

中学校第3学年 技術・家庭科学習指導案

日 時 平成29年6月27日(火) 2校時

指導者 教育センター所員 相原 泰光

1 題材名 エネルギー変換の実際(電気回路)「Bエネルギー変換に関する技術」

2 題材について

- 本題材は、学習指導要領「Bエネルギー変換に関する技術」の、「(2)ア 製作品に必要な機能と構造を選択し、設計ができること」の内容であり、「エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作を通して、製作品の組立て・調整や、電気回路の配線・点検ができるようにするとともに、使用目的や使用条件に即して製作品の機能と構造を工夫する能力を育成すること」の項目である。

私たちの生活を考えると、家庭でのエネルギーの利用はこの30年間で2倍以上に増え、その中でも電気エネルギーの割合は用途の広さや手軽さなどから需要は高まり、日常生活に欠かせないものになっている。また、屋内にも数多く電気機器が普及しているが、AI(人工知能)やIoT(モノのインターネット)との組み合わせによって、今後も便利で快適な生活をもたらす電気機器が開発され、私たちの生活に浸透していくことが予想される。反面、たこ足配線による火災や電気機器の誤った使用方法が原因の事故も増加しており、その仕組みや扱い方についての知識が十分ではないままに利用していることが問題点として挙げられる。

本単元で取り扱う教材には、日常生活と関連させることに重点をおいた手回し式の発電機や羽根のない扇風機の模型製作を教材として学習を進める。日常生活でよく目にする電気機器を製作することで、日常生活とエネルギーの関わりについて、より理解を深めさせたい。日常生活において何気なく使用している電気機器が「なぜ動作するのか」という基本的な仕組みを知ることが、事故防止や電気機器の保守点検に役立つだけでなく、学んだ知識や技能を日常生活に生かすきっかけにもなると考える。

- 本学級の生徒に、エネルギー変換に関する技術についての実態を把握するため、アンケートを実施した(アンケート実施日 平成29年5月19日 対象3年2組34名)。

- ① 技術科の授業が好きですか。88%の生徒が好きと回答
- ② 技術科の授業は生活に役立つと思いますか。91%の生徒が役立つと思うと回答
- ③ 電気機器を分解した経験がありますか。85%の生徒が経験なしと回答
- ④ トランジスタを知っていますか。91%の生徒が知らないと回答

生徒は、2年生の理科の単元で、豆電球や発光ダイオードを使った簡単な実験を行い、電気回路についての学習を行っている。しかし、電流計や電圧計の使い方を中心にした実験であり、取り扱う時間数も限られている。そのため、電気回路や電流の流れについては詳しく学習していない現状である。以上のような理由から、教科に対しての高い期待感と学習意欲はある反面、電気機器の仕組みや電子部品の役割などについては、ほとんど知識がない状況であると思われる。

- 指導に当たっては、羽根のない扇風機の模型製作を指導計画に取り入れ、生徒の理解を深めさせるようにする。目に見えない電気を風の流れとして疑似体験させ、電気の流れを理解させたい。トランジスタの発明が、全ての電気機器の小型化につながってきていることや、センサ付き電気機器の仕組みに生かされていることについて気付かせたい。また、生徒が試行錯誤して学ぶ時間を作り出すために、今回は「ブレッドボード」を利用したい。ブレッドボードは、各種電子部品やジャンパ線を差し込むだけで電子回路を組むことができる、はんだ付け不要な基板である。適正電圧やブレッドボードの仕組みなどには深入りせず、電流の流れを制御する仕組みについて考え

3 単元の評価規準

関心・意欲・態度	生活を工夫し創造する能力	生活の技能	生活や技術についての知識・理解
エネルギー変換に関する技術に関わる倫理観を身に付け、知的財産を創造・活用しようとしている。	使用目的や使用条件に即して製作品の機能と構造を工夫している。	製作品の組立て・調整や点検ができる。	エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作・調整についての知識を身に付けている。

