

# 生活と結びつく問題解決能力を高める指導の工夫

— おもいを具体化させるための支援のあり方について —

篠原正敏<sup>1</sup>

技術・家庭科が実践している問題解決的な学習は、「確かな学力」を構成する大切な要素の一つである。問題解決能力を育てるために、生徒自らが課題を発見・解決する力を育成する授業展開が大切であり、そのためには3年間を見通した指導の中での教師の支援が重要となる。生徒の発想を広げることを研究の視点として、学習活動への支援の工夫や題材の開発、補助資料の作成を行った。

## はじめに

社会の変化に伴い、技術・家庭科に求められるものは変化してきた。以前は知識や技能を身につけ、生活に生かしていくことが重視された。今、求められているものは「確かな学力」として「知識や技能はもちろんのこと、これに加えて、学ぶ意欲や自分で課題を見つけ、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題解決する資質や能力」（文部科学省 確かな学力ホームページ）である。

技術・家庭科において求められる「確かな学力」は、本教科の特色である実践的な学習活動と問題解決的な学習展開を通して育成される問題解決能力と考える。問題解決能力の育成のためには教師の支援が重要であり、教師の支援を重点に研究テーマを設定した。

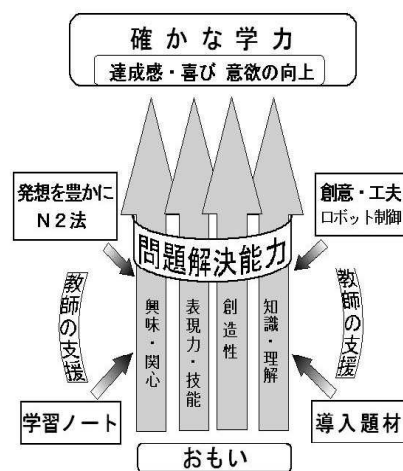
## 研究の目的

本研究で育成したいと考える問題解決能力は、「将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応するため、生活上の諸課題に対し、自分なりの判断をして課題を解決できる能力」（学習指導要領 平成11年）である。しかし、実際には生徒は問題を意識したり、解決の手立てを工夫することが苦手な傾向がみられる。理由は様々であるが、その一つとして学習展開の中での教師の支援が充分ではないと考え、支援のあり方について研究を進めた。

第1図は本研究の構想図である。技術科における育てたい問題解決能力を、教科の学習を構成する4つの具体的な要素としてとらえ、それらを育成するための適切な教師の支援により、おもいを作品として完成させることで達成感や喜び・新たな意欲を喚起し「確かな学力」としての問題解決能力を育成することができ

ると考える。

問題解決能力を育成するためには、3年間を見通した指導の中での「教師の支援」のあり方が大切であり、第1図に示した4つの教師の支援が可能であると考え、研究に取り組んだ。



第1図 研究の構想図

## 研究の内容

### 1 研究の仮説と教師の支援

問題解決能力の育成という視点からの仮説を立てた。

- 【仮説1】問題解決能力につながる発想を豊かにするために、日頃から発想するためのアイデアやヒントを与え、それをくり返すことで生徒の発想が豊かになる。
- 【仮説2】問題解決を重視した題材は、思考しながら問題解決を図ることから、生徒の主体的な取組と創意・工夫を促すことになる。

これらの仮説について、3年間を見通した指導計画から実践可能な内容を考え、授業実践と検証を行った。

仮説の検証の他に、主体的に問題解決的な学習に取り組むために、加工の基礎・基本を修得できる導入題材の開発と学習の定着を促すために、学習の記録と振り返りができる学習ノートの開発を行った。教師の支

1 大和市立光丘中学校  
研修分野（技術）

援として、仮説の検証を含めた4つの取組を行い、研究を深めた。

## 2 具体的な教師の支援の方法

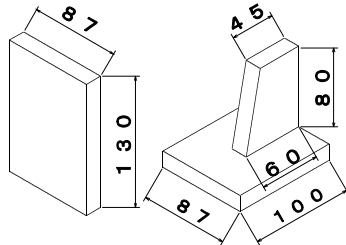
### (1) 支援1 (導入題材の開発)

