

# 琉球大学学術リポジトリ

《技術・家庭科(技術分野)》互いに学び合い高めていく授業づくり：  
ICTを活用した個を活かす対話による学び合い

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属中学校 公開日: 2015-12-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 玉城, 博康, 清水, 洋一, 福田, 英昭 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/33009">http://hdl.handle.net/20.500.12000/33009</a>

# 互いに学び合い高めていく授業づくり — ICTを活用した個を活かす対話による学び合い—

玉城博康\* 清水洋一\*\* 福田英昭\*\*

\*琉球大学教育学部附属中学校 \*\*琉球大学教育学部

## I 主題設定の理由

### 1 本校技術科の背景

これまでの技術の授業では、実習や実験、機器の操作といった実践的な活動が主体とされていた。しかし、これからの時代に求められる学習方法では、今まで以上に人と関わり合うことや、他者を通して学び合うことが必要とされる。教科の特性であるものづくりや、完成に伴う成就感の育成に重点を置きながら、他者の意見や考え、アイデアを受け入れることで、より主体的な学習活動を展開することができる。また、授業を通して得た知識と技術を日常生活の様々な場面で活用できるようにしなければならない。

平成21年度の国立教育政策研究所「特定の課題に関する調査<sup>1)</sup>」から、「(3)工具や機器の使用方法及び加工技術」の結果を分析すると、工具の仕組みを生かして効果的に使用する能力の習得状況が全国調査では61.4%であった。本校3年生に行った同様の調査では、約半分の生徒が具体的な回答を示すことができなかった。継続して研究を進めている本校技術科の授業実践では、「日常生活における機器の点検や修理の経験」において、家庭での実践は定着し始めているが、工具や機器を用いた加工技術ではまだ不十分であることが分かった。原因としては、個々の生徒が工具の正しい使用方法を把握しないまま我流に使用していることや、工具のしくみや特徴を十分に理解していないことが推測できる。このような実態から、理論に基づく実践的な指導も必要であるが、生徒個々が自分なりの学びを深め、その成果を日常生活において適用させ広めることが大切だと考える。そこで、本研究では、多様な理解が

深まり統合される協調学習を授業の中に取り入れ、その有効性を検証していきたい。

### 2 これまでの研究から

本校技術科では、平成23年度から実生活との関連を深めるための題材開発や指導計画、評価等の授業づくりの研究を進めてきた。その成果として意識調査では(2013年4月実施)、以下の図に示すように授業前後において生徒の意識の変容が見られ、授業で学習したことを将来の生活に役立てようとする意欲を高めることができた(図1)。また、実験の分析や製作実習の記録を辿っていくと、習得した内容を家庭生活に関連付けて行動することで、自身の生活を振り返り改善しようとする態度をはぐくむことに繋がった。

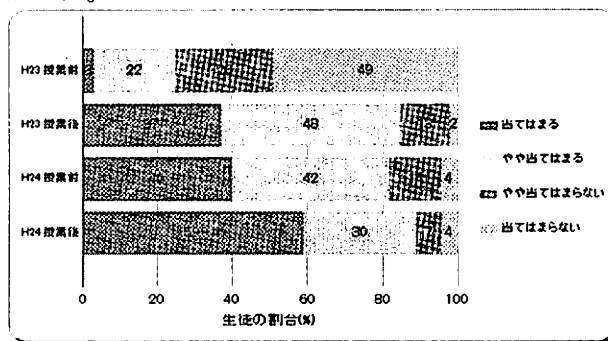


図1 授業で学習したことは将来の生活に役立つ

しかし、日常生活における身近な機器の点検や修理、工具の扱いでは、使用に関しては問題ないが、工具の原理やしくみを活かした加工技術は十分に身に付いていない実態がある。これまでの研究成果の推移から技術の授業に対する意識は高まったが、製作、修理等の実践的な生活場面においては、更なる指導の改善や授業づくりの充実が求められる。そこ

技  
術

で、協調学習の手法である「知識構成型ジグソー法」を取り入れた授業を展開することで、教室で学んだ実践力を実際の生活場面で活かせるようにしたい。そのためには、これまでのグループ活動に個々の学ぶ場面を具体的に示し、互いに思考する場面を設定する必要が求められる。また、対話による学び合いを実践するに当たり、思考力、判断力、表現力を育成するには、技術科特有の言語活動を研究し、授業実践のなかに取り入れることも求められる。以上の背景や生徒実態のもと、本教科の特性や役割を活かし高めていきたいと考え、本テーマを設定した。

### 3 生徒の実態から

中学校に入学するまでの期間において、ものづくりの経験がどれだけあるか把握するために、1年生を対象にアンケート調査を行った(2013年4月実施)。調査内容では、主に生徒のものづくりの経験をはじめ、製作に使用する工具の使用状況や、製品、機器を修理する際に、どのようにして取り組んでいるのかを中心に調査した。ものづくりの経験においては、ほとんどの生徒が経験し、具体的には小学校の図工の授業や夏休みの作品等で制作したことがあると回答した。しかし、製作過程における適切な工具や機器の扱いはほとんど意識しないまま使用している実態が分かった。現在、授業でのこぎりを使用しているが、授業前ではほとんどの生徒が正しい使用方法を知らないまま我流で切断しようとしていた。また、製作上不明な点があっても、特に意識することなく他者からのアドバイスや指摘を受けることもなく進めようとするのが分かった(図2)。

