

# 技術科のものづくり学習における「材料取り」場面において省資源 の意識を高める教材開発

落合 淳平\* 竹野 英敏\*\* 川路 智治\*\*\* 坂入 由香里\*\*\*\*

(2007年9月28日受理)

Development of Teaching Materials for Raising Awareness of Resource Saving of Laying Out Scene  
in Junior High School Technology Education

Junpei OCHIAI, Hidetoshi TAKENO, Tomoharu KAWAJI and Yukari SAKAIRI

キーワード: 技術科教育, ものづくり学習, 省資源, 材料取り, 意欲

この研究は、技術科において、ものづくり学習における「材料取り」場面において省資源の意識を高める教材開発を行い、その有効性を検証したものである。省資源を意識させるために無駄のない材料取りができる教材を開発した。この教材の有効性を公立中学校の生徒38名を対象に、技術科の授業50分で行い、授業の前後において、知識の定着度に関する調査と意欲に関する調査を行った。その結果、「材料取り」における知識の定着度と、意欲に関する「知的好奇心」と「達成」の向上において有効であった。

## 1 はじめに

環境への負荷は、人が火を使い始めてから起き、環境問題として扱われたのは、産業革命以降、高度経済成長の影響によるものである。環境問題の多くは大量生産・大量消費・大量廃棄の一方通行型社会が生み出した産物として知られている。そして、現代では、3R(①リデュース, ②リユース, ③リサイクル)<sup>1)</sup>に適正廃棄<sup>2)</sup>を加えた循環型社会への転換が示唆されるようになった。

我が国では、環境基本法<sup>3)</sup>, 循環型社会形成推進基本法<sup>2)</sup>などの法制化に見られるように、近年、環境に配慮した持続的発展が重要視されるようになった。これまで、学校教育でも、自然保護や消費生活に視点を当てた人材育成は盛んに行われてきた<sup>4)</sup>。しかし、これからは、資源を利用する際、技術をどう活用していくかなど、循環型社会に向かうための問題の認識やその解決に向けた技術の評価、提案、実施ができる人材の育成も重要となる。

中学校学習指導要領(平成10年12月)解説—技術・家庭編—(以後、指導要領解説という)では、「省資源・省エネルギーについて知る」<sup>5)</sup>にあるように環境に配慮することが求められている。し

\*茨城大学大学院教育学研究科 \*\*茨城大学教育学部 \*\*\*鉾田市鉾田北中学校 \*\*\*\*稲敷市立東中学校

かし、「省資源・省エネルギー」が明記されている箇所はものづくりにおける指導要領解説の一部のみである。つまり、あらゆる場面に対して循環型社会の視点を取り入れることを前提としていない。そこで、生徒は循環型社会における物質などの一連の流れを学ぶことを通して、ものづくりの様々な場面で環境への適切な判断ができるようになることが望ましいと考える。これからの技術科教育は、次世代を担う子どもたちが循環型社会に向かうための技術活用のあり方を知り、技術を評価できることは大切である。

循環型社会を形成するためには省資源を最初に意識しなければならない。そのためには、廃棄物の発生抑制が重要と考える。ものを作る過程において使用される材料は、部材と廃材に分かれる。このとき、廃材を減らすことや別の用途に使用することなどを考え、行動することが廃棄物の発生抑制につながると考える。

技術科教育では、廃棄物の発生抑制につながる内容として、主に材料取りが有効であると推測される。材料取りは製作品の製作を行うにあたり、一定の材料から使用する部品を切り出すためにけがきを行う作業である。このけがきの作業は部材と廃材を分ける場面ともいえる。このときに出た廃材は次の製作や他の生徒の材料として使用することが可能である。そこで、本論文では、部材の配置を考えることで、他にも利用方法があることを知り、省資源の意識を高められると考えた。

そこでここでは、ものづくり学習における「材料取り」場面において省資源の意識を高める教材開発を行い、その有効性を検証する。

## 2. 教材の開発

### 2.1 材料取り

材料取りは材料をより無駄なく配置すること、切りしろや削りしろを考えて少し多めに取ること、木材であれば木目に対して部品取りの向きなどを考慮しなければならない。

しかし、今回は省資源の意識を高めるために無駄なく配置することを中心に考え、切りしろ・削りしろ・木目に関しては意識しなくてもよい設計にする。また、ブロックパズル教材はパズルと見立てた製作品の部品を“端から並べる”という作業をすることで、無駄のない材料取りを模擬的に体験させることができると考えた。ここで、材料取りについて学ぶ教材として、製作したブロックパズル教材を図1に示す。

