

エネルギー教育に関する指導案集

平成31年1月

愛知県教育関係者作成

序

私たちの団体「愛知県教育関係者」は、教育の持つ力、特に全国民が等しく学ぶ義務教育の持つ力を信じています。高レベル放射性廃棄物の地層処分などのエネルギー問題を解決していくためには、たとえ時間はかかっても、義務教育を通して賢明な判断力を身に付けた子どもたちを育てていくしかないと考えます。そして、そのためには教員自身が様々な資料を読んで学ぶだけでなく、施設見学や専門家から話を聞いたりすることを通して、エネルギー問題の大きな課題の一つである高レベル放射性廃棄物の地層処分を学ぶ必要があると考えました。

前述のような思いだけをモチベーションにして、平成30年11月25日(日)には、日本原子力学会シニアネットワーク連絡会と私たち愛知県教育関係者、二つの団体を主催団体として、エネルギー教育フォーラム2018として、現職教員35人と専門家12人の対話会を実施することができました。(オブザーバーとして前述の他に11人の参加あり 総参加者58人)

また、平成30年12月26日(水)～27日(木)の日程で、現職教員15人と講師2人で稚内、幌延地域を訪問し、見学直前勉強会、幌延深地層研究センター見学を行うことができました。特に研修旅行参加者のうち、冬季休業中においても部活動等の指導がある20代、30代の若手教員の参加が8割(12人)を占めました。今回の研修旅行に自主的に参加したような意欲と能力にあふれる教員は、40代になるとまもなく学校管理職や教育委員会勤務となり教壇を離れるケースが多いという現実を考えると、実際に教壇に立って授業を担当している年代の教員の参加が8割を占めたことは大きな成果であると考えます。

今回の一連の研修で学んだことを、参加者自身による実際の授業実践につなげること、自身の考えた授業実践を今回の研修旅行に参加できなかった教員にも広く展開すること、この二つのことを目指して、高レベル放射性廃棄物の地層処分を含めたエネルギー問題についての学習指導案を参加者一人一人が作成しました。また、指導するためのスライド資料やワークシートも必要に応じて作成しました。

学習指導案として十分に検討されていない部分が多々あるとは思いますが、是非御覧いただき、多方面から御指導いただけたら幸いです。

平成31年1月

愛知県教育関係者 代表者
名古屋市立山田東中学校

羽澄 大介

第5学年〇組 総合的な学習の時間学習指導案

平成〇年〇月〇日 (〇) 第〇限

指導者 山口 幸二

1 単元 日本エネルギーについて考えよう

2 指導計画 (〇時間完了)

- (1) 日本のエネルギー事情について調べよう
- (2) 日本の発電について考えよう (本時)

3 本時の指導

(1) 目標

各種発電所の年間発電電力量やコストなど調べたことを基にして、今後の日本を支えていく発電について考えをもつことができるようにする。

(2) 準備 各種発電所に関する資料 (教師準備・児童準備)、学習プリント

(3) 指導過程

時間配分	学習活動	指導上の留意点
3分 (1) (2)	1 本時のめあてを知る。 (1) 各自、前時までに調べた、日本のエネルギー事情について振り返る。 (2) 本時のめあてを知る。	○ 前時までの学習を振り返り、自分たちが調べた資料を準備させる。
これからの日本を支えていく発電について考えよう		
17分 (12) (5)	2 各種発電所について発表する。 (1) 前時までに調べた日本の発電事情を発表し、それぞれの発電にメリット、デメリットがあることを知る。 ① 火力発電グループ ② 水力発電グループ ③ 風力発電グループ ④ 原子力発電グループ など (2) それぞれのグループに対して質問を行い、それぞれのグループについて理解を深める。	○ それぞれの発電所を担当するグループが、順番にメリットやデメリットなどについて発表する。 ○ 質問がある場合は、学習プリントにメモさせる。 ○ コストや発電量などは、他のグループと比較ができるように、事前にパワーポイントで作成したものを提示する。 ○ 分かったことを、学習プリントにまとめさせる。
23分 (3) (18)	3 これからの日本には、どのような発電が必要であるのか話し合う。 (1) 2の発表を基にして、どの発電が必要であるのかをプリントにまとめる。 (2) それぞれのメリットやデメリットを根拠として、学級全体で話し合う。	○ 他のグループの発表を受けて、改めて考えさせる。 ○ 始めに自分が選択したグループと変わっても良いことを知らせる。 ○ 必ず根拠を明確にさせて、話し合わせる。 ○ 友達と同じ考えであっても、自分の言葉で説明させる。

(2)	(3) 話し合ったことを基にして、これからの日本を支えていく発電は何であるのか、考えをまとめる。	○ 話し合いを終えて、経済性、安全性、安定性などの視点を基にして、今後の日本を支えていく発電を考えさせる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価事項</p> <p>これからの日本を支えていく発電について、根拠を明らかにして、自分の考えをもつことができる。【学習プリント】(考える力)</p> <p>□…自分のことだけを考えて必要な発電を選択していた場合、自分の周りの人や、子孫のことも考えて、必要かどうかを考えさせる。</p> <p>☆…自分が良いと考える発電について、そうではないと考える人たちを納得させるだけの根拠を明らかにさせる。</p> </div>		
2分	4 発表する。	○ 自分の考えを、根拠を明らかにして発表させる。

第6学年〇組 国語科学習指導案

平成〇〇年〇月〇日（〇曜日） 第〇時限

指導者 吹原 健志

1 単元 意見を出し合おう

2 指導計画（8時間完了）

- (1) 未来と自動車
 - 学習の見通し・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
 - パネルディスカッションの進め方と理解・・ 1時間
 - パネルディスカッションの準備・・・・・・・・ 2時間
 - 実践・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間（本時 1/2）
 - 感想の発表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- (2) 補充・発展・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間

3 本時の指導

(1) 目標

意見の違いを大事にしながら話し合い、原子力発電所と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の地層処分についての考えを深めることができるようにする。

(2) 準備

パネリスト① 立場：原子力発電所は必要（生活面）

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ・ 日本のエネルギー自給率（2016年） | ・ 東日本大震災以降の電源別発電量の推移 |
| ・ 石炭の輸入量の増加とその費用 | ・ 電気料金の値上げの推移 |

パネリスト② 立場：原子力発電所は必要（環境面）

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| ・ 火力発電と原子力発電による二酸化炭素の排出量の違い | |
| ・ 温室効果ガスの推移 | ・ 地球温暖化による環境問題 |

パネリスト③ 立場：原子力発電所は不要

- | | |
|--------------------|-------------|
| ・ 福島原子力発電所の事故とその被害 | ・ 現在の福島県の様子 |
| ・ 仮設住宅で暮らしている人々 | |

パネリスト④ 立場：原子力発電所は不要

- | | |
|--------------------|-------------|
| ・ 福島原子力発電所の事故とその被害 | ・ 現在の福島県の様子 |
| ・ 仮設住宅で暮らしている人々 | |

パネリスト⑤ 立場：地層処分は賛成

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ・ ガラス固化体の放射能の衰退 | ・ ガラス固化体の外部被ばく量の低下 |
| ・ 地層処分の方法 | ・ 科学的特性マップ |
| ・ 危険対策 | ・ 地震の影響 |

パネリスト⑥ 立場：地層処分は反対

- | | |
|--------------|------------|
| ・ 処分場の大きさ | ・ 科学的特性マップ |
| ・ 被ばくの人体への影響 | ・ 福島県の被害状況 |

児童は、マスメディアの影響で原子力発電の実態について知らないことが多く、悪い面だけで判断しがちである。なので、パネルディスカッションの準備の時間に正確な情報を児童に伝える必要がある。その上で、自分の立場を決めるようにする。

それぞれのパネリストの資料は、原子力発電所、原子力発電環境整備機構（NUMO）のHP等を利用して、集めるようにする。

(3) 関連 「よりよい話し合いの仕方を考えよう」(4年)

「立場を決めて話し合おう」(5年)

