

第3学年B組 理科学習指導案

日 時 令和5年11月4日(土) 第2限
場 所 第2理科室(管理棟2階)
指導者 若林 努

1. 主題(単元・題材)名 運動とエネルギー「5章 エネルギー資源とその利用」

2. 目標

- (1) 日常生活や社会と関連付けながら、エネルギーとエネルギー資源についての基本的な概念や原理・法則などの理解とともに、科学的な探究に必要な観察、実験などに関する基本操作や記録の方法などの基本的な技能を身につける。 [知識及び技能]
- (2) 日常生活や社会で使われているエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなど、科学的に考察する。 [思考力、判断力、表現力等]
- (3) エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究する。 [学びに向かう力、人間性等]

3. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む力
日常生活や社会と関連付けながら、エネルギーとエネルギー資源についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	日常生活や社会で使われているエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈しているなど、科学的に探究している。	エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4. STEP との関わり

(1) 理科としてのとらえ

現在、人間活動で多く用いられているエネルギーは電気エネルギーであり、他のエネルギーをいかに有効に電気エネルギーへ変換するかが重要となっている。その変換の過程において排出されるものは環境汚染、気候変動を引き起こしている原因となっている。このように、環境保全や省エネといった観点から本単元は STEP と直接つながる内容といえる。また、視点を変えて、どのように電気エネルギーを得ればよいか注目することで、防災の観点からも STEP とつなげることが可能であり、STEP の探究活動の一助となることが期待できる。

(2) 育成したい資質・能力について

日本のエネルギー発電について調べ、エネルギー利用上の問題点をもとに新しいエネルギー資源やエネルギーの有効活用を考えることから【問題発見】【アイデア】、自分たちの考えを科学的に検証することから【根拠】【協働】【じっくり・いろいろ】、検証したことを発表し合い、それらをもとにして将来のエネルギーについて考えることから【伝達・発信】【振り返り】の力を育成する。

5. 単元について

本単元に関わり小学校では、主に光のもつエネルギーと発電について「日光を当てたものの明るさと暖かさ」、「光電池のはたらき」、「コンデンサー」、そして中学校では電気のもつエネルギーと発電について「電力」、「電気による発熱」、「放射線」、「電磁誘導と発電」、「電池」、「燃料電池」を学習してきている。さらに、これら1つ1つの内容を関連付けて、エネルギーがお互いに変換可能であり、どのように変換するかによって有効に利用できるかどうかが変わるということを前単元の「多様なエネルギーとその移り変わり」で学習している。

本単元は、上記の学習内容だけでなく、社会の内容とつながるものが多い。エネルギー使用量の増加は、産業革命のころから始まり、多くは石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料を大量消費することでまかなわれている。現在も化石燃料が用いられ続ける理由に、少ないコストで大量のエネルギーを取り出せ、さらに運搬・貯蔵が容易であり、使用する際の総合的なコストが安くなりやすいことが上げられる。化石燃料をエネルギー資源として用いるとき、その多くが発電所などで電気エネルギーに変換されている。電気エネルギーに多く変換される理由は、電気エネルギーが送電線を通して簡単に輸送でき、さまざまなエネルギーに変換しやすくして利用しやすいことや電気エネルギーを使用する場所では廃棄物がほとんど出ないことなどが上げられる。このように、学習したことのつながり、そして社会科の内容を意識して展開することで、これまでの知識を活用した授業展開が可能となる。

また、発電方法は環境問題への注目とともに変化してきている。その中でも特に気候変動や地球温暖化への対策の影響が大きい。1970年代ごろから地球の大気のしくみについて理解が進み、地球温暖化が深刻な問題として、科学者の間でも注目されるようになり、1992年の国連環境開発会議において「気候変動枠組条約」がつくられ、地球温暖化への対策が考えられた。1997年「京都議定書」において条約参加先進国に、2015年「パリ協定」において、条約参加国に対して二酸化炭素の削減が目標として設定されてくると、世界的に化石燃料の利用を減らす傾向が見られるようになってきた。現在は、SDGsも考慮して化石燃料の利用削減へ向けて先進国を中心に「脱炭素社会」を目指し、新エネルギー資源の開発やエネルギーの有効活用から「持続可能な社会」をつくることが重要視されている。しかし、化石燃料に代わるエネルギーにも課題がある。原子力では放射線、風力では騒音など周囲の人々の生活に影響を与えるおそれが出てきている。このようにエネルギーを利用するときに社会全体として解決しなければならない問題が多く存在する。その解決のためには、これまでに学習してきたことを活かして考える必要があり、科学技術の利用の在り方について多面的、総合的にとらえ、科学的に考察して判断させるのに適した単元である。

