物体にはたらく力 (図 16, 17)</p> <p>●斜面上の台車にはたらく斜面に垂直な分力は、垂直抗力とつり合う。一方、斜面に平行な分力は、つり合う力がないため、台車は斜面に沿って動くことを捉えさせる。</p> <p><b>作業</b>分力の作図 (考えよう)</p> <p>●分力の求め方を活用させる。</p> <p><b>説明</b>力の分解と分力 (図 18)</p> <p><b>説明</b>斜張橋にはたらく力 (ハローサイエンス)</p> <p>●力の分解では、分解する方向を自由に決めることができることを確認させる。</p>	<p>・考えようについて、分力の作図を行う学習活動。(0.2時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【単元 2】2 章 力と運動 (教科書 p. 59~76)

【章の目標】

- ・物体の運動についての観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知る。
- ・物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察、実験を行い、力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだす。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>2-1 物体の運動</p> <p><b>話し合い</b>物体の運動のようす</p> <p>●物体の運動を調べるには、運動している物体の何に着目すればよいか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>物体の運動のようす</p> <p>●物体の運動には、速さが変化する運動や向きが変化する運動があることを説明する。</p> <p><b>話し合い</b>物体の速さや向きの変化 (図 1)</p> <p>●教科書 p.59 の図 1 を例にあげて、運動している物体の速さや向きがどのように変化しているか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>物体の速さ</p> <p>●運動する物体の速さを求める式について説明する。</p> <p>●速さの単位は、移動距離と時間の単位をさまざまに組み合わせられて表されることを説明するとともに、その単</p>	59-60	<p>・話し合おうについて、図 1 に示された運動している物体の速さや向きを考える学習活動。(0.1時間)</p>

	<p>位には、メートル毎秒の他、センチメートル毎秒やキロメートル毎時などが使われることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>平均の速さと瞬間の速さ (図 2, 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平均の速さと瞬間の速さについて説明するとともに、それらの違いを理解させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>平均の速さ (考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●速さを求める式を用いて計算させる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えようについて、平均の速さを考える学習活動。(0.1時間)</li> </ul>
<p>2</p> <p>・</p> <p>3</p>	<p><b>説明</b>運動の記録 (図 4, 5, ハローサイエンス)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体の運動を調べるには、時間の経過と物体の位置を記録すればよいことを理解させる。</li> <li>●物体の運動をビデオカメラで撮影してこま送りで再生したり、デジタルカメラで連続撮影したりすると、一定時間ごとの物体の位置の変化を調べることができることを説明する。</li> <li>●ストロボスコープは、物体の運動を記録するための装置の一つであることを知らせるとともに、光を当てて運動する物体を撮影することで、一定時間ごとの物体の位置の変化を記録することができることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>物体の運動のストロボ写真 (話し合おう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.61 の図 5 をもとに、ストロボ写真にある物体の間隔と速さの間には、どのような関係があるといえるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>記録タイマー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体の運動を記録するためには、記録タイマーとよばれる装置を用いる方法もあることを知らせる。</li> </ul> <p>●記録タイマーは、向きが変わらない運動での速さの変化を調べるのに適していることを説明する。</p> <p><b>説明</b>記録タイマーの使い方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.62 の基礎技能を参照させながら指導する。</li> <li>●記録タイマーのしくみについて説明する。</li> <li>●1 秒間に打点する回数が地域によって異なることを知らせる。</li> <li>●記録用テープの処理について説明する。</li> </ul> <p><b>実習 1</b> 記録タイマーを使って手の運動を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●記録タイマーをしっかりと固定してから行うように指導する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>実習 1 の結果の発表 (図 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●記録用テープの長さや運動する物体の速さとの関係を捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>一定時間当たりの物体の移動距離と速さとの関係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●一定時間当たりの物体の移動距離を調べることで、運動する物体の速さが時間とともにどのように変化しているのかがわかることを説明する。</li> </ul>	<p>60-63</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハローサイエンスやコラムを読む学習活動。(0.2時間)</li> <li>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</li> </ul>

			間)
4 . 5	<p>2-2 運動の変化と力</p> <p><b>話し合い</b>運動の変化と力 (図7)</p> <p>●物体に力がはたらき続けた場合、物体はどのような運動をするのか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>速さが増していく運動 (図8, 9, 10)</p> <p>●いずれも速さが増していくのは、運動の向きに力がはたらいているためであることを説明する。</p> <p><b>話し合い</b>物体にはたらく力の大きさと運動する物体の速さの変化との関係</p> <p>●斜面上の物体にはたらく力を想起させる。</p> <p>●斜面の傾きを変えて物体にはたらく力の大きさを変えると、物体の運動はどのようなになるか話し合わせる。</p> <p><b>実験 3</b> 台車にはたらく力の大きさと速さの変化との関係を調べよう</p> <p>●台車にはたらく力の大きさを測定するとき、ばねばかりがつねに斜面に平行になるように指導する。</p>	64-65	
6 . 7	<p><b>話し合い</b>実験3の結果の発表</p> <p>●実験記録をもとに話し合わせる。</p> <p>●時間があれば、斜面を下る台車の速さを計算し、時間と速さとの関係をグラフに表させてもよい。</p> <p><b>説明</b>台車にはたらく力の大きさと速さの変化との関係 (図11, 12, 13)</p> <p>●台車にはたらく斜面に平行な力の大きさが大きくなるほど、台車の速さの増し方が大きくなることを理解させる。</p> <p><b>話し合い</b>落下運動</p> <p>●斜面の角度を大きくしていき90°になったとき、物体の運動はどのようなになるか話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>落下運動 (図15, 16, 17, 調べよう)</p> <p>●落下運動について知らせるとともに、自由落下について触れる。</p> <p>●落下運動をするとき、物体には真下の向きに重力だけがはたらき続けていることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>物体にはたらく力の大きさと速さの変化との関係 (図18)</p> <p>●いっぽんに、運動の向きに力がはたらき続けているとき、物体の速さはしだいに増していくこと、同じ物体では、はたらく力の大きさが大きいほど、速さの増し方も大きくなることを理解させる。</p> <p><b>説明</b>速さが減っていく運動 (図19, 20, 21)</p> <p>●いっぽんに、運動の向きと反対向きに力がはたらき続けているとき、物体の速さはしだいに減っていくことを理解させる。</p>	66-68	<p>・実験3をもとにデータ処理を行い、速さの計算やグラフの作成を行う学習活動。(0.2時間)</p> <p>・考えようについて、落下運動はどのような運動になるか考える学習活動。(0.1時間)</p>
8	<p>2-3 等速直線運動と力</p> <p><b>話し合い</b>ドライアイスの運動のストロボ写真 (図23, 24)</p> <p>●ドライアイスの運動のストロボ写真からわかることを</p>	69	

	<p>話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>ドライアイスにはたらく力 (図 25)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ドライアイスには、摩擦力がほとんどはたらいしていないことを知らせる。</li> <li>●運動しているドライアイスにはたらく力の合力の大きさは 0N と考えることができることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>運動の向きに力がはたらかないときの物体の速さの変化 (話し合おう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●摩擦力がほとんどはたらかない水平面上での台車の運動では、台車の速さはどのように変化するか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>演示</b>水平面上での台車の運動を調べる実験 (図 26)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●台車を強く押し動かすと、台車が台から落ちてしまうので注意させる。</li> </ul>		
9	<p><b>説明</b>水平面上での台車の運動 (図 27, 28)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水平面上での台車の運動では、最初に台車に力がはたらくが、そのあと運動の向きにはほとんど力がはたらいしていないことをおさえておく。</li> <li>●手から離れてしばらくの間は、台車の速さは時間に関係なくほぼ一定になっていることを説明する。</li> <li>●時間と速さとの関係を表したグラフでは、求めた速さは各区間の平均の速さなので、その中間の時間に点が記入されていることを知らせる。</li> <li>●時間と移動距離との関係をグラフに表すと、原点を通る直線になることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>等速直線運動 (図 29)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体が一直線上を一定の速さで動く運動を等速直線運動ということを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>等速直線運動の例 (図 30)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日常生活で見られる等速直線運動をする例をあげさせる。</li> <li>●運動する向きに力がはたらいしている場合でも、等速直線運動をする例があることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>等速直線運動をする物体の移動距離</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●等速直線運動では、物体の移動距離は時間に比例することを理解させる。</li> <li>●等速直線運動における物体の移動距離を表す式を理解させる。</li> </ul>	70-71	
10	<p><b>話し合い</b>電車の運動と車内のようす (図 31)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電車がブレーキをかけたときや動き始めたとき、体が傾くのはなぜか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>電車の運動と車内のようす</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電車がブレーキをかけたとき、体が電車の運動の向きに傾くのは、電車が遅くなっても、体はもとの速さで動き続けようとするためであることを説明する。</li> <li>●電車が動き始めたとき、体が電車の運動の向きと反対</li> </ul>	72-73	

	<p>向きに傾くのは、電車が動き始めても、体は静止し続けようとするためであることを説明する。</p> <p><b>説明</b>慣性、慣性の法則</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●慣性および慣性の法則について理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>自動車の衝突実験（ハローサイエンス）</p> <p><b>説明</b>雨滴の速さ</p> <p><b>話し合い</b>ボールが落ちる場所（考えよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●等速直線運動を続けている電車の車内でボールを静かに放したとすると、ボールがどこに落ちるかについて話し合わせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>慣性を利用した実験（活用しよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●まわりに人がいないことを確認してから行うように指導する。</li> <li>●慣性という言葉を使って、事象を説明させる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車の衝突実験についてのハローサイエンスや雨滴の速さについてのコラムを読む学習活動。(0.2時間)</li> <li>・考えようについて、等速直線運動を続けている電車の車内でボールを静かに放したとすると、ボールがどこに落ちるかについて考える学習活動。(0.1時間)</li> <li>・活用しようについて、実際に家にあるものでやってみたり、慣性という言葉を使って考えたりする学習活動。(0.2時間)</li> </ul>
11	<p>2-4 力のはたらき合い</p> <p><b>話し合い</b>二つの物体の間ではたらき合っている力（図33）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●他のボートを押すと、押した人が乗っているボートも動き出してしまうのはどうしてか話し合わせる。</li> <li>●教科書 p.74 の図 33 のような現象が起こるのは、力が二つの物体の間ではたらき合っているからであることを説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b>作用と反作用（図 34, 35, 36）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●いっばんに、二つの物体 A と物体 B があり、物体 A から物体 B に力がはたらくとき、同時に物体 B から物体 A に力がはたらくことを捉えさせるとともに、このとき、一方の力を作用、もう一方の力を反作用ということを知らせる。</li> <li>●作用と反作用は、二つの物体の間で同時にはたらき、向きは逆で一直線上にあり、大きさが等しくなっていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>作用と反作用の二つの力とつり合っている二つの力（図 37）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●作用と反作用の二つの力が、それぞれ異なる物体にはたらくのに対して、つり合っている二つの力は一つの物体にはたらいていることを捉えさせる。</li> </ul>	74-76	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</li> </ul>