(4) 指導過程

時間配分	活動の内容	指導上の留意点
2分	1 前時までの学習を振り返る。	○ 前時までの準備で、「原子力発電所」と「地層処分」という2つの観点があり、そこから全員が6つの立場に分かれたことを確認する。
3分	2 本時のめあてをつかむ。	○ 司会者(2名)、パネリスト役(各立場から2名ずつ)、フロア役(その他全員)の児童を確認する。 ○ パネルディスカッションの進め方について確認することで、それぞれの役割を明確にさせる。
<p>本時のめあて</p> <p>原子力発電所と地層処分についてみんなで考えよう。</p>		
35分	<p>3 パネルディスカッションを行う。</p> <p>(1) 司会者が論題を紹介し、本時の話し合いの流れを説明する。</p> <p>(2) パネリストが1、2分で自分たちのグループの意見を述べる。</p> <p>(3) 司会者がパネリストの意見の要点をまとめて、フロアに伝える。</p> <p>(4) パネリスト同士で意見のやりとりをする。</p>	<p>○ 会の進行で、パネリストやフロアの話が長くなるようであれば、司会者が決められた時間で話を区切るように助言する。</p> <p>○ 流れについて、本時は学級全体で話し合うところまでで区切り、次時で学級全体の話し合いの続き、パネリストと司会のまとめをすることを補足で伝える。</p> <p>○ 準備した資料を必ず提示して、自分の意見の根拠を伝えるようにさせる。</p> <p>○ 客観的な資料の中の数値等を示した後で、主観的な意見を述べるように助言する。</p> <p>○ パネリストの意見のまとめ方について足りないところがあれば、パネリストに確認をして補足させる。</p> <p>○ やりとりをする前に、他の立場との共通点や相違点を明確にした発言をするように助言する。</p> <p>○ 相手の立場のよいところや共感できるところも伝えるようにする。</p> <p>○ 相手の立場から見た自分の考えの悪いところも伝えるようにする。</p> <p>○ 意見が出ないときは、対等する立場のパネリストに意見を求めるように司会者に助言する。</p> <p>○ 反論・再反論をするときは、資料の数値等を使って客観的な考えを述べるようにさせる。</p>

<p>(5) 司会者がやりとりの内容をまとめる。</p> <p>(6) フロアからの質問や意見にパネリストが答え、学級全員で話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 主観的な考えのやりとりになったときは、司会者が一度止めるように伝える。 ○ やりとりのまとめ方について足りないところがあれば、それぞれのパネリストに確認をして補足させる。 ○ より多くの児童が話し合いに参加できるように、質問や意見は一人2点までにする。 ○ パネリストの答えが不十分な場合は、同じ立場のフロアに補足させる。 ○ やりとりと同様に相手の立場のよいところや共感できるところ、相手の立場から見た自分の考えの悪いところも伝えるようにする。 ○ パネリストが持っている資料を使って、客観的な意見を述べるようにさせる。 ○ 意見を述べるだけでなく、質問を投げ掛けることで学級全員で考えていくようにさせる。 ○ 話し合いが平行線をたどったり、違う視点で話し合う必要があるときは、事前に把握しておいたそれぞれの考えを基に教師が意図的指名をする。 ○ 教師は公平な立場で、話し合いについて助言するようにする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 評価事項 </div> <p>意見の違いを大事にしながら話し合い、原子力発電所と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の地層処分についての考えを深めている。 【発言・記述内容】（話す・聞く力）</p> <p>□…意図的指名を行い、自分の意見を述べさせる。</p> <p>☆…相手の考えを受けて自分の考えを見直したり、良さを明確にしたり後で、自分の意見を述べさせる。</p>	
<p>5分 4 本時のまとめを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 司会者のまとめを基に、学級全員の話し合いの状況を確認する。 ○ それぞれの立場で答えられなかった質問があれば、資料を見直したり、グループで話し合ったりする時間を次時のパネルディスカッションの前につくことを伝える。 ○ 次時は、学級全員の話し合いの続き、パネリストのまとめ、司会者の話し合い全体のまとめを行うことを伝える。

第5学年 総合的な学習の時間学習指導案

平成〇年〇月〇日 (〇) 第〇時限

指導者 嶋崎 智

1 単元 環境について考えよう

2 指導計画 (6時間完了)

- (1) 世界の環境問題について考えよう・・・1時間
- (2) 地球温暖化について調べよう・・・1時間
- (3) 地球温暖化の取り組みについて考えよう・・・1時間
- (4) 発電方法について考えよう・・・1時間
- (5) 原子力発電について話し合おう・・・1時間
- (6) 高レベル放射性廃棄物について考えよう・・・1時間 (本時)

3 本時の目標

- (1) 高レベル放射性廃棄物を地層処分することについて自分の考えをもち、どのように進めていくべきか話し合うようにする。
- (2) 準備 前時までに調べた資料, 学習プリント
- (3) 指導過程

時間配分	学習活動	指導上の留意点
5分	1 生活して出るごみについて発表する。	○ 日常生活をしていく上で不必要になったものにはどのようなものがあるか考えさせる。
予想される児童の答え：使い終わった紙、生ごみ、お菓子の袋、ペットボトルなど		
5分	2 本時のめあてを確認する。	○ 原子力発電をした後にも放射性廃棄物が出ることを捉えさせ本時につなげる。
25分	3 高レベル放射性廃棄物について調べる。	○ 放射性廃棄物を処理するのにどのような方法を行えばよいか考えさせる。
(15分)	4 処理をする方法についてグループで話し合う。	○ 資料をもとに考えさせ、ワークシートにまとめさせる。
(15分)	(1) グループで処分方法を話し合う。	○ 方法を示すだけでなく、その根拠となり理由も考えさせる。
予想される回答と懸念されること <ul style="list-style-type: none"> ・ どこかの場所に保管しておく→何万年も管理し続けなければいけない ・ 海の底に沈める→廃棄物を海に捨ててはいけない。 ・ ロケットで宇宙に飛ばす→打ち上げが失敗するかもしれない。 ・ 地中に埋める→地震や火山が起きた時に壊れるかもしれない。 		
(10分)	(2) 発表する。	○ メリット・デメリットを交えながら適切だと思う処分方法をグループごとに話し合う。
5分	5 地層処分について知らせる。	○ 現状、地層処分が最も処分方法として可能性が対ことを様々な利点を紹介しながら伝えていく。 ○ 資料や動画で紹介しながら、安全のために研究していることを捉えさせる。 ○ 適正マップが出ていることや、外国ではすでに計画が進んでいる資料を見せ、地層処分が身近な問題であることを捉えさせる。

5分	6 本時のまとめをする	○ 高レベル放射性廃棄物の処理問題は他の環境問題と同様に、私たちが解決していかなければならない課題であることに気付かせる。
----	-------------	---

評価事項

高レベル放射性廃棄物を地層処分することについて自分の考えをもち、どのように進めていくべきか話し合うようにする。

【話し合いの様子・学習プリントの記述】（考える力）

□…机間指導をし、今までの資料を照らし合わせながら自分の考えがもてるように助言する。

☆…地層処分の資料を提示し、これからどのようにしていくかを考えさせる。

4 ワークシート

環境問題を考えよう 名前（ ）

1 ふだん生活して出るごみにはどのようなものがありますか。

2 学習のめあて

3 高レベル放射性廃棄物を処分するためにはどのような方法がありますか。

処分する方法	よいところ・悪いところ

4 今日の学習のまとめ

・分かったことや気付いたこと、考えたことはどんなことですか。

第5学年〇組 総合的な学習の時間学習指導案

平成〇〇年 〇月〇日 (〇) 第〇時限

指導者 長崎 寛之

1 単元 日本のエネルギー問題について考えよう

2 指導計画 (7時間完了)

- (1) ごみができる場面とごみの種類を考える (1時間)
- (2) 発電のできるごみの種類を調べる (4時間)
- (3) 高レベル放射性廃棄物の処分方法について考える (2時間) (本時1/2)

3 本時の指導

- (1) 目標 高レベル放射性廃棄物を安全に処分する方法について、資料をもとに考えさせる。
- (2) 準備 別紙資料、ホワイトボード
- (3) 指導過程

時間配分	学習活動	指導上の留意点
	<p>1. 発電によってできるごみの中に、高レベル放射性廃棄物があることを確認する。</p> <p>2. 課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>高レベル放射性廃棄物を安全に処分するにはどうしたらよいだろう。</p> </div> <p>3. 処分方法のアイデアをグループで話し合う。</p> <p>予想される児童の反応</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 宇宙に捨てればよい。(資料1) ・ 海に捨てればよい。(資料2) ・ 地面に埋めればよい。(資料3) </div> <p>4. 考えたアイデアを発表する。</p> <p>5. 日本では地面に埋める地層処分が計画されていることを知り、学習の感想を発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時までに高レベル放射性廃棄物の危険性(高温であること、被爆により生物に影響があること)を押さえておき、思い出させる。 ○ 今はまだ一時的に保管しているだけで、処分されていない放射性廃棄物が18000トンもあることを改めて伝え、原発の賛否に関わらず、考えなければならない問題であることに気付かせる。 ○ 思いついたアイデアは、グループごとに一つのホワイトボードに書くように指示する。 ○ 想定外のアイデアは、実現できる技術かどうかを考えさせる。 ○ 児童が考えたアイデアに対応する資料を提示し、本当にその方法でよいのか問い直し、グループで再度話し合わせる。 ○ 資料を見直すことで、どの方法にも問題があることに気付かせる。 ○ 日本で検討されている方法は地層処分であることを伝え、次時、そのことについて調べることを告げる。 ○ 授業で考えたことを発表させる。

