

実施する教科・単元(題材)名 | 総合的な学習の時間

関連する教科・単元(題材)名 | 社会科:現代社会と私たちの暮らし、世界と日本の資源と産業、私たちの暮らしと経済
理 科:エネルギー資源、科学技術と人間、いろいろなエネルギー
技術科:技術と私たちの生活、技術とものづくりの未来、エネルギーの変換と利用
家庭科:私たちの生活と住まい、私たちの消費と環境、私たちのよりよい生活

テーマ

ソーラー王国やまなし

テーマの設定とねらい

エネルギーは私たちの暮らしの基盤であり、安心して快適な生活に必要な不可欠なものである。2009年に山梨県は「やまなしグリーンニューディール計画」を発表した。これは、山梨県の恵まれた自然環境を活かし、クリーンエネルギーの普及促進に取り組むことにより、低炭素社会の実現と経済活性化の両立を目指すものである。クリーンエネルギー先進県の実現に向けて、太陽光発電、小水力発電、バイオマス利活用、燃料電池の4つを普及促進の柱としている。

特に、山梨県は全国トップクラスの日照時間を誇り、「ソーラー王国やまなし」(太陽光発電の世帯あたり普及率日本一)を目標としている。太陽光発電は、火力発電に比べて、発電時に二酸化炭素を発生しない長所がある一方、コストが高く、天候や日照などの自然条件により出力が不安定となる短所がある。現在、課題克服のための技術開発が進められている。最近では、太陽光発電の大量導入による電力変動が送電網に与える影響が実証試験されており、次世代層が未来のエネルギーの使い方について考えることは重要である。

指導にあたっては、子どもたちが興味を持ちやすい体験活動を通して、いろいろなエネルギーの変換を理解する。次に、我が国および山梨県のエネルギー計画の概要を知り、電気に依存する現代社会、太陽光発電導入に向けたいくつかの課題について理解を深める。最終的には、自分の生き方、社会のあり方を考えることを出発点として、「ソーラー王国やまなし」の実現を念頭におき、グループ単位で未来のエネルギー利用の使い方や自分たちができることを意見交換し、発表をする。

今後、山梨県の地域特性を踏まえて、未来社会とエネルギーの最適な組み合わせ(ベストミックス)を実現していく重要性を認識することがねらいである。

指導計画(全3時間)

時 数	各時間のテーマと主な学習内容	場 所
第1時	いろいろなエネルギーの変換 エネルギーの意味を知り、いろいろなエネルギーの変換にともなう発電方法の特徴を理解する。	理科室調理室 (教室でも可)
第2時	山梨のエネルギー計画 日本と山梨のエネルギー計画の概要を知り、太陽光発電導入に向けた動きを理解する。	視聴覚室 (教室でも可)
第3時	未来社会とエネルギー利用 自分の生き方、社会のあり方をきっかけとして、未来のエネルギーの使い方について考える。	教 室 * プロジェクター等の使用が効果的

第1時の授業であつかわれる発電実験の体験を行わない場合は、それを映像資料として提示する環境が必要です。
※PC、プロジェクター、スクリーン等

本時の目標

エネルギーの意味を知り、いろいろなエネルギーの変換にもなう発電方法の特徴を理解する。

指導のポイント

それぞれの発電方法については、実験を取り入れ、体験による知識の定着をはかる。
板書は張り物やプロジェクター(実験できない発電方法の映像等)を用いて指導を行う。
ワークシートを準備して、指導を行う。

