
群 教 セ	G07 - 03
	平 14.208 集

みる、わかる、できる、ものづくり



主 題 学習に見通しを持ち、学ぶ意欲が高まる
ものづくりの指導の工夫
- 技術科Webページを活用して -

特別研修員 寺島 邦彦 (高山村立高山中学校)

研究の概要 中学校1年技術・家庭科、技術とものづくりの学習において、生徒が学習に見通しを持ち、学ぶ意欲が高まるための指導の工夫を行った。技術科Webページに、工具・機器の使用法等の製作に関するデジタル資料・製作上の課題解決を支援する電子掲示板・様々な情報が取得できるものづくり関連リンク集を設け、フォトスタンドの製作段階で活用した。Webページを活用することで生徒が学習に見通しを持ち、学ぶ意欲が高まることを明らかにした。

キーワード 【技術系 - 中 技術・家庭 学習環境 学習課題 情報活用能力】

はじめに

技術とものづくりの学習では、実践的・体験的な学習活動を通して、習得した知識と技術を、生活に生かす能力と態度を育成することをねらいとしている。本校ではフォトスタンドの製作を通してねらいを達成させたいと考えている。しかし、本校の1年生の実態調査では、工具・機器の使用経験の少なさと、加工や製作体験の不足のため「分からない、できそうもない」というものづくりへの抵抗を感じる生徒が多い。

ものづくりへの抵抗感は、生徒が製作学習を進めていく上で大きな障害となってくると考えられる。この障害を取り除いていくためには、学習に見通しを持たせることが必要であると考えた。生徒は学習に見通しを持つことにより、どのように加工を進めていったら良いのかが分かり、「できそうだ」という気持ちを持つことができると考えられる。そして、「できそうだ」という気持ちが積み上がり、見通しがより明らかになっていくことにより、「やってみよう」という学ぶ意欲が高まってくると考えた。

学習に見通しを持たせるための有効な方法

として、生徒がコンピュータへの興味・関心が高く、活用能力が高いことを生かし、Webページの活用を考えた。Webページを活用すれば、学習に見通しを持つための情報収集を、生徒が意欲的に行うという効果が期待できるからである。Webページには、見通しを持ちやすいように、静止画像や動画などの学習課題の解決に役立つ情報を載せ、製作に取り組む中で随時確認させながら活用できるようにした。

このような学習環境をつくることにより、生徒は学習に見通しを持ち、学ぶ意欲が高まると考え、本主題を設定した。

研究のねらい

技術とものづくりにおける題材「フォトスタンドの設計と製作」の製作段階の指導において、製作に必要な情報収集ができる技術科Webページを活用することにより、生徒は学習に見通しを持ち、学ぶ意欲が高まることを実践を通して明らかにする。

研究の内容と方法

1 技術科Webページの内容

(1) Webページの構成とトップページ

技術科Webページは、生徒が3年間の技術科の授業の中で役立つ内容を中心に、図1に示すように、9項目をトップページからリンクするように構成した。そして内容ごとに情報収集がしやすいように分類し、図2のトップページを作成した。本研究では、第1学年「技術とものづくり」の製作段階で活用するので「製作しよう」「電子掲示板」「ものづくり関連リンク集」について述べる。

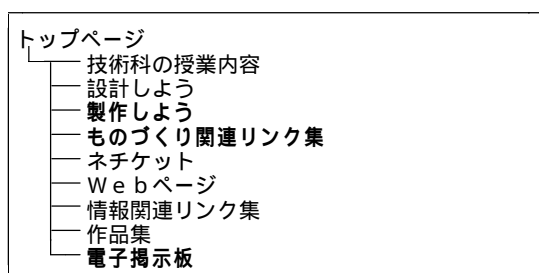


図1 技術科Webページの構成



図2 技術科Webページのトップページ

(2) 「製作しよう」について

「製作しよう」は、製作に関するデジタル資料で、教科書で取り上げられている工具・機器を中心に、フォトスタンドの製作に必要なと思われる工具・加工法を加え、図3に示す構成にし、加工技術が見て分かるようにした。図4はその一例で、のこぎりびきの動画である。図2の技術科Webページのトップページから「製作しよう」の項目をクリックすると、図3に示す工具・機器のページに行き、その中から「のこぎり」の項目をクリックすると、のこぎりを使って材料を切断している動画が画面に表示される。データは動画の表示速度を高速にするため、各コンピュータのハードディスクに置いた。