6. 指導について

日本の抱えるエネルギー問題は、エネルギー資源のことや環境問題、エネルギーの安全性など多岐にわ

たる。その中でも本単元では、STEPの中で環境問題とつなげてエネルギーについて研究をしているグループがあること、2年生で発電について学んでいること、エネルギーを普段から使用しているが、その中でも電気は普段から使用しており、とても身近なエネルギーであって生徒が想起しやすいことから、まずエネルギー資源の問題とその利用による環境問題について電気エネルギーの得方から考えさせる。そして、その問題を解決するにはどうすればよいかを考えることから持続可能な社会の実現について考えさせていきたい。

第1時では、まず世界と日本のエネルギー使用量を比較した資料の読み取りで【根拠】の資質の表出を図りながら、現在のエネルギー事情について確認したい。そして、そのエネルギーをどう得ているかを考えることで日本のエネルギー自給率の低さ、他国と比べた電気の1人あたりの使用量から、日本が電気エネルギーを多く使っている事実などをつかませ、電気エネルギーに焦点を当てられるようにしていく。

第2時では、第1時の内容を受けて、電気エネルギーを得るための発電方法のメリットとデメリットについて考えさせる。この時、1人1人に自分の興味ある発電方法を選ばせ、そのメリットとデメリットについて、単に環境の良し悪しだけでなく、エネルギーの交換効率や費用対効果などの数値的なことにまで視野を広げられるように助言しながら机間指導を行うことで、【じっくり・いろいろ】の資質表出をねらう。また、次の時間にそれぞれの発電方法について発表するよう伝え、相手にわかりやすくまとめることを意識させる。

第3時では、第2時で調べた内容を発表させ、発表内容について気づかなかった視点を補わせたり、気づいた疑問点を共有したりすることで【伝達・発信】【問題発見】の資質の表出を図りつつ、それぞれの発電方法がもつメリットとデメリットについて共有する。そこから、再生可能エネルギーにもクリアしなければならない課題があることなどを気づかせる。

本時(第4時)は、電気需要を満たすために持続可能な発電をするには、どうしたらよいかを第3時で共有したことや新たに疑問に思ったことや調べたことを根拠に考えさせる。そして、それぞれの考えを発表させ、疑問点や相手がどう考えているかなどを発表者へ投げかけさせながら、今後のエネルギー利用について議論することで、【じっくり・いろいろ】【アイデア】【根拠】の表出を図りたい。また、ベストミックスの概念が生徒から出てくることを期待したい。

第5時では、第4時の流れを受けて発電についてのエネルギー利用だけでなく、動力に用いるエネルギーなど現在では組み合わせて用いる必要があり、将来的に化石燃料に依存するエネルギー生産を減らしていく努力が求められていることへつなげたい。そして化石燃料に依存するエネルギー生産を減らす方法を考えることから【アイデア】の資質の表出をさせたい。生徒から希望があり、必要であればエネルギー開発に携わる人とZOOMでつないで話をする機会も設けられたらと考えている。

7. 指導と評価の計画(全5時間)

○「評価に用いる評価」 ●「学習改善につながる評価」

時間	□ ねらい(目標) ■ 学習活動	評価の観点			評価方法	育成したい 資質・能力
		知	思	態		
第1時	□ エネルギーの多くは化石燃料などから得られ、主に電気エネルギーに変換し、利用していることを知る。	●			●ワークシート	【根】

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消費しているエネルギーをどのように得ているか考える。 					
第2時	<ul style="list-style-type: none"> □ 発電方法について調べ、その仕組みやメリット・デメリットなどについて知る。 ■ 興味のある発電方法について調べる。 	●			●ワークシート	【じ】
第3時	<ul style="list-style-type: none"> □ 様々な発電方法について、その仕組みやメリット・デメリットなどについて知る。 ■ 調べた発電方法について発表する。 			●	●ワークシート ●発表	【発】 【伝】

