

日 本 大 学 工 学 部 紀 要

第 61 卷 第 2 号

令 和 2 年 3 月

日 本 大 学 工 学 部
工 学 研 究 所

目 次

総合教育編

中学校技術科での「主体的・対話的で深い学び」を目指した教材開発

..... 田巻 怜・棟方 克夫 (1)

総合教育編

中学校技術科での「主体的・対話的で深い学び」を目指した教材開発

田巻 怜*・棟方 克夫**

Development of Teaching Materials to Implement “Proactive, Interactive and Deep Learning” in Technology and Home Economics

Rei TAMAKI* and Katsuo MUNAKATA**

Abstract

According to General Provisions of the new government course guidelines, it is stated that “each school should conduct improvement of lessons in order to implement “proactive, interactive and deep learning.” In this paper, we demonstrate teaching materials and methods to implement “proactive, interactive and deep learning” concerning “technology of energy conversion” in technology and home economics.

Key words: technology education, technology of energy conversion, “proactive, interactive and deep learning,” development of teaching materials, teaching improvements

要 旨

新学習指導要領総則では「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うこと」と記述されている。本稿では、中学校技術・家庭科技術分野「エネルギー変換の技術」における「主体的・対話的で深い学び」を実現するための教材と指導法について提案する。

キーワード：中学校技術・家庭科技術分野、「エネルギー変換の技術」、「主体的・対話的で深い学び」、教材開発、授業改善

1. はじめに

現在、我が国は生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく変化しており、持続可能な社会の構築等の諸課題を適切に解決できる能力が求められている。また、若者たちの科学技術離れ、理数科離れ、ものづくり離れは止まりそうになく、技術立国の立場の維持に危機感を感じざるを得ない。

このような社会に対応して、知識・技能を身に付けるだけでなく、それを使いこなす課題を解決する資質・能力の育成を重視し、学びの変革を求めたのが平成29年3月31日に告示された中学校学習指導要領¹⁾の眼目と考えられる。

平成28年12月21日公表の中央教育審議会答申²⁾においては、「主体的・対話的で深い学び」の実現について、児童生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの姿勢の獲得が求められている。

本稿では、中学校技術・家庭科技術分野（以下「技術・家庭科技術分野」と略記）において、「主体的・対話的で

深い学び」を実現するために、どのような指導法が考えられるか、教材開発（LED [Light Emitting Diode] を使った電子工作）を行い、授業改善について提案するものである。

2. 新学習指導要領にみられる技術・家庭科技術分野の「主体的・対話的で深い学び」

2-1 新学習指導要領の目標の変化にみる技術・家庭科技術分野が目指すもの

現行学習指導要領（平成20年告示）に示されている技術・家庭科技術分野の目標は、今回の学習指導要領改訂では、改訂の基本方針の一つである育成を目指す資質・能力の明確化に従って、育成を目指す3つの資質・能力である「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、及び「学びに向かう力、人間性等」を明確に示した。以下、平成20年告示の現行学習指導要領、次に平成29年告示の新学習指導要領の順に、技術・家庭科技術分野の目標を示す。

第1 目 標

生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。

第2 各分野の目標及び内容〔技術分野〕

1 目 標

令和元年12月13日受理

*日本大学工学部電気電子工学科

**日本大学工学部総合教育

ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。〔中学校学習指導要領 第2章 第8節技術・家庭〕平成20年3月28日告示)

第1 目標

生活の営みに係る見方・考え方や技術の見方・考え方を働かせ、生活や技術に関する実践的・体験的な活動を通して、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 生活と技術についての基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付けるようにする。
- (2) 生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなど、課題を解決する力を養う。
- (3) よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。

第2 各分野の目標及び内容〔技術分野〕

(技術分野)

1 目標

技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 生活や社会で利用されている材料、加工、生物育成、エネルギー変換及び情報の技術についての基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深める。〔知識及び技能〕
- (2) 生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う。〔思考力、判断力、表現力等〕
- (3) よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。〔学びに向かう力、人間性等〕

目標の柱書にある傍線の『技術の見方・考え方』は、生活や社会における事象を技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目して技術を最適化すること。』とされており、技術・家庭科技術分野を学ぶ本質的な意義の中核をなすものとされている。

(「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説技術・家庭編」

平成29年7月文部科学省)(傍線は及び(1)(2)(3)の目指す資質・能力は本稿筆者加筆)

2-2 技術・家庭科技術分野に求められる「主体的・対話的で深い学び」

「中学校学習指導要領(平成29年度告示)解説技術・家庭編」における第1章総説1改訂の経緯及び基本方針の(2)改訂の基本方針③「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進の冒頭で次のように示されている。

『子供たちが、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積を生かし、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要であり、我が国の優れた教育実践に見られる普遍的な視点である「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善(アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善)を推進することが求められる。』

