

[研究論文] 高校生の創造力自己評価向上に資する
 教員の指導方針
 -- IT 夢コンテスト 2016 を題材として --

稲葉達也¹・宮崎剛¹・田中博¹・山本富士男¹
 凌暁萍²・海野浩²・服部元史³・山内俊明³

1 情報工学科

2 情報ネットワーク・コミュニケーション学科

3 情報メディア学科

Impact of teacher's support on effective creativity education for high school students
 Case Study: IT Dream Contest 2016

Tatsuya INABA¹, Tsuyoshi MIYAZAKI¹, Hiroshi TANAKA¹, Fujio YAMAMOTO¹
 Xiaoping LING¹, Hiroshi UNNO¹, Motofumi HATTORI¹, Toshiaki YAMANOUCHI¹

Abstract

This study evaluates the impact of teacher's supports on high school student's creativity improvement. Existing literatures propose types of teacher's supports that are useful to student's creativity improvement, but they do not prioritize teacher's supports in terms of effectiveness of the creative education and discuss types of supports that are suitable to students in a specific situation. By using survey to attendees and their supervisors of an idea contest for high school students, this study identifies that to improve student's creativity not only letting students keep motivated and giving them useful feedbacks but also making the environment of the students suitable to creativity improvement are effective. This study also identifies that there are significant differences between teacher's supports in classroom activity and extracurricular activity as well as those between group work and individual work. By providing these findings to teachers of creativity education, they can support their students more effectively.

Keywords: creativity education, high school student's creativity, teacher's role of creativity education

1. はじめに

近年、青少年の創造力育成に対する関心が、従来以上に高まっている。文部科学省が発行している総合的な学習の時間に関する解説資料においても、創造力を「学校を離れ社会生活や職業生活を営んでいく上で必要とされる『力』」と位置づけ、その育成が強く求められてきていると指摘している¹⁾。

このように、近年、その重要性が指摘されている創造力の育成であるが、教育現場では、古くから創造力の育成のために実践すべき教育に関する研究がなされてきた。研究の中には、教員と生徒のかかわり方、教員の生徒に対する働きかけを教育環境としてとらえ、創造力の育成に適した教育環境を明らかにすることを試みた研究

²⁾³⁾、教員の関わり方によって、教育効果に差があることを示している研究⁴⁾、そして、創造力の育成に当たる教員がとるべき、教育上の戦略を提案している研究などが存在する⁵⁾⁶⁾。

これらの既存研究では、調査対象や、挙げられた教育上重要な要素についての違いはあるものの、教員が重要視すべき教育内容を列挙している点においては共通である。しかしながら、これらの研究成果を教育現場で活用し、効率の良い教育を実践しようとした場合、単に要素が挙げられているだけでは、十分でなく、どのような場面で何を優先すべきかについての指針が必要となる。

以上の背景を踏まえ、本研究では、教員が実務において活用できるよう、創造力の教育において、必要とされる要素の優先度を明らかにすることを目指す。具体的に

は、より高い教育効果を得るためには、どのような支援を優先すべきか、また、特定の状況においては、どのような支援を優先すべきかを明らかにすることを旨とする。

なお、本研究では創造力を、Guilford が提案した創造力を構成する複数の能力からなる力と定義し、また、構成する各能力に関する生徒の自己評価が、総合的により高まる支援をより高い教育効果がある教育であると定義して議論を進める。これは、生徒が自分の取組に対して高い自己評価を与えるのは、生徒が取組を通して高い自己効力感を得ることができたためであり、この高い自己効力感が創造力の育成に教育的な意味を持つと考えられるためである^(注1)。本研究で用いた Guilford が提案した創造力を構成する要素については、3章で説明する。

本研究の構成は以下のようになっている。まず、2章において、仮説を生成し、3章で本研究の調査、分析方法を説明する。つづく4章で分析結果の説明と考察を行い、5章で本論文の結論を述べる。

