

三重大学大学院教育学研究科教科教育専攻技術教育専修

中学校技術科における
「技術を適切に評価し活用する能力と態度」の
育成に関する研究

古市 裕太 (211M035)

2013年2月13日

指導教員：魚住 明生

目次

第1章 緒言	1
1.1 研究の背景	1
1.2 研究の目的	1
1.3 研究の概要	2
第2章 中学校技術科における「技術を適切に評価し活用する能力と態度」の育成の現状 と課題の検討	3
2.1 目的と方法	3
2.1.1 目的	3
2.1.2 方法	3
2.2 結果と考察	4
2.2.1 技術科の学習指導要領の検討	4
2.2.2 技術科の教科書の検討	8
2.2.3 これまでの評価・活用力の学習の検討	23
2.2.4 アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討	25
2.3 まとめ	29
第3章 評価・活用力の検討	31
3.1 目的と方法	31
3.1.1 目的	31
3.1.2 方法	31
3.2 結果と考察	31
3.2.1 文部科学省の資料の検討	31
3.2.2 既往の研究の検討	33
3.2.3 日本並びに諸外国の文献の検討	34
3.3 まとめ	36

第4章 評価・活用力を育成する題材の選定	38
4.1 目的と方法	38
4.1.1 目的	38
4.1.2 方法	38
4.2 結果と考察	38
4.2.1 評価・活用力を育成するための要件の検討	38
4.2.2 評価・活用力を育成する授業の題材の選定	40
4.2.3 学習指導計画の作成	41
4.2.4 学習過程の構築	42
4.2.5 教材研究及び開発	42
4.3 まとめ	54
第5章 授業実践における評価・活用力を育成する題材の有効性の検証	55
5.1 目的と方法	55
5.1.1 目的	55
5.1.2 方法	55
5.2 結果と考察	58
5.2.1 アンケート調査結果の検討	58
5.2.2 学習プリントの検討	72
5.2.3 評価・活用力を育成する題材の改善	74
5.3 まとめ	75
第6章 結言	77
6.1 結言	77
6.2 今後の課題	79
謝辞	80
引用文献	81
資料	

第1章 緒言

1.1 研究の背景

技術とは「人間の欲求を解決するものやその手段である」とされている¹⁾。この欲求の基本は生活を豊かにすることであり、家電製品や移動手段の技術などの様々な技術により人間の生活が向上したり、産業が発展したりしている。このように技術によって正の効果が生み出される。このような効果は「光」と呼ばれている。その反面、技術を発展させるために地球の資源やエネルギーを大量に消費し枯渇させ、生産により発生した二酸化炭素や汚水などは地球温暖化の原因となったり川の水を汚染したりするなど自然を破壊している。このように技術の生産や消費には負の効果もある。このような効果は「影」と呼ばれている。

産業革命以降、このような2つの側面を持った技術が急速に発展し、家電製品や発電システムなどの技術の製品やシステムが開発され、日常生活においてこれらを利用できるようになった。これらの技術は人間の多様な考えや欲求によって開発されたものであるため²⁾、技術を利用する人間には、これまでの学習や経験から得た知識や技能を基にした幅広い視点から、技術を適切に評価し活用していくことが求められている。しかし、今日多くの人々は専門家（科学者、技術者、研究者等）や政治家、メディアの発言や情報により技術を判断・評価しているのが現状である³⁾。

以上のことから、技術科においては、技術を適切に評価し活用する力の育成が重要課題にあげられ、平成20年に改訂された学習指導要領では、技術科において「技術を適切に評価し活用する能力と実践的な態度の育成」をより重視すべきであると示された。このように、日本の将来を担う子どもたちには、技術製品や多くの技術からなる技術システムを適切に評価・活用することが求められている。

1.2 研究の目的

本研究では、技術科において「技術を適切に評価し活用する能力と態度」を育成することを目的として、生徒の実態を調査し、評価・活用力の概念を検討する。さらに、この力を育成するための要件を検討し、最後にこの要件を基に評価・活用力を育成する題材を提案する。

1.3 研究の概要

第2章では、技術科の学習指導要領やその解説及び3社の教科書、これまでの評価・活用力の学習、アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討を基にして、評価・活用力を育成する学習の現状と課題を把握した。

第3章では、文部科学省の資料及び既往の研究、日本並びに諸外国の文献の検討を基にして、評価・活用力の概念を検討した。

第4章では、中学校技術科において評価・活用力を育成するための要件を検討し、これを基に題材を選定し、学習指導計画の作成、学習過程の構築、教材の開発を行った。

第5章では、設定した題材及び学習過程、教材の有効性を検証するために中学校において授業実践を行った。具体的には、アンケート調査及び学習プリントの記述などから生徒の変容を検討した。

以上のような一連の研究を行い、評価・活用力を育成する題材を検討した。

第2章 中学校技術科における「技術を適切に評価し活用する能力と態度」の育成の現状と課題の検討

2.1 目的と方法

2.1.1 目的

本章では、評価・活用力を育成する学習を構築するために、技術科の学習指導要領やその解説及び技術科の3社の教科書、これまでの評価・活用力の学習、アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討を基にして、評価・活用力を育成する学習の現状と課題を把握することを目的としている。

2.1.2 方法

評価・活用力を育成する学習の現状と課題を把握するために検討した4つの内容を以下に示す。

(1) 技術科の学習指導要領の検討

学習指導要領から中学校技術科で求められている評価・活用力の学習を検討した。

(2) 技術科の教科書の検討

中学校技術科のK社とT社、KT社の教科書における内容について比較・検討した。

(3) これまでの評価・活用力の学習の検討

評価・活用力に関する既往の研究の現状と課題を検討した。

(4) アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討

三重県内の公立中学校を対象にしてアンケート調査を行い、その結果を検討した。

これら4つの検討内容については次節以降に解説する。

2.2 結果と考察

2.2.1 技術科の学習指導要領の検討

平成 20 年に改訂された学習指導要領（以下、現行の学習指導要領とする。）では、新たに評価・活用力について示された。具体的には、平成 10 年に改訂された学習指導要領¹⁾（以下、旧学習指導要領とする。）の技術科の目標は、「実践的・体験的な学習活動を通して、ものづくりやエネルギー利用及びコンピュータ活用等に関する基礎的な知識と技術を習得するとともに、技術が果たす役割について理解を深め、それらを適切に活用する能力と態度を育てる。」（下線は著者による。）と示されていた。一方、現行の学習指導要領²⁾の目標では「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。」と改訂された。これらの現行及び旧学習指導要領の目標を表 1 に示す。

表 1 現行及び旧学習指導要領における技術科の目標の比較

現行	旧
ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、	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、	ものづくりやエネルギー利用及びコンピュータ活用等に関する基礎的な知識と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、	技術が果たす役割について理解を深め、
技術を <u>適切に評価し活用する能力と態度</u> を育てる。	それらを <u>適切に活用する能力と態度</u> を育てる。

評価・活用力に関する言及を比べると、旧学習指導要領では「適切に活用する能力と態度」とされていたものが、現行の学習指導要領では「適切に評価し活用する能力と態度」と示された。この 2 つの目標を評価・活用力に関して比べると、改訂により「評価」が加えられたことになる。この背景については次の章で詳しく述べることとする。

ここで、「評価」とは、広辞苑³⁾によると「①品物の価格を定めること。また評定した価

格。②善悪・美醜・優劣などの価値を判じさだめること。特に、高く価値を定めること。」と示されている。この中で、技術科で示されている「評価」は②であると考えられる。

一方、学習指導要領の解説においては、評価・活用力を「技術分野の学習を通して身に付けた基礎的・基本的な知識および技術、さらには、技術と社会や環境とのかかわりについての理解に基づき、技術のあり方や活用の仕方などに対して客観的に判断・評価し、主体的に活用できる」ことであると示している⁴⁾。

さらに、現行の学習指導要領の改善の基本方針において、「(中略)、それらを活用して課題を解決するために工夫し想像できる能力と実践的な態度の育成を一層重視する」と示されている。このことより、技術を適切に評価し活用できる能力と実践的な態度の育成を重視し、目標だけでなく内容においても改善が図られた。

この改訂により、現行の学習指導要領で必修となった4つの内容に評価・活用力に関する学習が位置づけられた。現行と旧学習指導要領の内容を表2に示す⁵⁾。

表 2 現行と旧学習指導要領における内容の比較

現行	旧
A 材料と加工に関する技術	A 技術とものづくり
(1)生活や産業の中で利用されている技術 ア 技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割 イ 技術の進展と環境との関係	(1)生活や産業の中で技術の果たしている役割 ア 技術が生活の向上や産業の発展に果たしている役割 イ 技術と環境・エネルギー・資源との関係
(2)材料と加工法 ア 材料の特徴と利用方法 イ 材料に適した加工法と、工具や機器の安全な使用 ウ 材料と加工に関する技術の適切な評価・活用	(2)製作品の設計 ア 使用目的や使用条件に即した製作品の機能と構造 イ 製作品に用いる材料の特徴と利用方法 ウ 製作品の構想の表示方法と、製作に必要な図
(3)材料と加工に関する技術を利用した製作品の設計・製作 ア 使用目的や使用条件に即した機能と構造 イ 構想の表示方法と、製作図 ウ 部品加工、組立及び仕上げ	(3)製作に使用する工具や機器の使用方法及び加工技術 ア 材料に適した加工法 イ 製作品の部品加工、組立て及び仕上げ (4)製作に使用する機器の仕組み及び保守 ア 機器の基本的な仕組み イ 機器の保守と事故防止
B エネルギー変換に関する技術	選択
(1)エネルギー変換機器の仕組みと保守点検 ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組み イ 機器の基本的な仕組み、保守点検と事故防止 ウ エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用	
(2)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 ア 製作品に必要な機能と構造の選択と、設計 イ 製作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検	(5)エネルギーの変換を利用した製作品の設計・製作 ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みと、製作品の設計 イ 制作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検 (6)作物の栽培 ア 作物の種類とその生育過程及び栽培に適する環境条件 イ 栽培する作物に即した計画と、作物の栽培
C 生物育成に関する技術	B 情報とコンピュータ
(1)生物の生育環境と育成技術 ア 生物の育成に適する条件と、育成環境を管理する方法 イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用	必修
(2)生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育 ア 目的とする生物の育成計画と、栽培又は飼育	
D 情報に関する技術	選択
(1)情報通信ネットワークと情報モラル ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組み イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組み ウ 著作権や発信した情報に対する責任と、情報モラル エ 情報に関する技術の適切な評価・活用	
(2)デジタル作品の設計・制作 ア メディアの特徴と利用方法、制作品の設計 イ 多様なメディアの複合による表現や発信	
(3)プログラムによる計測・制御 ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組み イ 情報処理の手順と、簡単なプログラムの作成	(3)コンピュータの利用 ア コンピュータの利用形態 イ ソフトウェアを用いた基本的な情報の処理 (4)情報通信ネットワーク ア 情報の伝達方法の特徴と利用方法 イ 情報の収集、判断、処理、発信 (5)コンピュータを利用したマルチメディアの活用 ア マルチメディアの特徴と利用方法 イ ソフトウェアの選択と表現や発信 (6)プログラムと計測・制御 ア プログラムの機能と、簡単なプログラムの作成 イ コンピュータを用いた簡単な計測・制御

「A 材料と加工に関する技術」の内容では⁶⁾、(2)ウに示されている。この学習では、この技術の産業、社会・家庭生活に与える影響や自然環境の保全等への貢献を踏まえ、よりよい社会を築くために、評価・活用力を育成するとされている。その例として、資源の有効利用に関する技術の開発状況・再資源しやすい製品の開発に関する取組などについての効果と課題の検討から、この内容における持続可能な社会の構築への役割を理解させることが考えられるとしている。また、様々な製品を、生活における必要性、各場面における環境への負荷、耐久性等の視点から調査したり、再生産可能な材料を利用したりすることが社会や環境に与える影響について検討させると示されている。

さらに、Aの(1)において、技術が生活の向上や産業の継承と発展に果たしている役割と、技術と環境との関係について関心を持たせると示されている。これはガイダンス的な内容として設定されており、第1学年の最初に履修させると示されている。技術の適切な評価・活用についても、この内容において関心を持たせる必要があると考える。

「B エネルギー変換に関する技術」の内容では⁷⁾、(1)ウに示されている。この学習では、この技術の産業、社会・家庭生活に与える影響や自然環境の保全等への貢献を踏まえ、よりよい社会を築くために、評価・活用力を育成するとされている。その例として、環境負担の軽減を目標とした先端技術（新エネルギーやハイブリッド技術）の効果と課題の検討や利用推進の方策等の調査から、この内容における持続可能な社会の構築への役割を理解させることが考えられるとしている。また、家庭生活中で使用されている機器の性能や価格だけでなく、各段階における環境負荷を総合して評価し、環境に配慮した生活について検討させると示されている。

「C 生物育成に関する技術」の内容では⁸⁾、(1)イに示されている。この学習では、この技術には、伝統的な技術と先端技術があることを踏まえ、自然の生態系を維持し、よりよい社会を築くために、評価・活用力を育成するとされている。その例として、この技術を利用した農林水産業がもつ多面的な機能について調べることを通して、持続可能な社会の構築への役割について理解させることが考えられるとされている。また、作業の効率、安全性と価格の視点から、生産・利用や、この技術を用いた燃料の生産が社会や環境に与える影響について検討させたりすることも考えられると示されている。

「D 情報に関する技術」の内容では⁹⁾、(1)エに示されている。この学習では、この技術の産業、社会・家庭生活に与える影響や自然環境の保全等への貢献を踏まえ、よりよい社会を築くために、評価・活用力を育成するとされている。その例として、省資源・省エ

エネルギーの視点から情報通信ネットワークを利用する利点を検討することを通して、持続可能な社会への役割について理解させることが考えられるとされている。また、人間の労働環境や安全性、経済性の視点からこの技術の利用方法を検討させることなどが考えられると示されている。

以上のことから、評価・活用力は本教科において達成されるべき最終目標であり、この能力は各内容において、それぞれに特有な視点を習得させる必要があると考える。

2.2.2 技術科の教科書の検討

本項では、現行の学習指導要領を基に作成された T 社・K 社・KT 社の計 3 社の教科書における評価・活用力の扱われ方を比較・検討する^{10) 11) 12)}。

比較する方法として、ここではキーワードによる分析を行った。具体的には、『評価』を表すキーワードとして「選択」、「検討」、「話し合う」、「思考」に関する記述を各社の教科書から読み取った。なお、読み取る際には文章からいくつかの視点を基に判断していると考えられるものを抽出した。さらに、『活用』を表すキーワードとして「活用」、「利用」、「使用」、「管理」、に関する記述を読み取った。なお、その際には文章から評価を伴っていると判断できる記述のみを抽出した。

まず、各教科書において評価・活用の内容がどの程度扱われているのかについての数量化を行った。その方法としては、各ページにおいて全体の半分以上にわたり扱われている場合は「1」、半分以下の場合は「0.5」として統計を行った。その結果を表 3～5 に示す。

表 3 T社における評価・活用に対する割合

	総ページ数 [ページ]	評価・活用 [ページ]	割合 [%]
導入	23	2.5	10.9
材料と加工	72	19.5	27.1
エネルギー変換	56	15.5	27.7
生物育成	34	8	23.5
情報	58	16	27.6
まとめ	3	0.5	16.7
合計	246	62	25.2

表 4 K社における評価・活用に対する割合

	総ページ数 [ページ]	評価・活用 [ページ]	割合 [%]
導入	20	2.5	12.5
材料と加工	70	17	24.3
エネルギー変換	33	12	36.4
生物育成	38	9.5	25.0
情報	68	19	27.9
まとめ	5	1	20.0
合計	234	61	26.1

表 5 KT社における評価・活用に対する割合

	総ページ数 [ページ]	評価・活用 [ページ]	割合 [%]
導入	13	1.5	11.5
材料と加工	72	7	9.7
エネルギー変換	52	6	11.5
生物育成	50	5.5	11.0
情報	58	7.5	12.9
まとめ	3	0	0.0
合計	248	27.5	11.1

さらに、3社の各内容別の評価・活用に対する割合を図1に示す。

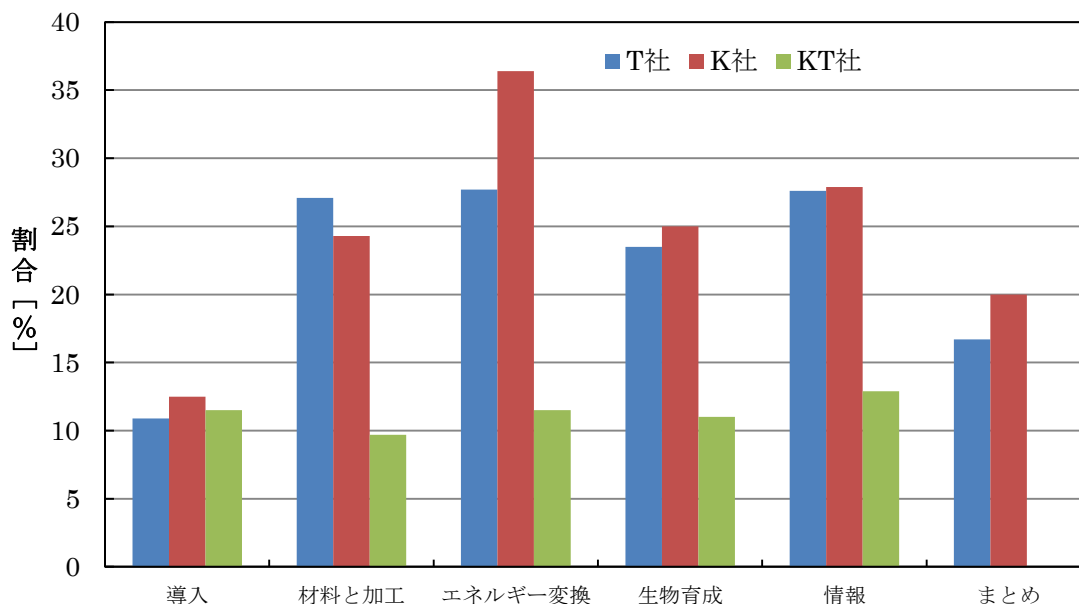


図 1 3社の各内容別の評価・活用に対する割合

表3～5及び図1から、読み取れることを以下に示す。

まず、3社を比較すると、T社やK社に比べてKT社における評価・活用に対する割合が低いことが読み取れる。KT社も学習指導要領に従って作成されていると考えられるが、T社やK社に比べて生徒などの読み手に投げかける表現が少ないと思われる。さらに、内容においては、専門的なものが多いことも読み取れる。

次に、各社の内容については、3社ともA～Dの内容に比べて導入・まとめにおける評価・活用の割合が低いことが読み取れる。具体的には、T社は表3よりA～Dは25%前後であるのに対し、導入・まとめはそれぞれ10.9%・16.7%であった。K社は表4よりA～Dは28%前後であるのに対し、導入・まとめはそれぞれ12.5%・20.0%であった。KT社は表5よりA～Dは10%前後であるのに対し、導入・まとめはそれぞれ11.5%・0.0%であった。評価・活用力は中学校3年間で育てるべき能力であるので、教科書だけに頼らず技術科の教員が導入・まとめにおいてもこの力を重点的に取り扱うことが求められる。

さらに、3社ともにA～Dのそれぞれの内容において評価・活用についての取り扱いの割合がほぼ均等である。これは、3社とも各内容内でのまとめにおいて評価・活用力を重点的に取り扱っているからであると考えられる。技術の授業を行う際も、各時間で評価・活

用力を取り入れながら、まとめにおいて重点的な学習が求められる。

以上のことから、各教科書によって評価・活用の取り扱いが異なるが、技術科の各教員が指導方法やその時期を工夫しながら進めていく必要があると考える。

次に、教科書における評価・活用の取扱いをより深く分析するために、各教科書の評価・活用の具体的な記載を取り上げて検討を行う。

まず、評価・活用に関する記述であると判断したものを表6～8に示す。なお、いくつかの文章や数ページに渡って評価・活用に関する記述であると判断した文章や箇所は、そのタイトルのみを取り上げた。

表 6 T 社の評価・活用に関する記述

内容	ページ	記述
導入	2	社会や家庭での生活および環境に技術がどのように役立ち、どのような課題を持っているかについて理解し、評価する学習をします。
	18	環境と資源、暮らしの調和を考え、生活に必要な技術と製品を選択し、活用することが大切です。
	20	生活の中の技術的な課題に対して、解決策を検討したり、その結果を評価したりして、技術と社会や環境との関わりを考えます。
		これら（材料と加工）の技術が社会や環境に与える影響について考えます。
		環境に配慮した生活について検討します。（エネルギー変換）
21	人・生物・環境とのかかわりについて考えます。（生物育成）	
材料と加工	23	1 章 材料と加工法 材料の特徴と材料に適した加工法を学び、工具や機器を安全に使用できるようにしましょう。
		3 章 材料と加工の技術の評価・活用 持続可能な社会の構築のために、材料と加工の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、技術を適切に評価し、活用しましょう。
	24	材料に適した加工法 材料に適した加工法を選択する。
	25	製作品の評価・改善 製作を振り返り、よりよくするための改善点を考える。
		材料と加工の技術の評価・活用 環境などの視点から、技術を評価し、活用する。
	28	①図 これからの材料に求められること 3つ（強さや耐久性、人との親和性、環境との調和）のバランスを考えて材料を選ぶことが大切です。
製品の材料は、使用目的や使用条件に適したものを選びます。		

		そして、材料の特徴を最大に生かし、製品の価値を高める工夫をします。
	30	<p>〈調べる手順〉</p> <p>○調べた結果を表にまとめ、それぞれの材料がどのような製品に適しているかを考える。</p> <p>製品の生産にあたっては、入手のしやすさ、価格、環境への負荷なども考えて最適な材料を選びます。</p>
	40	材料を効率よく、安全に、加工するためには、同じ加工法でも使う材料によって、工具や機器を選択する必要があります。
	47	次に、関連するカードをまとめ、使いやすさ、丈夫さなどの観点から評価し、作りたい製作品を決定します。
		<p>①図 製作品の設計の流れ</p> <p>・製作品を発送してスケッチに表し、構想を評価する。</p>
	48	<p>ポイント 検討の観点</p> <p>材料の具体化</p> <p>・製作品の昨日、構造、材料、加工法を検討する。</p>
	49	資料 製品にかかるコスト
	69～72 74～76 81、83	工具の安全な使用
	84	<p>製作品の評価</p> <p>製作品の活用</p> <p>評価の観点の例</p>
	86 ～91	材料と加工の技術の評価・活用
	92	<p>学習のまとめ</p> <p>学習を振り返ろう</p>
変換 エネルギー	95	<p>3章 エネルギー変換技術の評価・活用</p> <p>持続可能な社会の構築のために、エネルギーを変換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、技術を適切に評価し、活</p>

		用しましょう。
	96	エネルギー変換に関する技術の理解を深め、エネルギーを有効に活用することを考えましょう。
	100	わたしたちは、主に発電された電気を生活に利用しています。
	103	電気エネルギーを効率よく目的のエネルギーに変換するための仕組みと工夫を考えることが重要です。
	116、120 ～123、 125	電気機器の安全な使用や保守点検
	128	安全 100Vの電源を利用する製作品の製作と使用の際には、心線の締め付けの確認や回路計による点検などを十分に行う。また、必ず先生の指示に従って製作し、使用する。
	129	そのために材料や作業内容にあった工具や機器を適切に選択し、安全に注意して製作しましょう。 ポイント 判断のポイント
	130～ 131	工具の安全な使い方（はんだづけ、回路計）
	142～ 147	エネルギーの有効利用について考えよう
	148	学習を振り返ろう
生物育成	151	3章 生物を育てる技術の評価・活用 自然の生態系を維持し持続可能な社会を築くために、生物を育て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、技術を適切に評価し、活用しましょう。
	152	これから、社会で活用されている生物を育てる技術を学習し、実際に生物を育てることを通して、生物を育てる技術とどのように関わっていくことが重要かを考えましょう。
	154	生物を育てる技術とは、収穫や品質の向上などの目的を達成するために、

		生物育成に適する環境条件を整え、生物の成長を管理する技術です。
	159	植物を育てる技術には、植物を管理する技術と、植物を生育する環境を管理する技術があります。
	160	家畜化された動物が暮らす環境は、すべて人間が管理します。
	161	動物を育て生産するためには、給餌、環境・衛生、繁殖を管理する技術が必要です。
	178～ 181	生物を育てる技術とわたしたちのかかわりを考えよう
	182	学習を振り返ろう
情報		4章 情報技術の評価・活用
	185	持続可能な社会を築くために、情報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、技術を適切に評価し、活用しましょう。
	198～ 201	情報モラルを身に付けて情報を安全に利用しよう
	202	情報は加工の繰り返しが容易で、素材に適したソフトウェアを選択して、加工します。
	203	製作品の評価・修正
	205	それぞれの表現手段は、表現したい目的や内容、情報を発信する場面に 応じて、使い分ける必要があります。
	211	情報の受け手を意識した設計
	212	素材に関する権利
	214	制作品の評価・修正
	228	周囲から収集すべき情報を検討し、どのような状況のときに、どのよう な操作を実行させれば、目的が達成できるのかを考えます。
	234～ 235	計測・制御システムを生物育成に活用しよう
	236～ 239	情報を適切に評価し活用しよう
	240	学習を振り返ろう

まとめ	口絵④	より豊かな社会を築くためには、ひとりひとりが必要な技術を見極める目を養うことが大切です。
-----	-----	--

表 7 K社の評価・活用に関する記述

内容	ページ	記述
導入	2	未来の社会を生きるわたしたちは、技術がどのようなものを学び、どのように活用し、発展させていくか考えていくことが重要です。
	3	学習のつながりを考えて学ぼう ○コンピュータやインターネットをただ利用するだけではなく、良い面や悪い面を理解し、情報を集めたり、責任をもって発信したりしましょう。
	11	持続可能な社会を実現するためには、自然をはじめ、ほかの国の人びとや障がいのある人たち、地域社会などとのつながりを大切にして生きるという、幅広い視点での共生を技術の視点から考えていくことが大切です。
	14	自分の学びをふり返ろう 活動をふり返り、目標を達成できたか、また、どのようなことができるようになったかなどを評価します。
材料と加工	20	わたしたちが、単に製品を使うだけでなく、材料と加工に関する技術を理解して製品を使うだけでなく、材料と加工に関する技術を理解して評価し活用することを心がければ、技術や社会はますます発展していくことでしょう。
	23	わたしたちがものづくりに取り組み時にも、使用の目的に応じた工夫や、様々な観点から考えていくことが大切です。
	24	設計では、機能や構造、材料、加工方法などを考え、構想をまとめます。この段階で、省エネルギーや廃棄方法、再資源化についても検討することが必要です。
	25	製品をつくるために、材料はどのような観点で選ばれているのだろうか。考えてみよう。
	27	木材を選ぶときには、よく乾燥していて変形していない木材を選ぶ。
	30	材料を使用するときには、材料と環境との関わりを知り、適切に、むだなく使用することが大切です。

	33	つくりたいものが決まったら、構想するための用紙（構想用紙）などを利用して考えを整理し、大きさ、使いやすさ、形などを何度も検討し、工夫してみましょう。
	37	金属やプラスチックにもさまざまな種類があり、製作品に必要な機能に応じて選ぶことが必要です。
		材料を選ぶときには、材料だけでなく、材料の断面形状を考えることも必要です。
		複数の材料を使うときには、木材、金属、プラスチックのそれぞれの特徴を生かして、使い分けることが必要です。
		製作品の仕上げにはさまざまな方法があるので、材料の種類や目的に合った方法を選択することが大切です。
	54	けがきの注意事項
	57	安全（のこぎり）
	60	安全（かんな）
	61	安全（ベルトサンダ）
	63	ボール盤や角のみ盤での安全
	64	部品の検査と修正
	71	安全（塗装）
	73	安全（けがき）
	74	安全（金属の切断）
	75	安全（切削）
	76	安全（穴あけ）
	77	安全（曲げ）
	81	安全（仕上げ）
	84～85	社会・環境とのかかわり
	86	材料と加工にかする技術とわたしたちの未来
	87、88	ウォッチング
	89	学習のまとめ
ギ	90	エネルギー変換技術を利用したものづくりを通しながら、人や環境を大

		切にするエネルギーの有効な利用について考えてみましょう。
	99	電池には、さまざまな種類があるので、特徴や利用方法を考え、正しく使うことが大切です。
	109	電気機器は、銘板などの表示から読み取ることができるこれらの値の範囲内で、安全に使用します。
		参考 延長コードの過熱による事故の防止
	111、113	電気機器の保守点検
	114～ 116	機械の保守点検と整備
	117	機械の安全な仕様と事故防止
	128～ 129	社会・環境とのかかわり
	130～ 132	エネルギー変換に関する技術と影響
	133	学習のまとめ
生物育成	137	生物育成技術を有効活用することは、自然佳境を保全し、持続可能な社会を築くことに役立ちます。
	139	生物育成をするときには、目的に応じて、どのような技術を利用するかを的確に判断し、実行することが必要です。
	150	土壌環境に配慮しながら、栽培する作物を選ぶ必要があります。
	151	参考 農薬と安全
	152	収穫の方法と保存、収穫後の管理
	157	水産生物を栽培する場合は、卵を付加させる温度たえさをよく食べる温度などの成長の特性や食性を考えながら栽培する対象を選びます。
	159	参考 ノリの養殖
	166～ 167	社会・環境とのかかわり
	168～ 170	生物育成に関する技術とわたしたちの未来

	171	学習のまとめ
情報	172	学んだことを通して、これからの社会で情報をどのように扱ったら良いかを考え、さまざまな生活の場面に生かしていく力を身につけましょう。
	192～ 197	ネットワークと情報セキュリティ
	198～ 203	情報モラルと知的財産
	205	伝えたい内容や伝えたい相手にあわせて、適切にメディアを選択し、必要に応じて組み合わせて利用することが大切です。
	208	参考 素材の収集方法を工夫しよう
	234～ 235	社会・環境とのかかわり
	236～ 238	生物育成に関する技術とわたしたちの未来
	239	学習のまとめ
まとめ	241	技術を評価し活用する
		未来の社会を生きていくわたしたちは、様々な技術を適切に評価し、豊かな社会になるように活用していかなければなりません。

表 8 KT 社の評価・活用に関する記述

内容	ページ	記述
導入	6	そうしたくふうが自然環境の保全とどのように関わっているのか、考えることも大切です。
	10	わたしたちはどのようにかかわっていけばよいのか、考えてみましょう。
		あらゆるものを大切に扱おうとする姿勢は、これからの社会に生かしていけるのではないのでしょうか。
12	情報に関する学習を通して、どのように情報と関わっていけば良いのか、考えてみましょう。	
材料と加工	31	かんな台やかんな刃をよく手入れし、刃の出し具合などを正確に調整しなければなりません。
	40	注意 ジグゾー
		注意 ベルトサンダー
	41	注意 オービタルサンダー
	42	注意 塗装
	47	考えよう（木材の変形）
	51	製品に必要な機能を検討する
		アイデアを考える
	56	問題を見つける
	59	注意 ハンマー
		注意 はんだごて
	61	注意 けがき
	62	注意 穴あけ
63	注意 ねじ切り	
74	注意 カッター	
75	注意 リーマー	
変換 エネルギー	94	電気エネルギーが家庭や学校まで送られるしくみを知り、電気の安全な使い方についても考えましょう。
	95	正しい知識を身につけて、むだなく安全に電気エネルギーを利用する方

		法を考えましょう。
	101	安全 電気器具の事故防止
	132～ 135	これからの「エネルギー変換」
生物育成	141	注意 はんだごて
		注意 カッター
	151	注意 殺虫剤・殺菌剤
	168	これまでに学校などで植物や動物を育てた経験をふまえて、生物を育成するための知識を学び、生物育成の技術が、社会や環境にどのような役割を果たしているか考えてみましょう。
	182～ 185	生物育成と環境・社会とのつながり
情報	190	情報を正しく安全に利用するために必要なことを身につけましょう。
	201	インターネットを安全に利用するために
	202～ 203	情報モラル
	240～ 243	情報に関する技術の将来と課題
まとめ		