2018年08月09日

打ち上げ成功率は97%超、三菱重工「ロケット」さらなる意欲

世界に信頼性をアピール

シェア ツイート いいね! 40 G+ B!ブックマーク Pocket 2 + フォロワー



二村幸基執行役員フェロー

三菱重工業は9月11日に打ち上げる大型国産ロケット「H2B」に関し説明会を開き、ロケットの執行責任者である二村幸基執行役員フェロー（写真）は「ロケットの打ち上げ成功率は97%以上を維持している。今後は成功数を増やして実績を積み上げ世界に信頼性をアピールしたい」と語った。同社と宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、国際宇宙ステーション（ISS）に物資を運ぶ補給船「こうのとり」7号機を搭載したH2Bを鹿児島県南種子町の種子島宇宙センターから打ち上げる。

こうのとりはISSに水や食料、実験器具などを運ぶ。さらに今回、大気圏再突入用カプセルをISSに運び、ISSから地球に物資を運ぶための実証実験を実施する。

3 海や生き物たちに現われた異変

【チツソが水銀をたれ流して、海に住む生き物とかはどうなったの？】

チツソ工場では、1932年（昭和7）からビニールなどの原料になるアセトアルデヒドの生産を始めました。そのアセトアルデヒドを作るときに、強い毒性をもつメチル水銀が発生し、工場廃水に混じって海に流れ、魚や貝を汚染していきました。

チツソ工場での生産量が増えるにつれ、海の汚染がすすみ、1950年代前半（昭和20年代後半）から、魚が海面に浮いたり、貝が死んだり、海草が育たなくなったりするようになりました。とくに、工場廃水が流された水俣湾は汚染がひどく、たくさんの水銀を含んだヘドロが海の底にたまるようになりました。

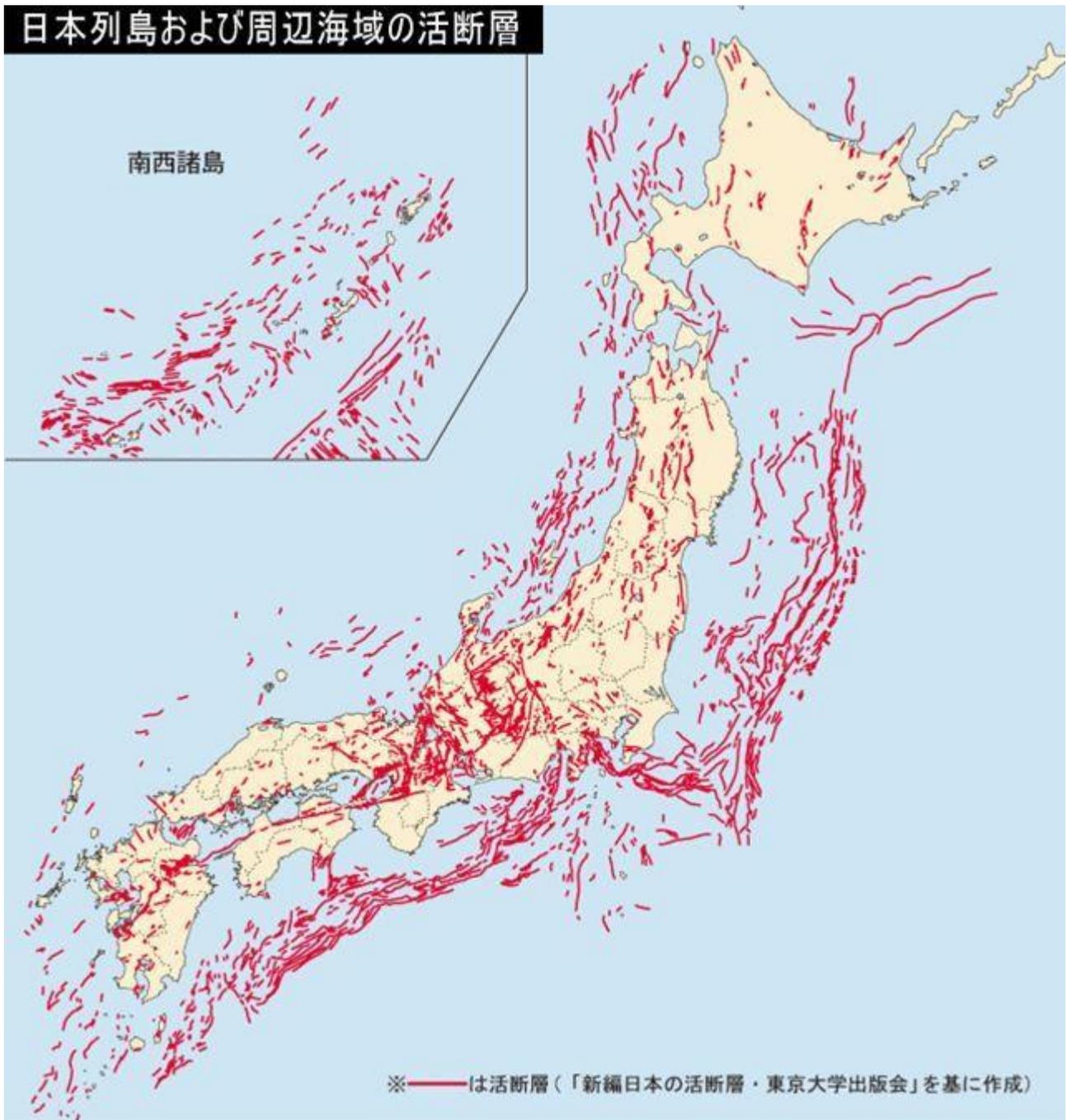
また、不知火海の海岸近くでは、魚を食べたネコが狂い死にしたり、鳥が飛べなくなって空から落ちてくるなどの異変がみられるようになりました。えさに魚を混ぜてあたえていた家では、ニワトリやブタなどの家畜が狂ったようになって死んでしまうこともありました。

人間が病気になる前に、小さな生き物たちにまず異変が起きていたんだね。



水俣病で硬直したまま動かなくなった漁師・船場岩蔵さんの手（1970年、桑原史成氏撮影）

日本列島および周辺海域の活断層



理科授業指導案

平成〇年〇月〇日 (〇)

指導者 奈良 大

1 「見る」授業展開

(1) 対象学年・生徒 中学3年生

(2) 学習のねらい

○霧箱の観察によって、放射線の性質を理解することができる。(知識・理解)

(3) 協力外部機関

中部原子力懇談会

(4) 指導計画

学習指導	指導上の留意点
1 放射線について知っていることを発表する。	<予想される生徒の発言> ・福島原子力発電所の事故 ・怖いもの ・レントゲンを撮るときに体を通過するもの
2 放射線についての説明を聞く。	○放射線の種類 (X線、 α 線、 β 線、 γ 線など) について、簡単に説明する。 ○放射線の性質について、以下の3点を確認する。 ・目には見えない。 ・物体を通り抜ける能力 (透過力) がある。 ・原子をイオンにする能力 (電離能) がある。
3 本時の課題を知る。	
霧箱を用いて、放射線の飛跡を観察しよう。	
4 霧箱を用いた観察の手順、霧箱の仕組みを知る。	○放射線そのものを見ることはできないが、霧箱を使うと、放射線が飛んだ跡 (飛跡) を見ることができることを説明する。 ○霧箱セットの袋から中味を出し、部品の確認をしながら組立についての説明をする。 ○ドライアイス配布する。ドライアイスでやけど等をしないように注意する。