本時の展開

	学習内容・活動	指導上の留意点および支援の工夫
導入 10分	<p>1. 本時の授業の確認 これから3時間環境をテーマに学習していくことを確認し、エネルギーの意味を知る。</p> <p>手回し発電を実演して、発電の仕組みをおさらいする。</p> <p>※代替:蓄電型でハンドルを30回転して点灯時間を確認→すぐに光が小さくなる</p>	<p>※ ○は教師発問</p> <p>(導入の言葉の後)</p> <p>○今日は、エネルギーについて学習します。エネルギーという言葉からどんなことを思い浮かべますか？</p> <p>・電気、力、食べ物、太陽、熱など</p> <p>エネルギーとは物体がもっている何かをする力</p> <p>板書・掲示</p>
	<p>電気はいろいろな方法で作ることができる</p> <p>板書・掲示</p>	<p>○みなさんにとって、一番身近なエネルギーである電気について学習します。これは手回し発電機です。ハンドルを回すと電気ができて、電球が光ります。しかし、人間の力では安定して大きな電気を作ることができません。</p> <p>・火力、水力、風力、太陽光、原子力など</p>
展開 25分	<p>2. 発電学習 3つの発電方法を学習する。</p> <p>(1)火力発電(10分) 指導者が前で実演する。 ※生徒実験は危険</p> <p>※発電が安定していてオン・オフが簡単であること、二酸化炭素を出すことを理解する。</p> <p>ワークシート1. 火力～に記入を行う。</p> <p>(2)太陽光発電(7分) テーブルごとに生徒実験</p> <p>※白熱灯の光で実験を行う。 日光を利用してもよい。(差について) ワークシート2. 太陽光～に記入を行う。</p>	<p>※熱湯に注意 ※事前に温めておく</p> <p>○これは火力発電の模型です。ガスコンロでフラスコの水を加熱するので、どのようになるか観察してください。</p> <p>* 沸騰までの時間調整でワークシートを配布し記名を行う</p> <p>○本当に電気ができているのか、このプロペラ(電子オルゴール)で確認してみます。</p> <p>それでは、ワークシート1. 火力発電の文の□(空欄)に、入る言葉を書いてください。 (3分後に答え合わせ)</p> <p>○なお、原子力発電の場合、ガスの燃焼の代わりにウランの核分裂により熱を発生させます。その後の発電する仕組みは火力発電と同じになります。</p> <p>○次に、太陽光発電の実験をします。太陽電池に光があたると電気が作られます。その電気でプロペラモーターが動くことや電子オルゴールが鳴ることを確認した後、ワークシート2. 太陽光発電の文の□(空欄)に、入る言葉を書いてください。 (3分後に答え合わせ)</p>

	学習内容・活動	指導上の留意点および支援の工夫
展開 25分	<p>(3)燃料電池(8分) テーブルごとに生徒実験 ※白熱灯の光で実験を行う。 日光を利用してもよい。(差について) ワークシート3. 燃料電池に記入を行う。</p> <p>※代替:食塩水を手回し発電機で電気分解した後、逆反応による発電を利用</p>	<p>○最後に、燃料電池の実験をします。燃料電池は水素と酸素が結合して電気が作られます。その電気でプロペラモーターが動くことや電子オルゴールが鳴ることを確認した後、ワークシート3. 燃料電池の文の□(空欄)に、入る言葉を書いてください。 (3分後に答え合わせ)</p>
確認 15分	<p>3. まとめ 発電方法について、実験結果から考える。 ワークシート4. エネルギー～に記入を行う。</p> <p>※核エネルギー → 光エネルギーは、太陽内部の核融合反応によるものです。</p> <p>ワークシートのまとめを発表し、仲間の考えを聞くことで学習の振り返りをする。</p>	<p>○今日は、火力、太陽電池、燃料電池による発電の学習をしました。ワークシートの裏側を見てください。 4. エネルギーの変換の図を見て、太陽電池、燃料電池、そして原子力発電のそれぞれで行われているエネルギーの変換を矢印で表してください。 図には、火力発電の変換の移り変わりが例として示してあります。 補)石油等の資源が持つ化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー (1分後に答え合わせ)</p> <p>太陽電池 : 光エネ → 電気エネ 燃料電池 : 化学エネ → 電気エネ 原子炉 : 核エネ → 熱エネ(以後火力と同じ)</p> <p>エネルギーはいろいろ変換することができる 板書・掲示</p> <p>○今日の内容をまとめていきます。ワークシート5. まとめの3つの発電方法について、実験やワークシートの記入を振り返って、長所と短所をまとめてください。 (3分後、発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電の長所と短所 <ul style="list-style-type: none"> ○:安定した大量の発電、出力調整が容易 ×:二酸化炭素を排出、資源の輸入と枯渇 ・太陽光発電の長所と短所 <ul style="list-style-type: none"> ○:二酸化炭素を排出しない、なくなる ×:費用が高い、天候の影響 ・燃料電池の長所と短所 <ul style="list-style-type: none"> ○:発電効率が高い、排熱利用が可能 ×:費用が高い、耐久性が低い <p>発電方法には長所と短所がそれぞれある 板書・掲示</p> <p>○次の時間では、今回の実験を踏まえて、山梨県のエネルギー計画について学習します。</p>

