

G9-03

中学校技術・家庭科〔技術分野〕における 融合題材を用いた授業づくりに関する提案Ⅱ

研究の概要

中学校技術・家庭科においては、生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術の習得を通して、生活と技術との関わりについて理解を深めることが求められている。しかし、多岐にわたる指導内容を限られた授業時数の中で指導することの難しさが指摘されている。

本研究では、新学習指導要領に示された指導内容、項目を効果的に指導するために開発した授業パッケージを、授業実践を通して提案する。

キーワード

中学校技術・家庭科，授業パッケージ，融合題材，指導計画，学習指導案

目 次	
I はじめに……………1	IV 授業パッケージ……………4
II 研究の目的……………1	1 授業パッケージ1……………4
III 研究の内容……………1	(1) 題材と指導計画……………4
1 教科の目標とその特徴……………1	(2) 指導の実際……………9
2 技術・家庭科〔技術分野〕の現状 とこれから……………2	(3) 結果と考察……………13
(1) 我が国のものづくり観……………2	2 授業パッケージ2……………15
(2) 技術・家庭科〔技術分野〕の指 導の現状と課題……………2	(1) 題材と指導計画……………15
(3) これからの技術・家庭科〔技術 分野〕の題材に求められるもの……………3	(2) 指導の実際……………20
(4) 授業パッケージ開発上の留意点……………4	(3) 結果と考察……………25
	V 成果と課題……………26
	VI おわりに……………26

中学校技術・家庭科〔技術分野〕における 融合題材を用いた授業づくりに関する提案Ⅱ

I はじめに

平成20年1月の中央教育審議会の答申（以下「答申」という。）において、教育課程の改善のねらいが示されるとともに、各教科別の主な改善事項が示された。答申の中で、中学校技術・家庭科〔技術分野〕の改善の具体的事項については、「現代社会で活用されている多様な技術を、①材料と加工に関する技術、②エネルギーの変換に関する技術、③生物育成に関する技術、④情報活用に関する技術等の観点から整理し、すべての生徒に履修させる。その際、小学校や中学校の他教科等における情報教育及び高等学校における情報教育との接続に配慮し、従来の『B情報とコンピュータ』の内容を再構成する¹⁾と示されている。

このことを受け、平成20年3月告示の中学校学習指導要領（以下「新学習指導要領」という。）では、平成10年12月告示の中学校学習指導要領（以下「現行学習指導要領」という。）の「A技術とものづくり」「B情報とコンピュータ」という二つの内容が、「A材料と加工に関する技術」「Bエネルギー変換に関する技術」「C生物育成に関する技術」「D情報に関する技術」の四つの内容に再編された。また、現行学習指導要領を含め、過去の学習指導要領においては、学校や生徒の実情に合わせて指導する項目（領域）を選択することが可能であったが、新学習指導要領では、全ての内容、項目を全ての生徒に履修させることになった。ただし、授業時数については第1学年70時間、第2学年70時間、第3学年35時間（〔技術分野〕〔家庭分野〕併せて）と変更はなかった。このことにより、実質的に従来より増加した内容、項目を、従来と同じ授業時数で指導する必要性が生じ、指導する内容、項目の有機的な関連を図り、指導方法を工夫することが求められることになった。

このことに対応して、岡山県総合教育センター（以下「当総合教育センター」という。）（2009）は『中学校技術・家庭科〔技術分野〕における融合題材を用いた授業づくりに関する提案』を発表し、一つの教材で複数の内容、項目を指導することができる授業パッケージを3種類提案した。ただし、この提案においては「C生物育成に関する技術」に関連付けた題材開発を行うことができなかった。そこで本研究では、「C生物育成に関する技術」に関連付けた題材を含め、一つの教材で複数の内容、項目を指導できる授業パッケージを新たに2種類開発し、授業実践を通して提案することにした。

II 研究の目的

新学習指導要領に示された中学校技術・家庭科〔技術分野〕の内容、項目を有機的に関連付けた効果的な指導を目指し、融合題材を用いた二つの授業パッケージを開発し、授業実践を通して提案する。

III 研究の内容

1 教科の目標とその特徴

新学習指導要領では、技術・家庭科の目標は「生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる²⁾と示されている。また、〔技術分野〕の目標は「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（下線は筆者による）³⁾と示されている。このように、中学校技術・家庭科〔技術分野〕においては、知識や技能の習得に終わることなく、日本の産業の特徴であるものづくりを支える能力などを一層高めるとともに、生活を見つめて課題を発見する能力を高めたり、課題解決を目指して実践的、体験的に理解を深めたりすることが求められている。

現在、他教科においても問題解決的な学習が取り入れられているが、この取り組みは技術・家庭科においては以前から行われてきたものである。特に、ものづくりやコンピュータ操作を通しての「製作・制作・育成することによる問題解決」「選択することによる問題解決」「トラブル・シューティング」という問題解決的な学習は本教科の特徴となっている。

また、新学習指導要領における〔技術分野〕の目標中の下線部のように、「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め」させることも求められるようになった。技術と社会や環境とは相互に影響し合う関係にあり、このことについての理解を深めることにより、技術を安全性や経済性だけでなく環境に対する負荷等の多様な視点から評価することの重要性を理解したり、技術を適切に活用しようとする意欲につながることを意味している。

2 技術・家庭科〔技術分野〕の現状とこれから

(1) 我が国のものづくり観

ものづくりは我が国の経済成長を支えてきた根幹であり、食料や資源の多くを輸入に頼る我が国の生命線でもある。ものづくりの基盤を支える優秀な技術者の育成は、単なる製品づくりではなく、我が国の高い付加価値を創造するものづくりや技術に立脚した持続的な発展のために不可欠な要素である。我が国では、昔から職人の中でも技能を極め、優れた者は「匠」として尊敬され、高く評価されてきた。そして、その分野は多岐にわたっている。ものづくりを極めることは、手先の技術や機械操作等に熟練しているだけではない。そこには、人間としての五感を働かせ、精神を極める域にまで到達した者が、尊い、価値のある「もの」をつくり出すといった世界観が存在してきた。ものづくり職人としての修行は、その道を極めた「匠」の技だけではなく、その精神をも学び、体得していくものであり、人間性に磨きをかけるものであった。そして、このことが我が国の伝統や文化を支えてきたと言えよう。

戦後、我が国では勤勉・実直を美徳として質の高い製品開発を行ってきた。そして、そのことを通して急速に経済を発展させ、高度経済成長を成し遂げた。ところが、世界のトップクラスであることを自負しているうちにバブル経済が崩壊し、近隣諸国にもものづくり体制が移行しつつある。しかし、この苦汁の時代においても、付加価値の高い製品づくりは、新たなより高品質の製品開発へと進展している。今後も、ものづくりの場がますます他国に広がっていくことが予想される中、付加価値の高い高度なものづくりの伝統を維持していくことが肝要である。その根幹が知識を活用する知恵であり、熟練した技能（技術）であり、それを支える精神、人間性である⁷⁾。

新学習指導要領には、「ものづくりの技術が我が国の伝統や文化を支えてきたことについても扱うものとする」⁴⁾と示されている。ものづくりを通して、将来を見通した知性と感性とを対等に混じり合わせ、生きる力を発揮できる「人」を育てていく必要がある。そこに、将来を担う子どもたちのものづくり教育を重視することが求められる。上野（2010）は最先端の技術を取り上げるだけでなく、これまで扱ってきた伝統的な技術を学ぶことを通して、「先人がどのように技術を評価し活用する能力を使用したのか、具体的には、どのような制約条件の元で目標を達成するためにどのように考えたのか、その志向の道筋をなぞることを通して、先人と同様の能力をはぐくむことを目指す」⁵⁾と述べている。

(2) 技術・家庭科〔技術分野〕の指導の現状と課題

国立教育政策研究所（2007）は、全国の国公私立中学校から無作為に抽出した497校15,993人

の中学校第3学年の生徒を対象に「特定の課題に関する調査（技術・家庭）」を実施した。この調査では、技術・家庭科についてのペーパーテスト及び実技調査による学力調査とともに、生徒の学習状況、意識や教師の指導の実際等に関する質問紙調査も実施された。同研究所（2009）は、この調査の分析結果からみた主な課題として、次の7点⁶⁾を示している。

- ・ 技術が環境に与える影響など、技術と環境とのかかわりに関する知識の習得
- ・ 材料の性質や丈夫な構造など、材料と加工に関する知識の習得
- ・ 材料の切断など、加工に関する技術の習得
- ・ 電気機器の回路や動力伝達の機構など、エネルギー変換に関する知識の習得
- ・ 知識を活用し、機器が正常に動作しない場合の原因を追及し解決できる能力の育成
- ・ コンピュータの機能や情報通信ネットワークの仕組みなど、情報に関する知識の習得
- ・ 情報の処理方法や検索方法を工夫して、必要な情報を正確に収集できる能力の育成

技術・家庭科は「職業・家庭科」「図画工作科」を出発点とし、我が国におけるものづくり教育の基礎を担ってきた。ものづくりに係る産業技術は年々進歩するため、その情勢に合わせて学習内容も大きく変遷し、また、授業時数も大幅な減少を伴い現在に至っている。平成元年の改訂から男女の履修領域が同一となり、学習内容の大幅な精選が必要となった。また、平成10年の改訂により、従来「木材加工」「電気」など別領域であったものを一まとめにして取り扱うようになった。これらのことにより、技術・家庭科の教師は生徒に身に付けさせたい力を明確にした上で、「何に重点を置いて指導すべきか」「どのように指導方法を改善すべきか」ということの熟考が求められている。

平成21年度に岡山県中学校技術・家庭科研究会が、県内の技術分野担当教師を対象に質問紙調査を行い、139校158名から回答を得た。この質問紙中の項目「技術・家庭科の指導で何に悩んでいるか」の中の「教具の開発と製作」については、7割以上の教師が「大変困っている」「どちらかという困っている」という結果が得られた（図1）。この調査の自由記述による回答の中には、「実物を使って体験的に学習させたい」「エネルギー変換や栽培（生物育成）のよい題材が欲しい（（ ）内は筆者による）」という意見が多かった。

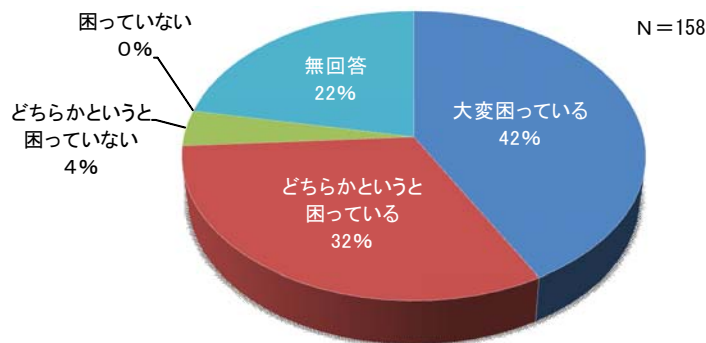


図1 質問紙調査「教具の開発と製作について困っているか」

による回答の中には、「実物を使って体験的に学習させたい」「エネルギー変換や栽培（生物育成）のよい題材が欲しい（（ ）内は筆者による）」という意見が多かった。

新学習指導要領に対応した新しい題材の必要性は、当総合教育センターが実施している研修講座での協議においても話題になっており、受講者からは、生徒の生活経験の状況を踏まえた上で、いかにして多岐にわたる内容を限られた授業時数の中で扱うか、題材の設定をどうすべきかなどといったことに毎年悩んでいるといった声も聞かれる。

