

第3学年 技術・家庭科（技術分野） 学習指導案

期 日 平成26年11月21日（金）

学校名 安来市立伯太中学校

授業者 教諭 渡部 一成

1 題材名 LED ライトの設計・製作（内容 B エネルギー変換に関する技術 17時間）

2 題材の目標

エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育てる。

3 題材の評価規準

生活や技術への 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かかわる倫理観を身に付け、知的財産を創造・活用しようとするとともに、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し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するとともに、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し活用している。	製作品の組立て・調整や点検ができる。また、エネルギー変換機器の保守点検と事故防止ができる。	エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みや、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、エネルギー変換に関する技術と社会や環境とのかかわりについて理解している。

4 題材設定の理由

(1) 題材観

先頃、2030年までに貧困や飢餓をなくすとともに、環境保全と経済発展の両立をめざした17項目からなる「持続可能な開発目標（SDGs）」の原案が国連の作業部会でまとめられた。原案では「持続的で近代的なエネルギーの保障」として、エネルギーミックスの中で、再生可能エネルギーの比率を大幅にふやすこと。省エネのペースを2倍に加速させるという内容が盛り込まれた。従来からエネルギー分野では、未来世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、現在世代のニーズを満たす、いわゆる「持続可能な社会」実現のために、①一次エネルギー源を、いかに100%自然エネルギーに変えていくか、そして②利用側のエネルギー効率を向上して、いかに一次エネルギー源の消費量を削減するかという2点が重要であることが指摘されてきた。現代社会を豊かに生きようとする我々にとって、エネルギー分野の諸問題を多面的、多角的にとらえ、生活をおくることは重要であり、責務であると考え。このような状況の中で、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識・技能を習得することはもとより、エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成することは大変意義深い。

(2) 生徒観

本学級は、男子11名、女子21名で構成されている。基礎的・基本的な知識や技能の習得には真面目に取り組むが、深く考えたり、表現することを苦手としている。多様な考えを引き出すためには、ワークシートの工夫や、課題の提示を工夫するなどの取り組みが必要である。

本内容の学習を行うにあたり、LEDについて基本的な内容を問うアンケートを実施した。その結果を見

ると、LED という名称を聞いたことはあるが、その特徴や利用のされ方などについて知識のある生徒はほとんどいないのが現状である。今回の学習が、持続可能な社会の構築を目指す一構成員である生徒にとって、エネルギー変換の視点から社会のありかたを考えるきっかけとなっていくと考える。

更に、11 月には理科の授業で、専門家による再生可能エネルギーについて学習する機会が設定されている。横断的な取り組みをすることで、より深くエネルギー変換に関する技術の学習に取り組むことができると考える。

(3) 指導観

本題材では、LED を利用したライトの設計・製作に取り組む。LED は省エネ型の次世代照明として登場し、世の中にも広く認知されるようになった。新たな光源としての問題点も改良されつつあり、持続可能な社会の構築に貢献できる照明として着目されている。LED を利用した照明はその特徴から汎用性が高く、一般的な照明器具としてはもちろん、キーホルダー型のライトやイルミネーションなど様々な形で利用されており、生徒にとっても身近なものである。小型、高輝度、低電力、そして応用幅の広い LED を題材に学習を進めることは、エネルギー分野をとりまく現状について認識できるだけでなく、生活に役立つ製品の設計・製作を考える題材として適していると考えられる。

展開では、発電コスト、エネルギー損失を含めたエネルギーの変換効率と環境への負荷についての基礎的・基本的な知識、機器の安全な利用に関する 4 時間の学習の後、以下のように内容を大きく 3 つにわけて構成する。

- LED ライトの基本回路の組立て ①
- LED ライトの設計と製作 ②
- 「持続可能な社会」を実現するためのエネルギー変換の技術 ③

①では、スイッチ、電源 (4.5V)、抵抗器、白色の高輝度 LED で構成された単純な回路の組立てを中心とした学習の中で、回路計の使い方、回路図の書き方、電流の制御のしかたなどを学習させる。製作した基本回路を持ち帰らせ、実際の生活の場面で点灯させることで、使用目的、使用条件を明確にさせる。②では使用目的、使用条件にもとづいて、使用する LED の個数や種類を決め、それらを動作させる電気回路などの設計に取り組むこととなる。増幅器やセンサーなどを利用しない簡単な電気回路であるが、使用目的や使用条件によって、LED の色や数、基盤への配置の仕方等、独自の発想が必要になってくると考える。この設計部分の学習により、生活を工夫し創造する能力や実践的な態度を育成できると考える。③では、ここまでの学習の振り返りを通して、「持続可能な社会」の実現のために、エネルギー変換の技術がどうあるべきか考えさせることとする。

本時の学習は、前時において明確にした製品の果たすべき機能などの概念設計を、社会的、環境的及び経済的な側面 (以下 3 つの側面) などから評価し、よりよい製品にするための時間として位置付けている。前半で、電子機器に使われているレアメタルの利権をめぐる問題から引き起こされているコンゴの惨状、OECD の発行する「Sustainable Development: Linking economy, society, environment」を参考に、持続可能な社会の中核には、社会、経済、環境という三本柱を考慮する必要があることを確認する。後半で、設計の見直しを行うが、3 つの側面をよりわかりやすくとらえるための視点を提示し、それらの視点から設計を評価した上で設計をまとめさせたい。

6 本時の学習

(1) 本時のねらい

- 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評価した上で構想をまとめる。 【生活を工夫し創造する能力】