5 霧箱を用いて、放射線の飛跡を観察する。	○準備ができれば、理科室を暗室にし、スポンジの切れた側から懐中電灯で照らし、上から観察するように指示する。
6 観察結果を発表する。	<p><予想される生徒の発言></p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線源から、白く細長い雲のようなものが出ていた。これが放射線の飛跡である。 ・白い雲はずっと見えているのではなく、だんだんと消えていった。
7 分かったことをプリントに記入し、後片付けをする。	○ドライアイスの片付けをするときにやけどをしないように注意させる。

2 「はかる」授業展開

(1) 対象学年・生徒 中学3年生

(2) 学習のねらい

○簡易放射線測定器を使って、身近な物質（塩、カリ肥料、湯の花、花こう岩、船底塗料添加剤）の放射線量の測定をすることができる。（技能）

(3) 協力外部機関

日本科学技術振興財団

(4) 指導計画

学習指導	指導上の留意点
1 簡易放射線測定器の使い方を知る。	○簡易放射線測定器（はかるくん）の使い方を説明する。
2 測定試料セット（塩、カリ肥料、湯の花、花こう岩、船底塗料添加剤）で放射線の測定を行う。	<p>○測定試料セットを用いて、放射線を測定する。</p> <p>○放射線はさまざまな物質を置くことで、遮へいすることができることを知らせる。</p>
3 放射線と放射性物質の違いを知る。	○放射線と放射性物質の違いを説明する。
4 放射線と放射性物質から身を守るための方法を知る。	<p>○放射線と放射性物質から身を守るための方法を説明する。</p> <p>○実際に、福島県や北海道（幌延）や青森県（六ヶ所村）、茨城県（東海村）などを訪れ、見学したときの写真などを音楽とともに編集した奈良作成オリジナル動画を生徒に示す。</p>
5 分かったことをプリントに記入し、後片付けをする。	

3 「考える」授業展開

(1) 対象学年・生徒 中学3年生

(2) 学習のねらい

○原子力発電をめぐる課題である高レベル放射性廃棄物の処分について概要を知り、最もふさわしい処分方法を考えさせる。(思考・表現)

(3) 協力外部機関

原子力発電環境整備機構

(4) 指導計画

学習指導	指導上の留意点
1 原子力発電の発電方法のメリット・デメリットの背景を知る。	○原子力発電の発電方法のメリット・デメリットを説明する。
2 原子力発電の際に「高レベル放射性廃棄物」が出ることを知る。	○資料を活用して、高レベル放射性廃棄物について学習させる。
3 高レベル放射性廃棄物はどのようなものであるかを知る。	
4 高レベル放射性廃棄物の5つの処分方法について、エキスパート法を用いて調べ、知る。グループに持ち帰り、ジグゾー法を用いて、5つの処分方法についてグループで確認する。	○エキスパート法を用いて5つの処分方法について調べさせ、ジグゾー法を用いてグループで知識を深めさせる。1つの処分方法についてのエキスパートであると認識させ、適当に調べることのないようにさせ、メリット・デメリットを整理させる。
5 一人ひとりで最適な処分方法を検討し、理由も考える。グループで自分の考えを発表し合い、話し合う。	○自分の考えをもとに、よりよい処分方法について話し合わせる。
6 グループで処分方法を1つ選び、学級全体で発表する。	○グループでの話し合いでは、安全面、コストなどを意識して話し合いが行われるように促す。 ○地層処分に偏ることのないように、オープンエンドの発表になるように促す。
7 活動の振り返りを行う。	○ワークシートに振り返りを記入させる。
8 分かったことをプリントに記入し、後片付けをする。	○NUMOの資料を用いて、地層処分を進めている背景について説明する。

理科学習指導案

指導者 田舎片 雄貴

1 単元について

(1) 単 元 大地の変化

(2) 単 元 観

この単元では、大地の活動の様子や身近な岩石、地層、地形などの観察を通して、地表に見られるさまざまな事物・現象を大地の変化と関連づけて理解し大地の変化についての認識を深めることが目標である。また、地学的な事物・現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を分析して解釈し表現する能力、これらの事物・現象に対する科学的な見方や考え方を養うことをねらいとしている。ここで扱う事象は、身近では観察しづらいものもあるが、時間的推移の中で追及したり、空間的な広がりの中でとらえたりする見方や考え方を身に付けさせたい。さらに、放射線についての理解を深めるために、岩石中に含まれる放射性物質の存在や自然放射線の線量計測などを行う。

(3) 目 標

大地の活動のようすや身近な岩石、地層、地形などの観察を通して、地表に見られるさまざまな事物・現象を大地の変化と関連づけて理解し、大地の変化についての認識を深める。

(4) 評価規準

○ 火山および地震に関する事物・現象、地層の重なりと過去のようすにすすんで関わり、それらを科学的に探究するとともに、自然環境の保全に寄与しようとする。

(自然現象への関心・意欲・態度)

○ 火山および地震に関する事物・現象、地層の重なりと過去のようすのなかに課題を見いだし、目的意識をもって観察・実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。

(科学的な思考・表現)

○ 火山および地震に関する事物・現象、地層の重なりと過去のようすについての観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。

(観察・実験の技能)

○ 観察・実験などを通して、火山および地震に関する事物・現象、地層の重なりと過去のようすについての基本的な概念や規則性・関連性などを理解、知識を身に付けている。

(自然現象についての知識・理解)

4 本時の指導

(1) 目 標

放射線は特殊な状況で発生するものではなく、自然放射線として、カリ肥料や乾燥昆布、各種岩石など、身のまわりの物質からも、絶えず放射線が放出されていることに気付かせる。

(2) 準 備

(生徒) 教科書、資料集、ノート

(教師)

(3) 指導過程

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	1 放射線についての復習を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 放射線の性質について確認する。 ○ 放射線と放射能の違いについて確認する。 ○ 放射線に対するイメージを書く。
10分	2 放射線が使われている場面を探す	<ul style="list-style-type: none"> ○ 放射線が使われている場面を探す。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 体や機械などの検査 ・ 病気の治療や消毒 ・ 植物などの品種改良 ・ いろいろな製品づくり ○ 放射線が人体に与える影響について確認する。
10分	3 自然放射線について知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日常的に放射線を浴びていることを伝える。 ○ 年間被ばく量の内訳を見る。 ○ 大地からの割合に注目し、日本全国 of 自然放射線量の分布を見る。 ○ 放射線源はどこかを考える。
20分	4 岩石中に含まれる鉱物に注目して放射線量を測定する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 花崗岩・安山岩・玄武岩を実際に用意し、岩石に含まれる鉱物からどれくらいの放射線がでているのかを放射線検出器を利用して測定する。 ○ 岩石のスケッチとどの部分からどれくらいの放射線量が出ているのか、その鉱物はどんな色をしているのかなどを記録する。
5分	3 本時のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ プリントに感想を記入させる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価事項</p> <p>岩石など、身のまわりの物質からも、絶えず放射線が放出されていることに興味をもち、放射線量の測定に意欲的に取り組む。</p> <p style="text-align: right;">【話し合い・学習プリント】(興味・関心)</p> <p>□・・・岩石のスケッチをして、放射線量を計測させる。</p> <p>☆・・・鉱物に注目して、放射線量を計測させる。</p> </div>		

第3学年 理科学習指導案

平成〇年〇月〇日 (〇) 第〇時限 (教室)

指導者 上村 拓也

1 単元 自然と人間と科学技術

2 指導計画 (19 時間完了)

- (1) 自然環境と人間のかかわり・・・5 時間
- (2) 暮らしを支える科学技術・・・3 時間
- 2/2)
- (3) たいせつなエネルギー資源・・・6 時間
- (4) 学んだことを活かそう・・・5 時間

- わたしたちの暮らしとエネルギー・・・1 時間
- 電気エネルギーのつくり方・・・1 時間
- エネルギー利用の課題・・・2 時間(本時)
- 放射線・・・1 時間
- 再生可能エネルギー・・・1 時間

3 本時の指導

- (1) 目標 放射線には有益な面と有害な面があることを知らせ、使用済み核燃料の安全な管理の必要性に気付かせる。
- (2) 準備 ワークシート
- (3) 関連
- (4) 指導計画