(3) これからの技術・家庭科〔技術分野〕の題材に求められるもの

技術・家庭科〔技術分野〕の題材設定に際しては、中学校学習指導要領に即して検討するだけでなく、地域や学校の実情や生徒の生活経験等を把握し、指導に当たる教師自身が生徒に身に付けさせたい力を明確にした上で、生徒が意欲的に取り組むことができる題材を考える必要がある。安藤（2004）は「生徒が生き生きと、意欲をもって製作に取り組める題材とは、一体どのよ

うな内容が含まれるべきかを考える必要がある。それは、生徒にとって、題材が楽しいもの、興味わくもの、および関心をもつことができるものであると言えよう⁷⁾と述べている。

また、中学校学習指導要領解説技術・家庭編（以下「解説」という。）には、「社会で利用されている主な材料の特徴とそれらを生かした利用方法について知ることができるようにする⁸⁾」「社会で利用されている主な材料に適した加工法について知り、加工のための工具や機器を安全に使用できるようにする⁹⁾」と示されている。社会で日常的に利用されている材料は多数存在し、その加工法も様々である。そのため、それらの材料、加工法の全てについて指導することは不可能であるが、主なものについては実際に実物を用いて指導する必要がある。

同じく解説には、「生物の成長には、光、大気、温度、水、土、他の生物などのいろいろな環境要因が影響することを踏まえ、生物の育成に適する条件と、育成環境を管理する方法について知ることができるようにする¹⁰⁾」とも示されている。これは、同じ作物でも品種によって使用目的が異なり、それに対応した作物の管理技術、整地、除草、施肥やかん水などの育成環境の管理技術について学習することが求められていると考えることができる。

これらのことより、本研究においては、次の観点を満たすような題材を検討する。

- ・ 複数種の材料及びその加工法を学習させることができる題材
- ・ 簡単な電気回路を学習させることができる題材
- ・ 作物の育成に適する環境管理を学習させることができる題材
- ・ 作物の育成環境をプログラムにより制御する学習をさせることができる題材

(4) 授業パッケージ開発上の留意点

新学習指導要領の各分野の目標にも、「実践的・体験的な学習活動を通して¹¹⁾」と示されており、課題解決の方法を具体的に考え、よりよい手段を探究し、課題を解決していくことにより知識及び技術の習得、基本的な概念の理解などを確かなものにするような指導が求められている。また、技術・家庭科において、生徒が失敗や困難を乗り越え、自分で作品を完成させることができたとという達成感を味わうことは、知識及び技術を習得できたという喜びと習得した知識及び技術の意義を実感する機会であり、自信にもつながる。そこで、授業パッケージを開発するに当たっては、生徒が自主的に意欲をもって取り組むことができる題材であること、生徒が自ら課題を設定し、解決していく問題解決的な学習を取り入れることが重要なポイントである。

さらに、新学習指導要領には「生活における課題を解決するために言葉や図表、概念などを用いて考えたり、説明したりするなどの学習活動が充実するよう配慮するものとする¹²⁾」とも規定されている。技術・家庭科〔技術分野〕における「言語」である「図面」「プログラム」「表」等を積極的に活用し、言語活動の充実も図る。

IV 授業パッケージ

1 授業パッケージ1【生物育成に関する技術と情報に関する技術とを同時に学習させることができる題材】

コンピュータにより照度条件を制御した作物の栽培

(1) 題材と指導計画

ア 題材と指導計画に求められるもの

学習指導要領の改訂に伴い、技術・家庭科〔技術分野〕では「A材料と加工に関する技術」「Bエネルギー変換に関する技術」「C生物育成に関する技術」「D情報に関する技術」の四つの内容が必履修化され、限られた授業時数の中でこれらの指導内容を効率よく指導することが求められている。そこで、本実践では「C生物育成に関する技術」「D情報に関する技術」の内容を同時に履修させることができ、生徒の興味・関心を高めながら基礎的・基本的な学習内容の定着を図ることができる題材を検討することにした。

技術・家庭科〔技術分野〕の題材を選定する場合、実習に必要な施設・設備、経費などを考慮する必要がある。さらに、「C生物育成に関する技術」において作物の栽培を取り扱う場合、品種によっては指導時期を考慮する必要もある。また、前述のように、限られた授業時数の中で栽培の基礎的・基本的な指導事項を押さえることが求められるため、比較的短い育成期間である品種を選定することも重要である。

そこで教材として、比較的安価で栽培時期にとらわれず、短い期間で育成できるスプラウトを用いることにした。スプラウトとは植物の新芽のことで、ビタミンやミネラル、ファイトケミカル（野菜や果物に含まれる色素や辛味、香りなどの成分；フラボノイド、カテキン、クロロフィルなど）などが含まれ、「天然のサプリメント」とも表現されることがある¹⁾。今回はかいわれだいこんのスプラウトを用いたが、他にもブロッコリーやルッコラなどを教材として取り上げることも考えられる。このスプラウトを栽培する際に、光量や照射時間などの条件（以下「照度条件」という。）をプログラミングできる発光ダイオード（Light Emitting Diode, 以下「LED」という。）を光源とした照明器具を用い、照度条件を変えることにより、より効率よく栽培できる条件とはどのようなものかを探り、スプラウトの使用目的に合わせた生育環境を調整する技術を学習できるようにした。

指導計画では、スプラウトの栽培を経験したことがない生徒が多数を占めると考えられるため、最初に基本的な栽培技術、栽培方法を学習させる。その後、プログラミングの基礎を学ばせ、コンピュータにより照度条件を制御したスプラウト栽培を行わせることができるよう計画した。

イ 題材と指導計画の工夫

第一次において、「D情報に関する技術」として情報モラルを取り上げ、情報を取り扱う上での全般的な注意事項について指導するようにした。その後、「C生物育成に関する技術」の導入として、現在の日本の食糧自給率の低下、若者の農業離れなどの背景から、より効率よく安全に作物を栽培する技術が求められていることなどに気付かせることができるような指導計画を作成した。また、スプラウト栽培を通し、日々成長する姿を見せることや育てることの苦労を実感させることにより、栽培することの喜びや日頃食卓に上がる食物への感謝の気持ちを学ばせることをねらいとした。

併せて、「計測・制御」の技術は身近な電気機器に多く利用されており、現在の社会生活には欠かせないものだということを説明する。生徒にとって「計測・制御」という言葉には難しいイメージが先行しがちであるが、各種センサが人間の五感（視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚）の代わりにし、光や温度、湿度などの環境状況を計測し、コンピュータにより制御されていることを分かりやすく伝えることができるよう、身近な例を取り上げる。また、野菜工場など栽培に計測・制御が利用されていることなども映像を提示し、分かりやすく伝えることができるよう配慮する。表1に指導計画を示す。

表1 指導計画（コンピュータにより照度条件を制御した作物の栽培）

目 標	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生物育成及び情報に関する技術について関心を持ち、技術の在り方や活用の仕方等に関する課題の解決のために、主体的に技術を評価し活用しようとする。（関心・意欲・態度） ○ 生物育成及び情報に関する技術の在り方や活用の仕方等について課題を見付けるとともに、その解決のために工夫し創造して、技術を評価し活用する。（工夫・創造）
--------	---

			<ul style="list-style-type: none"> ○ 生物育成及び情報に関する技術を適切に活用するために必要な基礎的・基本的な技術を身に付ける。(生活の技能) ○ 生物育成及び情報に関する技術についての基礎的・基本的な知識を身に付け、技術と社会や環境との関わりについて理解する。(知識・理解) 		
	学習項目	指導要領	学習活動	教師の支援	評価規準(観点)【方法】
第一次 (1, 2)	情報と私たちの生活 1 情報モラルについて考えよう。	D(1) ア,イ,ウ	<ul style="list-style-type: none"> ○ コンピュータを用い、簡単にWebページやブログなどを作ることができ、手軽に世界とつながることができる反面、守らなければならないルールやモラル、著作権などの権利があることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 著作権についての冊子やWebページを使い学習させる。積極的な気持ちで学習に取り組むことができるように配慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 情報社会において適正に活動しようとしている。(関)【観察】 ○ 情報の適正な収集・発信をしている。(工)【観察】 ○ 著作権や、情報の発信者としての責任についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】
	2 栽培についての作業工程をフローチャートでまとめよう。	D(2) ア	<ul style="list-style-type: none"> ○ フローチャートを用いると作業の流れが一目で分かることを知る。 ○ ものづくり以外にもフローチャートが有用であることを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 今まで行ってきたものづくりの作業工程をフローチャートで示させ、分かりやすく図解できることを知らせる。 ○ 次時から行う栽培について、種まき、水やりなどの基本的な行程をフローチャートで示すことができることを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ メディアの特徴と利用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】
第二次 (3, 7)	スプラウトの栽培 1 栽培に適する育成条件と栽培方法を学ぼう。	C(1) ア	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作物を育成するための条件にはどのようなものがあるか知る。 ○ 栽培の基本的な技術にはどのような方法があるのか知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 育成条件として光・温度・水などの環境因子があることに気付かせる。 ○ 種まき以外にも、株分け、分球、さし芽、さし木などの方法があることを知らせる。 ○ 管理作業には、間引きや移植、定植、支柱立て、誘引などの作業があることを知らせる。 ○ 野菜工場など、作物を効率よく安全に栽培する施設を紹介する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 環境因子が作物の成長に与える影響についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 作物の育成に適する条件と、育成環境を管理する方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】
	2 スプラウトの栽培方法の説明を聞き、種まきをしよう。	C(1) ア C(2) ア	<ul style="list-style-type: none"> ○ スプラウトの栽培方法を知る。 ○ スプラウトの栽培計画を立てる。 ○ スプラウトの種をまく。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ワークシートを用い、スプラウトの栽培方法を知らせる。 ○ ワークシートを用い、スプラウトの育成に必要な条件に基づいた育成計画を立案させる。 ○ 種をまき、記録用の写真を撮ることを伝え、水やり当番を決めることを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ スプラウトの適切な栽培方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ スプラウトの育成に適した管理作業を決定している。(工)【ワークシート】 ○ 栽培計画に基づき、適切な資材や用具を用いて、合理的な管理作業ができる。(技)【観察】
	3 スプラウトを収穫しよう。	C(2) ア	<ul style="list-style-type: none"> ○ スプラウトを収穫し、成長の様子を写真で記録し、ワークシートにまとめを記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ スプラウトの成長の様子を確認させ、日光の当て方、水やりの仕方の違いが成長にどのような影響を与えているかを考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日光の当て方、水やりの仕方の違いが成長に影響を与えることを理解している。(知)【ワークシート】
	4, 5 スプラウトの成長をスライドでまとめよう。	C(1) イ D(2) ア, イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 栽培記録を基に、プレゼンテーションソフトウェア等を用い、スライドにまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 成長の過程がよく分かるようにまとめさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ スプラウトの育成に関する課題を見付け、適切な解決策を示そうとしている。(関)【観察、スライド】 ○ 栽培の過程を、写真などを使い、よく分かるようにまとめることができる。(工)【スライド】