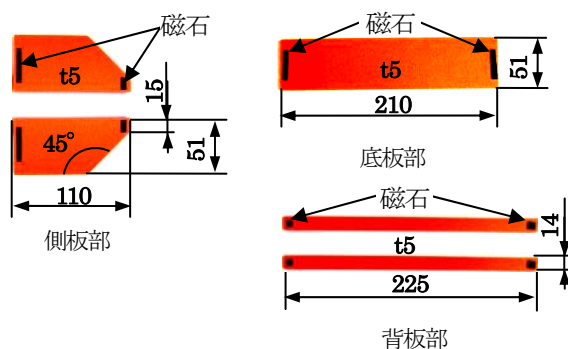


図1 開発したブロックパズル教材(本立て1本分)

## 2.2 ブロックパズル教材における開発のポイントの視点

ブロックパズル教材の目的は無駄なく部品を配置できることである。以下、教材の意図について①～⑧に示す。

- ① ブロックパズル教材は、パズル感覚で教材を利用することから、生徒の興味を高めようとした。
- ② 完成する製品は想像しやすいように簡単な構造にした。製品の完成図を図2に示す。
- ③ 部品の形状は複数あるものを設計した。
- ④ 材料取りをパズルにすることで切りしろ・削りしろを考えなくてよい構造にした。
- ⑤ ブロックパズル教材の材質は、木目などを意識させないように発泡ポリスチレンにした。
- ⑥ ブロックパズル教材は最も無駄のない材料取りを行うと、3枚の板材からすべての部品をとることができる。この材料取りを行うには、部品を揃えることや他の部品と組み合わせることを考慮しなければ取まらないように、部品の大きさや材料の幅と長さを決めた。
- ⑦ 一つのグループに配布する教材は5色の発泡ポリスチレンの板を使用し、本立て一本分の部品を同じ色で製作した。これにより、視覚的に本立て一本分の材料を確認しやすくした。
- ⑧ ブロックパズル教材の各部品には薄い磁石を付け、黒板に貼ることができるようにした。これによって、教師や生徒が黒板を使い配置について説明できるようにした。

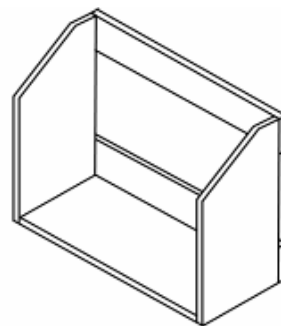


図2 本立て完成図

## 2.3 ブロックパズル教材の使い方

教材の使い方を次に示す。

- ① はじめに、図3に示す模造紙を用意する。この模造紙は今回使用する板材の大きさの枠が五つ描いてある。この上にブロックパズル教材5本分を乗せ、よい配置を考えていく。この場面の授業の様子を図4に示す。
- ② 材料の配置が決まったら、グループで工夫した点を大きさ 550×200 の模造紙に記入し、黒板へ貼る。

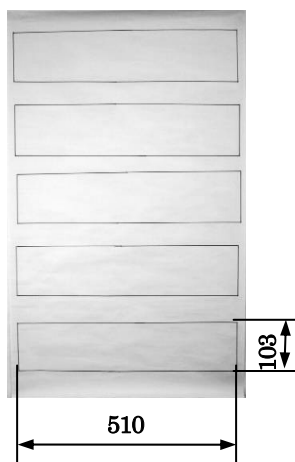


図3 材料の枠



図4 授業の様子

## 2.4 掲示物

授業において時間の短縮を考え、授業前に板書を模造紙で作成した。授業で使用した掲示物は「クイズ(問題)」「ブロックパズル教材のルール」「まとめ(材料取りのポイント)」を使用した。以下、授業で使用した掲示物の内容を表1に示す。

表1 掲示物

掲示物	掲示内容
クイズ (問題)	どのようなどのような材料の取り方をしたら、Bグループのように、5枚より少ない枚数の板で、本立てをつくることができるでしょうか。
ブロックパズル教材のルール	①本立て5本分の材料をなるべく少ない枚数の板から取れるようにグループで考えよう。 ②問題を解くためのポイントを考え、模造紙に書かき、書いたグループは黒板に貼ろう。発表者を一人決めましょう。 ③作業は10分以内に終わらせよう。
材料取りのポイントとまとめ	・部品は端につめて材料取りをしましょう。 ・同じ大きさ・形の部品は揃えましょう。 ・材料の余りは、他の物に利用できることを意識して材料取りをしましょう。