製作に関するデジタル資料は以下の点で有

効であると考えた。

動画を使うことにより加工をしている体の動きが分かりやすくなる。

動画に線・図・文章を取り入れることにより、教師の師範だけでは分かりにくい部分（例えばのこぎりびきのときはのこ身と顔の中心が一致している）をとらえることができる。

何回も見直すことができる。

授業で一斉指導を行わなかった工具・機器の使用法、加工法について学習することができる。

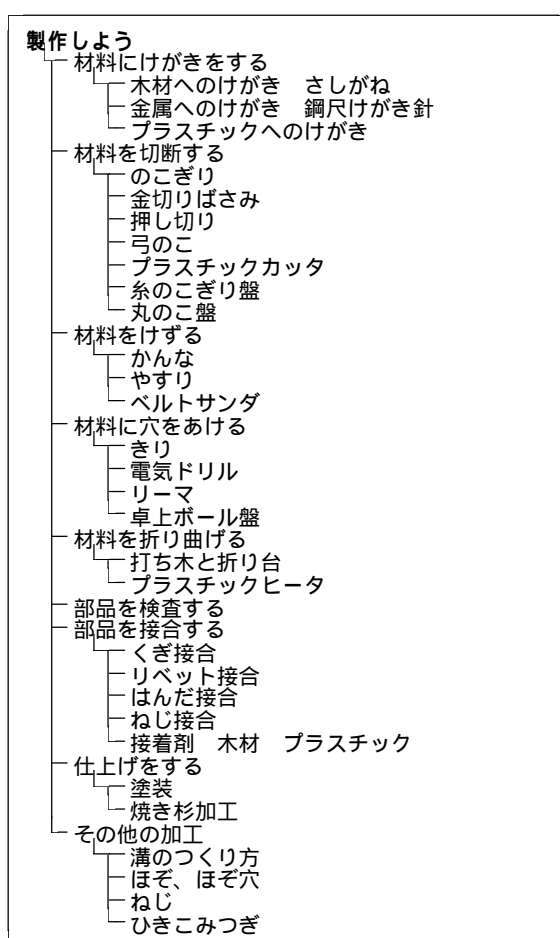


図3 製作に関するデジタル資料の構成



図4 動画の一部

(3) 「電子掲示板」について

電子掲示板は、製作上の課題解決を支援するために、技術科Webページに設けた。図2のトップページの「掲示板」の項目をクリックすると、図5に示す電子掲示板が画面に表示される。電子掲示板は名前欄に名前、本文欄に意見を入力し、送信ボタンをクリックすることにより、意見が画面上に掲示されていく。掲示された意見に対する返信は掲示された意見の横にある返信ボタンをクリックすることにより行うことができる。返信意見は掲示された意見の下に掲示されていく。データは汎用性を考え、Webサーバ上に置いた。電子掲示板は以下の点で有効であると考えた。

提示された製作上の課題に対し、授業時間以外にも、コメントを書くことができる。同学年の枠をこえて、異学年の間でも情報交換ができる。課題とそれに対する返信を、他の生徒も参考にすることができる。



図5 電子掲示板

(4) 「ものづくり関連リンク集」について

ものづくり関連リンク集は、加工技術の応用、製作する上で予想される課題について関連する内容を掲載しているWebサイトを、木材加工・金属加工・プラスチック加工に分類するとともに、作品集と検索エンジンを加えて、図6に示すフレーム画面左側のように構成した。図2のトップページの「ものづくり関連リンク集」の項目をクリックすることにより表示される。図6のフレーム画面右側は、木材加工の巻をクリックした時の画面である。

ものづくり関連リンク集は以下の点で有効

であると考えた。

加工技術の応用について、自分で調べることができる。

課題解決に必要な情報を取得することができる。



図6 ものづくり関連リンク集

2 技術科Webページの活用方法

技術科Webページのデータは、LANを使って校内に設置されている50台のコンピュータから見る事ができる。またこのコンピュータは全校生徒がいつでも使用することができる。

