

## 題名 地層の学習と原子力発電から出るゴミの処分を考えよう

## 1 対象学校・学年・教科・単元

中学校第 1 学年理科 第 2 分野

(2) 大地の成り立ちと変化 (i) 地層の重なりと過去の様子

## 2 校種を意識した学習の位置づけ

中学校の学習を高等学校の物理、地学での学習に関連付ける。

## 3 ねらい

- ・原子力発電の仕組み、放射線の存在を知り、放射性廃棄物の存在について知る。
- ・地層の学習を基に、原子力発電から出るゴミの処分について考える。

## 4 単元の計画 全 6 時間

○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

次	時		学習活動	○○評価規準 (評価方法)
第一次	2	導入	1 地層のでき方	<b>本時とは直接関係がないので、記述していません。</b>
第二次	1 2 3 4	展開	1 地層の調査 2 地層のつながり 3 堆積岩 4 堆積岩と化石からわかること	
第三次	1	まとめ	1 地層の学習と原子力発電から出るゴミの処分を考えよう	○原子力発電の仕組み、放射線の存在について、ワークシートに記述がある。 ○放射性廃棄物の存在について、ワークシートに記述がある。 ○放射性廃棄物の処分について、地層の学習と関連付けて検討した様子が、ワークシートに記録されている。

5 本時の指導計画 ○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

時間	学習活動	○◎評価規準（評価方法）
導入 5分	(1) 様々な発電方法の一つとして原子力発電について知る。	○電気を作る方法を確認している。 例 水力発電 火力発電 風力発電 太陽光発電 他
展開 25分  15分	(2) 原子力発電の仕組みを知る。 (ウランを燃料として使っていること), 「ゴミ」は、放射線を出している（高レベル放射性廃棄物）を知る。  (3) 「ゴミ」の処分方法について、「地層処分」があることを知る。 地下の様子について、特性を示す資料から特徴をまとめる。	○手回し発電機を回すエネルギーとウランから出る放射線のもつエネルギーの大きさを関連付けている。  ○科学的特性マップを提示し、地層処分に影響がある土地の様子を整理する。
まとめ 5分	(4) 原子力発電の仕組みと「ゴミ」存在、処分方法をまとめる。	◎原子力発電、放射線について知り得た知識の記述を、まとめたワークシートの記述から評価する。 ◎日本列島の地下の様子の特徴の記述と、高レベル放射性廃棄物の地層処分を関連付けて考えた様子を、ワークシートの記述から評価する。

6 評価（新学習指導要領をふまえて）

① 知識・技能

- ・原子力発電の仕組み、放射線の存在と放射性廃棄物の存在について、知っている。（知識・技能）

② 思考・判断・表現

- ・原子力発電から出るゴミの処分を地層の学習を基に考えている。

③ 主体的に学習に取り組む態度

- ・放射線、エネルギーについて興味をもち、探究し続けようとする。

7 その他

- (1) 参考資料として科学的特性マップを活用する。

資料2

令和2年11月8日  
世田谷区立千歳中学校  
青木久美子

題名 いろいろな光 どんな光（光について知ろう）

1 対象学校・学年・教科・単元

中学校 第1学年 理科 第1分野

(1) 身近な物理現象 (ア)光と音 (ア)光の反射・屈折

2 校種を意識した学習の位置づけ

中学校の学習を高等学校の物理での学習に関連付ける。

3 ねらい

- ・光の学習の導入として、身近な事象として虹をとりあげ、白色光は、プリズムなどによっていろいろな色の光に分かれることを知る。
- ・プリズムによって分けられた光は可視光といい、可視光以外の光（電磁波）、赤外線、紫外線、X線等の存在に興味をもつ。

4 単元の指導計画 全6時間

○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

次	時		学習活動	○○評価規準（評価方法）
第一次	1	導入	1 光について <b>本時</b> ものの見え方	○白色光はいろいろな光に分けられることを理解している。 ○いろいろな光について、記録をしている。 ○可視光以外の光の存在について、記録している。 ◎可視光以外の光の存在について興味をもち、探究する意欲に関する記述がある。
第二次	1 2 3 4	展開	1 実験「反射の法則」 2 光の反射のまとめ 課題「鏡に映る像を」 3 実験「光の屈折の規則性」 4 光の屈折のまとめ	<b>本時とは直接関係がないので、記述していません。</b>

