

技術科教育における問題解決能力の育成に関する研究

— 「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」の授業実践より —

中 島 康 博 (鳥根県浜田市立金城中学校)

野 田 知 義 (愛知県名古屋市長名塚中学校)

宮 川 秀 俊 (愛知教育大学技術教育講座)

(2007年10月31日受理)

Study on the Fostering of Problem Solving Ability in Technology Education

— On the Empirical Studies of “Technology and Making things” and “Information and Computer” —

Yasuhiro NAKASHIMA (Kanagi Junior High School in Hamada-City, Shimane Prefecture)

Tomoyoshi NODA (Nazuka Junior High School in Nagoya-City, Aichi Prefecture)

Hidetoshi MIYAKAWA (Department of Technology Education, Aichi University of Education)

要約 技術科教育の「技術とものづくり」、「情報とコンピュータ」の2つの内容の授業において、問題解決能力の授業の展開に伴う育成状況と、育成に有効な場面の特徴について明らかにすることを目的とした授業実践を行った。そこでは、両内容の学習過程において問題解決能力調査を実施し、授業内容と問題解決能力の育成状況との関連について検討を行った。その結果、問題解決の下位構造である思考、情意、技能は、授業の進行に伴って値の推移に差が見られ、全時間を通して特に思考の値が大きく伸びることが分かった。また、授業内容と生徒の自由記述の内容から、問題解決能力の3つの下位構造の値の推移のしかたに差が見られる授業では、いくつかの特徴が見られた。さらに、「技術とものづくり」、「情報とコンピュータ」の授業を比較すると、前者が問題解決能力の3つの下位構造に関わる内容をバランスよく含んでいる他、個別に課題を追求する学習が多く設定でき、問題解決能力を育成するのに、より有効であることが分かった。

Keywords : 技術科教育, 問題解決能力, 思考, 情意, 技能

1. はじめに

学習指導要領によると、技術・家庭科の目標は「進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てること」とされ、その内容の指導に当たって「生徒が自分の生活に結び付けて学習できるよう、問題解決的な学習を充実すること」を配慮するように示されており、技術科教育において問題解決能力の育成は重要な課題の1つである^{1)~4)}。

この技術科教育における問題解決能力の育成に関する研究は、様々な観点から数多くの研究がなされており、それらの結果から技術科教育が生徒の問題解決能力を育成するのに適していることが分かっている⁵⁾⁶⁾。

本研究では、以上のことより、技術科における問題解決能力が授業の進行に伴ってどのように伸び、どのような場面で育成されるかを明らかにすることを目的として授業実践を行い、授業内容と問題解決能力の育成状況の関連について検討を行った。

2. 研究方法

2.1 研究対象

授業実践は、愛知県A中学校1年生1クラスを対象として調査を行った。クラスの人数は、男子、女子生徒合わせて40名(男子18名、女子22名)である。調査

は、欠席などの理由で調査用紙に記入をしていない生徒のデータを除き、「情報とコンピュータ」は29名(男子14名、女子15名)、「技術とものづくり」は32名(男子13名、女子19名)のデータが得られ、全時間を通しては26名(男子12名、女子14名)のデータが得られた。

2.2 指導計画

授業実践は、表1に示すように、第1時から第10時まで「プレゼンテーションの作成」を題材とした「情報とコンピュータ」の授業を、次に、第11時から第31時まで「ツールボックスの製作」を題材とした「技術とものづくり」の授業を行った。

「情報とコンピュータ」の指導過程は、第1時が〔オリエンテーション〕、第2時が〔プレゼンテーションの概要〕、第3時が〔文字の入力〕、第4時が〔絵の挿入〕、第5時が〔著作権〕、第6時が〔効果的な表現〕、第7時が〔音声等の取り込み〕、第8・9時が〔制作〕、第10時が〔発表会〕である。これに続く「技術とものづくり」の指導過程は、第11時・第12時が〔製作品と材料〕、第13時から第14時が〔構想図〕、第15時から第20時が〔材料取りと部品加工〕、第21時が〔接合材料〕、第22時から第24時が〔組み立て〕、第25時から第27時が〔金属やプラスチックの加工〕、