本研究では、製作を行う技術室に、校内LANに接続したノート型コンピュータを8台置き、生徒が製作に取り組む中でいつでも技術科Webページを参照できるようにした。そしてこの技術科Webページを、製作段階に以下のように活用していく。

自分の設計したフォトスタンドの製作に必要な工具・機器の使用法を、製作に関するデジタル資料を見て、加工手順を確認し全体の見通しを持つ。

製作を進めていく中で、製作に必要な工具・機器の使用法について、製作に関するデジタル資料を見て見通しを持ち、加工を進めていく。

工具・機器がうまく使用できなかったりうまく加工できなかったりした場合には、製作に関するデジタル資料をもう一度確認しながら加工を進めていく。

製作中に新たな課題がでてきた場合、製作に関するデジタル資料を確認し、電子掲示板に課題点を書き、他の生徒や教師の意見を参考にする。また、ものづくり関連リンク集から情報を収集し、課題解決の糸口をつかむ。

研究の展開

1 題材名 「今の自分を飾る最高のフォトスタンドをつくろう」

2 目標

フォトスタンドの設計と製作を通して、生活に必要な知識を深め、基礎的・基本的な技能を身に付け、習得した知識や技能を生かして生活を工夫し創造する能力や態度を育てることができる。

3 評価規準

生活や技術への関心・意欲・態度

- ・製作したいものを意欲的に考え、目的とするものを表示しようとしている。
- ・加工技術に対して関心を持ち、目的や条件に応じ工具や機器を適切に活用しようとしている。

生活を工夫し創造する能力

- ・製作品の使用目的にあわせて構造の工夫をしている。
- ・製作する際に、工具の使い方を工夫している。

生活の技能

- ・製作品の目的にあった材料を選択することができる。
- ・製作品に用いる材料に適した加工を行うことができる。

生活や技術についての知識・理解

- ・製作品の設計に必要な手順及び、構想を表示するための知識を身に付けている。
- ・基礎的な加工技術に関する知識を身に付け、加工の目的や条件と工具の仕組みとの関係を理解している。

4 対象 高山村立高山中学校第1学年（2クラス） 生徒数45人

5 指導計画 別項 指導計画参照

6 検証計画

検証の観点	検証の方法	処理・解釈
<p>技術科Webページから情報を収集することにより、生徒は製作の加工手順が分かり、「できそうだ」という学習の見通しを持つことができるであろう。</p> <p>技術科Webページから情報を収集することにより、生徒は課題解決の糸口をつかみ、見通しがより明らかになり、「やってみよう」という学ぶ意欲が高まるであろう。</p>	授業後のアンケート 授業中の観察	<p>加工手順を知るために活用したもの・技術科Webページのどの項目を使ったか・学習の見通しが持てた人数のアンケート結果と、授業中の観察記録から判断する。</p> <p>課題解決に有効だったもの・学ぶ意欲が高まった人数のアンケート結果から判断する。</p>

