

中学1年2組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案

指導者 後藤 康太郎

【本時でめざす子どもの姿】

使用目的と使用条件に即した製作品の設計を行うために、部品の形状や部品数及び接合法などの課題を多面的に捉え、選択したり新たに考え出したりして追求していく姿。

【具体的な手立て】

部品の形状や構造などの課題を解決する方法について、「丈夫さ・軽さ・作りやすさ」等により分析した結果を模型などで分かりやすく示し内容を整理することにより、課題解決に向けた多面的な思考や判断を支援する。

1 題材名 考えよう、丈夫さ・軽さ・作りやすさ ～DL材を活用した製作品の設計～

2 題材のねらい

製作品の構造等を追求する課題解決の過程で、L型やT型の形状の強度や軽量性、また作りやすさなどについて理解し、その知識を活用して使用目的や使用条件及び社会的側面（安全性）等に配慮した製作品の設計について工夫することができる。

3 授業の構想

(1) 子ども達はこれまでの図画工作などのものづくりの学びの中で、目的に応じて形状や彩色などの工夫をしてきた。中学校1年の学年初めに行った技術科ガイダンスのワークシートの中で以下のような記述が見られた。

- ・（家電製品の進歩を学習し）今の技術を支えてきた人は使う人の立場にたって、いろいろな工夫をものづくりにいかしてきたことが分かりました。私も製作品を作る時に使う時のことをしっかり考えて工夫したいと思います。（生徒A）
- ・（ガイダンス中で去年の製作品を見て）本当に生活に使える家具が作れると思うとわくわくしますが、何を工夫したら良いのか迷ってしまいました。これからいろいろな工夫する点を見つけていきたいです。（生徒B）

中学1年生で初めて学習する技術科における「工夫」について、これまで小学校で学習してきたものづくりにおける形状等の工夫をさらに深め、使用する目的や使用する条件に即して製作を工夫していくことに対し、ワークシートからは期待と共に戸惑いや不安も見受けられた。これは物があふれている社会のなかで、生活を自ら工夫し改善していく体験が少なく、設計を工夫していく工程を見通しをもってイメージできないことも要因である。さらにこれまでのものづくりを通じた学習活動に、形状や構造を考える経験が少ないことも要因として捉えることができる。

この様な状況からも、ものづくりを通して、形状や構造を選択したり考え出したりする学習を意図して展開していくことは子どもたちにとって重要な学習課題である。そのためにも効果的な題材や学習展開を開発し、様々な角度や視点から工夫していく取組を進める。その中で思考することや判断することを支援し、考えを深め広げていく取組により、子ども達の問いを追究する力を高める。

(2) 本題材は、使用目的や使用条件に応じた製作品の形状や構造を工夫し設計していく題材である。使用する材料はDL（ディメンジョンランバー）材とよばれる板厚と板幅を15mm×15mm／15mm×30mm／15mm×45mmという様に統一した規格で製材した短冊状の材料である。DL材を教材として活用するメリットを以下のように考えている。

（材料の形状及び部品の構造の特性）

使用する部材断面の形は、製作された製品の強度に大きな影響を与える。

教科書では以下の様に説明されている。

1×1, 1×2, 1×3・・・それぞれ平面で使用すると「曲げ強度」は1×1=1とすれば, 1×2=2, 1×3=3になり, 板幅が広くなるにつれて曲げ強度が増す。しかし, 1×2を縦に使用すれば4, 1×3を縦に使用すれば9になり, 曲げ強度は前者と比較して, 累乗に比例して曲げ強度がよりいっそう高くなる。(開隆堂「技術・家庭」の記載から)

これを踏まえ, 図1は部材の「断面の形」と「曲げ強さ」について図示したものである。①を基準にした場合の②～⑧の「曲げ強さ」がそれぞれ何倍になるかを示している。②と③を比べた場合同じ断面積の部材でも③のように使った方が強い。また③⑥⑦を比べた場合, 部材の断面積が大きい方が強いことも分かる。しかし⑦と⑧は同じ断面積であるが⑧のような断面にした方が強い。

一般に, 我々が使用する製品には「軽い」ことが望まれる。そして「軽い」ことは「部材の断面積が小さい」ことにつながる。従って, 部材に加わる力(荷重)に耐えうるような軽い断面の形状が望まれる。

この考え方にに基づき, 力のかかり具合が様々に, 例えば前後左右の力などに対して, より強度の高い材料形状を工夫すると前述⑥のようなL形のほかT形及びH形の形状が考えられる。

これらの構造はすでに鉄骨材料にすでに応用され実用化されており, 「軽量」, 「高強度」, さらに小径の材料を使うため経済的であり「省資源(経済的)」というメリットもある。