以下に、表6～8より読み取れることを述べる。

まず、K社とT社は各内容のまとめとして評価・活用に関する項目を取り上げている。特にT社においては各内容の最終章が「〇〇の技術の評価・活用」というタイトルで取り上げられている。さらに、この2社は教科書の末にも評価・活用に関する記述がある。しかし、この能力が最終目的であるにもかかわらずその量は乏しいことから、技術科の授業においては3年間のまとめとして最後に評価・活用力を取り上げる必要があると考える。

次に、3社の各内容における評価・活用力の記述の割合は、いずれも「材料と加工に関する技術」において多くなっている。この要因としては、この内容では加工する際に用いる工具が他の内容に比べて多く、安全な使用についての記述が多いことによるものであると考える。

また、T社は各内容だけでなく、各内容の前の導入の部分や教科書の末のまとめの部分にも評価・活用に関する記述があることが特徴である。評価・活用力を育むためには、このように導入・展開・まとめの各部分において評価・活用力を学習する場面を設定する必要があると考える。

さらに、3社ともものづくりを通じた学習の内容となっているため、設計・製作・評価などの生産の場面での各工程における評価・活用は多く取り上げられているが、消費者の視点からの評価・活用に関する記述は乏しいと考えられる。そこで、技術科の授業においてはこの視点からの評価・活用に関する学習も必要ではないかと考える。

2.2.3 これまでの評価・活用力の学習の検討

藤木¹³⁾は、技術分野における言語活動と評価・活用の関係について論じている。製作の流れに伴う言語活動を適切に行わせることが、評価・活用力を育成する近道であるとしている。さらに、技術の評価・活用力を身につけることで、身の回りにある技術についても同様に評価・活用が可能になる。また、この力を多方面に転移できるような、基盤となる技術分野の教育を模索し追求し続ける必要があると述べている。しかし、教材開発やその実践などは行われていない。

谷田¹⁴⁾らは、新たに開発される技術が、社会や生活に及ぼす影響について検討する対話の分析から、技術科の授業における「技術の評価」に関する基礎的知見を検討した。具体的には、人型ロボットの開発・普及に対する評価をテーマに行った。その結果、対話プロセスには賛成・反対の意見の変化や内容から「観点追加」「意向変化」及び「焦点化」など

に分類した。この対話プロセスから考察された授業の展開は、評価する技術の種類・性質や、生徒の実態により使い分けることで、適切な授業が行えると述べている。さらに、研究の対象となった教育系学部生同士の対話の中で、【社会的】【文化的】【論理的】【経済的】【政策的】及び【技術的】の6つのカテゴリーが対話内容に含まれていたが、【環境的】な内容は含まれていなかった。この理由は、設定したテーマからはこの内容について意識することが困難であったからであると述べている。このことから、教師が設定した題材により考察する観点が異なることが考えられる。

大西¹⁵⁾は、技術を正しく評価し、さらにその評価を基に活用する能力を身につけさせることを目的として、食用植物の栽培を授業実践にて行った。まず、導入の時間において化学肥料を使用したトマトとそうでないものを比較・検討させ生徒の食科生産技術に対する考え・イメージの把握を行った。次に、この取り組みから得た知識を基に、ジャガイモ・大根の栽培を行った。なお、情報に関する技術についての授業においても同様の目的を基に実践を行っている。この実践では、導入において評価する場面を設けているが、単元末において評価・活用に関する学習をしたという記述は見られなかった。生徒は学習を進めていく過程において、評価を行う観点が変化したり増えたりしていくことが考えられる。よって、単元のまとめの段階においても評価・活用に関する学習を重点的に行う必要があると考える。

小畑¹⁶⁾は、科学や技術と社会・環境との関わりを重視した題材を設定し、指導計画を作成し、授業実践を行っている。その過程において、「科学や技術に関する意識調査の結果」を行っている。その結果から、生徒は地球的規模の環境問題に対する興味・関心は高いものの、科学や技術と社会・環境との関わりについて理解しているとは言えないといった課題を上げている。しかし、その調査結果の詳細は挙げられておらず、本研究を進めるにあたって、このようなアンケートを実施して、その結果を明確に示す必要があると考える。

山田¹⁷⁾は、技術科のC生物育成に関する技術において評価・活用力を育成する授業を提案しており、スイカを育てる活動を通して学習を行っているが、生物育成に関する技術と社会・環境とのかかわりについては深く取り上げられていない。さらに、ここでの評価・活用はスイカの栽培に関したものであり、地球規模の内容までの深まりが感じられない。また、評価・活用力がどのような力であるのかについては言及されていない。このことから、本研究では研究を進めるにあたって、評価・活用力をどのような力であると捉えるのかを明確にしておく必要があると考える。

尾崎¹⁸⁾らは、評価・活用力の達成目標を「①分析レベル②評価レベル③活用レベル④態度表明レベル」の4段階に設定している。さらに、教材化の方向を生徒の達成の段階に応じて次の3つに分けている。

ア. 技術を評価するため、生活にある技術のプラス・マイナスを対応させて分析させる教材（目標①②に対応）

イ. 自分なりに技術の活用法を具体化させる教材（目標③）

ウ. 技術に対する価値観や倫理観の形成を促す教材（目標④）

小倉¹⁹⁾らは、評価・活用力を「生活を工夫し想像する能力」を構成する7要素の一つと捉え、この力を中学校技術科の3年間で体系的に学習する方法を提案し、授業実践を行っている。さらに、尾崎らと同様に技術をプラス・マイナスの二つの対比軸を用いて折り合いをつける活動を行っている。

尾崎・小倉らのどちらの実践も生徒の発達段階を基に検討されている。しかし、本教科は実践的・体験的な学習を通して学習を行うこととされているが、どちらの研究もこのような活動に関して触れていない。さらに、評価・活用を行う観点はこの活動を行いながら、広がり深めていく必要があると考える。また、これらの研究は対比軸を基におりあいをつけ評価することだけにとどめており、技術のマイナスを技術で補うという技術の本質がなされていない。

以上の既往の研究から以下の知見が得られた。

- (1) 学習内容や題材により、習得できる評価・活用を行うための観点が異なる。
- (2) 評価・活用力は、単元全体を通して育成するべき力であり、その展開の場面では実践的・体験的な活動を通して学習を行い、単元末においてこの力についての重点的な学習を行う必要がある。
- (3) 評価・活用力がどのような力であるかを明確にする必要がある。
- (4) 生徒の評価・活用に関する現状を明確に示す必要がある。

(1)～(3)までの知見は次章以降で明らかにし、次の項では(4)を明らかにする。

2.2.4 アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討

本アンケート調査は、三重県内の公立中学校において全生徒313名（1年：109名、2年：93名、3年：109名）を対象として行った。質問項目は2つからなり、1つ目の設問では中学生の技術に対する評価の意識を把握することを目的として行った。具体的には、

設問を『あなたは製品を選ぶとき、よく考える方ですか。』とし、「とても考える、やや考える、あまり考えない、ぜんぜん考えない」の4件法により回答を求めた。2つ目の設問では、中学生が技術を評価する際の観点の数量と優先度を把握することを目的として、具体的には設問を『そのときに、どんなことに注目して選びますか。また、あげたものの中から重要だと思うものベスト5を選んでください。』とし、自由記述法により回答を求めた。

まず、設問1での4件法の選択肢「とても考える、やや考える、あまり考えない、ぜんぜん考えない」をそれぞれ4、3、2、1点として集計し、その平均得点を算出して検討した。その結果を図2に示す。

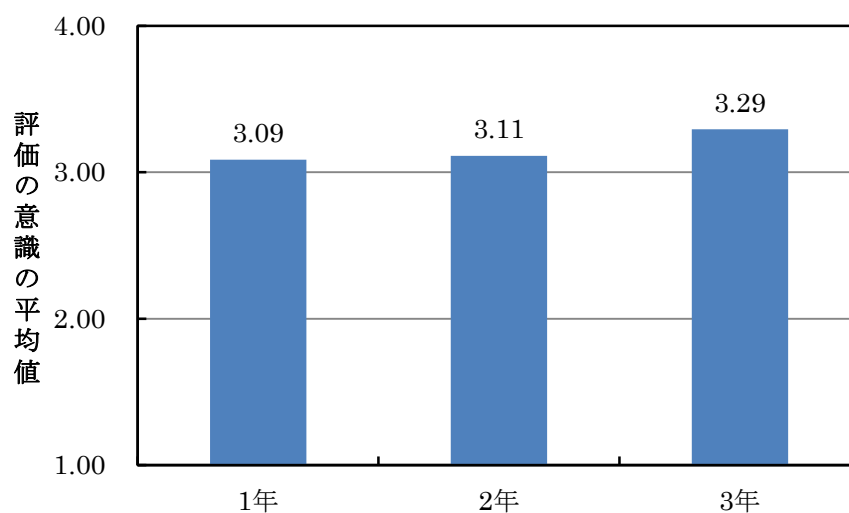


図2 各学年における技術に対する評価の意識の平均得点

この結果から、すべての学年において3以上の得点が示され、中学生の技術を評価しようとする意識は全般に高いことがわかった。その中でも3年生は1・2年生に比べて技術を評価しようとする意識が高まっていることが窺える。

次に、設問2では、まず設問の「どんなことに注目して選びますか」に対して生徒が挙げた回答の個数を計算し、一人あたりの個数の平均値を算出した。この結果を学年別に表したものを図3に示す。

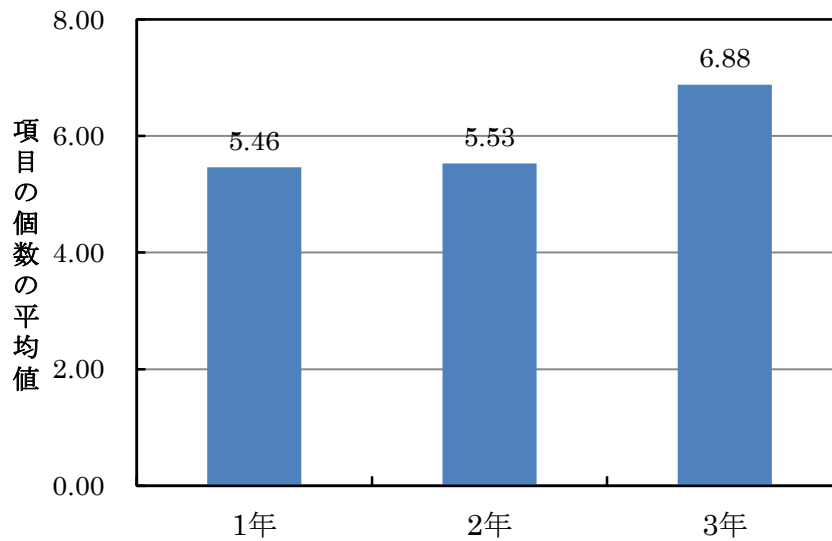


図 3 各学年における技術を評価する視点での項目の個数の平均値

この結果から、1・2年生においてはほぼ同じ値を示し、3年生では顕著に値が増加していることが示された。調査対象の学校では、2年生の2・3学期に「エネルギー変換に関する技術」を学習している。この内容は他のものに比べ、技術と社会や環境との関わりについて、学習するのに適していることから、3年生の技術に対する評価の意識が高まり、その視点も増えたのではないかと考える。なお、このアンケート調査は1学期に実施したため、2年生はこの内容をまだ履修していない。

さらに、生徒が記述した技術を評価する際の項目を KJ 法で分類した結果、15 の項目が得られた。具体的には、〈耐久性〉と〈値段〉、〈実用性〉、〈信頼〉、〈保証〉、〈維持費〉、〈品質〉、〈外見〉、〈必要性〉、〈素材〉、〈性能〉、〈安全性〉、〈流行〉、〈自己感性〉、〈環境〉であった。

生徒の全ての回答にこの項目を当てはめ、設問の『あげたものの中から重要だと思うもののベスト5を選んでください。』により記述された順位を得点化して検討した。具体的には、1位から5位をそれぞれ5点から1点とし、6位以下を0点として、回答人数で割ることで算出した。なお、この順位づけは、中学生が技術を評価する項目の優先度を分析するためのものである。学年別の結果を図4に示す。

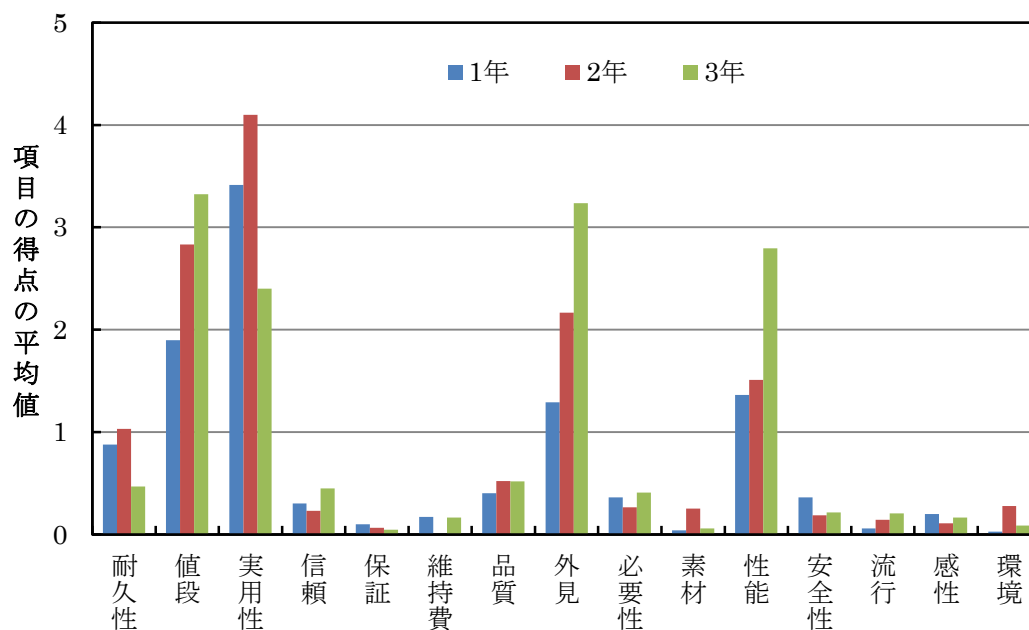


図 4 各学年における技術を評価する視点の優先度

この結果より、〈値段〉や〈実用性〉、〈外見〉、〈性能〉が高い得点を示していることから、生徒は技術を評価する際にこれらの項目を重視することがわかった。一方、〈安全性〉や〈環境〉などについては全ての学年において得点が低いことが示された。これらの視点は、学習指導要領に示されているように、これからの社会において重要であり、技術科における評価・活用力の育成においても考慮する必要があると考える。また、項目によりかなり数値にばらつきがあることがわかる。技術を適切に評価するためには、ここで挙げた様々な観点を基に考える必要がある。

最後に、KJ法によりこの15の項目を分類すると7つの観点を得た。具体的には、〈値段〉と〈維持費〉が【コスト】、〈品質〉と〈素材〉、〈性能〉が【品質】、〈外見〉と〈流行〉、〈自己完成〉が【デザイン】、〈実用性〉と〈必要性〉が【実用】、〈耐久性〉と〈保証〉が【維持】、〈安全性〉と〈信頼〉が【安全】、〈環境〉が【環境】とした。分類した観点別による技術の評価の実態を図5に示す。

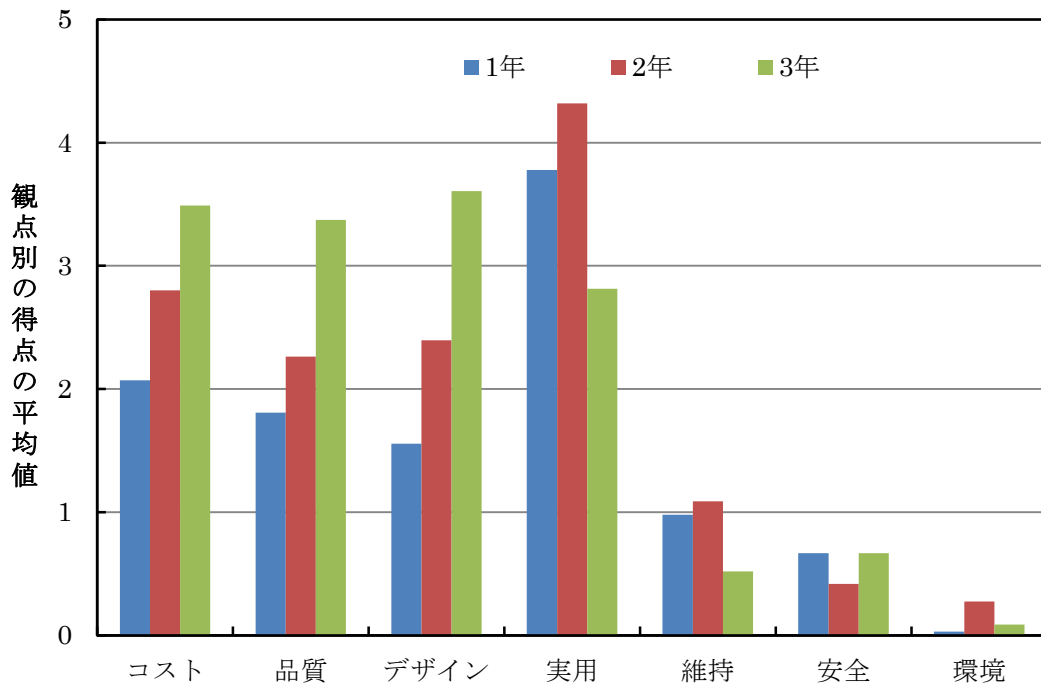


図 5 中学生における技術を評価する観点の優先度

この結果から、【コスト】や【品質】、【デザイン】、【実用】が高い得点を示し、これらに比べて【維持】と【安全】、【環境】の得点が低かった。さらに、【コスト】や【品質】、【デザイン】は学年が上がるごとに増えていることから、主に技術科の授業において、これらの観点が取りあげられていたのではないかと推測される。以上のことより、技術科の評価・活用力を育成する授業では、【維持】と【安全】、【環境】の優先度を他の観点と平衡するように高める学習を取り入れる必要があると考える。

2.3 まとめ

本章では、評価・活用力を育成する学習の現状と課題を把握することを目的として、評価・活用に関する4つの内容を検討した。

第1に、学習指導要領の検討より、評価・活用力は本教科において達成されるべき最終目標であり、この能力は各内容においてもそれぞれに特有な視点から検討する必要があると考える。

第2に、3社の教科書の検討により、評価・活用に関する学習を3学年や単元全体を通して行う学習を検討する必要があることが明らかになった。

第3に、既往の研究より以下の知見が得られた。

- (1) 学習内容や題材により、習得できる評価・活用を行うための観点が異なる。
- (2) 評価・活用力は、単元全体を通して育成すべき力であり、その展開の場面では実践的・体験的な活動を通して学習を行い、単元末においてこの力についての重点的な学習を行う必要がある。
- (3) 評価・活用力がどのような力であるかを明確にする必要がある。
- (4) 生徒の評価・活用に関する現状を明確に示す必要がある。

第4に、中学生に対する評価に関する実態を調査するアンケートより、評価・活用力を育成する授業には、【維持】と【安全】、【環境】の3つの観点を高める学習を取り入れる必要があると考えた。

以下では、本章から得た知見を基に、評価・活用の概念を明らかにし、この力を育成するための学習を計画し、その有効性を検証していくこととする。

第3章 評価・活用力の検討

3.1 目的と方法

3.1.1 目的

本章では、評価・活用力を育成する学習を構築するために、文部科学省の資料及び既往の研究、日本並びに諸外国の文献の検討を基にして、評価・活用力の概念を検討することを目的としている。

3.1.2 方法

評価・活用力の概念を明確にするために検討した3つの内容を以下に示す。

(1) 文部科学省の資料の検討

教科調査官である上野の文献から、「評価」が取り入れられた背景を考察し、さらに学習指導要領解説技術・家庭編における評価・活用力に関する記述を検討した。

(2) 既往の研究の検討

既往の研究における評価・活用の概念について検討した。

(3) 日本並びに諸外国の文献の検討

日本並びにアメリカの学会の文献から、評価・活用の概念を検討した。

これら4つの検討内容については次節以降に解説する。

3.2 結果と考察

3.2.1 文部科学省の資料の検討

第2章の学習指導要領の検討において、現行の学習指導要領では新たに「評価」することが加えられたことを述べた。本項では、この背景について考察及び学習指導要領解説技術・家庭編における評価・活用力に関する記述から、評価・活用力の概念について検討していくこととする。

まず、「評価」が新たに加えられた背景から検討を行う。

「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について(答申)」では¹⁾、現行学習指導要領の改訂における背景が示されている。

まず、「3. 子どもたちの現状と課題」において、今日の子どもは科学への興味・関心が低いという現状が示されている。「4. 課題の背景・原因」ではその背景として、子どもた

ちは社会の変化や風潮から大きな影響を受けることが挙げられている。さらに、自らの知識・技能を活用して、問題や課題についてねばり強く考え表現しようとする姿勢が乏しいという現状が示されている。教育現場においては、社会の激しい変化に対応するために基礎的・基本的な知識・技能の習得とこれらを活用する思考力・判断力・表現力等を伸ばしていくことが求められている。その他にも、全体的に「知識・技能を活用」という記述が多く見られた。

このことから、各教科でこの問題に対応していくとともに、技術科においても知識・技能を習得し、これを活用して問題に取り組むことを目指していくべきであると考え。

次に、「8. 各教科・科目等の内容」における「⑨家庭、技術・家庭」の分析を行った。この中で技術科の課題として以下のものが挙げられている。

- ・持続可能な社会の構築の観点から、資源や環境に配慮したライフスタイルの確立とともに、エネルギー資源や森林資源の有効利用など、社会で活用される様々な技術を評価・管理できる力の育成を目指した教育の充実
- ・日本のものづくりを支える能力や技術を安全に活用できる力の育成

この課題を改善するための基本方針として、技術科では「よりよい社会を築くために、技術を適切に評価し活用できる能力と実践的な態度の育成を重視」するという考えが示されている。さらに、安全かつ適切に技術を活用する能力と態度の育成を目指すことが示されている。また、その具体的事項において、基礎的・基本的な知識と技術を習得させるとともに、これらを活用する能力や社会において実践する態度をはぐくむことが必要であるとされている。そのため、技術科の授業において、安全・リスクの問題も含めた技術と社会・環境との関係の理解や、技術にかかわる倫理の育成のための活動を充実する配慮が必要であるとされている。

さらに、先に示した技術科の課題から、以下の知見を得ることができる。

- (1) 評価すべき対象は、身の回りの技術だけでなく社会で活用されるものも含まれる。
- (2) (1) の技術を安全に活用する力も身につけさせる必要がある。

技術科の課題にある「技術を適切に評価し、管理できる」を、教科調査官の上野は、「技術と社会は相互に影響する双方向関係にあり、技術を適切に評価し活用できる市民はよりよい技術の発達を促すという意味で技術を管理できる」と述べている²⁾。つまり、生徒は将来に市民として技術がよりよい発展に向かうようにしていかなければならず、この管理する力は全ての国民に必要な力である。そのために、技術科において評価・活用力を身につ

ける必要があると考える。

以上のことから、技術科の目標に「評価」が追加された背景には、習得した知識や技能をただ活用するだけでなく、「主権者としての国民を育てるという観点から技術のガバナンス、つまり管理を教える」という技術科の課題があることがわかった。このことに関しては、国際技術教育学会（ITEEA）も、今後の社会において技術を管理する能力が必要であることを示している³⁾。そこで、技術科で取り上げる評価・活用力には、さらに技術を『管理』する能力を位置づける必要があると考える。

次に、学習指導要領技術・家庭編における評価・活用力の記述から検討を行う⁴⁾。

技術科の目標の解説において、技術科の学習では「生活上の技術的な課題に対して、様々な制約条件の中で解決策を検討したり、その結果を評価したりする活動の中で、技術と社会や環境とのかかわりについての理解を深め、技術を合理的にしかも適切に評価し活用する能力と実践的な態度を育成すること」が重要であるとされている。ここで、述べられている制約条件については、多様な視点から考えることが示されており、その視点は社会や環境だけでなく、安全性や経済性が挙げられている。このことから、評価・活用は、様々な視点から行う必要があることがわかる。さらに、各内容における評価・活用の解説では、以下のような視点が挙げられている。

A：自然環境、有効利用、耐久性、社会

B：自然環境、性能、価格、社会

C：生態系、作業効率、安全性、価格、社会、環境

D：消費量、輸送費、省資源・省エネルギー、人間の労働、安全性、経済性

すべての内容に環境と社会が挙げられており、さらに各内容に特有の視点が挙げられている。このことから、各内容に特有の視点を生徒に習得させていく必要があることがわかる。

3.2.2 既往の研究の検討

本項では既往の研究において評価・活用力がどのように捉えられているかを分析することから、この力の概念について検討していく。

尾崎らは⁵⁾、上野の文献やテクノロジー・アセスメントの概念から、評価・活用力を「対象となる技術が、生活や社会、産業や環境にもたらす正負の影響を総合的・多角的に把握し、折り合いをつけた技術の活用法を具体化する能力と態度」と捉えている。さらに、こ

の力の達成目標を、「分析」「評価」「活用」「態度表明」の4つの段階で設定している。また、この力の形成過程は、技術に対する関心と、技術に対する知識の習得が前提であることも示している。

小倉らは⁶⁾、現行の学習指導要領の基本方針や技術・家庭科の目標から、評価・活用力を「技術と社会や環境との関係の理解を目指しよりよい社会を築く能力」「光と影を踏まえた技術を適切に評価し活用する能力」と捉えている。また、この力が「生活を工夫し想像する能力」の一部であり、その中でも高次なものであることも示している。さらに、評価・活用を行うことで、様々な条件下で最適解を見出すことが必要であると述べているが、将来を担う国民を育てるという視点から、技術における問題をさらなる技術革新により解決する方法を見出す能力や態度も必要であると考ええる。

谷田は⁷⁾、現行の学習指導要領解説から、評価・活用力を「技術分野の学習を通して身につけた知識・理解に基づき、技術の在り方や活用の仕方などを客観的に判断・評価し、主体的に活用できる資質」と捉えている。さらに、その対象となる技術の範囲は、ものづくりの計画、過程の学習活動や、製作・制作品の仕上がりだけでなく、社会や生活で活用されている様々な技術を含んでいると考えている。

大西は⁸⁾、技術・家庭科の目標にある「生活」を「社会生活」「家庭生活」「学校生活」と捉えて技術を生活に活用する力の研究を行っている。それらの生活を個人の生活の観点から考えている。このことから、評価・活用力を個人の生活における場面から学習することも必要であると考ええる。

これらのことから、以下の知見が得られた。

- ・技術の対象は、生活・産業・社会における製品やシステム及び在り方である。
- ・評価・活用力は、技術に対する関心と知識・技能が前提である。
- ・技術がもたらす正負の影響を基に評価・活用を行う必要がある。

3.2.3 日本並びに諸外国の文献の検討

最後に、日本並びに諸外国の文献として、日本産業技術教育学会の『21世紀の技術教育』と『新技術科教育総論』、国際技術教育学会（以下、ITEAとする。）の『Technology for All American』『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略』から、評価・活用力について検討していく。

まず、日本産業技術教育学会の2つの資料から検討を行う。

21 世紀の技術教育では⁹⁾、技術教育で身につけることができる能力・資質として、以下のものが示されている。

- ・手と知覚の連携にもとづく巧緻性
- ・自己統制、正確さ、繊細さなどの感性
- ・自らを律しつつ、他社と協力して目標に迫る強調性
- ・システムの思考力・表現力・工夫力・実践力等、知性・感性・技能を統制した創造性
- ・高度技術社会を支えるテクノロジーに関する基本の理解と公正な評価に関わる技術評価力
- ・生産→消費→リサイクルに対する行動と考え方、すなわち倫理観
- ・仕事の意味の理解や生産活動の基本概念の形成、すなわち勤労観

これら 7 つの能力・資質から評価・活用力にかかわるものは、「手と知覚の連携にもとづく巧緻性」「高度技術社会を支えるテクノロジーに関する基本の理解と公正な評価に関わる技術評価力」「生産→消費→リサイクルに対する行動と考え方、すなわち倫理観」の 3 つであると考える。その理由として、「手と知覚の連携にもとづく巧緻性」は、技術を安全に活用するために必要な力であることが挙げられる。同様に、「高度技術社会を支えるテクノロジーに関する基本の理解と公正な評価に関わる技術評価力」は、技術を適切に評価するために必要な力であり、「生産→消費→リサイクルに対する行動と考え方、すなわち倫理観」は、評価・活用の双方のよりどころとなるものであることが挙げられる。

さらに、新技術教育総論においても、21 世紀の技術教育を基に、技術科教育によって育成が期待される力を以下のように示している¹⁰⁾。

- ・技術的な課題を解決するための手順および安全性を判断する力や、創造・工夫する力
- ・自らを律しつつ、計画的に行動を継続する態度
- ・巧緻性（器用さ）の形成
- ・技術の利用方法や製品評価に対する技術的な評価力
- ・勤労や仕事に対する適切な理解力、および職業に対する判断力
- ・生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観

これら 6 つの力から評価・活用力にかかわるものは、「技術的な課題を解決するための手順および安全性を判断する力や、創造・工夫する力」「巧緻性（器用さ）の形成」「技術の利用方法や製品評価に対する技術的な評価力」「生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観」の 4 つが挙げられる。その理由は、21 世紀の技術教育と同様である。新技術科教育総論で

は、これらの力について詳細に説明している。まず、「技術的な課題を解決するための手順および安全性を判断する力や、創造・工夫する力」は、技術を安全に活用する技能だけでなく、自らの生活および社会全体の技術の安全に関心を持つことも含まれると示している。次に、「巧緻性（器用さ）の形成」は、学習により習得した知識をさらに行動に移すために必要であり、態度を育成することにつながるとしている。さらに、どのような技術も生涯にわたって活用しようとする力であると示している。また、「技術の利用方法や製品評価に対する技術的な評価力」を身につけるためには、技術に関心を持つことが必要であるとされており、これは技術に対して大局的に評価できる国民の要素となるとしている。そして、「生産、消費、廃棄に対する技術的な倫理観」では、この3つの流れを自分のこととして体得する必要があると示している。「理解する」とは技術的な倫理観をもって自らを制御できることであるとしている。

次に、ITEA の文献から検討を行う。

ITEA では、Technology for All American¹¹⁾ において、技術教育では技術的素養を学習させる必要があるとしている。これは技術を理解、活用、管理する能力である。技術の理解には、技術の本質や知識を学習することはもちろんのこと、技術に対する意欲・関心・態度も含まれる。技術を活用するとは、技術を正確かつ安全に使用することである。技術を管理するとは、技術の働きが能率的になるようにすることである。これには、技術を使わないという考え方も含まれ、技術の理解・活用する能力を必要とする。

国際競争力を高めるアメリカの教育戦略でも¹²⁾、技術の管理を学習する必要があると示されており、これに関して「子どもたちが将来、社会的な技術の意思決定に参加するために、技術的素養を身につけさせ、技術を評価・活用しさらに管理する能力が必要である」とされている。

これらのことから新たに得られた知見を以下に示す。

- ・技術を活用するためには、巧緻性を形成する必要がある。
- ・技術を活用するだけでなく、自らの活用の仕方を制御する力を身につける必要がある。
- ・技術に対する倫理観は、評価・活用する際の拠り所となる。