【章の目標】

- ・ 仕事に関する実験を行い、仕事と仕事率について理解する。また、衝突の実験を行い、物体のもつエネルギーの量は物体が他の物体になしうる仕事で測れることを理解する。
- ・ 力学的エネルギーに関する実験を行い、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを見だし、力学的エネルギーの総量が保存されることを理解する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>3-1 仕事とは何か</p> <p><b>話し合い</b> これまでに学習したエネルギーの振り返り（話し合おう）</p> <p><b>話し合い</b> 理科でいう仕事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常生活でいう仕事について、ふつうのような意味で使われているか話し合わせるとともに、理科では限られた意味で使われることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 理科でいう仕事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理科でいう仕事とは、物体に力を加えて、その力の向きに動かしたときの、力の大きさと力の向きに動いた距離との積をいうことを説明する。</li> <li>● 物体に力を加えて、その力の向きに動かしたとき、力が物体に仕事をした、あるいは物体が力に仕事をされたということを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 仕事の単位</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 仕事の単位には、ジュールが使われることを知らせる。</li> <li>● 仕事の単位は、熱量や電力量の単位と同じであることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b> 仕事の例（図3）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>● ある物体に力を加えて、その力の向きに動かしたときの仕事の例について話し合わせる。</li> <li>● 物体に力を加えても物体の動いた距離が0mであるならば、仕事は0Jであることを理解させる。</li> </ol> <p><b>説明</b> 力の向きと動く向きが異なる場合の仕事（ハローサイエンス）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 教科書 p.78 のハローサイエンスをもとに、力の向きと動く向きが異なる場合の仕事について説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b> 摩擦力がはたらかない場合の水平面上の物体を動かす仕事（図4）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 摩擦力がはたらかない場合の水平面上の物体を動かす仕事について理解させる。</li> <li>● このとき、引く力がした仕事は5Jであることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 摩擦力がはたらく場合の水平面上の物体を動かす仕事（図6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 摩擦力がはたらく場合の水平面上の物体を動かす仕事について理解させる。</li> <li>● このとき、引く力がした仕事は5Jであることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 摩擦力を小さくする例（図7）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 物体にはたらく摩擦力を小さくすると、同じ距離だけ</li> </ul>	77-80	<p>学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでに学習したエネルギーについての学習を想起する学習活動。(0.1時間)</li> <li>・ ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</li> </ul>



	<p>動かす場合、仕事が小さくなることを説明する。</p> <p><b>説明</b>重力のする仕事 (図 8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体が落下運動するときの重力のする仕事について理解させる。</li> <li>●このとき、重力がした仕事は 10J であることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>物体を持ち上げる仕事 (図 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体を持ち上げる仕事について理解させる。</li> <li>●物体を一定の速さで持ち上げるためには、重力とつり合う力を加えるのでよいことを説明する。</li> <li>●このとき、持ち上げる力がした仕事は 20J であることを捉えさせる。</li> <li>●一方、物体がされた仕事の合計は、0J であることを捉えさせる。</li> </ul>		
3	<p><b>話し合い</b>道具を使ったときの仕事の大きさ (図 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体を持ち上げるとき、斜面やてこ、滑車などの道具を使うと、手でそのまま持ち上げる場合よりも小さい力ですむことを説明する。</li> <li>●道具を使うと力を小さくすることができるが、仕事も小さくすることができるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>実験 4</b> 動滑車を使ったときの仕事を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●動滑車は、2 本の糸で物体を引き上げるため、糸を引く力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさの 1/2 倍になることを説明する。</li> </ul>	80-81	
4	<p><b>作業</b>実験記録の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.82 のわたしのレポートを参照させながらレポートをまとめさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>てこを使って物体を持ち上げる仕事(考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●力点に加える力、動かす距離がどうなるか話し合わせる。</li> <li>●物体をそのまま持ち上げる場合と、てこを使って持ち上げる場合とでは、仕事の大きさに違いがあるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>てこを使って物体を持ち上げる仕事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●物体をそのまま持ち上げるときと仕事の大きさは変わらないことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>仕事の原理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●仕事の原理について説明する。</li> <li>●仕事の原理は、道具の質量や摩擦力などの影響を考慮しない場合に成り立つことを説明する。</li> </ul> <p><b>演示</b>斜面を使ったときの仕事を調べる実験 (図 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●動滑車を使ったときと同様に、仕事の大きさは変わらないことを確認させる。</li> </ul>	82	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3時間)</li> <li>・考えようについて、てこを使って物体を持ち上げる仕事の大きさを考える学習活動。(0.2時間)</li> </ul>
5	<p><b>話し合い</b>仕事の能率 (図 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●仕事の能率を比べるには、どのようにすればよいか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>仕事率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●仕事の能率を比べるには、一定時間当たりにする仕事</li> </ul>	83	

	<p>を比べればよいことを理解させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●1 秒間あたりにする仕事を仕事率ということを知らせる。</li> <li>●仕事率の単位にはワットが使われることを知らせる。</li> <li>●仕事率を求める式について説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>仕事率 (図 14, 考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●仕事率を求める式を用いて計算させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>電力と仕事率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電力が電気による仕事率であることを理解させる。</li> </ul>		<p>・考えようについて、荷揚げ機を使った時の仕事について考える学習活動。(0.2時間)</p>
<p>6 ・ 7</p>	<p>3-2 エネルギーと仕事</p> <p><b>話し合い</b>運動している物体 (図 15, 16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動している物体は、他の物体に力を加えて動かしたり、変形させたりすることができることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>運動している物体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動している物体は、他の物体に対して仕事を行うことができることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>運動エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動エネルギーを定義するとともに、運動エネルギーの単位にはジュールが使われることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>運動エネルギーの大きさ (図 17)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動エネルギーの大きさは物体の何によって決まるか考えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>運動エネルギーの大きさ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動エネルギーの大きさは、運動する物体の速さと質量によって決まることを説明する。</li> </ul> <p><b>演示</b>運動エネルギーの大きさを調べる実験 (図 18)</p> <p><b>説明</b>運動エネルギーの大きさと物体の速さや質量との関係 (図 19)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験から、運動エネルギーの大きさは、物体の速さが大きいほど大きく、質量が大きいほど大きいことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>運動エネルギーと仕事との関係 (図 20)</p>	<p>84-85</p>	
<p>8</p>	<p><b>話し合い</b>ジェットコースターの運動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ジェットコースターには動力がついていないにもかかわらず、終点まで運動を続けることができる理由を話し合わせる。</li> <li>●同じジェットコースターでは、運動エネルギーの大きさは速さで決まることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>表面が滑らかな斜面上での物体の運動 (図 21)</p> <p><b>話し合い</b>斜面上を運動する物体の運動エネルギーの変化 (図 23)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●運動エネルギーがどのように変化しているか話し合わせる。</li> <li>●斜面の低い位置に物体があるときほど、運動エネルギーが大きいことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わり (図 24)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●位置エネルギーを定義するとともに、位置エネルギー</li> </ul>	<p>86-87</p>	

	<p>の単位にはジュールが使われることを知らせる。</p> <p>●運動エネルギーと位置エネルギーは、一方が大きくなると、他方が小さくなることを理解させるとともに、運動エネルギーと位置エネルギーの和は一定に保たれることを説明する。</p> <p><b>説明</b>力学的エネルギー，力学的エネルギー保存の法則</p> <p>●力学的エネルギーを定義するとともに，力学的エネルギー保存の法則について説明する。</p> <p><b>話し合い</b>振り子の運動（図 25，活用しよう）</p> <p>●運動エネルギーと位置エネルギーがそれぞれどのように変化しているか話し合わせる。</p>		<p>・活用しようについて，振り子の運動の運動エネルギーと位置エネルギーの変化を考える学習活動。（0.1 時間）</p>
<p>9 ・ 10</p>	<p><b>話し合い</b>位置エネルギーの大きさは物体の何に関係するか考えさせる。</p> <p>●位置エネルギーを直接測定することは難しいため，位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わることを利用して測定することを知らせる。</p> <p><b>実験 5</b> 位置エネルギーの大きさが何に関係するか調べよう</p> <p>●球を転がすときは，手で勢いをつけないように指導する。</p> <p><b>作業</b>グラフの作成</p> <p>●実験記録をもとにグラフを作成させる。</p> <p><b>話し合い</b>実験 5 の結果の発表</p> <p>●実験記録をもとに話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>位置エネルギーの大きさ（図 26）</p> <p>●位置エネルギーの大きさは，基準面からの高さが高いほど大きく，質量が大きいほど大きいことを理解させる。</p>	<p>88-90</p>	<p>・実験 5 をもとにデータ処理を行い，グラフの作成を行う学習活動。（0.2 時間）</p> <p>・「要点をチェック！」について，学習した内容を確認し，対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。（0.1 時間）</p>
<p>要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題／ゆとり</p>	<p>(3)時間</p>	<p>・要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題を解く学習活動。（1 時間）</p>	
<p>時間数</p>	<p>29+(3)時間</p>	<p>合計 4.0+(1)時間</p>	