この形状の工夫を題材に取り入れ, 木質材料に限らない多くの材料に共通した形状上の特徴や構造上の特徴についての学びを深めるものである。

(加工上の特性)

すでに短冊状に製材してあるため, 切断において縦引きの必要がなく製作できる。

L材, T材を使用することにより, 従来の角材で製作してきたす, 机などの脚物家具における接合の「ほぞ接合」ではなく, 経験の少ない中学生でも簡単にできる「打ち付け接ぎ」のみでの製作が可能となる。

また図2のようにL形T形を作った場合, 凹部分は幅・奥行きとも板厚(n)の倍数になるので, 凹部分に材料を接合すると接合する部材とL材・T材の面がそろい, 特に審美的にすぐれている。

踏み台の座板部分などは材料のすき間の大きさを増減することで, 座板の大きさを細かく調整することもできる。

これらの特性を活用することで, 経験の少ない子ども達でも製作が容易になる。

この材料を題材として用い, 設計場面において部品の形状や組み立てられた構造などをスチレンボードを使った模型

の製作を通して検討する。検討に当たってはその尺度を「丈夫さ・軽さ・製作のしやすさ」で判断し, また製作品の部位を脚部・まく板・ぬきの3カ所に限定して形状と構造の違いにより, 個々の特徴を分析する。丈夫さ, 軽さ, 製作の容易さなどの角度から, 個々の部品の形状や構造を検討することで, 多面的に課題をとらえ, 問いを追求し課題解決を図る力を育成する。

本時では, この分析により得られた形状や構造の特徴に関わる知識をもとに, 実際の自分の製作品がどのような条件が必要であるか考えた上で, 必要な形状と構造を選択したり, 選択すべき物がない場合はあらたに考え出したりするなどして, 製作品の「設計のコンセプト」をまとめていく活動を行う。

子どもたちは様々な視点から課題に対してアプローチしていく。検討すべき点が多面的であるうえに, 多くの子どもは初めて製作品の設計について検討している。そこで, 前段でDL材

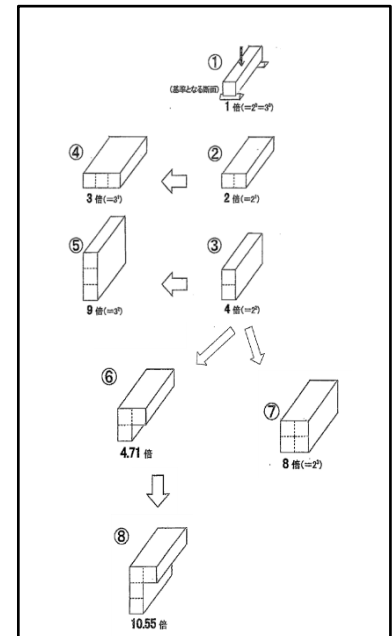


図1 「断面の形」と「曲げ強さ」



図2 「L型の部品の接合部分」

の特長を生かした形状や構造について丁寧に整理することで、自分の製作品の使用目的や使用条件に対してどんな形状や構造の選択が最適なのか、内容を整理しながら「設計のコンセプト」をまとめる効果的な支援を行う。

また、「設計のコンセプト」の立案の際にはこの製作が社会や環境に対しどのような価値があるのか合わせて考える。ものづくりの背景にある安全性あるいは資源保護等への配慮や課題を考えることで、技術を適切に評価し活用する能力や態度の育成にかかわる学びの導入とする。