3.3 まとめ

以上のことから、評価・活用力には、従来の定義に加えてさらに技術を『管理』する能力を位置づける必要があると考える。その評価・活用力の概念図を図6に示し、以下にそ

の詳細を解説する。

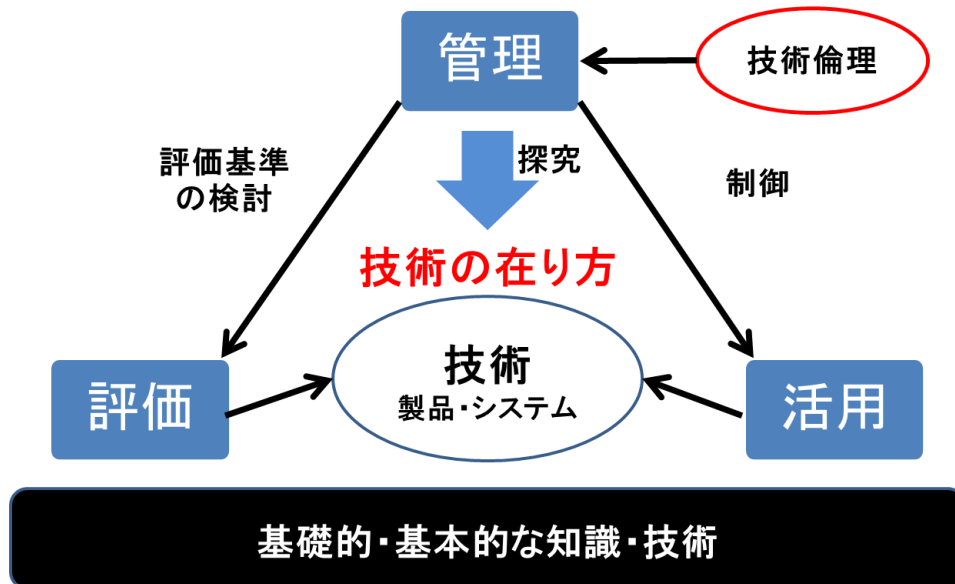


図 6 評価・活用力の概念図

本研究では、評価・活用力を「これまでの学習や経験から得た基礎的・基本的な知識・技術を基盤として技術を評価・活用する」という従来の評価・活用の在り方に加えて、さらに『管理』を取り入れることとした。技術の管理とは、技術倫理を規範として評価のよりどころとなる基準を検討し、活用の仕方を制御することである。つまり、本研究では評価・活用力を「これまでの学習や経験から習得した基礎的・基本的な知識・技術を基盤として、技術の評価と活用を技術倫理を基にして管理し、技術の在り方を探求し続ける能力」とであると考える。

第4章 評価・活用力を育成する題材の選定

4.1 目的と方法

4.1.1 目的

本章では、中学校技術科において評価・活用力を育成するための要件を検討し、これをもとに題材を選定し、学習指導計画の作成、学習過程の構築、教材の開発を行うことを目的としている。

4.1.2 方法

第3章で検討した評価・活用力及びこれにかかわる文献を基にして要件を検討し、これを満たす題材を選定する。さらに、この題材を基にして学習指導計画を作成し、学習過程を構築し、教材の研究及び開発を行う。

本章の流れを以下に示す。

(1) 要件の検討

評価・活用力を育成するための要件を検討した。

(2) 題材の選定

評価・活用力を育成するための要件を基に、題材を選定した。

(3) 学習指導計画の作成

評価・活用力を育成するために提案した題材による学習指導計画を作成した。

(4) 学習過程の構築

構築した学習指導計画を基に、具体的な指導案を作成した。

(5) 教材研究及び開発

評価・活用の学習における教材について検討した。

これら5つの検討内容については次節以降に解説する。

4.2 結果と考察

4.2.1 評価・活用力を育成するための要件の検討

ここでは、第3章に示した評価・活用力の概念と中央教育審議会（以下、中教審とする。）の答申、既往の研究を基に、この能力を技術科の授業において育成するための要件を明らかにする。

まず、第3章に示した評価・活用力の概念図より、技術科の授業において評価・活用力を育成していくためには、技術に関わる基礎的・基本的な知識・技術が重要である。これを基盤として、技術に関わる行為や判断の規範となる技術倫理に基づき、技術を「評価」する基準を検討し、それに従い技術の「活用」を制御していくことを学習する必要がある。さらに、適切な「評価」・「活用」を行うためには、継続的に技術倫理について検討することが求められる。この一連の学習により、生徒に評価・活用力を育成できると考える。また、技術を多様な視点で捉えるために、消費者と生産者の両視点から捉える力が必要である。

次に、中教審の答申¹⁾では、評価・活用力を育成するためには「体験から、知識・技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力と態度を育成するために、実践的・体験的な学習活動をより一層重視する。」と述べられている。ここで、実践的・体験的な学習活動とは、技術科の特徴であるものづくりなどの実習、観察・実験、調査などを示している。このことから、評価・活用力をこれらの実践的・体験的な活動を通して指導する必要があると考える。単元の各過程における評価・活用力を育成する学習の考え方を表9に示す。

表 9 単元の各過程における評価・活用を育成する学習の考え方

単元の過程	内 容
導入	評価・活用に関心をもたせるための意識づけ
毎授業	評価・活用の視点を広げたり深めたりする学習
終末	学習により習得した観点をを用いた評価・活用

さらに、評価・活用力に関する既往の研究から、小倉²⁾らは「評価・活用力を3年間の指導を通して行う必要がある」と述べている。各単元においては、導入段階に意識づけを行い、各授業においてこの視点からの働きかけを行い、まとめとしてこの力に重点を置いた学習を行うという流れを提案している。このことから、3年間の各単元において技術を評価・活用する学習活動を取り入れる必要があると考える。

最後に、21世紀の技術教育³⁾では、生徒の発達段階に応じて、技術の学習を発展させる必要があると述べており、これは各単元や題材においても同様のことが言える。このことにより、題材は、生徒の発達段階に応じて、平易なものから高位なものへと深めることが

できるものである必要があると考える。

以上の検討から、技術科の授業において評価・活用力を育成する要件を表 10 に以下に示す。

表 10 評価・活用力を育成する要件

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 技術に関する基礎的・基本的な知識・技術を習得させることができる。② 技術倫理について理解し、多様な視点（消費・生産・環境等）で継続的に検討させることができる。③ ①②のことを実践的・体験的な活動を通して指導できる。④ 技術科の3年間の各内容や単元において、技術を評価・活用する学習活動を設定する。⑤ 題材は、生徒の発達段階に応じて、平易なものから高次なものへと深めることができるものである。 |
|---|

4.2.2 評価・活用力を育成する授業の題材の選定

本研究では、技術科における4つの内容のうち「B エネルギー変換に関する技術」において「電気の生産と消費」を題材とした授業を提案する。東日本大震災以降、原子力発電やその他の発電の在り方について、テレビやメディアで報道されるなど大きな社会問題として取り上げられている。将来の日本を担う中学生もこの問題の当事者であり、真摯に考えていくことが求められる。今日の社会が直面する技術事象を取り上げることで、中学生が技術を適切に評価し活用していくことの意義を学べると考える。なお、先に示した生徒へのアンケート調査からも、この内容を履修した生徒において技術を評価する意識が高まることが示されている。

以下に、この題材と評価・活用力を育成する要件の具体的な関連を示す。

- | |
|------------------------------------|
| ① 技術に関する基礎的・基本的な知識・技術を習得させることができる。 |
|------------------------------------|

題材を通して電気の発電や送電、変電、これを利用した電気機器の学習から、電気に関する知識・技能を習得させる。このことにより、要件①を満たすと考える。

- | |
|---|
| ② 技術倫理について理解し、多様な視点（消費・生産・環境等）で継続的に検討させることができる。 |
|---|

電気の生産や消費を学ぶことで、発電の燃料とする資源の有限性や燃料の枯渇による次世代への影響、二酸化炭素の排出による生態系への影響などの技術倫理について考える活

動を行うことができる。このことにより、要件②を満たす。

③ ①②のことを実践的・体験的な活動を通して指導できる。

各発電の効率を測定する実験を取り入れたり、発電を利用した製作などの活動を行ったりすることで、要件③を満たすことができると考える。

⑤ 題材は、生徒の発達段階に応じて、平易なものから高次なものへと深めることができるものである。

このような学習を各種発電から最後には技術の在り方へとつなげることで、要件⑤を満たす。なお、要件④については、3ヶ年の教育計画に関わることから、ここでは考慮しないものとする。

4.2.3 学習指導計画の作成

以上のように評価・活用力を育成する要件に即した題材「電気の生産と消費」の指導計画を表 11 に示す。

表 11 題材「電気の生産と消費」における学習指導計画（全 11 時間）

学習項目	時数	学習の活動
1. 私たちの生活とエネルギー	2	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーと生活の関わりについて考える。 ・エネルギーの消費について考える。 ・エネルギーの変換の方法を知る。
2. 各種発電のしくみ	2	<ul style="list-style-type: none"> ・発電のしくみを知る。 ・環境や社会への影響を知る。
3. エネルギー変換を利用した製品の製作	6	<ul style="list-style-type: none"> ・使用目的と使用条件を検討する。 ・電気回路の設計と配線・点検を行う。 ・ケースの配置・加工を行う。 ・製作品の使用について振り返る。 ・各種電子部品の機能を知る。
4. これからの社会と電気の関わり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・各種発電の特徴を検討し評価する。 ・技術に関わる倫理について検討する。 ・人類とエネルギーとの関わりについて考える。

この授業実践では、表2の要件③を満たすように様々な教材を用いて学習を行った。

まず、「1. 私たちの生活とエネルギー」の学習では、手回し発電機や各種電球（白熱、蛍光灯、LED）を用いて、エネルギーやその利用について学習させた。

次に、「2. 各種発電の仕組み」では、太陽電池を用いて実験を行い、そのメリットやデメリットを理解させた。

さらに、「3. エネルギー変換を利用した製品の製作」では、太陽光発電を利用したライト『LED エコライト』の製作を行いながら、学習項目1・2を復習させた。

最後に、「4. これからの社会と電気の関わり」では、発電の燃料となる資源の有限性や、燃料の枯渇による次世代への影響、二酸化炭素の排出による生態系への影響などの技術倫理について考え討論させる。これら一連の学習を通して、評価・活用力を育成していく。

具体的な教材研究及び開発は4.3.5で解説する。

4.2.4 学習過程の構築

ここでは、立案した学習計画を基にして、第1時から第11時までの学習過程を構築した。この詳細については資料に示す。

4.2.5 教材研究及び開発

ここでは、4.2.4で示した学習過程において用いる教材について検討し、具体的な教材を開発した。以下にその詳細を示す。

(1) 手回し発電機、ワットメータ、豆電球

第1時では、電気を生産するためには大きなエネルギーが必要であることを実践的・体験的に学習させるために手回し発電機及びワットメータ、豆電球を用いる。

手回し発電機はマルチ発電機B（アーテック）を用いた。この発電機は最大7Vまで出力ができ、LEDだけでなく豆電球を点灯させることもできる。

中学校技術科における授業ではこの発電機を用いて、授業では豆電球を点灯する実験を行う。さらに、その数を並列に増やして発電させることで、電気を多く使用するほど発電するための力が必要であることを知らせる。

ここで、実際の授業中に並列に豆電球を接続する手間を省くために、簡単に並列に豆電球を接続できる教材を開発した。その外観を図7に示す。

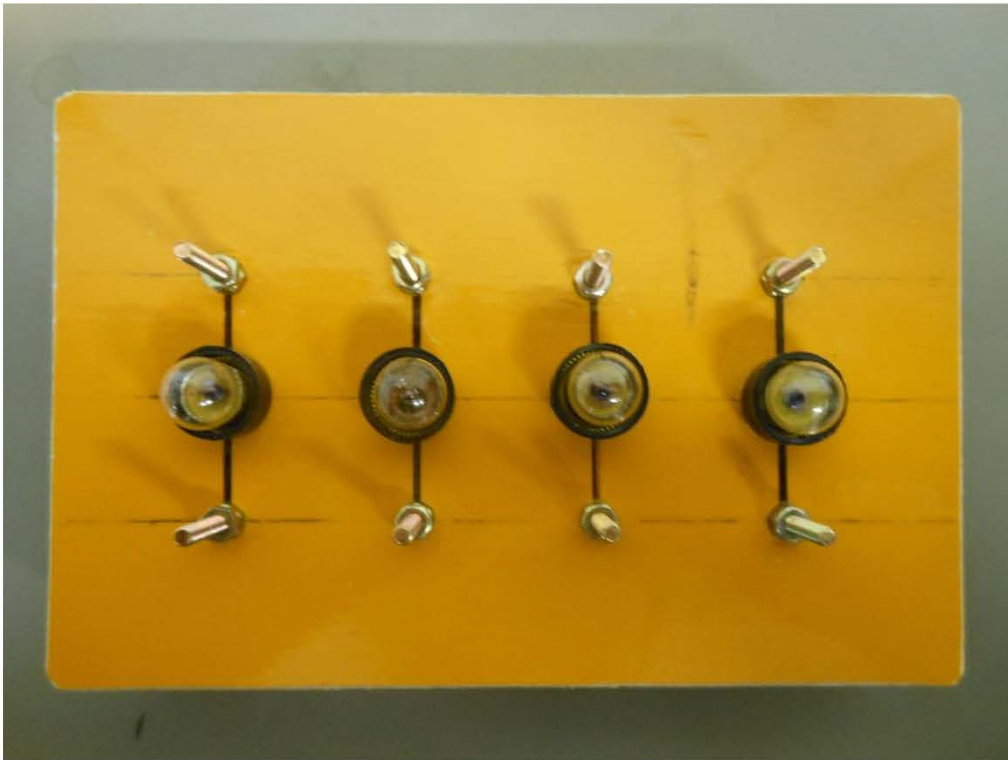


図 7 豆電球を用いた手回し発電の負荷教材

さらに、この教材の製作に用いた材料を表 12 に示す。

表 12 豆電球を用いた手回し発電の負荷教材の製作に用いた材料

材 料	数 量	詳 細
化粧付き合版		サイズ：96×148 [mm]
ボルト	8	M3 長さ：25 [mm]
ナット	16	M3
ワッシャー	8	M3
スズメッキ線	2	長さ：100 [mm]
豆電球用ソケット	4	
豆電球	4	2.5 [V] 0.3 [A]

次に、先の手回し発電機を用いて、家電製品を働かせるための電力を起こすことができるか実践を行うことで、家電製品を働かせるための電気は大きなもので、さらに発電所で発電しているものはかなり大きなものであることを知らせる。そのために、生徒がどのくらいの電力を発電できるかを図るためのワットメータを開発した。このワットメータのハードウェアは PIC-BASIC モジュールを用い、プログラミング言語は PIC-BASIC を使用する。このワットメータは手回し発電機の電圧と 1 Ω の抵抗を挟んだ時の電流をモジュールに取り込み、消費電力を算出する。モジュールの外観とプログラムをそれぞれ図 8・9 に示す。

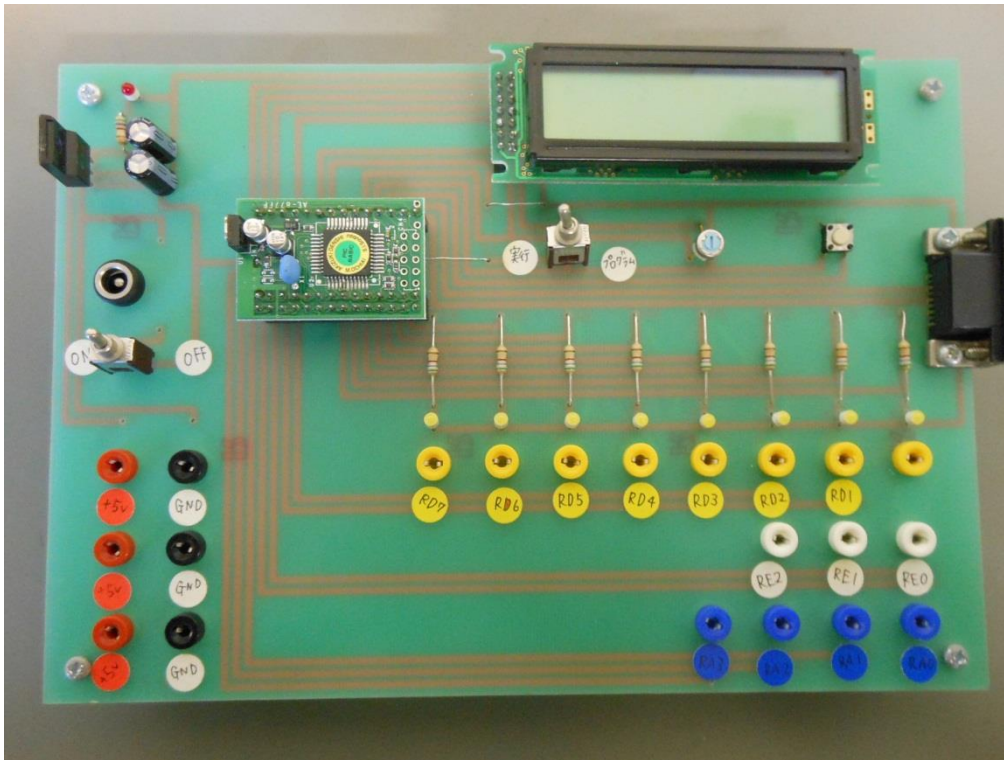


図 8 PIC-BASIC モジュールの外観

```

Dim a,i,w,b As Word↓
Dim w2 As Long↓
↓
Initlcd↓
main:↓
> a=0↓
> i=0↓
> w2=0↓
> Adc 0,0,a↓
> Adc 1,0,i↓
> a=a-i↓
> ↓
> w2=((a*i*2061) Mod 100000000)/1000000↓
> Putlcd (a*i*2061)/100000000,".",w2,"W"↓
> Setpos 0,1↓
> Putlcd (a*46)/10,"mV",",", (i*46)/10,"mA"↓
↓
Sleep 1000↓
Clearlcd↓
Goto main:↓
↓
↓
[EOF]

```

図 9 PIC-BASIC でのワットメータのプログラム

さらに、ワットメータの接続回路を図 10 に示す。

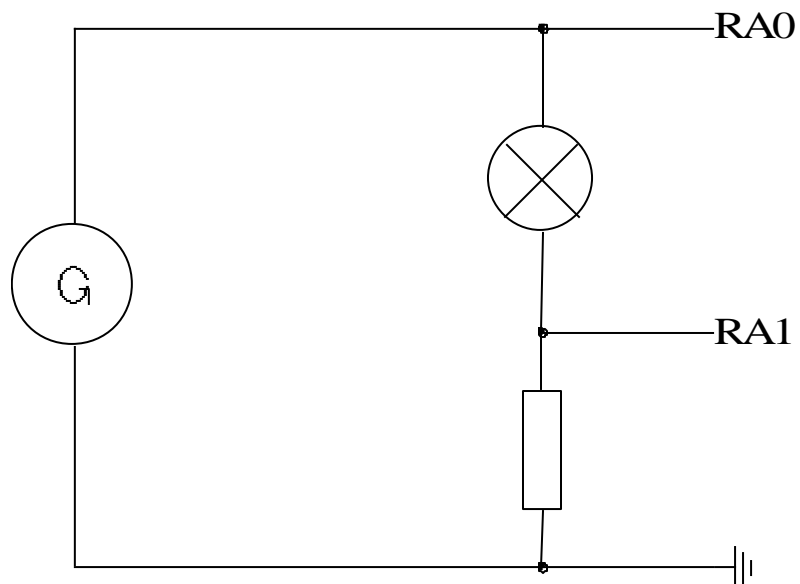


図 10 ワットメータの接続回路

(2) LED エコライトの教材化

第 5 時から第 10 時では、LED エコライトを実習教材として取り上げる。この教材の製作を通して、第 1 時から第 4 時で学習した電気の生産と消費を実践的・体験的に復習させることができる。さらに、完成した作品を家庭に持ち帰って使用する度に発電を意識させることができる。この教材の製作例を図 11 に示す。

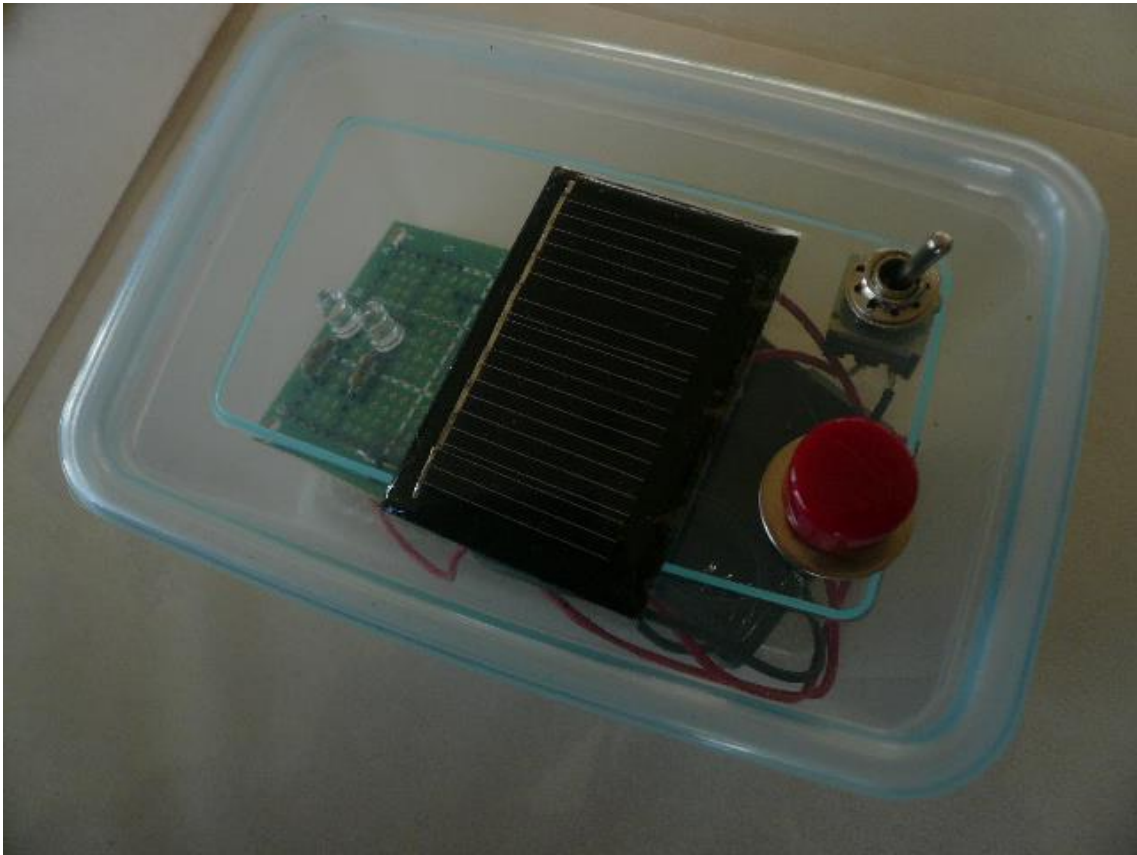


図 11 実習教材「LED エコライト」の一例

さらに、この教材の回路図の例を図 12 に示す。

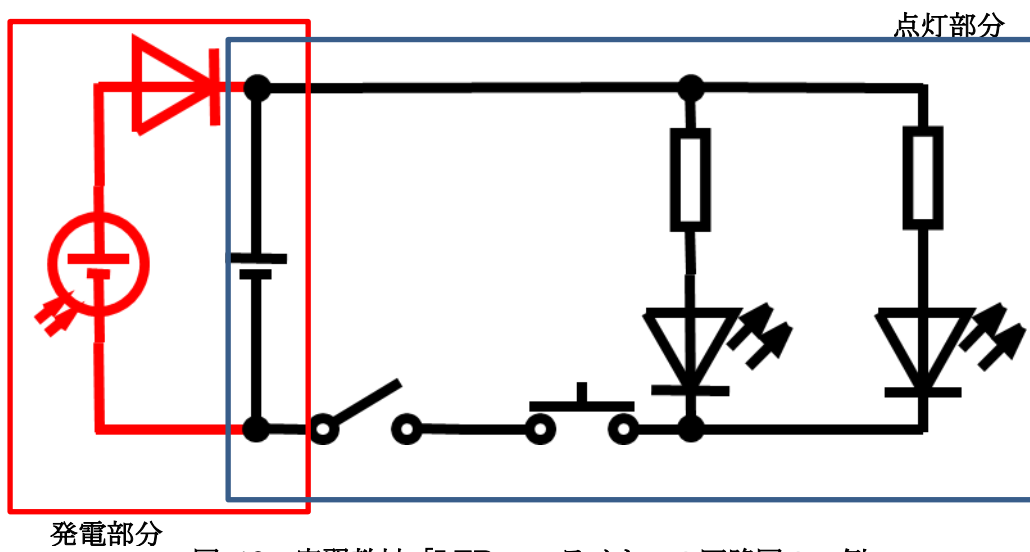


図 12 実習教材「LED エコライト」の回路図の一例

この教材は、京都市立桂川中学校で実践された「オリジナル LED ランプ」を参考に開発した⁴⁾。このライトは、ブッシュスイッチとトグルスイッチの配置を目的に合わせて変更させることで、回路を設計させることができる。さらに、部品数が少ないことから、限られた時間の中で回路製作が可能である。本研究では、このランプに発電を意識させるための発電部分を加えた。ここでは、生徒が学習した火力発電・水力発電・原子力発電・風力発電・太陽光発電の中から、将来発展していくことが展望される太陽光発電を取り入れ、「LED エコライト」を開発した。

図 11・12 の LED エコライトの発電部分は太陽電池モジュールで発電した電気を充電電池に貯める仕組みとなっている。その際に、電池から太陽電池モジュールへの逆流をダイオードにて防ぐようになっている。充電電池に蓄電するためには、太陽電池モジュールの電圧がこの電池の電圧より大きくなる必要がある。ここで、本教材で用いた太陽電池モジュールと充電電池の規格をそれぞれ表 13・14 に示す。

表 13 太陽電池モジュールの規格

工作用太陽電池パネル	サイズ・厚さ	定格電圧	定格電流
	53×36・3 [mm]	5 [V]	40 [mA]

表 14 Ni-MH 専用充電値の規格

種類	型	電池形状	出力電圧	容量
ニッケル水素電池	単 3 形	円筒形	1.2 [V]	1300[mAh]

本教材で用いた太陽電池モジュールの電圧は最大 5V で、充電電池は 3 本を直列につなぐので 3.6V となる。ダイオードで 0.6V 程度ロスするが、これを考慮しても晴天時に太陽モジュールに直接太陽光を当てると 4.2V を超えるので、充電可能となっている。

本教材の製作工程及び、使用する部品・工具をそれぞれ表 15・16・17 に示す。

表 15 実習教材「LED エコライト」の工程表

工程	おもな作業	時間	使用する工具・ 機器	作業のポイント
穴あけ	①穴あけの位置を決める。 ②あける位置に印をつける。 ③穴あけを行う。 ④穴の検査をする。	6	油性ペン、定規、ボール盤（φ11.5、6.0）、きり、やすり、下板（敷板）	<ul style="list-style-type: none"> ・穴同士が近くならないように位置を決める。 ・ボール盤で穴をあける際は力を入れずにゆっくりと空ける。 ・バリが出た際はやすりで削る。ただし、削り過ぎると穴が大きくなるので注意する。
はんだづけ	①基盤に回路を書く。 ②各 부품の導線の必要な長さを測る。 ③部品の配置（仮） ④回路の点検 ⑤基盤へのはんだづけを行う。 ⑥部品へのはんだづけを行う。 ⑦導通検査を行う。	6 7	油性ペン、定規、ニッパ、ラジオペンチ、ワイヤーストリッパ、はんだごて、はんだごて台、はんだ、テスター	<ul style="list-style-type: none"> ・鈴メッキ線をユニバーサル基盤の上と下に這わせる。 ・基盤の上に設置しない部品は赤・黒の導線を用いる。 ・導線の長さは長め（必要分の1.5倍ほど）が望ましい。 ・はんだごての温度が高すぎると基盤から銅がはがれるため、調整する。 ・スイッチやLEDはケースに設置してからはんだづけする。 ・太陽電池は導線を穴に通してからのはんだづけする。
組み立て	①太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ②動作の確認を行う。	7	テスター、両面テープ、はさみ	<ul style="list-style-type: none"> ・両面テープを用いて部品を設置する。 ・LEDを外に出す作品には瞬間接着剤を用いる。 ・実際に使用して設計通りの動作を行うか確認する。

表 16 実習教材「LED エコライト」で使用する部品及び材料

部品名	特徴	サイズ[mm]	数量
太陽電池	5V40mA	53×36	1
基盤	片面ユニバーサル基盤	72×48	1
電池ボックス	単 3×3 端子リード線仕上げ	58×48	1
ダイオード	整流用ショットキー、30V1A		1
充電池	NI-MH 電池、単 3 型、1.2V1300mAh		3
抵抗	47Ω、1/4W		2
白色 LED	高輝度	φ5	2
トグルスイッチ	2 回路 2 接点、ON-ON タイプ、パネル取り付け用	φ6.5 (適合穴径)	1
押しボタンスイッチ	パネル取り付け用、1 回路 1 接点モーメンタリ	φ11.5 (適合穴径)	1
ケース	生徒持参 (アクリル以外)	不定	1
その他の材料	紙やすり、鉛メッキ線、導線 (赤・黒)、両面テープ、瞬間接着剤		

表 17 実習教材「LED エコライト」で使用する工具

工具名	数量
ボール盤	2
ボール盤のドリル (φ11.5・6.0 mm)	各 1
四つ目きり	各班 3
ニッパ	人数分
ラジオペンチ	人数分
ワイヤーストリッパ	各班 3
はんだごて	各班 2
はんだごて台	各班 2
はんだ吸い取り器	各班 1
テスター	各班 1
はさみ	各班 1

(3) 学習プリント

第1時及び第11時では電気の生産に対する評価の観点の変容を読み取る問いかけを、第2時では電気の消費に対する評価の観点の変容を読み取る問いかけを行った。第1時及び第11時で行った問いかけを図13に、第2時で行った問いかけを図14に示す。

○どの発電がいいと思う？

私は、 発電がいいと思う。

なぜなら？

<hr/> <hr/> <hr/>

○あなたの考えはどう変わりましたか？

私は、 発電がいいと思う。

考えが変わった(変わらなかった)理由は？

<hr/> <hr/> <hr/>

図 13 電気の生産に対する評価の観点の変容を読み取る問いかけ

○あなたはどの電灯を選びますか？

私は、_____を選ぶ。

その理由は？

.....
.....
.....

○比較する情報

情報						
観点						

○比較する情報を用いて、もう一度電球を選びましょう！

私は、_____を選ぶ。

その理由は？

.....
.....
.....

