

理科学習指導案

生徒 第3学年C組 男子19名 女子20名 計39名
指導者 教諭 田中幸樹

I 単元（題材）名 『科学技術と人間』

II 単元について

この単元では、これまでの物質とエネルギーなどの学習を生かして、エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間関係との関わりについて認識を深め、今後、自然環境保全と科学技術の利用の在り方について多面的、総合的に考えさせることがねらいである。そこで、エネルギー資源を有効利用し、持続可能な循環型社会を構築するために、エネルギーの変換や保存について日常と関連づけ、科学技術とその発展のあり方について科学的な根拠にもとづいて適切に判断し、自分の考えを発表できるようにした。

III 単元の指導目標

- (1) 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・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究するとともに、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させる。 【自然事象への関心・意欲・態度】
- (2) 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、自らの考えを表現させる。 【科学的な思考・表現】
- (3) 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、調査などを行い、観察、実験などの計画的な実施、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させる。 【観察・実験の技能】
- (4) 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・法則を理解させ、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させる。 【自然事象についての知識・理解】

IV 本単元における言語活動

- ・互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。 ≪討論・協同≫
- ・情報の収集や取り出しを行い、整理する。 ≪収集・整理≫
- ・事実を正確に理解し、記録・伝達する。 ≪記録・伝達≫
- ・概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする。 ≪解釈・説明≫
- ・情報を分析・評価し、論述する。 ≪評価・論述≫

V 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
様々なエネルギーとその変換、エネルギー資源に関する現象に進んで関わりそれらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとしている。	様々なエネルギーとその変換、エネルギー資源に関する事物・現象の中に問題を見出し、目的意識をもって観察、実験などを行い、エネルギー資源の確保と有効利用が大切であることなどについて自らの考えを導いたりして、表現している。	様々なエネルギーとその変換、エネルギー資源に関する観察、実験などの計画的な実施、結果記録や整理などの仕方を身に付けている。	様々な形態のエネルギーが相互に変換されることを理解し、エネルギー資源の有効利用が大切であることを認識している。

VI 指導と評価の計画 (第1章8時間扱い・・・本時7/8)

単元	章	題材	指導目標	主な学習活動	時数	【言語活動系統表】との関連
5 科学技術と人間 (16)	1章 いろいろなエネルギー (8)	1 生活の中のエネルギーの移り変わり	①エネルギーについて思い出し、移り変わりを考える。	<ul style="list-style-type: none"> • これまでに学んだエネルギーについて思い出し、他にどのようなエネルギーがあるか考え、それらがどのように移り変わっていくか説明する。 • 熱にはいろいろな伝わり方があることを知る。 • 様々なエネルギーを区別し、それぞれの場面で出てくる熱エネルギーが、生活に利用できるかどうかを考え、理由と共に発表する。 	1	【収集・整理】 【記録・伝達】 【解釈・説明】 【評価・論述】 【討論・協同】
		2 エネルギーの保存	②エネルギーが移り変わる時にその量が変化するか考える。 ③エネルギーの保存と損失、変換効率について考える。	<ul style="list-style-type: none"> • 電気エネルギーをつくり出す場合、加えたエネルギーの量と得られる電気エネルギーの量が、同じかを考える。 • 実験を行い、測定した値から発電の効率を求める。 • エネルギー変換で起きるエネルギーの減少の原因を考え、減少を少なくする対策を考える。 • エネルギー変換時のエネルギーの保存とエネルギーの損失について理解する。 • 実験を行い、エネルギー変換時にどのようにエネルギーが利用され、どのようなエネルギーが損失と考えられるかを考え、発表する。 	2	【収集・整理】 【記録・伝達】 【解釈・説明】 【評価・論述】 【討論・協同】
		3 エネルギー資源の利用	④日ごろ利用している電気エネルギーについて知る。 ⑤いろいろな発電のしくみや長所・短所、放射線の性質を知る。 ⑥再生可能エネルギーや新しい発電方法について知る。 ⑦ユニークな発電方法の一つを体験し、利点や課題を考える。 ⑧総合的な判断として、電気エネルギーの安定供給を考える。	<ul style="list-style-type: none"> • わたしたちが日ごろ利用しているエネルギーの多くは何エネルギーなのかを考える。 • 需要に応じて、どのように電気エネルギーを供給しているのか考える。 • 実験を行い、安定的にエネルギーを供給することは簡単でないことを理解する。 • 水力発電、火力発電、原子力発電のしくみと長所・短所についてまとめる。 • 放射線の性質や利用方法について知る。 • 太陽光や風力、地熱、バイオマスなどの再生可能なエネルギー源による発電について、利点と課題をまとめる。 • スターリングエンジンの原理や利点を考える。 • これらの発電方法を取り入れてエネルギーを安定的に供給するしくみを考え、発表する。 	5 本時 4/5	【収集・整理】 【記録・伝達】 【解釈・説明】 【評価・論述】 【構想・実践】 【討論・協同】

