

群 教 セ	G07- 03
	平14.209集

マルチメディア教材 「わくわく工具箱」の作成

— 「技術とものづくり」に使用する工具や機器の選択を支援するために—

特別研修員 林 徹志 (昭和村立昭和中学校)

《研究の概要》

ここでは、中学校技術分野「技術とものづくり」において、製作に使用する工具や機器の選択を支援するためのマルチメディア教材「わくわく工具箱」を作成した。本教材は、いろいろな工具や機器の使い方の映像をコンピュータに取り込み、それらに、基礎的・基本的な内容の説明をアニメーション等で加えた。また、加工法や材料からも調べられ、材料に適した加工法も選択できるようにしたものである。

【キーワード：技術・家庭科 木材加工 ものづくり マルチメディア 工具】

I 主題設定の理由

技術・家庭科「技術とものづくり」では、学習指導要領の改訂に伴いそれまでの領域で重複している内容を統合して、木材や金属を主な材料とした製作品の設計・製作を扱うこととした。技術的な課題に対して工夫・創造する能力と、進んで技術を活用しようとする態度の育成をねらいとし、生徒自ら生活の中から問題点を吟味し、使用目的や使用条件を考えながら、作りたい製作品を決めていく。そして、使う材料に基づいて製作品を構想・設計するのではなく、機能と構造に適合する材料を選択することが可能になった。

このような改訂をうけ、本校では、技術・家庭科の「技術とものづくり」の内容で、「身の回りを整理する物を作ろう」を題材とし、ものづくりに取り組んでいる。製作品の使用目的や使用条件を満足させる機能と構造をもたせるため、主材料として木材を使用し、その他の材料として金属や木質材料、合成樹脂から選択させるようにしている。

製作する製作品が生徒ごとに異なるので、加工に使う工具や機器にも違いがでてくる。そこで、それぞれの工具や機器についての学習は、加工作業の前に実際に使用することができればよいが、種類も多く、それらすべてを使用してみるには時間がかかり過ぎてしまう。また、教科書や資料集での学習だけでは、加工に対するイメージを持たせるには不十分である。そこで、工具や機器の使い方を収めたビデオ教材を使用することが考えられるが、ビデオテープでは、生徒一人一人に対応することはできない。また、コンピュータで使える市販のCD教材もいくつかあるが、映像のみで構成されているものが多く、加工に関しての基礎的・基本的な内容の説明は不十分なため教師が補足説明を加えなければならないことが多い。そこで、工具や機器ごとに加工している様子をビデオで撮影し、その映像にアニメーションを加えて、基礎的・基本的な内容を説明したマルチメディア教材の作成を考えた。このような教材を加工作業の前に生徒に使わせて学習させることが、製作に使用する工具や機器の選択に有効であると考えた。

以上のことから、工具や機器の使い方をおさめた映像とアニメーションを中心とした説明により、製作に使用する工具や機器の選択を支援するマルチメディア教材「わくわく工具箱」の作成を本主題に設定した。

Ⅱ 研究のねらい

中学校技術分野「技術とものづくり」において、製作に使用する工具や機器の選択を支援するマルチメディア教材「わくわく工具箱」を作成する。

Ⅲ 研究の見通し

以下のような方法で作成すれば、製作に使用する工具や機器の選択を支援するマルチメディア教材となるであろう。

- 工具や機器を使用して加工している様子をビデオカメラで撮影し、その映像をコンピュータに取り込み編集する。
- 加工方法や仕組み等の基礎的・基本的な内容を、アニメーション等を加えて説明する。

Ⅳ 研究の内容

1 マルチメディア教材「わくわく工具箱」の概要

(1) 基本的な考え方

製作品を構想するときに、使用する工具や機器は重要な要素の一つである。事前に、より多くの工具や機器についての知識を得て、その中から製作品に応じて使用する工具などを選択することが望ましい。そこで、多くの工具や機器についての加工法、仕組みについて学習できるような教材が必要であると考えた。ビデオカメラを用いて様々な工具とその使い方などを撮影し、それらをコンピュータに取り込み編集する。さらにこれにアニメーションを加えて、より分かりやすく説明する。こうしたマルチメディア教材を作成し活用すれば、中学校技術分野「技術とものづくり」において、製作に使用する工具や機器の選択を支援することができると考えた。