工具の使用に対する経験は、小学校での学習または家庭生活の中での経験が少ない場合が多い。そこで、切断・部品加工・組立などの基礎を身につけられる導入題材が必要であると考えた。導入題材の材料としては、比較的加工が容易な木材を使用することとし、のこぎりびきの練習を中心とした第2図の導入題材を開発した。木材を主材料にアクリル板を素材として組み合わせ、材料ごとに異なる性質や加工の方法についても学習できるように配慮した。導入題材は基礎的な技術を身につけるための練習を主目的とするため、材料費や入手の容易さにも配慮し2×4 (ツバイフォー) 材を利用した。木材料としては非常に安価であり、様々な利用が考えられ、練習材料として適している。導入題材は工具の使用法と加工の練習を主目的とした題材であるので、図面通り作品を完成させる授業展開を中心に、複数の題材から選択する形も可能なようにいくつか設定し、題材集という形での利用も考えた。

#### 【題材：机の上を飾るものをつくろう】

第1表 写真立ての材料費及び素材寸法

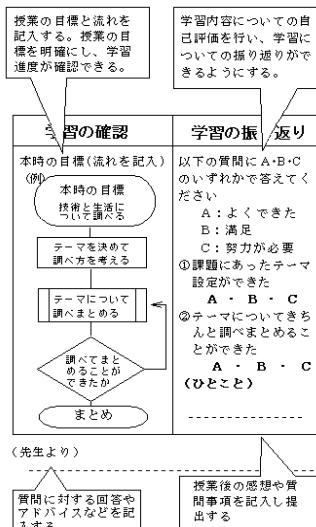
内容	材料	2×4材	アクリル板
材料費		約30円	約150円
素材寸法		87×350mm	130×120mm



第2図 導入題材製作例

### (2) 支援2 (学習ノートの開発)

技術とものづくりにおける問題解決的な学習では、一人ひとりの生徒が独自の問題(課題)に取り組む。以前多く行われていたような同一題材による一斉指導と異なり、目標とする作品も作業内容も異なる。問題解決的な学習展開をより一層進めるためには、生徒が主体的に学習の過程を振り返ることができ、学習の成果を記録とし



第3図 振り返り記載欄

て残せるものが必要と考え、学習ノートを作成した。学習過程をきちんと振り返ることは、自己評価にも役立ち、次の学習につなげていくことができる。学習ノートを活用することにより、生徒は自分の学習の状況を確認でき、教師は生徒の学習状況や経過を確認しながら適切な評価にも活用できる。

ノートには第3図のような記載欄を設け、毎時の目標と流れを確認し、自己評価し振り返りができるように工夫した。目標を明確にすることで、何をすべきかが明確になり、学習の流れと進捗を確認することで計画的な学習ができる。学習の流れの記述にはフローチャートを利用したが、流れの確認がしやすいことや、計画的にステップを踏んで取り組むことを意識させることをねらいとした。

### (3) 支援3 (発想を豊かにする工夫：検証1)

技術とものづくりの授業で、生徒に日頃から発想するためのアイデアやヒントを与え、それを継続することで生徒の発想を豊かにしたい。授業の導入時に学習内容に関連した興味・関心を引く教材を提示し、教材に盛り込まれたアイデアや材料としての特徴などを示し、ものづくりへのヒントとする。導入時に扱うことにより、学習への意欲を喚起することにもなる。発想が豊かになることは、作品の構想や製作を考える手助けになり、問題解決的な学習における創造性や表現力を伸ばすことにもつながる。(第2表)

#### ア 提示した教材

第2表

回数	授業内容	提示した教材
1	キャビネット図の練習	組み木
2	問題の発見・課題の設定・設計図	クリーニングハンガー (ハンガーの工夫について)
3	作品の設計図を書く	熱可塑性樹脂 木材の圧縮・膨張実験 (板を貫く矢)
4	製作の準備(工程・加工法の確認)	木材を空気が通る実験 (パル材を使ったストロー) アクリル板の接着
5	製作1回目	さしがね (使い方の応用)
6	製作2回目	すみつぼ すじけびき (2本刃)
7	製作3回目	哇びきのこぎり 洋式かん