(2) 学習課程

学習活動	教師の支援	評価等
<p>1 本時の学習内容の確認 課題「LED ライトの設計をまとめよう。」</p> <p>2 ケータイ電話をめぐるコンゴの情勢、OECD の資料から「社会・経済・環境」の三側面について知る。</p> <p>3 LED ライトの設計内容を、三側面から評価する。</p> <p>4 本時の学習内容を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・学習課題について関心をもたせ、意欲を高める。 ・学習内容を把握させる。 ・コンゴの情勢を伝える写真資料を提示する。 ・電子機器の技術開発と利用がコンゴの惨状に結びついている現状を知らせる。 ・「持続可能な社会」の構築には「社会・経済・環境」の三側面からの製品評価が必要であることを知らせる。 ・ワークシートに以下の視点にもとづいた設計の評価を記入させる。 社会的側面：生活に役立つか。安全に使用できるか。使いやすいか。 環境的側面：省エネルギーに配慮されているか。廃棄・リサイクルが考慮されているか。 耐久性はあるか。 経済的側面：製作から廃棄までのコストはどうか。 ・評価した結果を側面ごとに下記の基準で総合評価させる。 ○・・・改善の必要なし △・・・判断が難しい。 ×・・・改善が必要である。 ・評価の結果をもとに、設計を修正させながら具体化する。 ・総合評価で△がついた項目について、使用目的、使用条件下での最適解を選択するよう助言する。 ・設計を社会的三側面から評価したことを確認する。 	<p>■ワークシート 【工夫・創造】</p>

(3) 本時の評価

【生活を工夫し創造する能力】

十分満足できると判断される生徒の具体例	おおむね満足できると判断される生徒の具体例	支援を必要とする生徒への指導の手立て
<p>生徒一人ひとりの求める製作品の使用目的、使用条件を明確にし、社会、環境、経済の側面から具体的な根拠を明確にしながら評価し、その結果にもとづいて構想をまとめている。</p>	<p>生徒一人ひとりの求める製作品の使用目的、使用条件を明確にし、社会、環境、経済の側面から評価した上で構想をまとめている。</p>	<p>自分の製作品の使用目的、使用条件を確認させ、社会、環境、経済の側面から設計を見直すことができるように支援する。</p>

5 指導計画と評価計画 全 17時間

題材	時数	指導項目	学習活動	生活や技術への関心・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
ギ生活変換とエネルギー	1	(1)ア	○自然界のエネルギー資源を利用した発電システムの学習を通して、力や運動を伝達する仕組みの特徴、発電コスト、エネルギー損失、環境への負荷について考える。				力や運動を伝達する仕組みの特徴、発電コスト、エネルギー損失、環境への負荷についての知識を身に付けている。
換エネルギーの利用	1	(1)ア	○白熱電球、蛍光灯、LEDの比較を通して、LEDの特徴について知る。				電気機器等における、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。 ■ワークシート
機器の安全な利用	2	(1)イ	○LEDライトの説明書から、定格表示や安全に関する表示の意味について学習する。 ○漏電、感電、加熱及び短絡による事故の発生と防止について知る。			漏電、感電、加熱及び短絡による事故を防止できる。 ■ワークシート ■定期テスト	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。 ■グループ活動の様子 ■振返り時の小テスト
LEDライトの基本回路と組立	2	(1)イ	○LEDライトの基本的な回路を確認し、回路図に表現する。 ○基本回路をもとに、LEDライトの製作をする。 ○製作の中で、電気回路の点検の仕方を身につける。			回路計を使って電気回路の点検ができる。 ■取り組みのようす ■定期テスト	電気回路と各部の働きについての知識を身につけている。
	1	(1)イ	○簡単な回路の実験を通して、LEDライトの電流を制御する。				電流の流れを制御する仕組みについて身につけている。 ■取り組みの様子 ■定期テスト
LEDライトの設計と製作	2本時(2/2)	(2)ア	○電気回路、部品など設計にかかわる情報を集め、構想の検討をしている。 ○構想の検討結果を社会的、環境的および経済的側面から比較・検討した上で構想をまとめる。	電気回路、部品など設計にかかわる情報をもとに、新しい発想を生み出し活用しようとしている。 ■取り組みの様子 ■ワークシート	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評価した上で構想をまとめている。 ■ワークシート		
	2	(2)イ	○目的の電気回路を基盤にはんだ付けする。 ○回路計で回路の配線を点検する。			構想した回路図に基づき、電気回路の配線と回路計を用いた点検ができる。 ■取り組みの様子 ■実習の振り替えりシート	
	3	(2)イ	○基板を支える外形部について、必要な加工法を用いて製作する。			適切な加工法を用いて外形部の製作ができる。 ■取り組みの様子 ■実習の振り替えりシート	
	1	(1)ウ	○設計、製作の振り返りを行う中でうまくできたことや苦労したことから、現実の電気製品のプラス面とマイナス面を考える。	○設計、製作の振り返りを行う中でうまくできたことや苦労したことから、現実の電気製品のプラス面とマイナス面を考えようとしている。 ■ワークシート			
価エネルギーの変換の技術の評価	2	(1)ウ	○「エネルギー変換の技術」についての「技術の活用の」仕方を考える。 ○「持続可能な開発目標」原案から、「エネルギー変換の技術」とどう向き合っていきたいか考える。	エネルギー変換に関する技術の課題を進んでみつけ、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討しようとする共に適切な解決策を示そうとしている。 ■ワークシート ■話し合いの様子	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、適切な解決策を導き出している。 ■ワークシート	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。 ■定期テスト	