(「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説技術・家庭編」平成29年7月文部科学省 傍線は本稿筆者)

さらに、上記の文言に続き、「主体的・対話的で深い学び」を実現するために、留意すべき点が挙げられており、「深い学び」に関連して次のように示されている。

『オ 深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になること。各教科等の「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものであることから、児童生徒が学習や人生において「見方・考え方」を自在に働かせることができるようにすることにこそ、教師の専門性が発揮されることが求められること。』

(「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説技術・家庭編」平成29年7月文部科学省 傍線は本稿筆者)

「深い学び」を実現するポイントとして、「見方・考え方」を働かせることが示されている。各教科等の「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」という教科等ならではの物事を捉える視点や考え方だとされている。

前述した『技術の見方・考え方』は、生活や社会における事象を技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目して技術を最適化すること。』とされており、生徒が学習や人生において「見方・考え方」を自在に働かせる力をつけることが、教師の専門性であり、新学習指導要領の目指す授業改善の要点であると言えるだろう。

2-3 主体的・対話的で深い学びの実現の視点からの授業改善

新学習指導要領のもとになった平成28年12月21日「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下「中央教育審議会答申」と略記）の10. 家庭、技術・家庭の(2)具体的な改善事項③学習・指導の改善充実や教育環境の充実等 i) 主体的・対話的で深い学びの実現で次のように示されている。

（「主体的な学び」の視点）

・家庭科、技術・家庭科における「主体的な学び」とは、現在及び生涯を見通した生活の課題について、解決の見通しを持ち、課題の発見や解決に取り組むとともに、学習の過程を振り返って、次の学習に主体的に取り組む態度を育む学びである。そのため、学習した内容を実際の生活で生かす場面を設定し、自分の生活が家庭や地域社会と深く関わっていることを認識したり、自分が社会に参画し貢献できる存在であることに気付いたりする活動に取り組むことなどが考えられる。

（「対話的な学び」の視点）

・「対話的な学び」とは、他者との会話を通して考えを明確にしたり、他者と意見を共有して互いの考えを深めたり、他者と協働したりするなど、自らの考えを広げ深める学びである。なお、技術・家庭科技術分野では、例えば、直接、他者との対話を伴わなくとも、既製品の分解等の活動を通してその技術の開発者が設計に込めた意図を読み取るといったことなども、自らの考えを広げ深める学びとなる。

（「深い学び」の視点）

・「深い学び」とは、児童生徒が、生活の中から問題を見いだして課題を設定し、その解決に向けた解決策の検討、計画、実践、評価、改善といった一連の学習活動の中で、「生活の営みに係る見方・考え方」や「技術の見方・考え方」を働かせながら課題の解決に向けて自分の考えを構想したり、表現したりして、資質・能力を獲得する学びである。このような学びを通して、生活や技術に関する事実的知識が概念的知識として質的に高まったり、技能の習熟・熟達（定着）が図られたりする。また、このような学びの中で「対話的な学び」や「主体的な学び」を充実させることによって、家庭科、技術・家庭科が目指す思考力・判断力・表現力も豊かなものとなり、生活や技術についての課題を解決する力や、生活や技術を工夫し創造しようとする態度も育まれると考えられる。』

（「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」平成28年12月21日p184、傍線は本稿筆者）

上記3つの視点による学びはそれぞれ個別に展開されるのではなく、一体としてとらえ、それぞれ相互に影響し合うものであることを理解しなければならない。単元のまとまりの中で、生徒の学びがこれら3つの視点を満たしてい

るかを確認することが、授業改善にとって重要となると考える。ただし注意点として、基礎となる知識がないまま生徒の自主性のみに頼りすぎ、「ただ活動しただけ」に陥ることのないよう、「育成する資質・能力」を意識した指導計画が求められる。

そこで、教材開発（LEDを使った電子工作）により、技術分野の見方・考え方に基づいた授業改善を目指した指導法を提案する。

3. 教材の開発

3-1 開発の視点

電気エネルギーを光に変換する技術を利用した教材には、基本的な電気回路のしくみを理解させる要素、問題を見いだして課題を設定し、電気回路を設計・計画し、製作の過程や解決過程を評価・改善することが求められる。また、安全性、環境負荷や経済性などに着目することも大切である。このような視点に基づいた教材を開発する。

3-2 課題

乾電池1本で点灯するライトの製作

3-2-1 設計要素

- 白色LEDを1個使用する。
- 乾電池は1本とする。
- 環境負荷や経済性を考慮し乾電池は最後まで使い切ることができる。
- スイッチでON・OFFを切り替えて使えるようにする。