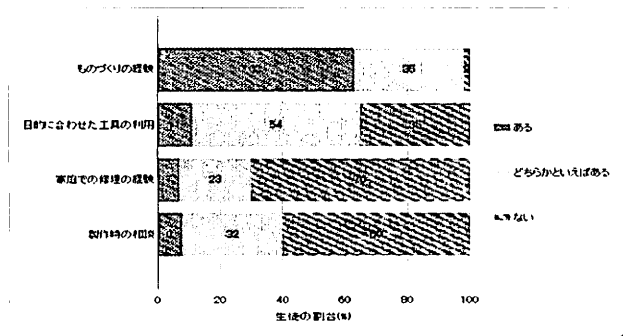


図2 授業前の実態調査 (1年生)

このような現状から、授業のなかで他人の考えを聞いたり、他人に説明したりする活動を取り入れる

ことの必要性を感じる。授業では、確かな知識と技術の習得をもとに自分なりの理解を深め、互いに共有して学び合う方法を身に付けさせることが大切である。また、学習意欲を高める工夫とともに深く思考させ、学習内容の理解を深めることができれば、学習の将来的な有用感が増し、学んだことを自分自身の生活に活かそうとする態度をはぐくむことができるのではないかと考える。

## II 本研究の目的

これまでの研究で得られた成果を引き継ぎ、現在課題となっていることを明確にし、互いに学び合い高めることのできる授業づくりについて研究を進めていく。また、課題となっている本校生徒の実態から、学習した内容をどのような手立てをすることで他者の意見や考えを取り入れ、個を活かした対話による学び合いができるか様々な角度から探してみたい。まずはじめに、実習題材にジグソー学習を組み込み、互いに相談したり知恵を出し合いながら解決していく問題解決的な学習を授業づくりの柱とする。その際、グループ活動を通して意図的に思考する場面を設定し、知識構成型ジグソー学習を取り入れる。具体的な方法としては、製作実習の材料加工において、日常生活を想定した場面から、生徒の興味・関心を高める内容を取り上げ、授業を通して思考・判断する場面の設定を行う。その際、21世紀スキルのなかにある「問題解決能力」と「ICT活用能力」に焦点を当て、協調学習を取り入れることで、自律的な学びができる学習環境づくりを行う。技術室にクラウド機能を設置し、製作過程で浮かんだアイデアや加工技術をその都度記録できるようにする。そして、デジタル媒体した他者の学びの記録やアドバイスをネットワークを活用して共有することで、ジグソー活動に結びつけたい。

本研究では、習得した内容を記録し、データベースとして蓄積することで有効的に活用し、互いに学び合えるようにしたい。そして、学習者が学習内容のみならず協調を通じて情報を共有することの重要性を身に付けさせるとともに、自ら進んで生活を工夫・創造できる実践的な態度をはぐくむことのできる授業づくりの研究を行う。

### Ⅲ 研究内容

#### 1 教科における「対話」とは

##### (1) 言語活動を用いた学習活動

技術科の言語活動としては、考え話し合い活動やグループ活動を通して互いに思考を深めていく活動がある。他教科との違いとしては、話活動以外にも技術科特有の言語として、製作図や栽培飼育表やフローチャート等があげられる<sup>9)</sup>。つまり、製作実習で用いる構想図や製作過程でまとめた個人の学びの記録やワーク等をもとに製作工程の加工法や技術について議論することが、言語活動の場面において有効であるといえる。先行研究としては、平成22年の教育課程研究成果報告書において埼玉大学教育学部附属中学校の実践授業にて言語活動を取り入れた成果が報告されている<sup>10)</sup>。

本校技術科では、「対話」を取り入れた活動の柱として生徒の活動に言語活動の場面を意識して設定したい。具体的には、製作実習を主体としながら、技術科特有の言語を用いることで、頭の中で描いていた構想を具体化したり、曖昧であった概念等が整理されることで思考力の育成をはぐくむことができると考える。紅林(2013)は、「製図や計画書、フローチャート等は他者に設計意図や製作方法を伝えるための手段である。技術科特有の言語を技術の学習の中で用いることは、相手に製作者の意図を伝え易くするためであり、その手段として、製作者の設計に関する意図や工夫点を明確にするといった概念の整理をすることが行われるのである。したがって、他者との『概念の共有化』を意識した取り組みこそが重要な鍵となる」<sup>11)</sup>と述べている。このことから、授業の中に対話を取り入れる過程として、製作活動の中に、互いで学んだ知識や加工技術等を共有できる共同学習的な場面を設定する必要がある。そこで、学びを深めるために、言語活動を活かしたジグソー法を用いて、協調学習として取り入れることにより、学習者同士が学び合える相互学習を展開することができる。