図 14 電気の消費に対する評価の観点の変容を読み取る問いかけ

この問いかけは、表 9 で示した評価・活用の学習の導入とまとめにおいて行う。生徒は、評価・活用の展開において、評価を行う観点に広がりや深まりが見られることが期待される。これにより、導入とまとめの間ではたとえ同じ発電を選択しても、その理由に変容が見られると考えられる。そこで、藤川らの文献を参考に⁵⁾、「量の変化」「質の変化」「情意の変化」の 3 つの観点から、そこでの変容を把握することとした。まず、「量の変化」は、生徒の記述のキーワードの数を算出する。次に、「質の変化」は、生徒の記述のキーワードを第 1 段階から第 4 段階に分けて読み取る。なお、「情意の変化」は第 5 章で示すこととする。また、「質の変化」の段階の評価基準は 21 世紀の技術教育の「学校教育における技術教育のあるべき姿」を参考に構築した⁶⁾。評価・活用力の「質の変化」の評価基準を表 18 に示す。

表 18 評価・活用力の発達段階における質的な観点

	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
消費者	衝動性 デザイン 流行 感性 値段・価格	実用性 ブランド 保証 維持費 品質 使用条件 必要性 素材・材質 機能・性能 安全性 耐久性	環境	
生産者	デザイン	ユニバーサルデザイン 機能 耐久性 維持 製作しやすさ 価格 コスト 素材・材質	安全 環境 社会的影響	
倫理			国際間の影響	次世代への影響 生物の多様性 地球資源の有限性

21世紀の技術教育の「学校教育における技術教育のあるべき姿」では、習得すべき知識・技能等を、小学校・中学校・高等学校の各段階に分けて示している。具体的には、この区分での考え方を基にして、評価・活用力の発達段階における質的観点を設定した。小学生の段階では、児童の直感や感性を重視していることから、それに関わる「衝動性」「デザイン」「流行」などの観点を設定した。中学校の段階では、生産活動の基本概念の発達を促す

ことを示していることから、それに関わる「使用条件」「素材・材料」「機能・性能」などの観点を設定した。高等学校の段階では、生産活動の理解と社会とのかかわりについての公正な評価に関わる基礎概念を促すことを示していることから、それに関わる「環境」「社会的影響」「安全」などの観点を設定した。さらに、本研究ではこれらの3つの段階のさらに高次のものとして、第4段階を設け、「次世代への影響」「生物の多様性」「地球資源の有限性」のこれから考慮していかなければならないと考えられる観点を設定した。

4.3 まとめ

本章では、第3章で検討した評価・活用力及びこれにかかわる文献を基にして、要件を検討し5つ提案することができた。さらに、この要件を満たす題材として「電気の生産と消費」を提案した。また、この題材を基にして全11時間の学習計画を作成した。そして、その具体的な学習過程を構築した。最後に、この学習過程で用いる教材として以下のものを開発した。

- (1) 手回し発電機、ワットメータ、豆電球（第1時において、電気エネルギーを実践的・体験的に学習するための教材）
- (2) LED エコライト（第5時から第10時において、電気エネルギーの生産と消費を実践的・体験的に学習するための製作題材）
- (3) 学習プリント（第1時及び第2時、第11時において、技術を評価する際の視点の変容を捉えるための問いかけ）

第5章 授業実践における評価・活用力を育成する題材の有効性の検証

5.1 目的と方法

5.1.1 目的

本章では、前章で提案した題材並びに学習指導計画、学習過程、教材の有効性を、三重県内の公立中学校第2学年を対象とした授業実践において、検証することを目的としている。

5.1.2 方法

授業実践は、三重県内の公立中学校第2学年4クラス107名を対象に行った。期間は2012年の4月から7月にかけて、題材・学習内容等は第4章に示したもので行った。検証の方法としては、アンケート調査（全授業前・後及び各授業後）、各時間の学習プリント（2クラス分）による調査を行った。以下に、それぞれについて説明する。

まず、全授業前・後のアンケート調査において、問1では「電気」から連想されるイメージの変容を、問2・3では消費者と生産者のそれぞれの視点からの技術に対する評価項目の優先度を把握することとした。最後に、問4では技術の活用に対する興味・関心及び意欲を把握することを目的としている。4つの具体的な質問内容を表19に示す。

問1では、図15のものに回答させた。問2では、消費者の評価項目として【コスト】【品質】【デザイン】【実用】【維持】【安全】【環境】を取り上げた。同様に問3では、生産者のものとして【コスト】【デザイン】【利便性】【安全】【環境】【維持】【強さ】【製作しやすさ】を取り上げた。問4①は1（とてもある）・2（ややある）・3（あまりない）・4（ぜんぜんない）の4つから、②は1（とても思う）・2（やや思う）・3（あまり思わない）・4（ぜんぜん思わない）の4つから選択させた。

さらに、問2は、1位に選んだ観点を7点、2位のものを6点、3位のものを5点、4位のものを4点、5位のものを3点、6位のものを2点、7位のものを1点として、観点ごとの合計を有効人数で割ることで各観点の優先度を算出した。問3は、1位に選んだ観点を8点、2位のものを7点、3位のものを6点、4位のものを5点、5位のものを4点、6位のものを3点、7位のものを2点、8位のものを1点として、問2と同様に各観点の優先度を算出した。問4は①②ともに、1の場合は4点、2は3点、3は2点、4は1点として、平均値を算出した。

表 19 全授業前・後アンケートでの質問内容

問1	あなたは「電気」という言葉から、どのようなことをイメージしますか。一つ目の円の線の上に「電気」から思いつくことを書いて、さらにその言葉から思いつくことを外側の円の線の上に書いて線で結んでください。
問2	あなたは製品（たとえば家具や電化製品など）を選ぶとき、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順番に、全ての（ ）に番号（1～7）をつけてください。
問3	あなたが製品（たとえば家具や電化製品など）を製作するとしたら、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順に、全ての（ ）に番号（1～8）をつけてください。
問4	それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。 ① あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）をより良く利用する方法について興味・関心はありますか。 ② あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）を効果的に活用したいと思いますか。

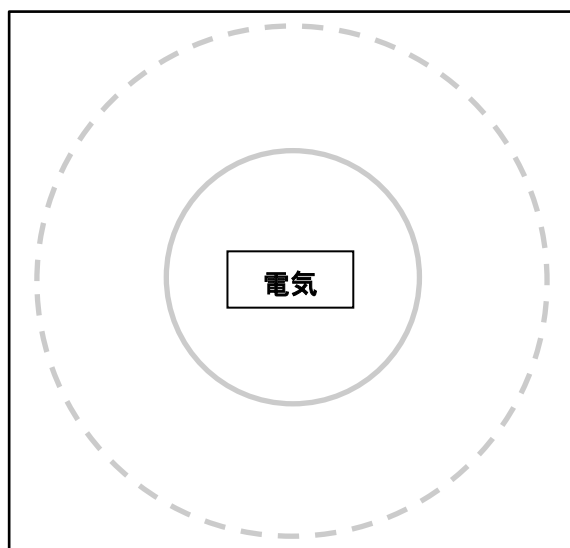


図 15 問1のイメージマップの回答欄

次に、各授業後のアンケート調査を、1・2・3・4・11 時限の授業後に実施した。このアンケートでは、4 件法によるものと自由記述によるものを行った。

4 件法による調査では、それぞれの授業後に変容が特に予想されるものについて行うこととした。その具体的な質問内容を表 20 に示す。

表 20 授業後の 4 件法によるアンケートの質問内容

問 A	あなたは電気の使用の仕方についてもっと知りたいと思いますか？ 「電気の効果的な活用に対する興味・関心」(1・2・11 時限)
問 B	あなたは電気を使うときに省エネについて考えますか？ 「電気を活用する際の環境に対する意識」(1・2・11 時限)
問 C	あなたは発電についてもっと知りたいと思いますか？ 「発電に対する興味・関心」(1・3・4・11 時限)
問 D	あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？ 「電気を活用する際の発電に対する意識」(1・3・4・11 時限)
問 E	発電のしくみや特徴、問題点について理解できましたか？ 「発電についての学習の理解」(3・4 時限)

1・11 時限後のアンケートでは、問 A と問 B、問 C、問 D の質問を行った。2 時限後のアンケートでは、問 A と問 B の質問を行った。3・4 時限後のアンケートでは、問 C と問 D、問 E の質問を行った。

自由記述による調査では、先に示した全ての授業後のアンケート調査において、「今日の授業であなたが考えたこと学んだことはなんですか？すべて書いてください。」と設問し、回答を求めた。

さらに、第 11 時の授業後のアンケートの自由記述を対象として、評価・活用力の情意面の評価を行った。その方法としては、自由記述に「面白かった」「楽しかった」などの記述が見られたら『興味』に、「～と思った」などの受身の記述なら『関心』に、「～したいと思った」などの前向きな願望が見られたら『意欲』に、「～しようと思う」などの具体的な行動の意思を示していたら『態度』として分類した。

最後に、学習プリントによる調査では、4.2.5 の (3) で述べた質問により、「電気の生産に対する評価の観点の変容」「電気の消費に対する評価の観点の変容」を把握した。

5.2 結果と考察

5.2.1 アンケート調査結果の検討

全授業前・後アンケートは、前章で設定した題材を基にした学習の有効性を把握するためのものである。各授業後に行ったアンケートは、各授業内容において学習の効果が得られたかを把握するためのものである。これらの結果を以下に示す。

(1) 全授業前・後アンケート調査の検討（有効回答数：107名）

まず、問1で行った「電気」から連想されるイメージの記述を表21（全授業前）・表22（全授業後）に示す。

表 21 全授業前アンケートにおけるイメージの分類結果

分類		環境		省エネ		安全		維持		発電		もの		その他	合計
①	②	5	25	8	11	14	30	4	1	40	89	182	188		1442
合計		30		19		44		5		129		370		845	
割合[%]		2		1		3		0		9		26		59	

表 22 全授業後アンケートにおけるイメージの分類結果

分類		環境		省エネ		安全		維持		発電		もの		その他	合計
①	②	2	45	11	13	10	27	3	14	101	232	111	190		1249
合計		47		24		47		17		333		301		480	
割合[%]		4		2		4		1		27		24		38	

この表の見方としては、各観点の左が第1円のもの、右が第2円のものである。さらに、その下が合計を示している。表21・22で示した分類の「環境」「省エネ」「安全」「維持」「発電」の各観点の合計に増加が見られる。さらに、その具体的な記述の内容に着目すると、例えば「発電」において、事前では「発電」「発電所」「火力」「水力」「風力」「太陽光」「原子力」などであったものが、事後ではこれらに加えて「地熱」「波力」「日光」「風力」「ダム」「風」「埋蔵量」「電力」「石油・石炭」などの記述が見られた。このことから、各観点におけるイメージの広がりや深まりを生徒に習得させることができたと考えられる。

次に、問2で行った消費者の視点から技術を評価する際の評価項目の優先度の授業実践前後の変容を図16に示す。

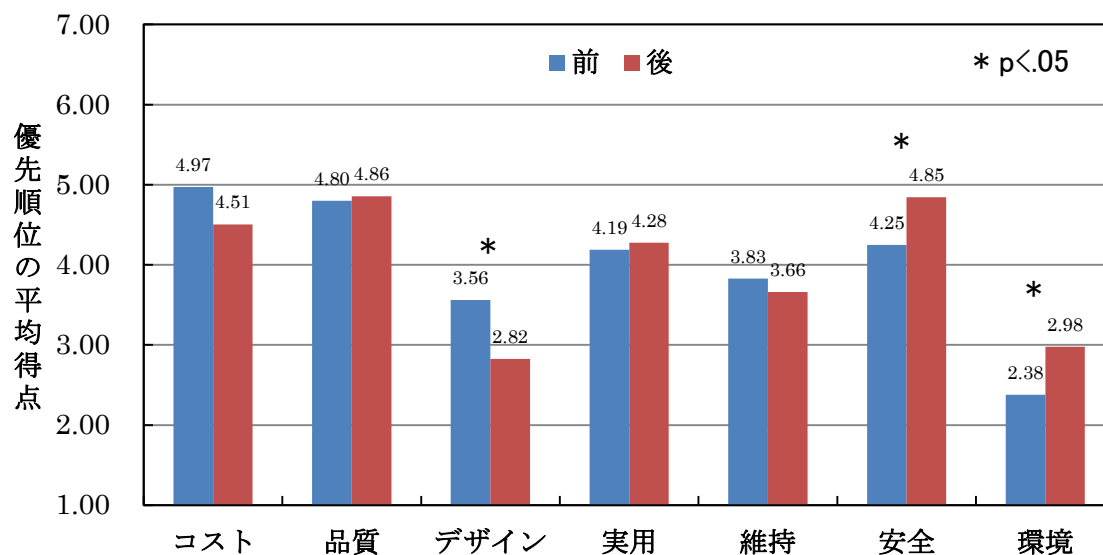


図16 消費者の視点から技術を評価する際の評価項目の優先度の変容

図16から、全授業前・後において、評価項目の「デザイン」（本研究では外見を示す。以下、同様とする。）と「安全」「環境」に5%水準で有意差が見られた。「デザイン」の優先度が下がり、「安全」と「環境」の優先度が上がったことがわかる。このことから、「デザイン」を重視する傾向が、実践後では「安全」や「環境」に意識が移ったことが分かります。これは授業実践の3・4時限目において、発電についての学習を行う中で、これらの観点を取り上げて学習したことが主な要因として考える。

さらに、問3で行った生産者の視点から技術を評価する際の評価項目の優先度の全授業前・後の変容を図17に示す。

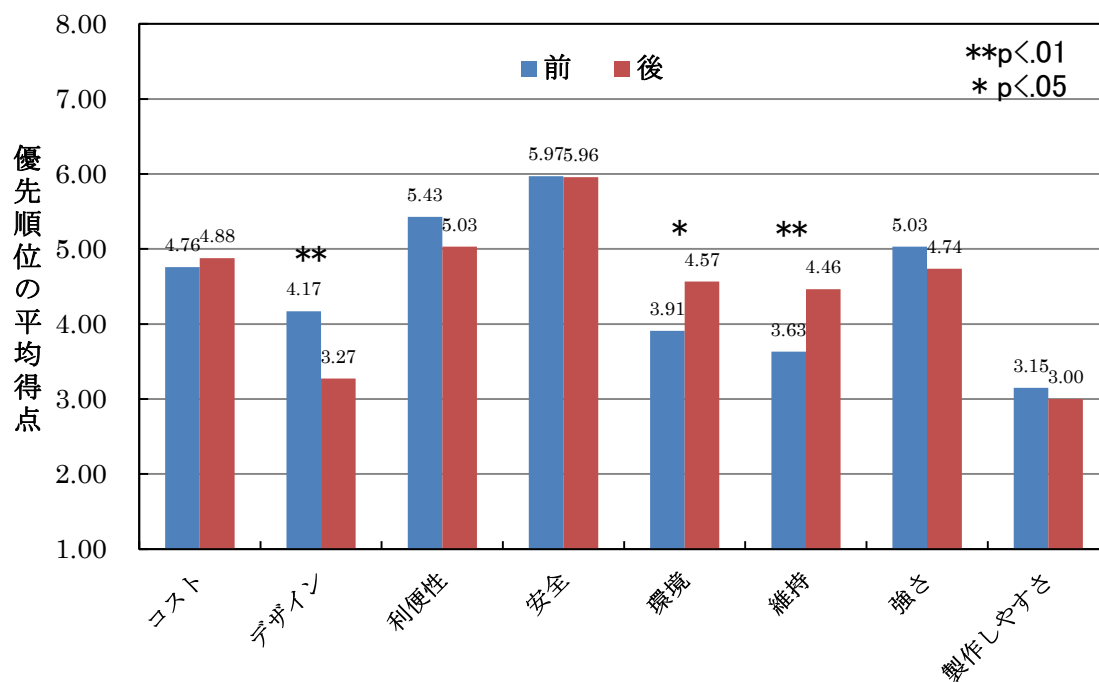


図17 生産者の視点から技術を評価する際の評価項目の優先度の変容

図17から、評価項目「環境」に5%水準で有意差が見られた。さらに、「デザイン」と「維持」は1%水準で有意差が見られた。生産者の視点からの評価においても、消費者のものと同様に「デザイン」から「環境」に意識が移り変わったことが分かる。さらに、生産者の視点では「維持」の観点にも意識が大きく移り変わったことが分かる。これは授業実践の第5時から第10時において、生徒一人一人がLEDエコライトの回路設計及び製作を行うことで、そのしくみを理解したことが要因の一つとして考えられる。

最後に、問 4 で行った技術の活用に対する興味・関心及び意欲の変容を図 18 に示す。

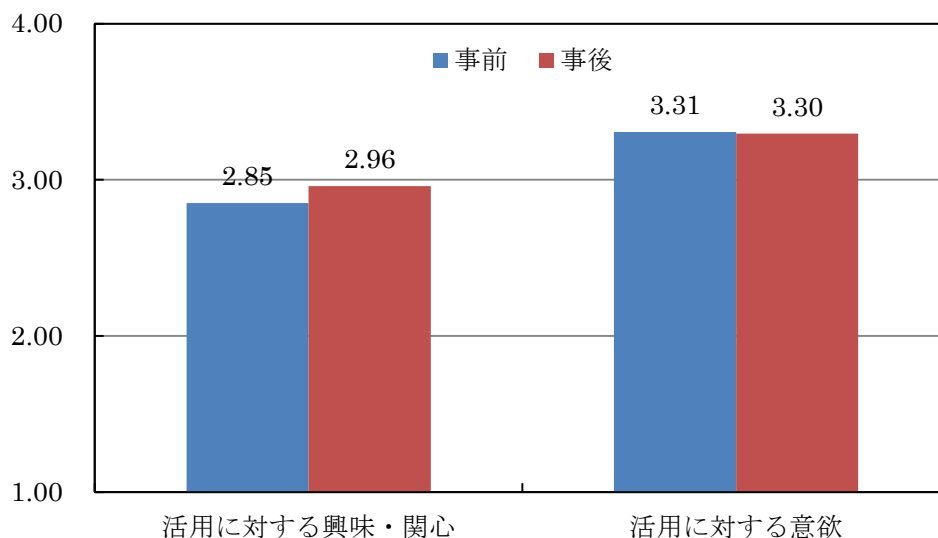


図 18 技術の効果的な活用に対する興味・関心及び意欲の変容

図 18 から、技術を効果的に活用することに対する興味・関心はわずかに増加し、活用に対する意欲はほぼ変化が見られなかった。この理由としては、ほとんどの生徒が LED エコライトの製作が設定した時間内に完成せず、まとめの授業を優先して行ったからではないかと考える。この興味・関心及び意欲の詳しい考察は、各授業後のアンケートで行うこととする。

以上の全授業前・後アンケート調査の結果の検討より、次のことがわかった。

- 本題材において、イメージマップから、電気に対する語句が増え、さらにその内容には広がりや深まりが見られた。このことより、電気に関する知識が増えたことがわかった。
- 本題材において、技術を評価する際の、「安全」「環境」「維持」の観点に対する意識が高まった。
- 本題材において、技術をより良く活用するための知識に興味・関心を示すことができた。

(2) 各授業後のアンケート調査の検討

まず、5.1.2 の表 20 に示した「問 A あなたは電気の使用の仕方についてもっと知れた

いと思いますか？（1・2・11時限）」の設問の結果から、電気の効果的な活用に対する興味・関心の変容を図19に示す。

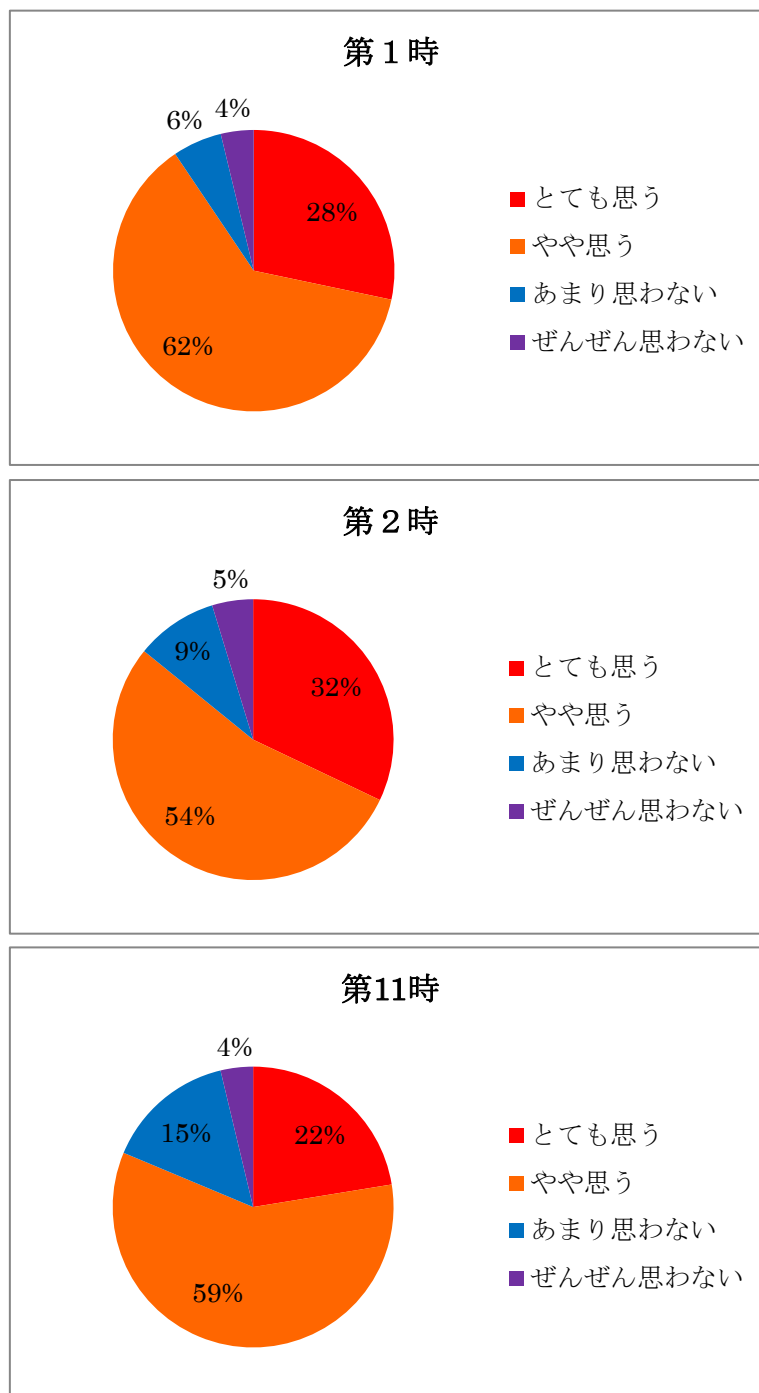


図 19 電気の効果的な活用に対する興味・関心の変容（上から第1・2・11時）

図 19 より、第 1・2・11 時ともに「とても思う」「やや思う」の合計が 80%以上であり、特に第 1 時は 90%とほとんどの生徒が電気の効果的な活用に興味・関心を抱いていることがわかる。

第 1 時の自由記述では「これからはちゃんと節電したいです」「電気を使いすぎるとやばい」「これからはもっと発電所のことも考えて省エネを目ざし、がんばりたい」「電気を大切に使おうと思った」「電気を使うときは省エネや発電などの電気にかんすることを考えて無駄をなくしたい」などが見られた。これらの記述から、生徒は発電の現状と課題から電気を無駄なく使用する必要があると捉えていることがわかる。このことから、第 1 時において、手回し発電を用いた活動を通して電気を生産するためには大きなエネルギーが必要であること、新聞記事を用いて電気が不足していることを知らせたことなどが、電気の効果的な活用に対する興味・関心を高めたのではないかと考えられる。

次に、5.1.2 の表 2 に示した「問 B あなたは電気を使うときに省エネについて考えますか？（1・2・11 時限）」の設問の結果から、電気を活用する際の環境に対する意識の変容を図 20 に示す。

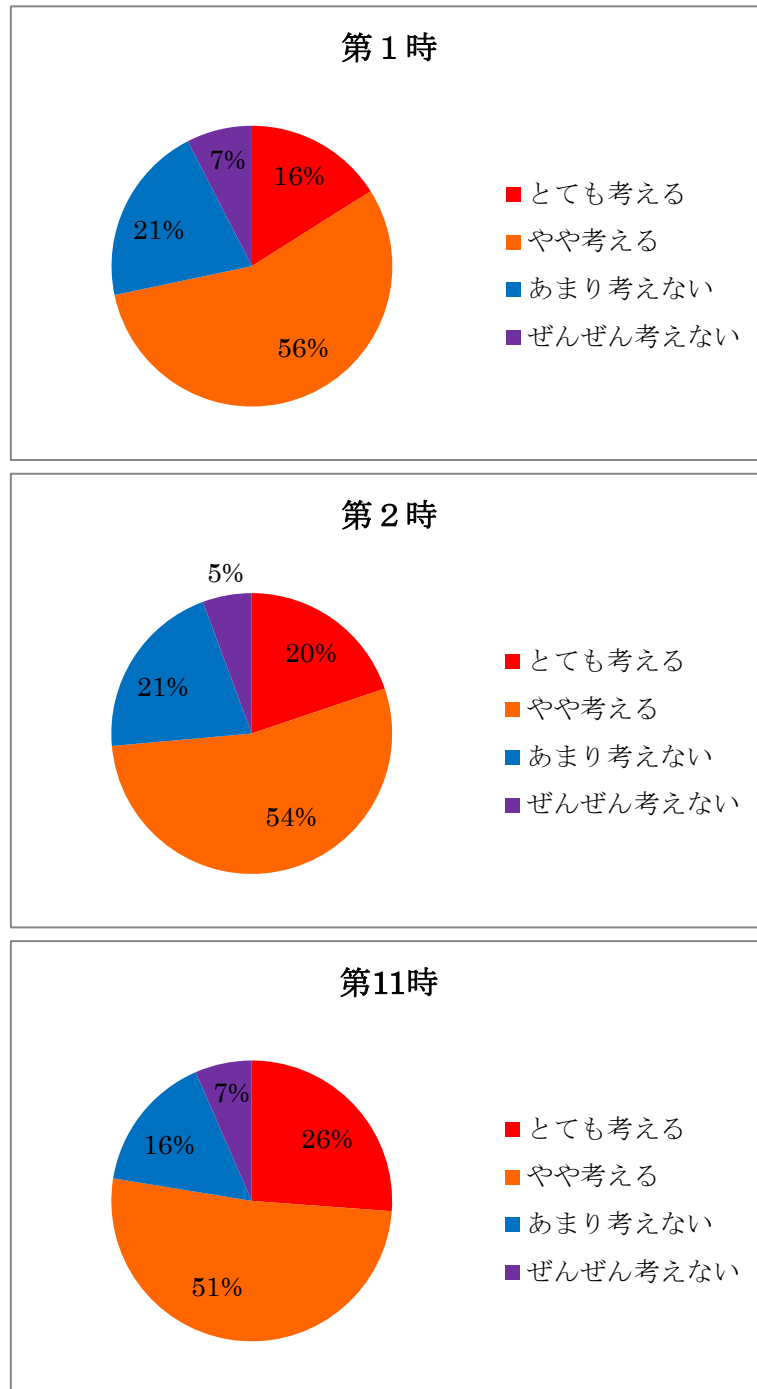


図 20 電気を活用する際の環境に対する意識の変容（上から第1・2・11時）

図 20 より、「とても考える」「やや考える」の合計が第 1 時よりも第 2 時、第 2 時よりも第 11 時の方が高いことがわかる。このことから、僅かにではあるが授業が進むに従って電気を使用する際の環境に対する意識が高まって行く傾向が見られる。

第 1 時の自由記述において、省エネが必要であると感じた記述があったことを述べた。さらに、第 2 時においても「電気をもっと大切にしたい」「電気は環境とか寿命とかでも選んでいきたい」「もっと省エネを目指して地球にやさしくお財布にも優しい生活をしたいです」などの記述が見られた。これは、生徒の家庭の消費電力量を手回し発電で発電した電力と比較することでかなり大きな電力を使っていることを実感させたことや、日本と諸外国の電気の消費量を知らせたことなどにより、省エネの必要性を感じさせることができたのではないかと考えられる。また、第 11 時においても「電気を無駄に使わない」「みんなが節電して電気の使用量を減らしていくことが大切」「電気を大切にすることとは自然を大切にすること」などが見られた。省エネに関する学習は、第 3 時以降も電気の発電方法や LED エコライトの制作の中でも取り上げてきた。これらのことから、電気の生産と消費を題材とした一連の学習により、省エネに対する意識を高めることができると考えられる。

さらに、5.1.2 の表 20 に示した「問 C あなたは発電についてもっと知りたいと思いませんか？（1・3・4・11 時限）」の設問の結果から、発電に対する興味・関心の変容を図 21 に示す。

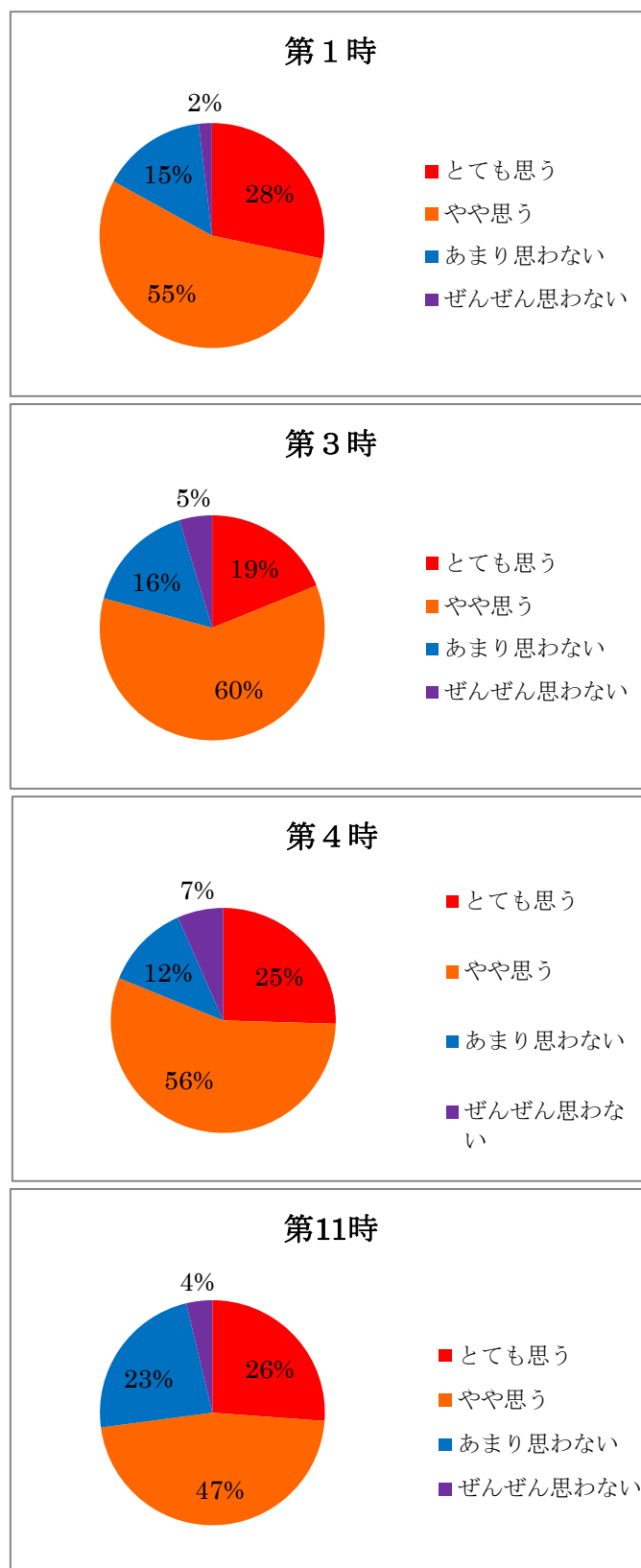


図 21 発電に対する興味・関心の変容（上から1・3・4・11時）

図 21 より、「とても思う」「やや思う」の合計は第 1 時及び第 4 時において、80%を超えていることがわかる。一方、第 11 時の値は 4 回の調査の中で一番低い値を示している。このことから、第 1 時及び第 4 時の学習活動において生徒の発電に対する興味・関心を高めることができ、一方で第 5 時から第 11 時ではこのような活動を行っていなかったのではないかと考えられる。

第 1 時の自由記述には「これからは、発電についてもっと知っていききたい」「将来のためにこれから発電方法を見直していききたい」「どの発電にも長所も短所もあるので、発電についてもっと真剣に考えるべき」などが見られた。図 19 の電気の効果的な活用に対する興味・関心の変容の考察と同様に、手回し発電での活動や発電の現状や課題を理解したことから、発電に対する興味・関心が得られたのではないかと考えられる。

そして、5.1.2 の表 20 に示した「問 D あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？（1・3・4・11 時限）」の設問の結果から、電気を活用する際の発電に対する意識の変容を図 22 に示す。