					○ スライドの設計に基づき、適切なソフトウェアを用いて多様なメディアを複合し、表現できる。(技)【スライド】
第三次 (8~16)	LEDライトのプログラミング 1 計測・制御について知り、プログラミングを体験しよう(実習1)。	D(3) ア, イ	○ 計測・制御についての説明を聞き、自分たちの生活に欠かせないものであることを理解する。 ○ LEDライトをプログラミングソフトウェアを利用し、様々なパターンで点灯させる。	○ 身近な電気製品を例に、身の回りに多く計測・制御が使われていることを伝える。 ○ コマンドアイコンをドラッグ&ドロップすることにより簡単にプログラミングできることを伝える。	○ 計測・制御システムにおける構成や、その中の情報の処理についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ LEDライトの点灯パターンをコンピュータで制御するプログラムを作成できる。(技)【観察】
	2 自分で工夫し、点灯パターンを考えよう(実習2(1))。	D(3) イ	○ 基本の点灯パターン以外に実習問題を利用し、複雑な点灯パターンを考える。	○ コマンドアイコンの配列を工夫することによって、より複雑な点灯パターンを設定することができることを伝える。	○ LEDライトの複雑な点灯パターンをコマンドアイコンの配列を工夫し、適切な情報処理の手順を決定している。(工)【観察】
	3 フローチャート式プログラミングに取り組みよう(実習2(2))。	D(3) ア, イ	○ フローチャート式プログラミングを行い、より複雑なプログラムの作成に取り組む。	○ フローチャートを使うことにより、流れを図式化し、より具体的に考えさせる。 ○ 前時の点灯パターンのプログラミングをフローチャート式で表すとどうなるか考えさせる。 ○ 共通するプログラムにはサブルーチンを使うと、プログラムが簡易化できることを伝える。	○ LEDライトの点灯パターンをフローチャートを用い、コンピュータで制御できることについての知識を身に付けている。(知)【観察】 ○ フローチャートによるプログラムの作成方法を身に付けている。(技)【プログラム】
	4 文字入力式プログラミングに取り組みよう(実習2(3))。	D(3) ア, イ	○ 今まで行った点灯パターンのプログラミングを文字入力式で表すとどうなるか考える。	○ 文字入力でプログラミングすることにより、実際の産業現場におけるプログラミングに近い形で生徒に体験させる。	○ LEDライトの点灯パターンを文字入力式プログラミングを用い、コンピュータで制御する知識を身に付けている。(知)【観察】 ○ 設計に基づき、文字入力式プログラミングによるプログラムの作成ができる。(技)【プログラム】
	5 目的に合うLEDライトの点灯パターンのプログラムを作成しよう(実習2(4))。	C(1) イ D(3) ア, イ	○ 三つのグループに分け、目的に応じたスプラウトを育てられるよう点灯パターンを考える。	○ 以下に示す三つの目的に応じたスプラウトを育てられるよう点灯パターンをいくつか例示し、意見を出しやすい状況をつくる。 ・ サラダ用かいわれだいこんの栽培 丈は長めでやわらかく成長させる。 ・ お吸い物用かいわれだいこんの栽培 丈は短く、茎が太めに成長させる。 ・ 観賞用かいわれだいこんの栽培 緑が鮮やかなものに成長させる。	○ 計測・制御の目的や条件を明確にし、効果的な点灯パターンを決定している。(工)【観察】 ○ 設計に基づき、栽培の目的に適したプログラムを作成できる。(技)【ワークシート、プログラム】
	6 スプラウトの栽培計画を立て、種をまこう。	C(1) ア C(2) ア	○ スプラウトの種をまき、栽培計画に基づき記録や水やりの当番を決める。	○ 種をまき、前回(第二次第2, 3時)と同様、記録用の写真を撮ることを伝え、水やり当番を決めることを伝える。	○ スプラウトの適切な栽培方法を理解している。(知)【ワークシート】 ○ 栽培計画に基づき、適切な資材や用具を用いて、合

					理的な管理作業ができる。 (技)【観察】
	7 スプラウトを収穫しよう。	C(1) イ	○ スプラウトを収穫し、成長の様子を写真で記録し、ワークシートにまとめを記入する。	○ LEDライトの点灯パターンを変えたことによりそれぞれの目的に応じたスプラウトが成長したかをまとめることを伝える。	○ 照度条件を変化させることにより、成長にどのような影響を与えるかを理解している。(知)【ワークシート】
	8, 9 スプラウトの成長をスライドでまとめよう。	C(1) D(2) ア, イ	○ 栽培記録を基に、プレゼンテーションソフトウェアを用い、スライドにまとめることを伝える。	○ LEDライトを用いることにより成長の過程がどのように変化するかよく分かるようにまとめることを伝える。	○ スプラウトの育成に関する課題を見つけ、適切な解決策を示そうとしている。(関)【観察, スライド】 ○ スライドの設計に基づき、適切なソフトウェアを用いて多様なメディアを複合し、表現できる。(技)【スライド】
第四次 (17)	生活を支える技術	A(1) D(1) エ	○ 技術の発達の方向について話し合う。 ○ 省エネルギーとリサイクル技術について知る。 ○ よりよい社会を築くために、どのように情報を活用すればよいかを考える。	○ 生活の中での技術の役割について指導する。 ○ 地球環境などにも考慮した技術の進歩に視点を置く。	○ 技術が環境問題の原因と解決に深く関わっていることに気づき、技術の進展と環境との関係について関心を示している。(関)【ワークシート】 ○ 情報に関する技術の課題を進んで見付け、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討しようとするとともに、適切な解決策を示そうとしている。(関)【ワークシート】

(ア) スプラウトについて

本実践ではかいわれだいこんのスプラウトを用いる。種はホームセンターなどの量販店で販売されている一般的なもので、1袋200円程度で購入できる。1回の栽培で一人10粒程度の種を使用する。

スプラウトの種には、かいわれだいこん以外にブロッコリーやルッコラなど様々なものがあり(図2)、どの種類でも指導可能であるが、技術・家庭科〔家庭分野〕において調理実習に用いることを想定すると、生食用のものを購入することが望ましい。



図2 スプラウトの種



図3 LEDエコライト

(イ) 使用教材「LEDエコライト LS-19」

本実践で使用した教材「LEDエコライト LS-19」（以下「LEDライト」という。）は久富電機産業株式会社の製品である（図3）。本機は、10個のLEDを搭載し、付属のデータケーブルをコンピュータの音声出力ジャックに接続することにより、データ転送を行うことができる。本機は単3乾電池5本（うち1本は時計用）で作動させることが可能であるが、本研究では長時間使用することを考慮し、ACアダプタを用いた。

(ウ) 使用したソフトウェア

制御ソフトウェアとして、専用のソフトウェア（SF-07；図4）を久富電機産業株式会社のWebページ⁷⁾からダウンロードし、使用した。このソフトウェアはプログラミングの専門知識がなくてもコマンドアイコンをドラッグ&ドロップすることによりプログラムを簡単に作成することができる。また、サブルーチンを用いたフローチャート式プログラミング、文字入力式プログラミングなど様々な方法のプログラミングを学習させることができる。



図4 制御ソフトウェアのインターフェース

(2) 指導の実際

赤磐市立A中学校第3学年（2学級，52名）で授業を行った。栽培の基本的な技術の学習では、種まき以外にも株分けや分球，さし芽，さし木などで植物を増やすことができるなど新しく知る内容が多く，高い関心をもって取り組むことができた。

ア スプラウト栽培実習

表1の第二次の栽培実習では4名構成のグループで取りませせ，グループごとに表2に示す準備物を配付した。これとは別に，水やり用の霧吹きを2グループに一つ準備した（図5）。種とデジタルカメラ以外は100円均一ショップなどの量販

表2 準備物

品名	規格	数量
プラスチックコップ	270mL	6個
化粧用コットン		6枚
スプラウトの種		約60粒
デジタルカメラ		1台
段ボール箱（遮光用）	480mm×380mm×550mm	1個

店で容易に購入できるものである。栽培用のコップについては、耐久性や観察のしやすさを考慮し、紙ではなくプラスチック製のコップを用いた。一人一つのコップを割り当て、グループごとに予備を二つ用意し、合計六つのプラスチックコップで栽培することとした。



図5 栽培用に準備した道具



図6 記録写真

コップの底に化粧用のコットンをほぐしたものを敷き、霧吹きで十分に湿らせた。種を10粒程度まき、種の表面が湿るよう同様に霧吹きで水をやり、記録写真を撮影させた。発芽後、しばらくは遮光の必要があるので段ボール箱を利用した。生育に適した温度であれば1～2日で発芽する。遮光を止める時期はグループごとに検討させた。約1週間という短い期間で成長するので1日ごとに変化が見られ、毎日の記録写真(図6)や観察記録など班で協力して、熱心に取り組むことができた。収穫後はプレゼンテーションソフトウェアを使い、スライドに成長の記録をまとめさせた。


イ 「LEDライトのプログラミング」導入及び実習1

「計測・制御」の導入(第三次第1時)では、「計測・制御」とはどのようなものか、人間の五感を例に説明し、身の回りにある様々な機器に用いられていることを伝えた。


実習には4名構成のグループで取り組ませ、コマンドアイコンの説明をワークシート(図7)

プログラミングを体験してみよう！


⌚ プログラミングに使う主なコマンドアイコン




LED ON・OFF




だんだん明るく・暗く




ボタンを押すのを待機



明るさを変える




時間設定



プログラムをくり返す

⌚ スイッチを押すと点灯し、スイッチを押すと消灯するプログラム



コマンドアイコンをドラッグ&ドロップする→プログラム転送
→プログラム実行
うまくいったかどうか、ライトのスイッチを押してみよう！

⌚ 練習問題です。班のメンバーと協力して考えてみよう！

① スイッチを押すとライトが10秒間点灯し、消えるプログラムを考えてみよう！
【ヒント】使うコマンドアイコンは五つ

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

上の問題がすぐできた班は、下の問題にも挑戦してみよう！

⌚ スイッチを押すと確認音がして点灯、スイッチを押すと消灯
【ヒント】使うコマンドアイコンは六つ

0	1	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

③ スイッチを押すと明るさが変わるプログラムを考えてみよう
【ヒント】使うコマンドアイコンは九つ

0	1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

図7 ワークシート

を用いて説明した後、「スイッチを押すと点灯・消灯する」というプログラムを作成する簡単な実習（図8）に取り組ませた。実習問題では、最初に点灯後10秒経過すると消灯するプログラム（図9）を考えさせた。プログラムの中に時間を操作させる項目を入れることにより、今後の照度条件を変化させるプログラミングに取り組みやすくなるよう考慮した。スプラウト栽培実習と同様に少人数のグループで活動させることにより、活発な意見を出し合い、課題解決に取り組む姿を見ることができた。早期に課題を解決できたグループは、積極的に自分たちで様々な点灯パターンを試していた。



図8 プログラミング実習



図9 点灯後10秒経過すると消灯するプログラム（例）

ウ 「LEDライトのプログラミング」実習2

前項イの内容を踏まえ、更に複雑な点灯パターンのプログラムを第三次第2～4時で考えさせた。実習問題として、ボタンを押すたびに明るさを変化させる点灯パターンや、時間の経過を光と音で知らせる点灯パターンなどのプログラミング実習を行わせた。これらの実習は、スプラウト栽培にLEDライトを用いるときに想定される、調光や時間経過を考えさせるときの参考となることを意図して指導計画に組み込んだ。