##### (2) 「対話」を取り入れた授業構成

協調学習を授業に取り入れるためには、一人ひとりの理解の方法がそれぞれ異なることを留意しなけ

ればならない。個々が習得した多様な学びをジグソー法を用いて展開するには、授業で理解したことや疑問、アイデア等をその都度記録することで効果的に活用できると考える。学習の記録を集積させた上で、自分の学びや成果を他者と共有したり、互いに意見交流や加工技術を見せ合うことにより対話が生まれ、協調学習の学びが深化できると考える(図3)。そのことにより、自分なりの教科学習に対する理解の幅が広がり、新しい多くの知識と技術を習得することに繋がる。

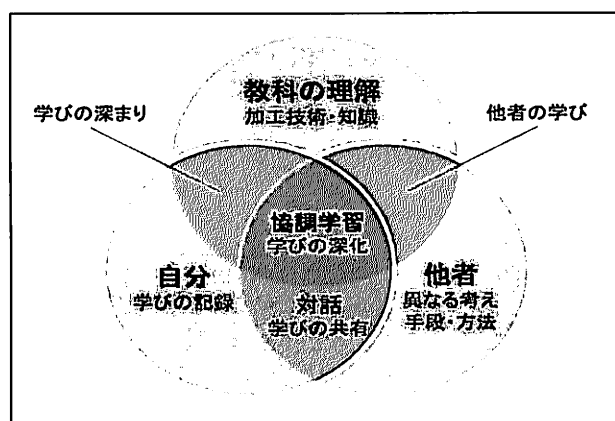


図3 ジグソー法を用いた学びの捉え方

##### (3) 「対話」にICTを取り入れた学びの方法

協調学習を進めるにあたり、実技や実験実習が主体となる本教科において、どのような手段を用いると学習効果が高まるか考えた。技能教科では、座学から得られた知識も大切だが、実際に自分の目で見て、触れることが重要である。そこで、本年度は初年度として技術教室のICT環境整備を中心に行うこととする。具体的には、パソコンをはじめ、タブレット機器を活用することで、製作段階における疑問やつぶやき、新しい発見やアイデアを写真や動画、テキスト等のデジタルデータとして記録を取るようにする。そして、生徒同士が互いに情報のやり取りをリアルタイムで実践できるようにしたい。そのために、多様な機器で同時にアクセスできるようにクラウド技術を活用したい(図4)。クラウドとは、クラウドコンピューティングの略語であり、和訳すると「雲」という意味である。データをパソコンや携帯電話、インターネット上に保存する使い方、サービスのことを指している。近年スマートフォン等の普及により自宅、会社、学校、図書館、外出先など、

様々な環境のからでもデータを閲覧、編集、アップロードすることが可能であり、学校現場においても今後の利用場面が増える可能性が推測される。多人数でデータを共有するグループウェアのような使い方ができるので、この利点をうまく利用して授業のなかにおける「対話」において、一つのツールとして活用してみたい。

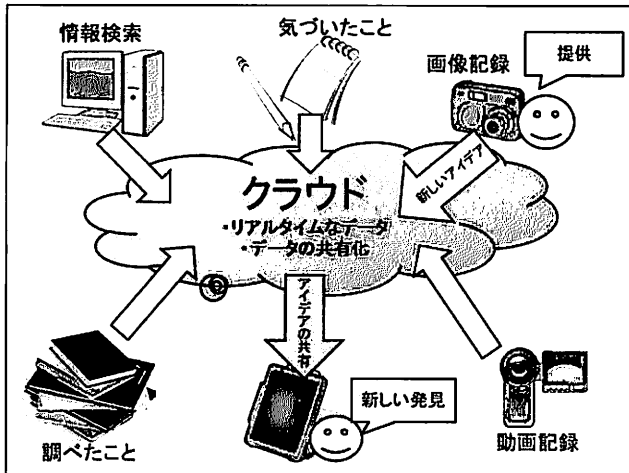


図4 クラウド技術を取り入れた「対話」の方法

## 2 技術科における協調学習の取り組み

### (1) 協調学習を用いた技術の授業

授業を通して学んだことを実生活のなかで活かしていくためには、単なる知識や技術として身に付けるのではなく、常に自分自身の生活のなかで活用できる場面を見つけ出さなくてはならない。そこで、21世紀型スキルを技術科で今後取り組んでいく協調学習の方法に結び付けて考えてみた。

内容としては、国内の多くの企業で実践されているQCサークルの考えを一部取り入れることとする。QCサークルとは、quality control (品質管理) の略語であり、職場内で自発的に集まった小人数の集団が、製品・サービスの品質管理や改善、不良品の低減、安全対策などに取り組むことを指している。この活動により、グループ全体の能力・自主性の向上、人材育成、職場活性化などの相乗効果が期待できると考えられ、1960年代に製造業の現場で生まれて普及し、日本の国際競争力を強めたといわれている。同じ職場の中で、品質管理活動を自主的に進める集団のことを指し、生産現場の労働者が自主的に小人数の集団をつくり、不良品の低減や安全対策を考える

取り組みにより、日本のものづくりの強さの源泉として注目され、現在、欧米でも普及が進んでいる。

本教科では、ものづくりを主体とした産業教育の観点から、主に製作実習の場面で、協調学習との関連を図りたい。そこで、協調学習で指している21世紀型スキルにQCサークルを取り入れた活動を下記に示す。