### 3. 授業実践

開発した教材の有効性を検証するため授業実践を行った。被験者に対して授業の前後で調査を行い、ブロックパズル教材が知識の定着や意欲を高めることに有効であるかを検証する。

#### 3.1 方法

**被験者**：公立中学校 1年生 38名

**場 所**：普通教室

**調査日**：2007年1月26日

**課 題**：グループに分かれて、次に示す【問題1】に対して疑問を持たせる。次に【問題2】をグループで検討し、その答えに至ったポイントを発表する。

##### 【問題1】

5人一組のグループで、本立てを5本つくることにしました。材料となる板は一つのグループに5枚あります。Aグループは、5本の本立てをつくるのに、木の板を5枚使ってつくりました。しかし、Bグループは、本立てをつくるのに、もっと少ない枚数の板でつくることができました。

##### 【問題2】

どのようなどのような材料の取り方をしたら、Bグループのように、5枚より少ない枚数の板で、本立てをつくることができるでしょうか。

**手続き**：被験者に対して授業前に知識に関するアンケート（資料①）と意欲に関するアンケート（資料②）の調査を行った。そして、授業展開（資料③、資料④）をもとに授業を行い、授業終了10分前に授業前に行ったアンケートと同じものを被験者に行った。

### 分析方法1：知識の定着度に関する調査

茨城大学教育学部の学部学生5名と大学院生1名、計6名を分析者として、授業前と授業後に行った知識に関するアンケート（資料①参照）を、次に示す二つの観点において、知識が定着したかを判断させた。分析者の6名中5名以上が定着したと判断した被験者を「知識が定着した」と定めた。

**観点1**：材料を端につめて、無駄のない材料取りをしているか。

**観点2**：同じ大きさ・形の部品を揃えて、効率良く材料取りをしているか。

次に、授業の前後において知識が定着した被験者と定着していない被験者の人数をもとにフィッシャーの直接確率計算法(Fisher's exact probability test)を使い、データ分析を行った。

### 分析方法2：意欲に関する調査

意欲に関するアンケートを作成するにあたり、桜井氏<sup>9)</sup>は「内発的学習意欲」のみならず「有能感」、「自己決定感」及び「他者受容感」を示している。そして、「内発的学習意欲」の現れとして「知的好奇心」、「達成」及び「挑戦」を示している。これらに「楽しさ」と「満足」を加えて内発的学習意欲としてまとめている。これらをもとに、意欲に関するアンケート用紙を作成した。

意欲に関するアンケート（資料②参照）の1～4番を「楽しい・満足・挑戦」、5～7番を「他者受容」、8～10番を「知的好奇心」、11～14番を「有能感」、15～17番を「達成」、18～19番を「自己決定」として、データの集計をした。各データは、四件法を用いて、「そう思う」を回答した場合を4点として集計した。これらの結果をもとに、マン・ホイットニウ検定(Mann-Whitney's U test)によってデータ分析をした。

## 3.2 知識の定着度に関する調査結果及び考察

知識の定着度に関するアンケート（資料①）を集計した結果を表2示す。

表2 知識の定着度に関するアンケートの結果

授業前 \ 授業後	定着している	定着していない	計
定着している	5	2	7
定着していない	11	20	31
計	16	22	38

授業の前後に知識の定着度を調査するアンケート（資料①）を行い、集計したものをフィッシャーの直接確率計算法(Fisher's exact probability test)により検定した。その結果、「知識が定着していない」から「知識が定着している」へ変化した被験者の人数がその逆の人数より有意になる傾向があった ( $\chi^2(1)=5.05, p<0.05$ )。したがって、この教材は、被験者に対して知識を定着させることに効果があるといえる。しかし、授業の前後で「知識が定着していない」と判断された被験者が20名、授業前の調査では「知識が定着している」にも関わらず、授業後の調査では「定着していない」と判断された被験者が2名いることがわかった。