生徒はコマンドアイコンでのプログラミングにも慣れ、自分の意思で様々なことをプログラミングすることに高い関心を示すようになってきた。そこで、フローチャート式プログラミング、文字入力式プログラミングの指導も行い、より実際の生産現場に近い形でのプログラミングを体験させることにした。

エ 照度条件を制御したスプラウト栽培実習

第三次の栽培では、「目的に応じた環境設定」を考えさせるために、以下の三つの目的に合うようなスプラウトを育成させた。

- ・ 「サラダ用かいわれだいこん」……サラダに使うため丈は長めで、やわらかいもの
- ・ 「お吸い物用かいわれだいこん」…お吸い物に入れるため丈は短く、茎が太いもの
- ・ 「観賞用かいわれだいこん」……観賞用にするため緑が鮮やかなもの

グループは二つの班を合わせ、8～9名とした。一つのグループに対し、ノート型コンピュータ2台、LEDライト2台（観賞用かいわれだいこんを育成するグループは3台）、ホワイトボード一つを用いた。グループ内でリーダーを決めさせ、ホワイトボードを用い、協議を行わせた（図10）。その協議に基づき、LEDライトの点灯パターンを決定させ、プログラムを作成させた。1グループ当たりの人数がやや多かったが、生徒は水やり、写真撮影などの分担を決め、一人一人が役割をもてるように工夫していた。



図10 グループ協議の様子



図11 照度条件を制御したスプラウト栽培

かいわれだいこんへのLEDライトの照射に際して、日光等の外光による生育への影響を防ぐため、段ボール箱でかいわれだいこんとLEDライトを覆った(図11)。

1週間成長の過程を記録し、自分たちが設定した点灯パターンで目的のスプラウトが収穫できたか確認させた。表3は「照度条件を制御したスプラウト栽培実習」の学習指導案(本時案)である。

表3 学習指導案(本時案)1

本時案(第三次の第5時)		
学習活動	教師の支援	評価規準(観点)【方法】
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> ○ 計測・制御の目的や条件を明確にし、効果的な点灯パターンを決定することができる。(工夫・創造) ○ 設計に基づき、栽培の目的に適したプログラムを作成することができる。(生活の技能) 	
1 本時の目標について知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ コンピュータを用い、目的とするスプラウトを栽培するために、LEDライトの点灯パターンを考え、プログラミングすることを伝える。 	
目的に合うLEDライトの点灯パターンのプログラムを作成しよう。		
2 目的とする三つのスプラウトを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 次に示す三つの目的に合ったスプラウトを育成することを伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ サラダ用かいわれだいこんの栽培丈は長めで、やわらかく成長させる。 ・ お吸い物用かいわれだいこんの栽培丈は短く、茎を太めに成長させる。 ・ 観賞用かいわれだいこんの栽培緑が鮮やかなものに成長させる。 </div>	
3 目的に合ったスプラウトを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 目的に合うスプラウトを育てるにはどう 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 計測・制御の目的や条件

<p>ラウトに成長させるための点灯パターンを考える。</p>	<p>すればよいか、グループで話し合いをさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ワークシートに記載しているヒントを参考にするように伝える。 ホワイトボードを使用し、話し合いの結果をまとめさせることで、視覚的効果を高める。 グループごとに発表させる。 	<p>を明確にし、効果的な点灯パターンを決定している。 (工夫・創造)【観察】</p>
<p>4 コンピュータを用い、LEDライトの点灯パターンをプログラミングする。</p>	<p>○ ワークシートを用い、各自でプログラムを考えさせた後、グループごとに協議させ、点灯パターンをプログラミングさせる。</p>	<p>○ 設計に基づき、栽培の目的に適したプログラムを作成できる。(生活の技能)【ワークシート、プログラム】</p>
<p>5 本時のまとめをし、次時の予告を聞く。</p>	<p>○ 次時は種をまき、今回の授業でプログラミングしたLEDライトを用い、栽培を開始することを伝える。</p>	

(3) 結果と考察

スプラウトは短い期間で成長するため、1回目の栽培では、生徒は1日ごとに成長している姿に感動しながら観察していた。そのため、写真も毎日欠かさず撮影することができた。水やりもグループ内で分担することにより、お互いに協力し合い、責任をもって活動することができた。

「計測・制御」の導入では生徒が身近なものに感じることができるよう、身の回りにある空調機器などの電気製品を映像で提示するなどの工夫をし、これらの製品が周囲の温度を計測し、快適な室温に保てるよう「計測・制御」していることに気付かせた。

また、コマンドアイコンをドラッグ&ドロップさせるだけでプログラムが容易に構築できることを示し、「プログラミングは難しい」というイメージをもたせないようにした。授業では、生徒4名で構成されたグループ学習の形態を取ったので、グループで教え合い、コンピュータが苦手な生徒も一緒に課題に取り組むことができた。教師が用意した実習問題が早く解決できると、独自に点灯パターンを考え、様々なプログラミングを試しているグループもあった。

授業後の感想に生徒から「最初は難しそうだったが、やってみると面白かった」「光を制御できると植物の世話をするのに便利そうと思った」などの意見が多く寄せられた。

第三次第3, 4時のプログラミング実習では、コマンドアイコン式以外にフローチャート式プログラミング(図12)でのサブルーチンの利用や文字入力式プログラミング(図13)についても学習させた。文字入力式プログラミングでは内容が高度に

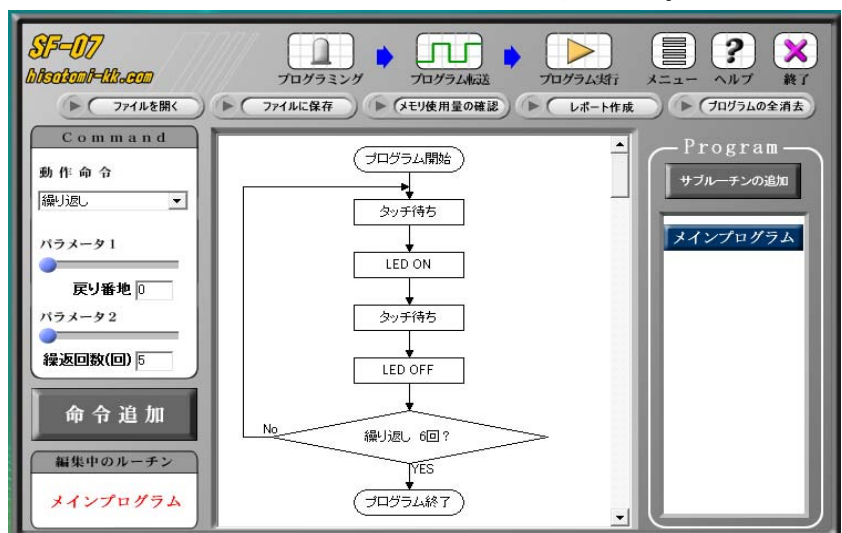


図12 フローチャート式プログラミング

なるため、生徒の関心は低くなるという教師側の懸念があった。しかし、LEDライトのプログラミングの学習前に、生徒はプログラミングはキーボード操作により行うものというイメージをもっており、文字入力式プログラミングはそのイメージに近く、「新しい技術を学んでいる」という有用感を生徒が感じている様子を見ることができた。

照度条件を制御した第三次第5～7時のスプラウト栽培では、目的とするスプラウトを提示することにより、課題に取り

組む意欲的な生徒の姿を見ることができ、グループごとに様々なプログラムを考えることができた(図14)。LEDライトの台数の関係で、1学級を4グループにししか分けることができなかった



図13 文字入力式プログラミング



図14 生徒が考えたプログラム

た。そのため、1グループ当たりの人数が多くなり、意見交換に参加しにくい生徒がいると考えられたが、グループリーダーを中心にホワイトボードを用いて意見集約させることにより全員が活発に発言できていた。

2週間後、栽培記録の写真と観察日誌を基に結果をグループごとに考察させた。もう少し気温が高い時期なら1週間で収穫できる予定であったが、授業実践の時期が11月と比較的遅かったため気温も低く、スプラウトは成長したものの、各グループ間において明確な差異は見られなかった。しかし、生徒はグループ内でどのような点をもっと工夫すればよかったか、光量は適切であったかなど様々な意見を出し合い、栽培過程を振り返ることができた。グループ内での協議の後、グループの考察を発表させた(図15)が、自分たちのグループの協議内容と他のグループの発表内容とを合わ

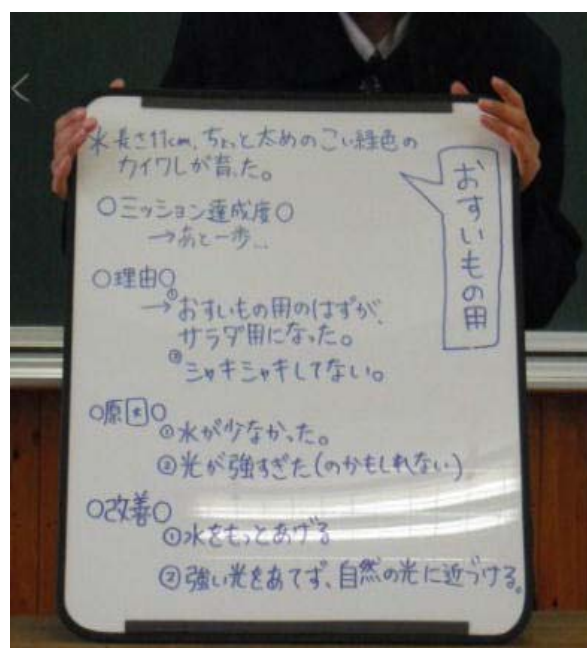


図15 発表の様子

せて考察することにより，目的とするスプラウトを栽培するためには，水やり，光量及び温度などに細かい配慮が必要だということを考えさせることができた。

今回の授業実践結果から，スプラウトは年間を通じて，いつでも栽培することができるが，今回のように目的を設定して，明確な差異が現れるようにするためには，暖かい時期の栽培が望ましいと考えられる。また，今回の栽培には2台のLEDライトを用いたが，光量に変化をつけるためにはLEDライトを増やし，光量の変化を明確にする必要があると考えられる。また，LEDライトの発光色を変化させることにより成長にどのような影響が表れるかを検証するような実践も有用であると考えられる。今後の授業実践では以上のことを考慮し，取り組んでいきたい。

2 授業パッケージ2【材料と加工に関する技術とエネルギー変換に関する技術とを同時に学習させることができる題材】

「LEDランタン」の製作

(1) 題材と指導計画

ア 題材と指導計画に求められるもの

我々の身の回りには，電気エネルギーを様々な形に変換して利用する電気製品があふれている。その中でも照明器具は古くから使用されており，様々な形に変遷してきた。電気エネルギーを利用する身近な照明器具の主なものとして，白熱電球，蛍光灯などが挙げられる。さらに，近年ではエネルギー変換効率を追求した結果，LEDを用いた照明器具がかなり普及してきた。