#### 【批判的思考力】

- 作品の構造や加工技術、精度について、互いに指摘したり、様々な角度から改良点や修正点を見つけ出しよりよく改善しようとする力。

#### 【問題解決能力】

- 製作工程を通して、生活のなかで起こりうる諸問題を自分で発見、課題化し他者との意見交流を通して現実的な視点で解決できる力。

#### 【コミュニケーション能力・コラボレーション能力】

- グループ活動のなかで、他者の意見や考えを積極的に取り入れ、自分の考えと融合させ新しいアイデアを企画し、提案できる力。

#### 【ICT活用能力】

- 個々の新しい発見やアイデア、加工技術等を整理し、デジタル化することで「学びの記録」としてネットワークを用いて送受信したり、共有して活かすことのできる力。

製作実習で習得した加工技術は、単に授業の製作段階で実践できればよいのではなく、その後の家庭になかで役立つ技術にならなければ、本当の習得には結びつかない。いわば、これからの学びは、授業で得たスキルをいかにして外に持ち出して、自分なりの考えで具体的に思考を深めていけるかが大切である。そのためには、協調学習を通して多様な考え方や手法を自分のものとし、より深い納得のいく学び方を考える機会となるのではないかと考える。企業で導入しているQCサークルは、他者の意見を取り入れた作品づくりに繋がり、前年度から取り組んでいるPDCAサイクルを取り入れた製作実習に重なる点が多い。よりよい作品づくりをするには、生産工程、製作工程の立場から、品質改善の視点に着目することでは大切である。その中から、様々な加工法やアイデアの立案に結び付き、思考力が高まる機会になるのではないかと考える。

(2)「知識構成型ジグソー法」を取り入れた授業づくり  
授業で習得した知識や技能を、学校以外の場所で活用できるようにするためには、生活のなかに存在している疑問を自分自身の課題として発見し、解決できる術を身に付けさせなければならない。

学んだことを他者と共有し深めることで、自分なりに納得し、生活のなかで積極的に活かしていくことが理想的である。例えば、家にある本棚が壊れた場合には、必要な材料や工具を準備し、修理の方法を調べ、それに伴う加工技術が身に付いていれば実践可能である。特に、実生活を伴う技術の授業では、習得したことを様々な生活の場面で応用できる。そのためには、授業方法を工夫することで効果的な学習が期待できると考える。そこで、図5に示すような方法を用いて製作実習に「知識構成型ジグソー法」を取り入れた学習活動を展開することで、授業に対する理解を深めるとともに、実践的な場面における有効性を探してみたい。

### (3) 理解を深める製作実習の取り組み

知識構成型ジグソー法を技術の授業で取り入れ、授業に対する理解を深めるためには、教師の設定する授業設計を明確にすることが求められる。

具体的には、エキスパート学習で、3～4つの内容ごとにグループ活動に分かれ、課題解決に必要な知識や技能を学ぶ。そして、個々が習得した内容を元に班員に教え合う。班員は、製作に必要な工程や工具、機器の取り扱い等をグループに確実に伝える義務があり、それぞれのエキスパート活動で習得した内容を合わせなければ製作実習がうまく進行できない状況になる。そのため、ジグソー学習の利点を活かした授業デザインが必要となる。その手法の一つとして、製作実習を進めるにあたり、製作上の疑問や課題が出てくる場面を予想し、そのタイミングで各グループごとに製作工程や加工技術について意見交換の場を設定したい。各自が身に付けたスキルや製作上の課題を把握し、クロストーク活動へ繋げることができれば、分かり方の違いを理解したり、多様な考えの統合することで新しい知識の生成を図り、一人一人の理解を深めることができるのではないかと考える(図5)。

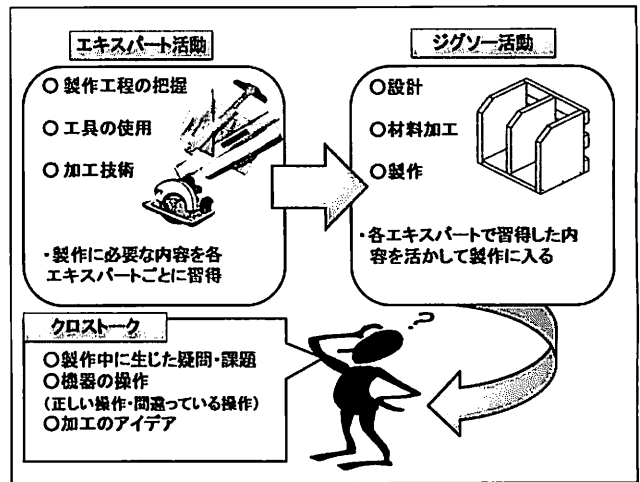


図5 製作実習における「知識構成型ジグソー法」

授業のまとめでは、製作を通して生じた疑問やつぶやき、加工技術のアイデアを共有して日常生活の新しい課題に繋げられる実践内容を考える。

## IV 授業実践

### 1 題材について

#### (1) 題材名

『工具を用いたLEDソケットライトの製作』

#### (2) 題材の概要

私達の身の回りには多種多様な照明器具があり、生活において必要不可欠なものになっている。これまでのソケットランプといえば白熱電球が主流であったが、白色LEDの誕生により、照明器具としての需要が高まるとともに価格も下がり、家電量販店を中心に见かける機会も多くなってきた。