第三次	1	まとめ	1 光の反射、屈折について	
-----	---	-----	---------------	--

5 本時の指導計画 ○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

	学習活動	○○評価規準（評価方法）
導入 15分	<p>(1) 目に見えるいろいろな色の光は、可視光と呼ばれている。</p> <p style="padding-left: 40px;">いろいろな色の光を確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プリズムでの観察、虹の観察</li> </ul> <p>(2) ものの見え方について、物体に反射した光が目に届いていることを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光に照らされた植物の葉が緑色に見える理由 葉に含まれる物質が青や赤の光を吸収し、緑色の光だけが反射して、私たちの眼に届いていることを知る。</li> </ul>	<p>○可視光について、記録をしている。</p> <p>○もの見え方について、記録している。</p>
展開 30分	<p>(2) 可視光以外の光（電磁波）の種類について知る。</p> <p>①赤外線 熱源から放出されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・近赤外線は、AV 機器や家電品のリモコン、携帯端末間の通信等に使用</li> <li>・耳式体温計やサーモグラフィでの体温を測定することができる。</li> </ul> <p>②紫外線</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日焼け</li> <li>・虫が夜の街灯や自動販売機に集まる。</li> <li>・昆虫の目には、蜜のある場所を見つけて飛んでくることができる。</li> </ul> <p>③X線とγ線</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・さまざまなものを通り抜ける光</li> <li>・体の内部を透視する医療用のレントゲン撮影、工場での品質検査等に利用されている。</li> <li>・滅菌やがんの放射線治療などに用いられている。</li> </ul>	<p>○可視光以外の光の存在について、記録している。</p> <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 20px; padding: 20px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p><b>日常生活での活用の場面 がわかるように、多くの資料 を用意して興味をもた せる。</b></p> </div>
まとめ 5分	<p>(3) 光について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろな色の光は可視光と呼ばれている。</li> <li>・もの見え方について、物体に反射した光が目に届いていることを知る。</li> <li>・可視光以外に、赤外線、紫外線、X線、ガンマ線などがある。</li> </ul>	<p>○白色光はいろいろな光に分けられることを理解している。</p> <p>◎可視光以外の光の存在について興味をもち、探究する意欲に関する記述がある。</p>

	る。	
--	----	--

6 評価（新学習指導要領をふまえて）

① 知識・技能

・白色光はいろいろな光に分けられることを理解している。

② 思考・判断・表現

・生活の中で赤外線，紫外線，X線，ガンマ線が利用されている例をあげることができる。

③ 主体的に学習に取り組む態度

・可視光以外の光の存在について興味をもち、探究し続けようとする。

7 その他

（1）参考資料 浜松ホトニクス株式会社のホームページの「光を学ぶ」、「光のすがた」が大変、参考になりました。<https://photonterrace.net/ja/photon/category/>

令和2年7月8日  
世田谷区立駒沢中学校  
内藤 理恵

題名 動物の特徴から共通点と相違点を見出そう

1 対象学校・学年・教科・単元

中学校 第1学年 理科 第2分野

(1)いろいろな生物とその共通点 (イ)生物の体の共通点と相違点

2 校種を意識した学習の位置づけ

中学校の学習を高等学校の生物基礎(1)生物の特徴(ア)生物の特徴 ㊦生物の共通性と多様性の学習に関連付ける。

3 ねらい

- ・X線によるレントゲン写真をもとに、骨格が明確な動物の共通点として、体の中心に背骨があることを見出し、それらの動物を「セキツイ動物」、それ以外を「無セキツイ動物」に分類できることを理解する。
- ・動物の特徴から共通点と相違点を見出し、2つのグループに分類する。

4 単元の指導計画 全7時間

○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

次	時		学習活動	○○評価規準 (評価方法)
第一次	1	導入	1. X線によるレントゲン写真をからセキツイ動物と無セキツイ動物に分類する。 ・動物の特徴から共通点と相違点を見出し、2つのグループに分類する。	○骨格が明確な動物の共通点として、体の中心に背骨があることを見出し、それらの動物を「セキツイ動物」それ以外を「無セキツイ動物」に分類できることを理解している。 ◎動物の特徴を比較し、共通点や相違点から観点や基準を見出し、動物を2つのグループに分類しようとしている。
第二次	1 2 3 4 5 6	展開	2. セキツイ動物の特徴を整理し、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類に分類する。 3. 無セキツイ動物のなかま (1)節足動物のからだのつくりや行動を調べる。 4. 節足動物の特徴を整理し、分類する。 5. 無セキツイ動物のなかま (2)イカの体のつくりや行動を調べる。 6. 体動物やその他の生物の特徴を整理し、分類する。	<b>本時とは直接関係がないので、記述していません。</b>