そこで，本実践では教材として，「LEDランタン」(図16)を製作させる。これは角材をだぼ接合した本体と，LEDを点灯させる電気回路とで構成されている。本体は木材で製作し，材料としてイエローポプラの35mm角材を用いる。この材料は，比較的柔らかく加工性がよいので，のこぎりびきやかんな削りに適している。また，くぎ打ちなどの際にも割れにくいという特徴をもっている。エネルギー変換についての学習では，LEDを点灯させる簡単な回路を製作する。LEDは現時点では高価なものの，低消費電力，長寿命などの理由から家庭の照明器具として白熱電球や蛍光灯に代替されつつある。また，様々な電気機器や懐中電灯，自動車のヘッドライトなど，生活の中はかなり浸透してきている。しかし，電球の代替品としてのイメージしかなく，その特性についてよく知っている生徒はあまりいない。そこで，簡単な点灯回路の製作を通してLEDの特性について理解を深め，従来の照明器具と比較検討した上で，適切な利用を考えることにした。



図16 LEDランタン

イ 題材と指導計画の工夫

「A材料と加工に関する技術」については，木材加工の他にも，アクリル板の切断，穴開け加工や，熱収縮チューブの収縮などのプラスチック材料の特性について学習できるようにした。また，クリップの曲げやアルミ板の切断など金属材料に関する加工など，様々な材料を加工することで，多数の工具を使用することが必然となるようにし，生徒の少ない生活体験を少しでも補えるように考えた。

「Bエネルギー変換に関する技術」については、単に電気回路を製作するだけでなく、実際に卓上ボール盤やはんだごてを利用した製作実習を行わせることで、保守点検や安全について考えさせたり、卓上ボール盤やねじを利用した機械要素に関する事項などを学習させたりできるように配慮した。

指導計画では、「A材料と加工に関する技術」から「Bエネルギー変換に関する技術」へと学習を進められるよう計画した。生徒が学習を進めていく中で、問題解決に必要な事項をその都度学習していくという形をとり、一つの教材を作り上げながら学習を進める計画を立てた。表4に指導計画を示す。

表4 指導計画（LEDランタンの製作）

目 標	<ul style="list-style-type: none"> ○ 材料と加工及びエネルギー変換に関する技術について関心をもち、技術の在り方や活用の仕方等に関する課題の解決のために、主体的に技術を評価し活用しようとする。(関心・意欲・態度) ○ 材料と加工及びエネルギー変換に関する技術の在り方や活用の仕方等について課題を見付けるとともに、その解決のために工夫し創造して、技術を評価し活用する。(工夫・創造) ○ 材料と加工及びエネルギー変換に関する技術を適切に活用するために必要な基礎的・基本的な技術を身に付ける。(生活の技能) ○ 材料と加工及びエネルギー変換に関する技術についての基礎的・基本的な知識を身に付け、技術と社会や環境との関わりについて理解する。(知識・理解) 				
	学習項目	指導要領	学習活動	教師の支援	評価規準(観点)【方法】
第 一 次 (1 ~ 5)	技術とわたしたちの生活	A(1) ア, イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 小学校の学習内容を踏まえ、中学校での学習の見直しをもつ(ガイダンス)。 ○ 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、技術の進展と環境との関係について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 伝統的な製品や建築物に見られる緻密な加工や仕上げの技術などを取り上げる。 ○ 技術と社会や環境とは相互に影響し合う関係にあることに気付かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 技術が人間の生活を向上させ、我が国における産業の継承と発展に影響を与えていることに気付き、技術が果たしている役割について関心を示している。(関)【ワークシート】 ○ 技術が環境問題の原因と解決に深く関わっていることに気付き、技術の進展と環境との関係について関心を示している。(関)【ワークシート】
第 二 次 (6 ~ 14)	本体の製作	A(2) ア, ウ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木材、金属及びプラスチックなどの特徴を知り、利用場面を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 身の回りの工業製品を想起させ、利用場面に応じた材料の選定について考えさせる。 ○ 木材の種類と特徴について知らせ、製作品の強度を高める方法を考えさせる(繊維方向、変形、材質等)。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木材、金属及びプラスチックなどの特徴と利用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 材料と加工に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討するとともに、適切な使用法を見いだしている。(工)【ワークシート】
	2 構想・設計と製図をしよう。	A(3) イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製作には構想・設計が必要であることを知り、キャビネット図や等角図を利用した製図をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ キャビネット図、等角図等のかき方を伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製作品の構想をキャビネット図、等角図等のかき表すことができる。(技)【製図】
	3 木材のけがきをしよう。	A(2) イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ さしがねや直角定規の使い方を知り、適切に利用しながらけがきをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ さしがねや直角定規について、適切な利用方法を伝える。 ○ 仕上がり寸法線と切断線の違いを考 	<ul style="list-style-type: none"> ○ さしがねや直角定規を適切に利用している。(技)【観察】

				えさせる。	○ 切断線と仕上がり寸法線を正確にけがくことができる。(技)【材料】
4, 5 木材を正確に切断しよう。	A (2) イ, ウ	○ 両刃のこぎりを使用し、切断線に従って正確に切断する。 ○ ジグの有効性について知り、切断線に従って正確に切断する。	○ 正確に切断をさせるために、姿勢や目線、両刃のこぎりの動かし方などチェックポイントを設定して指導する。 ○ ジグの有効性について伝え、直線の切断が苦手な生徒も、ジグを利用することで正確に切断できるようにする。		○ 両刃のこぎりを適切に使用し、正確に切断できる。(技)【観察】 ○ 正しく切断するための方法やジグの有効性について理解している。(知)【ワークシート】
6～8 適切な接合方法を考えよう。	A (2) イ, ウ A (3) ア, イ, ウ B (1) ア, イ	○ 製作図を見て図面の必要性や記号の意味を知る。 ○ 様々な接合方法について知り、用途や条件に合わせた接合方法を考える。 ○ だぼ穴の位置のけがきをする。 ○ 卓上ボール盤の簡単な仕組みと使用方法を知り、安全に穴開けの作業をする。 ○ ノギスを使って、穴の深さを測る。 ○ ジグを利用して対になるだぼ穴をけがき、卓上ボール盤で穴開けをする。	○ 正確な作業につながる図面の重要性に気付かせる。 ○ 様々な接合方法の長所と短所を知らせる。 ○ 内部構造については簡単な説明にとどめておく(ベルト、プーリ、モータ、チャック)。 ○ 卓上ボール盤を安全に使用できるようにする。 ○ 卓上ボール盤の穴開け深さを調節しておく。 ○ ノギスの使い方を説明し、適切な深さに穴開けすることを伝える。 ○ だぼ用マーキングポンチを用意し、だぼ穴の位置がずれないように留意させる。	○ 等角図、キャビネット図などの見方についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 製作品に適した接合方法を比較・検討し、選択している。(工)【ワークシート】 ○ 力や運動を伝達する仕組みの特徴や共通部品についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 卓上ボール盤やノギスを正しい使用方法に基づいて適切に操作することができる。(技)【観察】 ○ 安全に配慮して製作しようとしている。(関)【観察】 ○ 機器の構造や電気回路、各部の働きについての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ ジグの利用が作業性向上に果たしている役割と影響について理解している。(知)【ワークシート】	
9 本体を組み立てよう。	A (3) ウ	○ 4種類の径と深さの穴開けを行う。 ○ 段付きの穴開けの仕方を考える。 ○ 穴開けが終了したら、木だぼを使って組み立てる。	○ φ6, φ12, φ14, φ16のドリル刃を用意し、卓上ボール盤に分かりやすいように径と深さを表示する。 ○ 段付きの穴開けの手順を考えさせる。	○ 製作図を基にして、正確な、部品加工、組立て・接合ができる。(技)【観察, 製作品】	
第三次 (15 ～ 20)	電気回路の製作 1 電気エネルギーの変換と利用方法を考えよう。	A (1) イ B (1) ア	○ 電気エネルギーについて、発電の仕組みを知り、どのように利用されているか考える。	○ 発電方法については、火力、水力及び原子力だけでなく、風力や太陽光など環境に配慮した発電方法なども紹介し、それぞれの長所、短所について考えさせる。	○ 技術が環境問題の原因と解決に深く関わっていることに気付き、技術の進展と環境との関係について関心を示している。(関)【ワークシート】 ○ それぞれの発電方法におけるエネルギーの変換、制御、利用についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】
	2 LEDを発光させる電気回路を考えよう。	B (2) ア, イ	○ LEDの特性について知り、発光させるための回路について考える。	○ LEDの動作電圧や発光の特性などを伝え、発光させるための回路を考えさせる。	○ 製作品の使用目的や使用条件を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面など

			<ul style="list-style-type: none"> ○ 電気回路の製作としてリード線の切断と被覆むきをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ オームの法則について簡単に触れる。 ○ ニップの使い方を説明する。 	<p>から設計要素を比較・検討した上で、製作品に適した電気回路を決定している。(工)【ワークシート】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法についての知識を身に付けている。(知)【観察、ワークシート】
3	リード線のはんだ付けをしよう。	B (1) イ B (2) イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ はんだとはんだごての使い方を知り、リード線にはんだ付けをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電気エネルギーが熱に変換されるはんだごてについて、エネルギー変換の仕組みとはんだ付けの仕方を伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ はんだごての構造や電気回路についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 設計に基づき、安全を踏まえた電気回路の配線ができる。(技)【リード線】
4	電気部品のはんだ付けをしよう。	B (1) ア B (2) ア	<ul style="list-style-type: none"> ○ LEDの発光回路に使われる各電気部品の名前と役割を知る。 ○ 各部品に予備はんだをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ スイッチ、LED、抵抗器、アースラグの名称と、それぞれの役割を伝える。 ○ スイッチへの予備はんだの際に、熱に注意することを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電気部品の名称とはたらきについての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 安全に配慮して製作しようとしている。(関)【観察】
5	電気回路を組み立てよう。	B (2) イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実体配線図をかき、電気部品をはんだ付けする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ はんだ付けをする際には、部品の固定方法と熱に注意することを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法についての知識を身に付けている。(知)【観察、ワークシート】
6	導通試験・絶縁試験を行い、動作確認をしよう。	B (1) ウ B (2) イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電池について種類や電圧など様々なものがあることを知り、用途や条件に応じた利用方法を考える。 ○ 導通試験・絶縁試験を行い、回路の動作確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一次電池、二次電池の違いや極性、形、電圧の違い、放電特性などを実物や模型を使って分かりやすく伝える。 ○ 点灯しない場合のトラブルシューティングを伝え、自分で解決できるようにさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 電池の種類や違いについて知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 設計に基づき、安全を踏まえた回路計などを用いた電気回路の点検ができる。(技)【観察】
第四次 (21 ~ 24)	その他の部品の加工、組立て	A (2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 身の回りのプラスチックについて簡単な特徴と用途を知る。 ○ 熱収縮チューブの特性と用途を知り適切に使用する。 ○ アクリル板の特徴や用途を知り、簡単な切断と卓上ボール盤を使った穴開けをする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生活に身近なプラスチックの用途を考えさせる。 ○ 熱収縮チューブを使ったLEDの固定作業の際に、適切な出力のドライヤ又はヒートガンを用意する。 ○ 卓上ボール盤を用いたアクリル板の穴開け作業は、溶けやすく、割れやすいので、その対策を考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ プラスチックの特徴と使用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ アクリル板の切断、穴開けに必要な工具や機器を正しい使用方法に基づいて適切に操作することができる。(技)【観察、製作品】
	1 LEDベース部を加工しよう。	A, イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属材料の特徴を知り、反射板製作のためのけがき、切断をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ t0.5アルミニウム板又はアルミ缶を用意し、LEDの光の特性を理解した上で、明かりが広がるように、反射板の形を考えてけがき、切断させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属材料の特徴と使用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ アルミニウム板の切断、切削に必要な工具や機器を正しい使用方法に基づいて適切に操作することができる。(技)【観察、製作品】
	2 反射板を製作しよう。	A (2) ア, イ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属材料の特徴を知り、反射板製作のためのけがき、切断をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ t0.5アルミニウム板又はアルミ缶を用意し、LEDの光の特性を理解した上で、明かりが広がるように、反射板の形を考えてけがき、切断させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属材料の特徴と使用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ アルミニウム板の切断、切削に必要な工具や機器を正しい使用方法に基づいて適切に操作することができる。(技)【観察、製作品】
3	シェードを製作しよう。	A (2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ プラスチック材料の特徴を知 	<ul style="list-style-type: none"> ○ t2アクリル板を用意し、木部本体 	<ul style="list-style-type: none"> ○ プラスチック材料の特徴