時間配分	学習活動	指導上の留意点
35 分 (15 分)	1 原子力発電の現状と課題について考える。 (1) 原子力発電の長所と短所について説明を聞く。	○ 以下のような長所と短所について説明する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〔長所〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・少ない燃料で、大きなエネルギー（電気）をつくりだすことができる。 ・発電時に地球温暖化の原因となる温室効果ガスを排出しない ・リサイクルにより燃料をくりかえし使うことができる。 <p>〔短所〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・核分裂によって大量の放射性物質が発生する。 ・事故が起きて周辺地域に多大な被害を与える恐れがある ・使用済み核燃料を廃棄する場所が決まっていない。 </div>		
(10 分)	(2) 原子力発電の是非について自分の意見をプリントに記入する。	○ 是非を考えるために必要な、根拠となる科学的事実を提示しておく。
(10 分)	(3) 班で自分の考えを発表する。	○ 5 人グループに分かれて考えを発表し、これからの原子力発電はどうしていくべきか話し合う。
10 分	2 本時のまとめをする。	
(5 分)	(1) 他の人の意見を聞いて、感じたことを書く。	○ 机間指導し、意見が変わった生徒がいれば理由を発表させる。
(5 分)	(2) 使用済み核燃料の廃棄についての今後の課題を話す。	○ 瑞浪や幌延の地層処分の研究施設を紹介し、地層処分の安全性について話す。

理科学習指導案

平成〇年〇月〇日（〇） 第〇限

指導者 中野 孝太郎

1 単元について

(1) 単 元 科学技術と人間 ～エネルギー資源について～

(2) 単 元 観

この単元では、人間が水力、火力、原子力など多様な方法でエネルギーを得ていることをエネルギー資源の特性と関連させながら理解させるとともに、エネルギーを有効、安全に利用することの重要性を認識させることがねらいである。日常生活や社会で利用しているエネルギー資源の種類や発電の仕組み、それぞれの特徴について理解させる。その際、原子力発電ではウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していること、核燃料は放射線を出していることや放射線は自然界にも存在すること、医療や製造業などで利用されていることなども紹介する。また、原子力発電所の事故や高レベル放射性廃棄物の地層処分問題などを取り上げる。これらの日本国が直面しているエネルギー資源問題を考えることによって、資源が乏しい日本において、エネルギーの安定確保のための省エネルギーの必要性を認識させ、エネルギーを有効に利用しようとする態度を育てる。

(3) 目 標

エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活との関わりについて認識を深め、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し判断する態度を養う。

(4) 評価規準

○ エネルギー、科学技術の発展、自然環境の保全と科学技術の利用に 関する事物・現象に進んで関わる。

(自然現象への関心・意欲・態度)

○ エネルギー、科学技術の発展、自然環境の保全と科学技術の利用に 関する事物・現象の中に問題を見いだす。

(科学的な思考・表現)

○ エネルギー、科学技術の発展、自然環境の保全と科学技術の利用に 関する観察、実験、調査などを行う。

(観察・実験の技能)

○ 観察、実験、調査などを行い、エネルギー、科学技術の発展、自然環境の保全と科学技術の利用に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解する。

(自然現象についての知識・理解)

4 本時の指導

(1) 目 標

高レベル放射性廃棄物の処分方法について考え、原子力エネルギーに関する事物・現象に進んで関わる。

(2) 準 備

教科書、便覧、ノート

(3) 指導過程

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	1 人間が水力、火力、原子力など多様な方法でエネルギーを得ていることを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日本には資源が乏しいことを確認する。 ○ 日本のエネルギー問題について確認する。
10分	2 原子力発電の仕組みを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ メリットとデメリットをおさえる。 ○ 福島第一原子力発電所の事故についてふれる。 ○ 放射線の性質について確認する。 ○ 放射線が人体に与える影響について確認する。 ○ 原子力発電には高レベル放射性廃棄物が出ることを確認する。 ○ 学習課題を確認する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【学習課題】 高レベル放射性廃棄物の処分方法について考えよう。</p> </div>		
8分	3 高レベル放射性廃棄物の処分方法について話し合う。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5、6人グループに分かれ、司会者を決める。 ○ これまで検討されてきた処分方法についてイラストで示す。 ○ それぞれの処分方法についてメリットとデメリットを話し合いで考えさせる。
15分	4 高レベル放射性廃棄物の処分方法について発表する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 班の意見をそれぞれ発表する。 ○ 処分方法ごとに、メリットとデメリットが分かるように板書する。 ○ 「安全」に「絶対」はないことを確認する。 ○ リスクが小さい処分方法を科学的に判断させる。 ○ どの処分方法がふさわしいかを挙手によって聞く。 ○ リスクをなるべく減らすためにはどんな対策があるか考えさせる。 ○ 最終的にどの場所にどのように処分するのが一番ふさわしいかを個人でまとめる。
7分	5 幌延深地層研究センターを紹介する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国家プロジェクトで進められている地層処分の研究を紹介する。 ○ 現在世界で検討されている実際の処分方法について知らせる。
5分	3 本時のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ ノートに感想を記入させる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>評価事項 高レベル放射性廃棄物の処分方法について考え、原子力エネルギーに関する事物・現象に進んで関わる。</p> <p style="text-align: right;">【話し合い・ノート】（興味・関心）</p> <p>□…メリットとデメリットをふまえて、どの処分方法が一番ふさわしいかを科学的に考えさせる。</p> <p>☆…高レベル放射性廃棄物をいかに安全に処分できるかを考えさせ、発言させる。</p> </div>		

理科学習指導案

平成〇年〇月〇日 (〇) 第〇限

指導者 高橋 貴一

(1) 目標

- ・放射線の存在を知る。
- ・自然界に放射線が日常的にあることを確認する。

(2) 準備

スポット、スポンジテープ、発泡スチロールの板、シャーレ、エタノール、黒い色紙、放射線源の石 (モナザイト)、LED ライト、ドライアイス、紙皿、布、演示用の霧箱

(3) 指導過程

時間配分	学習活動	指導上の留意点
5分	1 本時の目標の確認をする。	
	2 放射線という言葉のイメージや知っていることを挙げさせる。	
10分	3 放射線とは何か以下の内容を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線とは無色・無臭で人の五感に感じないもの。 ・主な放射線にプラスの電気を帯びたα線やマイナスの電気を帯びたβ線、電磁波の一種であるγ線があること。透過性。 ・現代生活の中で利用されているものの確認をする。 →レントゲン写真(透過力の利用)など 	○ 危険なイメージだけではなく、有効利用されていることにも触れる。
	4 放射線という目に見えないものを見るために霧箱を利用することを確認する。	○ 霧箱の概要、製作者のウィルソンについてや飛行機雲の例を用いて確認する。
10分	5 霧箱を製作する。	○ ドライアイスは生徒ではなく教員が運び、触れないように指示する。
	6 霧箱を観察する。	○ 部屋を暗くし、LED ライトを使わせる。部屋の換気をしておく。
	7 気づいたことを記述する。 <ul style="list-style-type: none"> ・線はどのくらいの頻度で現れたのか。 ・線の見目はどれも同じか。 ・線はまっすぐに伸びていたか など 	
	8 シャーレ型霧箱ではなく、好感度霧箱 ¹ を演示で確認する。	○ 箱の中に線源が無いことを確認する。
	9 気づいたことを発表する。	
	10 まとめで以下の内容を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線の軌跡が見られること。 ・線源の放射線だけではなく、宇宙線といった自然放射線も霧箱に見られること。 	○ 前半に聞いた放射線のイメージと比べて、日常的に存在しているものだとことを確認させる。

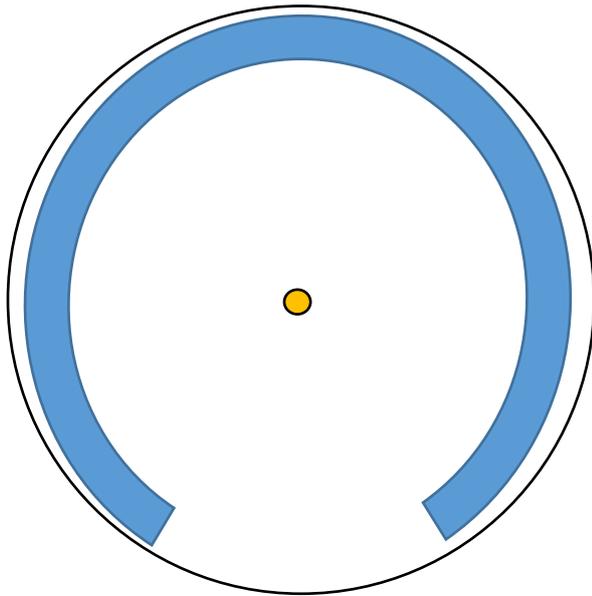
¹ 宇宙線といった放射線は α 線のようにシャーレ霧箱では見えないため、「名古屋大学理学研究科素粒子宇宙物理 <http://flab.phys.nagoya-u.ac.jp/2011/ippan/cloudchamber2/>」で紹介されていた霧箱を参考にしました。