第三次	1	まとめ	7生物の分類(2)もう一度生物の分類を考える。	
-----	---	-----	-------------------------	--

5 本時の指導計画 ○指導に生かす評価 ◎指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価

	学習活動	○○評価規準（評価方法）
導入 10分	<p><b>【課題1】 いろいろな生物の骨格に着目してみよう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>理科ねっとわーくデジタル教材「いろいろな動物の体つきと骨格」のそれぞれの動物のレントゲン写真を見て、同じような骨格をもつ動物を見い出す。</li> <li>レントゲン写真の原理について、X線を透過できない部分が白く映ることを補足する。</li> </ul>	○骨格が明確な動物の共通点として、体の中心に背骨があることを見出し、それらの動物を「セキツイ動物」それ以外を「無セキツイ動物」に分類できることを理解する。
展開1 15分	<p><b>【課題2】写真のセキツイ動物について分類の観点を決めて2つのグループに分類してみよう。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動物写真カードが10種類あることを確認する。</li> <li>課題の取り組み方について説明を聞く。</li> <li>個人で課題に取り組む</li> </ul> <p>(1)自分で考えた分類の観点とそれに対する2つのグループに分ける基準を決め、ワークシートに記入する。</p> <p>(2)基準をもとに動物を2グループに分類する。</p>	◎動物の特徴を比較し、共通点や相違点から観点や基準を見出し、動物を2つのグループに分類しようとしている。
展開2 15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の考えた分類について発表する。</li> <li>他の人の発表を聞いて、自分が考えていない分類のしかたをワークシートに記録する。</li> <li>動物の分類の学習を通して、考えたこと、気がついたことを、まとめる。</li> </ul>	
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習を通して考えたこと、気がついたことを発表する。</li> </ul>	

6 評価(新学習指導要領をふまえて)

- ① 知識・技能
  - ・骨格の特徴を見出し、背骨がある動物をセキツイ動物、それ以外を無セキツイ動物に分類できることを理解している。
- ② 主体的に学習に取り組む態度
  - ・動物の特徴を比較し、共通点や相違点から観点や基準を見出し、動物を2つのグループに分類しようとしている。

令和2年11月15日  
東京都立鷺宮高等学校  
瀧淵 岳

題名 高等学校 生物基礎 指導案

1 対象学校・学年・教科・単元

普通科高等学校 1学年 理科 (生物基礎)

(1) 生物と遺伝子 イ 遺伝子とその働き (ア) 遺伝情報と DNA

2 校種を意識した学習の位置づけ

高等学校学習指導要領の解説には以下のような記述がある。

中学校では、第2分野「(5) 生命の連続性」で、遺伝子の本体が DNA であること、遺伝子に変化が起きて形質が変化することがあることについて学習している。ここでは、DNA の構造が遺伝情報を担い特徴をもつことを理解させることがねらいである。

そのため、DNA の構造については、DNA が塩基の相補性に依存して二重らせん構造をもつこと、塩基の配列が遺伝情報となることを扱う。その際、DNA の二重らせん構造は、糖、リン酸の繰り返しからなる基本骨格2本が、それぞれの基本骨格から突き出した塩基の相補性によって向かい合ってつくられている様子を模式的に示すことが考えられる。

遺伝子とゲノムの関係については、個々の遺伝子はゲノムを構成する DNA のごく一部であることに触れる。

このことから、DNA の構造的特徴とその挙動を正しく理解し、DNA がどのように遺伝情報を保存しているのか理解することが中心となる。ここでは、「遺伝子の基本的な性質」を担う物質が DNA であると証明されてきた歴史的な実験に触れながら、DNA の性質と構造を1つずつ紐解き、実験の積み重ねによって科学的な知見を積み上げていく経験を疑似的にすることにより、科学的な思考力・表現力の育成を図る。

3 ねらい

遺伝子の特徴の1つ「親から子に受け継がれている」を担う物質が DNA であることを、ハーシーとチェイスの実験から見出すことをねらいとする。

4 単元の指導計画

次	時		学習活動	評価の観点【評価方法】
第一次	1 2 3	導入	<p>1 「遺伝」とは何か (親と子の身体的特徴(形質)が似ているのは何故だろうか)</p> <p>2 「遺伝子」はどのように研究されて、その正体が DNA であると断定されるようになったのか? →「グリフィスとエイブリーの実験」</p> <p>本時3 「ハーシーとチェイスの実験」</p>	<p>1 2 3 知識・理解【小テスト】 主体的に学習に取り組む態度【Q&amp;A、ノートの記述状況(考査ごとにノートを提出させ、その時のチェックで評価)】 思考・判断・表現【ワークシートの考察】</p>