第28時が〔収納方法の考案〕, 第29時・第30時が〔収納区画の製作〕, 第31時が〔使用説明書の作成〕である。

2.3 調査方法

問題解決能力の育成状況について, 表2に示す調査用紙を使用して, 毎時間の授業後に調査を行った⁷⁾。

表1 「情報とコンピュータ」と「技術とものづくり」の指導計画(全31時間)

時 間	内 容 項 目	指 導 内 容	
情報とコンピュータ 10時間	1	オリエンテーション	・コンピュータと生活の関わり
	2	プレゼンテーションの概要	・プレゼンテーションソフトの機能 ・制作課題と作成計画
	3	文字の入力	・文字の入力方法 ・プレゼンテーションの文字入力
	4	絵の挿入	・図形処理ソフトの使い方と絵の貼り付け ・プレゼンテーションの絵の作成
	5	著作権	・著作権の必要性 ・著作権に配慮したプレゼンテーションの作成
	6	効果的な表現	・アニメーション機能を活用したプレゼンテーションの作成
	7	音声等の取り込み	・音声機能を活用したプレゼンテーションの作成
	8, 9	制作	・目的に合ったプレゼンテーションの作成
	10	発表会	・プレゼンテーションの発表と相互評価
	技術とものづくり 21時間	11, 12	製作品と材料
13, 14		構想図	・キャビネット図と等角図 ・等角図によるツールボックスの構想
15~20		材料取りと部品加工	・けがき ・切断 ・部品の加工と検査
21		接合材料	・接合方法の体験と選択
22~24		組み立て	・接合のためのけがき ・部品の接合
25~27		金属やプラスチックの加工	・材料に適した工具と加工法 ・金属やプラスチックの加工と取り付け
28		収納方法の考案	・ツールボックスの収納方法の考案
29, 30		収納区画の製作	・収納区画の製作計画 ・収納区画の製作
31		使用説明書の作成	・適切な使用方法 ・技術が生活に果たしている役割

表2 問題解決能力調査用紙

技術・家庭科 学習メモ 1年生 情報とコンピュータ No. ○	
1年 組 番 氏名	
★第○時：()月()日	
(A：よくあてはまる, Bだいたいあてはまる, C：あまりあてはまらない, Dまったくあてはまらない)	
1 今日の授業に, 自分の考えを持って進んで取り組んだ。	A B C D
2 今日の授業で, 自分で納得できる結果が得られるまで, 出来る限りのことをした。	A B C D
3 今日の授業の中で, 意外なこと, 興味深いこと, 追究してみたいと強く思うことがあった。	A B C D
4 問題を解決するために, よいアイデアをたくさん考え出すことが出来た。	A B C D
5 自分なりにきちんとした判断を行い, 納得できる学習をすることが出来た。	A B C D
6 問題の構造について, 自分なりにはっきりととらえることができた。	A B C D
7 今日の授業は, 自分なりの見通しを持って, 進んで取り組むことが出来た。	A B C D
8 今日の授業では, 学習の目的にあわせて, 必要な情報を自分で集めることが出来た。	A B C D
9 コンピュータを適切に使って, 正確な作業が出来た。	A B C D
1 どのような問題が生じましたか(ここでの問題は「○○をできるようにになりたい」といった目的も含まれます)。 ()	
2 どのような方法で具体的な解決を導き出しましたか。 ()	
3 どのような具体的な解決を行いましたか。 ()	
技術・家庭科 学習メモ 1年生 技術とものづくり No. ○	
1年 組 番 氏名	
★第○時：()月()日	
(A：よくあてはまる, Bだいたいあてはまる, C：あまりあてはまらない, Dまったくあてはまらない)	
1 今日の授業に, 自分の考えを持って進んで取り組んだ。	A B C D
2 今日の授業で, 自分で納得できる結果が得られるまで, 出来る限りのことをした。	A B C D
3 今日の授業の中で, 意外なこと, 興味深いこと, 追究してみたいと強く思うことがあった。	A B C D
4 問題を解決するために, よいアイデアをたくさん考え出すことが出来た。	A B C D
5 自分なりにきちんとした判断を行い, 納得できる学習をすることが出来た。	A B C D
6 問題の構造について, 自分なりにはっきりととらえることができた。	A B C D
7 今日の授業は, 自分なりの見通しを持って, 進んで取り組むことが出来た。	A B C D
8 今日の授業では, 学習の目的にあわせて, 必要な情報を自分で集めることが出来た。	A B C D
9 工具や道具を適切に使って, 正確な作業が出来た。	A B C D
1 どのような問題が生じましたか(ここでの問題は「○○をできるようにになりたい」といった目的も含まれます)。 ()	
2 どのような方法で具体的な解決を導き出しましたか。 ()	
3 どのような具体的な解決を行いましたか。 ()	