ア 基礎的・基本的な内容の強調

映像は、それ自身伝えられる情報量が多く説得力もある。本教材は、工具を選択させるために、文字情報を中心としたものではなく、できる限り映像を多く用いるようにする。しかし、映像が提示されても、そこから、見るべきポイントに気付かないことも多い。そこで、基礎的・基本的な内容に関してアニメーションを用いて説明したり、映像の中に図や文字を取り入れたり、より分かりやすく表すようにする。

イ 使用場面に対応するコース分け

本教材は、ものづくりにおける多くの指導場面で使うことを想定して、「加工法で選択」「材料で選択」「工具一覧」の3コースを作成する。

- 構想をまとめる過程で生徒は「自分の構想通り加工することができるのか」という不安と期待をもつ。この場面で、本教材の「材料で選択」コースを使い、自分の製作品に用いる材料に適した工具や機器の映像を事前に見ることで、どのような加工法があるのかを知ることができる。そして製作品の構想を改善したり、製作に対する意欲や見通しをもったりする。また、自分に必要な工具や機器をまとめた作業工程表の作成にも、役立てることができるようにする。
- 製作の過程では、工具や機器を効果的に使用するために、それらの仕組みを生かすことが必要であることを知らせる。この場面では、「加工法で選択」を用いてプロジェクタやテレビ画面で大きく表示して、加工法や工具・機器の仕組み、動力伝達方法、電気回路等を教師が指導できるようにする。また、「工具一覧」のコースを加えることで、工具や機器の使

い方等を確認させる補充的学習がいつでもできるようにする。また、一斉授業では取り上げられなかった工具や機器の仕組み等についても、作業の進み具合の早い生徒などに発展的な課題として学習できるようにする。

ウ 操作性を考慮した画面構成

生徒にとって操作しやすいように、以下のように画面構成に工夫を図る。

- 比較的解像度の低いコンピュータでも、スクロールしないですむように、本教材の画面を600×480（ピクセル）に固定する。
- ボタンには、クリック後の結果が予想できるアイコンやアニメーションを設定する。
- 同時に何台ものコンピュータでこの教材が動くとき音が干渉して、落ち着いて学習ができない恐れがあるので、音声に関しては加工に伴う音以外あまり使用しない。説明は文字を中心として、ポイントとなる単語にはアニメーションを用いたり色に変化をつけたりして目立つように工夫をする。