霧箱の観察 放射線の飛跡を見よう

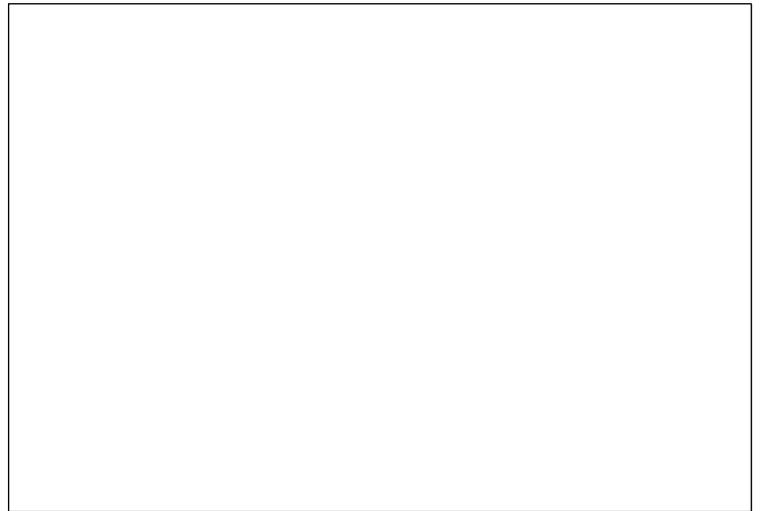
(1) 使うもの

スポイト、スポンジテープ、発泡スチロールの板、シャーレ、エタノール
黒い色紙、放射線源の石（モナザイト）、LED ライト、
→ドライアイス、紙皿、布は後で用意します。

(2) 霧箱の中のスケッチ



シャーレ内の様子で気づいたこと



(3) まとめ

(4) 感想

第2学年 理科学習指導案

指導者 欄 優子

1 単元 電流とその利用

2 指導計画 (31 時間完了)

- | | | |
|--|---|--|
| (1) 電流の正体・・・・・・・・・・・・ 3時間
(2) 電流と回路・・・・・・・・・・・・ 18時間
(3) 電流と磁界・・・・・・・・・・・・ 8時間
(4) 学んだことを生かそう・・・・・・・・ 2時間 | } | 回路の電流・・・・・・・・・・・・ 5時間
回路の電圧・・・・・・・・・・・・ 2時間
電流・電圧の関係と抵抗・・・・ 4時間
電流のはたらき・・・・・・・・・・・・ 7時間 |
|--|---|--|

(本時 7/7)

3 本時の指導

(1) 目標

日本の発電について関心をもち、発電の際に使用する資源や発電量、ごみ処分など複数の観点からエネルギーのベストミックスについて考え、表現することができる。

(2) 準備 パソコン、プロジェクター、スクリーン、ワークシート

(3) 関連 「地球の明るい未来のために」(中学校第3学年)

(4) 指導過程

時間配分	学習活動	指導上の留意点
5分	1 前時の学習内容を復習する。 前時に考えたエネルギーのベストミックスについて、班で振り返る。	○ 発電量に着目したシミュレーションを行い、発電量の観点から、エネルギーのベストミックスについて考えたことを班で振り返らせる。
5分	2 本時の学習課題を把握する。	○ 本時は、発電によって排出されるごみの処分方法を知り、エネルギーのベストミックスについて再考する時間であることを説明する。
【学習課題】 日本の発電について関心をもち、発電の際に使用する資源や発電量、ごみ処分など複数の観点からエネルギーのベストミックスについて考えることができる。		
15分	3 火力発電、原子力発電で排出されるごみやその処分方法についての説明を聞く。 (1) それぞれの発電方法で、最終的に排出されてしまうごみの種類と量、処分方法を考える。 (2) 放射性廃棄物は地層処分する研究が進められていることを聞く。 4 エネルギーのベストミックス	○ 説明を聞いて、火力発電と原子力発電によって排出されるごみの種類をそれぞれワークシートに記入するよう指示する。 ○ ごみをどのように処分しているかについて、班で予想し合わせる。 ○ ごみの種類や量についての感想を聞く。発電量が多いがごみの量も多いことや、リサイクルされているものも多くあることに気付かせる。 ○ 火力発電で排出される二酸化炭素は、大気中に出され見えなくなってしまうことと比較し、放射性廃棄物はどのように処分される予定かを説明する。 ○ それぞれの発電方法のメリットやデメリットについて、

	<p>スについて考える。</p> <p>(1) ごみ処分の観点も踏まえて、エネルギーのベストミックスについて考え、ワークシートに記述する。</p>	<p>前時のスライドを用いながら、改めて確認させる。</p> <p>○ 前時に行った、発電量に着目したシミュレーションで考えたことや、班で話し合ったことも踏まえて、エネルギーのベストミックスについて考えるよう指示する。</p>
<p>評価事項</p> <p>日本の発電について関心をもち、発電の際に使用する資源や発電量、ごみ処分など複数の観点からエネルギーのベストミックスについて考え、表現することができる。</p> <p style="text-align: right;">【ワークシートの記入】(科学的思考・表現)</p> <p>□…それぞれの発電方法のメリットとデメリットを、前時と本時のワークシートを使って振り返らせ、どれが良いと思うかを考えさせる。</p> <p>☆…複数の観点から、バランスの良いベストミックスの割合を考えさせる。</p>		
	<p>(2) ワークシートを提出する。</p>	<p>○ ワークシートを回収する。</p>

中学校3年 社会科 学習指導案

指導者 今田 宗孝

1 単元 中学校公民 私たちの課題 持続可能な社会をみざして

2 単元の要旨

日本はエネルギーの自給率が低く、消費量が高い国である。その中で原子力発電が導入され、安定性や経済性のためエネルギーミックスの実現を図ってきた。しかし、東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故を境に原子力発電所は停止し、石油や天然ガスに偏った状況となっている。現在、原子力発電所の再稼働が少しずつ始まってきているが、様々な問題を抱えていることもあり、賛否が分かれている。そこで、これまでの学習を踏まえ、エネルギーの観点から日本を見つめ、持続可能な社会を実現するためにどのような判断をするべきかについて考えさせていきたい。

3 目標

- 日本のエネルギーの現状を基に、これまでの日本の歩みや将来の姿、人々の願いを踏まえ、これからの日本について社会の一員として考えようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 持続可能な社会実現するために、エネルギー問題を基に多面的(安全対策、理解・教育、廃棄物処理)・多角的(地理的、歴史的、公民的)に考察し、判断できる。 (思考・判断・表現)
- 持続可能な社会の実現に向けて必要なことについて、これまで学んできた社会科の学習を踏まえながら、様々な資料から必要なものを収集、選択することができる。 (技能)
- 持続可能な社会の実現には地域的な特色や歴史、人々の願い、諸外国との結び付きが深く関わっていることを理解することができる。 (知識・理解)

4 単元構想 (12 時間完了)

場	時	主な学習の流れ	指導上の留意点
考えをもちつつ場	①	日本のエネルギーの自給率と消費量の推移について、グラフを読み取り、現状を把握する	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2つのグラフを使い、日本はエネルギー自給率が7%と低いが、消費量は世界でも高いことを捉えさせる。 ・ 原子力発電所の停止により、自給率がより下がっていることに気づかせる。 ・ エネルギー確保のため、輸入に頼っている現状や再生可能エネルギーの利用を進めていること、原子力発電の再稼働も始まっていることを捉えさせる。 ・ 原子力発電所の再稼働に関わる新聞記事を配付し、世論がどのような反応をしているのか、また再稼働に向けた国の政策・取組を調べさせる。 ・ 追究課題を提示し、原子力発電所を再稼働する上で何が必要かを考えさせる。その中で三つの切り口にまとめていく。 ・ これらの切り口の中で、最も必要であると思われるものを選択させ、その理由を書かせる。 ・ 調べ学習を通して、原子力発電所1基で大きな電力を生み出すことが可能な上、CO₂を出さないメリットがある反面、福島第一原発の事故のような甚大な被害をもたらすことを捉えさせる。
		エネルギーを確保するための日本の対応について調べる。	
	②	原子力発電の再稼働のロードマップと再稼働に対する世論の反応について調べる	
		追究課題「日本が原子力発電所を再稼働する上で必要なことは」について考えよう。	
考えをつくる場	③	安全対策の強化	
		原子力の理解(教育)	
	④	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 廃棄物の処理 </div> 原子力発電と他の発電方法を比較し、メリットとデメリットについてまとめる。また、運転停止となった経緯について確認する。	
④	<安全対策の強化> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所で行われている安全対策(東日本大震災前からの安全対策) 		