3-2-2 回路図

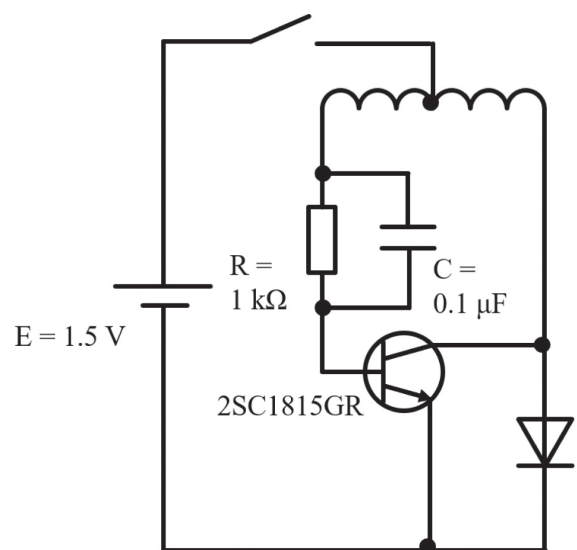


図1 乾電池1本でLEDを点灯させる回路図

3-2-3 完成図

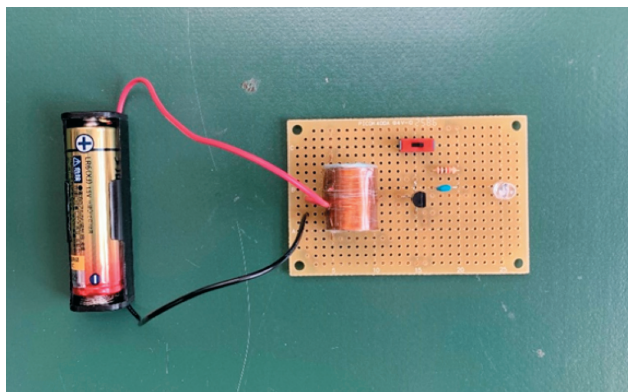


図2 LED点灯回路の完成図

4. 授業展開

4-1 授業計画

授業は次の計画表の通り全5回（各50分）で計画した。

4-2 指導資料

4-2-1 導入

日常生活において用いられる照明機器には、白熱電球や蛍光灯、LEDなどが挙げられる。これらのうち、LEDは長寿命で発光効率が高く、省エネの代表格と言える。同じ照明機器である白熱電球と比較した時に、LEDの方が省エネだと答える生徒がほとんどであろう。しかし、白熱電球と似た豆電球とLEDを比較した時に、電池1本（1.5V）で点灯するのはどちらかを考えた場合、LEDが省エネと言われていることから、電池1本で点灯するのはLEDだ

と答える生徒が多いのではないだろうか。実際に点灯するのは豆電球の方であり、省エネと言われるLEDは電池1本では点灯しないのである。これらの事実から、LEDを電池1本で点灯させることはできないのか、そもそも、なぜLEDは電池1本で点灯しないのかということを考え、次の目的や理論への興味・関心を持たせる。

4-2-2 目的

省エネのイメージがあるLEDは電池1本では点灯しない。電池を2本使用してやっと点灯するのである。この事実を踏まえ、LEDを電池1本で点灯させることはできないのかという問いかけを行い、LEDを電池1本で点灯させるという目的に繋げる。

4-2-3 理論

LEDを電池1本で点灯させるためには、LEDが点灯する仕組みを理解する必要がある。そもそも、LEDとはLight Emitting Diodeの略であり、一般的に発光ダイオードと呼ばれている。ダイオードは半導体から作られており、LEDもダイオードの中の1つである。LEDは、プラスの電気を多く持つp型半導体と、マイナスの電気を多く持つn型半導体の2つの半導体から構成される。p型半導体にプラスの電圧、n型半導体にマイナスの電圧を印加すると、p型半導体のプラスの電気とn型半導体のマイナスの電気が互いを引き付け合い、プラスの電気とマイナスの電気が相殺され、その際に光が生じる。図3にLEDの発光原理を示す。

以上の理論を、図3を用いて端的に説明し、LEDの発光原理の概要を生徒に理解させ、次の実験への興味・関心に繋げる。

表1 授業計画表

日数	授業展開	授業内容	時間	
第1日	導入	身近な照明機器とLEDについて	10分	50分
	目的	製作目的の説明		
	理論	LEDの発光原理を理解する	10分	
	実験	LEDを点灯させる、LEDの性質を考える	15分	
	設計1	発振について考える	15分	
第2日	設計2	ジュールシーフの設計	50分	50分
第3日	製作1	コイルの製作	30分	50分
	製作2	製作上の注意、設計回路の製作	20分	
第4日	製作3	設計回路の製作	50分	50分
第5日	製作4	設計回路の製作	20分	50分
	まとめ	改善点について、振り返り	30分	