7 指導経過（全25時間のうち製作段階12時間）

学習過程 (時間)	指導内容	学習活動	生徒の反応 (技術科Webページの活用を中心に)
製作段階 全体の見 通し (1)	・学習に見通しを持つ。	・技術科Webページの製作に関するデジタル資料を使い、製作工程の加工手順を確認する。	・実際の工具を手にとり、製作に関するデジタル資料を見ながら確認する生徒が多く見られた。 ・「なんとなく分かった。つくれそうだ」という声が出てきた。
けがき (1)	・材料に適した工具を使いけがきができる。	・さしがね、鋼尺、鉛筆、けがき針、ペンを使い、木材・金属・プラスチックの材料にけがきをする。 * さしがねと鉛筆を使った木材へのけがき方法は教師側から一斉指導を行う。	・木材へのけがきについては、一斉指導を行ったため製作に関するデジタル資料を参照する生徒はいなかった。 ・プラスチックへのけがきについては製作に関するデジタル資料を確認してから作業を進める生徒がいた。
切断 (2)	・材料に適した工具機器を使い、切断ができる。	・のこぎり、金切りばさみ押し切り、弓のこ、プラスチックカッタ、糸のこぎり盤、丸のこ盤を使用して、木材・金属・プラスチックの材料を切断する。 * のこぎり、プラスチックカッタの使用法は教師側から一斉指導を行う。 * 丸のこ盤を使用する場合は教師がついて作業を行わせる。  図7プラスチックの切断	・のこぎりについては間違った使い方をしてる生徒が多く、ポイントを製作に関するデジタル資料で再確認させることにより作業がスムーズに進むようになった。 ・プラスチックの切断については、一斉指導を行ったにもかかわらず、製作に関するデジタル資料で確認してから作業を進める生徒が多かった。また何回も製作に関するデジタル資料を確認しながら作業を行っている生徒が多く、きれいに切断できると歓声をあげる生徒が多かった。 ・電子掲示板に角材の45度の切断方法、糸のこぎり盤でアクリル板を切断するとうまく切り離せない等8件の書き込みがあった。生徒からの返信は10件あった。 ・ものづくり関連リンク集の利用が13件あった。 ・アンケートから「できそうだ」という見通しが持てたという回答、また「やってみよう」という学ぶ意欲を持てたという回答が多くなってきた。
切削 (2)	・材料に適した工具を使い切削加工ができる。	・かんな、やすり、ベルトサンダを使用して、木材・金属・プラスチックの切削方法を考え、切削加工をする。 * やすりを使った木材の削り方については、教師側から一斉指導を行う。 * ルータを使用する場合は教師がついて作業を行わせる。	・かんなについては製作に関するデジタル資料だけではうまくできない生徒が多く、教師側から支援を行った。 ・ベルトサンダについては製作に関するデジタル資料で確認してから使用する生徒が多かったが、材料の当て方がうまくいかず、製作に関するデジタル資料を再確認している生徒が多かった。 ・電子掲示板に角材の加工法について6件、プラスチックのやすりがけについて4件の書き込みがあった。生徒からの返信は10件あった。教師側からも返信をいれた。 ・ものづくり関連リンク集を使用する生徒の中に、目的の情報にたどりつけない場合が多くなった。


学習過程 (時間)	指導内容	学習活動	生徒の反応 (技術科Webページの活用を中心に)
穴あけ (1)	・加工工具・ 機器を利用した安全な穴あけ加工ができる。	・きり、電気ドリル、リ ーマ、卓上ボール盤を使用 して穴あけをする。 *卓上ボール盤の仕組み 使用法については教師側 から一斉指導を行う。	・卓上ボール盤のドリルの選 択については、製作に関 するデジタル資料で確認 してから作業を進める生 徒が多かった。電気ドリ ルやハンドドリルを使 用する生徒が見られた が、しき板をしてなかつ たり、材料の固定が甘 かったりうまくいかず、 製作に関するデジタル 資料を確認して作業を 行う生徒がいた。 ・電子掲示板にプラス チックの穴あけについて 等5件の書き込みがあ った。生徒からの返信 は7件あった。
折り曲げ (1)	・材料に適した 工具・機器を使い、折 り曲げ加工ができる。	・打ち木と折り台、プ ラスチックヒータを使 用して、金属、プラス チックの折り曲げ加 工をする。 *プラスチックヒータ の使用法については教 師側から一斉指導を 行う。 	・ほとんど全員の生徒が 製作に関するデジタル 資料を確認して作業 を進めた。 ・プラスチックの折り 曲げが簡単にできる ことが分かり、設計 変更を申し出る生徒 がいた。 ・ものづくり関連リ ンク集から情報をと るのに時間がかか る生徒が多かった。 ・アンケートに「もの づくりが楽しい」と いう書いてくる生徒 が多くなった。
検査 (1)	・部品検査が できる。	・さしがねや直角定 規を使用し、部品の 検査を行う。	・はやく組み立てをし たくて、検査を雑に する生徒が多かつ た。 ・「はやく組立てたい 」という生徒の声 が多かった。
接合 (1)	・各自の製品 に適した接合方法 を選び、合理的に 組み立てることが できる。	・くぎ接合、リベ ット接合はんだ接 合、ねじ接合の接 合方法を選択する。 接着剤を使用して 組立をする。	・休み時間等に製作 に関するデジタル資 料を確認してきた 生徒が多く、授業 前から作業を行 っていた。 ・製作に関するデ ジタル資料のひき こみつぎの項目 を見て、挑戦する 生徒がいたが、失 敗も多かつた。 ・電子掲示板にズ レが出たときの修 正方法、ひきこみ つぎに関して4 件の書き込みがあ った。生徒からの 返信はなし。教 師側から返信を いれた。
仕上げ (2)	・仕上げをす る。	・塗装、焼き杉加 工を選択し、製品 の仕上げをする。	・焼き杉加工は製 作に関するデジ タル資料で確認 して作業を進 めた。炭の落とし 方については製 作に関するデ ジタル資料を再 確認をしながら 作業を進めて いた。 ・「もう一つつ くりたい」とい う生徒が多かつ た。