内容は、問題解決能力に思考、情意、技能の3つの下位構造を設け、これらの構造ごとに質問を3つずつ、計9問の質問を設定した。また、調査紙の中に、生徒が、「授業中にどのような問題が生じたか」、「どのような方法で解決策を導き出したか」、「どのような具体的解決をおこなったか」について自由記述をする欄を設けた。調査で得られたデータの処理は、問題解決能力の3つの下位構造である思考、情意、技能の3水準を第1要因とし、「情報とコンピュータ」の授業の第1時から第10時までの10水準、「技術とものづくり」の授業の第11時から第16時までの6水準の、合計16水準を第2要因として、2要因被験者内計画で分散分析を行った。そして、有意な差の見られる箇所について、自由記述の内容と授業計画をもとに考察を行った。

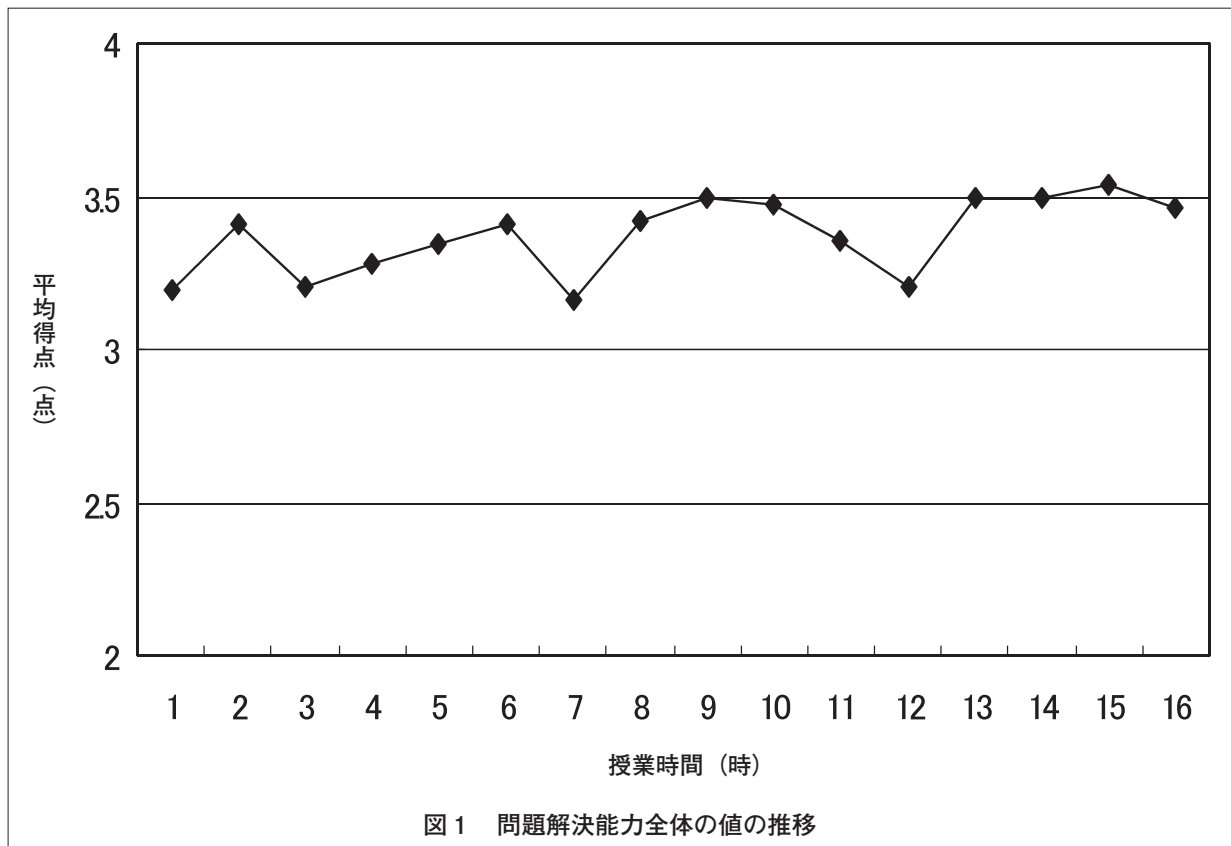
3. 研究結果と考察

3.1 問題解決能力全体の値の推移

「情報とコンピュータ」の授業から「技術とものづくり」の授業前半における問題解決能力全体の平均得点の値の推移を、図1に示す。「情報とコンピュータ」の授業における問題解決能力全体の平均得点は、第1時から第2時の間で3.19から3.40に増加し、第3時から第6時の間で3.21から3.41に増加した。第7時で3.16まで値が減少し、その後再び値が増加していき、第10時では3.47になった。これに続く「技術とものづくり」の授業における問題解決能力全体の平均得点は、第11時から第12時にかけて3.35から3.21に減少し、第13時から第16時では3.46~3.54で推移している。

この問題解決能力の平均得点の値の変化について、分散分析を行った結果は、時間の主効果が1%水準で有意であった ($F_{(15, 375)} = 2.22$)。また、問題解決能力の3つの下位構造と時間との交互作用で有意傾向が認められた ($F_{(30, 750)} = 1.61$)。このことから、今回行われた「情報とコンピュータ」から「技術とものづくり」に続く授業における問題解決能力の値について、授業の進行に応じて変化していくこと、問題解決能力の3つの下位構造の平均得点の値の推移に差がみられることが分かった。

さらに、「情報とコンピュータ」と「技術とものづくり」のそれぞれの指導内容に直接関わる授業における問題解決能力全体の育成状況を比較すると、前者の授業では、問題解決能力全体が次第に伸長されるのに対して、後者の授業では、それが高い状態を持続する傾向がみられる。それは、問題解決能力全体の値が同様に高い値を示す第8時~第10時と第13時~第16時の学習内容が、どちらも個別に自分が設定した学習課題を追求する学習であることが要因となっているように推察できる。したがって、個別に課題を追求することができる時間が連続で設定できる「技術とものづくり」の方が、問題解決能力全体の値を高い状態で維持しやすいものと思われる。