(1) 授業前後、知識が「定着していない」と判断された被験者(20名)について

授業後のアンケート結果において、「知識が定着していない」と判断された被験者の回答を見ると、切りしろと考えられる隙間をあけた被験者が5名いた。しかし、ブロックパズル教材を使用した本授業では、切りしろを考慮しないことを前提としている。そのため、切りしろと考えられる隙間を描いた被験者は「知識が定着していない」と判断されたと考えられる。

このほか15名の被験者については、材料取りのポイントである「部品を端につめる」ことを考慮しているように見える。しかし、もっと隙間をなくした材料取りが可能であることから、材料取りのポイントを達成していないと認識され、「知識が定着していない」と判断されたと考えられる。

(2) 授業前「定着している」、授業後「定着していない」と判断された被験者(2名)について

授業前の調査では「定着している」と判断されていた7名のうち2名が「定着していない」という判断にいたった被験者の回答を図5に示す。

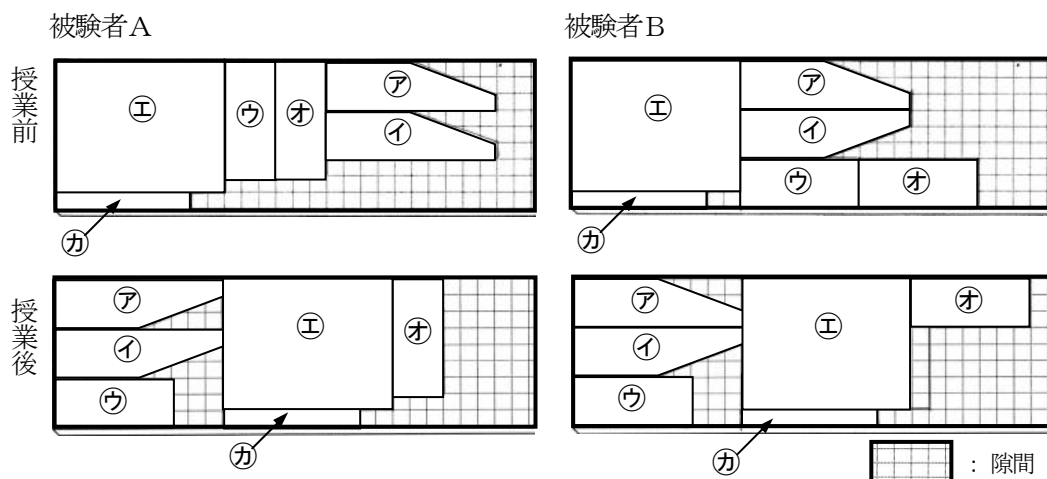


図5 授業前後で「定着している」から「定着していない」と変化した被験者の回答

どちらの被験者も授業前のアンケートでは部品④⑦を左につめて配置しているが、授業後には部品②③⑤を左につめて配置している。被験者は部品②③⑤の幅が同じであることから、材料取りのポイントとして挙げた「大きさを揃える」を考慮したものと考えられる。ただし、幅は同じでも、長さが異なるものを配置してしまったことから、次の部品④を配置することによって隙間ができ、材料取りに無駄が生じたと判断されたと考える。今後は、材料取りのポイントとして、大きいものから順に配置することができるように意識付けをさせていく必要がある。加えて、小さな隙間をなくすことで、大きな隙間をつくり、材料を有効利用できることに注目させる必要がある。

### 3.3 意欲に関する調査結果及び考察

意欲に関するアンケート(資料②)を集計・分析した結果をした。「楽しい・満足・挑戦」,「他者受容」,「知的的好奇心」,「有能感」,「達成」及び「自己決定」の6項目について、項目ごとに授業の前後における平均点を表3に示した。