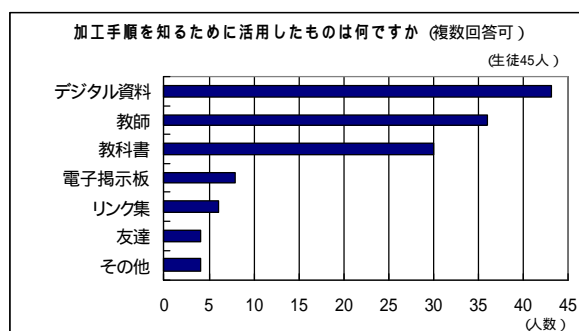
図9 完成したフォトスタンド

研究の結果と考察

1 技術科Webページから情報を収集することにより、生徒は製作の加工手順が分かり、「できそうだ」という学習の見通しを持つことができたか。

資料1、2は授業実践後のアンケート結果である。資料1から分かるように加工手順を知るために、製作に関するデジタル資料を活用した生徒が43人ともっとも多かった。生徒の感想の中に「教科書よりも体の動きがよく分かった」「図や説明がわかりやすかった」という意見が多かった。技術科Webページの製作に関するデジタル資料を積極的に活用して加工手順を理解していた生徒の様子が伺える。製作に関するデジタル資料で、加工手順をある程度理解できた生徒は、もう一度確認したり、教師にポイントを聞いたりしながら製作を進めていた。

資料1 加工手順を知るために活用したものの

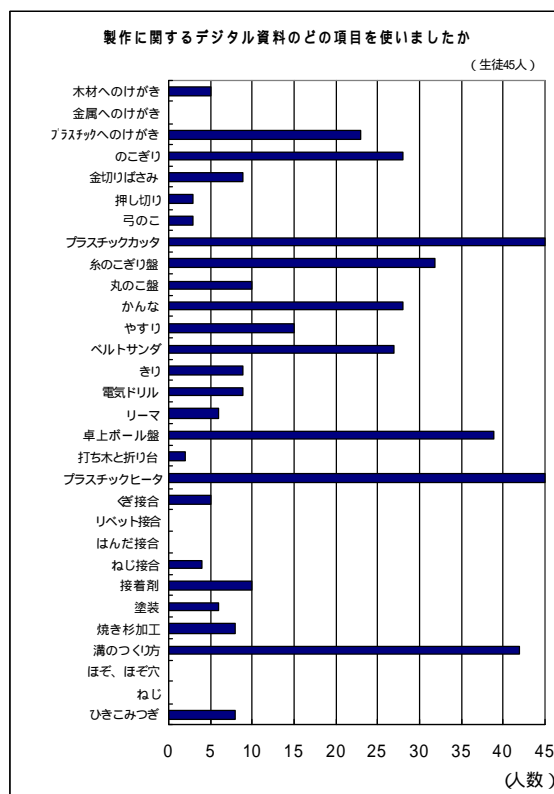


資料2は、加工手順を知る上で一番活用が多かった「製作に関するデジタル資料のどの項目を使用したか」の回答結果である。木材加工の工具・機器については、ある程度見通しを持っていた生徒も、今まで扱ったことがなかったプラスチック加工に関する工具・機器については授業で一斉指導を行ったにもかかわらず、プラスチックを割ってしまうのではないかという不安のため、全員が使用していた。中には数回確認している生徒もいた。そして、うまく加工できると歓声をあげる生徒が多かった。のこぎり、かな、ベルトサ

