

群 教 七	G07 - 03
	平28.261集
	技術系一中

作品の機能や構造を工夫する力を育てる 技術・家庭科の指導の工夫

—実物大の模型を活用した学習を通して—

特別研修員 中島 一徳

I 研究テーマ設定の理由

全日本中学校技術・家庭科研究会研究調査部が平成26年度に実施した「中学校技術・家庭科に関する第3回全国アンケート調査【技術分野】調査報告書」によると学校現場では、中学校の技術・家庭科（技術分野）「設計する力」を重要視しているが、現状では「ものを作る力」が強調されているという調査結果が報告されている。現在の技術・家庭科（技術分野）の限られた時間数の中では、製作品の設計に十分に時間が割けられていない現状が示されている。また、「はばたく群馬の指導プラン」には、群馬県の技術・家庭科（技術分野）の課題として「技術を理解し活用すること」とあり、既習事項や身に付けた技能を活用する指導の充実が求められている。その中で「A材料と加工に関する技術」では、解決に向けて伸ばしたい資質・能力として「材料と加工に関する技術を理解し、適切に活用できる」ことを重視している。

本校の生徒の多くは、設計図に沿って作品を作るなどの基礎的・基本的な知識・技能を身に付けている。しかし、自分で作りたい機能や構造を持つ作品を工夫して製作できる生徒は少ない。それは製作品の設計に十分に時間が割けられておらず、工夫を表現する経験が乏しいためだと考える。そこで、導入題材から製作品の設計を行い、設計をもとに実物大の模型を製作して活用する活動を取り入れることとする。導入題材の学習をもとに本題材でも実物大の模型を活用することで、作品の機能や構造を工夫できる生徒を育成できると考え、本テーマを設定した。

II 研究内容



2 授業改善に向けた手立て

使用場所や使用目的に応じて機能や構造を工夫する力を育てるために、製作品の実物大の模型を製作し、以下の三つの活動を授業の中に取り入れる。

活動1 模型を用いた検討活動

実物大の模型に実際に収納するものを入れて構造の改善案を検討する。

活動2 改善案を具体化する活動

付箋紙を用いて改善案を具体化する。構想図の修正の見通しを持つ。(個人)

活動3 改善案を発展させる活動

改善案を班や全体で検討し構想図と模型を修正する。

活動1では、事前に実物大の模型を製作する。実物大の模型を製作するにあたり、木材の替わりとして厚みがあり切断も簡単な発泡スチロールを利用する。また、プラスチック・金属の替わりとして寸法が分かりやすい工作用紙を利用する。接合については、実際の製作の作業につなげるために釘と画鋸を使用する。このような実物大の模型の製作を通して、基本的な工具の扱い方や加工方法を身に付けることができる。完成した実物大の模型にCDや教科書などの収納するものを入れる活動を行くことで、模型の機能や構造の欠点や妥当性に気付くことができる。

活動2では、活動1で気付いた作品の改善案を付箋紙に記入する。また、改善のための理由をワークシートに記入する。付箋紙には具体的な修正のための数値などを記入する。付箋紙を構想図の該当箇所に貼ることで、構想図の修正の見通しを持つことができる。

活動3では、活動2で具体化した改善案と自分の模型の機能や構造を班や全体で発表して検討し合う。この活動を通して改善のための発想の幅を広げることができる。発表を通して気付いたことや発見を違う色の付箋紙に記入し、活動2と同様に構想図の該当場所に貼る。検討の結果を生かして改善案をもとに構想図と模型を具体的に修正することができる。

このように三つの活動に取り組むことを通して、基本的な設計の方法や加工方法を身につけるとともに使用場所や使用目的に応じて機能や構造を工夫する力を育てることができる。このことは、その後の活動において自分の考えや工夫を具体化して実現させていくことにつながるものである。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 活動1「模型を用いた検討活動」では、実際にCDや教科書を模型に収納して構造を検討したことで、使用場面を想像しながら寸法や構造の具体的な改善案について考えることができた。
- 活動2「改善案を具体化する活動」では、活動1で気付いた改善案を付箋紙に具体的に記入し構想図の該当する箇所に貼ることで、改善箇所と改善方法を明確にすることができた。改善理由をワークシートに記入することで改善の根拠が明確になった。
- 活動3「改善案を発展させる活動」では、班や全体への発表から気付いたことや発見を付箋紙に記入することで、考えの幅が広がり、自信を持って構想図や模型を修正して次の学習過程の作品製作に取り組むことができた。