表3 意欲に関するアンケートの平均点

項目	質問項目	質問項目の平均値		
		授業前	授業後	p値
楽しい・満足・挑戦	1. 次の技術（製作）をする機会が待ちどおしいですか	3.17	3.32	0.159
	2. 自分で材料や資源を大切にしようとする体験は、やる気になるほうですか			
	3. むずかしいことに挑戦してみようという気持ちがあるほうですか			
	4. 材料や資源を大切にしようとする経験は、今後の生活の中で役に立つと思いますか			
他者受容	5. 材料や資源を大切にしようとする自分の行動を、他の人が感心して見ていたことがありますか	2.37	2.55	0.470
	6. 自分の課題の解決方法や考えを、他の人が感心していたことがありますか			
	7. 他の人から、材料や資源のむだ使いに関わって相談を持ちかけられるほうですか			
知的好奇心	8. 自分は、疑問をもつと調べてみようと思いますか	3.07	3.34*	0.042
	9. 自分に必要な情報は、自分でさがしてみようと思いますか			
	10. わからないことは、自分で調べ、解決していきたいと思いますか			
有能感	11. 自分の作品を製作するときに適切な材料取りができると思いますか	3.00	3.09	0.289
	12. 自分が学習した材料取りのとおり次製作における材料取りを適切にできると思えますか			
	13. 次に材料取りを考えようとするときに、たくさんのアイデアが思いつきますか			
	14. 作品を製作するときには、効率の良い材料取りが思い浮かびますか			
達成	15. 材料取りの方法は、先生に何もかも教えてもらいたいと思いますか	2.15	2.78**	0.000
	16. 材料取りの方法は、みんなと同じ方法を使いたいと思いますか			
	17. 材料取りの方法は、友だちに何もかも教えてもらいたいと思いますか			
自己決定	18. 学んだことについては、どのように役立てようかと自分で考えて決めるほうですか	3.00	3.17	0.303
	19. 作品を製作するときは、材料取りの方法を自分で考えて決めますか			

(注：「達成」は逆転項目である。)

$$Z(0.975) = 1.959, \quad * p < 0.05, \quad ** p < 0.01$$

これらの項目ごとにマン・ホイットニウ検定(Mann-Whitney's U test)をした結果、「知的好奇心」と「達成」の2項目において有意傾向であった ( $Z(0.97) = 1.95, p < 0.05$ )。したがって、これらの項目については授業後に高まったといえる。また、「楽しい・満足・挑戦」、「他者受容」、「有能感」及び「自己決定」については、授業の前後で差がみられなかったため、これらの項目に関しては、変化があったとはいえない。それぞれの項目について考察する。

(1) 「知的好奇心」について

授業展開は、導入をクイズ形式の問題にし、それを解決する展開にした。また、教材をパズル感覚で扱えるようにしたことから、自分でパズルを手にとって問題を解決しようとしたため、知的好奇心が向上したと推測する。

(2) 「達成」について

授業では材料取りについて考える際に、各グループで工夫して問題を解決する活動をした。このことから、グループで一つの解決方法を考えたという経験をすることで達成感が向上したと考える。

(3) 「楽しい・満足・挑戦」、「有能感」及び「自己決定」について

授業前のアンケート結果を見ると、いずれの項目においても「そう思う」に丸をつけた被験者が約4割、「やや思う」の回答を合わせると7割以上いた。このことから、この3項目については授業前から得点が高かったため、授業後にあまり変化しなかったと考える。そして、この3項目の授業前と授業後の平均点を比較すると、いずれの項目も、得点を高く維持できる教材であると推測する。

(4) 「他者受容」について

授業の前後のアンケート結果を比べると、あまり変化がみられないことから、他者受容感を高めることができなかつたと考える。この改良として、グループ活動において、お互いの意見を積極的に交換する場をつくるなどの改良が必要と考える。

#### 4. おわりに

技術科における「材料取り」場面において、省資源に対する意識を高めるためにブロックパズル教材を開発し、授業実践を行い、その有効性を検証した。

その中で知識の定着度に関する調査と、意欲に関する調査を行い、授業前と授業後での変化を調査した。知識の定着度に関する調査ではフィッシャーの直接確率計算法、意欲に関する調査ではマン・ホイットニウ検定を行った。その結果を以下に示す。

(1) ブロックパズル教材は材料取りの知識を定着させるのに有効であった。

(2) 意欲に関する「知的好奇心」と「達成」を高めることができた。

なお、「楽しい・満足・挑戦」、「有能感」及び「自己決定」の3項目は授業を通して意欲的であったために変化はなかつた。また、「他者受容」の項目は高めることができなかった。今後は、授業内で他の被験者の意見を聞き合い、認め合う場面をつくる必要があると考える。

今後は、より省資源の意識を高めることができる教材に改良するとともに、省資源だけではなく、再利用・再利用についての意識を高める教材等も開発していく所存である。

#### 注

- 1) 経済産業省 『3R 政策』 <http://www.meti.go.jp/policy/recycle/> (2007/09/11 現在)
- 2) 環境省 『循環型社会形成推進基本法』  
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H12/H12H0110.html> (2007/09/11 現在)
- 3) 環境省 『環境基本法』 <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H05/H05H0091.html> (2007/09/11 現在)
- 4) 田部井満男 『「全国小学校・中学校環境教育賞」優秀事例報告環境教育実践マニュアル vol. 1』 (小学館, 1995), pp. 244-249.
- 5) 文部科学省 『中学校学習指導要領(平成10年12月)解説-技術・家庭編-』 (東京書籍, 2004), pp. 16-18.
- 6) 桜井茂男 『学習意欲の心理学 - 自ら学ぶ子どもを育てる』 (誠信書房, 1997), p. 19.