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元3 エネルギーの変換と利用

【単元の目標】さまざまなエネルギーの移り変わりに関わる観察や実験を通してエネルギーについての理解を深めるとともに、エネルギー資源を有効に利用することが重要であることを認識させる。

本資料は、平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて、学校での授業と、学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて、適宜、教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元3】1章 エネルギーの移り変わり（教科書 p.98~107）

【章の目標】

- ・エネルギーに関する観察，実験を通して，日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを理解する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>1-1 さまざまなエネルギーとその移り変わり</p> <p><b>説明</b> さまざまなエネルギーとその移り変わり（図1, 2）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●理科でいう仕事や物体の運動に着目すると，さまざまなエネルギーを見つけることができることを説明する。</li> </ul> <p><b>演示</b> 熱エネルギーによってピストンを動かす（図3）</p> <p><b>話し合い</b> ピストンが動く理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ピストンが動く理由について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 熱エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.99 の図3 では，熱エネルギーが運動エネルギーに移り変わっていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>演示</b> 電気エネルギーによってコイルを回す（図4）</p> <p><b>話し合い</b> コイルが回る理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●コイルが回る理由について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 電気エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.99 の図4 では，電気エネルギーが運動エネルギーに移り変わっていることを理解させる。</li> </ul>	98-99	
2	<p><b>演示</b> 光エネルギーによってモーターを回す（図6）</p> <p><b>話し合い</b> モーターが回る理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●モーターが回る理由について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 光エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.100 の図6 では，光エネルギーが電気エネルギーに移り変わり，さらに運動エネルギーに移り変わっていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 弾性エネルギー（図9）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●変形したばねやゴムによって物体が動くとき，弾性エネルギーが運動エネルギーに移り変わっていることを理解させる。</li> <li>●教科書 p.100 のハローサイエンスをもとに，弾性について説明するとともに，弾性エネルギーは位置エネルギーの一種と考えられることを知らせる。</li> </ul> <p><b>演示</b> 化学エネルギーによって風車を回す（図10）</p> <p><b>話し合い</b> 風車が回る理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●風車が回る理由について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 化学エネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.101 の図10 では，メタノールと酸素の化学変化によって，化学エネルギーが熱エネルギーに移り変わり，さらに水蒸気の運動エネルギーに移り変わっていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b> 音のエネルギー（図12）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.101 の図12 などをもとに，音のエネルギー</li> </ul>	100-101	<p>・ハローサイエンスを読む学習活動。（0.1時間）</p>

	について説明する。		
3	<p><b>話し合い</b>運動エネルギーから他のエネルギーへの移り変わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●手回し発電機は、運動エネルギーを何エネルギーに変換する装置か確認させる。</li> </ul> <p><b>実験1</b> エネルギーの移り変わりを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●うすい水酸化ナトリウム水溶液が手につかないように十分注意させる。手についてしまったときには、すぐに水で洗うように指導する。</li> </ul>	102	
4	<p><b>話し合い</b>実験1の結果の発表(図13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実験記録をもとに話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>エネルギーの移り変わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●それぞれのエネルギーは、互いに移り変わることができることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>エネルギーの移り変わり(考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●それぞれ何エネルギーから何エネルギーに移り変わるといえるか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>エネルギー保存の法則(図14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●力学的エネルギーについて想起させる。</li> <li>●ジェットコースターでは、位置エネルギーが運動エネルギーの他、熱エネルギーなどに移り変わることを知らせる。</li> <li>●このとき、力学的エネルギーの範囲では保存されていないが、熱エネルギーなどを含めると、すべてのエネルギーの総和は一定に保たれていることがわかっていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>4</b> ●エネルギー保存の法則について説明する。</p> <p><b>演示</b>手回し発電機による実験(考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●エネルギーはどのように移り変わったか説明させる。</li> <li>●AとBの回転数が異なる理由を話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>エネルギーの利用の効率(図17)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●白熱電球では、電気エネルギーを変換して光エネルギーとして利用するとき、多くが目的以外の熱エネルギーに変換されてしまうことを知らせる。</li> <li>●電気エネルギーを有効に利用するためには、熱エネルギーに変換される割合をできるだけ減らし、光エネルギーへの変換効率を高めることが重要であることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>熱の伝わり方(図18)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書p.105の図18をもとに、熱の伝わり方には伝導(熱伝導)、対流、放射(熱放射)の三つがあることを説明する。</li> <li>●放射では、目に見えない赤外線や紫外線なども放出されていることに触れるとともに、太陽の熱が空間を隔</li> </ul>	103-105	<p>・考えようについて、それぞれ何エネルギーから何エネルギーに移り変わるかを考える学習活動。(0.1時間)</p>

	<p>てて地球上に伝わるのは、放射によるためであることを知らせる。</p>		
5	<p><b>説明</b>太陽の光エネルギーの行方 (図 19)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●太陽のエネルギーはおもに光エネルギーとして周囲に放射され、その一部が地球に届いていることを知らせる。</li> <li>●太陽から届く光エネルギーのうち、植物の光合成に利用される割合はごくわずかであることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>太陽の光エネルギーの移り変わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●太陽の光エネルギーがどのようなエネルギーに移り変わっているか話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>太陽の光エネルギーの移り変わり (図 21)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●石油などの化石燃料がもつ化学エネルギーも、太陽の光エネルギーが移り変わったものであることを説明する。</li> <li>●化石燃料を使うことは、間接的に太陽の光エネルギーを利用しているということができると知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>日常生活や社会で見られるエネルギーの移り変わり (話し合おう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日常生活や社会でどのようなエネルギーの移り変わりが見られるか話し合わせる。</li> </ul>	106-107	<p>・太陽の光エネルギーがどのようなエネルギーに移り変わっているか考える学習活動。(0.2時間)</p> <p>・話し合おうについて、日常生活や社会でどのようなエネルギーの移り変わりが見られるか考える学習活動。(0.2時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>

【単元 3】2 章 エネルギー資源とその利用 (教科書 p.108~117)

【章の目標】

- ・人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギーの有効な利用が大切であることを認識する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1 ・ 2	<p>2-1 電気エネルギーを得る方法</p> <p><b>話し合い</b>家庭で年間に消費される電気エネルギーの電気製品別の割合 (図 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.108 の図 1 をもとに、日常生活では、電気エネルギーを多く利用していることに気づかせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>電気エネルギーが多く利用されている理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電気エネルギーは、電気製品などによって熱エネルギーや光エネルギー、運動エネルギーなどの他のエネルギーへ簡単に変換することができること、送電線を使って遠い場所に供給することができることなど、優れた性質をもっているために多く利用されることを説明</li> </ul>	108-111	



	<p>する。</p> <p><b>説明</b>電気エネルギーを得る方法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本では、電気エネルギーを得るために、火力発電の他、水力発電や原子力発電などが用いられていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>火力発電、水力発電、原子力発電のしくみとそれぞれの特徴（調べよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●書籍やパンフレット、インターネットなどを活用して調べさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>火力発電のしくみ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.109 の図 4 から、火力発電の基本的なしくみを説明する。</li> <li>●エネルギーの変換の流れを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>火力発電の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●火力発電の長所と短所について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>水力発電のしくみ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.110 の図 6 から、水力発電の基本的なしくみを説明する。</li> <li>●エネルギーの変換の流れを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>水力発電の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水力発電の長所と短所について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>発電所と環境の保全（ハローサイエンス）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●火力発電所での大気汚染を防ぐ工夫、水力発電所での魚のすむ環境を守る工夫について説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b>原子力発電のしくみ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.111 の図 7 から、原子力発電の基本的なしくみを説明する。</li> <li>●エネルギーの変換の流れを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>原子力発電の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●原子力発電の長所と短所について話し合わせる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネットを使って調べたり、下記 URL のコンテンツ等を用いたりして、火力発電、水力発電、原子力発電のしくみとそれぞれの特徴について調べる学習活動。(0.6 時間)</li> </ul> <p><a href="https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02">https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1 時間)</li> <li>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1 時間)</li> </ul>
3	<p><b>説明</b>放射線の発生源と種類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●原子力発電では、他の原子に変わっていくときに得られるエネルギーを利用していることを知らせる。</li> <li>●放射線と放射能の違いを説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b>放射線の性質（図 8）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電波の他、光や X 線、赤外線、紫外線なども電磁波の一種であることに触れる。</li> </ul> <p><b>説明</b>放射線の利用（図 9）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●放射線は工業、医療、農業など、さまざまな分野で利用されていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>放射線の人体への影響（図 10）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●放射線の人体への影響を説明し、放射線を放出する物</li> </ul>	112-113	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネットを使って調べたり、下記 URL のコンテンツ等を用いたりして、放射線の利用や放射線の人体への影響について調べる学習活動。(0.4 時間)</li> </ul>

	<p>質の扱いには十分な注意が必要であることを理解させる。</p> <p>●放射線を放出する物質は、自然界にふつうに存在しているが、日常的にさらされる放射線は微量であるため、それだけであれば人体に害はないと考えられていることを知らせる。</p> <p><b>演示</b>放射線について調べる実験</p> <p>●放射線測定器や霧箱などを使って実験を行うとよい。</p> <p><b>説明</b>放射線と単位（ハローサイエンス）</p> <p>●ベクレル、グレイ、シーベルトなどの単位が使われることを知らせる。</p> <p>●等価線量と実効線量の違いについて触れる。</p>		<p><a href="https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02">https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02</a></p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>
<p>4 ・ 5</p>	<p>2-2 エネルギー資源の開発とエネルギーの有効な利用</p> <p><b>話し合い</b>電力量の推移(図12)</p> <p>●わたしたちの便利で快適な生活やさまざまな産業は、エネルギー資源の大量消費によって支えられていることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>エネルギー資源の可採年数(表1)</p> <p>●化石燃料は、エネルギー資源として無限に存在しているわけではないことを説明する。</p> <p><b>説明</b>化石燃料の利用と地球環境への負荷</p> <p>●環境への負荷が小さいエネルギー資源の開発やエネルギーの効率的な利用を進めていく必要があることを理解させる。</p> <p><b>説明</b>新しいエネルギー資源を利用した発電(図13, 14, 15, 16)</p> <p>●利点や課題点についても説明する。</p> <p><b>説明</b>エネルギーを有効に利用するしくみ(図17, 18, 19, 20, 21, 22, ハローサイエンス)</p> <p>●利点や課題点についても説明する。</p>	<p>114-117</p>	<p>・インターネットを使って調べたり、下記URLのコンテンツ等を用いたりして、新しいエネルギー資源を利用した発電やエネルギーを有効に利用するしくみについて調べる学習活動。(0.9時間)</p> <p><a href="https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02">https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t03s02</a></p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
<p>要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題／ゆとり</p>		<p>・要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題を解く学習活動。(1時間)</p>	
<p>時間数</p>	<p>10+(2)時間</p>	<p>合計 3.1+(1)時間</p>	