考 え を つ く る 場	(東日本大震災後の安全対策)	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災前から、安全確保のため「止める」「冷やす」「閉じ込める」の対策がとられていることを知らせる。 ・震災では津波によって「冷やす」ことができなくなったため、そのための対策が取られていることを知らせる。 ・安全基準が専門家でも意見が分かれていることや災害時の影響は想定が難しいこと、安全対策には莫大なお金が必要となることを知らせる。 ・安全対策の強化が原子力発電所の再稼働にどのようなメリット・デメリットを生むかを考えさせる。 ・授業の最後に追究課題についてどのように考えるかの判断を書かせる。 ・放射線の人体に与える影響についての指標と生活においてどのような場面で活用されているかを調べさせる。 ・原子力や放射線について学校教育でどう取り上げられているか調べさせる ・放射線による人体の影響や廃炉作業員の防護対策について知る。 ・原発に対する報道の現状を知る。 ・放射線に対する正しい理解が原子力発電所の再稼働にどのようなメリット・デメリットを生むかを考えさせる。 ・授業の最後に追究課題についてどのように考えるかの判断を書かせる。 ・原子力発電の際に放射性廃棄物が出ることを知らせる。また、それらが処理されず残っている現状を知らせる。 ・廃棄物の処理に向けて、安定的で放射線の影響を閉じ込める地層処分の方法が研究されていることを知らせ、具体的な処分方法について知る。 ・日本だけでなく世界中でも実用化に向けた研究が進んでいることを知る。 ・地震や火山活動が多い日本において、数万年単位かかる処理が適しているのか不安があることを知らせる。 ・操業開始までに数十年を有する事業にも関わらず、初期段階すら進んでいない現状にあることを知らせる。 ・廃棄物の処理の確立が原子力発電の再稼働にどのようなメリット・デメリットを生むかを考えさせる。 ・授業の最後に追究課題についてどのように考えるかの判断を書かせる。 ・追究課題に対して原子力発電の果た 	
	⑤		<ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電所がもたらす不安 (安全対策の限界) (隕石落下や想定外の災害に対する不安)
			安全対策の強化が再稼働に与える影響について考えよう。
	⑥		<p><原子力の理解></p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線教育の推進と放射線の活用 (学校教育や企業による取組の強化) (様々な場所で活用されている放射線)
	⑦		<ul style="list-style-type: none"> ・放射線に対する不安 (原爆や福島第一原発がもたらした影響) (報道の現状や放射線に対するアレルギー)
			放射線に対する正しい理解が再稼働にもたらす影響について考えよう。
	⑧		<p><廃棄物の処理></p> <ul style="list-style-type: none"> ・増え続ける放射性廃棄物の問題と対策 (地層処分の考え方と研究の動向) (地層処分についての世界の動向)
	⑨		<ul style="list-style-type: none"> ・地層処分の不安 (日本の地形や自然環境への影響) (地層処分に対する根強い不安と反発)
			廃棄物の処理が再稼働にもたらす影響について考えよう。
	⑩		「日本が原子力発電所を再稼働する上で最も必要なこと」について考えをまとめる。

<p>考えを深める場</p>	<p>⑪ 追究課題「日本が原子力発電所を再稼働する上で最も必要なことは何か」について話し合う</p> <p>安全対策の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 東日本大震災後にかなり厳しい安全基準が設定され、それをクリアした所が再稼働するので心配はない。 対策を講じてからの稼働なので、時間的なロスが少ない。 想定外の事態が起きた時に、福島第一原発の事故と同じ状況となる可能性がある。 <p>原子力の理解</p> <ul style="list-style-type: none"> 感情的な判断ではなく、科学的な根拠を基に判断できるようになるので、コントロールができ、安全であることが納得されれば、原子力に関する政策がスムーズに進められる。 正しい理解がされるまでに時間がかかる。 放射線の影響について分からない部分もあるため、様々な見解によって混乱を招く。 <p>廃棄物の処理</p> <ul style="list-style-type: none"> 今まで置き去りにされていた廃棄物処理の問題が解決するので、長期に渡る操業にも耐えられるようになる。 処分場で操業をするためにはこれから何十年単位で時間がかかる。 想定外の事態が起きた時に、未来にも影響を与えてしまう可能性がある。 	<p>らず影響を踏まえ、3つの切り口のどれが再稼働する上で最も必要となってくるかを根拠が明らかにしながらワークシートに自分の考えを記述させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分の選んだ切り口が今後の日本にもたらす影響についても記述させる。 話し合いの中で、意見交換できるように、選んだ切り口が共通する子ども同士で固めた座席を配置する。 それぞれの切り口において、最も必要であると考えた根拠を明らかにして発表させる。 多角的に社会認識を深められるように、子どもたちの考えを「安全対策」「放射線理解」「最終処分」の視点が明確になるようにまとめながら話し合いを進めていくようにする。 話し合いを進める中で、原発を再稼働する上で、3つの切り口を進めるのには時間や多額のお金が必要となることに気づかせる。 話し合いの最後に「原子力をエネルギーとして活用するためには、私たちが覚悟すべきことは何なのか」を発問し、原子力を活用するのにあたり、リスクと負担を生じることを念頭に置く必要があることに気づかせていく。 自分のもった考えを振り返らせるため、座席周辺の仲間同士で意見交換をする時間を設け、その後で自分の考えをまとめさせる。 話し合いを通して追究課題についてどのように判断したかを記述させる。その際、判断を揺さぶられた意見は何であったかを記述させる。
<p>考えをつくり上げる場</p>	<p>⑫ 意見文課題 持続可能な社会を実現するためにすべきことは何だろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> これまでの学習を基に、3つの切り口を使って意見文を記述させる。 3つの切り口のどれを重要視するかは各自で判断させるが、自分が選択した以外の切り口とのつながりについて明確にできるとよい。 意見文の根拠となるよう、最近の原子力に対する世界の傾向や日本国民の意識について紹介するとともに、資料を提示する。 持続可能な社会の実現のためには、一人一人が問題意識をもつとともに、

		<p>過去を踏まえながら、現在や将来の影響を考慮して意思決定することが大切であることを気付かせる。</p>
--	--	---

総合的な学習の時間 学習指導案

指導者 岡崎 正和

1 単元名「私たちの暮らし」（16～20時間完了）

2 対象学年：4～6年（中学生でも可）

3 単元目標

生産と消費を繰り返しながら生活を営む中で生じる廃棄物（ゴミ）に関する様々な課題に対して、今自分ができていることを考え、行動することができる。

4 単元構想

学習内容	ねらい	関連する教科等
1 「生きる」と「くらす」のちがい（2時間）	・ 植物や他の動物と私たちの生き方を比較しながら、人は生産と消費を繰り返しながら暮らしていることに気付く。	理科 社会科 家庭科
2 「生産」と「消費」（3時間） ・ 衣（工業） ・ 食（農業，工業，商業） ・ 住（工業， <u>エネルギー</u> ）	・ 生産と消費の関係を，衣食住別に図解することで，生産過程，消費過程ともに廃棄物が生じていることに気付く。	社会科 家庭科
3 私たちを取り巻く課題と今の私がすること（9～13時間） ・ 焼却と地球温暖化 ・ 食品ロスと食料自給率 ・ <u>原発と使用済み燃料処理</u>	・ 様々な方法で廃棄物を処理していることを知る一方で，処理過程に課題が生じていることに気付く。 ・ 各課題について，今の自分にできることを考え，行動する。	理科 社会科 家庭科 図画工作科 特別活動 道徳
4 これからの私たちの暮らし（2時間）	・ 人は，課題を克服しながら生活を豊かにしてきたことを，過去の事例から捉え，これからの私たちがすべきことについて自分の考えをもつ。	社会科 道徳