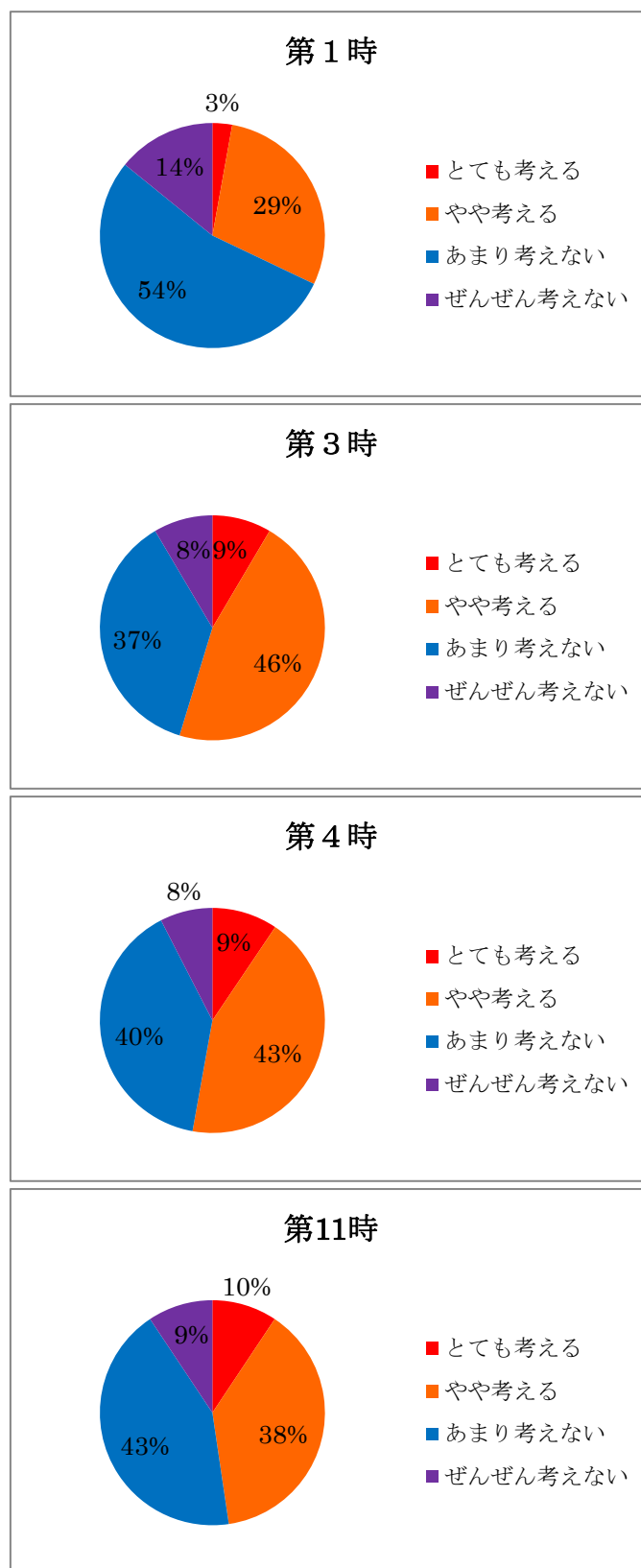


図 22 電気を活用する際の発電に対する意識の変容 (上から第1・3・4・11時)

図 22 より、「とても考える」「やや考える」の合計が第 1 時では約 30%であるのに対して、第 3・4・11 時では約 50%であることがわかる。このことから、第 2 時もしくは第 3 時の学習活動において生徒の電気を使用する際の発電に対する意識を高める活動を行うことができたのではなかと考えられる。

図 19 の電気の効果的な活用に対する興味・関心の変容の考察で述べたように、第 2 時の自由記述には電気の使用量を減らすことや電気を効果的に使用する必要があるなどの記述が見られた。第 3 時では、「電気を発電させるには、それなりの悪影響があったりするのなるべく電気を使わないようにしたい」「発電をするには環境を壊してしまいますから電気をもっと大切に使わないといけない」「発電をすることは環境に悪いけど今の人間にはかかせないエネルギーなので、多くの人が節電に取り組んでいけばいいと思う」などの記述が見られ、第 2 時の電気の使い方に発電を関連付けていることがわかった。このことから、電気の生産と消費を題材とした学習指導計画において、電気の生産と消費の両面を学習することが、電気を使用する際の発電に対する意識を高めたと考えることができる。

最後に、5.1.2 の表 20 に示した「問 E 発電のしくみや特徴、問題点について理解できましたか？（3・4 時限）」の設問の結果から、発電についての学習の理解の変容を図 23 に示す。

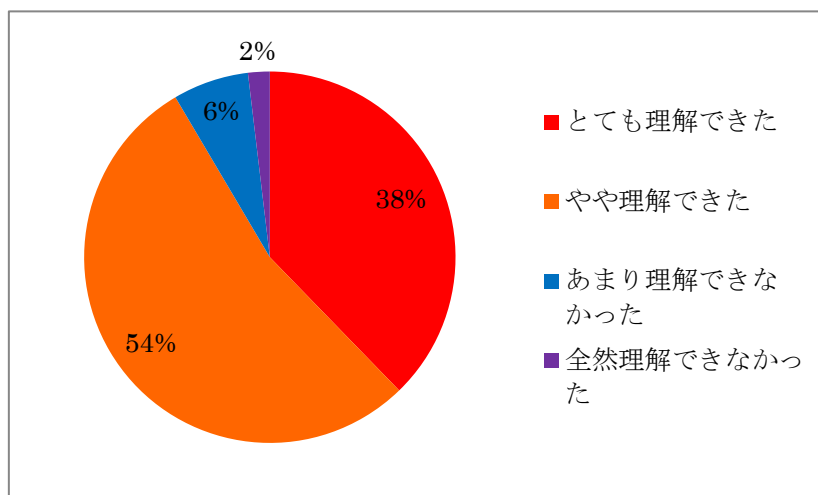
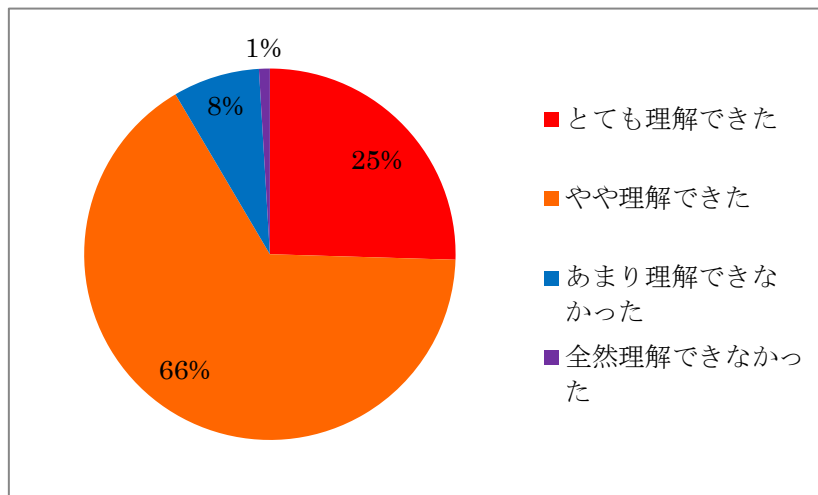


図 23 発電についての学習の理解の変容（上から第3・4時）

図 23 より、「とても理解できた」「やや理解できた」の合計が第3・4時ともに約90%であることから、多くの生徒が発電についての学習を理解できたと感じていることが考えられる。

第3時の自由記述には「基本的に発電の方法は手回し発電機と仕組みが一緒」「電気は手回し発電と同じやり方でできること」「すべての発電にタービンが用いられている」などが見られた。このことから、第1時で行った手回し発電機を用いた活動が第3時の学習内容の理解を容易にしたと考えられる。さらに、第4時の自由記述には「手でおおうと全く発電しないのがわかった」「太陽光は場所によって発電する量が違う」「今日、(太陽電池を用いて)実際に測ってみると、光の量の差で数値が変わった。どの発電にも良い所と悪いところがある」などがあった。これらの記述から、太陽電池を用いて様々な場所で発電を行

う体験的な学習が理解を容易にしたと考えられる。

以上の各授業後のアンケート調査結果の検討から次のことがわかった。

- 本題材における、手回し発電機や太陽電池を用いた実験などの実践的・体験的な活動は、学習効果があることがわかった。
- 本題材における、電気の生産と消費を題材とした一連の学習により、省エネに対する意識を高めることができる。
- 本題材における、電気の生産と消費の両面を学習することにより、電気を使用する際の発電に対する意識を高めることができる。

(3) 評価・活用力の情意面の評価

第 11 時の授業後のアンケートの自由記述を対象として、評価・活用力の情意面の評価を行った。その結果を図 24 に示す。

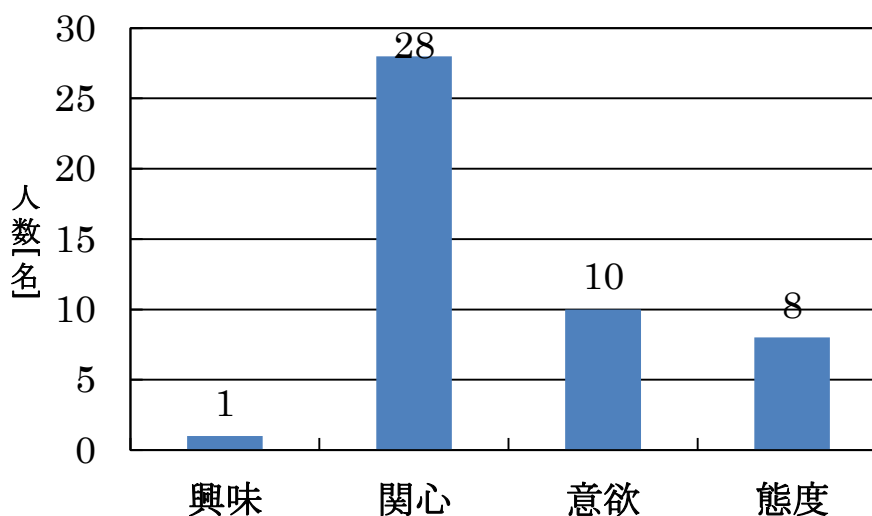


図 24 評価・活用力の情意面の評価

評価・活用力の情意面の評価から、多くの生徒が関心までにしか至らなかったことが分かる。このことより、学習により習得した知識や技能を習慣化した行動に移させる学習活動が必要であると考ええる。

5.2.2 学習プリントの検討

学習プリントによる調査では、4.2.5 の（3）で述べた設問から、「電気の生産に対する評価の観点の変容」「電気の消費に対する評価の観点の変容」を把握した。その方法は、4.2.5 の「教材研究及び開発」の「（3）学習プリント」において示した通りである。まず、「量の変化」は、生徒の記述のキーワードの数を算出する。次に、「質の変化」は、生徒の記述のキーワードを第1段階から第4段階に分けて読み取る。なお、この段階の評価基準は4.2.5 の表18により行った。

まず、電気の生産に対する評価の観点の「量の変化」「質の変化」の結果をそれぞれ図25・26に示す。

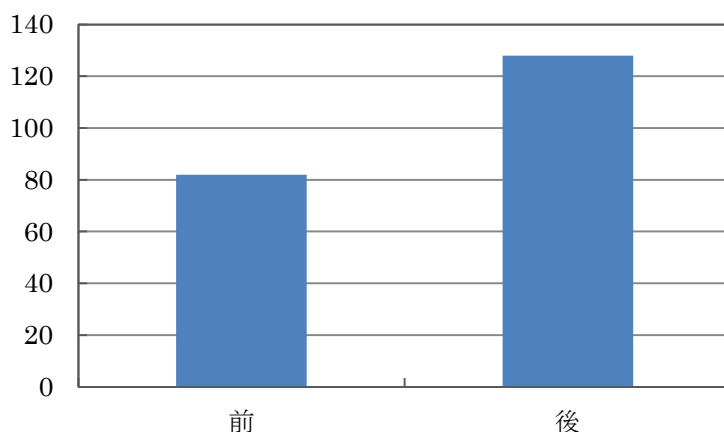


図 25 電気の生産に対する評価の観点の「量の変化」

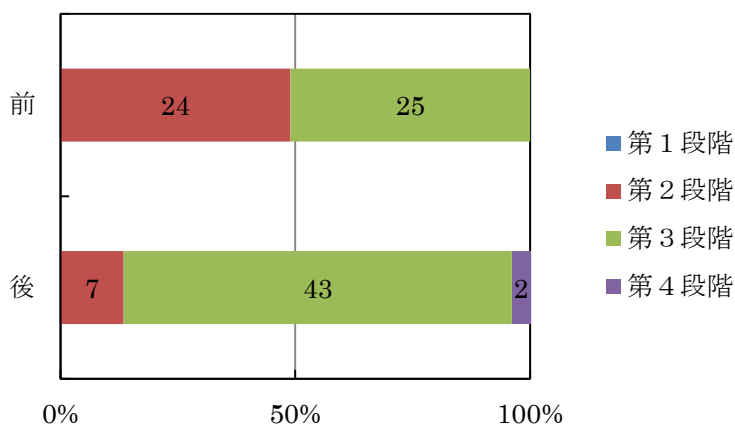


図 26 電気の生産に対する評価の観点の「質の変化」

図 25 より、発電に対する量は全体的に増えている。図 26 より、多くの生徒が第 3 段階まで高まった。しかし、技術教育が中学校の 3 年間しかないことから、すべての生徒が第 4 段階まで高まるための基礎を培うことが求められる。

次に、電気の消費に対する評価の観点の「量の変化」「質の変化」の結果をそれぞれ図 27・28 に示す。

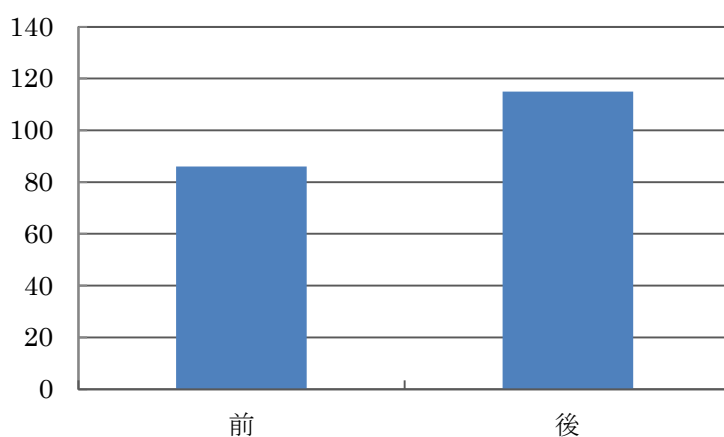


図 27 電気の消費に対する評価の観点の「量の変化」

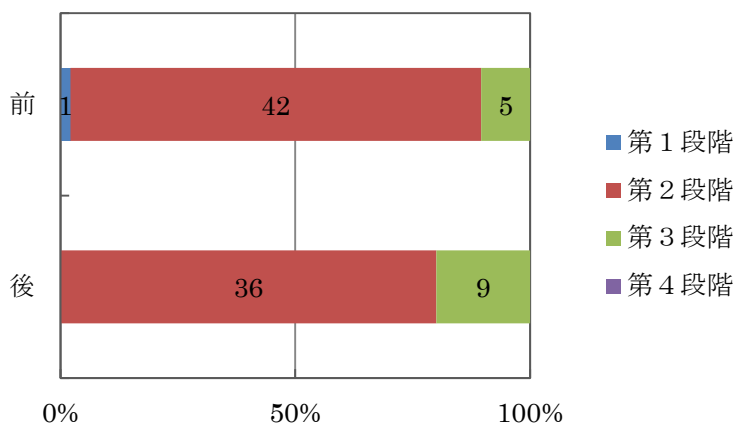


図 28 電気の消費に対する評価の観点の「質の変化」

図 27 より、発電に対する量は全体的に増えている。図 28 より、わずかに高まりが見られたものの、大きな変化が見られなかった。その原因として、電気の消費についての学習は主に第 2 時限のみであったからではないかと考える。電気の消費についても生産と同様に行う必要がある。さらに、この観点においても、すべての生徒が第 4 段階まで高まるため

の基礎を培うことが求められる。

5.2.3 評価・活用力を育成する題材の改善

以上の検証より得られた課題を次に示す。

- (1) 本題材において、技術を効果的に活用する意欲の変化が見られなかった。
- (2) 本題材において、発電に対する興味・関心が第4時から第11時にかけて低くなった。
- (3) 評価・活用力の情意面の評価から、多くの生徒が関心までにしか至らなかった。
- (4) 本題材において、電気の生産及び消費に対する評価の観点の「質の変化」が、第4段階まで高まらなかった。

以下に、それぞれの課題から考えられる題材の改善案を示す。

(1) 技術を効果的に活用する意欲を向上するための改善

この意欲が高まらなかった原因として、授業実践の時間内に実習教材のLEDエコライトが完成しなかったことが考えられる。そこで、まず実習教材を製作する時間を6時間から7時間に増やす必要がある。さらに、授業を実践した教諭によると、この教材で用いた片面ユニバーサル基板による製作は、生徒にとってこれまでに経験がなかったため、製作中に生徒に戸惑いが見られた。このことから、製作前に、片面ユニバーサル基板を用いた回路製作についての指導が必要であると考えられる。

(2) 発電に対する興味・関心を単元後も維持するための改善

実習教材は、第1時から第4時で学習した電気の生産と消費を実践的・体験的に復習させること、完成した作品を家庭に持ち帰り、使用する度に発電を意識させることをねらいとしている。

このことから、この課題においても、実習教材を完成させることで改善できると考えられる。

(3) 生徒の評価・活用力を態度形成させるための改善

今回の授業実践では、評価・活用力の情意面に関心までしか高めることができなかった。学習により習得した知識や技能を習慣化し、行動に移す学習活動が必要であると考えられる。具体的には、生徒に製作した実習教材を家庭でどのように使用するかを考えさせ、さらにそこから得られる活用の仕方や、製作品の改良を提案させる活動が考えられる。

(4) 電気の生産及び消費に対する評価の観点を第4段階まで引き上げるための改善

評価の観点を第4段階まで引き上げるために、実習教材の回路を設計する際に、第4段

階を意識した活用の仕方を考えさせる必要があると考える。なお、第4段階の観点は「次世代への影響」「生物の多様性」「地球資源の有限性」であった。LED エコライトの電源も電気を用いている。環境に負担のないような活用の仕方を考えさせたい。具体的には、2つのスイッチの配置により、明るさを2段階にすることなどの工夫が考えられる。

5.3 まとめ

本章では、前章で提案した題材並びに学習指導計画、学習家庭、教材を用いて、三重県内の公立中学校第2学年を対象として授業実践を行った。アンケート調査（全授業前・後、各授業後）、各時間の学習プリントを基に、これらの有効性を検証した。これらの検証結果より、次のことが明らかとなった。

(1) 全授業前・後アンケート調査の結果の検討より

- 本題材において、イメージマップから、電気に対する語句が増え、さらにその内容には広がりや深まりが見られた。このことより、電気に関する知識が増えたことがわかった。
- 本題材において、技術を評価する際の、「安全」「環境」「維持」の観点に対する意識が高まった。
- 本題材において、技術をより良く活用するための知識に興味・関心を示すことができた。

(2) 各授業後のアンケート調査結果の検討より

- 本題材における、手回し発電機や太陽電池を用いた実験などの実践的・体験的な活動は、学習効果があることがわかった。
- 本題材における、電気の生産と消費を題材とした一連の学習により、省エネに対する意識を高めることができる。
- 本題材における、電気の生産と消費の両面を学習することにより、電気を使用する際の発電に対する意識を高めることができる。
- 本題材において、評価・活用力の情意面は関心までしか高めることができなかった。

(3) 学習プリントの検討より

- 本題材において、電気の生産及び消費に対する評価の観点の「質の変化」が、第4段階まで高まらなかった。

さらに、検証により得られた課題から、題材の改善について提案した。具体的には以下

の改善を行った。

- ・ 技術を効果的に活用する意欲を向上するための改善
- ・ 発電に対する興味・関心を単元後も維持するための改善
- ・ 生徒の評価・活用力を態度形成させるための改善
- ・ 電気の生産及び消費に対する評価の観点を第4段階まで引き上げるための改善

第6章 結言

6.1 結言

本研究では、技術科において「技術を適切に評価し活用する能力と態度」を育成することを目的として以下に示すことを行った。まず、技術科の学習指導要領の検討と技術科の教科書の検討や、これまでの評価・活用力の学習の検討、アンケート調査による中学生の技術に対する評価の現状の検討を基に、技術科における「技術を適切に評価し活用する能力と態度」の育成の現状と課題を検討した。次に、文部科学省の資料及び既往の研究と、日本並びに諸外国の文献の検討を基に、評価・活用力の概念図を構想した。さらに、この概念図及び既往の研究を基に、評価・活用力を育成する要件を検討し、この力を育成するための題材を検討した。そして、この題材を基に学習指導計画を作成し、学習過程を構築すると共に、実践的・体験的な学習を行うための教材を開発した。最後に、これらを用いて授業実践を行い、アンケート調査及び学習プリントの記述などから生徒の変容を検討し、その有効性を検証した。本論文は、これらのことをまとめたものである。

(1) 中学校技術科における「技術を適切に評価し活用する能力と態度」の育成の現状と課題の検討

ここでは、評価・活用に関する4つの内容を検討し、それぞれから次に示す知見を得ることができた。

第1に、学習指導要領の検討より、評価・活用力は本教科において達成されるべき最終目標である。さらに、各内容において習得できる評価・活用のための観点が異なることがわかった。

第2に、3社の教科書の検討により、評価・活用に関する学習を3学年や単元全体を通して行う学習を検討する必要があることが明らかになった。

第3に、既往の研究より以下の知見が得られた。

- ①学習内容や題材により、習得できる評価・活用を行うための観点が異なる。
- ②評価・活用力は、単元全体を通して育成するべき力であり、その展開の場面では実践的・体験的な活動を通して学習を行い、単元末においてこの力についての重点的な学習を行う必要がある。
- ③評価・活用力がどのような力であるかを明確にする必要がある。
- ④生徒の評価・活用に関する現状を明確に示す必要がある。

第4に、中学生に対する評価に関する実態を調査するアンケートより、評価・活用力を育成する授業には、【維持】と【安全】、【環境】の3つの観点を高める学習を取り入れる必要がある。

(2) 評価・活用力の検討

ここでは、文部科学省の資料及び既往の研究、日本並びに諸外国の文献の検討から、評価・活用力には技術を『管理』する能力を位置づける必要があると考え、これを踏まえた評価・活用力の概念図を示した。

(3) 評価・活用力を育成する題材の構築

ここでは、(2)で検討した評価・活用力及びこれにかかわる文献を基に検討し、この力を育成するための授業の5つの要件を明らかにし、さらにこの要件を満たす題材として「電気の生産と消費」を提案した。また、この題材を基にして全11時間の学習計画を作成した。そして、その具体的な学習過程を構築した。最後に、この学習過程で用いる教材として以下のものを開発した。

- ①手回し発電機、ワットメータ、豆電球（第1時において、電気エネルギーを実践的・体験的に学習するための教材）
- ②LED エコライト（第5時から第10時において、電気エネルギーの生産と消費を実践的・体験的に学習するための製作題材）
- ③学習プリント（第1時及び第2時、第11時において、技術を評価する際の視点の変容を捉えるための問いかけ）

(4) 授業実践における評価・活用力を育成する題材の有効性の検証

ここでは、(3)で提案した題材を基にして、三重県内の公立中学校第2学年を対象として授業実践を行った。アンケート調査（全授業前・後、各授業後）、各時間の学習プリントを基にして、これらの有効性を検証し、次のことが明らかとなった。

①全授業前・後アンケート調査の結果の検討より

- ・本題材において、イメージマップから、電気に対する語句が増え、さらにその内容には広がりや深まりが見られた。このことより、電気に関する知識が増えたことがわかった。
- ・本題材において、技術を評価する際の、「安全」「環境」「維持」の観点に対する意識が高まった。
- ・本題材において、技術をより良く活用するための知識に興味・関心を示すことができ

た。

②各授業後のアンケート調査結果の検討より

- ・本題材における、手回し発電機や太陽電池を用いた実験などの実践的・体験的な活動は、学習効果があることがわかった。
- ・本題材における、電気の生産と消費を題材とした一連の学習により、省エネに対する意識を高めることができることがわかった。
- ・本題材における、電気の生産と消費の両面を学習することにより、電気を使用する際の発電に対する意識を高めることができることがわかった。
- ・本題材において、評価・活用力の情意面は興味・関心・意欲・態度のうち、関心までしか高めることができなかった。

③学習プリントの検討より

- ・本題材において、電気の生産及び消費に対する評価の観点における「質の変化」において、第4段階（「次世代への影響」「生物の多様性」「地球資源の有限性」）のものまで高まらなかった。

さらに、検証により得られた課題から、以下に示す題材の改善点を提案した。

- ・技術を効果的に活用する意欲を向上するための改善
- ・発電に対する興味・関心を単元後も維持するための改善
- ・生徒の評価・活用力を態度形成させるための改善
- ・電気の生産及び消費に対する評価の観点を第4段階まで引き上げるための改善

以上の一連の研究により、技術科において「技術を適切に評価し活用する能力と態度」を育成する学習を、「電気の生産と消費」を題材に、その学習指導計画や学習課程、教材を提案することができたと考える。

6.2 今後の課題

今後は、授業実践の検証から得た課題の改善を基に、題材や学習指導計画、学習課程、教材をより良いものとし、学校現場でさらに研究を進めていく。

謝辞

本研究の遂行、並びに本論文の作成にあたり、丁寧なご指導とご助言を賜りました三重大学教授、魚住明生先生に心より感謝し、お礼申し上げます。また、教材開発にあたり、実験器具の提供、ご助言を賜りました三重大学山本尚登先生に深く感謝し、授業実践にあたり、ご助言を賜りますと共に、快く実践をしていただきました三重県鈴鹿市立鈴峰中学校教諭、渥美勇輝先生に深く感謝し、お礼申し上げます。

三重大学技術教育講座の先生方、技術科教育研究室の学生並びに卒業生の皆様におきましても、多大なるご指導、ご助言をいただきましたことに深く感謝し、お礼申し上げます。

最後になりましたが、この2年間の大学生活を支えてくれた家族、友人に心より感謝の意を表し、お礼を申し上げます。

2013年2月13日

古市 裕太

引用・参考文献

第1章

- 1) 日本産業技術教育学会技術教育分科会：新技術科教育総論、p.2 (2009)
- 2) 前掲1)、p.4
- 3) 文部科学省：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について（答申）(2008)

第2章

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領技術・家庭編（1998）
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領技術・家庭編（2008）
- 3) 新村出編：広辞苑、第5版、岩波書店（1998）
- 4) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編、p.15（2008）
- 5) 前掲4)、p.9
- 6) 前掲4)、pp.16-22
- 7) 前掲4)、pp.23-27
- 8) 前掲4)、pp.28-31
- 9) 前掲4)、pp.32-37
- 10) 加藤幸一、永野和男 ほか59名：新しい技術・家庭 技術分野、東京書籍、251.p（2012）
- 11) 間田泰弘 ほか59名：技術・家庭 [技術分野]、開隆堂、255.p（2012）
- 12) 佐竹隆顕 ほか9名：技術・家庭 技術分野、教育図書、247.p（2012）
- 13) 藤木卓：言語活動の充実で技術・家庭科（技術分野）の評価・活用を、中等教育資料 平成23年8月号（2011）
- 14) 谷田親彦、相澤崇：技術を評価する対話の分析に基づく学習指導の検討、日本教科教育学会誌、第34巻第1号、pp.17-26（2011）
- 15) 大西有：「技術」を評価し活用できる能力の育成、日本産業技術教育学会誌、第49巻第3号、pp.237-244（2007）
- 16) 小畑活：技術を評価し活用する能力を育成する技術・家庭科技術分野の学習、上越教育大学学校教育実践センター教育実践研究、第19集、pp.123-128（2009）
- 17) 山田哲也：[生きる力]をはぐくむ技術・家庭科教育、日本産業技術教育学会誌、第52

卷第3号、pp.237-240 (2010)

- 18) 尾崎誠、小倉修、中村祐治：「技術を評価し活用する能力と態度」の授業構成に関する基礎研究、教材学研究、第21巻、pp.95-102 (2010)
- 19) 小倉修、尾崎誠、中村祐治：「技術を評価し活用する能力と態度」の教材に関する研究、教材学研究、第21巻、pp.173-179 (2010)

第3章

- 1) 文部科学省：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について（答申）(2008)
- 2) 上野耕史：中学校『技術・家庭科技術分野』の現状と課題、工業教育資料 (330) (2010)
- 3) 国際技術教育学会著：国際競争力を高めるアメリカの教育戦略—技術教育からの改革—、教育開発研究所、pp.67-108 (2002)
- 4) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編、p.14-15 (2008)
- 5) 尾崎誠、小倉修、中村祐治：「技術を評価し活用する能力と態度」の授業構成に関する基礎研究、教材学研究、第21巻、pp.95-102 (2010)
- 6) 小倉修、尾崎誠、中村祐治：「技術を評価し活用する能力と態度」の教材に関する研究、教材学研究、第21巻、pp.173-179 (2010)
- 7) 谷田親彦、相澤崇：技術を評価する対話の分析に基づく学習指導の検討、日本教科教育学会誌、第34巻第1号、pp.17-26 (2011)
- 8) 大西有：「技術」を評価し活用できる能力の育成、日本産業技術教育学会誌、第49巻第3号、pp.237-244 (2007)
- 9) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育、日本産業技術教育学会誌、第41巻3号別冊 (1999)
- 10) 日本産業技術教育学会技術教育分科会「新技術科教育総論」編集委員：新技術化教育総論、pp.6-7 (2009)
- 11) Technology for All Americans Project、International Technology Education Association：Technology for All Americans -A Rationale and Structure for the Study of Technology- (1996)
- 12) 前掲3)

第4章

- 1) 文部科学省：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について（答申）（2008）
- 2) 小倉修、尾崎誠、中村祐治：「技術を評価し活用する能力と態度」の教材に関する研究、教材学研究、第21巻、pp.173-179（2010）
- 3) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育、日本産業技術教育学会誌、第41巻3号別冊（1999）
- 4) 京都市立桂川中学校：技術分野特有の言語活動を効果的に展開させる制作題材、中央教育資料、平成23年8月号、pp.27-30（2011）
- 5) 藤川聡、関根文太郎、安東茂樹：技術科教育におけるガイダンスモデルの提案、日本作業技術教育学会誌、第54巻第3号、pp.153-161（2012）
- 6) 前掲3）p.4

資料

目次

題材「電気の消費と生産」における学習指導案（全 11 時）	1
第 1 時（私たちの生活とエネルギー）	1
第 2 時（私たちの生活とエネルギー）	8
第 3 時（いろいろな発電方法を知ろう）	14
第 4 時（いろいろな発電方法を知ろう）	19
第 5 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	26
第 6 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	32
第 7 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	38
第 8 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	44
第 9 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	50
第 10 時（エネルギー変換を利用した製品をつくろう）	56
第 11 時（これからの社会と電気の関わりを考えよう）	62
アンケート用紙	67
事前アンケート	67
全授業前アンケート	69
全授業後アンケート	71
授業後アンケート（第 1 時）	73
授業後アンケート（第 2 時）	74
授業後アンケート（第 3 時）	75
授業後アンケート（第 4 時）	76
授業後アンケート（第 11 時）	77

第1時限 指導案

20120419

古市 裕太

小単元名「わたしたちの生活とエネルギー」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 電気と私たちの生活 (本時)	2	・ エネルギーと生活 ・ エネルギーの変換について
	■ 各種発電の実験(火力、水力、風力、太陽光)	2	・ エネルギーの変換の方法 ・ 発電システム ・ 環境や生態系等への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作	6	・ 使用目的と使用条件の検討 ・ 電気回路の設計と配線・点検 ・ 保護ケースの加工・配置 ・ 製作品の振り返り
	■ これからの社会と電気の関わり	1	・ 各種電子部品の機能 ・ 各種発電の特徴とその評価 ・ 技術に関わる倫理の検討 ・ 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- エネルギー変換に関する技術の評価・活用への学習意欲の向上
- 消費者の立場からエネルギーについて考える
- 生徒の身近なもの(生活でよく関わるもの)を教材として取り上げる
- エネルギー変換技術の進展と生活の質の向上を学ぶ