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元4 生命の連続性

【単元の目標】細胞分裂などの観察を行い、植物や動物の成長のしくみや殖え方を生命の基本単位である細胞のレベルで捉えさせるとともに、遺伝の規則性と遺伝子についても理解させ、親の形質が子孫に現れることによって生命の連続性が保たれることを理解させる。

本資料は、平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて、学校での授業と、学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて、適宜、教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元4】1章 生物の成長（教科書 p.124～127）

【章の目標】

- ・体細胞分裂の観察を行い、その過程を確かめるとともに、細胞の分裂を生物の成長と関連づけてとらえる。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	1-1 生物の成長と細胞 説明 タマネギの根の成長のようす（図1） 話し合い 根の先端に近い部分の細胞	124	
2	観察1 根の先端に近い部分の細胞のようすを観察しよう ●うすい塩酸や染色液が目に入らないように保護眼鏡を着用させる。	125	
3	話し合い 観察1の結果の発表 説明 細胞分裂と細胞の成長（図2, 3） 説明 染色体と細胞分裂の過程（図4, 5） 説明 生物の種と染色体数 ●教科書 p.127 のハローサイエンスを参照させる。	126-127	・ハローサイエンスを読む学習活動。（0.1時間）

【単元4】2章 生物の殖え方（教科書 p.128～139）

【章の目標】

- ・身近な生物の殖え方を観察し、有性生殖と無性生殖の特徴を見いだすとともに、生物が殖えていくときに親の形質が子に現れることを見いだす。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	2-1 受精による生殖 説明 生殖 ●第1学年単元3および第2学年単元3での学習を想起させる。 ●生物には自らと形や性質が同じ子をつくるはたらきがあることを捉えさせる。 説明 動物の受精と発生（図1） ●多細胞の動物にはふつう雌と雄の区別があり、雌の卵巣では卵が、雄の精巣では精子がつくられることを理解させる。 ●卵や精子のように生殖のためにつくられる細胞を生殖細胞ということ、卵も精子も1個の細胞であることを知らせる。 ●受精によって卵は受精卵となること、受精卵も1個の細胞であることを理解させる。 ●受精卵は細胞分裂を行って胚となることを理解させる。 ●受精卵が胚を経て成体となるまでの過程を発生ということを理解させる。 説明 動物の有性生殖	128-129	・第1学年単元3および第2学年単元3での学習を想起する学習活動。（0.1時間）

	<p>●動物の多くは受精によって子をつくっていることを理解させる。</p>		
2	<p><b>説明</b>受粉 ●第1学年単元3での学習を想起させる。</p> <p><b>説明</b>花粉管 ●受粉すると花粉から花粉管とよばれる突起が伸び、やがて子房のなかの胚珠に達することを理解させる。</p> <p><b>観察2</b>花粉管が変化していくようすを観察しよう ●突然沸騰して飛び散った液が目に入らないように保護眼鏡を着用させる。 ●試験管を小刻みに動かしながら加熱するように十分注意させる。</p>	130	<p>・第1学年単元3での学習を想起する学習活動。(0.1時間)</p>
3	<p><b>話し合い</b>観察2の結果の発表(図2) <b>説明</b>被子植物の受精と発生(図3) ●卵細胞も精細胞も1個の細胞であることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>植物の有性生殖 ●植物の多くも受精によって子をつくっていることを理解させる。</p>	131	
4	<p>2-2 受精によらない生殖</p> <p><b>説明</b>アメーバとミカヅキモの分裂(図4) ●単細胞のアメーバやミカヅキモなどでは1個体が二つに分かれて新しい個体がつくられることを理解させる。</p> <p><b>説明</b>植物の栄養生殖(図5) ●植物のなかには体の一部が独立して新しい個体となるものがあることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>無性生殖 <b>説明</b>無性生殖の利用 ●サツマイモは挿し木という人為的な方法で大量に殖やしていることを知らせる。</p>	132	
5	<p><b>説明</b>コダカラベンケイやセイロンベンケイの無性生殖(図6) ●平成27年度まではコダカラベンケイソウとセイロンベンケイソウと記述していたが、平成28年度からはコダカラベンケイとセイロンベンケイと記述していることに留意する。</p> <p><b>説明</b>ハコベの無性生殖 <b>観察3</b>植物の無性生殖を観察しよう ●かみそりの刃やカッターナイフで手を切らないように十分注意させる。</p>	133	
6	<p><b>作業</b>観察記録の作成 ●教科書p.134のわたしのレポートを参照させながらレポートをまとめさせる。</p> <p><b>話し合い</b>観察3の結果の発表 <b>説明</b>動物の無性生殖 ●教科書p.134のハローサイエンスを参照させる。</p>	134	<p>・実験結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>

			<p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
7	<p>2-3 生殖と遺伝</p> <p><b>説明</b>種としての特徴をもつ親子</p> <p><b>説明</b>互いに似た特徴をもつ親子や兄弟</p> <p><b>説明</b>形質</p> <p>●形質には体質のような目に見えないものもあることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>遺伝</p> <p><b>説明</b>遺伝子</p> <p>●教科書 p. 136 のハローサイエンスを参照させる。</p>	135-136	<p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p>
8	<p><b>話し合い</b>多細胞の動物の受精卵の染色体数</p> <p><b>説明</b>減数分裂</p> <p><b>説明</b>有性生殖と遺伝 (図7)</p>	137	
9	<p><b>説明</b>無性生殖と遺伝</p> <p>●単細胞の生物の分裂ではそれぞれの染色体が複製されて染色体数が倍となってから新しい2個体に等しく分かれて入るため、それぞれの新しい個体には親と同じ染色体が同数存在することを理解させる。</p> <p>●無性生殖では親の遺伝子そのまま新しい個体に伝えられること、新しい個体には親の形質がそのまま現れること、個体の特徴は親と新しい個体ではほとんど同じとなることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>クローン</p> <p>●親と同一の遺伝子を持ち、同一の形質を現す細胞や個体の集団をクローンということにも触れる。</p> <p><b>説明</b>有性生殖と無性生殖における染色体の動き (図8)</p> <p><b>説明</b>農業や園芸で利用される栄養生殖</p> <p>●教科書 p. 139 のハローサイエンスを参照させる。</p> <p>●サツマイモは挿し木という人為的な方法で大量に殖やしていることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>栄養生殖を利用して同じ品種の個体をつくり出している植物の例</p>	138-139	<p>・クローンについての説明を読む学習活動。(0.1時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.3時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>

【単元4】3章 遺伝の規則性 (教科書 p. 140~149)

【章の目標】

- ・交配実験の結果などに基づいて、親の形質が子に現れるときの規則性を見いだす。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>3-1 メンデルの実験</p> <p><b>説明</b> マツバボタンの花の色の遺伝  <b>説明</b> エンドウとメンデルの実験 (図1)  <b>説明</b> 対立形質 (図2)</p> <p>● エンドウの種子の形の遺伝では丸か皺かのいずれか、丈の高さの遺伝では高いか低いかのいずれかしか現れないことを理解させる。</p> <p><b>説明</b> 自家受粉  <b>説明</b> 純系</p> <p>● エンドウは自然の状態では自家受粉するため、純系を得やすいことを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b> 他家受粉  <b>説明</b> 親から子への対立形質の遺伝 (図3)</p> <p>● 丈が高い純系の個体と丈が低い純系の個体を親として他家受粉させると、生じた種子からは丈が高い個体だけが現れることを理解させる。</p> <p><b>説明</b> 優性の法則</p> <p>● 対立形質のうち一方の形質が現れる純系の個体と、他方の形質が現れる純系の個体を親として他家受粉させると、生じた個体(子)には一方の形質だけが現れることを理解させる。</p> <p><b>説明</b> 優性形質・劣性形質  <b>説明</b> 優性・劣性</p> <p>● 形質が優れている、劣っているという意味ではないことを確認させる。</p>	140-141	
2	<p><b>話し合い</b> 孫への劣性形質の遺伝  <b>話し合い</b> 孫における優性形質の個体数と劣性形質の個体数の比 (考えよう, 図4, 5)  <b>説明</b> 子から孫への対立形質の遺伝 (図6)</p> <p>● 孫には丈が高いという優性形質と丈が低いという劣性形質が現れ、優性形質と劣性形質の比は約3:1となることを理解させる。</p> <p><b>説明</b> メンデルの説明</p> <p>● メンデルの説明は有性生殖における染色体の動きと一致することに気づかせる。</p> <p>3-2 遺伝の規則性と遺伝子</p> <p><b>話し合い</b> 孫には4分の1の確率で劣性形質が現れる理由 (考えよう)</p> <p>● 孫には丈が低いという劣性形質が4分の1の確率で現れるという現象について、丈が高い純系の親の遺伝子の組み合わせをAA, 丈が低い純系の親の遺伝子の組み合わせをaaとして考えさせる。</p>	142-143	<p>・考えようについて、表における優性形質の個体数と、劣性形質の個体数のおよその比を求める学習活動。(0.2時間)</p>
3	<p><b>説明</b> 親から子への遺伝子の伝わり方と対立形質の遺伝 (図7)</p>	144-145	