4 単元の指導計画（全17時間）と評価規準

時間	学習活動	評価規準
1	身の回りにあるエネルギーの事例を考え、電気の発電方法の特徴と課題を理解する。	○社会で利用されている機器等における、エネルギー変換、制御、利用についての知識を身に付けている。【知識・理解】 ○エネルギー変換に関する技術の課題を進んで見付け、社会的、環境的、及び経済的側面などから比較・検討しようとするとともに、適切な解決策を示そうとしている。【関心・意欲・態度】
2	電気を安定的に供給するための仕組みを考える。	○エネルギー変換に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討するとともに、適切な解決策を見いだしている。【工夫・創造】
3	電源の種類や特徴を知り、動力を効率よく伝えるしくみを理解する。	○機器の構造や電気回路、各部の役割についての知識を身に付けている。【知識・理解】 ○力や運動を伝達する仕組みの特徴や共通部品についての知識を身に付けている。【知識・理解】
4	電気機器の構成と、回路図を用いた表し方を理解する。	○機器の構造や電気回路、各部の役割についての知識を身に付けている。【知識・理解】
5	トランジスタの役割について理解する。	○羽根のない扇風機の模型を製作し、トランジスタについての知識を身に付けている。【知識・理解】
6	電気回路の実験を通して、電気回路をつくることができる。	○電気回路の実験を通して、トランジスタを使った電気回路をつくることのできる。【生活の技能】
7	環境面と利便性の面から、待機電力について考える。	○センサ付き電球や人感センサの仕組みを理解し、待機電力について考えようとしている。【関心・意欲・態度】
8	電気機器の定格について知り、機器の安全な利用方法を理解する。	○機器の点検すべき箇所を見付け、保守点検と事故の防止ができる。【生活の技能】 ○電気機器の定格表示や安全に関する表示の意味及び許容電流の遵守等、適切な使用方法についての知識を身に付けている。【知識・理解】
9	電気機器の保守点検の方法を理解する。	○漏電、感電、過熱及び短絡による事故を防止できる。【生活の技能】
10		○設計に基づき、安全を踏まえた製作品の組立て・調整や、電気回路の配線及び回路計などを用いた点検ができる。【生活の技能】
11		○機器の定期点検の必要性についての知識を身に付けている。【知識・理解】
12	手回し発電機をつくることのできる。（5時間）	○製作品の使用目的や使用条件を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから設計要素を比較・検討した上で、製作品に適したエネルギー変換方法や力の伝達の仕組み、構造や電気回路などを決定している。【工夫・創造】
13		○省エネルギーや使用者の安全などに配慮して設計・製作できる。【生活の技能】
14		○組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法についての知識を身に付
15		
16		

		けている。	【知識・理解】
17	エネルギー変換に関する技術が、社会や環境に果たしている役割と影響について考える。	○新しい発想を生み出し活用しようとしている。 ○エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。	【関心・意欲・態度】 【知識・理解】

