

技術・家庭科（技術分野）学習指導案（2年〇組）

1 題材名 多機能LEDライトの設計・製作をしよう

2 考察

(1) 教材観

①学習指導要領上の位置付け

本題材は、エネルギー変換の変換方法や力の伝達の仕組み学習するとともに、多機能 LED ライトの設計・製作を通して、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をねらいとしている。

②身に付けさせたい資質・能力

- ・社会で利用されている電気機器において、エネルギーがどのような方法で変換、制御され、利用されているかを理解する。
- ・使用目的や使用条件に即して多機能 LED ライトの機能と構造を工夫することができる。
- ・多機能 LED ライトの組立て・調整や、電気回路の配線・点検を行うことができる。
- ・よりよい社会を築くために、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し、活用する能力と態度を身に付けることができる。

③そのために必要な指導・活動

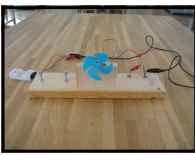

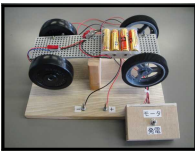
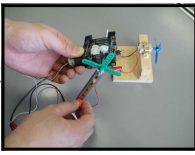
- ・電気エネルギーを光、熱、動力に変換する仕組みについての学習では、LED による発光実験、ニクロム線による発熱実験、モータによる動作実験を行う。電気エネルギーが光、熱、動力に変換する様子を視覚的にとらえさせることで、電気回路の基本的な構成である「電源」、「スイッチ」、「負荷」について理解【習得】することができるようにする。
- ・電球が点灯する仕組みや電気エネルギーを光に変換する技術の進歩についての学習では、電球観察装置を用いて、それぞれの発光の仕組みや特徴、長所や短所について、比較しながら理解することができるようにする。また、学習した知識や技術を、多機能 LED ライトの構想の見直しに活かす【活用】ことができるようにする。
- ・照明器具に用いている技術について、社会面、環境面、経済面の三つの視点から評価する活動を通して、新しい技術を用いた照明器具のアイデアを考案する【探究】ことができるようにする。
- ・小学校及び中学校の理科等におけるエネルギーに関わる学習を踏まえ、理科等で学んだ原理や法則が具体的にどのような機器やシステムに生かされているかを取り上げ、科学的な根拠に基づいた指導となるよう配慮するようにする。

3 題材の目標

エネルギーの利用において、エネルギー変換と動力伝達の仕組みを理解するとともに、エネルギー変換の仕組みを利用した多機能 LED ライトの設計・製作を通して、自然界にあるエネルギーの有効利用や、人と環境にやさしいエネルギーの利用について考えることができる。

4 指導計画（全20時間予定）

評 価 規 準	生活や技術への関心・意欲・態度	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。
	生活を工夫し創造する能力	エネルギー変換に関する技術を用いた製作品の機能と構造を工夫するとともに、よりよい社会を築くために、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。
	生活の技能	設計に基づき、安全を踏まえた製作品の組み立て・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。
	生活や技術についての知識・理解	エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組み、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。