4	<p><b>説明</b>分離の法則</p> <p><b>説明</b>子から孫への遺伝子の伝わり方と対立形質の遺伝(図8)</p> <p><b>話し合い</b>親から子へ, 子から孫への遺伝子の伝わり方(考えよう)</p>		<p>・考えようについて, 劣性形質が子には現れず, 孫には4分の1の確率で現れる理由について考える学習活動。(0.2時間)</p>
5	<p><b>演示</b>遺伝子の伝わり方(子から孫へ)のモデル実験(図9)</p> <p>●時間があれば, ボールを用いて子から孫への遺伝子の伝わり方を確認させる。</p>	146	
6	<p>3-3 遺伝子の実体</p> <p><b>説明</b>遺伝子の変化と形質の変化</p> <p>●遺伝子に変化が生じて形質が変化することもあることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>遺伝子の実体(図10)</p> <p>●遺伝子の実体はDNAという物質であることを理解させる。</p> <p><b>説明</b>遺伝子についての研究成果とその利用(図11)</p> <p>●DNAのうち特定の遺伝子を人為的に改変したり, 新たに導入したりすることができるようになっていることを知らせる。</p> <p><b>説明</b>青色のバラの花</p> <p>●教科書 p.148 のハローサイエンスを参照させる。</p>	147-149	<p>・インターネットを使って調べたり, 下記URLのコンテンツ等を用いたりして, DNAについて考える学習活動。(0.2時間)</p> <p><a href="https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t04s03">https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/chuu/rika/document/ducu7/link-3n.html#t04s03</a></p> <p>※ただし, 遺伝子の実体がDNAという物質であることの学習は学校の授業で行う。</p> <p>・遺伝子についての研究成果とその利用についての説明を読む学習活動。(0.2時間)</p> <p>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</p> <p>・「要点をチェック!」について, 学習した内容を確認し, 対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
要点と重要用語の整理/基礎・基本問題/活用・応用問題/ゆとり		(2)時間	<p>・要点と重要用語の整理/基礎・基本問題/活用・応用問題を解く学習活動。(1時間)</p>
時間数		18+(2)時間	合計 2.4+(1)時間

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
單元ごとの指導計画(案)

【3年】

單元5 地球と宇宙

【単元の目標】身近な天体の観測を行わせ、その観測記録や資料などから、地球の運動や太陽系の天体とその運動のようすについて考えさせるとともに、恒星や惑星の特徴を捉えさせ、宇宙についての認識を深める。

本資料は、平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて、学校での授業と、学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて、適宜、教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元5】1章 天体の1日の動き (教科書 p.156~165)

【章の目標】

・天体の日周運動の観測を行い、その観測記録を地球の自転と関連づけてとらえる。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>1-1 太陽や星の1日の動き</p> <p><b>話し合い</b>星や太陽の動き</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●小学校での学習を想起させ、その動きの原因に興味・関心をもたせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>恒星までの距離 (図1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●星座を形づくっている恒星も、地球からの距離がそれぞれ違うことを捉えさせる。</li> <li>●恒星までの距離は、光年という単位を使って表すことを説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b>いろいろな天球モデル (図2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●図2をもとに、天球は、その大きさを自由に変えてモデル化することができることを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>天体の位置の表し方 (基礎技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●地球上での方位についても説明する。</li> </ul>	156-157	<p>学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校での学習を想起させる学習活動。(0.1時間)</li> </ul>
2 ・ 3	<p><b>話し合い</b>太陽の位置の透明半球への記録のしかた(図4, 考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●天体の動きはどのような方法で調べることができるのか、意見を出し合わせる。</li> <li>●透明半球を天球に見たて、観測者を東西方向と南北方向に引いた直線の交点に位置すると考えればよいことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>観測1</b>太陽の1日の動きを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●朝(8:00)から夕方(16:00)までの1時間おきに観測させたいが、難しいのであれば、休み時間ごとに観測させる。その際、透明半球は机などに固定して、観測が終わるまで絶対に動かさないようにする。</li> </ul>	158-159	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えようについて、透明半球上に太陽の位置を記録できる理由を考える学習活動。(0.4時間)</li> </ul>
4 ・ 5	<p><b>話し合い</b>観測1の結果の発表</p> <p><b>説明</b>太陽の1日の動き(図6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●南中、南中高度を知らせるとともに、太陽の1日の動きについて説明する。</li> </ul> <p><b>観測2</b>星の1日の動きを調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●家庭学習として観測させ、授業では観測した記録用紙を別の紙にかき写し、それを透明半球に貼りつけさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>観測2の結果発表</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●結果を発表させ、星の1日の動きをまとめさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>星の1日の動き(図9)</p> <p><b>説明</b>太陽や星の1日の動き(図10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●太陽や星の1日の動きは、天体の日周運動としてまとめられることを説明する。</li> </ul>	160-163	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観測2について、星の1日の動きを記録する学習活動。(0.5時間)</li> </ul>
6	<p>1-2 天体の日周運動の原因</p> <p><b>話し合い</b>天体が動くことによって日周運動は起こってい</p>	164-165	

	<p>るのだろうか (図 11, 話し合おう)</p> <p><b>説明</b>天体の日周運動の原因 (図 12, 13)</p> <p>●地球の自転について説明し, それによって図 13 の (b) のように天体の日周運動が起こっていることを理解させる。</p> <p><b>演示</b>地球儀を回転させて太陽の日周運動を確かめる実験 (図 14)</p> <p>●観測 1 (教科書 p.159) の観測結果を地球儀上で再現するためには, 地球儀を東西のどちらに回したらよいか考えさせる。</p> <p>●時間と器具があれば, 生徒実験として行わせるとよい。</p> <p><b>話し合い</b>地球の自転と昼夜の移り変わり (図 15)</p> <p>●図 15 の日の出, 正午, 日の入り, 真夜中における太陽, 星 A の位置について話し合わせる。</p>		<p>・「要点をチェック！」について, 学習した内容を確認し, 対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1 時間)</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------

【単元 5】2 章 天体の 1 年の動き (教科書 p.166~175)

【章の目標】

- ・星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などの観測を行い, その観測記録を地球の公転や地軸の傾きと関連づけてとらえる。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>2-1 星や太陽の 1 年の動き</p> <p><b>話し合い</b>季節によって見える星座 (図 1)</p> <p>●これまでの学習や経験, 図 1 の写真などを参考にして, 季節によってどのような星座が見られるのか話し合わせる。</p> <p>●季節によって見える星座が違うのはなぜか疑問をもたせる。</p> <p><b>説明</b>地球の公転軌道 (図 2)</p> <p>●地球の公転によって星や太陽はどのように動いて見えるのか疑問をもたせる。</p> <p><b>説明</b>さそり座の動き (図 3)</p> <p>●南の空に見えるさそり座は, 10 日間で少し西へと移動し, 高度も低くなることを説明する。星座は, 1 年を周期として移り変わっていくことも説明する。</p> <p><b>説明</b>星座早見の使い方 (基礎技能)</p> <p>●巻末付録の星座早見作成シートを活用し, 教科書 p.167 の基礎技能を参照させながら指導する。</p> <p><b>実習</b>星座早見を使ってさそり座の動きを調べる実験 (図 4)</p> <p>●星座早見を使って, 生徒一人一人に実習させるとよい。</p>	166-167	<p>・星座早見の使い方について, 星座早見作成シートを作成し, 教科書 p.167 の基礎技能を読む学習活動。また, 星座早見を使ってさそり座の動きを調べる学習活動。(0.4 時間)</p>
2	<p><b>説明</b>四季の星座と地球の公転 (図 5)</p>	168-169	

	<p>●図5を用いて、地球の公転による星座の移り変わりについて説明する。</p> <p><b>実習1</b> 地球の公転による星座の見え方を調べよう</p> <p>●広い場所（校庭や広い教室）を確保して班ごとに行わせる。できるだけ全員に地球役をやらせるようにする。</p> <p>●A～Dのそれぞれの地点において、夜見える星座を捉えさせるとともに、太陽が位置する星座も捉えさせる。</p> <p><b>話し合い</b> 実習1の結果</p> <p>●実習1の結果から、地球の公転による星座の移り変わりについてまとめさせる。</p>		
3	<p><b>話し合い</b> 話し合い季節による星座の移り変わりと太陽の位置（図7）</p> <p>●教科書 p.168 の実習1の学習と対応させながら、繰り返し地球から見た太陽のある方向を捉えさせる。</p> <p>●夜に見える星座と、太陽のある方向の星座は、地球から見てちょうど正反対の位置にあることを理解する。</p> <p><b>説明</b> 黄道と黄道12星座（図8）</p> <p>●球上の太陽の見かけの通り道とは、地球から見た太陽がどの星座を通過していくかを示しているものであることを説明するとともに、これを黄道ということを知らせる。</p> <p>●黄道12星座について知らせる。</p> <p><b>説明</b> 太陽の1年の動きが捉えられるわけ</p> <p>●地球から見た太陽の方向にある星座は、一つに定められることを捉えさせる</p>	170-171	<p>・黄道12星座についてのコラムを読む学習活動。（0.1時間）</p>
4	<p>2-2 季節の変化と地軸の傾き</p> <p><b>話し合い</b> 日をおいて行った観測1の結果の例（図9）</p> <p>●観測1の結果をもとに、再度経路の変化について話し合わせるよ。</p> <p><b>説明</b> 季節による太陽の日周運動の経路の変化（図10）</p> <p>●南中と南中高度についても再度説明する。</p> <p><b>説明</b> 季節による太陽の南中高度・昼の長さの変化（図12）</p> <p><b>説明</b> 光の射し込む角度と受けるエネルギーの量（図13）</p> <p><b>演示</b> 光のさしこむ角度による温度上昇のちがいを調べる実験（図14）</p> <p><b>説明</b> 季節の違いが生じる原因</p> <p>●夏と冬での違いを中心に説明する。</p>	172-173	
5	<p><b>話し合い</b> 季節によって太陽の日周運動の経路が変化する理由（図15）</p> <p>●地軸が傾いていない場合と地軸が傾いている場合で、その違いを比べさせるようにする。</p> <p><b>説明</b> 夏至と冬至の南中高度の違いと昼の長さの違い（図16）</p> <p>●地軸は、地球の公転面に立てた垂線に対して23.4°傾いていることを知らせる。</p> <p>●図16は、地球儀などを用いて立体的に捉えさせる。</p> <p>●教科書 p.175 のハローサイエンスを活用して、地球上</p>	174-175	<p>・ハローサイエンスを読む学習活動。（0.1時間）</p>