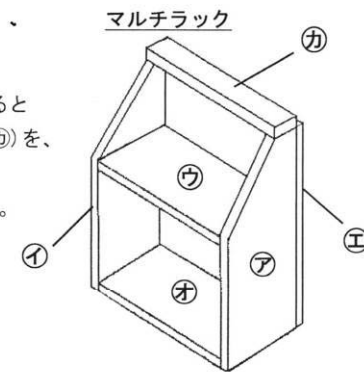
資料① 知識に関するアンケート

\_\_\_\_ 学年 組 番号 名前 \_\_\_\_\_

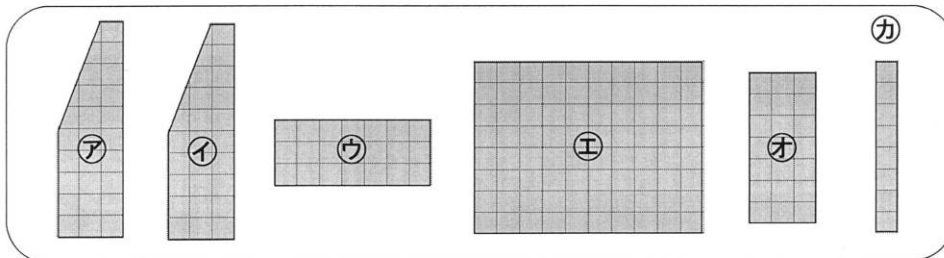
以下の質問に答えてください。

1. 製作をする時に「材料取り」で気を付けることを書いてください。

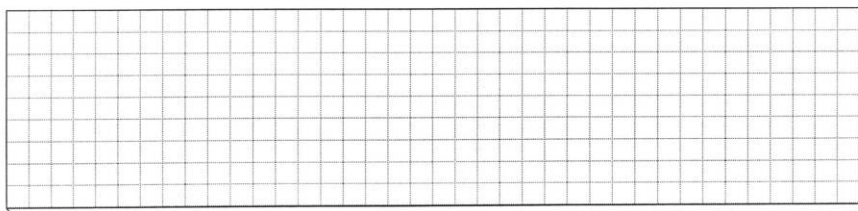
2. 右図のマルチラックの部品 (ア～カ) を一つずつ並べると下の (A) 部品図のようになります。これらの部品 (ア～カ) を、(B) 板材に材料取りをしてください。ただし、切りしろ・削りしろは考えないものとします。



(A) 部品図



(B) 板材



資料② 意欲に関するアンケート

\_\_\_\_ 学年 組 番号 名前 \_\_\_\_\_

< 注意 >

- ・ 以下の質問のそれぞれにおいて、あなたの気持ちに最も当てはまるものを一つ選んで、該当する欄の数字に○印をつけてください。








	質問項目	評価			
		そう思う	やや思う	あまり 思わない	そう 思わない
1	次の技術（製作）をする機会が待ちどおしいですか	1	2	3	4
2	自分で材料や資源を大切にしようとする体験は、やる気になるほうですか	1	2	3	4
3	むずかしいことに挑戦してみようという気持ちがあるほうですか	1	2	3	4
4	材料や資源を大切にしようとする経験は、今後の生活の中で役に立つと思いますか	1	2	3	4
5	材料や資源を大切にしようとする自分の行動を、他の人が感心して見ていたことがありますか	1	2	3	4
6	自分の課題の解決方法や考えを、他の人が感心していたことがありますか	1	2	3	4
7	他の人から、材料や資源のむだ使いに関わって相談を持ちかけられるほうですか	1	2	3	4
8	自分は、疑問をもつと調べてみようと思いますか	1	2	3	4
9	自分に必要な情報は、自分でさがしてみようと思いますか	1	2	3	4
10	わからないことは、自分で調べ、解決していきたいと思いますか	1	2	3	4
11	自分の作品を製作するときに適切な材料取りができると思いますか	1	2	3	4
12	自分が学習した材料取りのとおり次製作における材料取りを適切にできると思いますか	1	2	3	4
13	次に材料取りを考えようとするときに、たくさんのアイデアが思いつきますか	1	2	3	4
14	作品を製作するときには、効率の良い材料取りが思い浮かびますか	1	2	3	4
15	材料取りの方法は、先生に何もかも教えてもらいたいと思いますか	1	2	3	4
16	材料取りの方法は、みんなと同じ方法を使いたいと思いますか	1	2	3	4
17	材料取りの方法は、友だちに何もかも教えてもらいたいと思いますか	1	2	3	4
18	学んだことについては、どのように役立てようかと自分で考えて決めるほうですか	1	2	3	4
19	作品を製作するときには、材料取りの方法を自分で考えて決めますか	1	2	3	4