#### イ 提示の方法

授業の導入時に5分程度の時間で提示を行い、内容について解説し、必要なものは実際に実験をする。

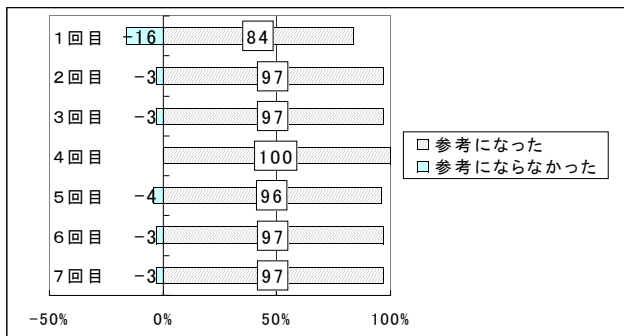
#### ウ 検証方法

教材の提示をした学習の事前と事後に、N2法でテーマに対する回答を求め、どれだけ発想が広げられたかを検証した。提示による差異をみるため、教材を提示する2クラスと提示しない2クラスとでその差を検証する。提示したクラスには、毎時の授業の最後に提示されたものに対する感想や作品づくりへの応用などについてメモ程度で記述させた。

## エ 検証結果と考察

### (ア) 提示したクラスでの毎授業後の感想

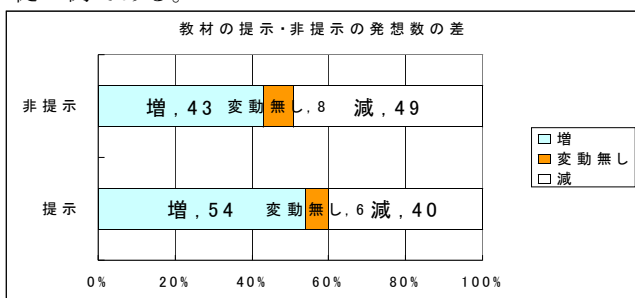
第4図は毎授業後に記述させた生徒の感想をもとに、提示した教材が記述内容から参考になったかどうかをまとめたものである。2回目からは「今度は何?」という反応が見られ、楽しみにしている様子であった。ほとんどの生徒は、提示されたものへの興味や驚きの様子を記述していた。さらに、提示されたことで作品づくりへの応用ができないかなどの発展的な記述もあった。アイデアやヒントになるものを継続的に提示することが、発想を豊かにすることにつながり、問題解決能力の育成につながることを示している。



第4図 提示された教材に対する受け止め方

### (イ) 学習の事前・事後におけるN2法による比較

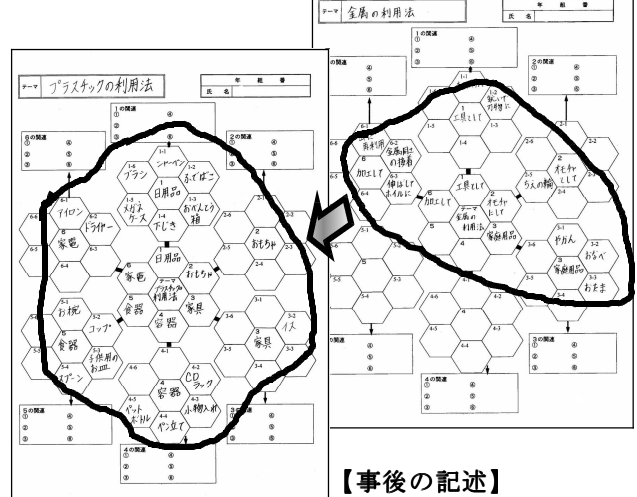
教材を提示したクラスとしなかったクラスにおいて、事前と事後にN2法により発想の広がりを検証した。事前は「金属の利用法」、事後は「プラスチックの利用法」というテーマで記述させた。事前・事後ともに記述できた生徒について、事前・事後の回答数の差を求め、教材を提示したクラスとしなかったクラスで違いがあるかを調査し第5図の結果を得た。第6図は提示したクラスで事前・事後で回答数に差がでた同一生徒の例である。