第4時 本時	<ul style="list-style-type: none"> □ 世代をこえて電気エネルギーを利用していくためには、発電方法それぞれの課題を解決することが必要であることを知る。 ■ 発電方法に、環境への影響や持続可能性の観点から課題がないか探り、その利用について考えを発表する。 	●	○		●ワークシート ○発表 ○発言	【根】 【じ】 【ア】 【伝】
第5時	<ul style="list-style-type: none"> □ 世代をこえてエネルギーを利用していくためには、どのようなことが必要かを知る。 ■ エネルギーをどのように利用すれば、環境への影響を減らし、持続可能となるかを考える。 	●	●		●ワークシート	【根】 【ア】

※ 育成したい資質・能力の表記は省略した名称で記述している。

根拠 ⇒ 【根】，じっくり・いろいろ ⇒ 【じ】， アイディア ⇒ 【ア】

問題発見 ⇒ 【発】， 問題解決 ⇒ 【解】， 振り返り ⇒ 【振】

協働 ⇒ 【協】， 伝達・発信 ⇒ 【伝】

8. 本時の指導

(1) 目標

- ① 発電方法それぞれの課題を把握している。 [知識及び技能]
- ② 発電方法の利用について、資料やデータを分析して環境への影響や持続可能性の観点から考えられている。 [思考力、判断力、表現力等]
- ③ 発電方法の利用について、見通しをもったり振り返ったりするなど科学的に探究している。 [学びに向かう力、人間性等]

(2) 指導計画 (50 分)

学習活動	○指導上の留意点 ◆評価	育成したい 資質・能力
1. 本時の流れを知る。	<p>○本時の流れについて、次のことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べた発電方法がもつ、環境への影響や持続可能性の観点から考えた課題を、根拠とともに示す。 ・考えた課題から発電方法の利用を控えるべきか根拠を示して考える。 <p>○考えたことを発表し、環境に配慮しつつ持続的に電気の需要を満たしていくには、どうしたらよいかを考えることを伝える。</p>	
<p>【課題】 環境に配慮しつつ持続的に電気の需要を満たしていくには、どうしたらよいだろうか？</p>		
2. 環境への影響や持続可能性から発電方法の利用について考える。	<p>○根拠となる資料等を示し、スライドにまとめさせる。この時、数値や法律など様々な視点から根拠を示させる。</p> <p>例) ・エネルギー変換のコスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1次エネルギーの価格と2次エネルギーの価格の比較 (費用対効果) ・エネルギー変換のロス ・省エネ法の記述 など <p>○発電方法のメリットやデメリットについての発表資料を共有し、考えの根拠にできるようにする。</p> <p>◆科学的根拠を示しながら考えられているか。(思)</p> <p>○iPad 等を用い、現在の研究途中のものなども意識して考えさせる。</p>	<p>【根】【ア】 【ジ】</p>
3. 発電方法について考えたことを発表する。 発表について、疑問点や意見があれば発言する。 〈予想される生徒の意見〉 ・火力は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出するため、使用す	<p>《発表》</p> <p>◆発電方法について、環境への影響や持続可能性から考え、根拠を示しながら発表できているか。(思)</p> <p>◆他者に伝わりやすい発表づくりができているか。(態)</p> <p>《聴き手》</p>	<p>【根】【伝】</p>

<p>るべきでない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 火力のエネルギー変換効率は、天然ガスであれば40%～50%と原発の一般的な30～35%より高いため、天然ガスの火力のみ使う。 再生エネルギーを100%にする。 再生可能エネルギー法では、環境への影響、持続可能性、分散型発電、電力の安定供給、経済への影響の5つについて最善の状態を求めているため、再生エネルギーだけでは需要が満たせない。 など <p>5. 本時のふりかえりを行う。</p>	<p>◆発表に対する気づきを考えているか。(思)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○話題が広がらない場合は、発電方法についての問題点を扱った実際のニュースなどを見せる。 ○1つの発電に意見が偏る場合、それだけで電力需要を満たせるかどうか、持続可能性はどうかを問う。 ○生徒が意見を重ねる中から、より良い発電に用いるエネルギーの割合を考えていく。(ベストミックス) <p>○ふりかえりシートに記入させる。</p>	<p>【振】</p>
--	---	------------

(3) 板書計画