第二次	1	展開	1 DNAの具体的構造について ヌクレオチドの紹介 二重らせん構造であると証明されるまで（シャルガフの規則とワトソン・クリックの発見）	1 知識・理解【小テスト】 主体的に学習に取り組む態度【Q&A、ノートの記述状況】 思考・判断・表現【ワークシートの考察】
第三次	1	まとめ	1 染色体とゲノム。現代社会での応用例。	1 2 3 知識・理解【小テスト】 主体的に学習に取り組む態度【Q&A、ノートの記述状況】

5 本時の指導計画

	学習活動	指導上の留意点
導入 15分	<p>1) 前時の復習・小テスト、Q&amp;Aの配布</p> <p>遺伝子の性質</p> <p>i) 形質を決定づけるもの</p> <p>ii) 親から子に受け継がれるもの</p> <p>*メンデルの遺伝の法則で説明される遺伝子と、細胞内の染色体の挙動は一致している。</p> <p>→染色体に遺伝子が存在する。</p> <p>→染色体はDNAとタンパク質からなる。どちらが遺伝子を司る物質か？</p> <p>→当時はタンパク質が有力視</p> <p>→グリフィスの実験とエイブリーの実験により、</p> <p>i) を担う物質はDNAであると証明</p> <p>2) 今回のねらい</p> <p>ii) を担う物質を証明したハーシーとチェイスの実験の意義を理解すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>理解度の細かい確認を小テストによって行う。採点は解答用紙の交換による生徒同士の相互採点とし、答えは明示しない（調べさせる）。</li> <li>歴史的な説明をする際、現在の常識（DNAが遺伝物質であるとわかっている）と当時の常識（多くの研究者は遺伝物質がタンパク質であると思っていた）が異なっていることを強調する。</li> <li>全体的な流れを先に、その次に各項目の詳細を説明し、生徒の頭の中に正しい時系列が描かれるように心がける</li> <li>実験の目的を明確にし、意識を共有させる。</li> </ul>
展開 30分	<p>1) DNAとタンパク質の構成元素について</p> <p>タンパク質はC, H, O, N, S</p> <p>DNAはC, H, O, N, Pからなる。</p> <p>→S（硫黄）はタンパク質にしか存在せず、</p> <p>P（リン）はDNAにしか存在しない。</p> <p>→それぞれに目印をつければ追跡が出来るのでは？</p> <p>2) SとPの放射性同位体の紹介</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適宜質問をしながら進めていく 例) 構成元素の紹介後、どの元素に着目すればよいか？など</li> <li>黒板に図示しながら説明を重ねていく</li> </ul>

	<p>3) バクテリオファージ (T2 ファージ) の紹介</p> <p>4) S を放射性同位体に置き換えたタンパク質をもつ T2 ファージを大腸菌に感染させた後、攪拌して遠心分離を行う。</p> <p>→上清と沈殿の二層に分離。放射線は上清から検出</p> <p>5) P を放射性同位体に置き換えた DNA をもつ T2 ファージを大腸菌に感染させた後、攪拌して遠心分離を行う。</p> <p>→上清と沈殿の二層に分離。放射線は沈殿から検出</p> <p>6) 新しいファージは沈殿側から発生。かつ子ファージからは P 由来の放射線のみ検出された。</p> <p>7) 親ファージから子ファージに受け継がれる (遺伝する) 物質は DNA であると証明</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 6) までの説明後、いままでの流れを振り返りつつ、結論を導くためのグループワークを行う。</li> <li>・ 放射性同位体がウイルスや大腸菌の挙動に影響を与えないことに触れる。</li> <li>・ 放射性同位体で目印をつけることで、他にも解決された問題があることに触れる。</li> </ul> <p>例) 光合成で生じる酸素は、二酸化炭素由来の酸素か、それとも水由来の酸素なのか? など</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>質問・感想シートに記入し、提出する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質問内容に対する回答はまとめて次回授業時に Q&amp;A を配布する。</li> </ul>

## 6 評価 (新学習指導要領をふまえて)

### ① 知識・技能

- ・ 遺伝子に関する用語、実験の意義と各操作の意味を理解することができる。
- (本单元では実験を実施しないため、技能面での評価はしない)

### ② 思考・判断・表現

- ・ 実験結果を正しく解釈し、論理的に結論を導くことができる。
- (実験の各思考過程を細分化したワークシートを配布して回収することで評価する)

### ③ 主体的に学習に取り組む態度

- ・ 積極的にノートに記述し、授業終了時の振り返りシートで質問を記入している。

## 7 その他

特になし