時間	伸ばしたい資質・能力	主な学習活動	関態	工創	技能	知理
第1時	・エネルギー変換に関する技術が果たす役割と影響についての理解【知識】	○簡易水力発電による発電実験を通して、エネルギーの変換について理解する。				○
第2時	・現代社会で利用されているエネルギー資源の種類とその利用方法についての理解【知識】	○エネルギー資源の種類とその利用方法について理解する。				○
第3時	・電気エネルギーを熱、動力、光へ変換する仕組みの理解【知識】 ・電気回路の構成についての理解【知識】 	<光が見えるTime①電気エネルギーを変換する電気回路の実験【習得】> ○簡単な電気回路を用いた観察・実験を通して、電気エネルギーが熱、動力、光へ変換される仕組みについて理解する。 ○電気回路の構成（電源、負荷、導線、スイッチ）について理解する。				○
第4時 第5時	・省エネルギーや使用者の安全などに配慮して構想しようとする【態度】 ・構想を整理し、図に表すこと【技能】	○使用目的や使用条件に即して、多機能LEDライトの構想（一回目）を考えていこうとする。	○		○	
第6時 第7時	・白熱電球、蛍光灯（電球型）、LED電球、それぞれの発光の仕組みや特徴、長所や短所についての理解【知識】 ・使用目的や使用条件に即して、多機能LEDライトの構想を見直すこと【工夫】 ・構想を整理し、図に表すこと【技能】 	<光が見えるTime②電球観察装置とスティックLEDを用いた点灯観察【活用】> ○白熱電球、蛍光灯（電球型）、LED電球の点灯観察を行い、それぞれの発光の仕組みや電気エネルギーを光に変換する技術の進歩について理解する。 ○スティックLED（ボリューム調光、タッチセンサー、光センサー）を用いた点灯観察を行い、LEDの特徴やセンサー制御について理解する。 ○電球の種類や個数、配置など、使用目的や使用条件に即して、多機能LEDライトの構想の見直しを行う。		○	○	○
第8時 ～ 第16時	・これまでに学習した内容を活用して製作を行う【態度・知識】 ・使用目的や使用条件に即した、多機能LEDライトの構造の工夫【工夫】 ・構想に基づき、安全を踏まえた多機能LEDの組み立て・調整や電気回路の配線を行うこと【技能】	<多機能LEDライトの製作> ○本体部の組み立てやスティックLEDの配線を適切に調整しながら、多機能LEDライトの製作を行う。 ○構想に基づき、安全を踏まえた製作品の調整や、回路計を用いた点検を行う。	○	○	○	○
第17時 (本時)	・現代社会で利用されているエネルギー変換に関する技術の評価【工夫】 ・エネルギー変換の効率をよくなるための技術の工夫【工夫】	<光が見えるTime③電球観察装置を用いた評価・活用【探究】> ○現代社会で利用されている照明器具の仕組みや技術から、製品を評価する視点について気付く。 ○新しい技術を取り入れた照明器具を構想する。		○		
第18時	・歯車やベルト、カム機構など、力を伝える機構についての理解【知識】 	<動きを伝えるTime①【習得】> ○ハイブリッドカーや電動アシスト付き自転車などに用いられている回生ブレーキをモチーフにした教材による観察・実験を通して、運動エネルギーを電気エネルギーに変換する電気回路の仕組みや環境負荷の軽減を目的とした先端技術について理解する。				○
第19時	・回転運動の速さや力を変えるための速度伝達比の理解【知識】 ・手回し発電機のハンドルにかかる負荷を軽減し、より効率よく発電するための工夫【工夫】	<動きを伝えるTime②【活用】> ○手回し発電機による発電実験から、ハンドルにかかる負荷を直接体験し、より効率よく発電するために、適切なギア比を導き出し、交換を行う。		○		○
第20時	・エネルギー変換に関する技術の課題を見つけようとする【態度】 ・運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための新技術の構想を工夫【工夫】 	<動きを伝えるTime③【探究】> ○手回し発電機による発電量を計測する実験を行い、生活の中で運動エネルギーを電気エネルギーへ変換している機器や装置、施設について知る。 ○より効率よく、より簡単に、運動エネルギーを電気エネルギーに変換するための新技術のアイデアの構想を行う。	○	○		

5 本時の展開

- (1) **ねらい** 持続可能な社会をめざすために、これまで学んだエネルギー変換に関する技術の評価し、新しい電気エネルギーを光に変換する技術について自分なりに考えることができる。
- (2) **準備** ワークシート、企画シート、付箋紙（青、黄、ピンク）
電球観察装置（生徒用6台、教師用1台）、資料画像（LED照明通信、有機EL照明）
スクリーン、実物投影機、プロジェクタ、ノートパソコン