	<p>のいろいろな地点での天体の動きと見え方についても説明するとよい。</p> <p><b>演示</b>地球儀を使って太陽の南中高度のちがいを確かめる実験 (図 17)</p> <p>●東京での南中高度は, 教科書 p.173 の図 12 より, 春分 <math>55^\circ</math>, 夏至 <math>78^\circ</math>, 秋分 <math>55^\circ</math>, 冬至 <math>32^\circ</math> である。この実験でおよそこの値になるか一人一人に確かめさせるとよい。</p>	<p>・「要点をチェック！」について, 学習した内容を確認し, 対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

【単元5】3章 太陽と月 (教科書 p.176~185)

【章の目標】

- ・太陽の観測を行い, その観測記録や資料に基づいて, 太陽の特徴を見いだす。
- ・月の観測を行い, その観測記録や資料に基づいて, 月の公転と見え方を関連づけてとらえる。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>3-1 太陽の特徴</p> <p><b>話し合い</b>太陽はどのような天体か</p> <p>●太陽について知っていることを話し合わせる。</p> <p><b>説明</b>太陽の観測の方法 (話し合おう)</p> <p>●紙に投影することから, 太陽の表面のようす (黒点) が調べられることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>天体望遠鏡の使い方</p> <p>●教科書 p.177 の基礎技能を参照させながら指導する。</p> <p><b>観測 3</b>太陽の表面を調べよう</p> <p>●事故が起こらないよう, 天体望遠鏡を正しく安全に操作させる。</p> <p>●休み時間などを利用して, 数日間同時刻に継続観測を行わせるとよい。</p>	176-177	
2	<p><b>話し合い</b>観測 3 の結果 (図 1)</p> <p>●観測 3 の結果を発表させ, 太陽の表面のようすや形などを推論させる。</p> <p><b>説明</b>黒点のようす (図 2)</p> <p>●黒点の位置や形の変化などから, 太陽が球形で自ら回転していることを捉えさせる。</p> <p><b>説明</b>プロミネンスのようす (図 3)</p> <p><b>説明</b>皆既日食のときに見られるコロナのようす (図 4)</p> <p>●表面は気体状であることや, プロミネンス, コロナの存在を知らせる。</p> <p>●太陽から放出されたエネルギーの地表への影響についても触れる。</p> <p><b>説明</b>太陽のつくりと活動のようす (図 5)</p> <p>●太陽の大きさの他, 中心部, 表面, 黒点の温度を捉え</p>	178-179	

	させる。		
3	<p>3-2 月の動きと見え方</p> <p><b>話し合い</b>地球にもっとも近い天体</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●小学校の第6学年での学習を想起させ、月について知っていることを出し合わせる。</li> <li>●月は、地球のまわりを公転していることをおさえる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>月の満ち欠け</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●小学校の第6学年での学習を想起させ、太陽との位置関係によって月は満ち欠けをすることに気づかせる。</li> </ul> <p><b>観測4</b>月の動きと見え方を調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●夜間の観測は、必ず先生か保護者同伴で行うように指導する。</li> </ul>	180-181	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校第6学年での学習を想起する学習活動。(0.1時間)</li> <li>・観測4について、月の動きと見え方について記録する学習活動。(0.5時間)</li> </ul>
4	<p><b>話し合い</b>観測4の結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●観測4の結果を発表させ、同じ時刻では日がたつにつれて月の位置は西から東へ動いていくこと、月の形は三日月から半月へと変化していくことを理解させる。</li> <li>●夕方に観測すると、三日月は西の空、半月は南の空、満月は東の空に見えることにも触れる。</li> </ul> <p><b>説明</b>同じ時刻で観測した月の形と位置の変化(図8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●月は日を追って東のほうに動いていくことを知らせるとともに、太陽-地球-月の角度が大きくなり、月の形が膨らんでいくことを説明する。</li> </ul> <p><b>説明</b>月が満ち欠けするきまり(図9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●図9を用い、太陽-地球-月の位置関係から月が満ち欠けをする理由を考えさせる。</li> <li>●月が南中する時刻と月の満ち欠けとの関係を捉えさせる。</li> </ul> <p><b>演示</b>月の動きと見え方をモデルで確かめる実験(図10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ボールをどのように動かせば月の満ち欠けを説明することができるのか考えさせる。</li> </ul>	182-183	
5	<p>3-3 日食と月食</p> <p><b>話し合い</b>日食</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●体験した生徒がいれば、日食とはどのような現象であるか発表させる。</li> <li>●映像資料などを用意し、見せるとよい。</li> <li>●日食には、皆既日食や部分日食、金環食があることに触れる。</li> </ul> <p><b>説明</b>日食が見られるときの太陽-月-地球の位置関係(図14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●図14を用い、太陽-月-地球の位置関係から日食が起こるしくみを考えさせる。</li> <li>●太陽と月がほぼ同じ大きさに見える理由についても説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>月食</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●体験した生徒がいれば、月食とはどのような現象であるか発表させる。</li> <li>●映像資料などを用意し、見せるとよい。</li> </ul>	184-185	<ul style="list-style-type: none"> <li>・皆既日食や部分日食、金環食について調べる学習活動。(0.1時間)</li> <li>・皆既月食や部分月食について調べる学習活動。(0.1時間)</li> </ul>



	<p>●月食には、皆既月食と部分月食があることにも触れる。  <b>説明</b>月食が見られるときの太陽－地球－月の位置関係 (図 17)          ●図 17 を用い、太陽－地球－月の位置関係から月食が起こるしくみを考えさせる。</p>	<p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

【単元5】4章 太陽系と宇宙の広がり (教科書 p. 186～199)

【章の目標】

- ・観測資料などをもとに、惑星や恒星などの特徴を理解するとともに、惑星の見え方を太陽系の構造と関連づけてとらえる。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>4-1 惑星の動きと見え方  <b>説明</b>惑星と太陽系          ●教科書 p.186 や p.191 のイラストを使って、惑星と太陽系について簡単に説明する。          ●惑星、太陽系という言葉だけを定義するだけにとどめ、これからそれぞれについて詳しく学習していくことを伝える。  <b>説明</b>惑星の動き          ●惑星は、太陽の光を反射して輝いていること、星座のなかを不規則に動いているように見えることを説明し、惑星について調べてみようという意欲をもたせる。  <b>観測 5</b>金星の動きや見え方を調べよう          ●金星の見える時期を事前に調べ、家庭学習として取り組ませておく。金星の観測ができない場合は、天体ソフトを活用するとよい。</p>	186-187	<p>・観測 5 について、金星の見え方を記録する学習活動。(0.5時間)</p>
2	<p><b>話し合い</b>結果をもとに、星座のなかでの金星の動き方、天体望遠鏡で見たときの金星の形や大きさの変化についてまとめさせる。  <b>説明</b>金星の見え方 (図 2)          ●金星が、明けの明星、宵の明星といわれるわけを説明する。  <b>話し合い</b>金星の見え方が変わる理由 (図 4, 考えよう)          ●図 4 の太陽－金星－地球の位置関係から、金星の見え方が変わる理由を考えさせる。  <b>説明</b>金星の公転 (図 2, 4)          ●地球の内側を金星が公転していることで、その動きと見え方がうまく説明できることを認識させる。  <b>演示</b>金星の満ち欠けをモデルで確かめる実験 (図 3)          ●班ごとにモデルを用意し、全員が実際に確認できるよ</p>	188-189	<p>・考えようについて、金星の見え方が変わる理由を考える学習活動。(0.1時間)</p>

	うにする。		
3	<p><b>説明</b>火星の動き (図5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●火星も星座に対する位置関係が変わることを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>地球の公転と火星の公転 (図6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●火星は、金星と異なり、真夜中でも見ることができることを図6から考えさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>火星がほとんど満ち欠けをしない理由 (考えよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●地球と火星との距離は、月や金星に比べて大きいいため、火星の輝いている面の大部分が見えることに気づかせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>惑星の動きと見え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●惑星には、地球の公転軌道の内側を公転するものと外側を公転するものがあることを捉えさせる。</li> <li>●惑星は、地球の公転面とほぼ同じ平面上で公転していることにも気づかせる。</li> <li>●時間があれば、教科書 p.190 の発展で、火星の逆行についても説明するとよい。</li> </ul>	190-191	<p>・考えようについて、火星がほとんど満ち欠けしない理由を考える学習活動。(0.1時間)</p>
4	<p><b>話し合い</b>太陽系の惑星</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.192～193 のイラストや写真を使って、惑星どうしの似ている点や違う点を考えさせるとともに、地球型惑星と木星型惑星の特徴を捉えさせる。</li> </ul> <p>4-2 太陽系の天体</p> <p><b>説明</b>太陽系にある太陽と惑星以外の天体 (図9, 10, 表1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●小惑星, 太陽系外縁天体, 衛星, 彗星などについて説明する。</li> <li>●時間があれば、教科書 p.195 のハローサイエンスで、太陽系外縁天体の発見, 彗星の起源についても説明するとよい。</li> </ul>	192-195	<p>・教科書 p.192～193 のイラストや写真を使って、惑星どうしの似ている点や違う点を考える学習活動。(0.2時間)</p>
5	<p>4-3 太陽系外の天体</p> <p><b>説明</b>恒星の明るさと恒星までの距離</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●太陽系の大きさと比較して、宇宙の空間的な広がりをつまみかせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>銀河系のつくりと天の川 (図11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●最新画像から、銀河系についての興味・関心を高めさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>宇宙の大きさ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.198～199 の写真を活用したり、最新画像を見せたりするとともに、地球外の惑星での生命の存在などについて触れ、宇宙への興味・関心を高めさせる。</li> <li>●時間があれば、教科書 p.197 のハローサイエンスで、宇宙の探究についても説明するとよい。</li> </ul>	196-199	<p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応す</p>

			るページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)
要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題／ゆとり		(3)時間	・要点と重要用語の整理／基礎・基本問題／活用・応用問題を解く学習活動。(1時間)
時間数		21+(3)時間	合計 3.7+(1)時間

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元6 自然と人間

【単元の目標】微生物のはたらきや自然環境を調べることをもとに、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然がもたらす恵みと災害を取り上げ、これらを多面的、総合的に捉えて、自然と人間の関わり方について考察し、認識を深める。

本資料は、平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて、学校での授業と、学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて、適宜、教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元6】1章 生物と環境（教科書 p.208～219）

【章の目標】

- ・微生物のはたらきを調べ、植物、動物、土壌中の小動物や菌類・細菌類などの微生物を栄養の面から相互に関連づけてとらえるとともに、自然界ではこれらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだす。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>1-1 生物と環境との関わり</p> <p><b>説明</b>生物と環境との関わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●生物の外界のすべてを環境ということを確認させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>メダカを長く飼育するために必要な要素（話し合おう）</p> <p><b>説明</b>メダカの生活に影響を与える外界</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●メダカを長く飼育するためには食物となる生物の個体数、水中の酸素の濃度、太陽の光の強さ、水温などについて考えなければならないことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>環境要素</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●環境要素には生物や大気、水、土壌、光、温度などがあることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>生態系</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水槽は一つの生態系として捉えることができることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>さまざまな生態系</p> <p><b>説明</b>生態系のつり合い</p>	208-209	<p>・小学校での、自然界における生物どうしの食べる・食べられるという関係についての学習を想起する学習活動。(0.1時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</p>
2	<p>1-2 生物どうしのつながり</p> <p><b>説明</b>食物連鎖(図2)</p> <p><b>説明</b>食物網</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●実際には、生態系における食べる・食べられるという関係は網の目のように複雑にからみ合っていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>陸上や水中で見られる食物網の例(考えよう、図3)</p>	210-211	<p>・第2学年での、植物にふくまれる有機物についての学習や草食動物と肉食動物についての学習を想起する学習活動。(0.1時間)</p> <p>・考えようについて、食物連鎖のつながりを考える学習活動。(0.2時間)</p>
3	<p><b>説明</b>生態系における生産者と消費者</p> <p><b>説明</b>栄養段階</p> <p><b>説明</b>生産者と消費者の数量的な関係(図4)</p> <p><b>説明</b>食物連鎖における生物の数量的な関係の変化(図5)</p> <p><b>説明</b>在来種と外来種</p>	212-213	<p>・在来種と外来種について調べる学習活動。(0.1時間)</p> <p>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復</p>

			習を行う学習活動。(0.1時間)
4	1-3 土壌中の生物とそのはたらき <b>説明</b> 生物の死骸や動物の排出物 (図 6) <b>説明</b> 土壌中の小動物のはたらき (図 7) <b>説明</b> 土壌中の食物網の例 (図 8)	214	
5	<b>説明</b> 土壌中の微生物のはたらき <b>実験 1</b> 土壌中の微生物のはたらきを確かめよう ●ペトリ皿のなかに空気中の微生物が入らないように十分注意させる。	215	
6	<b>話し合い</b> 実験 1 の結果の発表 (図 9) <b>説明</b> 生態系における分解者 ●生物の死骸や排出物に含まれる有機物は多様な分解者のはたらきによって無機物に分解されることを理解させる。 <b>説明</b> 菌類と細菌類 (図 10) <b>説明</b> 微生物の利用 ●教科書 p.217 のハローサイエンスを参照させる。	216-217	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</li> <li>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</li> </ul>
7	1-4 生態系における物質の循環 <b>説明</b> 生態系における炭素の循環 (図 11) ●生態系のなかでは炭素が生産者、消費者、分解者のはたらきを通して循環していることを捉えさせる。	218-219	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</li> </ul>

【単元6】2章 人間と環境 (教科書 p. 220~229)

【章の目標】

- ・身近な自然環境について調べ、さまざまな要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	2-1 身近な環境の調査 <b>説明</b> 里山 <b>説明</b> 里山の環境と都市の環境 (図 1)	220	
2	<b>調査 1</b> 身近な環境を調べよう ●教科書 p.223 の水のような指標となる生物の写真を参照させる。 ●降雨による増水やダム放水による増水には十分注意させ、増水時には川に近づかないように指導する。	221	

3	<p><b>作業</b>調査記録の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.222 のわたしのレポートを参照させながらレポートをまとめさせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>調査1の結果の発表</p>	222-223	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3時間)</li> </ul>
4	<p>2-2 環境と人間の活動</p> <p><b>説明</b>化石燃料の燃焼と大気</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●窒素酸化物や硫黄酸化物、煤煙などが大量に排出されると大気はしだいに汚れていくことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>地球温暖化(図2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●大気中の二酸化炭素の濃度が少しずつ増加していること、地球の平均気温も少しずつ上昇していることを知らせる。</li> <li>●ppmが百万分率であることにも触れる。</li> <li>●地球の平均気温が上昇しているのは温室効果をもたらす二酸化炭素などの温室効果ガスの濃度が増加しているためと考えられていることを知らせる。</li> <li>●地球温暖化が進むと、海水が膨張したり陸上の氷が解けたりして海面が上昇し、低地が海に沈むなど、人間の生活にも影響を与えられていることを理解させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>オゾン層の破壊(図3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●地球の上空には生物にとって有害な太陽からの紫外線を吸収し、地表に達する紫外線を減少させるオゾン層が広がっていることを知らせる。</li> <li>●冷却剤や洗剤などに利用されたフロン類が上空に達してオゾン層を酸素に分解しているため、オゾン層のオゾンの濃度が減少していることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>酸性雨(図4,5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●化石燃料などの燃焼によって大気中に排出された窒素酸化物や硫黄酸化物などが雨滴に溶け込むと酸性雨となることを理解させる。</li> <li>●北米などでは酸性雨によって湖沼の水が強い酸性となり、魚類などを死滅させるなどの被害が報告されていることを知らせる。</li> </ul>	224-225	
5	<p><b>説明</b>家庭や工場などからの排水と水</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●排水が川や湖などに大量に流れ込むと分解者のはたらきを超えて有機物が供給され、水はしだいに汚れていくことを捉えさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>赤潮とアオコ(図6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●汚れた水が海や湖に大量に流れ込むとプランクトンが大量に発生し、赤潮やアオコとよばれる現象が発生することもあることを理解させる。</li> <li>●水中の酸素の濃度が急激に減少したりプランクトンが作り出す有毒な物質が急激に増加したりして魚類などの水生生物が死滅することもあることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>水辺の環境を復元しようとする取り組み(図7,8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●身近な地域の例があればあげさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>食物連鎖と生物濃縮</p>	226-227	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハローサイエンスを読む学習活</li> </ul>



	●教科書 p.227 のハローサイエンスを参照させる。		動。(0.1時間)
6	2-3 環境の保全 <b>説明</b> これまでの河川改修と生物への影響 <b>説明</b> 近年の河川改修の例 (図9) ●身近な地域の例があればあげさせる。 <b>説明</b> 外来種による生態系のつり合いへの影響 ●教科書 p.229 のハローサイエンスを参照させ、身近な地域で生息する外来種の例をあげさせる。	228-229	・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間) ・「要点をチェック！」について、学習した内容を確認し、対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)

【単元6】3章 自然の恵みと災害 (教科書 p.230~239)

【章の目標】

- ・自然がもたらす恵みと災害などについて調べ、これらを多面的、総合的にとらえて自然と人間の関わり方について考察する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	3-1 変動する大地 <b>説明</b> 日本列島付近のプレートの動き (図1) ●第1学年単元4での学習を想起させる。 <b>説明</b> 地球上のプレートの分布 (図2) ●地球の表面は十数枚のプレートで覆われていることを理解させる。 ●日本列島はユーラシアプレート、北アメリカプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの4枚のプレートがぶつかり合う世界でもまれな地域であることを知らせる。 ●日本付近のプレートの動きは、頻繁に地震を発生させたり、マグマをつくり活発な火山活動を引き起こしたりしている。	230-231	
2	3-2 地震や火山による災害 <b>説明</b> 日本付近の地震 ●日本付近では、毎日、マグニチュード1以上の地震が発生していることを知らせる。 <b>説明</b> 地震による被害 (図5) ●二次的に発生する火災などによる被害にも触れる。 <b>調査2</b> 自分たちの暮らす地域で起こった地震について調べよう	232	・調査2について、自分たちの暮らす地域で起こった地震について調べる学習活動。(0.5時間)
3	<b>作業</b> 調査記録の作成 ●教科書 p.233 のわたしのレポートを参照させながらレポートをまとめさせる。 <b>話し合い</b> 調査2の結果の発表 <b>説明</b> 日本の火山	233-234	・調査結果をレポートにまとめる学習活動。(0.3時間)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>●日本は世界有数の火山国であり,過去1万年の間に100を超える火山が噴火したことを知らせる。</li> <li>●火山のなかには,現在は活動を停止しているが,将来大規模な噴火を起こすと考えられているものなどがあることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>火山噴火による被害(話し合おう,図7,8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●身近な地域に火山があればあげさせる。</li> <li>●過去の記録やハザードマップから,火山噴火による被害の例をあげさせる。</li> <li>●ハザードマップにはさまざまな種類があることを知らせる。</li> </ul>		
4	<p>3-3 気象と災害</p> <p><b>説明</b>日本の天気の特徴(図10,11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●第2学年単元4での学習を想起させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>台風や強風による災害(図12,13,14,17,18)</p> <p><b>話し合い</b>洪水による被害(話し合おう,図15,16)</p>	235-237	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第2学年単元4での学習を想起する学習活動。(0.1時間)</li> </ul>
5	<p>3-4 自然の恩恵</p> <p><b>説明</b>さまざまな自然災害(図19)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●これまでの学習を想起させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>さまざまな自然の恩恵(図19)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本の国土の約70%は山地であること,山林は雨水をたくわえて少しずつ川に流し,洪水などを防いでいることを知らせる。</li> <li>●雨水や融雪による水は農業用水や生活用水などとして利用されることを理解させる。</li> <li>●火山の付近では地熱や温泉熱は発電に利用されていることを知らせる。</li> <li>●身近な地域における自然の恩恵をあげさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>世界自然遺産とジオパーク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書p.239のハローサイエンスを参照させる。</li> <li>●日本では白神山地や屋久島,知床などが世界自然遺産として登録されていること,洞爺湖有珠山,糸魚川,島原半島などがジオパークとして認定されていることを知らせる。</li> </ul>	238-239	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書 p.230~237 での学習を想起する学習活動。(0.1時間)</li> <li>・ハローサイエンスを読む学習活動。(0.1時間)</li> <li>・「要点をチェック!」について,学習した内容を確認し,対応するページを適宜参照しながら復習を行う学習活動。(0.1時間)</li> </ul>
要点と重要用語の整理/基礎・基本問題/活用・応用問題/ゆとり		(2)時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要点と重要用語の整理/基礎・基本問題/活用・応用問題を解く学習活動。(1時間)</li> </ul>
時間数		18+(2)時間	合計 2.8+(1)時間