5 前時（第5時）の展開（ …評価：A…十分満足，B…おおむね満足，●…努力を要する状況と判断した生徒への指導）

過程	学習活動	指導上の留意点	教具等
導入	1 ワークシートに記入し、本時のねらいを知る。	<ul style="list-style-type: none"> 羽根のない扇風機の仕組みについて、考えさせる。 めあて「トランジスタの役割を理解しよう」を提示し、学習内容を明確にさせる。 	ビデオ視聴 ワークシート
展開	2 班で分担しながら模型の製作を行う。 3 自分が担当する部品の製作が終わったら、組み立てを行う。 4 組み立てが終わった班から風力を測定する。 5 羽根のない扇風機の仕組みを、ワークシートに記入する。 6 トランジスタを利用した電気回路をつくり、ベース電流が流れるとブザーが鳴ることを体験する。 7 トランジスタにはどのような役割があるのかを話し合わせる。	<ul style="list-style-type: none"> 製作しやすいように模型を分解し、個人が担当する部品を明確にさせる。 接着直後は熱をもっているため、火傷に注意させる。 班で分担して製作させ、遅れている場合は手伝い、協力することの大切さを知らせる。 どの班の模型が、一番風力が出る模型を製作していたのかを知らせる。 少し風が吹き出すと、15倍の風量ができる仕組みを知らせる。 リード線でコースを作り、リード線同士が触れるとブザー音が鳴るようなゲーム的な要素を取り入れ、トランジスタの役割について考えさせる。 羽根のない扇風機の仕組みを思い出させ、トランジスタの役割は、ベース電流が流れるとコレクタ電気が流れ、ブザーが鳴ることに気付かせる。 	拡大図を提示 グルーガン 接着剤 アクリル板 でんまねwind ハンドブック p. 59 ブレッドボード
まとめ	8 トランジスタの役割について理解を深める。	<ul style="list-style-type: none"> トランジスタの役割をワークシートに記入させ、授業の振り返りをさせる。 トランジスタの発明が、現在のIC・LSIの基礎となっていることを知らせる。 	
	<p>◆羽のない扇風機の模型を製作し、トランジスタについての知識を身に付けている。 【知識・理解】</p> <p>A スイッチの役割と増幅作用の2つの役割を理解し、かつ、トランジスタの発明が日常生活の電気機器に利用されていることを理解している。</p> <p>B スイッチの役割と増幅作用の2つの役割を理解している。</p> <p>●→模型製作を思い出させ、風の流れと重ね合わせながら考えさせる。</p>		

6 本時（第6時）の目標

- ・電気回路の実験を通して、トランジスタを使った電気回路をつくることができる。

【生活の技能】

7 本時（第6時）の視点

- ・簡単な電気回路の仕組みを学習する授業展開は、日常生活の中で使われているセンサ付き電気機器の仕組みを考えることにつながっているか。（習得から活用へ）

8 本時の展開（ …評価：A…十分満足，B…おおむね満足，●…努力を要する状況と判断した生徒への指導）

過程	学習活動	指導上の留意点	教具等
導入	1 センサ付き電球の仕組みについて考える。	・めあて「トランジスタを使った、電気回路をつくろう」を提示し、学習内容を明確にさせる。	ワークシート センサ付き電球
	2 トランジスタにはどのような役割があるのかを、復習する。	・センサ付きライトが日常生活の中で利用されていることに気付かせる。 （自転車のオートライトや玄関の自動照明） ・ベース電流が流れると、コレクタ電流が流れ、ブザーが鳴ることを再確認させる。	ブレッドボード
展開	3 抵抗の役割を知る。	・電源と導線だけの電気回路では、短絡して危険であることを伝え、抵抗の必要性について気付かせる。	ビデオ
	4 暗くなると自動でブザーが鳴る電気回路づくりに挑戦する。	・電気の流れを映像を使ってイメージ化し、電流の流れを考えさせる。 ・1kΩと100kΩの固定抵抗器で実験させ、抵抗が大きくなると、ベース電流が流れることを確認させる。	IWB 操作手順用紙 ラジオペンチ
	5 CdSの役割を確認する。	・CdSが利用されていることを伝える。 ・明るいと抵抗が小さく、暗くなると抵抗が大きくなることを知らせる。	CdS ビデオ
	6 自動スイッチにするために、実際にCdSを取り付け実験する。	・CdSを配置し、手のひらで覆い暗くなると電気回路が作動することを確認させる。	
<p>◆電気回路の実験を通して、トランジスタを使った電気回路をつくることができる。 【生活の技能】 A トランジスタやCdSの働きを利用し、目的に応じた電気回路をつくることができる。 B CdSの部品を適切な場所に配置し、暗くなるとブザーがなる電気回路をつくること ができる。 ●→実態図を見せ、電気の流れを具体的にイメージさせる。 ■評価方法〔ワークシート〕</p>			
まとめ	7 明るくなると、自動でブザーが鳴る電気回路を考える。	・CdSと1kΩの位置を変更し、トランジスタの役割について理解を深めさせる。	