3. 目標

- ・ 自らのエネルギーの利用について考えることを通して、エネルギーの利用に関心を持つ。
- ・ 人間の生活とエネルギーの関わりについて考えることができる。

4. 準備物

教師…学習プリント、ワットメータ (PIC-BASIC)、手回し発電機×6、豆電球とソケット×6、新聞の記事、各写真・図、アンケート
生徒…なし

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 人間の生活にはエネルギーが欠かせないことを知る。 (12分)</p>	<p>○現在の生活はエネルギーによって成り立っていることを知らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電灯をしめし、「なぜ、これは光っているのだろうか?」と尋ねる。その反応として電気が流れているからという返答が期待される。ここで、この返答が得られない場合には、電灯をつけたり消したりしてヒントを与える。 ・「電灯のように、電気を使っている物を挙げてみよう。」と言って生徒に考えさせ、発表させる。このとき、家庭、学校、町に分けて考えさせる。 ・停電の経験を尋ねて「電気が使えなくなったら、みんなの生活や社会はどうなるだろう?」と問いかける。その反応として、「生活していけない」「混乱が起こる」などの返答が予想される。電気はガスと水道と合わせてライフラインと呼ばれていて、人間の生活に欠かせないものであることを伝える。
<p>2. 手回し発電機を用いて、電気を生産するためには大きなエネルギーが必要であることを知る。 (20分)</p>	<p>○発電には大きなエネルギーが必要であることを体験させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室のコンセントを示し、「ここに流れてくる電気はどこから来るのだろうか?」と尋ね、教科書の図 (p.98-99) を用いながら配電盤、電柱、変電所、発電所へと続き、それらは電線及び架空線によってつながられていることを知らせる。 ・手回し発電機を用いて、生徒に豆電球を光らせる。さらに、その数を並列に増やして、その違いを記録させる。その違いから「なぜ、豆電球を増やすと重くなるのだろうか?」と問いかけ、電気を多く使用するほど、回すのに力があることを伝える。 ・さらに、豆電球の消費電力と家電製品の消費電力を比較して、「電化製品を使えるくらい電気を作り出そう」と呼びかける。しかし、その値には及ばないことが予想される。この際に、PIC-BASICで製作したワットメータを使用する。 ・このことから発電所では非常に強い力で発電していることを伝える。 ・さらに、手回し発電機で豆電球をつけた際に、「このままずっと回し続けることができますか?」と問いかけ、発電所では安定して電気を作り出さなければならないことを伝える。 ・主な発電として火力発電、原子力発電、水力発電、太陽光発電、水力発電があることを知らせて、「現段階では、どのような発電

<p>3. エネルギーの生産（発電）の方法とそれらが抱えている問題点を知る。（10分）</p> <p>4. 次回以降の学習と課題を聞き、アンケートの記入を行う。（5分）</p>	<p>がいいと思いますか？またその理由は？」と尋ねる。その返答として、メディアの影響から原子力発電を挙げる生徒は少ないことが予想される。</p> <p>○日本で主に用いられている発電の特徴と問題点を知らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その発電の方法として、日本では火力発電・原子力発電・水力発電・風力発電・太陽光発電で電気を生産していることを知らせ、その特徴を示す。（参考用資料を参照） ・資料を参考にそれぞれの発電には課題があることを伝え、これらの発電の在り方が社会で問題になっていることを新聞の記事を用いて知らせる。 ・ここで、「先ほどのみんなの発表や新聞の記事では、原子力発電はなくさないといけないと言われることが多いけど、それぞれの発電にはメリットとデメリットがあります。では、本当に原子力発電がだめなのかな。」と問う。さらに、「先ほど一番いいと思う発電を考えただけど、各発電の特徴や新聞の記事を見て考えは変わったかな。」と問いかけ、その考えを記入させる。 ・発電について少しだけその特徴を得ただけで考えに変化が生じることを確認する。さらに、「10年後や20年後には全員がエネルギー問題について考えていかななくてはならない。」と生徒が将来に社会の形成者として、エネルギー問題について考えていかなければいけないことを知らせる。 ・そして、技術的な判断や評価を行う際は、正確な知識をもとに様々な観点から考える必要があることを伝え、そのために次回から学習していくことを伝える。 ・「電気について考えていくために、まず自分の家庭の電気の使い方を調べてみよう。」と伝え、各家庭の一週間分の消費電力及び家庭での電気の無駄な使い方に使っているところを探すことを伝える。なお、電力量計の見方は用意した実際のものを見せて説明を行う。 ・最後にアンケートを記入させる。
--	--

私たちの生活とエネルギー

2年 組 席 名前 _____

○電気を使っているものを考えてみよう！

家庭	学校	街
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・

○私たちの力ではどれくらいの電気を作り出せるのだろう？

予想： W 実際： W

発電所は発電するために _____ が必要で、
さらに電気を家庭に _____ しなければならない！

○どの発電がいいと思う？

私は、 _____ 発電がいいと思う。
なぜなら？

○あなたの考えはどう変わりましたか？

私は、 _____ 発電がいいと思う。
考えが変わった(変わらなかった)理由は？

家庭のエネルギーの利用の現状を知ろう！

2年 組 席 名前 _____

・私の家に住んでいる人数は・・・ 人

消費電力を調べる時のルール

見る時間を決めて、毎日その時間にみるようにしよう。例えば・・・夜の8時ごろ など

	電力量計を見た日と時間	メーターの数字[kWh]
1日目	月 日 時 分	
2日目	月 日 時 分	
3日目	月 日 時 分	
4日目	月 日 時 分	
5日目	月 日 時 分	
6日目	月 日 時 分	
7日目	月 日 時 分	

○家庭で電気を無駄に使っているところを探してみよう！

主な発電方式の特徴と課題

発電方式	発電の資源	立地	特徴	利用率	費用	課題
火力発電	石炭 石油 天然ガス	海辺	日本で一番利用されている	60%	10～17.3 円/kWh	温室効果ガス（石油：742/kWh） 埋蔵量の限り（石油：42年） 燃料は主に輸入
原子力発電	核燃料	海辺	発電コストが安定	30%	4.8～6.2 円/kWh	安全性 埋蔵量の限り（約100年） 燃料は輸入
水力発電	ダムなどの水	山間部	発電の量を調節しやすい	10%	8.2～13.3 円/kWh	新たな建設が困難 生態系への影響
太陽光発電	太陽光	広大な土地	家庭で発電可能	1%未満	49 円/kWh	夜間や天気が悪い日の発電量 設備の建設費が高い 広大な土地が必要である
風力発電	風	海辺	発電による廃棄物がない	1%未満	9～14 円 /kWh	天候による影響 設置に適した場所に限り 風車の回転時の騒音

※発電量や費用は2010年以前のものであります。

※参考とした文献とサイト

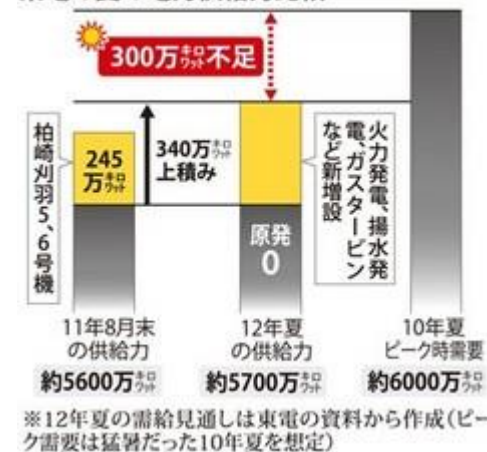
- ・新しい技術・家庭技術分野（東京書籍）
- ・知っておきたいエネルギーの基礎知識
- ・中部電力の発行資料とホームページ（<http://www.chuden.co.jp>）

クローズアップ2012:国内原発ゼロ目前(その1) 警戒、不測の電力不足

毎日新聞 2012年03月27日 東京朝刊 (<http://mainichi.jp/opinion/news/20120326ddm003020192000c.html>)

首都圏の電力供給を担う東京電力の原発が25日深夜、すべて停止した。5月には全国で唯一稼働する北海道電力泊原発3号機も停止する予定で、「原発ゼロ」は目前だ。東電は昨年夏並みの電力需要に対応できる準備を整えたが、不測の事態への警戒感強い。野田政権は「脱原発依存」への過渡期として一部の原発再稼働は避けられないとしているが、地元自治体の反発などで実現への道筋は定まっておらず、電力需給は綱渡りが続く。

東電の夏の電力供給力比較



◇昨夏並み需要なら対応可能

「今夏の電力需給は現在精査中だが、今回の停止で大きな供給力減となる中、安定供給の確保に最大限努力する」。東電は25日、「当社原子力発電所の全基停止について」とする西沢俊夫社長名のコメントで強調した。

昨年3月の震災直後に実施した計画停電は首都圏の交通網を混乱させ、生活に重大な影響を与えただけに、「供給力確保は最優先課題」(東電幹部)として、昨年の「悪夢」だけは回避したい考えだ。

東電は火力発電や揚水発電、ガスタービンの新増設などで約340万キロワットを上積みし、柏崎刈羽原発5、6号機(出力計約245万キロワット)が稼働していた昨夏並みの5700万キロワットの確保にめどをつけた。産業界には「東電が持つ火力発電をフル稼働させれば電力に余力は出る」(石油大手幹部)との指摘もある。

第2時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「わたしたちの生活とエネルギー」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■私たちの生活とエネルギー（本時）	2	・エネルギーと生活 ・エネルギーの消費について
	■各種発電の実験（火力、水力、風力、太陽光）	2	・エネルギーの変換の方法 ・発電システム ・環境や生態系等への影響
	■エネルギー変換を利用した製品の製作	6	・使用目的と使用条件の検討 ・電気回路の設計と配線・点検 ・保護ケースの加工・配置 ・製作品の振り返り
	■これからの社会と電気 の関わり	1	・各種電子部品の機能 ・各種発電の特徴とその評価 ・技術に関わる倫理の検討 ・人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- 自らのエネルギーの消費を振り返る
- エネルギーの消費の仕方について考える

3. 目標

- ・自らのエネルギーの利用について考えることを通して、その利用を見直すことが出来る。
- ・環境や効率などの様々な視点からエネルギーの有効利用について考えることが出来る。

4. 準備物

教師…学習プリント、LED 電球及びソケット、蛍光ランプ及びソケット、白熱電球及びソケット、タップ、アンケート
生徒…教科書

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時の学習の振り返りと本時の学習を知る。(3分)</p> <p>2. 自らのエネルギー利用の現状を知る。(20分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時では、「①どの発電がよいかを考えることを通して、正しい情報をもとに様々な観点から考える必要があること」、「②手回し発電機を用いた実験から、自分たちが利用している電気は発とても強い力で発電され、安定的に供給されていること」を学習したことを確認する。 <p>○本時の学習を伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時では、電気の利用について学習していくことを伝える。 <p>○家庭の消費電力量から一人あたりの1日の消費電力量を知らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習プリントに宿題で調べてきた値から一人あたりの消費電力量を計算させる。 ・各自で求めた一人あたりの消費電力量を班で共有し、その平均を求めて、日本人の生活の目安とする。 <p>○消費している電力量と手回し発電機で発電した電力を比較して、その大きさを知らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「誰か一人の一日の消費電力量を前回の手回し発電機でまかなおうとした場合、何人が回していなくてはならないだろう。」と問いかける。ここで、前回の発電量は約 1.5W ほどであった。これを1時間回し続けた場合、1.5Wh となることを伝え、さらにこれを一日中回すこととして、一人が24時間回し続けて発電できる電力量は36Wh であることから考える。すると、約100人で回さなければいけないことを知らせる。 ・このことから、私たちの生活は人に換算して100人分が一日中発電し続けて得られるほどの電力量を使っていることを知らせる。 <p>○世界から見る日本のエネルギーの利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の一次エネルギーの消費量が世界で何番目かを予想させ、教科書120ページの図を見て、4番目(全体の5.9%)であることを確認させる。ここで、一次エネルギーとは電気を発生させ

<p>3. エネルギーの利用の在り方について、電灯を例に考えさせる。(22分)</p>	<p>るための燃料である石油などを示すことを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さらに、日本の人口が何番目であるかも同様にして、10番目(全体の1.8%)であることを知らせる。なお、ここでの情報は外務省のものを用いる。 ・二つの情報をもとに、「人口が全体の1.8%であるのに対して、エネルギーの消費量が全体の5.9%ということは、日本は世界の各国に比べてエネルギーの消費量が多いことが分かるね。」と伝える。 ・さらに、教科書120ページのエネルギーの自給率から、日本は自給率が低く、他の国からの輸入に頼っていることを知らせる。 ・そして、「このような状況で私たち一人ひとは電気の使い方はどうしていくべきだと思いますか?」と尋ね、全体で「一人ひとりが消費電力量を少なくしていかななくてはならない」ことを確認する。 <p>○LED、蛍光灯、白熱電球を用いて、電灯について評価させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これら3つの電灯を示して、「もし、新しく電灯を購入するとしたら、どれを選びますか?」発問し、学習プリントにその理由も含めて記入させる。 ・実際の白熱電球や蛍光灯、LEDを用いて、そのしくみ(光への変換)の違いを説明する。 ・「電灯を選ぶときはどういう観点から選びますか。」と問う。その視点を数点考えさせてから、プリントを配布する。 ・ここで、提示する情報は全光束(lm)、値段(円)、定格寿命(時間)、定格消費電力(W)である。 ・全光束は性能、値段は経済、定格寿命は経済と環境、定格消費電力は経済と環境という観点として考えることを伝える。 ・「これらの観点から考えるとどの電灯がいいと思いますか。」と問い、挙手にて人数の確認を行う。すると多くの生徒はLEDであると答えることが予想される。 ・ここで、「一日で点灯する時間が短いトイレでも、値段の高いLEDを選択しますか。」と問いかけ、使用する場所も考慮する必要があることを伝え、これを使用条件という観点とする。また、電球の色もこれに含まれることを伝える。 ・以上の観点を考慮して、どの電球を選択するかを考えさせる。 ・このような活動のように、技術に関する製品を利用したり選択
---	--

<p>4. 次回以降の学習と課題を聞き、アンケートの記入を行う。 (5分)</p>	<p>したりするときも様々な観点からおりあいをつけて考える必要があることを伝える。</p> <p>○次回の学習と宿題を伝え、アンケートを行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・次回の学習では、各発電について実験をふまえながら学習することを伝え、アンケートを行う。・家庭の電灯の使い方を見直すことを次回までの宿題とすることを伝える。
---	---

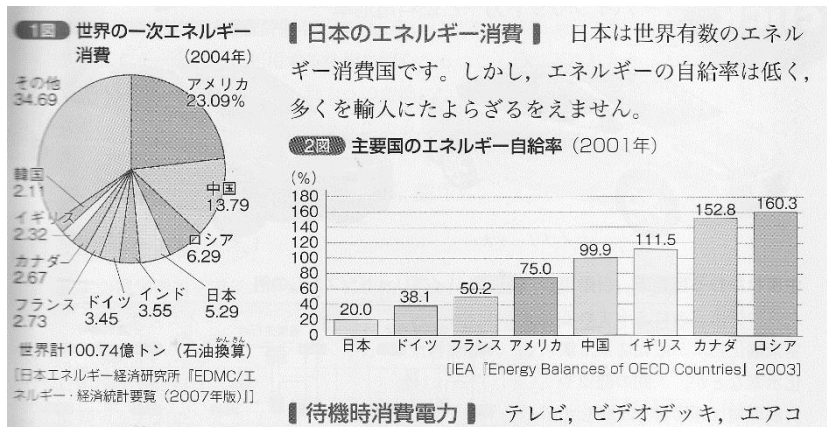


図 1 授業で使用する部分

私たちのエネルギーの消費

2年 組 席 名前 _____

○一日の一人あたりの電力量を知ろう！

・一日あたりの家庭の電力量(kWh)

ここには調べた電力量からそれぞれの日の電力量を書きましょう！

--	--	--	--	--	--

・一日あたりの一人分の電力量(kWh)

--

○あなたはどの電灯を選びますか？

私は、_____を選ぶ。

その理由は？

.....
.....
.....

○比較する情報

情報						
観点						

○比較する情報を用いて、もう一度電球を選びましょう！

私は、_____を選ぶ。

その理由は？

.....
.....
.....

○家庭の電灯を見直そう！

変える部屋：_____ 今の電球：_____ 新しい電球：_____

その理由は？

.....
.....
.....

第3時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「いろいろな発電方法を知ろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■私たちの生活とエネルギー	2	・エネルギーと生活 ・エネルギーの消費について
	■各種発電のしくみ（火力、水力、風力、太陽光）（本時）	2	・エネルギーの変換の方法 ・発電のしくみ ・環境や生態系等への影響
	■エネルギー変換を利用した製品の製作	6	・使用目的と使用条件の検討 ・電気回路の設計と配線・点検 ・保護ケースの加工・配置 ・製作品の振り返り
	■これからの社会と電気の関わり	1	・各種電子部品の機能 ・各種発電の特徴とその評価 ・技術に関わる倫理の検討 ・人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

○火力発電と水力発電、原子力発電について、その特徴や問題点をそのしくみから知る。

3. 目標

- ・火力発電と水力発電、原子力発電の特徴や問題点に関心を持ち、それらについてより知ろうとすることができる。
- ・火力発電と水力発電、原子力発電の特徴や問題点を理解し言えるようになる。

4. 準備物

教師…学習プリント×人数分、アンケート×人数分、動画、パソコン、プロジェクター
生徒…前々回の配布プリント

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時の学習の振り返りと宿題について話し合い、本時の学習を知る。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。(3分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時では、「①自分たちの消費している電気の大きさ」、「②世界から見る日本のエネルギー事情」「③電灯の選択を考えることを通して、技術の製品について様々な観点から評価すること」について学習したことを確認する。 <p>○家庭の電灯の見直しについて話し合う。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の宿題の確認を行い、班でそれぞれが考えた内容を共有することを伝える。 ・その際には、電球の種類だけでなく、それを選んだ理由についてもしっかりと相手に伝えることを促す。 <p>○本時の学習を伝える。(2分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・話し合いが終わったら、「いろいろな観点から家庭の電灯の見直しができていたと思います。」と伝える。 ・「前々回にこれからはみなさんがエネルギーの問題について考えていかなければならないことを学習しましたね。そのためには電気の利用だけでなく、電気を作ること、つまり発電についても考えていかなければなりません。」と伝え、本時は電気の発電として火力発電と水力発電について学習していくことを伝える。
<p>3. 火力発電と原子力発電、水力発電について知る。(35分)</p>	<p>○火力発電と原子力発電、水力発電についてレディネスを確認する。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「前々回の授業で火力発電と原子力発電、水力発電について学習しました。その特徴や問題点は何でしたか。」と問いかけ、発表により確認を行う。今回は第1時のプリントを見ても良いこととする。 ・ここでは、各発電の特徴として、資源や立地、特徴、利用率、費用の項目について挙げられることが期待される。 <p>○各発電のしくみについて知らせる。(12分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まず動画を基にして発電のしくみを学習する。 ・動画の内容は、大きく2つに分かれ、前半は電気と生活や電気

の特徴、手回し発電機など、1・2時の復習である。後半は火力発電・原子力発電・水力発電及び風力発電のしくみについて述べている。風力発電については次時に取り上げるため、今回は説明等を行わない。

- ・生徒には、学習プリントの穴埋めを行いながら、ビデオを見させる。
- ・ビデオを見た後には、その穴埋めの確認を行う。なお、その答えは、「①石油・石炭・天然ガス②タービン③ウラン④ダム」である。

○火力発電の特徴と問題を知らせる。(6分)

- ・「火力発電は海辺の近いところに設置されていますが、なぜだと思いますか。」と問う。学習プリントの図をヒントとする。期待される答えとして、「冷却のために水を使用すること」「燃料の輸送のため」が予想される。
- ・「火力発電は二酸化炭素を排出するという問題がありましたが、発電のどの部分で発生すると思いますか。」と問う。期待される答えとして、「燃料を燃やすとき」が予想される。また、その他の環境や社会への影響として、「温水の排出により周辺の海の水温を上げてしまう」ことが挙げられることを伝える。

○原子力発電の特徴と問題を知らせる。(6分)

- ・「原子力発電も海辺の近いところに設置されていますが、なぜだと思いますか。」と問う。ヒントや予想される答えは火力発電と同様である。
- ・原子力発電の環境や社会への問題として、事故が起きた際の安全性や使用後の燃料（放射性廃棄物）の処理の問題を取り上げる。

○水力発電の特徴と問題を知らせる。(6分)

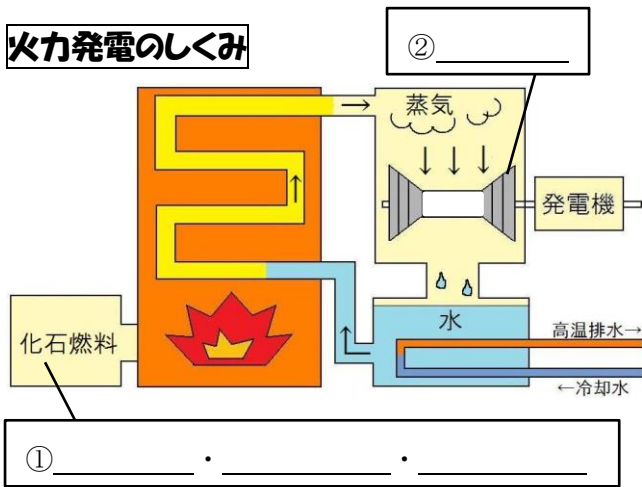
- ・「火力発電や原子力発電と異なり、水力発電は山間部に設置されます。なぜだと思いますか。」と問う。期待される答えとして、「川をせき止めるから」が予想される。
- ・「水力発電は火力発電と異なり、二酸化炭素を排出しません。では、環境や社会への影響はないと思いますか。」と問う。環境への影響はあると考える生徒が多いと思われるが、その具体的な

<p>4. 次回の学習を聞き、アンケートの記入を行う。(5分)</p>	<p>問題は予想しづらいだろう。教師が「ダムをせき止めることで、街が沈んでしまう。」「ダム以降の水量が減り、生態系が乱れる」ことを挙げる。</p> <p>○次回の学習を伝え、アンケートを行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・「各発電には良い点と問題点を持ち合わせているんだね。」と伝え、次回の学習では、太陽光発電と風力発電について実験を行いながら学習することを伝える。そして、アンケートを行う。
-------------------------------------	---

火力・原子力・水力発電について知ろう

2年 組 席 名前 _____

火力発電のしくみ



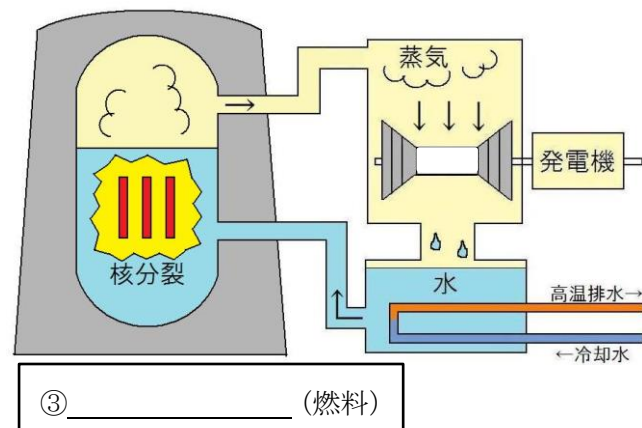
○海辺に建てられているのはなぜでしょう？

○環境や社会への影響は？

・二酸化炭素の排出

・ _____

原子力発電のしくみ



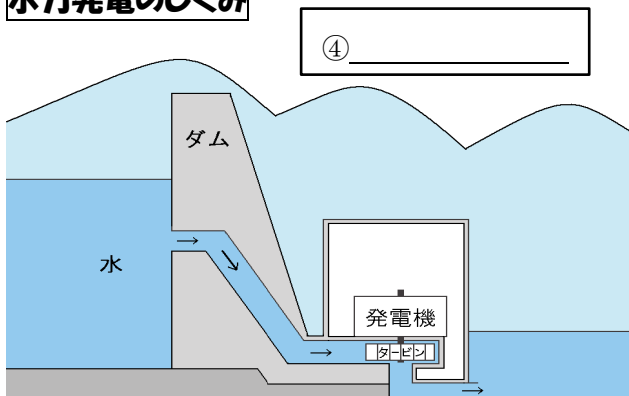
○海辺に建てられているのはなぜでしょう？

○環境や社会への影響は？

・事故が起きた時の安全性

・放射性廃棄物の処理

水力発電のしくみ



○山間部に建てられているのはなぜでしょう？

○環境や社会への影響は？

・下流の生態系への影響

・街がしずんでしまうこと

第4時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「いろいろな発電方法を知ろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■私たちの生活とエネルギー	2	・エネルギーと生活 ・エネルギーの消費について
	■各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）（本時）	2	・エネルギーの変換の方法 ・発電のしくみ ・環境や社会への影響
	■エネルギー変換を利用した製品の製作	6	・使用目的と使用条件の検討 ・電気回路の設計と配線・点検 ・保護ケースの加工・配置 ・製作品の振り返り
	■これからの社会と電気の関わり	1	・各種電子部品の機能 ・各種発電の特徴とその評価 ・技術に関わる倫理の検討 ・人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

○実験を通して風力発電と太陽光発電のしくみや特徴、問題点を知る。

3. 目標

- ・風力発電と太陽光発電の特徴や問題点に関心を持ち、それらについてより知ろうとすることができる。
- ・風力発電と太陽光発電の特徴や問題点を理解し言えるようになる。

4. 準備物

教師…学習プリント×人数分、アンケート×人数分、実験用教材（太陽電池×6、テスター×6、わに口クリップ赤・黒×各6）

生徒…第1時の配布プリント

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時の学習を振り返り、本時の学習を知る。(5分)</p> <p>3. 風力発電と太陽光発電のしくみや特問題点を知る。(40分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。(3分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時では、「①火力・水力・原子力発電のしくみ」、「②立地の理由」「③環境や社会への影響」について学習したことを確認する。 <p>○本時の学習を伝える。(2分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時は前回に引き続き、電気の発電として風力発電と太陽光発電について学習していくことを伝える。 <p>○風力発電と太陽光発電についてレディネスを確認する。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「以前に風力発電と太陽光発電について学習しました。その特徴や問題点は何でしたか。」と問いかけ、発表により確認を行う。今回は第1時のプリントを見ても良いこととする。 ・ここでは、各発電の特徴として、資源や立地、特徴、利用率、費用の項目について挙げられることが期待される。 <p>○各発電のしくみについて知らせる。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風力発電の教材及び太陽電池、学習プリントを用いて学習させる。 ・生徒には各部の名称の穴埋めを行いながら学習させる。 ・穴埋めに入る言葉は「①風②プロペラ③タービン④太陽光⑤太陽電池」である。 ・これら2つの発電の特徴として、発電の源が自然から得られるエネルギーで無くなることはないことを伝える。 <p>○実験によりしくみと特徴を知らせる。(15分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「自然エネルギーを用いた発電の特徴を知るために、太陽電池を用いて実験を行います。」と伝える。 ・太陽電池とテスターを用いて、様々な条件でその電圧を測定させる。 ・測定の仕方は、①テスターを DC12V に設定②テスターと太陽光電池を同じ色のわにロクリップ (赤・黒) で繋ぐ。 ・測定の注意点として、金属部分が触れないようにする。 ・太陽光への光の当て方として「太陽光に直接当てる」「太陽光が当たらない場所」「完全に手で多い真っ暗にする」の3つの条件

に分けて測らせる。なお、太陽が雲に隠れている場合には「太陽光に直接当てる」ではなく「外で測る」と発問する。

- ・さらに、太陽が出ている場合には、太陽電池を光に直角に当てたり、斜めから当てたり角度を変えて測らせる。
- ・この実験は、太陽光発電と太陽光の関係に気づかせることをねらいとしている。なお、測定が終わったら部屋に戻り、分かったことや気づいたことを学習プリントに記入させる。

○実験の結果を振り返り、各発電の特徴と問題点を知らせる。(15分)

自然エネルギーを用いた発電の特徴

- ・太陽電池を用いた実験について、分かったことや気づいたことを発表させる。
- ・生徒の発言として、太陽光発電は「太陽光に当てると0Vだった」「部屋で測ると0Vだった」「真っ暗にすると0Vだった」などの測定の結果や、「太陽の光を直角に当てたときに、一番電圧が高かった」「太陽光に当てると当てないのでは全く値が異なる」などの結果から分かることを発表することが期待される。
- ・これらの実験の結果を示し、「このような結果から太陽光発電にはどのような問題があるだろう。」と問いかける。発表が少ない場合には、「この発電だけで家庭の電気を賄おうとするとどうだろう。」と問いかける。
- ・その返答として、「太陽光発電は天気や時間帯による太陽光の有無によって発電の量が大きく異なる」「安定的に発電がしにくい」などが予想される。
- ・風力発電も同様に風に大きく左右されることも交えて、自然エネルギーを用いたこれらの発電の特徴を知らせる。
- ・さらに、これと比較して火力発電や水力発電、原子力発電は安定的に供給が可能であることを伝える。

新エネルギーと二酸化炭素の排出

- ・「火力発電では二酸化炭素の排出が問題だったけど、風力発電と太陽光発電は二酸化炭素を排出するかな。」と問いかける。
- ・実験の体験やこれまでの学習から、二酸化炭素の排出がないと反応することが予想される。そこで、新エネルギーを用いた発電も建設時に二酸化炭素を排出するなどゼロではないことを伝える。

太陽光発電の立地条件と発電量

- ・太陽光の発電には、広い土地が必要であることをメガソーラーたけとよを例に伝える。なお、その面積は14万㎡で鈴峰中学校に換算すると○倍であることを伝える。
- ・メガソーラーたけとよの発電量は、年間730万kWhで一般家庭約2000世帯分の電気量をまかなえ、その数は鈴峰中学校の生徒の家庭の6～7倍に相当することを伝える。生徒はその数に対して多いと感じるだろう。そこで、「火力発電ではその電気量をどのくらいの期間で発電できるだろう。」と問いかけ、1基で1日ほどであることを伝える。このことにより、太陽光発電の問題点として発電量が少ないことを伝え、その量を増やすためには広大な土地が必要であることを知らせる。しかし一方で、日当たりさえよければ場所を選ばず、家庭などでも発電が可能であることを伝える。

太陽光発電の発電コスト

- ・太陽光発電の費用が高い理由の一つとして、太陽電池が高価なものであることを伝え、建設費用が高いことが発電の費用に影響して高くなっていることを伝える。

風力発電の環境や社会への影響と立地条件

- ・生徒は、風力発電は環境や社会への影響がないと考えていることが予想される。そこで、この発電には「低周波騒音・電波障害・景観への影響・生態系が乱れる」などの問題があることを伝える。さらに、太陽光と異なり風が強くと継続的に吹く場所であればならないことから、立地が可能な場所が限られることを伝える。

まとめ

- ・「燃料を使わない環境によいと考えられている風力発電と太陽光発電も他の発電と同様に良い点と問題点を持ち合わせているんだね。」と伝える。

4. 次回の学習を聞き、アンケートの記入を行う。(5分)