第5図 教材の提示・非提示による回答数の増減

第5図の結果をみると、教材を継続して提示したクラスでは54%の生徒が事後に回答数を増やしている。もちろん、異なるテーマでは発想が同一とはならないし、実施時期が異なることや、その間の他教科を含めた学習の成果や生活上の経験を踏まえてはならないが、それを考慮しても提示したクラスに回答数が増えた生徒が多いことは「生徒の発想が豊かになった」または「考えようとする力が豊かになった」ことを示している。

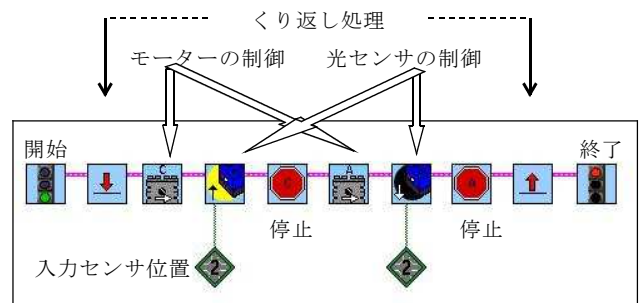
### 【事前の記述】



第6図 N2法による回答数の変化

### (4) 支援4 (主体的な取組と創意・工夫：検証2)

問題解決を重視した学習展開は生徒の主体的な取組や創意・工夫を促すのに有効であると考え、レゴマインドストームを使用したロボラボによる制御(プログラム)学習を実施した。計測・制御の学習は、発展・選択的な学習内容となるが、思考に重点をおいた学習展開が期待できる。ロボラボはプログラムの作成が第7図に示すように、コマンドとなるアイコンを選択しつなげていくしくみであり、簡単に作成できることが特徴である。基本的な情報処理の手順が視覚的に理解しやすく、記述式のプログラムと比較し、命令語を覚えたり記述しなくてもよいことから、生徒にとって受け入れやすい。学習内容は問題解決が主となるので、主体的に取り組みながら、創意・工夫できることが問題解決能力の育成につながる。



第7図 ライトレースのプログラムの例

### ア 題材の指導計画

光センサを用いた計測・制御(プログラム)の学習として、第3表の学習内容に基づく授業を実践した。

第3表 プログラミングと計測・制御

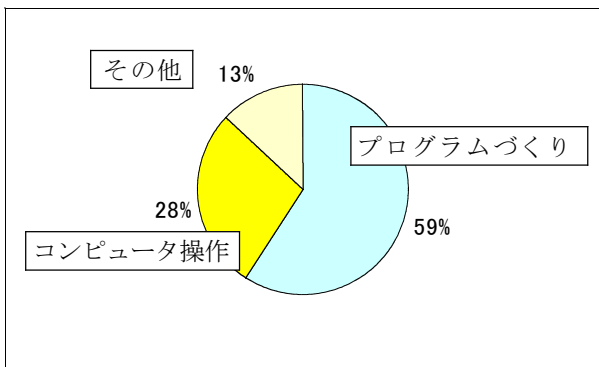
学習内容	
1	コンピュータ制御のしくみを考えよう
2	ロボラボを使ってみよう
3	制御プログラムを作ってみよう
4	センサの役割を調べよう
5	光センサを使いこなそう
6	(計測会)プログラムと制御のまとめ