2 課題

- 活動1「模型を用いた検討活動」では、実物大の模型を用いたため寸法や構造を具体的に考えることができたが、丈夫な構造にするため検討があまりされていなかった。模型製作の過程で、丈夫な構造にするために組み方の構造に関する学習を加えるなどの授業の工夫が必要である。
- 活動2「改善案を具体化する活動」では、機能や構造の改善点と改善理由が考えられない生徒がいた。アイデアスケッチや構想図をかく過程で、機能や構造に関する知識を定着させるようにする。また、目的とする機能や構造をより具体的に図に書き入れるようにして、改善案と改善理由を考えられるようにするなどの授業の工夫が必要である。

実践例

1 題材名 「自分の生活に役立つマルチラックを作ろう」(第1学年・2学期)

2 本題材について

本題材は、中学校学習指導要領の「A材料と加工に関する技術」の領域内の「(2)材料と加工法」と、「(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」を受け、前題材の学習内容を発展させた題材として設定するものである。

本題材では、自分の生活に役立つマルチラックの製作を行う。マルチラックの製作に向けて使用場所や使用目的に応じて機能や構造を工夫して構想図をかき、実物大の模型の製作を行う。模型を利用した検討では、実際に収納するものを出し入れすることで改善案を明確にし構想図を修正し本番の作品の製作につなげる活動を行う。これらの活動を通して作品の製作への意欲を高め見通しを持たせるとともに、工夫し創造する楽しみや発想が実現する喜びを感じさせることができると考える。また、実物大の模型の製作を通して「ア使用目的や使用条件に即した機能と構造について考えること」と「イ構想の表示方法を知り、製作図をかくことができる」ことを身に付けることができる。さらに作品を製作することで、見通しを持って材料取りをし、部品加工・組み立て・接合・仕上げに関する加工技術と知識・理解を身に付けることができると考える。

以上のような考えから、本題材では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	適切な工具を用いて、自分の使用目的に合ったマルチラックを作ることができる。	
評価 規 準	関心・意欲・態度	実物大の模型を用いて、使いやすくするための改善案を検討して意欲的に作業している。
	工夫・創造	製作品の使用目的や使用条件を明確にし、使いやすさなどを検討して、製作品や構成部品の適切な形状と寸法などを決定している。
	技能	実物大の模型や構想図をもとにして、適切な工具を用いて材料取り・部品加工・組み立て・接合・仕上げができる。
	知識・理解	それぞれの材料の特徴と利用方法及び材料に適した加工法についての知識を身に付けている。
過程	時間	主な学習活動
課題把握	第1～2時	・生活に役立つための使用目的や使用条件を明確にし、機能や構造を工夫して構想図をかく。
	第3～4時	・構想図をもとに発泡スチロールをけがき・切断・接合し、実物大の模型を製作する。
	第5時	・製作した実物大の模型を用いて、構造を点検・評価する。 <u>実物大の模型の活用</u> ・改善案をもとに構想図に修正を加える。
	第6時	・修正した構想図をもとに、本番の作品の材料に適切にけがきをして材料を切断する。
課題追求	第7～9時	・材料の加工の仕方と工具の使い方を知り、材料を加工する。
	第10～13時	・加工した部品の接合の順序や方法を考え、部品を接合する。
	第14～15時	・表面と角の仕上げを行い、塗装をして作品の仕上げ加工をする。
まとめ	第16～18時	・作品を点検・評価して材料と加工に関する学習内容をまとめる。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全18時間計画の第5時に当たる。本時は、完成した実物大の模型を活用して構造を検討する。本時に検討した改善案をもとに、次時以降に作品の製作を行う。本時は実物大の模型を活用して、一人一人の使用目的に応じた作品にするために改善案を具体化することが重要である。そこで、次の三つの活動として手立てを具体化した。