(2) マルチメディア教材「わくわく工具箱」の構成

本教材の構成の概要を、図1に示す。

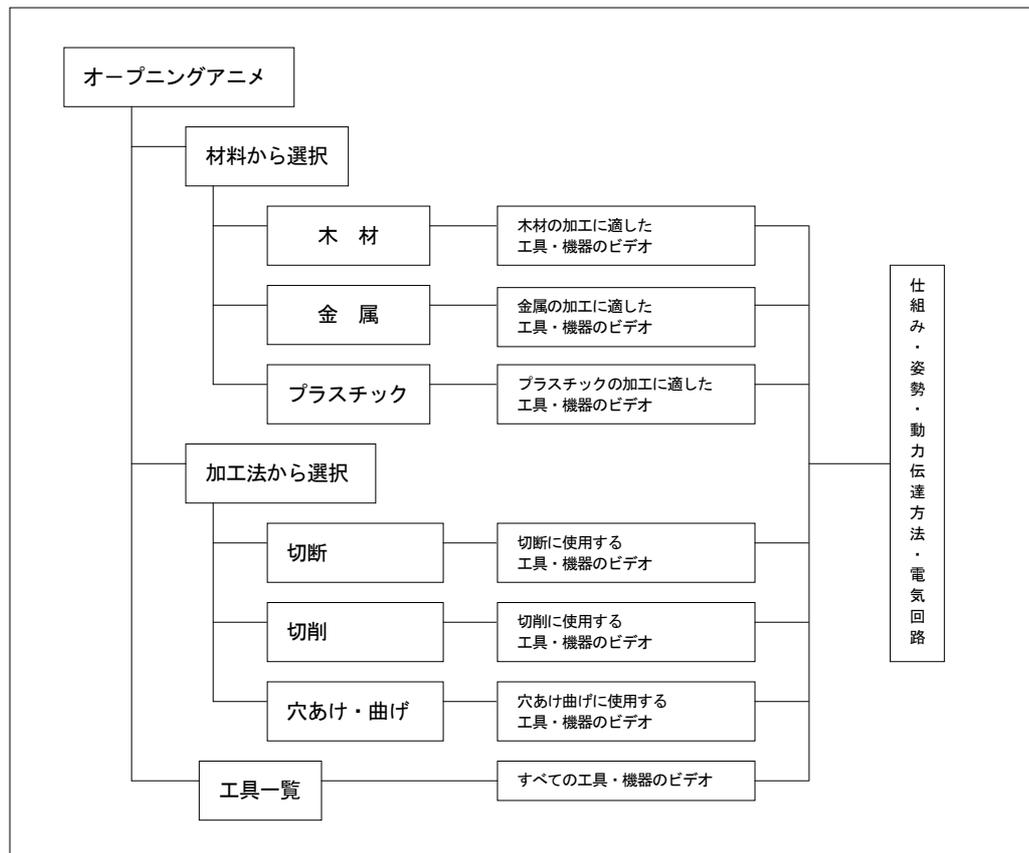


図1 「わくわく工具箱」の構成

リンクを設定する(図4)。

(6) 切断、切削、穴あけ・曲げ

切断は、切断の仕組みを「切削」「押し込み」「せん断」の三つに分類して学べるようにする。それぞれの切断をするための歯の形状の違いや、切断の様子をアニメーションで説明する。

切削は、「多くの歯」「一枚の歯」の二つに分類して学べるようにする。「多くの歯」は、やすりを「一枚の歯」は、かんなを学べるようにする。やすりの拡大画像やかんなのうらがねの働き等をアニメーションで説明する。

穴あけ・曲げでは、材料による歯の違いや曲げるための機器の違い等が学べる。

また、ポイントになる語句については、教師キャラの吹き出しの部分に表示する(図5)。

それぞれ工具のビデオを見ることが出来る工具紹介ページへのリンクも設定する。

(7) 工具・機器のビデオ

ビデオは、各工具を使用して加工している様子を、出来るだけ拡大して撮影し、映像編集ソフトを用いて、鮮明で分かりやすくなるように編集したものである。工具の映像は、黒板の前のモニター画面に表示され、教師キャラが作業について、文字で解説する(図6)。

さらに、映像の中に文字や図形を挿入し、生徒が作業や仕組み等の基礎的・基本的な内容をつかみやすいように、「仕組み・姿勢・動力伝達方法・電気回路」にリンクを設定する。

(8) 仕組・姿勢・動力伝達方法・電機回路

手工具については、仕組みや視線、足の位置、姿勢、力の入れ具合等をアニメーションで表す(図7)。

機器については、動力伝達方法であるベルトやクランク等を各要素の動きのアニメーションで表す。また、電気回路は、電源、付加、スイッチ等の要素について電流の流れの順に名前を表示する(図8)。