	ア, イ	り, シェード製作のためのけがき, 切断をする。	に適合する大きさを考えた上で, 切断, 穴開けをさせる。	と利用方法についての知識を身に付けている。(知)【ワークシート】 ○ 材料に適した切断, 切削などの方法についての知識を身に付けている。(知)【観察, 製作品】
4 最終組立てをしよう。	A (2) イ A (3) ウ	○ 電気回路を木部本体へ組み付ける。 ○ ゼムクリップを利用して電池を適切に押さえる方法を考える。 ○ 木ねじを利用してアクリル板を木部本体に固定する。	○ ゼムクリップを使って, 金属の特性を考えさせる。 ○ ねじ回しを使ったねじの締め方を知らせる。	○ 材料に適した切断, 切削などの方法についての知識を身に付けている。(知)【観察, 製作品】 ○ 製作図を基にして, 組立て, 接合及び仕上げができる。(技)【観察, 製作品】

(7) 教材で使用した工具

LEDランタンの製作を通して, 様々な工具を利用した。生徒が扱いに慣れていないものもあり, 作業時の服装を徹底させるとともに, 工具や工作機械の管理などを十分注意して行った。また, 作業を補助するためのジグなども用意した。表5に作業内容, 使用材料, 使用部品及び使用工具の一覧表を示す。

表5 作業内容, 使用材料・部品及び使用工具

学習内容	作業内容	材料・部品	使用工具
木材のけがき	角材のけがき	イエローポプラ	さしがね, スコヤ
木材の切断	角材の切断	イエローポプラ	スコヤ, 両刃のこぎり, Cクランプ
だぼ穴の加工	切断した材料のだぼ穴開け	切断した材料	さしがね, スコヤ, 卓上ボール盤 (φ6)
	縦方向のだぼ穴開け	切断した材料	だぼ用マーキングポンチ, 卓上ボール盤 (φ6)
本体の組立て	電気部品を収納するための様々な穴開け	切断した材料 だぼ	卓上ボール盤 (φ6, φ12, φ14, φ16)
電気回路の製作	リード線の切断, 被覆むき	リード線	定規, ニッパ
	リード線のはんだ付け	リード線	はんだごて, 糸はんだ, こて置き台, ラジオペンチ
	電気部品のはんだ付け	スイッチ 抵抗器 LED アースラグ	はんだごて, 糸はんだ, こて置き台, ラジオペンチ, 放熱クリップ
	電気部品の組立て	リード線 スイッチ 抵抗器 LED アースラグ	はんだごて, 糸はんだ, こて置き台
	動作確認	ボタン型電池	回路計
LEDベース部の加工	熱収縮チューブの加工	だぼ 熱収縮チューブ	ドライヤ又はヒートガン
反射板の製作	アルミニウム板の切断	t0.5アルミニウム板 又はアルミ缶	金切りばさみ

シェードの加工	アクリル板の切断，穴開け	t2アクリル板	鋼尺，プラスチックカッタ，卓上ボール盤（φ3.5），プラスチックドリル
組立て	電気回路の木部本体への組付け 電池押さえの製作	木部本体 製作した電気回路 ゼムクリップ φ3.5ドリルねじ t2アクリル板 φ3.5木ねじ	十字ねじ回し，ラジオペンチ

(2) 指導の実際

岡山市内B中学校第1学年（5学級，200名）で授業を行った。ものづくりに関心の高い生徒が多く，のこぎりびきや卓上ボール盤を使った穴開けなど，作業全般にわたって意欲的に行うことができた。

材料の切断では，加工精度を視覚的に確認するためのジグ（図17）や，正確に切断するためのジグを製作し，作業の苦手な生徒に対して作業意欲を高める工夫をした。実習全般にわたり，過去に何らかの道具を使って作業をした経験のある生徒は少ないので，二人組やグループで話し合いをさせたり，共同で作業をさせたりすることで，作業性と安全性を向上させることができた。



図17 ジグを用いた加工精度の確認

ア 本体の設計と製作

木材の特徴や設計，製図についてワークシートを用いた学習の後，切断や穴開けの加工を行わせた。図18に本体の部品図を，表6に本体（木部）の材料表を示す。

まず，35mm×35mm×500mmのイエローポプラの角材を100mmずつ4本に切断させる。最初の1本は練習を兼ねて，二人組で作業させた。作業の際には，のこぎりびきのチェックポイントを示したワークシートを用いて，お互いに適切に作業できているかどうかを指摘し合うようにさせた。その後，各自でジグを用いて作業させることで，生徒は比較的正確な切断をすることができた。

木材の接合方法としてだば接ぎを用いた。理由として，分解，組立てを何度も行う必要があるのでくぎや接着剤は使えないこと，ほぞ組みの場合，ほぞ及びほぞ穴を正確に加工するためには時間と高度な加工技術が必要になることなどが挙げられる。

穴開け加工では，卓上ボール盤を使って機器の仕組みや動力伝達の方法について学習させた後，加工工程に入った。だば用の穴を開ける際，組む両方の面をあらかじめけがいて穴開けをするとうずれることが多い。そこで，一方のみ穴を開けた後，どのようにしたらずれの少ない穴開けができるかについて，グループで話し合いをさせた後，作業を進めさせた。その解決の方法として，だば用マーキングポンチ（図19）を紹介し，作業の中で適宜使用するように伝えた。また，だば用の穴だけでなく，部品を納めるための様々な直径の穴を開ける必要があるため，卓上ボ

表6 材料表

材料	規格	数量
イエローポプラ角材	35mm×35mm×500mm	1本
アクリル板	アクリワロン ^{※1} P-2 200mm×200mm×2mm	1枚
だば	φ6×30mm	5個
木ねじ	φ3×10mm	8本
ドリルねじ	φ3.5×10mm	2本
ゼムクリップ	中	1個

電気回路部品は表8に示す。

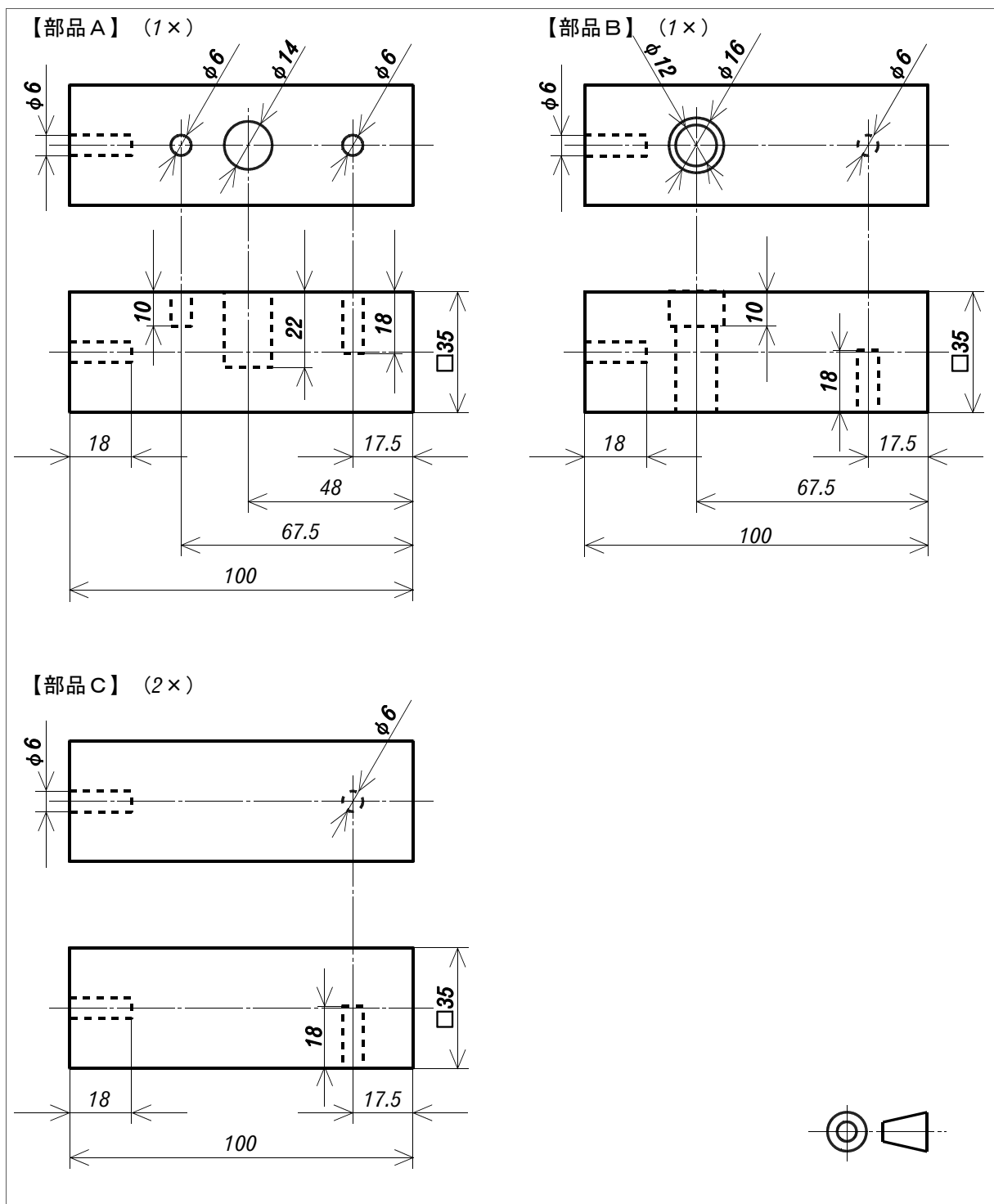


図18 本体部品図

ール盤4台にそれぞれ異なる直径のドリル刃を装着し、作業の間違いがないように直径と穴の深さを明示した。

穴開けの位置や深さの失敗をした生徒が数名いたが、角材の面を変えたり組合せの位置を変えたりすることで、失敗した部分を生徒自身で比較的容易に修正することができた。表7は、のこぎりびきの学習指導案（本時案）である。