資料③ 授業展開

時間	学習活動	教師の指導・支援
10分	<p><b>1. 学習課題を知る。</b>                      学習課題 より少ない板で材料取りをしよう。                      問題について考える。</p>	<p>○クイズを出し、学習者の注意を獲得する。                      ○学習課題（問題）を知らせる。                      ○パネルを見せながら、設定を確認する。                      設定1：5人一組のグループ                      設定2：本立てを5本つくる                      設定3：材料は模造紙に描いた板を5枚</p>
20分	<p><b>2. ブロックのパズルを使って、無駄の少ない材料取りについて考える。</b>                      ・材料取りの方法とブロックパズル教材の説明を確認し、課題について考える。                      ・模造紙に材料取りのポイントを記入し、黒板に貼る。                       ・各グループの代表が材料取りのポイントを発表する。                      ・他のグループの意見を聞き、材料取りのポイントについて全員で確認する。</p>	<p>○ブロックのパズルについて説明する。                      ○ブロックパズル教材の使い方及びルールを説明し、1枚の板から一本分の材料を取る方法を演示する。                      ○グループ活動が始まったら、机間指導を行う。                       ○すべてのグループが3枚の板で本立て5本分の材料を取れない場合、3枚の板材で材料取りができることを演示する。                      ○発展として、3枚の板材から五つの本立てをつくることで、残りの2枚は他の製作品に利用できることなどを伝える。</p>
10分	<p><b>3. 今日のまとめをする。</b>                      ・本時のまとめをする。</p>	<p>○生徒の発言を生かしたまとめをするようにする。                      ○まとめとして不足する点があるときには、補足をする。</p>
10分	<p><b>4. アンケートに答える。</b></p>	<p>○アンケートを行い、評価をする。</p>

資料④ 授業展開とR.M.ガニエの9教授事象の対応

授業の展開は『R.M.ガニエの9教授事象』をもとに作成した。

授業展開		対応する教授
①クイズを提示する。		○学習者の注意を獲得する ・クイズ形式にすることで、被験者の興味を引き付け、疑問を持たせる。
②問題を提示する。		○授業の目標を知らせる ・本時の学習課題（問題）を知らせる。
③「材料取り」について確認する。 ④1枚の板から一つの本立てができることを確認する。 ⑤より少ない枚数で材料取りができることを伝える。		○前提条件を思い出させる ・「材料取り」について確認する。 ・1枚の板から本立てが一本できることを確認する。 ・5枚よりも少ない枚数で、五本分の本立ての材料取りができることを伝える。
⑥グループで、ブロックパズル教材を使い、問題について考える。 ⑦より少ない枚数の板から材料取りを行う方法を考える。		○新しい事項を提示する ・教材（ブロックパズル教材）の説明をする。 ・本時の授業の中で考えることを具体的に示す。
⑧ブロックのパズルを使って、無駄の少ない材料取りについて考える。		○学習の指針を与える ○練習の機会を与える ・グループでブロックパズル教材を使い、より少ない枚数での材料取りの方法について考える。また、そのためのポイントについても考える。
⑨グループごとに、問題を解くためのポイントを発表する。		○フィードバックを与える ・最も少ない枚数(3枚)の板から材料取りをする方法を確認する。
⑩本時のまとめをする。		○保持と転移を高める ・効率の良い材料取りが、ごみの発生抑制だけでなく、作業の効率からも良いことを確認する。
⑪アンケートに答える。		○学習の成果を評価する ・アンケート（資料2）の中で、材料取りの問題に答えることで、本時の授業の成果を評価する。