2. 仮説生成

本章では、既存研究のレビューを通して、本研究における仮説の生成を行う。創造力の教育においては、教員は生徒が創造力を発揮しやすい環境を提供することが重要であるとされている。そのような環境として、生徒がモチベーションを高められるような題材を提供したり、アイデアに対してフィードバックを受けられることを示したりすることが重要であるとしている²⁾⁶⁾。Cropley の研究においても、学びの環境の重要性が指摘されている。彼は、教員と一緒に考えること、否定的でない意見を与えること、アイデアの出し方を示すこと、そして、良い発想をした生徒をほめることが重要であると指摘している³⁾。

Fasko は、創造力の育成に有効な要素として、普通と違う考えを支援し、生徒に応えること、課題を認識し、失敗を前向きに使うこと、生徒の興味とアイデアに順応すること、アイデアを考えるのに時間を掛けさせること、生徒同士、生徒と教員がお互いに尊敬をもって接することができる環境を作ること、創造性の多様な形態を認めること、多様な学びを推奨し、そのために、必要なものを提供すること、生徒に耳を傾け、そして、ともに笑うこと、生徒自身に意思決定をさせ、生徒たち自身を教育や学びに参加させること、全ての生徒を巻き込み、生徒の考えや問題に対する解決策の支援を通し、一緒にやることの価値をわからせることが重要であるとしている⁴⁾。このような考え方は、他の研究でも指摘されている⁷⁾⁸⁾⁹⁾。

このように、これらの既存研究では、教員が提供すべき支援の内容については、挙げられているが、どのような場面で、どの支援を行うことが創造力向上により効果的なのかについては、議論されていない。そこで、本研究では、以下の仮説を立案し、支援の内容が創造力の向

上に与える影響を明らかにする。

仮説1：教員が重要視する支援の違いによって、生徒の創造力の向上の程度が異なる。

本研究は、創造力の向上のための教育を題材とするが、一言で教育といっても、授業を通じた教育も考えられるし、授業でなく、部活動など課外活動を通じた教育も考えられる。既存の研究でも、授業を通じた創造力の育成に関して報告しているものも存在するし¹⁰⁾¹¹⁾、また、課外活動において、創造力育成のための教育を実践し、それが有効であったことを報告しているものも存在している¹²⁾。

授業は、通常、同じ学年の生徒が受講することが多く、また、決められた期間で教育指導をし、教授する内容についても事前に決められていることが多い。さらに、生徒の知識に大きな差が出る可能性がある場合には、難易度ごとにクラスを分けるテストを実施してクラスごとの能力レベルを合わせたり、補習などを用いてその差を緩和する対策を講じたりすることも一般的に行われている。それに対し、課外活動については、異なる学年の生徒がその活動に参加したり、あるいは、活動することに関して異なるモチベーションを持った生徒が参加したりしていることも想定される。さらに、課外活動の場合、教育指導にかけられる時間についても、授業や公式行事などの合間に実施することを強えられるケースも多いことが想定される^(注2)。

このように、教育環境が異なる状況においては、指導教員に求められる役割もおおのずと異なってくるのが想定され、結果、創造性教育において重要視している要素も異なってくると考えられる。しかしながら、既存研究では、授業もしくは、課外活動の片方だけを題材として教育効果について議論をしているものが多い。そこで、本研究では、以下の仮説を立案し、教育の状況と重要視する支援内容について明らかにする。

仮説2：教員が重要視すべき支援内容は、教育の状況によって異なる。

3. 方法

3.1 対象

本研究では、創造力育成教育における教員の指導と、その効果の関係を明らかにするために、アイデアコンテストに出品する作品を作る過程に関する設問を作成し、そのコンテストに出品する生徒と指導教員を対象としたアンケートを行った。なお、生徒へのアンケートについては応募作品の完成後に作品を制作する過程で実感したことを回答するよう、また、指導教員へのアンケートについても、生徒が応募作品を作成中に対応したことに関