3.2 問題解決能力の下位構造の値の推移

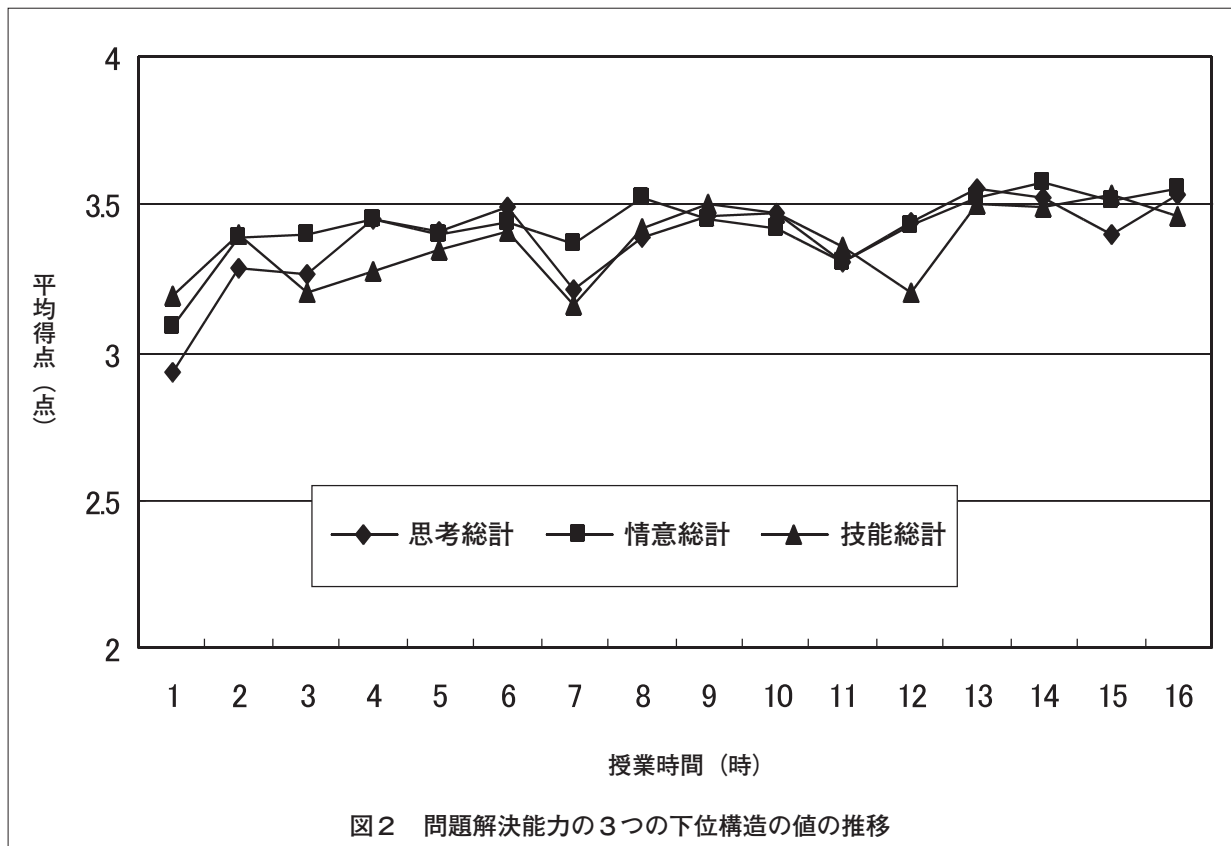
続いて、問題解決能力の下位構造である〔思考〕、〔情意〕、〔技能〕それぞれの平均得点をみている。「情報とコンピュータ」の授業から「技術とものづくり」の授業前半における問題解決能力の3つの下位構造の平均得点の値の推移を、図2に示す。

まず、〔思考〕の平均得点の値は、第1時から第2時の間で2.94から3.40に、第3時から第4時で3.26から3.45に増加し、第4時から第16時までは第7時に3.21に減少した他は、3.31~3.54の間で推移していた。次に、〔情意〕の平均得点の値は、第1時から第2時の間に3.09から3.38に増加し、その後第16時まで3.30~3.58の間で推移していた。また、〔技能〕の平均得点の値は、第2時に3.40に増加する他は、第6時までは3.19から3.41まで概ね増加傾向で推移している。それ以降は、第7時に3.16、第12時に3.21に減少する他は、3.35~3.54の間で推移している。

さらに、問題解決能力の3つの下位構造の値の推移の差について詳しくみるために、分散分析を行った。その結果、問題解決能力の3つの下位構造と時間との交互作用で有意傾向が認められた ($F_{(30, 750)} = 1.61$)。具体的には、第3時における問題解決能力の3つの下位構造の、それぞれの平均得点の差が有意傾向にあり ($F_{(2, 50)} = 3.11$)、第4時における問題解決能力の3つの下位構造の、それぞれの平均得点の差が5%水準で有意であった ($F_{(2, 50)} = 4.45$)。また、第7時にお