本題材では、電気エネルギーを利用したものづくりを通して、製作過程に必要な正しい工具の使用や安全に使用するための知識や技能の習得を目的としている。また、作品の全体構造に関しては、木材を中心とした材料加工において設計・製作を行う。授業では、知識構成型ジグソー法を用いて互いに相談したり、知恵を出し合いながら解決していく問題解決的な学習を中心に進めていく。その際に、「ICT活用能力」に焦点を当て、製作過程で浮かんだアイデアや加工技術をその都度記録し、デジタル媒体として活用することで学びの記録を共有し、ジグソー

学習に結びつけたい。

### (3) 指導目標

私たちの身近な生活にある電気機器のなかでも照明器具は構造が分かりやすく、保守点検もしやすいため、故障した場合には正しい知識と技能があれば個人で修理することが可能である。また、DIYセンター等へ行くと機器の部品も販売されているので、適切なものを選択することで家庭においても実践可能な内容である。本題材では、電気回路の重要な要素である電源、導線、負荷、スイッチの部分自分で組み立てることで、電気機器に対する理解を深めて欲しいと考えている。その際に、故障の原因として多く取り上げられ、実際に修理することが可能な箇所であるプラグとスイッチの配線を行うことで、工具の機能を活かした扱いと安全を意識した加工技術を身に付けさせたい。

## 2 本実践の趣旨

製作実習では、ソケットライトの部分と作品の全体構造部分の2段階の製作工程に分けた。

ソケットライトのスイッチ部の心線の製作段階においては、どのような工夫があれば、より正確に安全性を高めた加工ができるかについて、実践を取り入れながら考える場面を設定した。その際に、タブレット機器を活用し、グループ間の意見や情報、技能の共有をクラウド機能を用いて展開する。

全体構造部分では、各々が使用する材料の特性に気づき、丈夫な構造について考える場面で品質管理における内容を共有したい。各自の設計と部品加工を終えた段階で、構造上の強度やデザイン等、消費者の視点で考えていけるようなジグソー学習に繋げたい。

授業では、エキスパート活動において必要となるヒントやアイデアをクラウド上で共有させ、各グループがデータを活用して試行錯誤しながら実習が進められるように支援する。また、授業でひらめいたアイデアを学級間を超えて共有できるようにすることで、データベースの活用も図れるようにしたい。その後のジグソー学習では、各エキスパート活動で持ち寄った情報・技能をもとに安全に留意した加工法について考え、意見交換を行う。

## 3 実践内容

### (1) 技術教室のネットワーク環境の整備

本校技術教室には、光回線コンセントが設置され、ONU（光回線終端装置）を経由して琉球大学の総合情報処理センターから学内LANにてインターネットに接続することができる。もともと無線LANの環境は無かったが、本実践のために導入し、そこから無線ルーターを設置して利用した。当初は、1つの無線ルーターを用いて授業を進める予定であったが、テキストファイルやjpg、gif、movファイル等のデータをリアルタイムに共有するためには限界があり授業実践を行うには困難であった。そこで、同時接続台数を考慮し、ハブで3台に分岐してネットワークに接続した。実践に使用する端末は、アップル社のipad miniを10台準備し、1グループ4人で活用することとした。設置内容と機器の使用詳細は以下の図に示す（図6）。限られた予算のなかで公立学校でも実践できるような環境を想定し、安価で比較的人手しやすい市販のルーターを用いて接続の動作確認を行った。300～450Mbpsのルーター1台で3台程度の割り当てを行い、同時アクセスを除けば比較的安定した通信速度でファイルのやり取りができた。若干のタイムラグはあるが、アップロードのタイミングを端末ごとに変えることで対応可能であることが分かった。主なデータの管理や修正等は、パソコンを使用することで教師側がカテゴリーごとに分別し、フォルダに管理することでデータの一元化を図った。

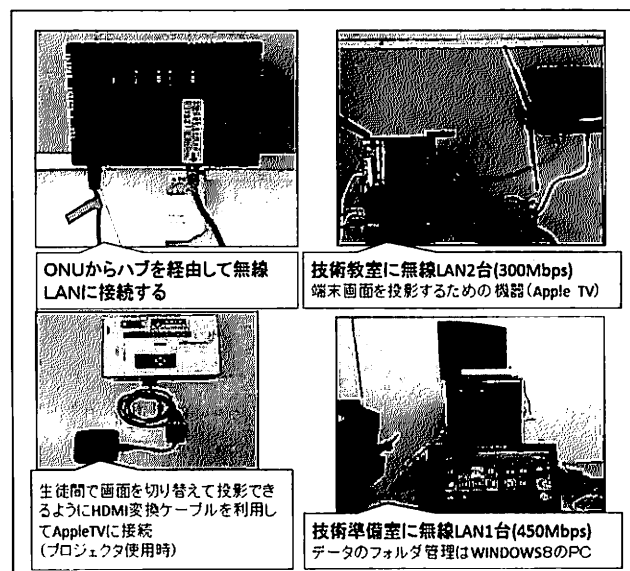


図6 本実践のために設置したネットワーク環境

実習を主体とする教科の特性を活かして、マルチメディアのコンテンツを準備し、タブレット端末の画面だけでなく、テレビやプロジェクタに投影して同一画面を共有しながら授業を進行できるようにした。