ンド、やすりについては最初はほとんど使用がなかったが、加工がうまくいかず、確認のために使う生徒が多かった。生徒の感想の中に「のこぎりは正しい使い方をすれば、簡単にきちんと切断できることが製作に関するデジタル資料を見て分かった」という意見があった。金属加工に関わる項目を使った生徒は少なかったが、これはフォトスタンドの製作の中に、金属を取り入れる生徒が少なかったためであり、金属を取り入れた生徒は何回も確認しながら製作を進めていた。

ほとんどの生徒が、加工手順を理解するために、製作に関するデジタル資料を活用していた様子が伺えた。

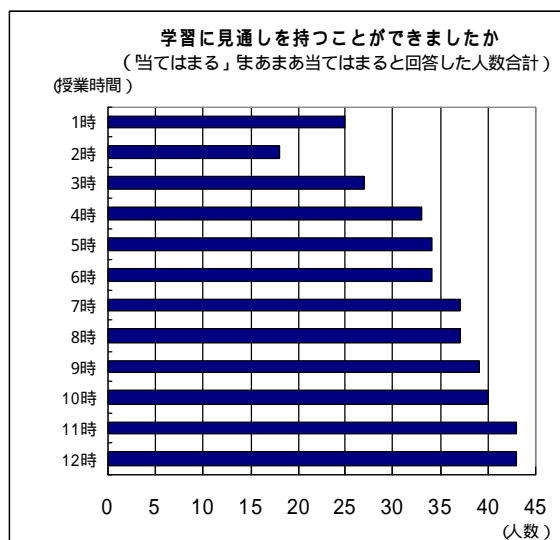
資料2 どの項目を使ったか



資料3は、「学習に見通しを持つことができたか」という項目を、毎時間アンケートをとった結果である。製作段階の1時間目で製作に関するデジタル資料を使って製作工程全体の加工手順を確認させたところ、25人の生徒が見通しが持てたと回答している。2時間目はけがきの指導を教師側から一斉授業で行

ったため見通しを持つ生徒は少なくなったが、3、4時間目の材料の切断作業で、製作に関するデジタル資料を参照し、見通し通りに加工が進められたことにより、学習の見通しをもつことができた生徒の人数が増えた。これは技術科Webページの活用により、工具・機器の使いかたに慣れ、製作の幅が広がり、完成までの見通しが持てたからだと考える。

資料3 学習に見通しを持った人数



これらのことから、技術科Webページが効果的に機能して、生徒が製作の加工手順が分かり「できそうだ」という学習の見通しを持つ上で有効であったと考える。

2 技術科Webページから情報を収集することにより、生徒は課題解決の糸口をつかみ、見通しがより明らかになり、「やってみよう」という学ぶ意欲が高まったか。

資料4は授業実践後のアンケート結果である。製作上の課題解決に有効だったものとして、製作に関するデジタル資料、電子掲示板という生徒が多く、ものづくり関連リンク集という生徒も20人いた。

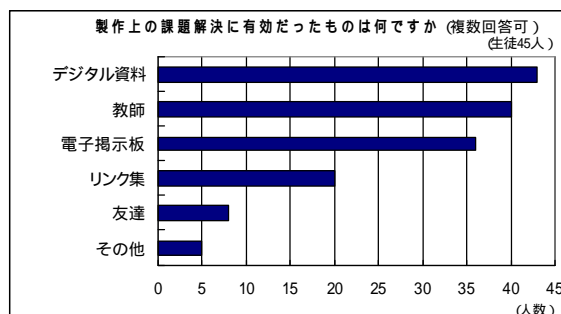
製作に関するデジタル資料については、生徒の感想の中に「図や説明を何度も見ることで、課題解決につながった」という意見が多かった。「応用的な加工法がのせてあれば、もっと早く課題解決につながった」という意