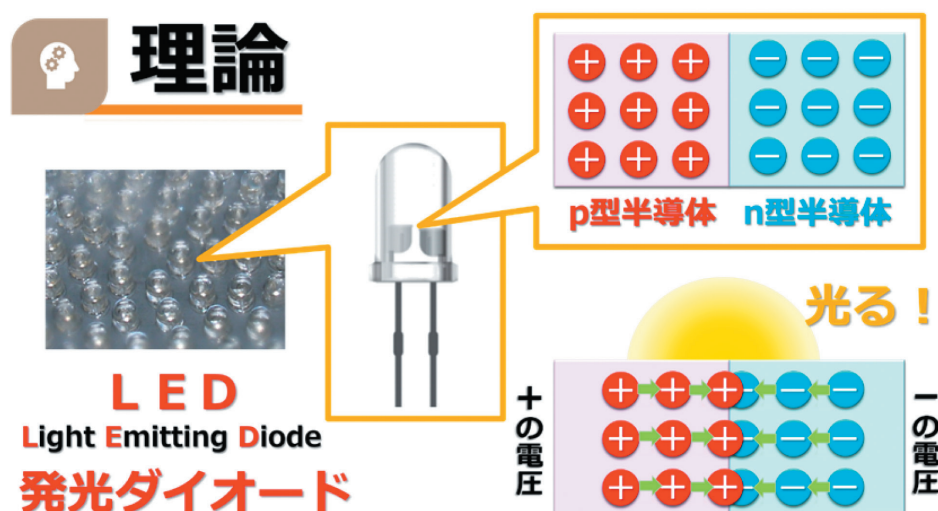


図3 LEDの発光原理

4-2-4 実験

ここで行う実験とは、4-2-3で示した理論について、生徒自らが体験するものであり、生徒の学習定着が期待される。特に技術・家庭科技術分野においては、知識と技術を組み合わせて理解することが重要である。

LEDの足には、長い足と短い足がある。長い足はアノード、短い足はカソードと呼ばれ、LEDを点灯させる際は、アノードにプラスの電圧、カソードにマイナスの電圧を印加する必要がある。アノードにマイナスの電圧、カソードにプラスの電圧を印加しても、LEDは点灯しない。これはLEDが電流を一方の方向にしか流さない性質があるためである。そのため、実験の結果をグループで話し合い、これらの性質を生徒自らが考え、理論との一致に気づけるように促す。以下に実験の内容を示す。

【準備物】

- ・LED 1個
- ・単三電池（1.5V）2本
- ・電池パック（2本用と1本用）それぞれ1個
- ・ワニ口クリップ（赤と黒）それぞれ1本

【実験方法】

1. 単三電池1本を1本用の電池パックに入れ、電池パックのプラス（赤）にワニ口クリップの赤を、電池パックのマイナス（黒）にワニ口クリップの黒をつなぐ。
2. LEDの長い足にワニ口クリップの赤を、LEDの短い足にワニ口クリップの黒をつなぐ。
3. 実験シートにLEDが点灯したかどうかを記入する。
4. LEDの短い足にワニ口クリップの赤を、LEDの長い足にワニ口クリップの黒をつなぐ。
5. 実験シートにLEDが点灯したかどうかを記入する。
6. 単三電池2本を2本用の電池パックに入れ、電池パックのプラス（赤）にワニ口クリップの赤を、電池パック

のマイナス（黒）にワニ口クリップの黒をつなぐ。

7. LEDの長い足にワニ口クリップの赤を、LEDの短い足にワニ口クリップの黒をつなぐ。
8. 実験シートにLEDが点灯したかどうかを記入する。
9. LEDの短い足にワニ口クリップの赤を、LEDの長い足にワニ口クリップの黒をつなぐ。
10. 実験シートにLEDが点灯したかどうかを記入する。

表2 実験シート

		LEDの足	
		長 (+)	短 (+)
電池	1本		
	2本		

上記の実験シートを用いて、LEDが1.5V（電池1本）では点灯しないという特性と、LEDは足が長い方にプラスの電圧をかけないと点灯しないという特性を、生徒に理解させる。

4-2-5 設計

LEDの特性を理解した上で、LEDを電池1本で点灯させるための回路を考える。今回はジュールシーフという回路を用いてLEDを点灯させる。ジュールシーフは、コイルによる電磁誘導とトランジスタによる発振作用を用いて、電池の1.5Vの直流電圧を、周期的な3.0～4.5Vほどの交流

電圧に変換する。電圧はマイクロ秒単位で発振するため、人の目にはLEDが常に点灯しているように見える。このように人の目の残像効果を利用したものは、信号機やテレビなど私たちの日常生活にも用いられている。生徒には回路を設計する前に、どのように工夫すれば電池1本のままで、LEDを点灯させられるのかについて、下図のグラフの形から考えられるように指導する。また、図4に発振について考える資料を示す。