## (2) クラウド機能を取り入れた授業構成

ネットワーク環境等のハード面を構築したら、どのようなソフトを用いて実践するか検討しなければならない。そこで、本実践では複数のクラウドソフトを用いて授業で実践し、その中から製作実習に適したものを選定することとした。今回は、グーグル社のGoogle Driveを実習に取り入れた。このソフトの利点は、画面操作において生徒が扱いやすく他ソフトとの共有性があり、jpegデータを有効的に使用できる環境が整っている。端末内にある対象のデータを選択してアップロードすることが可能であるため、グループ学習に適している。また、WINDOWSのPCにも互換性があるため「情報とコンピュータ」の授業内容への応用も視野に入れて考えた。

各エキスパート学習ごとにフォルダを準備し、そのなかに授業で必要となるデータを集約させ、いつでも検索できるようにした。また、テキストや写真データだけでなく、製作でヒントとなるマルチメディアコンテンツを準備することで生徒の多様な考えやアイデアを引き出せるように工夫した。

授業では、グループ活動を中心に製作の段階ごとに加工法や設計の様子を記録させることで学級間でデータの共有を行えるようにした。



図7 実践で用いたクラウドソフトの画面構成

## (3) エキスパート活動

製作実習では、前述でも述べたが、ソケットライトの部分と作品の全体構造部分の2段階の製作工程に分けて行った。加工内容に合わせて3~4つのエキスパートの活動内容を用意し製作に入る。

ソケットライト部分では、直接コンセントに接続し電気を供給する箇所なので、安全に加工するために必要な知識と技能を重点に置いた。安全性と正確な加工が求められる電源プラグと中間スイッチの取り付けを行うことで、安全性を意識したものづくりの大切さを身に付けさせることを目的とした。

全体構造部分の加工では、材料の特質を活かした丈夫な構造やデザイン等を重視し、製品を購入する消費者の視点で全体の設計を行った。その際、新しい発想を出させるためにタブレット機器を活用したクラウド機能を用いてアイデアの共有を行い、グループ間で知恵を出して製作できるような授業展開を目指した。2つの製作段階で行うエキスパート活動は以下の通りである。

### [ソケットライトの部分]

- エキスパートA「コードの被覆剥き」
- エキスパートB「圧着端子の取り付け」
- エキスパートC「処理した心線のプラグへの巻き付け」
- エキスパートD「加工に関する情報提供」

### [全体構造の部分]

- エキスパートA「製品の使用目的と条件」
- エキスパートB「材料の特徴」
- エキスパートC「丈夫な構造」

## (4) ジグソー活動

上記の各製作工程におけるエキスパート活動で得られた知識と技能を用いて実習を行う。実習では、各エキスパートの内容を十分に理解しないと正確な加工が困難になることが予想される。そのため、ジグソー活動を展開するには、習得内容の共有が求められる。加工に必要な工具の使用や組み立てには、互いの学び合いを通したエキスパート活動の充実が必要となる。製作の段階に合わせてジグソー活動を取り入れ、課題提示を行うことで各グループごとの加工における共通の課題や共通点を見つけ出し、製作活動に繋げたい。学習内容の詳細を表1に記す。