して回答するように依頼した。

今回アンケート調査を実施したアイデアコンテストは、「リケメン・リケジョのIT夢コンテスト」というコンテストで、神奈川工科大学が2011年より主催している中高生、高専生（3年生以下）を対象としたコンテストである。コンテストは、創造力の育成の他、問題発見力、コミュニケーション能力を向上させることを目的として開催されており、情報技術を活用して実現できる夢を作品として仕上げ、応募してもらうこととなっている¹³⁾。

アンケートへの回答は、生徒、指導教員とも、コンテストの応募書類と一緒に提出してもらった。上述のように、コンテストの応募は、中高生、高専生（3年生以下）であるが、生徒については、中学生からのもの（1件）と不備のあったアンケートを除いた202件を、また、指導教員についても不備のあった分を除いた36件を対象として分析を行った。

3.2 分析対象とする指導教員の支援内容

本節では、仮説検証に用いた指導教員がとるべき創造力の向上に資する支援活動と、その効果としての創造力の向上について説明する。

支援活動は、先に示した既存研究において指摘されて

いる項目を分類することで、「モチベーションを与えること」「共同作業をさせること」「フィードバックを与えること」「時間を確保すること」「作業環境を整えること」の5項目に集約した。これらの項目と、項目抽出に用いた既存研究との関係を表1に示す。

また、仮説を検証するために、指導教員が、これらの支援内容をどのような順序で重要視しているかを明らかにする必要があるが、本研究では、重要視の程度の比較に一对比較法（中屋の変法）を用いた。指導教員に対して行った設問については付録1に示す。

3.3 分析に用いる創造力教育の効果

創造力教育の効果としては、コンテストに応募した生徒が、応募作品を作成する過程で実感した創造力向上の自己評価を利用する。創造力の評価については、大きく客観的な評価と、本研究が用いるような主観的な自己評価がある。客観的な評価では、S-A創造性検査¹⁴⁾のような手法が用いられるが、これらの手法では、架空の状況、例えば、レンガを使ってできることをできるだけたくさん挙げよ、といった問いに答えることで創造力を評価する。一方の主観的な自己評価では、生徒自身が取り組みを通して、どの程度創造力が向上したかを回答して

表1 創造力育成教育に影響を与える支援内容

文献	対象	既存研究で指摘された要素
モチベーション	興味を持って取り組むことができるように、生徒が関心を持っていることに取り組ませる。	<ul style="list-style-type: none"> ・創造的な発想を刺激し、オリジナルのアイデアを受け入れる雰囲気がある²⁾ ・否定的でない意見を与えることは創造力の育成に有効³⁾ ・好奇心を掻き立て、自発的に考える題材の提供が有効⁶⁾ ・生徒の本能的な好奇心を刺激することが有効⁷⁾ ・モチベーションと好奇心を持たせることが有効⁸⁾ ・モチベーションをもたせることは創造力の発揮に必要不可欠⁹⁾
共同作業	生徒同士から学びを得たり、一緒にやることの価値を理解したりできるように共同作業をさせる。	<ul style="list-style-type: none"> ・楽しさ、共同作業を通して、想像し、可能性を考えさせることが重要⁶⁾ ・生徒同士の相互作用を増すようにすることが重要⁷⁾ ・他の生徒を巻き込み、一緒にやることの価値をわからせることが重要⁴⁾ ・生徒をグループにし、自分たちで意思決定をさせることが重要⁸⁾
フィードバック	普通と違う考え方を許容したり、失敗を前向きにとらえたりできるように支援する。	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒に向き合い、必要に応じて励ましたり、同意したりすることが有効²⁾ ・生徒が創造力を発揮したことをほめてあげることが重要⁶⁾ ・創造的なアイデアのもとを、深めたり、広げたりする支援が有効³⁾ ・指導教員の積極的、支援的な態度によって生徒の創造力は増す⁷⁾ ・普通と違う考えを支援し、生徒に伝えること、生徒に耳を傾け、ともに笑うことは、創造力の育成に有効⁴⁾ ・生徒がやっていることを見守り、優先順位をつけたり、一緒に作業したりすることは創造力の育成に有効⁸⁾
時間確保	十分に時間をかけられる環境を整える。	<ul style="list-style-type: none"> ・アイデアを考えるのに時間を掛けさせることは創造力の発揮に有効⁴⁾ ・作業に時間を割り当て、進捗を定期的に確認することは創造力の発揮に有効⁸⁾ ・考えるのに時間をかけさせることでより創造的なアイデアを支援できる⁹⁾
作業環境	創造を形にするためのヒントになるような資料を提供するなど、必要なものが利用できる環境を整える。	<ul style="list-style-type: none"> ・創造性育成において、創造性を発揮するのに必要な題材を提供することは重要⁶⁾ ・多くの情報を集めさせることは創造力の発揮に有効³⁾ ・教育上必要な機会を与えることは創造力の発揮に有効⁷⁾ ・多様な学びを推奨し、そのために、必要なものを提供することは創造力の発揮に有効⁴⁾ ・時間と場所という創造力を発揮するのに必要なリソースを提供することは有効⁸⁾