図5 吹き出しによる説明



図6 ビデオに付加した説明

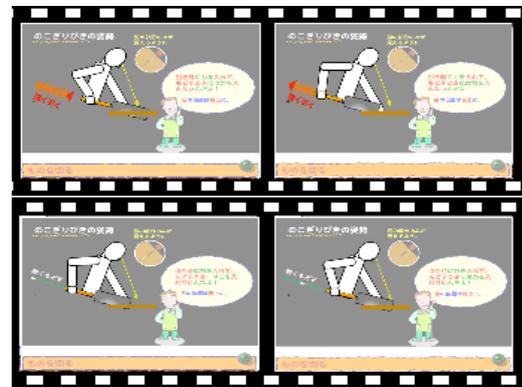


図7 仕組・姿勢の説明のアニメ

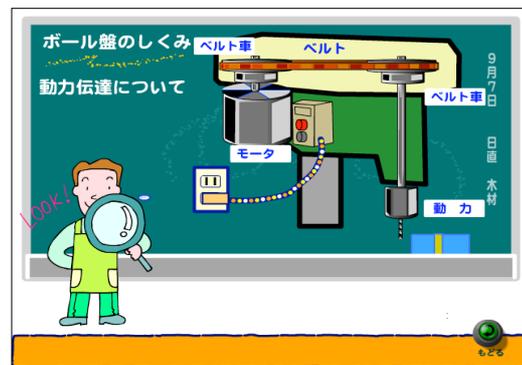


図8 ベルトによる動力伝達

3 実践の結果と考察

(1) 授業実践

題材名 「身の回りを整理する物を作ろう」

技術分野 内容A(1)～(4)

対象 2年 30名

(2) 授業内容

本教材を使用した授業は、「構想をねろう」の学習（3時間計画）の最後の時間3時間目に行った。コンピュータ室において、作業工程を考えながら自らの製作品の構想を検討しまとめていくという内容である。コンピュータの列毎に、木材加工、金属加工、プラスチック加工に分け、本教材の木材・金属・プラスチックのページをその列毎に表示できるようにした。そして各列ごとに実物の工具を並べ、手工具については、実物を手に取ることができるようにした。機器については、技術室に移動して観察したりしながら、本教材で自ら選択した材料に適した加工法の学習を行なった。そして、簡単な作業工程表にまとめさせ、製作品の構想を再検討させた。

生徒は、自らの課題を解決しようと意欲的に取り組んでいた。コンピュータを操作しながら「この道具は、こうやって使うのか」「プラスチックはこんな道具で曲げるのか」「ここにこう挟むのか」等、映像と実物の工具とを見比べながら楽しそうに学習に取り組む姿が見られた。構想段階で一つの材料しか選択しなかった生徒にも、他の材料の加工法について本教材で観察させ、複数の材料を加工することの楽しさを伝えると共に、機能面からも製作品に用いる材料を再検討するように指導した。また、複雑な構造のものや作業に時間がかかる構造のもの、無理に複数材料を用いているもの等を構想している生徒には、本教材を用いて加工するときの作業の大変さを伝え、再考するようアドバイスした。

(3) 結果と考察

本教材を使った効果を知るために、本教材を用いた授業の前と後で製作に使う工具や機器について、「工具の名前を知っているか」「どの材料に用いるか」「どんな加工ができるか」の項目で調査を行なった。