4 展開計画（全26時間 本時10時）

次	主な学習	時	具体的な学習・活動	◇追求する子どもの姿
1	材料の特徴を知る。	1 2 3	<ul style="list-style-type: none"> ものづくりの工夫と進め方を知る。 材料の性質と特徴を知る。 木材の繊維方向等による強度の違いや、材料の形状による荷重に対する丈夫さなどの違いについて理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> どのような工夫点、材料の性質と特徴、及び材料の方向性による強度の違い等を積極的に知ろうとする姿。
2	丈夫で軽く製作しやすい製作品の構造を考える。	4 5 6 7 8	<ul style="list-style-type: none"> 設計の進め方を知る。 踏み台の具体的な使用目的と使用条件を考える。 踏み台に必要な機能を考える。 踏み台に必要な機能を備えた構造を考え、スチレンボードで1/3模型を試作する。 試作した1/3踏み台模型を分析し、丈夫で軽い構造を考える。 より作りやすい構造について考え、製作した模型の特徴を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 踏み台に必要な機能を考え、その機能を備えた形状や構造について、スチレンボードでの試作により考える姿。 試作した1/3踏み台模型を分析し丈夫で軽い形状や構造の特徴を考える姿。
3	製作品の詳細な設計を行う。	9 10 11 12 13	<ul style="list-style-type: none"> 実際に自分が製作するDL材の特長を生かした製作品について、使用条件や使用目的に即し、必要な機能を果たすための部品の形状や構造を選択したり考え出したりして、製作品の「設計のコンセプト」をまとめる。 製作品をスチレンボードにより試作する。 加工、接合、仕上げの方法を考える 工程表を作成し効率的な製作の流れを考える 試作したスチレンボード模型をもとに部品表と材料取り図を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用目的や使用条件に即した製作品に必要な機能を、部品の形状や部品数及び接合法などの課題を多面的に捉え、選択したり新たに考えだしたりしていく姿。
4	製作品を製作をする。	14 15 16 17 18 19 20 21 22	<ul style="list-style-type: none"> 材料取り図を参考に材料へのけがきを行う。 治具を活用し、材料を切断する 必要に応じて曲線の切断や切削等の部品加工を行う。 材料の検査と修正を行う。 組み立てのためのけがきを行い、下穴をあける。 治具を活用し、材料を組立てる。 正しく組み立てができたか検査・修正を行う。 紙やすりにより表面仕上げを行う。 ふき塗りによる塗装を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 正確かつ安全で効率的な作業工程を考え、実践しようとする姿。
5	材料と加工に関する技術について考える。	23 24 25 26	<ul style="list-style-type: none"> 社会・環境とのかかわりを知る 材料と加工に関する技術とわたしたちの未来を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 積極的に材料と加工に関する技術とわたしたちの未来を考えようとする姿。

5 本時の学習

(1) ねらい

使用目的や使用条件に即して、DL材の特徴を生かした製作品を構想することで、それまでに習得した知識を活用し、課題に対応する自身の製作品の形状や構造を考える。

(2) 展開

学習場面と子どもの取組	教師の支援と願い・評価
<p>1. DL材を活用した製作品の特徴を分析し整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丈夫な踏み台のミニチュアモデル設計を通して学習した、形状や構造の特徴について分析した結果を発表し、基本的な内容を整理する。 ・整理する形状や構造 <p>①脚部の形状と長さ（高さ）</p> <p>②「まく板」の幅・接合場所・接合面積</p> <p>③「ぬき」の有無・幅・接合場所・接合面積</p> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・整理する内容 <p>①強度がどうなるか</p> <p>②重さがどうなるか</p> <p>③製作の難易度がどうなるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・模型等を活用し、形状や構造を具体的に示すことで、内容についての整理を支援する。 ・整理する内容は形状や構造ごとに「強度、重量、難易度」をグラフ等で表示し視覚化することで内容についての整理を支援する。 ・ワークシートを活用し、自分の作品に必要な機能の分析について支援する。 ・ワークシートを活用し、必要な機能を得るための部品の選択や新しい発想を支援する。
<p>学んだことを活用し、使用目的や使用条件を踏まえ、DL材の特徴を生かした製作品の「設計のコンセプト」を考えよう。</p>	
<p>2. DL材の特徴を生かした、製作品の「設計のコンセプト」を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽量で丈夫であり、かつ製作が容易だというDL材の特徴を生かした自分の身のまわりで必要な製作品の使用目的・使用条件を確認する。 ・習得した知識を製作品の形状や構造にどう生かすか検討し、どのような形状や構造を採用するか、あるいは新たに考えだすか検討する。 ・構想した製作品が社会的側面や環境的側面等からどのような価値があるか、考える。 ・「設計のコンセプト」をワークシートに整理する <p>3. 設計のコンセプトを発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを提示し発表する。 ・友達の「設計のコンセプト」を見て自分の「設計のコンセプト」の修正ポイントをワークシートに記載する。 <p>4. 本時をふりかえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り返りシートを記入する。 ・今後の見通しを持つ。 	<p>○使用目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ・妹が高いところの物を取るための、踏み台を作りたい。 <p>○使用条件</p> <p>①子どもでも持てる軽さ</p> <p>②子どもが乗ることができる丈夫さ。</p> <p>③必要な高さ</p> <p>↓</p> <p>○設計のコンセプト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長さ・奥行き・幅は各300mm／理由：子どもが乗れ、実用性がある大きさと高さ。 ・脚部は小さいL型（1×1と1×2のL型）を採用／理由：より軽くするが強度は高い必要はない。 ・まく板は1×2を採用／理由：脚を軽量にしたためまくは多少の強度をもたせたい。 ・ぬきをつけることとし1×2を採用／理由：やや高さがあるので、斜め加重に耐えるため。 ・安全性を高めるため、接合を接着材とスクリーュー釘を採用する。／理由：木ねじは難しい。 <p style="text-align: center;">— 評価の観点（工夫し創造する能力） —</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>習得した知識を製作品の構想に活用することができた。</p> <p style="text-align: center;">【評価方法 ワークシート】</p> </div>

--	--