活動1 模型を用いた検討活動

一人一人の使用目的に応じた収納する物を実物大の模型に入れることで、棚の高さなどの模型の構造や機能の欠点や妥当性に気付くようにする。あらかじめある程度の種類の収納する物は、発泡スチロールで製作しておき、検討作業の効率化を図る。

活動2 改善案を具体化する活動

活動1で気付いたことを改善案として付箋紙に記入し、改善理由をワークシートに記入する。付箋紙を構想図の該当場所に貼らせることで、構想図の修正のための見通しを持たせるようにする。

活動3 改善案を発展させる活動

活動2で具体化した改善案と自分の作品の機能や構造を検討し合い、改善のための発想を広げられるようにする。班や全体の発表で気付いた改善案を違う色の付箋紙に記入し、構想図の該当箇所に貼らせる。検討の結果を生かして改善案をもとに具体的に構想図と模型を修正することができる。

4 授業の実際

(1) 本時の展開 (5 / 18)

前時までに、使用目的に応じた機能や構造を有した実物大の模型を製作した。本時は、作品の製作に向けて実際に収納する物を出し入れし、改善案を検討し合うことで構想図を修正させることをめあてとした。

課題 使いやすくするために構造を具体的に検討して構想図を修正しよう

① 活動1 「模型を用いた検討活動」

実際に収納する物を入れることで、設計の段階では気付かなかった構造の欠点に気付くことができた生徒が多く見られた。棚の高さが低かったため測り直す生徒の様子が見られた (図1)。

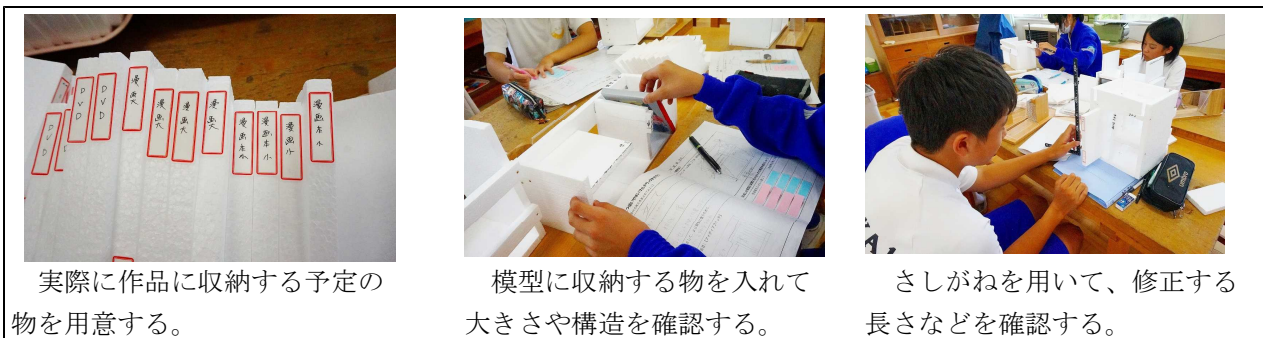


図1 活動1の様子

② 活動2 「改善案を具体化する活動」

活動1で気付いたことを改善案として付箋紙に、改善理由をワークシートに記入し付箋紙を構想図の該当場所に貼らせた。導入教材でも実物大の模型の製作と同様の検討活動を行っていたために、付箋紙に改善案を記入できる生徒が多かった (図2)。