観点	指導目標	評価方法	Aのキーワード・具体例	評価規準	Cへの手立て
関心・意欲・態度	④	観察 ワークシート 発表	○日常生活や社会と関連を図りながら、具体的な方法について調べようとしている。	○人間がどのような方法でエネルギーを得ているかを調べようとしている。	○日常生活で利用しているエネルギーを思い出させる。
科学的な思考・表現	② ⑦ ⑧	観察 ワークシート 発表	○エネルギーが相互に変換される原理に注目しながら現象を説明している。 ○スターリングエンジンの仕組みから、原理や利点や課題を考えている。 ○多くの観点から長所と短所を基に多面的に考察している。	○エネルギーを変換させる実験を行い、その現象から何エネルギーが何エネルギーに変換されたかを説明している。 ○スターリングエンジンの仕組みから、利点を考えている。 ○様々な発電方法の長所と短所を説明することができる。	○水車が動力に使われていることに気づかせ、水の流れがエネルギーにつながることを気づかせる。 ○熱による膨張と収縮が動きに関係あることを気づかせる。 ○環境問題を振り返らせたり、発電に関係する記事を資料として用意する。
観察・実験の技能	⑤	観察 ワークシート 発表 定期テスト	○互いの発電方法の違いが比較しやすいように、観点を整理してまとめている。	○様々な発電方法の仕組みや長所、短所を表にまとめることができる。	○教科書の資料などを基に様々な発電方法を再確認する。
知識・理解	① ③ ⑥	観察 ワークシート 発表 定期テスト	○変換されているエネルギーを挙げ、利用効率を高める具体例と関連付けながら理解している。 ○放射線は自然界にも存在し、透過性をもつこと、核燃料や廃棄物など放射線を出すものは厳重に管理しなければならないこと、放射線は医療などで利用されていることを、具体例をあげて説明できる。 ○太陽光発電・風力発電・地熱発電や再生産可能な生物資源を利用した発電、効率の高いコージェネレーションシステムなどを、長所・短所、今後の発展の可能性も考えて説明できる。	○日常生活や社会では様々なエネルギーが相互に変換されていることを理解し、エネルギーの変換前後でエネルギーの総量は保存されていること、エネルギーの利用効率を高めることが重要であることを理解している。 ○放射線は自然界にも存在し、透過性をもつこと、核燃料や廃棄物など放射線を出すものは厳重に管理しなければならないこと、放射線は医療などで利用されていることを説明できる。 ○太陽光発電・風力発電・地熱発電や再生産可能な生物資源を利用した発電、効率の高いコージェネレーションシステムなどが開発されつつあることを説明できる。	○家庭でどのようなエネルギー資源が使われているかをふり返らせ、運動とエネルギーの単元を振り返らせ、エネルギーの保存則にふれる。 ○原子力発電についての資料を用意し、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や医療現場での利用などを確認し、霧箱や放射線検出器を用いて放射線の存在を実感させたりする。 ○電卓の光電池や風で動くヨットなど、自然がもつエネルギーを利用したものに着目させ、これらを電気エネルギーに変換することの可能性にふれる。

Ⅶ 生徒の実態について

本学級の傾向として、どの教科問わず関心や意欲は高く、教科内容を知識として身に付けている量は多い。しかし、事物や対象に対して論理的に順序立てて考え、説明していくことを苦手としている。そのため数学及び理科における思考力・判断力・表現力に不足を感じる。とりわけ理科の旧1分野の物理分野においては、日常生活と関連付けて事物・対象に迫ることを苦手とし、自らの考察を持たず学び合いの機能が活発化しないことが多い。よって、知識として吸収した積み重ねになってしまうことが多い。

Ⅷ 本時案

1 題材 「スターリングエンジンの原理と利点」

2 学習目標

・ユニークな発電方法について、その原理や仕組みを考えることができる。

・班で協力して考察をまとめ、工夫して発表できる。

【科学的思考・表現】

3 学習の展開

○学習活動	○教師のかかわりと◆留意点	○評価規準と（評価方法）
○前時の復習 ○簡易型スターリングエンジンの演示を行う。 ○課題の提示	○様々な電気エネルギーの産出方法と、発電方法のポイントを整理させる。 ○低温度差で動くスターリングエンジンの演示を行い、発電へ応用できることを確認させる。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> スターリングエンジンがなぜ動くか、原理や仕組み、また、このエンジンの利点などを考察しよう。 </div>		
○スターリングエンジンの分解をしながら、原理や仕組みを考察する。	○机間巡視をし、個人考察についての評価を行い、考えを修正させる。	○他の人の考えを取り入れながら、自分の考えをまとめている。【思考・判断・表現】（観察・ワークシート）
○個人考察をもとに、班での考察にまとめていく。	○班員の個人考察をもとに、班の考察結果としてまとめさせ、ホワイトボードに記入させる。	○自分の考えを出し合い、よりよい考察にしようとし、図などを用いてわかりやすい発表を行おうとしている【思考・判断・表現】（ボード記述、発表）
○考察結果の発表を行う。 ○授業のまとめをする。	○生徒の発表をもとに、原理や仕組み、利点等をまとめ、理解させる。	