ここでは、常に電圧の値が一定(直流)のグラフではなく、電圧の値が時間によって変化し、ある時間だけLEDが点灯する電圧に達するようなグラフ(交流)を生徒に考えさせたい。つまり、直流電圧を用いて常にLEDを点灯させるのではなく、交流電圧を用いてLEDを点滅させ、常に点灯させるように見せるという発想に気付かせたい。

しかし、これらを考えることは、困難も予想されることから、できるかぎりヒントを与え、グループで話し合うことで解決できるように工夫する。

次に、時間によって電圧の大きさが変化することでLEDが点滅し、人には常に点灯しているように見える回

路を製作することを踏まえた上で、回路製作に用いる素子について説明する。

各素子についての役割を理解した上で、どのような回路を設計すれば良いのかについて、個人及びグループで考え、回路図を作成する。なお、初めから回路図を作成することは困難であるため、各素子の役割を確認しながら、回路図の穴を埋めることで回路設計とする。

図5に素子の説明に関する資料を示す。

4-2-6 製作

設計で作成した回路図をもとに、実際に回路を製作する。回路製作において、コイルは生徒に自作してもらう。コイルは単に銅線を巻くだけの素子であるのにも関わらず、電磁誘導や変圧などに用いられる素子であり、様々な電気回路に用いられている。身近に使用されている素子を自ら作成することで、電気回路や材料に関する興味・関心を促進することを期待する。図6にコイルの製作方法を示す。

コイルの製作が終わった後、素子のはんだ付けを行う。はんだ付けを行う前に、はんだ付けの仕方及び注意点を説

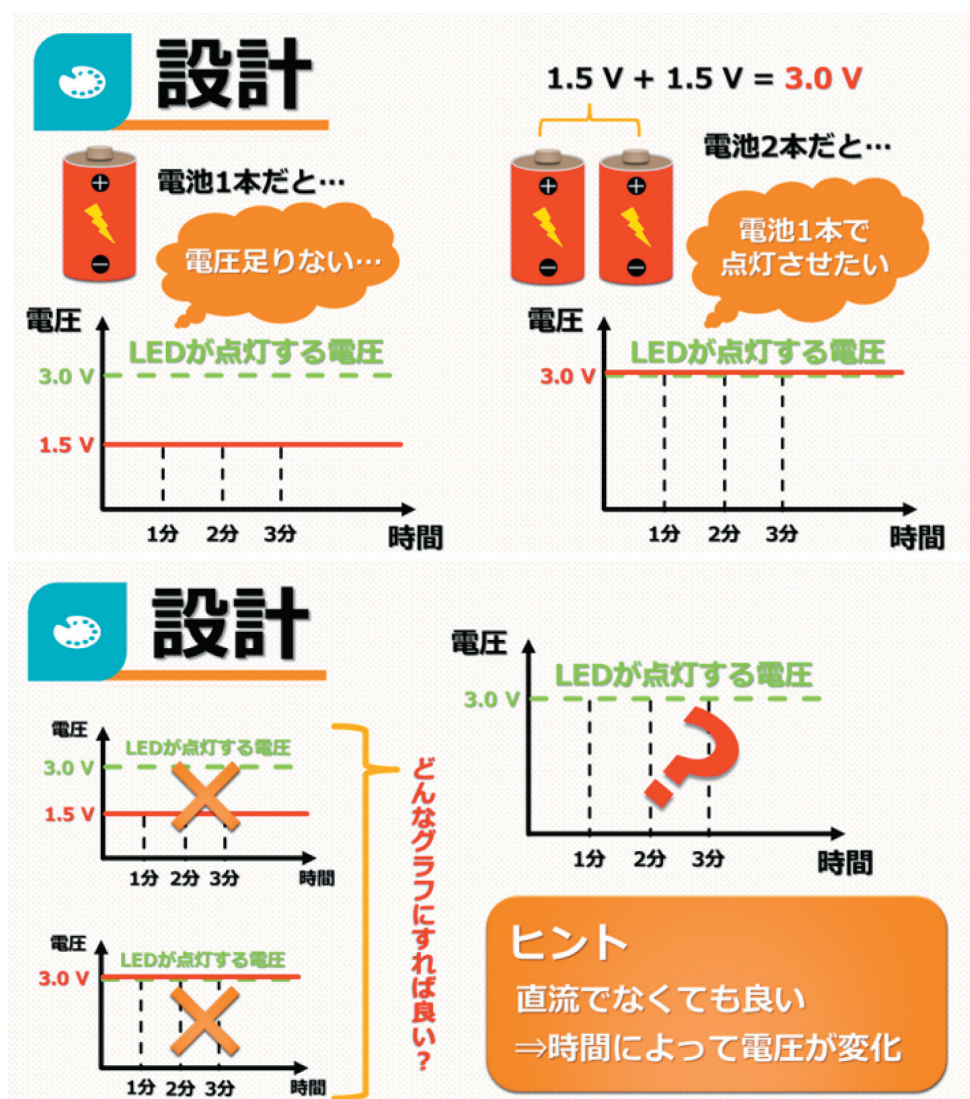


図4 発振について

明し、安全にもものづくりを行うことを意識づける。残りの製作作業は、後述する作業工程表(1)を用いて生徒が自ら考え、素子のはんだ付けを行う。そのため、基板上の素子の位置などは特に指定しないものとする。生徒自身が素子の