**活用できる
外部支援**

やまなしエコティーチャー派遣制度[県森林環境総務課]
<http://www.pref.yamanashi.jp/sinkan-som/49755356979.html>
 「エネルギー関連教材の貸出」[義務教育課]
<http://www.ypec.ed.jp/gimukyo/kankyo/bihin/kyouzaibihin.htm>

本時の目標

日本と山梨のエネルギー計画の概要を知り、太陽光発電導入に向けた動きを理解する。

指導のポイント

スライド学習のため、プロジェクター等を使用するが、投影されているものがはっきりと見えるよう工夫する。ワークシートを準備して、指導を行う。スライドの進行に合わせて、適宜生徒が記入していく部分を示す。

本時の展開

	学習内容・活動	指導上の留意点および支援の工夫
導入 10分	1. 学習のねらいを確認 ① スライド表紙	※ ○は教師発問 ○今日は、ソーラー王国やまなし、山梨県のエネルギー計画について学習します。ワークシートを配布します。 ・PC、プロジェクター、スクリーン、ワークシート2(PPTの印刷資料) 投影は、大型液晶TVが望ましい。 ○授業のねらいは、日本と山梨のエネルギー計画の概要を知り、太陽光発電導入に向けた動きを理解することです。
	② エネルギーとは!? スライドの説明を聞き、シートの中欄に適語の記入を行う。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ソーラー王国やまなしの実現を考える</div> ※ 板書・掲示 ○前回の授業では、エネルギーのいろいろな変換を学習しました。エネルギーは英語でエナジー、その定義は <u>物体が持っている何かをする力</u> です。私たちはエネルギーにより快適な生活をしています。エネルギーの元になる資源が、石油、石炭、天然ガス、ウランなどの燃料です。
展開 25分	2. 日本のエネルギー計画 ③ 2005年度のエネルギー	○日本の2005年度のエネルギー、何が多いですか?・・・ところで、日本の食料自給率を知っていますか?・・・ 正解は40%です。それに対して、エネルギーの自給率は4%で、残り96%は海外に依存しています。エネルギーの <u>安全保障や温暖化対策</u> からエネルギー計画が必要です。
	④ 日本のエネルギー計画	○そこで、日本政府は2030年の目標を発表しました。エネルギー自給率、火力発電以外の電源(原子力、水力、太陽光)をそれぞれ2倍に増やします。 ・原子力(ウラン国内在庫)も自給率に含まれています。
	3. 山梨のエネルギー計画 ⑤ 山梨県の電力自給率	○夏の電気を最も利用した時、山梨県内の水力発電で供給した割合はどれくらいか? 手をあげてください。・・・ 正解は3番の15%です。 普段はだいたい30%の自給率がありますが、使用量が多くなると自給率が下がっていきます。
	⑥ 山梨のエネルギー計画	○そこで、山梨県はグリーンニューディール計画を発表しました。山梨県の特色を活かした4つのクリーンエネルギーを写真も参考に書いてください。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">太陽光発電・小水力発電・バイオマス・燃料電池</div> ※ 板書・掲示	
	4. 太陽光発電の導入 ⑦ 三種の神器 (日常生活と科学技術の進歩)	○三種の神器とは、もともとは天皇の宝物ですが、ここでは新時代の生活に必要なものとして言葉を使っています。1950年代は・・・1960年代は・・・ 2010年代は何だと思いませんか? (1分後 解答)