見もあった。製作に関するデジタル資料は、線・図・文章による説明がある動画を何回も確認することにより、基礎的な加工技術の課題解決について有効であったと考える。

電子掲示板については全部で27件の書き込みがあり、教師もふくめて33件の返信があった。異学年からの返信は5件しかなかったが的確なアドバイスを書いてくれた。生徒の感想の中に「課題に対して返信が入っているのでやる気がでた」「他の人が書いたものと、その返信を見るだけでも課題解決につながった」という意見が多かった。「課題に対してその場で答えがもらえないのが欠点」という意見もあった。電子掲示板は、すぐに返信がもらえないという点はあるが、製作上の課題解決に有効であったと考える。

ものづくり関連リンク集は、目的の情報を取得でき、課題解決ができた生徒もいたが検索に時間がかかり、目的の情報が取得できなかった生徒も多かった。目的のサイトがすぐに表示されるように、リンク先を工夫する必要があった。

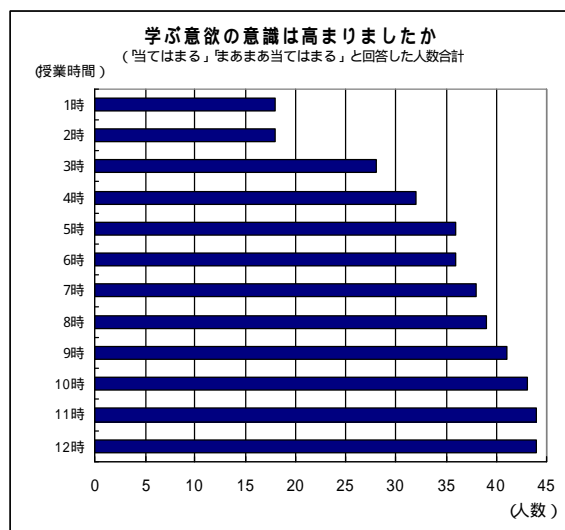
資料4 課題解決に有効だったもの



資料5は「学ぶ意欲の意識は高まりましたか」という項目を毎時間アンケートをとった結果である。1時間目に製作に関するデジタル資料を使い、製作工程の加工手順を確認したところ、学ぶ意欲の意識が高まった人数は18人であった。資料3と併せて見ると、学習に見通しを持つ生徒が多くなっていくのにもなって、学ぶ意欲の意識を持つ生徒の人数も増えていくことが分かった。また切断を行った4時間目からは「ものづくりに自信がついた」「ものづくりが楽しくなってきた」という意見が多くなってきた。これは技術科W

e bページの活用により、製作上の課題を解決し、ものづくりの喜びを味わっていることが伺える。

資料5 学ぶ意欲が高まった人数



これらのことから、技術科Webページは、生徒が課題解決の糸口をつかみ、見通しがより明らかになり「やってみよう」という学ぶ意欲を高める上で有効であったと考える。

終わりに

本研究では、技術とものづくりの題材「今の自分を飾る最高のフォトスタンドをつくろう」の製作段階の指導に、技術科Webページを活用し、学習に見通しを持ち学ぶ意欲が高まるように指導を工夫した。

研究の結果から、技術科Webページを活用することにより、生徒は自分の設計した製品を、「このような工具を使ってこのように加工していけば完成できる」という見通しを持つことができた。また製作しながら、技術科Webページを使うことにより、課題解決の糸口をつかみ、見通しがより明らかになり「やってみよう」という学ぶ意欲が高まってきた。

ものづくりの学習においては、技術科Webページのように、学習課題の解決に役立つ情報を載せた教育機器を、製作に取り組みせ

る中で活用することが、学習効果をあげる上で有効な手段であることが分かった。

学習に見通しを持ち、学ぶ意欲を高めるためには、次のようにWebページを活用することが大切である。

Webページの構成にあたっては、生徒が製作上の課題を解決できるような内容を取り入れ、情報収集がしやすいようにすることで、学習に見通しを持たせること。

授業では、生徒が自ら課題解決の視点を明確にでき、解決の糸口をつかむことができるようにすることで学ぶ意欲を高めること。

今後さらにWebページを充実させていくためには、検索に時間がかかり、課題解決の糸口をつかみにくかったものづくり関連リンク集のリンク先を、工夫することが必要である。また応用的な加工をする生徒に見通しを持たせるために、内容を充実させることも今後の課題としてあげられる。

< 主な参考文献 >

「中学校技術分野ものづくりシリーズ」
旺文社デジタルインスティテュート (2002)