「自然の探究 中学校理科」指導計画作成資料  
単元ごとの指導計画(案)

【3年】

単元7 科学・技術の発展と環境の保全

【単元の目標】科学・技術の発展の過程について理解させるとともに、さまざまな科学・技術の利用によって人間の生活が豊かで便利になってきたことを認識させる。次に、第1分野と第2分野の学習を生かし、科学・技術の発展と人間生活との関わり方、自然と人間の関わり方について多面的、総合的に捉えさせ、自然環境の保全と科学・技術の利用の在り方について科学的に考察させ、持続可能な社会をつくっていくことが重要であることを認識させる。

本資料は、平成28年度版教科書「自然の探究 中学校理科」に基づいて、学校での授業と、学校の授業以外の場において取り組む学習活動を併用してご指導いただく場合の学習指導計画案を示したものです。学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動をできるだけ多く取り入れる場合を想定しています。地域や学校の状況に合わせて、適宜、教材・学習活動を増減していただくなどしてご活用ください。

【単元7】1章 科学・技術の発展（教科書 p.246～257）

【章の目標】

- ・科学・技術の発展の過程を知るとともに、科学・技術が人間の生活を豊かで便利にしてきたことを認識する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>1-1 科学・技術の発展の歴史</p> <p><b>説明</b>産業革命と科学・技術の発展（図1, 2）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●蒸気機関の発達に伴って、繊維工業や交通など、多くの分野で科学・技術が大きな発展を遂げたことを説明する。</li> <li>●産業革命の広がりにより、各国では工業化が進み、人類はエネルギーを大量に消費するようになったこと、そのことにより生活を飛躍的に豊かにしていったことを説明する。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>石油の利用による生活の変化（調べよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●石油の利用によって、生活にどのような変化をもたらされたか、交通の分野、繊維工業の分野のそれぞれにおいて調べさせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>動力や交通、工業のさらなる発展（図3, 4）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●交通、繊維工業などの分野における科学・技術の発展について説明する。</li> <li>●20世紀には鉄や電気を利用した工業がめざましく進展したことを知らせるとともに、日常生活にも鉄や電気は欠かせないものになったことを説明する。</li> </ul>	246-247	<p>・教科書 p.246～247 を読む学習活動。（0.7時間）</p> <p>※ただし、石油の利用による生活の変化についての話し合いは学校の授業で行う。</p>
2	<p>1-2 科学・技術が支える現在の社会</p> <p><b>説明</b>情報を伝える手段の移り変わり（図5）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●情報・通信機器の発達の歴史について説明するとともに、情報・通信機器の発達にはコンピュータの進歩が大きく関わっていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>コンピュータの進歩（図6）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●コンピュータの進歩の歴史について説明するとともに、コンピュータは、現在の情報・通信機器を支えるものとして、欠かせない存在になっていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>情報・通信機器に利用される科学・技術（図7, 調べよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●パソコンや携帯電話、スマートフォンなどに利用されている科学・技術について調べさせる。</li> <li>●科学・技術に関わる探究の歴史について、教科書 p.296～297 を参照させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>GPS（ハローサイエンス）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.249 のハローサイエンスを参照させる。</li> </ul>	248-249	<p>・教科書 p.248～249 を読む学習活動。（0.7時間）</p> <p>※ただし、情報・通信機器に利用される科学・技術についての話し合いは学校の授業で行う。</p>
3 ・ 4	<p><b>説明</b>インターネット（図8）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●インターネットというネットワークができた歴史を知らせるとともに、インターネット上では活発な情報のやりとりが行われていることを説明する。</li> </ul>	250-254	<p>・教科書 p.250～253 を読む学習活動。（1.4時間）</p> <p>※ただし、インターネットの利用や新素材の利用についての話し</p>

	<p><b>話し合い</b>インターネット（考えよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●インターネット上の情報を使う生活のよい点，問題点について話し合わせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>インターネットの利用（図9）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●インターネット上で情報を利用することで，便利で快適な生活をしていることを理解させるとともに，インターネットの普及に伴い，不正利用者による犯罪も増えていることを知らせる。</li> </ul> <p><b>説明</b>コンピュータネットワークによって便利になる生活（ハローサイエンス）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教科書 p.251 のハローサイエンスを参照させる。</li> </ul> <p><b>説明</b>新素材（図10，11）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●人類は，天然素材にはない優れた特性や機能をもつさまざまな新素材を開発し，さまざまな用途に利用してきたことを説明する。</li> <li>●ノーベル賞を受賞した日本人科学者について，教科書 p.298 を参照させる。</li> </ul> <p><b>話し合い</b>新素材（図12，調べよう）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●いろいろな新素材について，それらの特徴や用途を調べさせる。</li> </ul>		<p>合いは学校の授業で行う。</p>
5	<p><b>説明</b>医療や農業と科学・技術（図13，14）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●医療では，新しい薬品や医療機器の開発などによっても，多くの生命が救えるようになったことに触れる。</li> <li>●農業では，制御された施設内で計画的に農作物を生産する工場栽培という新しい手法も開発されていることに触れる。</li> </ul> <p><b>説明</b>ロボットと科学・技術（図15，16）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●産業用ロボットの誕生とその利用について説明する。</li> <li>●家庭用ロボット，医療用ロボット，レスキューロボットなど，さまざまな分野でロボットの開発が進められていることに触れる。</li> </ul> <p><b>説明</b>海洋開発・宇宙開発と科学・技術（図17，18，19）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●海洋開発・宇宙開発では，高度に発達した科学・技術によって，研究や調査が進められていることを知らせる。</li> </ul>	255-257	<p>・教科書 p. 254～257 を読む学習活動。（1時間）</p>

【単元7】2章 科学・技術の利用と環境の保全（教科書 p. 258～263）

【章の目標】

- ・自然環境の保全と科学・技術の利用のあり方について科学的に考察し，持続可能な社会をつくることが重要であることを認識する。

時数	主な学習活動	頁	学校の授業以外の場において行うことが考えられる教材・学習活動
1	<p>2-1 限りある資源と科学・技術</p> <p><b>説明</b>現在の社会とエネルギー資源（図1）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●現在の社会は，工業化が進み，石油などのエネルギー資源の利用なくしては成り立たないことを説明すると</li> </ul>	258-259	<p>・教科書 p. 258～259 を読む学習活動。（0.7時間）</p> <p>※ただし，資源の効率的な利用に</p>

	<p>ともに、エネルギー資源の利用によって便利で豊かな生活をつくり出していることを知らせる。</p> <p><b>説明</b> 限りあるエネルギー資源</p> <p>●石油などのエネルギー資源は、際限なくとれるものではないことを知らせるとともに、現在の社会は、エネルギー資源に依存しているという点で大きな問題を抱えていることを説明する。</p> <p><b>説明</b> 資源の効率的な利用 (図 2, 3)</p> <p>●資源の効率的な利用を旨として、省エネ型の電気製品の使用が促進されたり、ハイブリッドカーが開発されたりしていることを説明する。</p> <p><b>話し合い</b> 資源の効率的な利用</p> <p>●資源の効率的な利用を旨とした例が他にあるか話し合わせる。</p>		<p>ついでの話し合いは学校の授業で行う。</p>
<p>2 ・ 3</p>	<p>2-2 環境の保全と科学・技術</p> <p><b>説明</b> 現エネルギー資源の利用と環境への負荷 (図 4, 5)</p> <p><b>話し合い</b> 環境への負荷を減らす取り組み (考えよう)</p> <p>●二酸化炭素やごみの量を減らす取り組みや、他の生物、土壌、海洋に与える影響を少なくする取り組みには、どのようなものがあるか考えさせる。</p> <p><b>説明</b> 環境への負荷を減らすための取り組み (図 6)</p> <p>●環境への負荷を減らすための有効な取り組みについて説明する。</p> <p><b>説明</b> 3R (図 7, 8)</p> <p>●環境への負荷を減らすための有効な取り組みの例として説明する。</p> <p><b>説明</b> 都市鉱山からのリサイクル (ハローサイエンス)</p> <p>●教科書 p.261 のハローサイエンスを参照させる。</p> <p><b>説明</b> 環境への負荷の低減 (図 9, 10, 11)</p> <p><b>説明</b> 持続可能な社会をつくるために (図 12, 13)</p> <p>●限りある資源を効率的に利用し、環境の保全に配慮した科学・技術の開発を進めていく必要があることを理解させる。</p> <p><b>話し合い</b> 持続可能な社会と科学・技術の発展 (話し合おう)</p>	<p>260-263</p>	<p>・教科書 p. 260～263 を読む学習活動。(1.7 時間)</p> <p>※ただし、環境への負荷を減らす取り組みについての話し合いは学校の授業で行う。</p>
<p>時間数</p>	<p>8</p>	<p>合計 6.2 時間</p>	