

理科学習指導案

指導者 龍岡 寛幸

日時 平成 29 年 11 月 18 日 (土) 第 3 校時 (13:15~14:05)

年組 中学校第 3 学年 1 組 計 39 名 (男子 18 名, 女子 21 名)

場所 中学校理科教室

単元 様々なエネルギーとその変換

単元について

今年度、本校理科では、既習の科学的概念や知識を活用して子どもが発見したり教師が与えたりする問題に取り組み、解決して、新たな問いを発見する授業を目指して、指導法と指導内容の両方の側面から実践的に研究に取り組んでいる。本授業は、既習事項の総括的な復習と発展的な理解を支援し、未習事項への導入や既習事項とのつながりを科学的な思考の過程で深められるような科学的な探究活動を導入することで、学びを豊かにする授業提案である。

本単元の「様々なエネルギーとその変換」では、エネルギー変換に関する観察、実験を行い、日常生活や社会では様々なエネルギーを変換して利用していることを、エネルギーの保存や利用する際のエネルギーの効率と関連させながら理解させることをねらいとしている。そのために、手回し発電機を回転させて発電したり、太陽電池に光を当てて発電させたりして、その電気で光や音、熱などを発生させる実験を行い、それぞれの現象をエネルギーの変換という視点からとらえさせ、日常生活や社会ではエネルギーを適宜変換して利用していることを考えさせる。また、様々な形態のエネルギーが相互に変換されることや、変換の前後でエネルギーの総量は保存されることを、力学的エネルギーが保存されることを発展させて理解させる。さらに、エネルギーの変換では、エネルギーの一部が利用目的以外のエネルギーとなり、はじめのエネルギーをすべて有効に利用できるわけではないことを理解させ、エネルギーの利用効率を高めることが持続可能な社会を実現するために重要であることを認識させている。

生徒はこれまでに電気がエネルギーをもつこと、化学変化には熱の出入りが伴うこと、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されることなどの学習をしている。日常生活において、省エネや環境への負荷が少ない再生可能エネルギーという言葉を理解しており、それに対して意見を述べることはできる。その一方で、教室の消灯に対して意識が低かったり、寒暖に対してすぐにエアコンを使用したりと持続可能な社会を意識して生活している生徒は少ない。

したがって指導にあたっては、電気エネルギーと水の温度変化から求められる熱エネルギーを比較させることでエネルギーの変換効率を説明できるように心掛けたい。また、協働することを通して変換効率を高める工夫を考えさせるとともに、持続可能な社会を実現していくために科学技術が発展してきていることも気づかせたい。具体的には、電流による発熱量の実験で得られたデータから電気エネルギーと熱エネルギーを算出させて、その値を比較させることで変換効率を導かせたい。また、各班の変換効率を共有させることで、変換効率を高める工夫を班での話し合いを通して考えさせたい。さらに、照明器具の種類による変換効率の違いを提示することで、エネルギーの利用効率を高めることの重要性和持続可能な社会を実現していくために科学技術が発展してきていることに気づかせたい。変換効率を高める工夫を考えさせる過程を取り入れることで、エネルギーに対する理解を深めることができ、より持続可能な社会を意識して生活する生徒が増えると考えられる。

指導目標

1. 日常生活や社会で利用されるエネルギーに興味・関心を持てるようにする。
2. エネルギーに関する観察，実験を通して，日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを理解できるようにする。

指導計画

1. エネルギーの種類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
2. エネルギーの変換・・ 2時間
3. エネルギー変換の効率と熱の伝わり方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間

(本時はその1時間目)

学びを豊かにする手立て

今回の授業における学びを豊かにする手立ては，①電気エネルギーと水の温度変化から求められる熱エネルギーをまず個人で比較（内化）させて，班で討論（外化）する過程で，エネルギーの変換効率を個人で理解（内化）させて，説明（外化）できるようにすること，②エネルギーの変換効率を班で話し合わせて（外化），照明器具を例にこれまでの生活の中でのエネルギーの無駄遣いを振り返させるとともに，より持続可能な社会を意識（内省と内化）させたい。これらに関して，基本的には班内での話し合いを重視して，必要に応じて適宜教育的介入をする。また，他の班の結果をクラス全体で交流させることで，お互いの班の実験の工夫に着目できるようにする。

本時の目標

- ・電気エネルギーから熱エネルギーへの変換効率を高める方法を考案できる。
- ・持続可能な社会を実現するための行動についてエネルギーの変換効率をもとに表現できる。

学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
1. 導入（12分） <input type="checkbox"/> 前時の実験データを整理する。 <input type="checkbox"/> エネルギーの変換効率を個人で考える。 <input type="checkbox"/> 個人で考えたことを班で話し合う。 <input type="checkbox"/> 各班の変換効率を確認する。	<input type="checkbox"/> 実験データから電気エネルギーと変換された熱エネルギーを算出させる。 <input type="checkbox"/> 求めさせたそれぞれのエネルギーを比較させることで，変換効率を導かせる。 <input type="checkbox"/> 変換効率の違いは何によって生じたのか考えさせる。
【課題】 どうしたら電気エネルギーから熱エネルギーへの変換効率を高められるか？	
2. 展開（30分） <input type="checkbox"/> 各班で変換効率を高める工夫を考える。	<input type="checkbox"/> 各班で取り組ませた実験をもとに，変換効率を高める工夫を話し合わせる。

<p>□班の意見をホワイトボードにまとめる。</p> <p>□各班の意見を全体で共有する。</p> <p>□照明器具の違いによるエネルギーの変換効率の違いの意味を個人で考える。</p> <p>□科学技術が発展して照明器具のエネルギーの変換効率が高まったことを理解する。</p> <p>3. まとめ（8分）</p> <p>□各自のノートに、これまでの生活の中でのエネルギーの無駄遣いを振り返させるとともに、より持続可能な社会を実現するための行動をまとめる。</p>	<p>○話し合いを通して、工夫を整理させて、ホワイトボードにまとめさせる。</p> <p>○各班での意見を発表させる。</p> <p>◆電気エネルギーから熱エネルギーへの変換効率を高める方法を考案できるか。【観察・実験の技能】</p> <p>○照明器具の歴史とその違いによるエネルギーの変換効率を示すことで、照明器具が変化してきた意味を考えさせる。</p> <p>○照明器具を例として、持続可能な社会を実現していくために科学技術が発展してきたことに気づかせる。</p> <p>◆持続可能な社会を実現するための行動についてエネルギーの変換効率をもとに表現できるか。【科学的な思考・表現】</p>
---	--