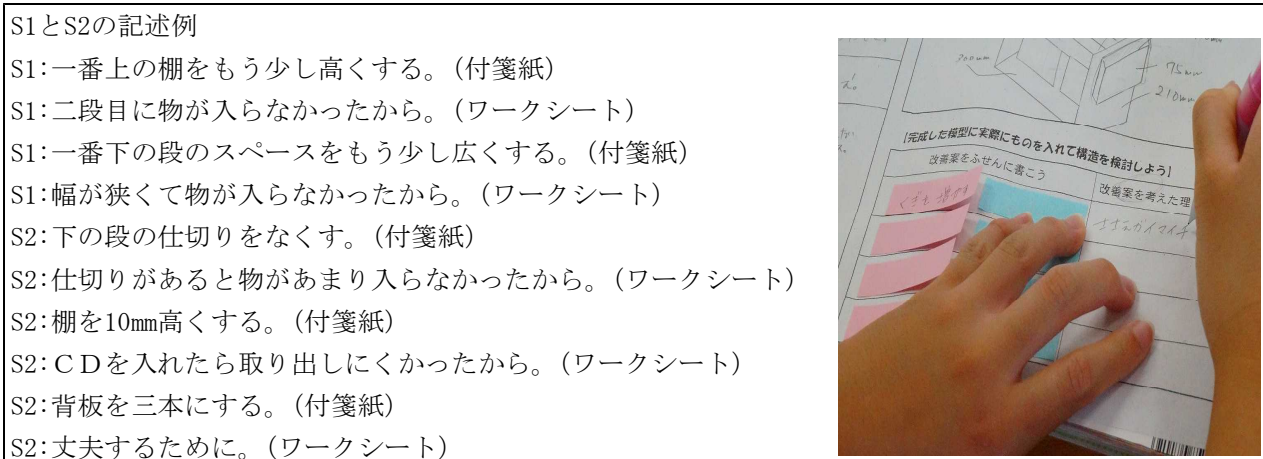


図2 活動2の様子

③ 活動3 「改善案を発展する活動」

改善のための発想を広げるために、小グループでの検討と全体での発表を行った。ほとんどの生徒が活動2までで気付いた改善案をもとに活発に検討を行い、具体的に改善案が考えられていた。また、検討の場を広げることで発想が広がり、友達の見解から具体的な改善案を考えることができていた(図3)。



図3 活動3の様子

④ マルチラックの製作

S3の①～③の活動の流れ

①の活動から

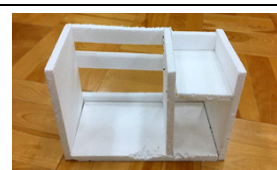
- ・小物置き場所に筆箱を置きたいが、高さが低く場所が狭い。
- ・小物置の下場所には携帯電話を入れるだけだから、空間が広い。

②の活動から

- ・筆箱が安定して置くことができるように、小物置の棚の高さを10mm低くする。
- ・背板を三本から二本にして一直線に接合することで、小物置の場所を広くする。

③の活動から

- ・角を円く加工すると、筆箱や教科書が取り出しやすくなるのでは。(S4より)
- ・背板の位置を、教科書がしっかりと置ける位置にしてみようか。(S5より)



実物大の模型



完成した作品

図4 製作した作品

5 考察

活動1「模型を用いた検討活動」では、実際にCDや教科書などの収納する物を模型に入れたことで、使用場面を想像して寸法や構造を明確に考えることができた。しかし、丈夫な構造にするための構造の検討があまりされていなかった。模型製作の過程で、丈夫な構造にするために組み方の構造に関する学習を加えるなどの授業の工夫が必要である。

活動2「改善案を具体化する活動」では、活動1から個人で気付いたことを付箋紙に具体的に書いて該当する構想図の場所に貼らせたことで、構想図の修正する箇所を具体的に考えることができた。構想図をかくことが苦手であった生徒も、赤い付箋を構想図の該当箇所に貼ることで修正する見通しを持っていた。一方、構造を改善するための視点を明確に持っていなかったために具体的に考えられない生徒もいた。構想図をかく過程で構造の視点を明確に持たせるような授業の工夫が必要である。

活動3「改善案を発展する活動」では、小グループや全体の発表から気付いたことを違う色の付箋紙に書かせたことで、活動2までで気付かなかった改善の箇所に気付くことができた。また、班や全体での発表では考えの共有ができ、それぞれの作品の製作につながった。副題材の「ペン立て付きフォトスタンド」の製作で同様の活動を行ったために、本題材では構想図の段階で工夫されており、多くの生徒が活動2の時点で多くの改善点を気付くことでできていたため、違う色の付箋紙を活用した生徒は少なかった。機能や構造の発想を広げる活動内容を検討する必要があると考える。

今までと比べて、今回の実践では設計に時間をかけたものの切断・加工・組み立ての時間が大幅に短縮された上に、構想図の寸法通りの作品が多く仕上がった。これは、実物大の模型を活用した学習をしたことで自分が作りたい作品の製作方法が明確になり、見通しを持って製作に取り組めたためと考える。今回の実践を踏まえて今後の授業実践を発展できるようにしていきたい。