配置なども含めて、回路図を見ながら基板にはんだ付けできるように、実体配線図などを用いながら、指導を行う。図7に実体配線図を示す。



図5 素子の説明

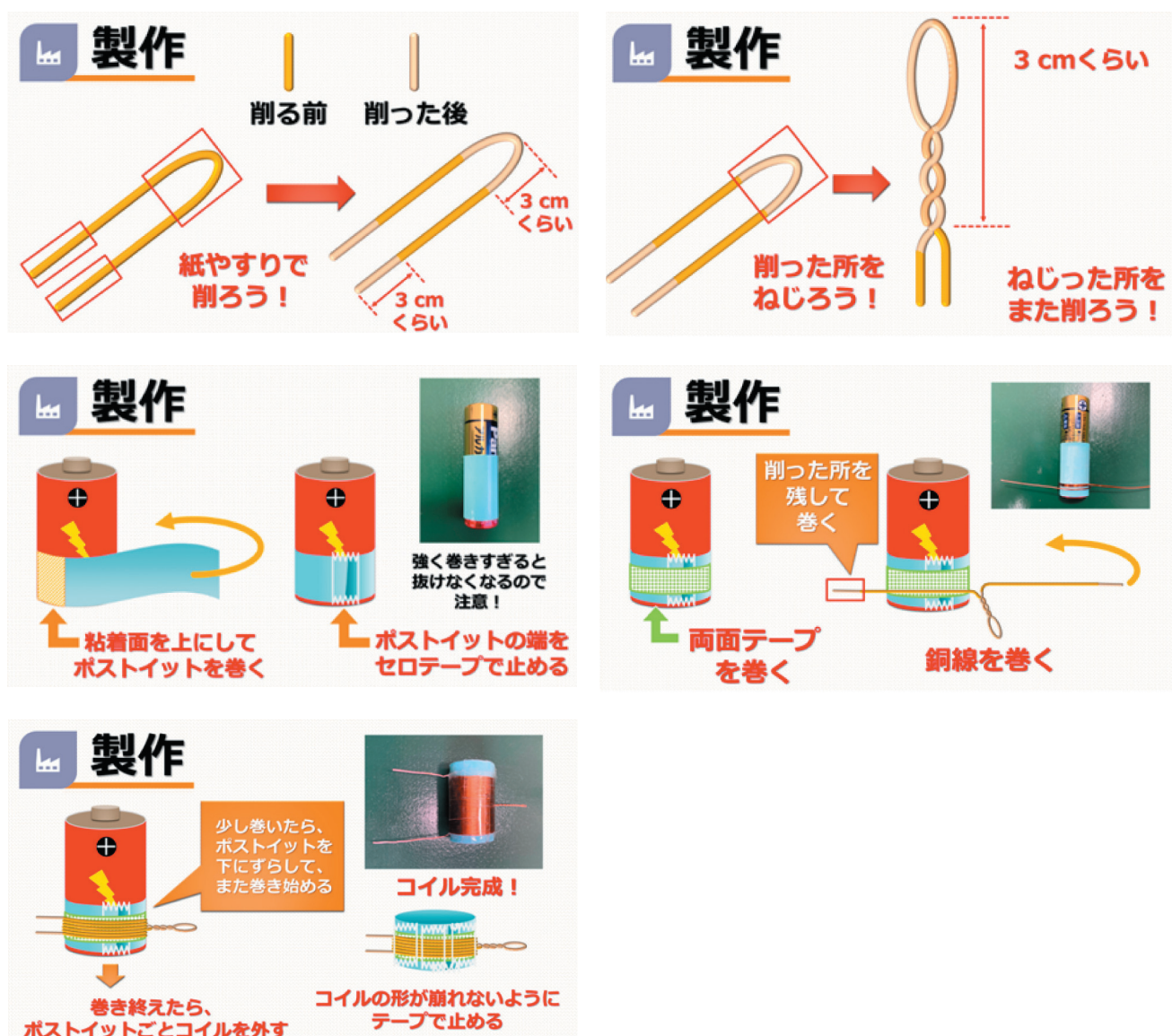


図6 コイルの製作方法

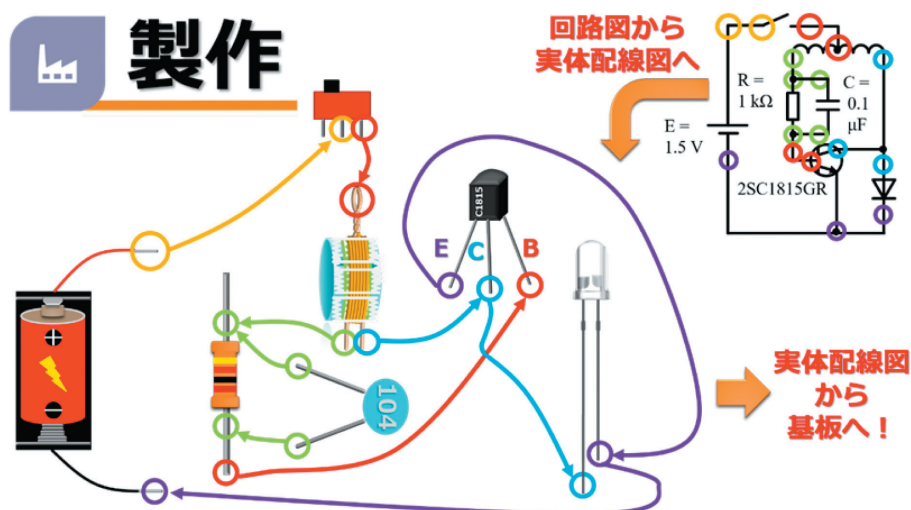


図7 実体配線図

4-2-7 改善

今回、本教材で製作した回路のLEDの数は1個だが、LEDライトとして使用するには、LEDが1個だけでは明るさが足りない。今後の課題として、LEDを複数個接続するためには、どのような回路を組めば良いのか、また、自作したコイルの大きさは回路の大半を占めるため、どのようにすれば小型化できるのかなど、次のものづくりに関する課題を発見し、改善するためにはどうすれば良いのかを生徒に考えさせ、ものづくりに対する興味や関心を深める。以上の点について、作業行程表(2)を活用した振り返りを行うこととする。

4-3 指導法の工夫

生徒が課題を設定し、電気回路を構想して設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価、改善について検討した。

このため授業では、見通しを立てたり、振り返ったりする活動を重視するために、次のような「作業工程表」の活用を提案する。生徒は作業目標、作業内容と時間配分、安全面での注意点等を記入してから、作業を進める。このことにより、生徒には作業を進めることによる責任感と自力で作り上げたという達成感が高まることが期待される。さらに、作業前に作業工程表を生徒相互で確認しあい、製作終了後に交換し、自己評価と他者評価を行う。他者評価では、お互いに作業を確認しながら進めることが必要になるため、コミュニケーションをとりながら学習を進めることになる。教師はABCの段階評価ではなく、作業工程表のコメント欄に「次回にいかして欲しいこと」を記入する。このような作業記録をポートフォリオとして、生徒自身が把握できることとしたい。