図19 だぼ用マーキングポンチ

表 7 学習指導案（本時案） 2

本 時 案（第二次の第4， 5時）		
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> ○ 両刃のこぎりを適切に使用し，正確に切断できる。（生活の技能） ○ 正しく切断するための方法やジグの有効性について理解する。（知識・理解） 	
学習活動	教師の支援	評価規準（観点）【方法】
1 作業工程表を見て進行状況を確認し，本時の目標を知る。	○ 前時の復習の確認と本時の学習内容の確認をさせる。	
材料を正確に切断しよう。		
2 1本目の角材切断の続きをする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全に作業するための方法を確認させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 滑り止めシートを利用した固定方法を確認させる。 ・ 直角定規の使い方が不十分な生徒には個別に指導する。 	
3 正確に切断するための注意点を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 正確に切断するための注意方法について考えさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1本目の反省を生かし，2本目の切断作業ができるようにさせる。 	
4 ジグについての説明を聞き，それを利用してのこぎりびきをする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 切断用ジグの使用上の注意事項を確認させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ のこぎり引込み角度 ・ 作業の立ち位置 ・ 切り終わりの補助 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2本目はジグを使うことにより，1本目より正確に切断できることを体験させる。 ・ 直角定規を用い切断した1本目の木材との加工精度の違いを比べる。 ○ ジグの有効性について考えさせ，グループごとに話し合わせ，発表させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ジグは加工を補助するための道具であり，製作が難しい場合などに使用すると有効であることを理解させる。 ○ できるだけ速く，正確にのこぎりびきをするよう指示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 両刃のこぎりを適切に使用し，正確に切断できる。（生活の技能）【観察】

<p>5 残りの材料を切断する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 切断用ジグを使うことで、作業意欲を高める。 のこぎりびきについての注意事項を再確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> のこ身の当て方 あさを考慮した引き込み位置 </div>	
<p>6 本時のまとめをし、次時の内容を聞く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 本時の作業を振り返らせ、感想を書かせることで本時の学習内容のまとめをし、次時への意識付けをする。 のこぎりびきの際の反省点について、切断面を見ながらワークシートに振り返りを記入することで、練習の成果や個人の課題を把握させ、次時に生かすことができるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 正しく切断するための方法やジグの有効性について理解している。(知識・理解)【ワークシート】

イ 発光回路の設計と製作

エネルギーの変換と利用方法から学習を進めていき、電気を使う仕組みから、電気の基礎知識や回路図の学習を経て発光回路(図20)の製作実習を行った。

当初、LEDは電球色ものを使用するように計画したが部品代が高価になるため、今回は最近よく使用されている高輝度の白色LED³⁾を利用した。実習に用いた電気回路部品については表8に示す。

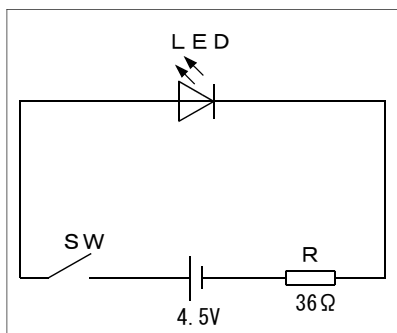


図20 発光回路

表8 電気回路部品表

材料	規格	数量
白色LED [LED]	NSPL510DS (日亜化学工業(株))	1個
抵抗器 [R]	36Ω	1個
リード線 (赤)	0.3mm ² ×200mm	1本
リード線 (黒)	0.3mm ² ×200mm	1本
アースラグ	4mm	1個
スイッチ ⁴⁾ [SW]	GB-15AH (日本開閉器工業(株))	1個
ボタン型電池	LR44	3個

[]内の記号は図20中のもの。

まず、LEDを点灯させるための回路の設計を行わせた。その中で、抵抗器の必要性について、電気機器の定格との関連を考えさせながら指導した。

次に、リード線の被覆むき作業を通して、電気コードの安全性や許容電流などに触れ、生活の中で電気製品を使う上での安全への配慮について考えさせた。

この教材でのはんだ付けは基盤に部品を取り付けるものではないので、教師が用意したジグを使用させ、正確に部品を固定できるようにした。

ウ 組立て

本体の製作，発光回路の製作を経て，全体の組立てを行わせた。LEDの固定方法として，LEDの2本のリード間にだぼをはさみ，それを熱収縮チューブで固定し，だぼ穴に差すという方法を採用した（図21）。熱収縮チューブの原材料はポリエチレンであり，食品トレーや包装用フィルム，ポリバケツなど，身の回りの様々なプラスチックとして利用されているものである。このチューブを使うことでプラスチックの特徴的な性質（熱可塑性）を学習させた。電気部品の組付けの詳細を図22に示す。

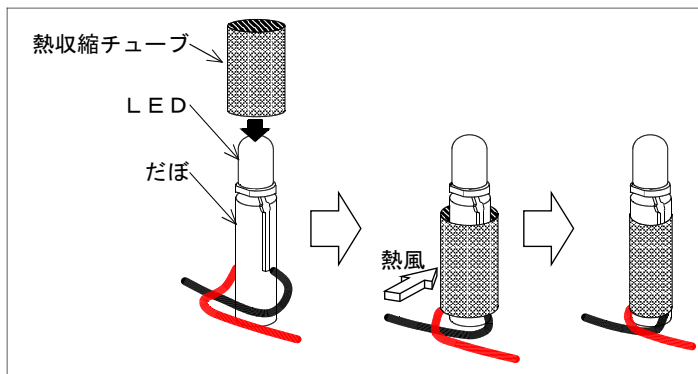


図21 熱収縮チューブによるLEDの固定

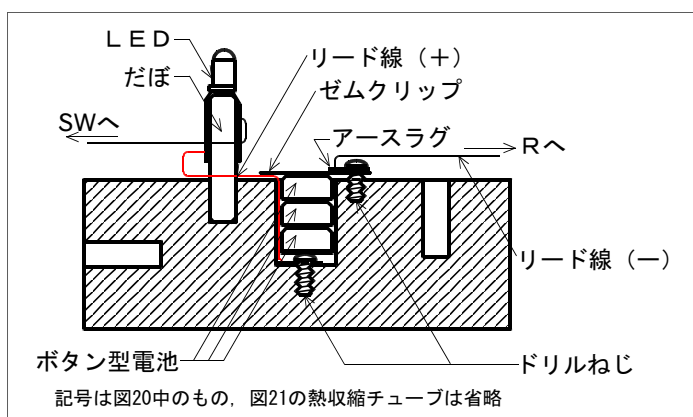


図22 電気部品の組付け



図23 ドリルねじ

電池と回路の接点（電池ボックスの接点として機能する部分）には，市販のゼムクリップとドリルねじを使用するようにした。電池ボックスとして機能する穴としてφ14mm，深さ20mmの穴を開けるようにした。生徒の穴開けの具合により電池の一極の高さに若干の差異が生じることがあったので，各自でゼムクリップの曲げ方を工夫させることで対応した。また，固定用のドリルねじ（図23）はねじの先端がドリル刃になっており，押し回すことで穴開けをしながら材料に食い込んでいくねじである（木ねじと異なり，下穴を開けなくても材料に割れが生じにくいというメリットがある）。ねじ回しをねじの進行方向に押し付けないとねじが食い込まないので，ねじ回しの正しい使い方を体験的に習得させる上でも有用であった。



図24 反射板の製作



図25 電気部品組付け後の状態

金属材料の加工として、反射板（図24）を取り付けた。LEDの光の拡散について説明し、より効率的に光を広げるための方法を各自で考えさせ、形状を決定させた。材料は、アルミニウム製の空き缶を利用することにより、金属の性質を学習させた後、金切りばさみで切断させた。製作した反射板を本体へ固定する際には、ホットボンド[®]※2を使用させた。部品組付け後の状態を図25に示す。（ただし、熱収縮チューブは溶着していない。）

仕上げに、本体（木部）の両面に和紙調の亚克力板をねじ留めさせた³⁾。亚克力板の加工として、プラスチックカッタによる切断（図26）と卓上ボール盤による穴開けの作業を行わせた。穴開けの際には、切りくずがドリル刃に溶着するなどの問題点を提示し、その解決方法をグループで話し合わせながら作業を進めさせた。ねじ留め（図27）に当たっては先に述べたドリルねじを用い、ねじ回しの適切な使用方法を指導した。

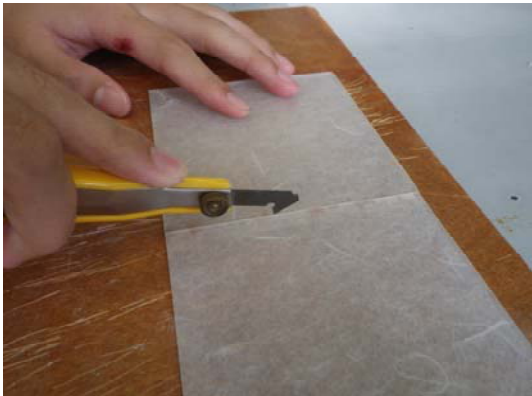


図26 アクリル板の切断



図27 アクリル板のねじ留め

(3) 結果と考察

今回の製作実習では、「A材料と加工に関する技術」と「Bエネルギー変換に関する技術」を有機的に関連付けながら、生活の中でよく利用されており、比較的簡単に入手することのできる材料を使って、ブラックボックスとなる部分のない製作品を製作させた。

素材から製作していけば、素材を実際に加工しながら、素材のもつ性質についてより詳しく、体験的に学習させることができる。このような経験があれば、今後の生活の中で、身近な製品が壊れたとしても、生徒は自分で修復に取り組もうとする可能性があると考えられる。

生徒からは「このような材料でこのようにすばらしいものができるとは思わなかった」「素材の特徴を知っていたら、いろいろな使い方もできるということが分かった」というような感想が聞かれた。

LEDランタンの製作という題材で学習指導を行ったが、現状では家庭で有効に利用するため

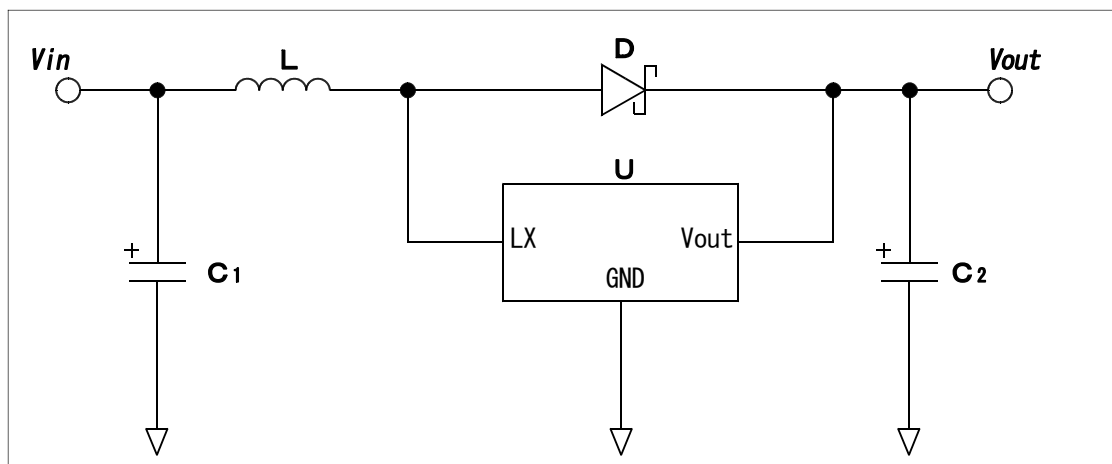


図28 昇圧回路回路図

には輝度が不足していると考え
る。しかし、輝度を高くすると
消費電力が増え、電池の消耗が
早くなる。今後は、そのような
トレードオフの関係も考慮しな
がら、LEDの型式を選定する
必要がある。また、発展的な学
習として、ボタン型電池1個