表1 「工具を用いたLEDソケットライトの製作」の学習内容

時間	学習項目	学習内容	学習活動	評価内容・方法
4	「エネルギー変換に関する技術」 わたしたちの生活とエネルギー	○電気エネルギーの変換 ・わたしたちの生活にあるエネルギー ・電気に関する基礎知識 ・光エネルギーへの変換と利用	・身の回りにあるエネルギーを発見し、どのように変換して生活に利用されているかグループ活動を通して発表する。 ・電気機器を例にあげ、回路を構成するしくみについて考え、情報を共有する。 ・電流、電圧、抵抗、電力、直流、交流の特徴を理解し、グループで学び合う。 ・白熱電球、蛍光灯、LEDの特徴を理解し、発光のしくみを知る。	・わたしたちの生活を支えるエネルギーについて理解することができる。 ・回路構成と光エネルギーの変換について特徴を述べるができる。 ○発表とワークシート
2	「情報に関する技術」 報通信ネットワーク	・ネットワークの利用としくみ ・タブレット端末の活用とソフトの利用	・身近な生活のなかで利用されている情報技術について、事例をあげて発表する。 ・情報技術を取り入れた機器を制御する働きについて知る。 ・クラウドサービスのしくみを知り、ネットワークの活用方法について理解する。 ・タブレット端末を利用して、クラウド機能を備えたソフトの操作を習得する。	・生活にある情報技術について事例をあげて発表することができる。 ・クラウドの特徴を理解し、タブレット端末を利用して操作することができる。 ○発表と端末操作
4	「材料と加工に関する技術」 LEDライト部の加工	・LEDソケットライトの概要と使用する部品 ・コードの被覆剥きと心線の処理 ・ソケットライトの加工	・加工の手順を把握し、使用する部品や工具、機器を知る。 ・電源、導線、負荷、スイッチの役割を理解して、製作工程に必要な技能を習得する。 ・工具を用いて正しいビニルコードの被覆剥きの手順と心線の処理を理解し実践する。 ・知識構成型ジグソー法を用いた安全性を意識したソケットライトの加工。	・加工の手順を把握し、使用する工具や機器の目的を理解することができる。 ・正しい手順で心線の処理ができる。 ○ワークシート、エキスポ活動、ジグソー活動
8	「材料と加工に関する技術」 作品全体の構造の加工	・材料の特徴と使用目的、条件 ・工具と機械の取り扱い方 ・材料の切断と加工	・作品の全体構想を描き設計図にまとめる。 ・学習カードに製作工程を計画し、具体的な作品づくりの見通しを共有する。 ・材料の特徴を理解して、使用目的に合わせた部品加工について互いに考える。 ・機械を用いて加工した材料の調整を行い設計図をもとに組み立てる。 ・知識構成型ジグソー法を用いた丈夫な構造を意識した材料の加工	・構想した内容を設計図にまとめることができる。 ・機械を用いて切断した材料を寸法通りに調整することができる。 ○ワークシート、エキスポ活動、ジグソー活動
2	「エネルギー変に関する技術」 機器の保守点検	・電気機器の取り扱いと注意 ・照明機器の管理と保守点検	・電気機器の構造や特徴を理解し、家庭で保守点検できる技能を身に付ける。 ・各自で製作した作品の構造を理解し、故障した際の修理方法を身に付ける。 ・家庭における作品の使用方法を考える。	・電気機器の特徴を理解し、正しく使用することができる。 ○自己評価・相互評価 (発表・全体討議)

### 3 授業実践の様子

表1に示した学習内容から、一部を抜粋して授業の視点や授業後の成果や課題等を下記に記す。互い

にアイデアや加工技術の共有を活かしたジグソー学習から見えてきた実践の成果や今後の課題等を中心にまとめた。

表2 「工具を用いたLEDソケットライトの製作」の授業実践（一部抜粋）

時	学習内容・生徒の活動	授業のポイント・教師の支援	実践の成果や課題
4	<p>『LED ライト部の加工』</p> <p>○ LED の特徴と発光のしくみ・使用する部品と工具 ・加工の手順の把握</p>  <p>加工で使用する部品と接続方法</p> <p>[課題提示①]</p> <p>電源プラグと中間スイッチの加工にはどのような技能が必要か考えよう [エキスパート活動]</p>  <p>エキスパート活動の様子      エキスパート活動の資料データ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エキスパート A [コードの被覆剥き]</li> <li>・エキスパート B [圧着端子の取り付け]</li> <li>・エキスパート C [プラグへの巻き付け]</li> <li>・エキスパート D [加工全般に関する注意]</li> </ul> <p>加工に必要な工具の特徴を生かして安全かつ正確に取り付けるにはどのような技能が必要か [ジグソー活動]</p> <p>○各エキスパートの習得内容を活かしてプラグの加工を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・班ごとに加工に必要な技能や注意点を意識して加工する。</li> <li>・正しい心線の処理とプラグへの接続について考える。</li> </ul> <p>[課題提示 2]</p> <p>安全性を留意し、正確な加工をするためにはどのような技能が必要か説明しよう。[クロストーク活動]</p>  <p>加工したコードを添付した資料</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・班でまとめたワークを撮影し、タブレット端末を活用してアップロードすることで、各班ごとの情報共有を図る。(クラウドアプリの活用)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スイッチ部と電源プラグ部の加工においてコードの取り付け方法が異なることを伝え、なぜそうなるのかについて考える機会を設定する。</li> <li>・電源プラグ部は、コンセントと直接接続することになるため、安全性を考慮して規格に合わせて圧着端子 (R2-3.5) を使用する。</li> <li>・各部品の説明はそれぞれメーカーの規格表を載せ、クラウドにアップロードし、いつでも確認できるようにした。</li> <li>・課題提示では、使用する部品を加工するために必要な道具と使用方法について知ることで、習得しなければならない技能を考えさせる。</li> <li>・A では、ビニルコードの特徴を理解して必要な工具を選択して必要な長さに切断できるようにする。</li> <li>・B では、端子の規格を確認して専用工具を用いて正確に取り付ける。</li> <li>・C では正しい手順で心線のしまつを行い、プラグに接続することができる。</li> <li>・D では加工に必要なアドバイスや工具の安全な取り扱い方を 班員に伝えることで技能の共有を図る。</li> <li>・ジグソー活動では、エキスパート活動で共有した内容をもとに「安全・正確」を意識した活動が実践できるかに重点を置き、班活動を活発に取り組めるように支援する。</li> <li>・クロストーク活動では、ジグソー活動を通して加工した部品をもとに、照明機器の安全な使用方法や加工技術について学級全体で討議できるようにする。</li> <li>・ワークを端末間で共有することで他の班との共通点や課題等を発見できるようにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製作前に使用する材料と工具を提示することで、加工に求められる技能について考えさせることができた。</li> <li>・各部品の規格表をもとにグループ間で加工に関するヒントを探し出せるように説明したが、定格値の重要性に結びつけて考えさせることができなかった。</li> <li>・加工の内容をエキスパート活動として位置づけ、内容を細分化することにより、それぞれの工程において求められる技能において深く考えさせることができた。</li> <li>・ジグソー活動では、安全で正確な加工に重点を置き、加工した部品を添付したワークを用いたが、活発な意見交流に結びつけることができなかった。</li> <li>・タブレット端末を用いてワークの内容を共有することで、多様な考えを習得できる機会となった。</li> </ul>