	学習内容・活動	指導上の留意点および支援の工夫
展開 25分	<p>スライドの説明を聞き、シートの空欄に適語の記入を行う。</p> <p>⑧ 目指せソーラー王国</p> <p>実験を通して、送電ロスと電圧が変化することの負担を知る。</p> <p>5.</p> <p>⑨ 電気は貯められない</p>	<p>○正解は、<u>エコカー、省エネ家電、太陽光発電</u>になります。特に、山梨では、<u>ソーラー王国</u>やまなしを宣言し、世帯の太陽光発電の普及率日本一を目指しています。</p> <p>○ソーラー王国の実現に向けた3つの方法を説明します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1つめは技術開発です。太陽光発電は発電単価が高いため、さらに効率をアップさせて単価を下げます。 ・ 2つめは環境政策です。普及拡大のため、余った電気を高く電力会社を買取る制度です。しかしこれは太陽光発電を設置しない家庭には電気料金のアップだけの制度になってしまうため、公平性を検討中です。 ・ 3つめは社会整備です。太陽光発電は自然条件により発電量が変動するため、送電網に与える影響が大きく、現在の送電網では全電源に対し10%の導入が限界といわれています。太陽光発電を多く導入するには送電網の強化が必要です。 <div data-bbox="564 730 1501 902" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>『手回し発電機による送電実験』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 送電実験として、手回し発電を2つ連結して片方を10回転し、もう片方が何回転するか試す。早く(高電圧)回す、遅く(低電圧)回すの違い。安定した供給のために、送電線に大きな負担がかかっている。 </div> <p>○電気はとても便利なエネルギーですが、たくさん長く貯めることができません。この部分は？ 抵抗Ωです。(中学2年理科で学習)</p> <p>○時間帯別発電のとおり、私たちが使う量に応じて電力会社は火力発電を調整し電気のバランスを保っています。さらに、揚水発電を用いて、昼間のピークに水力発電し、夜間に余った電気で水を揚げてバランスを図っています。</p>
確認 15分	<p>6. まとめ</p> <p>⑪ 授業のまとめ</p> <p>スライド画面を書き取る。</p> <p>他の生徒の発表を聞くことで学習の振り返りをする。</p> <p>⑫ 未来のやまなし!?</p>	<p>○今日、学習した内容をまとめます。</p> <p>今日の学習でわかったこと、もっと知りたいことについて、ワークシートに記入してください。(3分後)</p> <p>○発表してくれる人はいますか。</p> <p>○次の時間は、未来のやまなしに注目し、自分の生き方、社会のあり方、エネルギーの使い方を考えます。</p>

電気は大量に貯められないためバランスが大切

※ 板書・掲示

**外部支援
情報サイト**

やまなしエコティーチャー派遣制度[県森林環境総務課]
<http://www.pref.yamanashi.jp/sinkan-som/49755356979.html>

本時の目標

自分の生き方、社会のあり方をきっかけとして、未来のエネルギーの使い方について考える。

指導のポイント

ワークシートにより学習を進めるが、拡大して掲示(プロジェクターによる投影等)することが効果的。
話し合い活動を通して、環境に対する多様な考え方を知ることができるようにする。

本時の展開

	学習内容・活動	指導上の留意点および支援の工夫
導入 10分	1. 自分の生き方 社会のあり方 ワークシート記入を行う。 他の生徒の発表を聞く。	※ ○は教師発問 ○今日は、未来のエネルギーの使い方を学習します。 ○ワークシートを配ります。 ・Q1は自分の生き方です。どちらが良いか選び、理由を書いてください。 (2分後、挙手で確認 それぞれの選択理由を数人発表) ・Q2は社会のあり方です。どちらが良いか選び、理由を書いてください。 (2分後、挙手で確認 それぞれの選択理由を数人発表)
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 社会には技術発展や自然共生など、いろいろな価値観がある </div> ※ 板書・掲示	
展開 30分	2. エネルギーの使い方 (1)この単元の流れを理解する。 (2)自分の考えをシートに記入する。 (3)班の意見をまとめ、模造紙(画用紙)に要点を記入する。 (4)代表者の発表 各班の代表者の発表を聞き、自分の考えとは違う新たな視点に気づくことができる。	○ワークシートの裏側を見てください。 表はこれまで学習してきた主な発電方法の長所と短所です。表を参考に、Q3の未来のエネルギーの利用、Q4のソーラー王国やまなしの実現について、自分の考えをワークシートに記入してください。(5分間) ○ここから、班で意見交換してもらいます。いろいろな考え方がありますが、班としての意見が作れるように話し合いを行ってください。話し合いの後、各班の意見を発表してもらいます。(分) ※論点の補足 Q3では、どのようなエネルギーの組み合わせがよいのか Q4では、技術開発、環境施策(国・県の取り組み)、社会整備(インフラ等)の課題や可能性 ○それでは、各班の意見を発表してもらいます。 ※生徒の新しい発想(視点)をとりあげる。 ※省エネ(エネルギーの節約)は私たちが簡単にできること
確認 10分	5. まとめ	○Q5私たちにできることを記入してください。 (挙手により、数人が発表) ○今回の環境学習で伝えたかったこと
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; width: 80%;"> (1)エネルギーと日常生活(社会)との係わり合いを理解 (2)エネルギーの最適な組み合わせ(ベストミックス)が重要 (3)日頃からエネルギー環境分野に興味を持ち、エコ活動を実践 → これからの未来社会を創造、継続は力(エネルギー)なり </div> ※まとめ Q3から(1)へ Q4から(2)へ Q5から(3)へ ※ 板書・掲示	