(3) 展開

学習活動 予想される生徒の考え	時間	指導上の留意点及び支援・評価 (◎努力を要する生徒への支援 ◇評価)
<p>1 本時の学習課題をつかむ。</p> <p>電気エネルギーを光に変換する新しい技術とはどのようなものか</p>	2分	<p>○本時は、これまで学んだエネルギー変換に関する技術の評価し、製品を開発する企業の立場となつて、新しい技術を取り入れた照明器具を企画し提案することを伝える。</p> <p>・既習内容（6/20時）と関連付けて本時の学習課題を伝える。</p>
<p>2 生活の中で利用されている照明器具（白熱電球、蛍光灯、LED電球）の仕組みから、技術の評価する視点について知る。</p> <p>発問：「6/20時で使ったワークシート1.の空欄をうめて、照明器具に関する表を完成させよう」</p> <p><確認する内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・寿命 { 白熱電球 約 1000時間 (1) ・価格 { 白熱電球 100円 <li style="margin-left: 20px;">{ 蛍光灯 500円 <li style="margin-left: 20px;">{ LED電球 1000円 ・変換率 { 白熱電球 10% <li style="margin-left: 20px;">{ 蛍光灯 25% <li style="margin-left: 20px;">{ LED電球 40% ・年間使用時間 2190時間 (1日約6時間) <p><生徒が調べる内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間消費電力量 ・寿命 { 蛍光灯 約 6000時間 (6倍) <li style="margin-left: 20px;">{ LED電球 約40000時間 (40倍) ・CO₂排出量 { 白熱電球 約41kg <li style="margin-left: 20px;">{ 蛍光灯 約22kg <li style="margin-left: 20px;">{ LED電球 約 7kg <p>発問：「観察・実験から、照明器具に用いられている技術が発展してきたことがわかります。では、技術の発展はわれわれの生活をどのように豊かにしてくれたか考えてみましょう」</p> <p><予想される生徒の考え></p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度変化が小さくなり、より安全に扱うことができるようになった。 ・消費電力が少なくなり、電気代が安くなった。 ・電球がより明るく光ることで健康（目）によくなった。 	5分	<p>○6/20時に行った点灯観察・実験の結果（点灯までの時間、明るさ、温度変化、消費電力）と、ワークシートにまとめた内容（年間消費電力量、電球の寿命、価格、変換効率、CO₂排出量）から、製品選択のさまざまな側面（社会的側面、環境的側面、経済的側面）について理解させる。</p> <p>・6/20時に点灯観察・実験を行ったグループ（6～7名 計6グループ）で活動を行い、情報を共有しながら作業を進められるようにする。</p> <p>・電球の寿命（白熱電球）、価格、変換効率は、パンフレットの数値を参考とする。</p> <p>・年間使用時間は2190時間（1日約6時間）として計算させる。</p> <p>・年間消費電力量は6/20時の点灯観察・実験の結果から、電球の寿命（蛍光灯、LED電球）は教科書P.132を参考にまとめさせる。</p> <p>・CO₂排出量は年間消費電力量から計算させる。</p>
<p>3 企業の立場（社会的側面、環境的側面、経済的側面）となつて、新しい技術を取り入れた照明器具を企画する。</p> <p>発問：「わたしたちの豊かな生活を将来にわたって続けていくためには、さらなる新技術の開発や技術の改善が必要です。あなたは照明器具を製作する会社の開発担当です。あなたならどのような照明器具を企画するか考えましょう」</p> <p>(予想される生徒の考え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な形に変更できる電球 ・発光する際に生じた熱を他のエネルギーとして再利用する技術 ・室内においても少ない太陽光によって発電を 	22分	<p>○照明器具を開発する企業の立場となつて、現代社会で利用されている照明器具の社会、環境、経済の三つの側面における課題をふまえ、新しい技術を取り入れた電球を企画させる。</p> <p>・企業の立場になるということは、消費者が製品選択をする際のさまざまな側面（社会的側面、環境的側面、経済的側面）を把握し、製品開発に生かしていくことが重要であることを押さえる。</p> <p>・グループ（6～7名 計6グループ）で活動を行い、情報を共有しながら作業を進められるようにする。</p> <p>・グループごとに、電球観察装置「光が見える君」を用意し、電球に触れ、特性を再確認しながら、企画を考えさせる。</p> <p>・照明器具を企画する場面では、個人で考えをまとめた後、グループで意見を交流させることで、ア</p>