表9 昇圧回路部品表

記号※	材料	規格	数量
U	DC-DCコンバータIC	HT7733A PFM	1
C1	電解コンデンサ	47 μ F	1
C2	電解コンデンサ	22 μ F	1
L	マイクロインダクタ	100 μ H	1
D	ショットキーバリアダイオード	EK14	1

※ 記号は図27中のもの

(1.5V)で発光できる昇圧回路(図28, 表9)なども取り入れて学習させることなども視野に入れていきたい^{*)}。

V 成果と課題

本研究では、技術・家庭科〔技術分野〕の多岐にわたる内容、項目を限られた授業時数の中で指導するために、指導する内容、項目の有機的な関連を図り、効率的な指導を行うための授業パッケージを開発し、授業実践を行った。

ものづくりに関しては、生徒の生活経験が年々少なくなってきており、また、授業では多岐にわたる内容、項目を指導しなければならないため、旧来使用してきた題材をそのまま使用することが困難になってきている。そこで、現在の社会や家庭における生活を見つめ直し、本当に指導すべきものは何かを考え、教材及び指導方法を工夫した授業パッケージを考案した。その際、「何に重点を置いて指導すべきか」「どのように指導方法を改善すべきか」ということについて熟考することは非常に重要であり、そして必要不可欠であった。解説に「将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応していくためには、生活を営む上で生じる課題に対して、自分なりの判断をして課題を解決することができる能力、すなわち問題解決能力をもつことが必要である」¹³⁾と示されているように、ものづくり方(製作・制作・育成技術)のみを教えるのではなく、ものをつくる過程で様々なことを教えたり考えさせたりすることが重要である。その中で、日常の家庭生活、社会生活で様々な問題を解決していく「考え方」を学ばせる必要がある。

そこで、本研究においては、ものづくりと問題解決的な学習という本教科の大きな特性を二つの授業パッケージに反映させ、授業実践を行った。本研究における二つの題材には、全て何らかの形で生徒が自己決定をしなければならない要素を含ませた。それぞれの題材で生徒が学習する際、設定された、あるいは自ら設定した課題に対して、その解決のための方策を自ら考え、自ら解決していくという問題解決的な学習を多く取り入れることによって、生徒の意欲を喚起させることができたと考える。

本研究では、2年間にわたり各研究協力委員が各所属校において、それぞれの授業パッケージに基づいた授業実践を行った。それぞれの授業実践において融合題材を用いたことにより、新学習指導要領に示された多岐にわたる内容、項目を効果的に学習させることができたと考える。ただし、同じ授業パッケージを他校では実践しておらず、どの学校でも、どんな生徒に対しても有効であるという確証はない。今後は、本研究で開発した授業パッケージを多くの学校で実践し、指導計画の検証、授業における効果の検証を重ね、更なる改善を図っていきたい。

VI おわりに

新学習指導要領「技術・家庭〔技術分野〕」の目標は、「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¹⁴⁾と示されている。ものをつくる過程での様々な経験を、体験を通しての自然や社会についての貴重な学習とし、それを確かな学力、豊かな心、健やかな体の育成につなげていくことが重要であろう。さらに、このことがこれから学ぶ様々な教科、科目、分野に対する興味・関心の原体験となることも考えられる。

また、新学習指導要領には、「学校における道德教育は、道德の時間を^{かため}要として学校の教育活動全体を通じて行うものであり、道德の時間はもとより、各教科、総合的な学習の時間及び特別活動のそれぞれの特質に応じて、生徒の発達段階を考慮して、適切な指導を行わなければならない¹⁵⁾と規定されている。技術・家庭科〔技術分野〕においても、例えば、木材という自然の産物を取り扱うことにより、人間の力を超えたものに対する畏敬の念を深めることにつながったり、道具や機械を使用する際、そのすばらしさを実感することが先人への尊敬と感謝につながったりするといったことが考えられる。さらに、友人と協力して作業することにより、友情や人間関係の大切さについて気付かせるということも考えられる。このように、ものづくりの学習の中においても様々な道德的価値を意識しながら指導していくことができる。

ものづくりの学習の中には、様々な「ひとづくり」の要素が隠されている。独立行政法人労働政策研究・研修機構（2011）の調査結果によると、企業が若年正社員に望む項目として、「仕事の遂行能力」「達成意欲・チャレンジ精神」「担当業務に必要な専門知識・技能」「責任感」「コミュニケーション能力」を上位に挙げている。また、経済産業省（2011）は『2011年版ものづくり白書』の中で「次代を担う人材を育成するためには、ものづくり教育を充実させることが重要である¹⁶⁾と述べ、同時に同書の中で技術・家庭科〔技術分野〕に対する期待も示している。技術・家庭科〔技術分野〕の指導に当たっては、このことを十分に生かしていきたい。そして、本研究で開発した授業パッケージが、中学校技術・家庭科〔技術分野〕担当の先生方の授業実践の一助となることを願ってやまない。

※1 「アクリワロン」は株式会社ワロン¹⁷⁾の登録商標

※2 「ホットボンド」は大洋電機産業株式会社の登録商標

○引用文献

- 1) 中央教育審議会（2008）『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）』p. 103
- 2) 文部科学省（2008）『中学校学習指導要領（平成20年3月）』東山書房，p. 98
- 3) 前掲書2)，p. 98
- 4) 前掲書2)，pp. 99-100
- 5) 上野耕史（2010）「伝統や文化に関する教育の充実（2）」、『中等教育資料』1月号第884号，ぎょうせい，p. 85
- 6) 国立政策研究所教育課程研究センター（2009）『特定の課題に関する調査（技術・家庭）調査結果（中学校）』国立教育政策研究所，pp. 86-88
- 7) 安藤茂樹（2004）『技術・家庭科研究授業〔技術分野〕』明治図書
- 8) 文部科学省（2008）『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』教育図書，p. 18
- 9) 前掲書8)，p. 18
- 10) 前掲書8)，p. 28
- 11) 前掲書2)，pp. 98-100

- 12) 前掲書2), p. 104
- 13) 前掲書8), p. 77
- 14) 前掲書2), p. 98
- 15) 前掲書2), p. 15
- 16) 経済産業省 (2011) 『2011年版ものづくり白書 (ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告)』, p. 221

○参考文献

- ・ 文部省 (1969) 『中学校学習指導要領 (昭和44年4月)』 大蔵省印刷局
- ・ 鈴木寿雄 (1973) 『生育調節による新しい栽培の指導』 明治図書
- ・ 文部省 (1978) 『中学校指導書 技術・家庭編』 開隆堂
- ・ 文部省 (1999) 『中学校指導書 技術・家庭編』 開隆堂
- ・ 文部省 (1999) 『中学校学習指導要領 (平成10年12月) 解説—技術・家庭編—』 東京書籍
- ・ 福田公子・間田泰弘 (2000) 『家庭・技術科重要用語300の基礎知識』 明治図書
- ・ 森政弘 (2003) 『機械部品の幕の内弁当 —ロボット博士創造への扉—』 オーム社
- ・ 岡山県教育センター (2004) 『技術・家庭科 (技術分野) における学習指導と評価に関する研究, 研究紀要第252号』
- ・ 本多満正他13名 (2004) 『実践 情報科教育法「ものづくり」から学ぶ』 東京電機大学
- ・ 上岡誉富 (2005) 『かんたん! プランター菜園コツのコツ 上岡流写真図解でわかる逸品づくり』 農山漁村文化協会
- ・ 安藤茂樹 (2006) 『セルフ・エスティームをはぐくむ技術・家庭科教育 [技術分野]』 明治図書
- ・ エネルギー環境教育研究会 (2008) 『持続可能な社会のためのエネルギー環境教育』 国土社
- ・ 大橋和正 (2008) 『暮らしに役立つ技術と工学の基礎知識』 共立出版
- ・ 田口浩継・竹野英敏・佐藤文子 (2009) 『平成20年改訂中学校教育課程講座 技術・家庭』 ぎょうせい
- ・ 竹村久生 (2009) 『図解 おもしろ子ども菜園 —教室, ベランダ, 軒下で—』 農山漁村文化
- ・ 久野靖・辰巳丈夫 (2009) 『情報科教育法』 オーム社
- ・ 岡山県総合教育センター (2009) 「中学校技術・家庭科 [技術分野] における融合題材を用いた授業づくりに関する提案」, 『岡山県総合教育センター研究紀要第2号』
- ・ 藤隆+月刊悠+編集部 (2010) 『速解 新しい指導要領とこれからの評価』 ぎょうせい
- ・ 国立政策研究所教育課程研究センター (2011) 『評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料 (中学校 技術・家庭)』 国立政策研究所
- ・ 独立行政法人労働政策研究・研修機構調査・解析部 (2011) 『「若年技能系社員の育成・能力開発に関する調査」結果』 独立行政法人労働政策研究・研修機構

○Webページ

- ア) 坂井旭: 子どもたちのものづくりの意義パート2
(<http://www.konan.ac.jp/inner/library/kiyou/k-No34-4.pdf>)
- イ) 独立行政法人理化学研究所植物科学研究センター: 植物科学研究センター2007アニュアルレポート
(www.psc.riken.go.jp/outline/annual/pdf/report2007.pdf)
- ウ) 久富電機産業株式会社: HISATOMIソフトダウンロード
(<http://www.hisatomi-kk.com/SET-1/index.html>)
- エ) 日亜化学工業株式会社: 発光ダイオード (LED) LEDテクニカルデータ
(http://www.nichia.co.jp/jp/product/led_technicaldata.html)

- ホ) 日本開閉器工業株式会社：Gシリーズ
(http://www.nikkai.co.jp/search/category_list.cfm)
- カ) 株式会社ワーロン：アクリワーロン
(<http://www.warlon.co.jp/>)
- キ) Alldatasheet.com：HT7733Aデータシート
(<http://http://www.alldatasheet.jp/datasheet-pdf/pdf/205877/HOLTEK/HT7733A.html>)

平成22・23年度岡山県総合教育センター所員研究
(個別テーマ研究；中学校技術・家庭（技術）)
「中学校技術・家庭科〔技術分野〕における融合題材を用いた授業づくりに関する提案Ⅱ」
研究委員会

指導助言者

笠原 和彦 岡山大学教師教育開発センター准教授（平成22年度）

研究協力委員

山口 雅弘 倉敷市立西中学校教諭

大坂 敬介 赤磐市立磐梨中学校教諭

日吉 康幸 岡山大学教育学部附属中学校教諭

研究委員

正好 東洋 岡山県総合教育センター教科教育部指導主事

平成24年2月発行

岡山県総合教育センター 研究紀要 第5号

研究番号11-05

中学校技術・家庭科〔技術分野〕における
融合題材を用いた授業づくりに関する提案Ⅱ

編集兼発行所 岡山県総合教育センター

〒716-1241 岡山県加賀郡吉備中央町吉川7545-11

TEL (0866)56-9101 FAX (0866)56-9121

URL <http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/>

E-MAIL kyoikuse@pref.okayama.lg.jp