4-4 評価の工夫

中央教育審議会答申の中でパフォーマンス評価の導入が指摘^(註1)されている。パフォーマンス評価は知識や技能をペーパーテストで評価するのではなく、具体的な課題を設定し、その実践の中で評価していく方法である。そこで、次のようなループリックを作成した。なお、観点は育成を目指す3つの資質・能力である「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、及び「主体的に学習に取り組む態度」^(註2)とした。

5. おわりに

本稿では、技術・家庭科技術分野において、「主体的・対話的で深い学び」を実現するために、どのような指導法が考えられるか、教材開発(LEDを使った電子工作)を行い、授業改善について提案した。乾電池1本でLEDを点灯させることは、エネルギー変換の技術によって、環境に配慮した社会貢献が可能であることを考えさせることを意図したものである。直流の乾電池を発振させて交流にすることで、1.5Vの電池でもLEDを点灯させることが可能となる。これは、ちょっとした工夫で実現するものである。これらの他にも、少しの工夫でエネルギーや環境に貢献する技術がたくさん存在する。そういった技術をまずは知るところから始め、少しでも興味や関心を持つことにより、新たな発想や技術のすばらしさを実感できると考えた。今後、福島県内の中学校との連携により、本教材を活用した授業改善に取り組んでいく所存である。

表3 作業工程表(1)

年 組 班 No. なまえ					
項目名				実習場所	
実習日	年	月	日 ()	提出日	年 月 日 ()
天 候		気 温	℃	湿 度	%

作業の目的	
-------	--

1 作業前準備（作業工程表）

行程順	時 間	作 業 内 容	準備するもの	注意するところ
作 業 目 標				

表4 作業工程表(2)