<p>行い光る電球</p> <p>○企画した新しい照明器具を発表する。</p>	<p>アイデアに広がりを持てるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループで情報を共有し、よりよい企画がまとめられるように、企画シートを用いて意見交流ができるようにする。 ・三つの側面を意識するため、付箋紙は種類ごとに色分け（社会：青、環境：黄、経済：ピンク）しておく。 ・製品を開発する際には、社会的側面、環境的側面、経済的側面のバランスが大切であるが、今回の企画では、一つの側面に絞って考えてもよいことを伝える。 <p>◎課題の解決策が見いだせない生徒には、実際の生活場面を想像させ、自分なりの考えを持たせるようにする。</p> <p>6分 ○発表はすべてのグループに行わせる。スケッチ等を用いて発表するグループのために、実物投影機を準備しておく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇現代社会で使用されている照明器具について、社会、環境、経済の三つの側面から課題を見付け、その課題を解決するための新しい技術について、考えをまとめることができる。（観察・ワークシート）</p> <p>【工夫・創造】</p> </div>
<p>4 本時の学習を振り返る。</p>	<p>8分 ○資料画像（LED照明通信、有機EL照明）を見せることで、企業は消費者が求める三つの側面に対応するために、次世代へ向けた新技術の開発や技術の改善を繰り返していることについて触れることができるようにする。</p> <p>○ワークシートに本時の自己評価をさせることにより、本時の学習への取り組みや自己の高まりを振り返ることができるようにする。</p>

6 板書計画

電気エネルギーを光に変換する新しい技術とはどのようなものか

電球比較の視点	A LED電球	B 蛍光灯 (電球型)	C 白熱電球
温度変化	(点灯前) 31℃ (点灯後) 31℃	(点灯前) 30℃ (点灯後) 30.5℃	(点灯前) 30℃ (点灯後) 36℃
明るさ	3900 lx	3000 lx	2000 lx
点灯までの時間	1位 白熱電球とほぼ同じ	3位	1位 白熱電球とほぼ同じ
消費電力	0.006 kW	0.01 kW	0.037 kW
年間使用時間	1日の使用時間：(6)時間×365日 =(2190)時間		
年間消費電力量	13.14 kWh	21.9 kWh	81.03 kWh
寿命	40000 時間	6000 時間	1000 時間
価格	1000 円	500 円	100 円
変換効率	40 %	25 %	10 %
CO ₂ 排出量	7 kg	22 kg	41 kg
その他	・本体が重い	・明るくなるまでに時間がかかる	・消費電力が大きい

○技術の発展はわたしたちの生活どのように豊かにしましたか

- ・温度変化が少ない …たくさん光に変換している
- ・明るい …よく見える、健康(目)によい
- ・点灯までの時間が早い …無駄がない、性能が優れている
- ・消費電力が少ない …無駄がない、長持ち、経済的
- ・寿命が長い …経済的
- ・価格が安い …経済的
- ・変換効率が高い …技術の進歩、省エネ
- ・CO₂排出量が少ない …性能がよい、環境に優しい
- ・その他 …プラスチックでできていて割れない

○製品を開発する際に大切な三つの側面

- ① 社会的側面：使う人に優しい、使いやすい
…安全性、利便性
- ② 環境的側面：環境に優しい、持続可能な社会
…省エネ、省資源
- ③ 経済的側面…性能に合った価格、簡単に壊れない
…低価格、3R (5R)

※三つの側面が関わりあっている

<課題>
製品を開発する際に必要とされる三つの側面を意識し、新しい技術を取り入れた夢の照明器具を企画しよう