技  
術

#### 4 授業実践の検証

本研究では、互いの構想やアイデア、加工技術の共有を図り製作実習に取り組むことができるようにICT機器を活用した。そのなかに知識構成型ジグソー法を取り入れることで分かり方の違いを理解したり、多様な考えを統合することで新しい知識の生成を図り、一人一人の理解を深める機会になったのではないかと考える。実践後に行ったアンケート調査の結果を分析すると、製作実習に関する技能や加工のアイデアに対しては情報共有の学習効果が期待できる(図8)。しかし、エキスパート学習の内容を8割の生徒が理解できたが、ジグソー学習に関しては、約3割の生徒が理解するのが難しいと回答している実態から今後の指導改善が求められる。

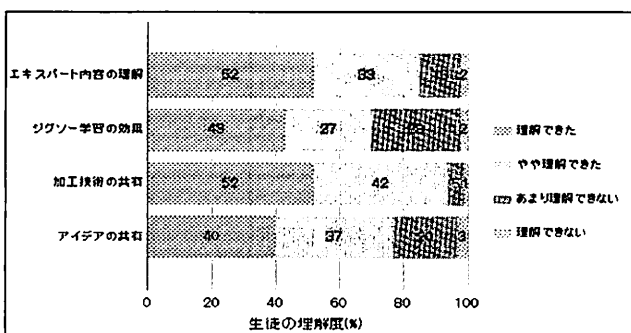


図8 実践後の内容に関する理解調査

更に、具体的に生徒の理解を確認するために定期テストの結果を用いて分析した。記述式で出題した「プラグの加工で求められる必要な技能」の正答率は83%であり、工具を使用する際の注意点や安全性を考慮した取扱い方法については、約8割の生徒が身に付けていたと考える。残りの2割の生徒に関しては、具体的な方法を自分の考えで論述することができなかったがおおよその理解はできていた。解答の内容を分析すると、ジグソー活動で習得した内容が反映され、相手に対する具体的な説明を意識した内容が多かった。また、図9に示すように、具体的に図を用いて解答する例も見られた。このことから、本実践を通して知識構成型ジグソー法の有効性を見出すことはできたが、指導法や授業実践の工夫が必要であることが分かった。

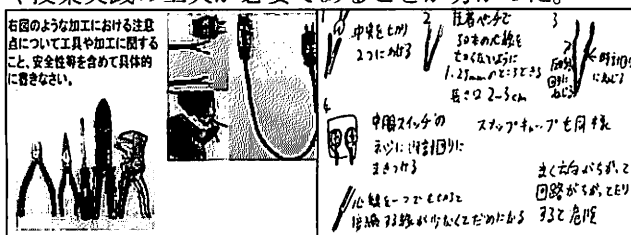


図9 定期テストの出題内容と解答例

#### V 成果と課題

##### 1 成果

- ・クラウド環境を用いた授業実践で、製作実習のなかに対話を取り入れることにより、互いの作品の構造やアイデア、加工技術について学び合いを深める機会となった。
- ・作品の構想図や設計の段階でICTを活用することにより、言語活動の場面が活発になり、他者の考えを理解し多様な考えを学ぶことに繋がった。
- ・エキスパート活動の内容を具体化させることで、機器の加工に必要な知識と技術を身に付けさせることができた。

##### 2 課題

- ・実習を主体とした教科の知識構成型ジグソー法を用いた授業の更なる工夫と改善。
- ・習得した内容を他者と共有し深化させることのできる指導法の確立。

〈註〉

- (1)国立教育政策研究所教育課程研究センター「特定の課題に関する調査(技術・家庭)調査結果(中学校)」2009年
- (2)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」2011年 中等教育資料 8月号p. 22-25
- (3)文部科学省「平成22年教育課程研究成果報告書(中学校技術)」2010年 p. 3-5
- (4)紅林秀治「KKGジャーナルー小学校家庭・中学校技術家庭情報誌(概念の共有化を意識した言語活動の充実を)」2013年 Vol. 48-(技)

〈参考文献・資料〉

- ・北夫倫彦他「観点別学習状況の評価規準と判定基準中学校技術・家庭科」2012年
- ・田口浩継・竹野英敏・佐藤文子「平成20年改訂中学校教育課程講座(技術・家庭)」2009年
- ・CoREF 大学発教育支援コンソーシアム推進機構 (<http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/5515> 2013/8/1 アクセス)
- ・QCサークルNET (<http://home1.catvmics.ne.jp/~qc-net/index.htm>2013/8/13 アクセス)