ける、問題解決能力の3つの下位構造の差が有意傾向であり ($F_{(2, 50)} = 2.53$)、第12時における、問題解決能力の3つの下位構造のそれぞれの平均得点の差が5%水準で有意であった ($F_{(2, 50)} = 4.06$)。このことから、問題解決能力の3つの下位構造の値について、特に第3時から第4時までの推移のしかたと第7時、第12時の値に差がみられることが分かった。そして、〔思考〕における時間による主効果が1%水準で有意であり ($F_{(15, 375)} = 3.05$)、〔情意〕における時間による主効果が有意傾向にあり ($F_{(15, 375)} = 1.59$)、〔技能〕における時間による主効果が有意傾向にあった ($F_{(15, 375)} = 1.68$)。このことから、問題解決能力の3つの下位構造の全てが、授業の進行に伴って伸長していくことが分かった。特に〔思考〕については他の2つの下位構造より大きく伸長していることが認められる。

ここで、問題解決能力の3つの下位構造について、それぞれの平均得点の値の推移の差と、〔思考〕における時間の主効果についてより詳しくみるために、LSD法で多重比較を行った。その結果、第3時、第7時において、〔情意〕の値が〔技能〕の値より有意に大きく、第4時、第12時において、〔思考〕の値と〔情意〕の値が〔技能〕の値よりも有意に大きかった。また、〔思考〕の平均得点について、第1時とそれ以降の全ての時間との間、第2時と第13時、第16時の間、第3時と第13時、第14時、第16時の間、第5時と第7時の間、第7時と第10時、第13時、第14時、第16時の間に



それぞれに有意な差がみられた。〔情意〕の平均得点について、第1時と、第11時を除くそれ以降の全ての時間との間、第11時と第14時の間、それぞれに有意な差がみられた。〔技能〕の平均得点については、第1時と第9時、第10時、第13時、第14時、第15時の間、第3時と第9時、第13時、第14時、第15時の間、第7時と第9時、第10時、第13時、第14時、第15時、第16時の間、第9時と第12時の間、第12時と第13時、第14時、第15時の間にそれぞれに有意な差がみられた。

以上の結果より、問題解決能力の3つの下位構造の値の推移について、特に第3時から第4時までの推移のしかたに差がみられ、第3時から第4時の間に特に〔思考〕の値が大きく伸びることが分かった。さらに第7時、第12時において、値が減少する下位構造と値が減少しない下位構造があることが分かった。具体的には、まず、〔思考〕については、最初、3つの下位構造の中では最も小さな値を示しているが、第1時と第2時の間、第3時と第4時の間で値が増加し、他の2つの下位構造と値がほぼ同じ大きくなり、それ以降は第7時に値が減少する他は、ほぼ横ばいで推移する。次に、〔情意〕については、第1時から第2時の間で値が増加した後、ほぼ横ばいで推移する。そして、〔技能〕については、第3時から値が緩やかに増加した後、第7時、第12時で値が減少することが分かった。

さらに、「情報とコンピュータ」と「技術とものづくり」のそれぞれの指導内容に直接関わる授業における問題解決能力の3つの下位構造の育成状況を比較してみる。まず、前者の授業では、3つの下位構造それぞれの推移は傾向が異なり、〔情意〕は、高い値を維持する傾向がみられ、〔思考〕は、授業内容に応じて値が変化し、〔技能〕は、最初、他の下位構造よりも低い値であるが授業の進展に伴い次第に伸長される傾向がみられる。それに対して後者の授業では、3つの下位構造全ての値が接近し、高い値を維持する傾向がみられる。それは、「情報とコンピュータ」のそれぞれの学習内容は、生徒が興味・関心をもって進んで取り組むことができるものではあるが、〔思考〕や〔技能〕に関わる内容が含まれる割合が授業によって異なっているように思われる。一方、「技術とものづくり」の学習内容は、どの授業においても〔思考〕、〔情意〕、〔技能〕それぞれに関わる学習内容がバランスよく含まれていることが推察できる。したがって、問題解決能力の3つの下位構造に関わる内容がどの授業にも含まれている「技術とものづくり」の方が、問題解決能力のそれぞれの下位構造を育成しやすいものと思われる。