## イ 検証方法

計測・制御学習の事前と事後に質問紙による調査を実施し、併せて学習に対する感想を記述させた。

## ウ 検証結果と考察

### (ア) 学習内容で一番勉強になったのは何か

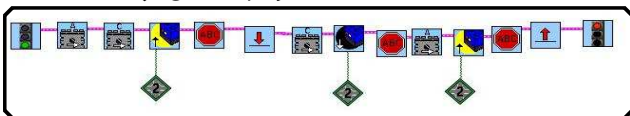


第8図 何が一番勉強になりましたか

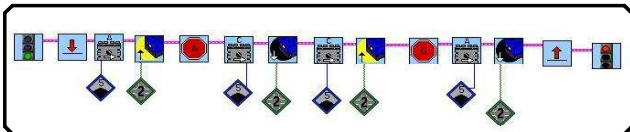
6時間の授業で何が一番勉強になったかという質問に対する結果が第7図である。内訳をみると59%の生徒が「プログラムづくり」と回答している。計測・制御の学習ではプログラムの作成と機器の制御が学習のポイントとなる。コンピュータやソフトの操作より、自分でプログラムを作成し機器を制御したという実感が残るロボラボの学習は、学習指導要領の指導目標に沿った形での学習展開を実践しやすい。日常生活の中で様々な機器がコンピュータによる制御を受けていることを、具体的な形で連想できるので、学習を生活に結びつけて考えることができるという意義も大きい。

### (イ) 授業の中で作成されたプログラム

#### 【作品1】直線部分を速く、曲線部は外側をトレースするプログラム



#### 【作品2】コースの内・外をトレースするプログラム



作品1・2は授業で作成された生徒作品である。設定されたコースをいかに速く1周させるかというライントレースの問題に対し、それぞれが工夫しながらプログラムを完成させていった。生徒の工夫の分だけ回答があるというプログラム学習は、問題解決能力の育成に有効である。与えられた問題に対する回答をそれぞれが創意・工夫して解決するだけでなく、出来上がったプログラムを相互に評価しながらそれぞれの学習に生かす。ロボラボの学習は、ロボットを自分のプログラムで制御するという楽しみだけでなく、工夫する幅が広くプログラムのしくみが容易に理解しやすいという利点がある。

## 研究のまとめと今後の課題

問題解決能力の育成と教師の支援をテーマに取り組を進めた。支援1の導入題材と支援2の学習ノートについては、授業での活用が有効であると考えられる。支援3の日頃から発想を豊かにする投げかけを続けることは、授業へ生徒を引きつけるとともに、提示されたものから作品への応用に結びつけるなどの効果がみられた。発想が豊かになることは問題解決能力を育成し、生徒の創造性や表現力を育成することにもつながっていく。支援4の思考を重視した学習展開として、プログラム学習のロボラボを扱った。プログラム学習としてはプログラミングや制御への興味が増すなどの成果が得られたと考える。同時にわかりやすさや創意・工夫に対する有効な支援が一層必要であるという課題もあるので、より有効な授業展開を考えていきたい。

## おわりに

技術・家庭科の中で育てていくべき力は時代の変遷と共に変わっていくが、基本となる「生活に必要な基礎的知識と技術の習得、生活との関わりを踏まえ工夫・創造し実践する態度の育成」は変わらない。指導計画の作成や取り扱う題材の自由度が増えたということは、3年間を見通した指導計画を立てる中で、育てたい力をしっかりと教師自身が持たなければならないことを示している。

技術・家庭科で育てたい力はいろいろあるが、「確かな学力」としての「問題解決能力」は3年間の学習を終えた後も生徒にとって必要なものである。本研究を通して得られたもの、また課題を改善し、今後の教科指導に生かしていきたい。

## 引用文献

- 文部科学省 確かな学力ホームページ ([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/gakuryoku/korekara.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/korekara.htm))
- 文部省 平成11年「中学校学習指導要領（平成10年12月）解説－技術・家庭編－」p.12 東京書籍

## 参考文献

- 河野公子・渡邊康夫・安東茂樹編著 2000 「中学校学習指導要領の展開（技術・家庭科）編」 明治図書
- 三枝浩・加藤幸一 2001 「技術教育における問題解決能力の育成」 第13回日本産業技術教育学会関東支部講演要旨 pp.25-28
- 内藤富久、二宮紀治編著 1997 「N2法入門 考えをまとめる技術」 中経出版