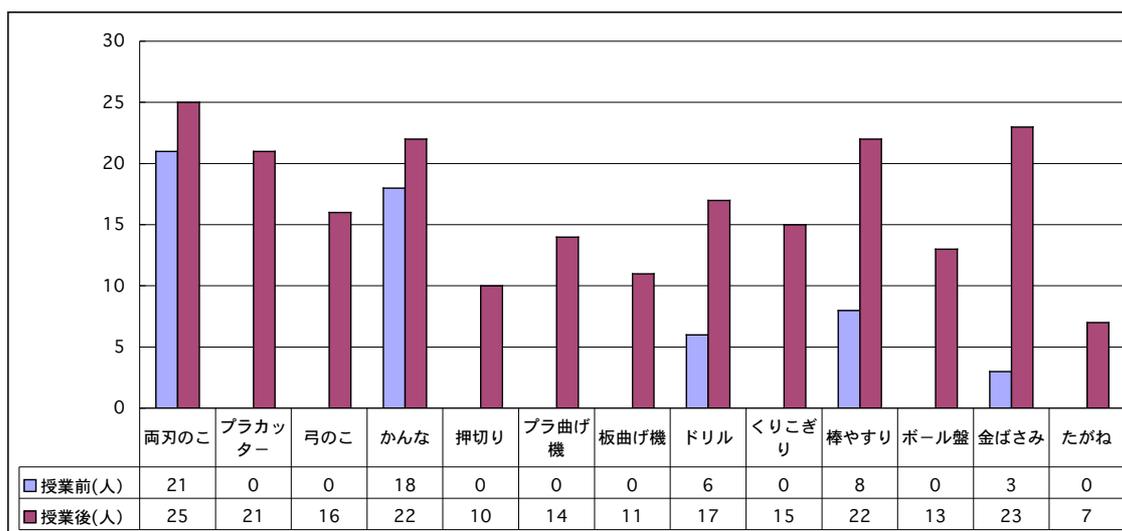


図9 それぞれの工具名を答えられた人数

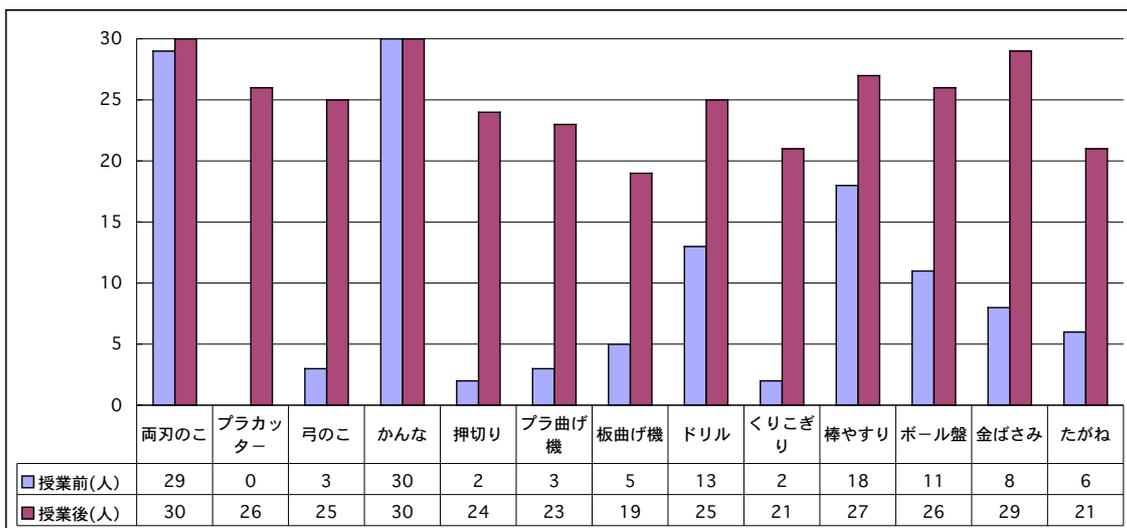


図 10 その工具に使用するのに適した材料を答えられた人数

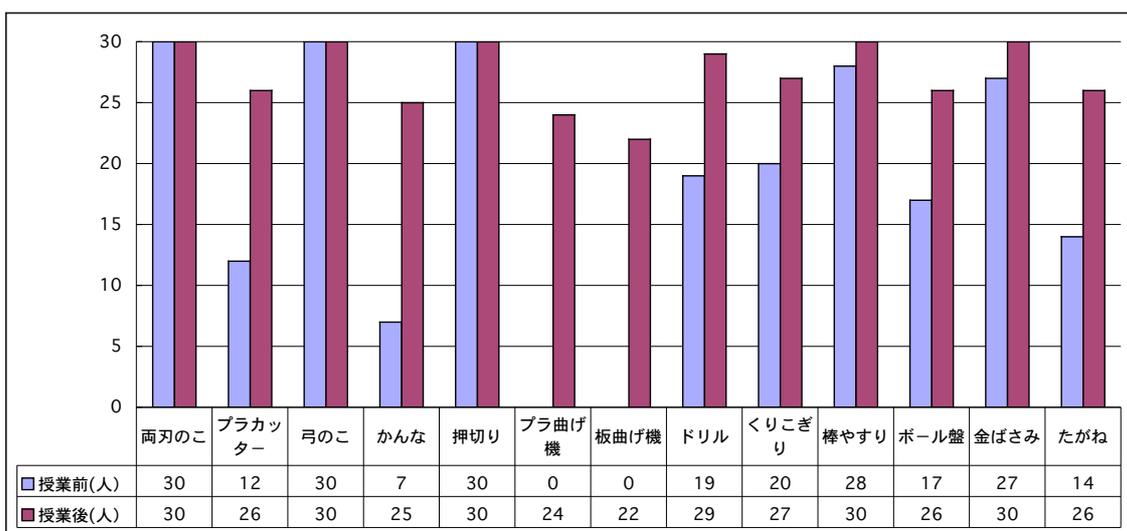


図 11 工具に適した加工法を答えられた人数

図 9 から図 11 のグラフで分かるように、事前の調査では、工具や機器についての知識は、金属やプラスチックを加工に関して全くなかったが、学習後は、各工具とも 20 名前後の生徒が材料の選択や工具による加工法について正しく回答することができた。

また、作業工程表を見ると、ほとんどの生徒が製作品に応じた工具や機器を選択できており、その加工法も記入することができていた。工具や加工法について書き込まれたアイディアスケッチもあり、特殊な工具や機器を用いなければ製作できないものはなかった。

これらのことから、本教材は、製作に使用する工具や機器の選択を支援するために有効であると考えられる。

V 研究のまとめと今後の課題

中学校技術分野「技術とものづくり」において、生徒が製作に使用する工具や機器の仕組みや使い方を知り、適切な選択ができるようにすることをねらったマルチメディア教材を作成した。この教材を授業で使用すると、使い始めてすぐに生徒から「これすごいよ!」という声があがった。授業中、本教材を楽しみながら意欲的に学習に取り組む様子が多く見られた。また、各部品についてどの工具を使いどんな加工をしていったらよいか話し合っている姿や教え合っている姿も見られた。そして、用いる材料に適した加工法や工具を適確に選択し、作業工程表に書き込むことができた。授業後にも「アニメーションがあって、楽しく授業できた。」「実物と見比べられて良かった。」「ビデオだけでなく説明があってよく分かった。」等の声を聞くことができた。