3.3 問題解決能力の下位構造の値の推移と授業内容の関係について

問題解決調査用紙の、生徒の自由記述について以下のようにまとめた。授業の中で生徒に生じた問題は、

知識的な問題、技能的な問題、コンピュータのエラー等の障害、その他の問題の4つに、そして解決を導き出した方法は、他者依存、自力解決の2つに、具体的な問題解決行動は、手法による解決、ソフトの機能の活用による解決、工具の効用による解決、やり直しによる解決、模倣による解決、練習による解決、意識の向上による解決、依頼による解決、解決無しの9つに分類した。

全時に発生した問題とその解決方法を、表3に示す。

全時で発生した問題は、知識的問題が153例、技能的問題が153例、コンピュータのエラー等の障害が15例、その他が28例あった。また、問題を解決するための方法として、他者依存が121例、自力解決が213例あった。具体的な問題解決行動については、模倣による解決が115例と最も多く、続いて手法による解決56例、やり直しによる解決42例、解決なし35例、意識の向上による解決34例、依頼による解決18例、工具の効用による解決9例、ソフトの活用による解決が15例あった。ここで、問題解決の3つの下位構造の変化に有意な差があった、第3時、第4時、第7時、第12時についてみていくことにする。

まず、第3時「文字の入力」で発生した問題は、知識的な問題が18例、技術的な問題が2例、コンピュータのエラー等の障害は1例である。第4時「絵の挿入」で発生した問題は、知識的な問題が18例、技能的な問題が3例、コンピュータのエラー等の障害が1例である。そして、問題に対する解決を導き出した方法は、第3時では、他者依存が16例、自力解決が6例あり、第4時では、他者依存が7例、自力解決が15例である。また、具体的な解決行動は、第3時では、模倣による解決が17例と最も多く、これ以外はこの他の解決行動を全て合わせても5例であり、第4時では、模倣による解決が14例と最も多く、その他は、依頼による解決が3例、意識の向上による解決が2例、やり直しによる解決が1例である。このことから、特に〔思考〕の値が大きく伸びている第3時と第4時では、知識的な問題が授業の中で多く発生していることが認められる。また、問題解決を導き出す方法として、第3時では他者から発想を得ている生徒が多いのに対して、第4時では自分の力で学習プリントを調べるなどの解決行動を行っている生徒が多いことが分かった。

次に、第7時「音の取り込み」で発生した問題は、知識的な問題が13例、技能的な問題が7例、コンピュータのエラー等の障害が6例である。そして、問題に対する解決を導き出した方法は、他者依存10例、自力解決16例である。また、具体的な解決行動は、模倣による解決がもっとも多く11例である。さらに、この第7時においては、コンピュータのエラー等の障害が6例と多いことと、問題解決能力の3つの下位構造のうち、〔思考〕と〔技能〕の値が下がっているこ

とから、コンピュータのエラー等の障害が起きた生徒6名の問題解決能力の3つの下位構造の値の推移について調べてみた。その結果、前時よりも値が下降した生徒は、〔思考〕が5人、〔情意〕が2人、〔技能〕が4人だった。一方、前時よりも値が上昇した生徒は、〔情意〕が3人あったが、〔技能〕と〔思考〕では1人もいなかった。このことから、第7時において、〔思考〕と〔技能〕の値が下がっているのは、授業の中でコンピュータのエラー等の障害が多く生じたことが関係しているものと考えられる。

また、第12時「製作品と材料」では、材料の性質を把握するために強度実験を行っている。ここで発生した問題は、知識的な問題が16例、技能的な問題が9例

である。そして、問題に対する解決を導き出した方法は、他者依存が6例、自力解決が19例である。また、具体的な解決行動は、手法による解決がもっとも多く12例であった。さらに、この第12時においては、技術的な問題である強度実験の具体的な活動に関する問題が9例と多いことから、この部分の記述内容を調べてみた。その結果、9人の記述内容が全て同じで、「実験材料であった木片を折ってしまった」と書かれており、生徒はそのことを失敗ととらえているようである。併せて、この第12時では問題解決の3つの下位構造のうち、〔技能〕の値のみが下がっていることから、この記述をした生徒9人について、問題解決能力の3つの下位構造の値の推移について調べてみた。