5 「私たちを取り巻く課題と今の私にできること～原発と使用済み燃料処理～」（3時間）

の授業計画

学習内容	ねらい
1 発電の仕組みとゴミ処理 ・ 発電の仕組みを調べる。 ・ 発電所を仲間分けする。 ・ 死をもたらすゴミの存在を知る。	○ 様々なエネルギー源を使って発電していることを知るとともに，仲間分けを通して，発電方法のメリット・デメリットを捉える。 ○ 原発から出る高レベル放射性廃棄物は触れると死をもたらす危険な物であるという認識をもたせ，次時の専門家への質問を考える。
2 どうする高レベル放射性廃棄物 ・ 専門家に質問する。 ・ 地層処分場建設の是非について議論する。 ・ 私たちが抱えている課題を捉える。	○ 専門家による安全面に関する質問への回答を踏まえて地層処分がより安全な処分方法である事を捉える。 ○ 現在より安全であることを知ったにもかかわらず，地層処分場建設に反対する理由を踏まえて，今の課題は何かを考える。

<p>3 今私がすること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層処分場としてふさわしくない場所に住む私が今することは何かについて考える。 	<p>○ 建設反対する人たちにお願いをする立場である私が今することは何かを考え、行動する。</p>
--	---

(1) 本時の目標 (2/3時間目)

- 高レベル放射性廃棄物について、様々な視点から専門家に質問することができる。
- 高レベル放射性廃棄物の処理は、現時点では地層処分がより安全な処分方法である事を捉える。
- 地層処分場建設に反対する理由を踏まえて、今の課題を見いだすことができる。

(2) 授業展開

学習内容	時間	指導上の留意点
<p>1 前時までの学習内容を確認する。</p>	3	<p>○ 前時に学習した以下の内容を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本では様々な方法で発電している。 ・ 発電方法によってメリット・デメリットがある。 ・ 発電方法によってゴミが生じる。 ・ 原子力発電で生じるゴミ (使用済み燃料) に近寄ると数十秒で死に至る。
<p>2 専門家に質問する。</p>	15	<p>○ 原子力発電環境整備機構の職員をお招きし、安全面等、子ども達が抱える質問に答えてもらう。</p> <p>○ 質問を事前に伝えておく。</p> <p>○ 地上で保管するよりも地層処分の方が現時点では安全であること、日本を含め世界各国で地層処分の研究を進めていること、これから仕事がなくなっていく時代に数百年間、管理する仕事がなくならないことを子ども達の質問を通じて伝えてもらう。</p>
<p>3 地層処分場建設について議論する。 自分が住む町に地層処分場を建設するとしたらあなたは賛成、反対のどちらですか。</p>	17	<p>○ それぞれの立場から意見を発表させる。</p> <p>○ 現在の保管方法よりも地層処分の方が安全であることを教えてもらったにもかかわらず、どうして反対するのかについて、職員の方から質問してもらい、それに対する意見を述べさせる。</p>
<p>4 今抱えている課題を見いだす。</p>	8	<p>○ 目の前の課題を先送りにして自分から解決しようとしないうちに、子ども達の身近にある具体例を用いて気付かせる。</p>
<p>5 次時の学習内容を知る</p>	2	<p>○ 科学的特性マップを提示して、自分たちの町は地層処分場に適さないことを知らせ、今自分ができることについて考え、実行することを伝える。</p>

第6学年 総合的な学習の時間学習指導案

平成〇年〇月〇日 (〇) 第〇時限

指導者 古池 秀行

1 単元 電気の利用について考えよう

2 指導計画 (4時間完了)

- (1) 身の回りの電気の使われ方を知る・・・・・・・・・・1時間
- (2) 発電方法の種類を知る・・・・・・・・・・1時間
- (3) 原子力発電の仕組みを知る・・・・・・・・・・1時間
- (4) 原子力発電のごみ処分について考える・・・・・・・・1時間 (本時)

3 本時の指導

- (1) 目標 原子力発電で出たごみを適切に処分する方法について考え、地層処分があることを知る。
- (2) 準備 ワークシート、「電気をつくると出るごみについて考えよう」(NUMO作成資料)
- (3) 指導過程

時間 配分	学習活動	指導上の留意点
5分	1 原子力発電によって出てくるごみを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時で学習した発電の仕組みから、放射性廃棄物が出ることを振り返る。 ○ 資料を参照して、資料済み燃料はリサイクルされて、高レベル放射性廃棄物を処理しなければいけないことを捉えさせる。 ○ 放射線は身の回りであることを確認し、高レベルのものは、安全に処理しなければならないことを知らせる。
8分	2 現在そのごみがどのように処理されているか考える。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 今までにごみ処理で学習した、燃やす・埋める・その他の処理を思い出させて、考えさせる。 ○ 自由に考えた意見を発表させる。
20分	3 5つの処理方法を提示し、利点・欠点を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「地下に埋める」「宇宙に持って行く」「施設で人間が保管する」「海洋底に埋める」「南極の氷の下に埋める」の例を挙げる。 ○ 「海洋底に埋める」「南極の氷の下に埋める」は国際的な条約で禁止されていることを伝える。 ○ のこりの3つの処分法について自分が考えやすいものを一つ選び利点・欠点を考えさせる。 ○ 処分法を検討する、安全面、コスト、現実性について注目して考えるようにさせる。 ○ 同じ処分法を選んだ児童でグループをつくり意見を交流させる。 ○ グループごとに利点・欠点を発表させる。

7分	4 地層処分について知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 現在、高レベル放射性廃棄物はどのように処理されているか、先ほどの3つから予想し挙手させる。 ○ 現在は施設によって、管理されているが地層処分に向けて世界が動いていることを知らせる。 ○ 深い地下は自然現象の影響を受けやすい地上に比べ地下水の移動も少なく安定した環境であることを知らせる。
5分	5 振り返りを行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高レベル放射性廃棄物は数百年～一万年先まで考えて処理する必要性を知らせる。 ○ 授業で学んだこと、考えたことをワークシートに記入させる。
<p>評価事項原子力発電で出たごみを適切に処分する方法について考えることができた。</p> <p><input type="checkbox"/>…一般の可燃ごみや不燃ごみがどのように処理されているかを話し、それぞれの処分法は同じようにできそうか考えさせる。 ((下位児童配慮))</p> <p>☆…ほかの児童の意見を参考にして自分の意見をもう一度見直すように指示する。 ((上位配慮))</p>		

第3学年〇組 理科学習指導案

指導者 佐野嘉昭

- 1 単 元 単元6 地球の明るい未来のために
3章 たいせつなエネルギー資源

2 指導計画（7時間完了）

時	学習内容
1	ゴミ問題（放射性廃棄物の存在と量を知る）【本時】
2	ゴミの違い（放射線の性質について）
3	霧箱実験（放射線の性質について）
4	ゴミはどこからでるのか（原子力発電のしくみ）
5	エネルギー資源（原子力・化石燃料・再生可能エネルギーそれぞれの特徴）
6	ゴミはどうするのか（地層処分について）
7	名古屋でゴミを処分するとしたら（話し合い活動）

3 本時の指導

(1) 目 標

- 放射性廃棄物の存在とその量について知る。（知識・理解）

(2) 準 備

- （生徒）教科書、授業ファイル
- （教師）学習プリント、パソコン、プロジェク

(3) 指導過程

時間	学習活動	指導上の留意点
10分 20分	<p>1 ゴミを捨てる時に分別する理由を考える。</p> <p>(1) 可燃ゴミ、不燃ゴミ、プラスチックゴミの処理の仕方を知る。</p> <p>(2) ゴミを分別して捨てる理由を考える。</p> <p>2 放射性廃棄物の存在を知る</p> <p>(1) 家庭ごみのように簡単には処分できないごみ＝放射性廃棄物の存在を知る。</p> <p>(2) 現在、使用済み核燃料は原子力発電所で安全に保管されていることを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒に発言させながら、ゴミを分類する理由は「ゴミの性質によって、処分の仕方が異なるためである」ことを確認する。 ○ 日本では全ての使用済み核燃料を再処理工場などで加工し、再び原発で使うことになっている。再処理後は高レベル放射性廃棄物となりゴミとなることを伝える。つまり使用済み核燃料はまだ廃棄物ではないこと、再処理をする技術についてはのちに学習することを伝える。

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	3 放射性廃棄物への問題意識を高める (1) デジタルハリウッド・アースプロジェクト「On your mark」「ね、進まないでしょ」を見る (2) 現在、日本が抱える使用済み燃料の量を知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「誰かがなんとかしてくれる」では解決していかないことを伝える。 ○ ゴミの存在と地層処分地は決まっていないことを伝え「このゴミをどうすればいいのか」という問題意識をもつように指導する。
5分	3 学習の振り返り (1) 本時の学習を振り返り、感じたことや自分の考えをワークシートに記入する。	