○次回の学習を伝え、アンケートを行う。

- ・次回以降は、太陽光発電を用いたライトの製作を行うことを伝え、アンケートを書かせる。

板書計画

風力発電と太陽光発電のしくみ

- ① 風
 - ② プロペラ
 - ③ タービン
 - ④ 太陽光
 - ⑤ 太陽電池
- } **自然エネルギー**
→ 無くなりにくい

実験から分かったこと、気づいたこと

- ・太陽光に当てると0V
- ・部屋で測ると0V
- ・真、暗になると0V
- ・太陽光と直角に当てたときが一番高い

特長

- ⊗ 夜や天候が悪いときは発電できない
・火力に比べて発電量が少ない
- ⊗ 風が吹かないと発電できない

×ガソリン
たけこま

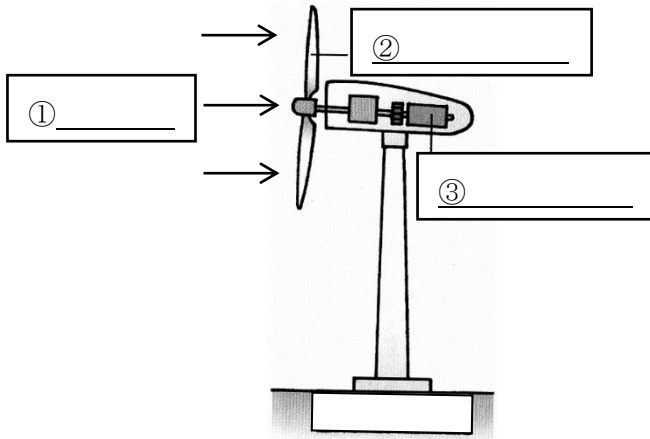
立地の条件

- ⊗ 広い土地
・日当たりがよいところ
- ⊗ 強い風が継続的に吹くところ

風力・太陽光発電について知ろう

2年 組 席 名前 _____

風力発電のしくみ



○特徴

- ・
- ・

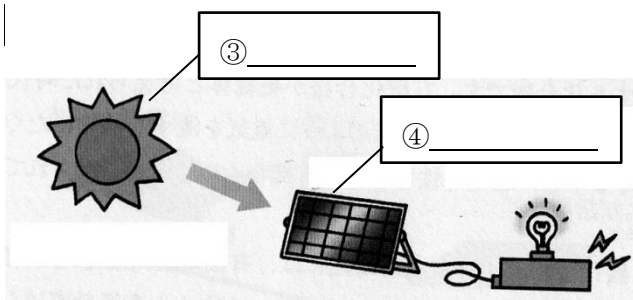
○環境や社会への影響は？

環・
環・
社・
社・

○建設される海辺・山間部の特徴は？

- ・

太陽光発電のしくみ



○特徴

- ・
- ・
- ・

○設置する場所はどこなところ？

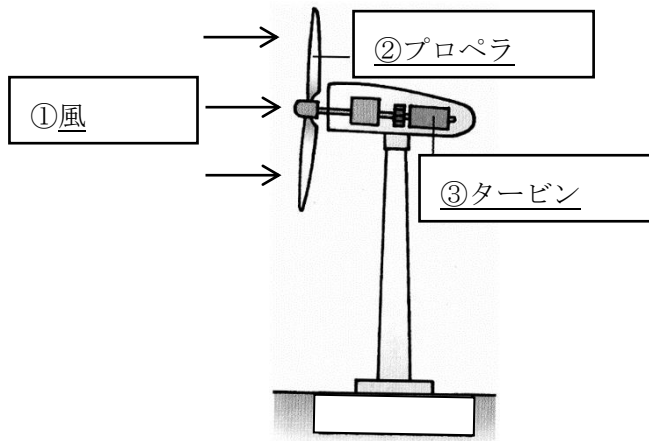
- ・
- ・

実験から分かったこと、気づいたこと

風力・太陽光発電について知ろう（例）

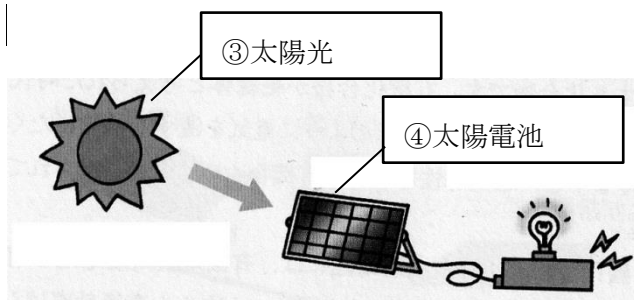
2年 組 席 名前 _____

風力発電のしくみ



- 特徴
 - ・風はなくなる
 - ・風が吹かないと発電できない(不安定)
- 環境や社会への影響は？
 - 環・生態系を乱す
 - 環・景観との関係
 - 社・周りの住民への低周波騒音
 - 社・電波障害
- 建設される海辺・山間部の特徴は？
 - ・強い風が継続的に吹く場所

太陽光発電のしくみ



- 特徴
 - ・太陽光はなくなる
 - ・夜や天候が悪い時は発電できない
 - ・火力発電に比べて発電量が少ない
- 設置する場所はどこ？
 - ・広い土地
 - ・日当たりのいいところ

実験から分かったこと、気づいたこと

第5時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	・ エネルギーと生活 ・ エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	・ エネルギーの変換の方法 ・ 発電のしくみ ・ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	・ 使用目的と使用条件の検討 ・ 電気回路の設計と配線・点検 ・ ケースの配置・加工 ・ 製作品の振り返り
	■ これからの社会と電気に関わり	1	・ 各種電子部品の機能 ・ 各種発電の特徴とその評価 ・ 技術に関わる倫理の検討 ・ 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- 製品の使用目的及び使用条件の検討
- 電気回路の設計及びケースへの部品の配置

3. 目標

- ・製品の使用目的と使用条件を考え、図や言葉で表すことができる。
- ・使用目的と使用条件から電気回路の設計を工夫し、ケースへの部品を設置する位置を考慮することができる。

4. 準備物

教師…学習プリント×人数分、提示用の製品、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED）×人数分
生徒…保護ケース、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 本時までの学習を振り返り、本時の学習を知る。(5分)</p>	<p>○本時までの学習を振り返る。(4分)</p> <p>「①電気と私たちの生活の関わり」では 「電気が私たちの生活に欠かせないものであること」 「人の力では少量しか発電できないこと」 「技術的な評価や判断は、正確な情報と多様な視点から行わなければならないこと」</p> <p>「②電気の消費について」では 「わたしたちがどれだけの電気を使っているか」 「世界から見た日本の電気に関する状況」 「電気に関する製品の評価」</p> <p>「③各発電の特徴と問題点」では 「火力・原子力・水力・風力・太陽光発電のしくみ」 「各発電の特徴と問題点」</p> <p>について学習したことを確認する。</p> <p>○本時の学習を伝える。(1分)</p> <p>・本時からはこれまでの学習を基に太陽電池とLEDを用いた製品の製作を行うことを伝える。</p>
<p>2. 製作する製品について知る。(8分)</p>	<p>○製作する製品について説明する。</p> <p>・太陽電池の実験から得た特徴を確認するために、「前時で太陽電池の実験をして、どのような特徴がありましたか。」と問いかける。</p> <p>・生徒の反応として、「太陽にあてると10Vだった」「真っ暗になると0Vだった」「太陽光に直角に当てた時に一番電圧が高かった」などが予想される。ここで、前時の実験ではレンジがACであったことから、実際の2倍の値であったことを伝える。</p> <p>・生徒から「太陽光発電は夜に発電ができない」という発言がでたら、「LEDなどの光を必要とする時はどのような時だろう。」と問いかける。</p> <p>・生徒の反応として、「夜」「暗いとき」などが予想される。</p> <p>・「太陽光発電は太陽光がある時にしか電気を得られない。しかし、LEDを使うのは暗いとき。どうしたらよいだろう。」と問いかける。</p>

<p>3. 製作する製品の使用目的と使用条件を考える。(20分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の反応として、「電気をためる」「充電する」などが期待される。 ・そこで、実際に発電所で発電した電気をためることは容易でないが、今回のように電池にためられる程度なら可能であることを知らせて、今回は充電池を用いて昼間にためた電気を夜間に使うことを伝える。 ・製品のイメージを持たせるために、教師が事前に製作した製品を使用する様子を生徒に見せる。ここで、LEDのあかりが見えるように教室の電灯を消す。イメージを持たせるだけなので、回路の等の詳しい話はしない。 ・「このようなLEDを使ったランプを製作します」と伝える。 ・今回の製作のポイントとして、押しボタン式スイッチとトグルスイッチの使い方を工夫しながら回路設計を行うことを伝える。 <p>○製作する製品の使用目的と使用条件を考えさせる。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時の流れとして、製品の使用目的と使用条件を考え、それを基に回路図を考え、ケースへの部品の配置を考えることを伝える。(板書する) ・学習プリントを配布し、「製作する製品を使用する目的と使用する条件を考えましょう。」と伝えプリントに記入させる。かくことが分からない生徒がいることが予想されるので、たとえば「どこで使用するのか」「どのように使用するのか(置く、持つ)」「誰が使用するのか」「どういう状況でしようするのか」などについて考えることを伝える。 <p>○今回の製作で使用する部品の回路記号を知らせる。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒に部品を配る。無くすことがないように持ってきたケースに入れておくように伝える。 ・本時で用いる部品の回路記号について説明する。(太陽電池、ダイオード、電池、抵抗、LED、押しボタン式スイッチ、トグルスイッチ)(板書する) ・生徒には、説明を聞きながら記号をプリントに描きこませる。 <p>○製品の使用目的と使用条件を基に、回路を考えさせる。(10分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用条件及び使用目的に応じて、各スイッチを含めた回路を考
--------------------------------------	--

<p>4. ケースへの配置を考える。(15分)</p> <p>5. 次回の学習を聞く。(2分)</p>	<p>えさせ、プリントの回路図を完成させる。考えが浮かばない生徒に対しては、演示用の製品の回路を示し、それを基に自分なりに考えるように指導する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さらに、スイッチの使い方について、言葉で説明を書かせる。 <p>○ケースへの部品の配置を考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒が用意してきたケースを用いることを伝える。 ・生徒にそれぞれユニバーサル基盤、太陽電池、電池ボックス、LEDを配る。 ・定規で保護ケースの大きさを測らせ、その値を記入させる。 ・ユニバーサル基盤、太陽電池、電池ケース、各種スイッチ（一番大きい直径）の大きさは学習プリントの表を参照させる。 ・そして、それらのサイズを踏まえて、ケースへの部品の配置を考えさせる。なお、演示用の製品のようにLEDを基板上に設置せずに、ケースの外に出す生徒にはその位置についても考えさせる。 ・部品の配置には、ケースの外形を描かせ、絵や言葉で説明を書きこませる。ケースの外形を描けない生徒がいることが洋装されるので、代表的な形として箱と円柱を板書して参考にさせる。 ・配置の注意点として、太陽電池は日の当たりやすい位置に設定し、スイッチ同士やLED同士は近すぎると穴あけの際に割れる可能性があることを伝える。 <p>○次回の学習を伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配布した部品があるか確認させ、ケースに入れさせ、次回以降も使用するために無くさないように伝える。 ・次回は、回路の製作とケースの穴あけ加工を行うこと伝える。
---	---

板書計画

- 今日の流れ
 - ・ 使用目的と使用条件を考える
 - ・ 回路図を考える
 - ・ ケースへの部品の配置を考える

○ 回路記号

太陽電池	
ダイオード	
電池	
抵抗	
LED	
押しボタンスイッチ	
トグルスイッチ	

○ ケースの図の例

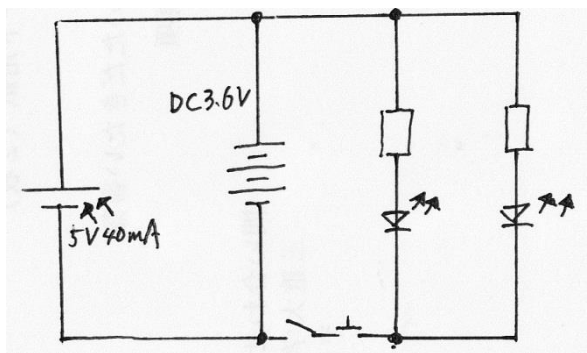


箱



円柱

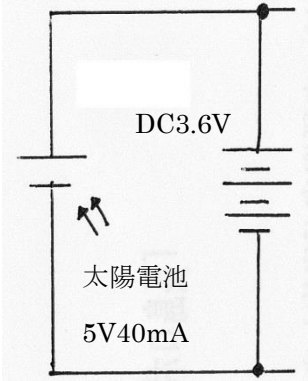
演示用の製品の回路図



LED ライトを製作しよう

2年 組 席 名前 _____

○製作する製品について考えよう!

<p>①使用目的・使用条件</p> <p>(誰 が)</p> <p>(いつ)</p> <p>(どこで)</p> <p>(どのように)</p>	<p>回路記号</p> <p>・太陽電池 ・抵抗</p> <p>・ダイオード ・LED</p> <p>・電池</p> <p>・押しボタンスイッチ</p> <p>・トグルスイッチ</p>
<p>②スイッチの使い方</p>	<p><回路図></p> 

○保護ケースへの部品の配置を考えよう!

<p><部品の寸法></p> <p>ユニバーサル基盤：72×48 mm</p> <p>太陽電池：53×36 mm</p> <p>電池ボックス：58×48 mm</p> <p>押しボタン式スイッチ：φ14 mm</p> <p>トグルスイッチ：φ10 mm</p> <p>ケース：たて _____ mm</p> <p> よこ _____ mm</p> <p> たかさ _____ mm</p>	<p><部品の配置></p>
--	----------------------

配置を考えたときの注意点

- ・太陽電池は太陽の光が当たりやすい位置にしよう。
- ・スイッチやLEDがそれぞれ近すぎないようにしよう。

第6時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	・ エネルギーと生活 ・ エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	・ エネルギーの変換の方法 ・ 発電のしくみ ・ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	・ 使用目的と使用条件の検討 ・ 電気回路の設計と配線・点検 ・ ケースの配置・加工 ・ 製作品の振り返り ・ 各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気 の関わり	1	・ 各種発電の特徴とその評価 ・ 技術に関わる倫理の検討 ・ 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- ケースの穴あけ加工、回路製作
- 各種電子部品の機能

3. 目標

- ・ 工具を安全に使用し製作を行うことができる。
- ・ 製作するライトで用いる各種電子部品の機能が説明できる。

4. 準備物

教師…提示用の製品、導線（赤・黒）、鈴メッキ線、工具{ボール盤×2、ボール盤のドリル（φ11.5・6.0mm）×各1、四つ目きり×18、ニッパー×人数分、ラジオペンチ×人数分、ワイヤーストリッパ×14、はんだごて×14、はんだごて台×14、はんだ吸い取り器×7、テスター×7}、はんだ（φ8.0mm）、紙やすり、下板×14、製作材料（ダイオード、抵抗×2、電池×3）×人数分、保護メガネ×2、ミニ

ほうき×2

生徒…保護ケース、第 5 時の学習プリント、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED×2）、油性ペン、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時を振り返り、本時のねらいを知る。(3分)</p> <p>2. 製作のための説明を聞く。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時は、LEDの製作に向けて、その使用目的や使用条件を考え、これを基に回路図を考え、さらにケースへの部品の配置を考えたことを伝える。 <p>○本時のねらいを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時は、「LED エコライト」を製作することを伝える。 <p>○製作の流れ (全体の見通し) を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作の手順を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> ①ケースに太陽電池の導線を通すための穴と、2種類のスイッチを付ける穴をあける。 ②回路図を参考にして、基盤と各種の部品にはんだづけをして、回路を作る。 ③太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ④実際にLEDを点ける。 </div> ・本時では、①と②の途中までを行うことを目標とすることを伝える。 <p>○①穴あけの手順と注意点を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴あけ加工の手順を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> ①各部品の穴を開ける位置に油性ペンで(+)印をつける。 ②導線の穴は四つ目きりで、押しボタン式スイッチはφ11.5mmのドリルで、トグルスイッチは6.0mmのドリルであける。 ③穴を検査し、バリが気になるならやすりで削る。 </div> ・穴あけ加工の注意点を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。 </div> ・ボール盤の変則が可能であれば、低速にする。 ・捨て板をひいておく。

- ・切りくずはミニほうきなどで掃くように指導する。
- ・保護メガネを着用させる。
- ・ボール盤の操作は終始一人で行わせる。
- ・太陽電池の穴の間隔は自由であるが、太陽電池に隠れる範囲の方が見栄えがよいことを伝える。
- ・バリをヤスリで削る際は、削り過ぎると穴が大きくなってしまふことを伝える。

○②はんだづけの手順と注意点を説明する。

- ・はんだづけの手順を伝える。

- ①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。
- ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。
- ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必要な長さを決める。
- ④基盤へのはんだづけを行う。
- ⑤部品へのはんだづけを行う。
- ⑥実際に使用してみる。LED が点灯しない場合にはテスターを使って、導通検査を行う。

- ・基盤へのはんだづけの際は、鈴メッキ線をユニバーサル基盤の一番上の列と下の列に這わせることを伝える。
- ・各部品（LED、ダイオード、抵抗）のあしを曲げて回路を繋げるように指導する。
- ・部品と基盤は導線で繋ぎ、正極側には赤を、負極側には黒を用いることを伝える。この際に導線の長さは、測った長さ約 1.5 倍が望ましいことを伝える。
- ・スイッチなどへのはんだづけは、スイッチが転がらないようにケースに設置してから行う方が、はんだづけがしやすいことを伝える。
- ・太陽電池は導線をケースに通した状態で、はんだづけを行うように伝える。
- ・はんだづけの注意点を伝える。

- ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしまうため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしながら使用する。
- ・はんだごては高温になるため、決して触らない。
- ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の

<p>3. 製作を行う。(32分)</p> <p>4. 後片付けを行い、次時の学習を聞く。(5分)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>人が触る恐れのないところに置く。</p> </div> <p>○製作を行わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤を使用する際は、特に危険なため必ず教師の監督下で行う。 ・その他にも工具の使用方法を誤っている生徒がいる場合は注意を行う。 ・作業前に終了時間を板書し、作業終了の10分前に再度伝える。 <p>○後片付けと部品の確認を行わせ、次時の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具をもとの位置に片付けさせる。 ・部品をなくしていないか確認を行わせる。 ・次時も製作の続きを行うことを伝える。
---	---

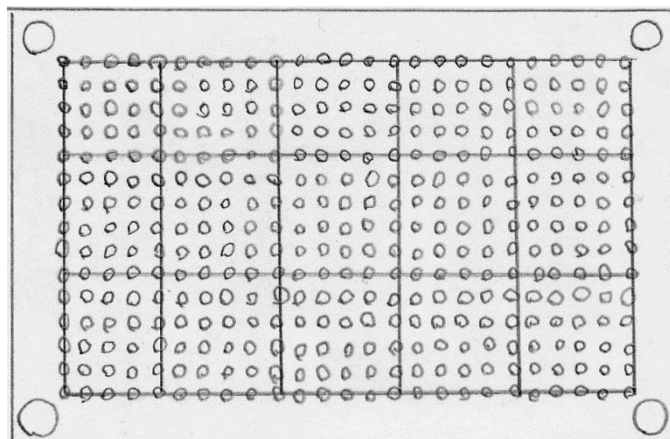
LED ライトを製作しよう②

2年 組 席 名前 _____

○製作の手順と注意点

工程	手順	注意点
穴あけ	①各 부품の穴を開ける位置に油性ペンで (+) 印をつける。 ②導線の穴は四つ目きりで、押しボタン式スイッチはφ11.5 mmのドリルで、トグルスイッチは6.0 mmのドリルであける。 ③穴を検査し、バリが気になるならやすりで削る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。
はんだづけ	①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。 ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。 ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必要な長さを決める。 ④基盤へのはんだづけを行う。 ⑤部品へのはんだづけを行う。 ⑥テスターを使って、導通検査を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしまうため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしながらか使用する。 ・はんだごては高温になるため、決して触らない。 ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の人が触る恐れのないところに置く。

○基盤に回路をかく練習をしてみよう!



第7時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	・ エネルギーと生活 ・ エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	・ エネルギーの変換の方法 ・ 発電のしくみ ・ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	・ 使用目的と使用条件の検討 ・ 電気回路の設計と配線・点検 ・ ケースの配置・加工 ・ 製作品の振り返り ・ 各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気に関わり	1	・ 各種発電の特徴とその評価 ・ 技術に関わる倫理の検討 ・ 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- ケースの穴あけ加工、回路製作
- 部品の取り付け
- 各種電子部品の機能

3. 目標

- ・ 工具を安全に使用し製作を行うことができる。
- ・ 製作するライトで用いる各種電子部品の機能が説明できる。

4. 準備物

教師…提示用の製品、導線（赤・黒）、鈴メッキ線、工具{ボール盤、ボール盤のドリル×各1、四つ目きり、ニッパー、ラジオペンチ、ワイヤーストリッパ、はんだごて、はんだごて台、はんだ吸い取り器、テスター}、はんだ（φ8.0mm）、紙やすり、下板、保護メガネ×2、ミニほうき×2、両面テープ、はさみ、瞬間接着剤

生徒…保護ケース、第 5 時の学習プリント、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED×2、ダイオード、抵抗×2、電池×3）、油性ペン、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時を振り返り、本時のねらいを知る。(2分)</p> <p>2. 製作のための説明を聞く。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時は、「LED エコライト」の製作を始めて、穴あけ加工やはんだづけを行ったことを確認する。 <p>○本時のねらいを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時は、引き続き「LED エコライト」を製作することを伝える。 <p>○製作の流れ (全体の見通し) を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作の手順を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ①ケースに太陽電池の導線を通すための穴と、2種類のスイッチを付ける穴をあける。 ②回路図を参考にして、基盤と各種の部品にはんだづけをして、回路を作る。 ③太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ④実際に LED を点ける。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・本時では、早い人は完成を目標にすることを伝える。 ・以下の穴あけ及びはんだづけは前時と同様であるので、確認である。LED のケースへの取り付けは本時が初めてであるので、しっかりと指導する。 <p>○①穴あけの注意点を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴あけ加工の注意点を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤の変則が可能であれば、低速にする。 ・捨て板をひいておく。 ・切りくずはミニほうきなどで掃くように指導する。 ・保護メガネを着用させる。 ・ボール盤の操作は終始一人で行わせる。 ・太陽電池の穴の間隔は自由であるが、太陽電池に隠れる範囲の

方が見栄えがよいことを伝える。

- ・バリをヤスリで削る際は、削り過ぎると穴が大きくなってしま
うことを伝える。

○②はんだづけの手順と注意点を説明する。

- ・はんだづけの手順を伝える。

- ①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。
- ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。
- ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必
要な長さを決める。
- ④基盤へのはんだづけを行う。
- ⑤部品へのはんだ付けを行う。
- ⑥実際に使用してみる。LED が点灯しない場合にはテスター
を使って、導通検査を行う。

- ・基盤へのはんだづけの際は、鉛メッキ線をユニバーサル基盤の
一番上の列と下の列に這わせることを伝える。
- ・各部品（LED、ダイオード、抵抗）のあしを曲げて回路を繋げ
るように指導する。
- ・部品と基盤は導線で繋ぎ、正極側には赤を、負極側には黒を用
いることを伝える。この際に導線の長さは、測った長さ約 1.5
倍が望ましいことを伝える。
- ・スイッチなどへのはんだづけは、スイッチが転がらないように
ケースに設置してから行う方が、はんだづけがしやすいことを
伝える。
- ・太陽電池は導線をケースに通した状態で、はんだづけを行うよ
うに伝える。
- ・はんだづけの注意点を伝える。

- ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしま
うため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしな
がら使用する。
- ・はんだごては高温になるため、決して触らない。
- ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の
人が触る恐れのないところに置く。

○各種部品の取り付けについて説明する。

- ・はんだづけまで終わった生徒は、太陽電池、電池ボックス、基

<p>3. 製作を行う。(32分)</p> <p>4. 後片付けを行い、次時の学習を聞く。(5分)</p>	<p>盤を両面テープで取り付けることを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・両面テープの必要な長さを切らせる。 ・必要な長さを測らせ、切らせる。注意点として太陽電池は導線を両面テープに挟まないようにする。基盤は取り付ける際に、はんだづけした箇所を丁寧に扱うことを知らせる。 <p>○LEDの取り付けについて説明する。(該当者のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四つ目きりでLEDの穴を間隔(3mm程)で2か所にあける。 ・LEDの脚を各穴に通す。 ・接着には瞬間接着剤を使用する。ただし、手につくと取れにくいので注意させる。 ・接着剤はLEDの裏側につける。 ・ある程度固まるまでしばらく安置する。 <p>○製作を行わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤を使用する際は、特に危険なため必ず教師の監督下で行う。 ・その他にも工具の使用方法を誤っている生徒がいる場合は注意を行う。 ・作業前に終了時間を板書し、作業終了の10分前に再度伝える。 <p><作業が速く終わった生徒></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レポートを書かせる。書く部分は「LEDエコライトの製作を振り返ってみよう!」のみであることを伝える。 <p>○後片付けと部品の確認を行わせ、次時の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具をもとの位置に片付けさせる。 ・部品をなくしていないか確認を行わせる。 ・製作の進路次第では、次時も製作の続きを行うことを伝える。 ・また、レポートの残りは宿題とし、「LEDエコライトを持ち帰って実際に使ってみよう!」は次回の授業までに使用してから記述することを伝える。また、保護者の方にも使用してもらい、その意見や感想を書いてもらうように指導する。
---	--

LED ライトを説明しよう

2年 組 席 名前 _____

○LED エコライトの製作を振り返ってみよう！

・製作で頑張ったところは？

・製作して難しかったところは？

○LED エコライトを持ち帰って実際に使ってみよう！

・使ってみて思ったことや感じたことは？

・製作品をより良いものにするにはどうすればいいだろう？

○保護者の方に使ってもらい、感想を書いてもらおう！（使用した人： _____ ）

第8時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーと生活 エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーの変換の方法 発電のしくみ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	<ul style="list-style-type: none"> 使用目的と使用条件の検討 電気回路の設計と配線・点検 ケースの配置・加工 製作品の振り返り 各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気に関わり	1	<ul style="list-style-type: none"> 各種発電の特徴とその評価 技術に関わる倫理の検討 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- ケースの穴あけ加工、回路製作
- 部品の取り付け
- 各種電子部品の機能

3. 目標

- ・ 工具を安全に使用し製作を行うことができる。
- ・ 製作するライトで用いる各種電子部品の機能が説明できる。

4. 準備物

教師…提示用の製品、導線（赤・黒）、鈴メッキ線、工具{ボール盤、ボール盤のドリル×各1、四つ目きり、ニッパー、ラジオペンチ、ワイヤーストリッパ、はんだごて、はんだごて台、はんだ吸い取り器、テスター}、はんだ（φ8.0mm）、紙やすり、下板、保護メガネ×2、ミニほうき×2、両面テープ、はさみ、瞬間接着剤

生徒…保護ケース、第 5 時の学習プリント、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED×2、ダイオード、抵抗×2、電池×3）、油性ペン、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時を振り返り、本時のねらいを知る。(2分)</p> <p>2. 製作のための説明を聞く。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時は、「LED エコライト」の製作を行ったことを伝える。 <p>○本時のねらいを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時も、引き続き「LED エコライト」を製作することを伝える。 <p>○製作の流れ (全体の見通し) を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作の手順を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ①ケースに太陽電池の導線を通すための穴と、2種類のスイッチを付ける穴をあける。 ②回路図を参考にして、基盤と各種の部品にはんだづけをして、回路を作る。 ③太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ④実際に LED を点ける。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・本時では、早い人は完成を目標にすることを伝える。 ・以下の穴あけ及びはんだづけ、LED のケースへの取り付けは前時と同様であるので、確認である。 <p>○①穴あけの注意点を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴あけ加工の注意点を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤の変則が可能であれば、低速にする。 ・捨て板をひいておく。 ・切りくずはミニほうきなどで掃くように指導する。 ・保護メガネを着用させる。 ・ボール盤の操作は終始一人で行わせる。 ・太陽電池の穴の間隔は自由であるが、太陽電池に隠れる範囲の方が見栄えがよいことを伝える。

- ・バリをヤスリで削る際は、削り過ぎると穴が大きくなってしま
うことを伝える。

○②はんだづけの手順と注意点を説明する。

- ・はんだづけの手順を伝える。

- ①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。
- ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。
- ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必
要な長さを決める。
- ④基盤へのはんだづけを行う。
- ⑤部品へのはんだづけを行う。
- ⑥実際に使用してみる。LED が点灯しない場合にはテスター
を使って、導通検査を行う。

- ・基盤へのはんだづけの際は、鉛メッキ線をユニバーサル基盤の
一番上の列と下の列に這わせることを伝える。
- ・各部品（LED、ダイオード、抵抗）のあしを曲げて回路を繋げ
るように指導する。
- ・部品と基盤は導線で繋ぎ、正極側には赤を、負極側には黒を用
いることを伝える。この際に導線の長さは、測った長さ約 1.5
倍が望ましいことを伝える。
- ・スイッチなどへのはんだづけは、スイッチが転がらないように
ケースに設置してから行う方が、はんだづけがしやすいことを
伝える。
- ・太陽電池は導線をケースに通した状態で、はんだづけを行うよ
うに伝える。
- ・はんだづけの注意点を伝える。

- ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしま
うため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしな
がら使用する。
- ・はんだごては高温になるため、決して触らない。
- ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の
人が触る恐れのないところに置く。

○③各種部品の取り付けについて説明する。

- ・はんだづけまで終わった生徒は、太陽電池、電池ボックス、基
盤を両面テープで取り付けることを伝える。

<p>3. 製作を行う。(32分)</p> <p>4. 後片付けを行い、次時の学習を聞く。(5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・両面テープの必要な長さを切らせる。 ・必要な長さを測らせ、切らせる。注意点として太陽電池は導線を両面テープに挟まないようにする。基盤は取り付ける際に、はんだづけした箇所を丁寧に扱うことを知らせる。 <p>○④LEDの取り付けについて説明する。(該当者のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四つ目きりでLEDの穴を間隔(3mm程)で2か所にあける。 ・LEDの脚を各穴に通す。 ・接着には瞬間接着剤を使用する。ただし、手につくと取れにくいので注意させる。 ・接着剤はLEDの裏側につける。 ・ある程度固まるまでしばらく安置する。 <p>○製作を行わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤を使用する際は、特に危険なため必ず教師の監督下で行う。 ・その他にも工具の使用方法を誤っている生徒がいる場合は注意を行う。 ・作業前に終了時間を板書し、作業終了の10分前に再度伝える。 <p><作業が速く終わった生徒></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レポートを書かせる。書く部分は「LEDエコライトの製作を振り返ってみよう!」のみであることを伝える。 <p>○後片付けと部品の確認を行わせ、次時の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具をもとの位置に片付けさせる。 ・部品をなくしていないか確認を行わせる。 ・製作の進路次第では、次時も製作の続きを行うことを伝える。 ・また、レポートの残りは宿題とし、「LEDエコライトを持ち帰って実際に使ってみよう!」は次回の授業までに使用してから記述することを伝える。また、保護者の方にも使用してもらい、その意見や感想を書いてもらうように指導する。
---	--

LED ライトを説明しよう

2年 組 席 名前 _____

○LED エコライトの製作を振り返ってみよう！

・製作で頑張ったところは？

・製作して難しかったところは？

○LED エコライトを持ち帰って実際に使ってみよう！

・使ってみて思ったことや感じたことは？

・製作品をより良いものにするにはどうすればいいだろう？

○保護者の方に使ってもらい、感想を書いてもらおう！（使用した人： _____ ）

第9時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーと生活 エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーの変換の方法 発電のしくみ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	<ul style="list-style-type: none"> 使用目的と使用条件の検討 電気回路の設計と配線・点検 ケースの配置・加工 製作品の振り返り 各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気に関わり	1	<ul style="list-style-type: none"> 各種発電の特徴とその評価 技術に関わる倫理の検討 人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- ケースの穴あけ加工、回路製作
- 部品の取り付け
- 各種電子部品の機能

3. 目標

- ・ 工具を安全に使用し製作を行うことができる。
- ・ 製作するライトで用いる各種電子部品の機能が説明できる。

4. 準備物

教師…提示用の製品、導線（赤・黒）、鈴メッキ線、工具{ボール盤、ボール盤のドリル×各1、四つ目きり、ニッパー、ラジオペンチ、ワイヤーストリッパ、はんだごて、はんだごて台、はんだ吸い取り器、テスター}、はんだ（φ8.0mm）、紙やすり、下板、保護メガネ×2、ミニほうき×2、両面テープ、はさみ、瞬間接着剤

生徒…保護ケース、第 5 時の学習プリント、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED×2、ダイオード、抵抗×2、電池×3）、油性ペン、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時を振り返り、本時のねらいを知る。(2分)</p> <p>2. 製作のための説明を聞く。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時は、「LED エコライト」の製作を行ったことを伝える。 <p>○本時のねらいを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時も、引き続き「LED エコライト」を製作することを伝える。 <p>○製作の流れ (全体の見通し) を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作の手順を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ①ケースに太陽電池の導線を通すための穴と、2種類のスイッチを付ける穴をあける。 ②回路図を参考にして、基盤と各種の部品にはんだづけをして、回路を作る。 ③太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ④実際に LED を点ける。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・本時では、早い人は完成を目標にすることを伝える。 ・以下の穴あけ及びはんだづけ、LED のケースへの取り付けは前時と同様であるので、確認である。 <p>○①穴あけの注意点を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴あけ加工の注意点を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤の変則が可能であれば、低速にする。 ・捨て板をひいておく。 ・切りくずはミニほうきなどで掃くように指導する。 ・保護メガネを着用させる。 ・ボール盤の操作は終始一人で行わせる。 ・太陽電池の穴の間隔は自由であるが、太陽電池に隠れる範囲の方が見栄えがよいことを伝える。