このようなことから、「技術とものづくり」において、製作に使用する工具や機器の選択を支援するのに有効なマルチメディア教材「わくわく工具箱」が作成できたといえる。

今後は、製作の工程の授業で提示用教材として用い、生徒が工具の使い方を確認する補充的教材としての有効性を検証していきたい。また、「切断」「切削」「穴あけ・曲げ」だけでなく、「接合」、「けがき」の部分についても作成し、製作に関わる全ての作業に対応できるようにしていきたい。さらに、多くの先生方に利用していただき、その意見や感想を基にこの教材に改善を加え、より充実したマルチメディア教材にして行きたい。

<参考・引用文献>

- | | | |
|-------------------|---------------------------|-------|
| ・河野公子・渡邊泰男 | 『中学校新教育課程の解説 技術・家庭科』 | 第一法規 |
| ・D. A. ノーマン 野崎久雄訳 | 『誰のためのデザイン』 | 新曜社 |
| ・佐々木正人 | 『アフォーダンス-新しい認知の理論』 | 岩波書店 |
| ・日高功雄 | 『速習 Web テクニック FLASH 5』 | 技術評論社 |
| ・上野 亨 | 『Flash Actionscript バイブル』 | オーム社 |

※マルチメディア「わくわく工具箱」に使用したキャラクターイメージは、『Photobit フォトビット 5019、スゴネタ 19 イメージアップキャラクター』©2000 GRAPAC JAPAN CO., ICN. のものを利用させていただきました。