2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっていた。		
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。		
工具・材料の 取扱い	・必要な工具・材料を事前にそろえることができた。		
	・工具の取扱いが的確にできた。		
整理整頓	・作業中に工具や材料を探すことがなかった。		
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。		
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。		
	・テキストを自分の力で理解することができた。		
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。		
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。		
	・班員の困っていたことを協力して解決できた。		
仕上がり	・作品の仕上がりは十分なものだった。		
	・「作業目標」のところまで効率よく進めた。		

3 今日の説明で勉強になった(次回活かしたい)と感じた点

4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけないと感じた点

5 担当の先生からのコメント

表5 ルーブリック

	評価の観点	観点の趣旨	評価A	評価B	評価C
導入	主体的に学習に取り組む態度	電気に関する基礎的・基本的な技術に興味・関心を持ち、意欲的に実験に取り組み、主体的に電気実験を実践する態度を身に付けている。	正しく実験を行える。また、後片付けもしっかりできており、安全に配慮している。	実験に必要な準備ができ、正しく実験を行える。	実験に必要な準備ができない。
	知識・技能	実験を通して基礎的・基本的な電気に関する知識を習得し、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解している。	原理や法則に対して興味があり、原理や法則について自主的に探究している。	知識を得ることができ、その知識に対する原理や法則に興味がある。	知識を得ることができない。
製作	知識・技能	電子工作の基本操作の技能を体得し、安全に配慮した作業ができる。	安全や環境に配慮し、製作工程を合理的に計画し、適切に製作する技能を身に付けている。	作業に必要な準備ができ、正しく作業が行える。	正しい作業が行えない。
	思考力・判断力・表現力	部品の望ましい接続方法を思考・判断し、効率よい製作を創意工夫する能力を身に付けるとともに、その成果を適切に表現することができる。	各回路部品の働きを思考・判断し、効率よい回路を創意工夫し、設計する能力を身に付けている。	周りと相談しながら、回路を設計することができる。	回路を設計することができない。
まとめ	知識・技能	LEDライトの製作を通して、環境及びエネルギーに関する知識を身に付け、現代社会におけるエネルギーの社会的意義や役割を理解している。	現代社会におけるエネルギーの社会的意義や役割を理解し他者に説明できる。	現代社会におけるエネルギーの社会的意義や役割を理解している。	現代社会におけるエネルギーの社会的意義や役割を理解していない。
	主体的に学習に取り組む態度	工業技術が担う役割について興味・関心を持ち、その改善向上を目指して意欲的に取り組む実践的な態度を身に付けている。	自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとする態度を身に付けている。	自らの問題解決とその過程を振り返ることができる。	自らの問題解決に取り組むことができない。

評価A：十分満足できる 評価B：おおむね満足できる 評価C：努力を要する

引用文献

- 1) 中学校学習指導要領 平成29年3月31日 文部科学省
- 2) 中央教育審議会答申 平成28年12月21日
- 3) 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 技術・家庭編 平成29年7月 文部科学省

参考文献

- 1) 中学校技術・家庭科用 文部科学省検定済教科書『新編 新しい技術・家庭 技術分野 未来を創るTechnology』東京書籍
- 2) 原田信一・藤川聡編著2012年『技術科教材論』竹谷出版

註

- (1) 中央教育審議会答申の中で『資質・能力のバランスのとれた学習評価を行っていくためには、指導と評価の一体化を図る中で、論述やレポート作成、発表、グループでの話し合い、作品の制作等といった多様な活動に取り組ませるパフォーマンス評価などを取り入れ、ペーパーテストの結果にとどまらない、多面的・多角的な評価を行っていくことが必要である』と示されている。
- (2) 中央教育審議会答申の中で、『「学びに向かう力、人間性等」に示された資質・能力には、感性や思いやりなど幅広いものが含まれるが、これらは観点別学習状況の評価になじむものでないことから、評価の観点としては学校教育法に示された「主体的に学習に取り組む態度」として、設定し、感性や思いやり等については観点別評価の対象外とする必要がある』と示されていることから、「主体的に学習に取り組む態度」とした。

日本大学工学部紀要

第61巻第2号

令和2年3月23日 印刷

令和2年3月25日 発行

非 売 品

編集兼
発行者

日本大学工学部工学研究所

〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1

Tel. (024) 956-8648

〈e-mail address〉 kenkyu@ao.ce.nihon-u.ac.jp

印刷者

共栄印刷株式会社

〒963-0724 福島県郡山市田村町上行合字西川原7-5

Tel. (024) 943-0001(代)

JOURNAL OF THE COLLEGE OF ENGINEERING
NIHON UNIVERSITY
Vol. LXI, No. 2, 2020
CONTENTS

GENERAL STUDIES

Development of Teaching Materials to Implement “Proactive, Interactive
and Deep Learning” in Technology and Home Economics

..... Rei TAMAKI and Katsuo MUNAKATA (1)