- ・バリをヤスリで削る際は、削り過ぎると穴が大きくなってしま
うことを伝える。

○②はんだづけの手順と注意点を説明する。

- ・はんだづけの手順を伝える。

- ①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。
- ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。
- ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必
要な長さを決める。
- ④基盤へのはんだづけを行う。
- ⑤部品へのはんだづけを行う。
- ⑥実際に使用してみる。LED が点灯しない場合にはテスター
を使って、導通検査を行う。

- ・基盤へのはんだづけの際は、鉛メッキ線をユニバーサル基盤の
一番上の列と下の列に這わせることを伝える。
- ・各部品（LED、ダイオード、抵抗）のあしを曲げて回路を繋げ
るように指導する。
- ・部品と基盤は導線で繋ぎ、正極側には赤を、負極側には黒を用
いることを伝える。この際に導線の長さは、測った長さ約 1.5
倍が望ましいことを伝える。
- ・スイッチなどへのはんだづけは、スイッチが転がらないように
ケースに設置してから行う方が、はんだづけがしやすいことを
伝える。
- ・太陽電池は導線をケースに通した状態で、はんだづけを行うよ
うに伝える。
- ・はんだづけの注意点を伝える。

- ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしま
うため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしな
がら使用する。
- ・はんだごては高温になるため、決して触らない。
- ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の
人が触る恐れのないところに置く。

○③各種部品の取り付けについて説明する。

- ・はんだづけまで終わった生徒は、太陽電池、電池ボックス、基
盤を両面テープで取り付けることを伝える。

<p>3. 製作を行う。(32分)</p> <p>4. 後片付けを行い、次時の学習を聞く。(5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・両面テープの必要な長さを切らせる。 ・必要な長さを測らせ、切らせる。注意点として太陽電池は導線を両面テープに挟まないようにする。基盤は取り付ける際に、はんだづけした箇所を丁寧に扱うことを知らせる。 <p>○④LEDの取り付けについて説明する。(該当者のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四つ目きりでLEDの穴を間隔(3mm程)で2か所にあける。 ・LEDの脚を各穴に通す。 ・接着には瞬間接着剤を使用する。ただし、手につくと取れにくいので注意させる。 ・接着剤はLEDの裏側につける。 ・ある程度固まるまでしばらく安置する。 <p>○製作を行わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤を使用する際は、特に危険なため必ず教師の監督下で行う。 ・その他にも工具の使用方法を誤っている生徒がいる場合は注意を行う。 ・作業前に終了時間を板書し、作業終了の10分前に再度伝える。 <p><作業が速く終わった生徒></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レポートを書かせる。書く部分は「LEDエコライトの製作を振り返ってみよう!」のみであることを伝える。 <p>○後片付けと部品の確認を行わせ、次時の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具をもとの位置に片付けさせる。 ・レポートの残りは宿題とし、「LEDエコライトを持ち帰って実際に使ってみよう!」は次回の授業までに使用してから記述することを伝える。また、保護者の方にも使用してもらい、その意見や感想を書いてもらうように指導する。 ・次回にそのレポートを使用するので持参するように伝える。
---	--

LED ライトを説明しよう

2年 組 席 名前 _____

○LED エコライトの製作を振り返ってみよう！

・製作で頑張ったところは？

・製作して難しかったところは？

○LED エコライトを持ち帰って実際に使ってみよう！

・使ってみて思ったことや感じたことは？

・製作品をより良いものにするにはどうすればいいだろう？

○保護者の方に使ってもらい、感想を書いてもらおう！（使用した人： _____ ）

第 10 時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーと生活 ・エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの変換の方法 ・発電のしくみ ・環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作（本時）	6	<ul style="list-style-type: none"> ・使用目的と使用条件の検討 ・電気回路の設計と配線・点検 ・ケースの配置・加工 ・製作品の振り返り ・各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気に関わり	1	<ul style="list-style-type: none"> ・各種発電の特徴とその評価 ・技術に関わる倫理の検討 ・人類とエネルギーとの関わり

2. 授業のポイント

- ケースの穴あけ加工、回路製作
- 部品の取り付け
- 各種電子部品の機能

3. 目標

- ・ 工具を安全に使用し製作を行うことができる。
- ・ 製作するライトで用いる各種電子部品の機能が説明できる。

4. 準備物

教師…提示用の製品、導線（赤・黒）、鈴メッキ線、工具{ボール盤、ボール盤のドリル×各1、四つ目きり、ニッパー、ラジオペンチ、ワイヤーストリッパ、はんだごて、はんだごて台、はんだ吸い取り器、テスター}、はんだ（φ8.0mm）、紙やすり、下板、保護メガネ×2、ミニほうき×2、両面テープ、はさみ、瞬間接着剤

生徒…保護ケース、第 5 時の学習プリント、製作材料（太陽電池、電池ボックス、押しボタンスイッチ、トグルスイッチ、ユニバーサル基盤、LED×2、ダイオード、抵抗×2、電池×3）、油性ペン、定規

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
<p>1. 前時を振り返り、本時のねらいを知る。(2分)</p> <p>2. 製作のための説明を聞く。(10分)</p>	<p>○前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時は、「LED エコライト」の製作を行ったことを伝える。 <p>○本時のねらいを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時も、引き続き「LED エコライト」を製作することを伝える。 <p>○製作の流れ (全体の見通し) を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作の手順を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ①ケースに太陽電池の導線を通すための穴と、2種類のスイッチを付ける穴をあける。 ②回路図を参考にして、基盤と各種の部品にはんだづけをして、回路を作る。 ③太陽電池・電池ボックス・基盤をケースに設置する。 ④実際に LED を点ける。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・本時では、早い人は完成を目標にすることを伝える。 ・以下の穴あけ及びはんだづけ、LED のケースへの取り付けは前時と同様であるので、確認である。 <p>○①穴あけの注意点を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴あけ加工の注意点を伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤は教師が見ているときに使う。 ・ドリルには決して触らない。 ・ボール盤を使うときは、力を入れずにゆっくりとあけるようにする。 ・切りくずを息で吹いたり、手ではらったりしない。 ・髪の毛が長い場合には束ねるなどして、巻き込まれないようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤の変則が可能であれば、低速にする。 ・捨て板をひいておく。 ・切りくずはミニほうきなどで掃くように指導する。 ・保護メガネを着用させる。 ・ボール盤の操作は終始一人で行わせる。 ・太陽電池の穴の間隔は自由であるが、太陽電池に隠れる範囲の方が見栄えがよいことを伝える。

- ・バリをヤスリで削る際は、削り過ぎると穴が大きくなってしま
うことを伝える。

○②はんだづけの手順と注意点を説明する。

- ・はんだづけの手順を伝える。

- ①前回考えた回路図を参考にして下の図に下書きする。
- ②下書きを参考にして、基盤に油性ペンで回路を書きうつす。
- ③ケースに取り付ける部品と基盤との距離を測り、導線の必
要な長さを決める。
- ④基盤へのはんだづけを行う。
- ⑤部品へのはんだづけを行う。
- ⑥実際に使用してみる。LED が点灯しない場合にはテスター
を使って、導通検査を行う。

- ・基盤へのはんだづけの際は、鉛メッキ線をユニバーサル基盤の
一番上の列と下の列に這わせることを伝える。
- ・各部品（LED、ダイオード、抵抗）のあしを曲げて回路を繋げ
るように指導する。
- ・部品と基盤は導線で繋ぎ、正極側には赤を、負極側には黒を用
いることを伝える。この際に導線の長さは、測った長さ約 1.5
倍が望ましいことを伝える。
- ・スイッチなどへのはんだづけは、スイッチが転がらないように
ケースに設置してから行う方が、はんだづけがしやすいことを
伝える。
- ・太陽電池は導線をケースに通した状態で、はんだづけを行うよ
うに伝える。
- ・はんだづけの注意点を伝える。

- ・はんだごての温度が高すぎると、基盤の銅がはがれてしま
うため、はんだごて台のスポンジでこて先をきれいにしな
がら使用する。
- ・はんだごては高温になるため、決して触らない。
- ・はんだごてを使い終わったら必ずコンセントを抜き、他の
人が触る恐れのないところに置く。

○③各種部品の取り付けについて説明する。

- ・はんだづけまで終わった生徒は、太陽電池、電池ボックス、基
盤を両面テープで取り付けることを伝える。

<p>3. 製作を行う。(32分)</p> <p>4. 後片付けを行い、次時の学習を聞く。(5分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・両面テープの必要な長さを切らせる。 ・必要な長さを測らせ、切らせる。注意点として太陽電池は導線を両面テープに挟まないようにする。基盤は取り付ける際に、はんだづけした箇所を丁寧に扱うことを知らせる。 <p>○④LEDの取り付けについて説明する。(該当者のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四つ目きりでLEDの穴を間隔(3mm程)で2か所にあける。 ・LEDの脚を各穴に通す。 ・接着には瞬間接着剤を使用する。ただし、手につくと取れにくいので注意させる。 ・接着剤はLEDの裏側につける。 ・ある程度固まるまでしばらく安置する。 <p>○製作を行わせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボール盤を使用する際は、特に危険なため必ず教師の監督下で行う。 ・その他にも工具の使用方法を誤っている生徒がいる場合は注意を行う。 ・作業前に終了時間を板書し、作業終了の10分前に再度伝える。 <p><作業が速く終わった生徒></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レポートを書かせる。書く部分は「LEDエコライトの製作を振り返ってみよう!」のみであることを伝える。 <p>○後片付けと部品の確認を行わせ、次時の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具をもとの位置に片付けさせる。 ・レポートの残りは宿題とし、「LEDエコライトを持ち帰って実際に使ってみよう!」は次回の授業までに使用してから記述することを伝える。また、保護者の方にも使用してもらい、その意見や感想を書いてもらうように指導する。 ・次回にそのレポートを使用するので持参するように伝える。
---	--

LED ライトを説明しよう

2年 組 席 名前 _____

○LED エコライトの製作を振り返ってみよう！

・製作で頑張ったところは？

・製作して難しかったところは？

○LED エコライトを持ち帰って実際に使ってみよう！

・使ってみて思ったことや感じたことは？

・製作品をより良いものにするにはどうすればいいだろう？

○保護者の方に使ってもらい、感想を書いてもらおう！（使用した人： _____ ）

第 11 時限 指導案

授業者：渥美

作成者：古市

小単元名「エネルギー変換を利用した製品をつくろう」

1. 指導計画

単元	学習内容	時数	学習のポイント
エネルギーの変換と利用	■ 私たちの生活とエネルギー	2	・ エネルギーと生活 ・ エネルギーの消費について
	■ 各種発電のしくみ（火力、水力、原子力、風力、太陽光）	2	・ エネルギーの変換の方法 ・ 発電のしくみ ・ 環境や社会への影響
	■ エネルギー変換を利用した製品の製作	6	・ 使用目的と使用条件の検討 ・ 電気回路の設計と配線・点検 ・ ケースの配置・加工 ・ 製作品の振り返り ・ 各種電子部品の機能
	■ これからの社会と電気の関わり（本時）	1	・ 各種発電の特徴とその評価 ・ 技術に関わる倫理の検討 ・ 人類とエネルギーとの関わり

2. 目標

- ・ 消費者と生産者の観点から製作品を評価し工夫を考えることができる。
- ・ 技術と社会・環境のかかわりを理解することができる。
- ・ 技術をグローバルな視点から考えることができる。
- ・ これまでの知識・体験から自分の考えを述べるできるとともに、他の人の意見もしっかりと聞くことができる。
- ・ 技術を適切に評価・活用することで、自ら進んで生活を工夫し創造しようとする態度が見られる。

3. 準備物

教師…アンケート（2種類）×人数分、学習プリント×人数分、配布プリント×人数分、
提示用データ（3種類）

生徒…宿題（レポート）、第1時の配布プリント（主な発電方式の特徴と課題）

4. 学習過程 (50分)

活動内容 (時間)	指導者の働きかけと予想される生徒の反応
1. 前時を振り返り、 本時のねらいを知る。(2分)	<p>○前時までの活動の確認を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時まで LED エコライトの製作を行ったことを伝え、宿題 (レポート) を確認する。
2. 製作品の振り返り をする。(5分)	<p>○製作品の振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製作品を見せながら、宿題のレポートを基に製作の振り返りを発表させる。 ・クラス全体で 2~3 名を指名し、発表させる。
3. 技術に関わる様々な視点を 知る。(10分)	<p>○技術と社会の関係を知らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回まで、いくつかの発電について学習して、太陽光発電を取り入れたライトを製作し使用したことを確認する。 ・「太陽光発電は自然エネルギーを用いた発電として注目されています。しかし、東日本大震災が起こるまでは原子力発電が注目されていました。さらに遡ると火力発電が注目されていました。なぜ、このように注目される発電が変わってきたのでしょうか。」と問いかける。 ・電源別発電電力量の変遷が分かるグラフを用いながら説明する。 ・各発電の特徴にそのヒントがあることを伝える。 ・まず、火力発電はオイルショックによる燃料の枯渇や二酸化炭素の増加による環境破壊という問題が起き、これを解決できる発電として原子力発電に注目が集まったことを伝える。 ・次に、チェルノブイリの事故や東日本大震災により原発の安全性が問われて、それに代わるクリーンなエネルギーが求められており、これを用いた発電が注目されていることを伝える。 ・そして、技術と社会の関係を伝える。 「火力発電という技術がもたらした問題により社会の考え方が変わり、その結果原子力という新しい技術が発展してきた。さらに、原子力の事故によりまた社会の考え方が変わってきました。このように、技術と社会はお互いに影響を及ぼし合っています。」 <p>○グローバルな視点を持たせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各国の発電電力量の割合は一律でなく各国の特徴があることを

<p>4. 発電に関する討論を行う。(15分)</p>	<p>伝える。さらに、発展途上国では貧困をなくすために、今後たくさんエネルギーを消費していかなくてはならないという現状を伝える。これにより、グローバルな視点を持たせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主要国の電源別発電電力量のグラフを用いて説明を行う。 ・これまでに学んできた発電に関する知識に加えて、これらのことも考えて発電の問題を考えていかなくてはならないことを伝える。 <p>○これまでの知識を踏まえて、今後どの発電に注目していくべきかを討論させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配布プリント「主な発電方式の特徴と課題(2)」を配り、これと第1時で配布した「主な発電方式の特徴と課題」を基に、これまでの授業でそれぞれの発電のしくみや特徴を学習してきたことを伝え、この表を基に話し合いを行わせる。 ・CO₂の排出に関しては、発電時は表どおりであるが、設備・運用の際には太陽光発電なども排出することを演示用データをもとに伝える。 ・討論は班単位で行わせる。 ・どの発電がいいと思うかを明確にし、表を基にその理由を考えさせる。 ・各班の代表者に討論した内容を発表させ、全体でそれを共有する。このとき、教師はすべての考えを尊重する。
<p>5. 電気に関する技術の評価・活用のまとめを聞く。(5分)</p>	<p>○電気に関する技術の評価・活用のまとめを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・将来、社会における電気に関する技術の問題を考えていかなければならないことを伝える。 <p>「これからの発電の在り方については専門家や政治家などの考えだけでは決めていくことはできません。私たち一般の市民もしっかりと考えることがとても重要です。将来、みなさんはその一員となるため、身の回りの技術だけでなく、社会の技術も考えていかなくてはなりません。」</p>
<p>6. アンケートを記入する。(10分)</p>	<p>○アンケートを書かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記入するアンケートは学習プリント、電気に関するアンケート⑩、技術分野に関するアンケート(後)である。

電気に関する技術について考えよう

2年 組 席 名前 _____

○他の人の発表を聞いて、思ったことや感じたことを書こう！

○自分の製作品をよりよくする、どのような工夫をしたい？

○これからの発電について討論しよう！

わたしは()発電がいいと思う。

その理由は、

○電気に関する学習(手回し発電機、照明、各発電の実験、製作、討論)を振り返って、生活の身の回りにある電気を用いる物(電化製品や電灯など)をどのように使用していこうと思いませんか？

主な発電方式の特徴と課題（2）

発電方式	発電の安定性	発電時のCO ₂ の排気	社会や環境への影響
火力発電	安定	あり (石油：742g/kWh)	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所付近の海の生態系の乱れ
原子力発電	安定	なし	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所付近の海の生態系の乱れ ・事故時の放射性物質による被害 ・使用後の燃料の処理
水力発電	やや安定 (雨量による)	ほとんどなし	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム建設による街の消滅 ・川の水量の変化による生態系の乱れ
太陽光発電	不安定 (天候や時間による)	なし	
風力発電	風 (風量による)	なし	<ul style="list-style-type: none"> ・プロペラの回転による低周波騒音 ・プロペラが電波を遮断することによる電波障害 ・景観への影響 ・ブレードの回転の鳥類への影響

技術分野の学習についてのアンケート

____年 男・女

このアンケートは、みなさんが技術（製品）を評価するときは何を大切にしているのかについて知るためのものです。それぞれの質問をよく読んで答えてください。（質問は表に2問、裏に1問の合計3問あります。）

なお、このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに答えてください。

問1 あなたは製品（たとえば家具や電化製品など）を選ぶとき、よく考える方ですか？ 当てはまるものに○をつけてください。

1. とても考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問2 あなたが大人になったときのことを想像して考えてください。あなたはお店である製品（たとえば家具や電化製品など）を見に来ています。その製品のコーナーには、たくさん種類があります。

あなたはこのときに、どんなことに注目して選びますか？ できるだけたくさん考えてください。また、あげたものの中から重要だと考えるものベスト5を選んで、（ ）に番号をつけてください。

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

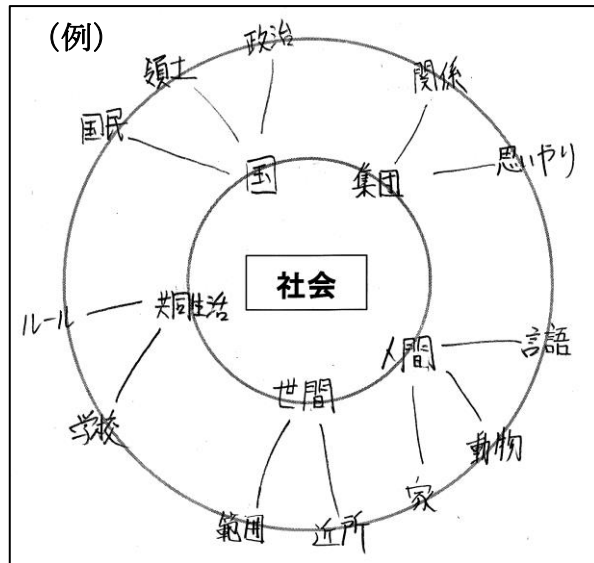
・ _____ ()

・ _____ ()

・ _____ ()

さらに、それらをベスト5に選んだ理由をわかりやすく書いてください。

問3 一つ目の円の線の上に「技術」から思いつくことを書いて線で結んでください。さらに、その言葉から思いつくことを外側の円の線の上に書いて線で結んでください。



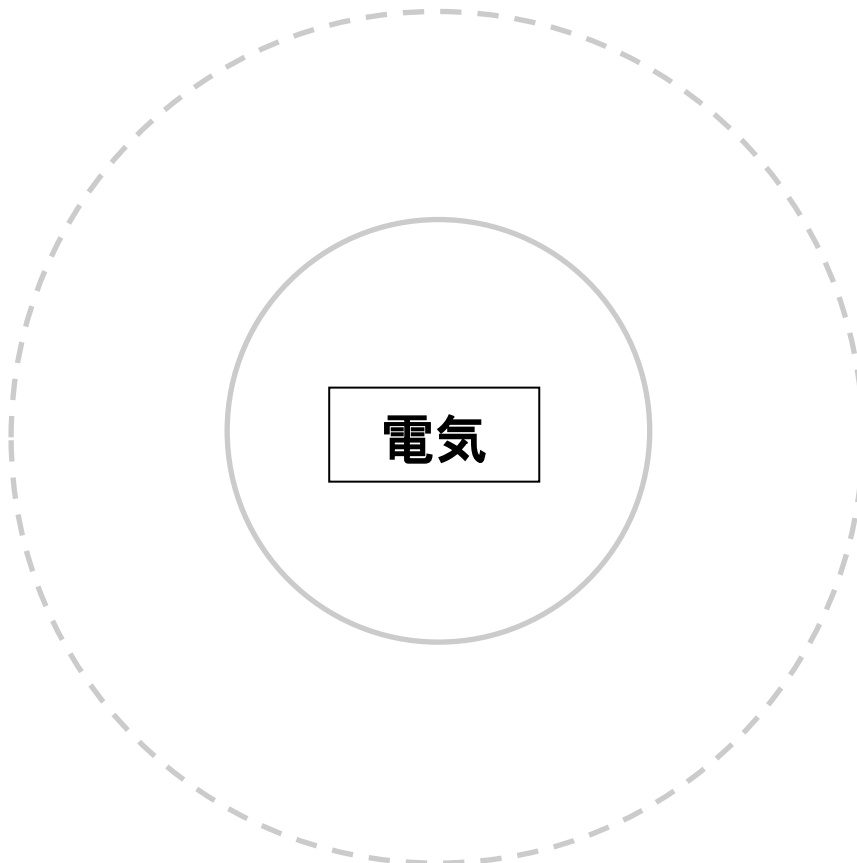
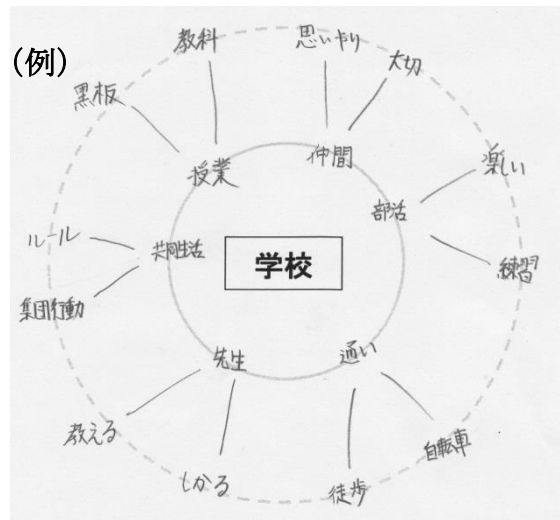
アンケートはここまでです。記入もれがないかももう一度確認してください。
ご協力ありがとうございました。

技術分野の学習に関するアンケート

2年 組 席 名前： _____

このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは「電気」という言葉から、どのようなことをイメージしますか。一つ目の円の線の上に「電気」から思いつくことを書いて、さらにその言葉から思いつくことを外側の円の線の上に書いて線で結んでください。



問2 あなたは製品（たとえば家具や電化製品など）を選ぶとき、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順番に、全ての（ ）に番号（1～7）をつけてください。

例 (1) ○○ □□□□□□□ など

- | | | |
|-----|------|----------------------|
| () | コスト | 販売価格、使用するのにかかる電気代 など |
| () | 品質 | 材質、機能・性能 など |
| () | デザイン | 見た目、流行、形、色 など |
| () | 実用 | 使う頻度、便利さ、手軽に使えるか など |
| () | 維持 | 保証がついているか、壊れにくさ など |
| () | 安全 | 安心して使えるか など |
| () | 環境 | 環境に優しいか など |

問3 あなたが製品（たとえば家具や電化製品など）を製作するとしたら、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順に、全ての（ ）に番号（1～8）をつけてください。

例 (1) ○○ □□□□□□□ など

- | | | |
|-----|--------|--------------------------------|
| () | コスト | 販売価格、製作にかかるコスト など |
| () | デザイン | 外見、形、大きさ、材質、色 など |
| () | 利便性 | 老若男女が使える、機能がいい、操作がしやすい など |
| () | 安全 | 使う人を傷つけない、操作ミスや事故から人を守る、省エネ など |
| () | 環境 | 長く使える、リサイクルが可能、使われている材料が少ない など |
| () | 維持 | 修理がしやすい、簡単に直すことができる など |
| () | 強さ | 材料、強い形状、力を加えても壊れにくい など |
| () | 製作しやすさ | 加工・組み立てがしやすい など |

問4 それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。

① あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）をより良く利用する方法について興味・関心はありますか。

1. とてもある 2. ややある 3. あまりない 4. ぜんぜんない

② あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）を効果的に活用したいと思いますか。

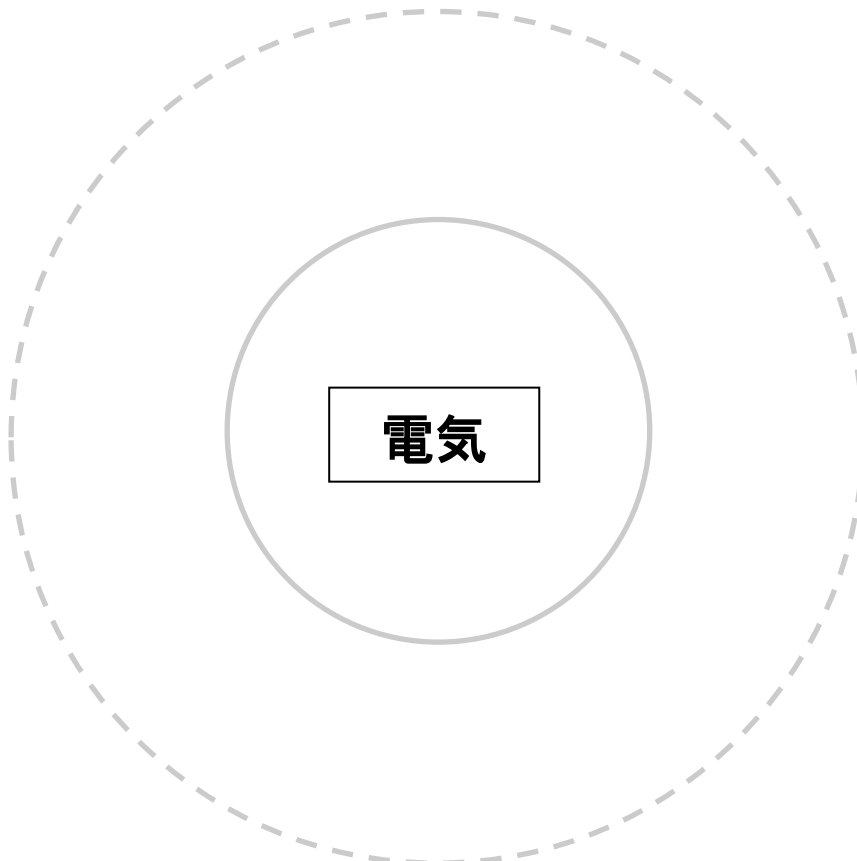
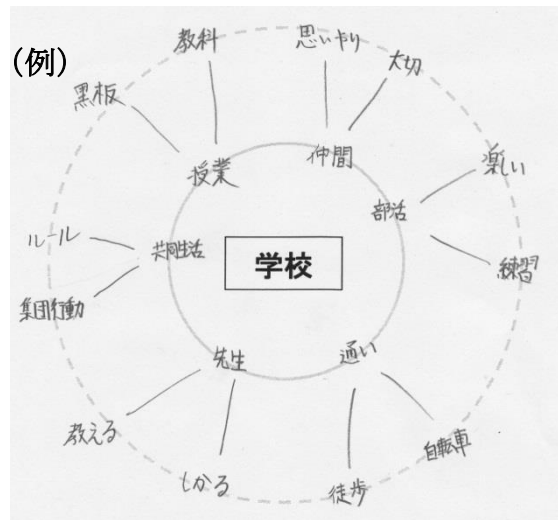
1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

技術分野の学習に関するアンケート（後）

2年 組 席 名前： _____

このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは「電気」という言葉から、どのようなことをイメージしますか。一つ目の円の線の上に「電気」から思いつくことを書いて、さらにその言葉から思いつくことを外側の円の線の上に書いて線で結んでください。



問2 あなたは製品（たとえば家具や電化製品など）を選ぶとき、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順番に、全ての（ ）に番号（1～7）をつけてください。

例 (1) ○○ □□□□□□□ など

- | | | |
|-----|------|----------------------|
| () | コスト | 販売価格、使用するのにかかる電気代 など |
| () | 品質 | 材質、機能・性能 など |
| () | デザイン | 見た目、流行、形、色 など |
| () | 実用 | 使う頻度、便利さ、手軽に使えるか など |
| () | 維持 | 保証がついているか、壊れにくさ など |
| () | 安全 | 安心して使えるか など |
| () | 環境 | 環境に優しいか など |

問3 あなたが製品（たとえば家具や電化製品など）を製作するとしたら、何を重視しますか。下の項目で重要だと思う順に、全ての（ ）に番号（1～8）をつけてください。

例 (1) ○○ □□□□□□□ など

- | | | |
|-----|--------|--------------------------------|
| () | コスト | 販売価格、製作にかかるコスト など |
| () | デザイン | 外見、形、大きさ、材質、色 など |
| () | 利便性 | 老若男女が使える、機能がいい、操作がしやすい など |
| () | 安全 | 使う人を傷つけない、操作ミスや事故から人を守る、省エネ など |
| () | 環境 | 長く使える、リサイクルが可能、使われている材料が少ない など |
| () | 維持 | 修理がしやすい、簡単に直すことができる など |
| () | 強さ | 材料、強い形状、力を加えても壊れにくい など |
| () | 製作しやすさ | 加工・組み立てがしやすい など |

問4 それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。

① あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）をより良く利用する方法について興味・関心はありますか。

1. とてもある 2. ややある 3. あまりない 4. ぜんぜんない

② あなたは、身近な製品（たとえば電化製品や家具など）を効果的に活用したいと思いますか。

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

電気に関するアンケート①

2年 組 席 名前： _____

それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。なお、このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは電気の使用の仕方についてもっと知りたいと思いますか？ 当てはまるものに○をつけてください。

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問2 あなたは電気を使うときに省エネについて考えますか？

1. とても考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問3 あなたは発電についてもっと知りたいと思いますか？

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問4 あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？

1. とても思考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問5 今日の授業であなたが考えたことや学んだことは何ですか？すべて書いて下さい。

--

電気に関するアンケート③

2年 組 席 名前： _____

それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。なお、このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは発電についてもっと知りたいと思いますか？

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問2 あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？

1. とても考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問3 発電のしくみや特徴、問題点について理解できましたか？

1. とても理解できた 2. やや理解できた 3. あまり理解できなかった
4. ぜんぜん理解できなかった

問4 今日の授業であなたが考えたことや学んだことは何ですか？すべて書いて下さい。

--

電気に関するアンケート④

2年 組 席 名前： _____

それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。なお、このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは発電についてもっと知りたいと思いますか？

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問2 あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？

1. とても考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問3 発電のしくみや特徴、問題点について理解できましたか？

1. とても理解できた 2. やや理解できた 3. あまり理解できなかった
4. ぜんぜん理解できなかった

問4 今日の授業であなたが考えたことや学んだことは何ですか？すべて書いて下さい。

--

電気に関するアンケート①

2年 組 席 名前： _____

それぞれの質問をよく読んで自分の考えに最も当てはまるものに○印をつけてください。なお、このアンケートは、成績に全く関係ありません。みなさんの考えをすなおに教えてください。

問1 あなたは電気の使用の仕方についてもっと知りたいと思いますか？ 当てはまるものに○をつけてください。

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問2 あなたは電気を使うときに省エネについて考えますか？

1. とても考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問3 あなたは発電についてもっと知りたいと思いますか？

1. とても思う 2. やや思う 3. あまり思わない 4. ぜんぜん思わない

問4 あなたは電気を使用するとき、発電について考えますか？

1. とても思考える 2. やや考える 3. あまり考えない 4. ぜんぜん考えない

問5 これまでの授業を振り返って、あなたが考えたことや学んだことは何ですか？できるだけ多く具体的に書いて下さい。

--