表3 全時における問題とその解決の一覧表

具体的な解決行動 発生した問題 / 解決を導き出した方法		手法による解決	ソフトの機能の活用による解決	工具の効用による解決	やり直しによる解決	模倣による解決	練習による解決	意識の向上による解決	依頼による解決	解決なし	未記入	解決を導き出した方法別合計	問題別合計
知的な問題	他者依存	5			1	48	2		9		2	67	153
	自力解決	14	7	2	5	39		6		12		85	
	未記入										1	1	
知的な問題についての解決行動別の小計		19	7	2	6	87	2	6	9	12	3	153	
技能的な問題	他者依存				15	14		1	2	4		36	153
	自力解決	29	4	5	20	7	4	24		13	1	107	
	未記入										10	10	
技能的な問題についての解決行動別の小計		29	4	5	35	21	4	25	2	17	11	153	
コンピュータのエラー	他者依存				1	2			5			8	15
	自力解決		4					1		1		6	
	未記入	1										1	
コンピュータのエラーについての解決行動別の小計		1	4	0	1	2	0	1	5	1	0	15	
その他の問題	他者依存	1		2		2		1	2	1	1	10	28
	自力解決	6				3	1	1		4		15	
	未記入										3	3	
その他の問題についての解決行動別の小計		7	0	2	0	5	1	2	2	5	4	28	
問題なし													54
未記入													13
合計		56	15	9	42	115	7	34	18	35	18	349	416

その結果、前時よりも値が上昇した生徒は、〔思考〕が4人、〔情意〕が4人、〔技能〕が1人だった。一方、前時よりも値が下降した生徒は、〔思考〕が2人、〔情意〕が3人、〔技能〕が5人だった。このことから、第12時において、〔技能〕の値が下がっているのは、技能的問題で失敗したと感じている生徒が多かったことが関係しているものと考えられる。

4. まとめ

本研究は、技術科における問題解決能力が授業の進行に伴ってどのように伸びるのか、どのような場面で問題解決能力が育成されるかを明らかにすることを目的として行った。その結果、問題解決の3つの下位構造では授業の進行に伴っての値の推移に差が見られ、全時間を通して特に思考の値が大きく伸びたことが分かった。そして、授業内容と生徒の自由記述の内容から検討した結果、問題解決能力の3つの下位構造の値の推移のしかたに差が見られる授業ではいくつかの特徴が見られることが分かった。思考が大きく伸びる時間では、知識的な問題が多く発生し、技能の値が変化する時間では技能的な問題に特徴が見られた。また、今回の実践で思考、技能が比較的、授業進行によって変化したのに対して情意の値は、第2時以降は変化がほとんどなかった。さらに、「技術とものづくり」の内容の授業は、問題解決能力の3つの下位構造に関わる内容をバランスよく含んでいる他、個別に課題を追求する学習が多く設定できることから、問題解決能力を育成するのにより有効であることが分かった。

今後の課題としては、具体的な授業内容などを考慮し、問題解決能力が具体的にどのような授業内容において育成されるのか、検討を進めることが必要である。

文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領，国立印刷局，p.1, p.82, p.89 (2003)
- 2) 馬場信雄：技術科教育辞典，東京書籍，p.25 (1983)
- 3) 多鹿秀継編：認知と思考 思考心理学の最前線，サイエンス社，p.100 (1994)
- 4) 毛利亮太郎：技術教育概論－新しい技術教育の理論と方法一，風間書房，p.99 (1989)
- 5) 佐田和幸，松浦正史：技術的な課題の問題解決過程におけるプランに関する基礎的研究，日本産業技術教育学会誌，第36巻1号，pp.1-8 (1994)
- 6) 浅川昌紀：技術科教育における問題解決と学習スタイルに関する基礎的研究，愛知教育大学修士論文，pp.4-10 (2001)
- 7) 中畑勝博：技術科教育における問題解決能力の育成に関する基礎的研究，愛知教育大学修士論文，pp.24-41 (1998)