もらい創造力を評価することになる。

客観評価を使用する場合には、コンテストに応募する作品を作り上げる前後で、前述のような客観的な評価テストを実施し、その差を教育効果とすることになる。しかし、本研究のように、オープンなコンテストを利用して調査データを収集する場合、コンテストの参加前後で、評価データを収集することにより応募者の負担が増え、それによって、コンテストへの応募をためらう生徒が出てくる可能性があり、コンテスト本来の目的の達成に悪影響を与える可能性がある。そこで、本研究では、コンテストの目的を損なわないように、応募作品を作成した後に、取組によってどの程度創造力が向上したと感じているかについて、自己評価で回答してもらう形式で、創造力の向上データに関するデータを収集することとした。

創造力向上に関する自己評価については、単純に「創造力が向上したと思うか」という質問をするのではなく、創造力の構成要素ごとに質問を作成し回答してもらうという形式をとった。創造力の構成要素としては、1章に示した、Guilfordが提案した「問題への敏感さ」「問題への流暢さ」「アイデアの独創性」「アイデアの柔軟さ」「問題の再定義力」「アイデアの具現化力」の6つの要素¹⁵⁾を利用した。これらの要素は、多くの研究でも創造力の評価指標として用いられているものである¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。ただし、本研究では、これら6要素のうち、「アイデアの独創性」と「アイデアの具現化力」を除く4つの要素を用いることとした。これら2要素を除外した理由は、これら2つの要素については、コンテスト自体の評価基準に同様な項目があるため、回答がバイアスされる可能性があると考えたためである。なお、使用した4要素と、創造力との間には高い相関があることは、既存研究により認められているため^(注3)、今回、これらの要素の向上により創造力を評価することは妥当であると考えられる。

設問は各項目について2設問として、「かなり成長した」から「全く成長しなかった」の6段階のリッカートスケールを用いて作成した。各回答には6~1点を付与して得点化し、全設問への回答の平均値を、回答者の創造力向上に関する自己評価として用いた。生徒に対して行った設問については付録2に示す。

4. 検証と考察

4.1 全体の傾向

指導教員全体の傾向を把握するため、すべての指導教員のアンケート結果を利用して分析を行った。指導教員全体の心理尺度を図1に、分散分析結果を表2に示す。また、この時に5%のヤードスティック値は、0.37となった。

分散分析より、主効果のF値が1%で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主

効果の個人差も1%で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。組合せ効果についても1%で有意である。組合せ効果が有意な場合、両端の要素の尺度値の絶対値が小さく見積もられることが知られているが¹⁹⁾、本結果では、プラス側の「モチベーション」「フィードバック」の心理尺度の値に差が既に小さいこと、また、マイナス側の「作業環境」については、その内側の「時間確保」との差が有意であることから、分析結果への影響はないと考える。

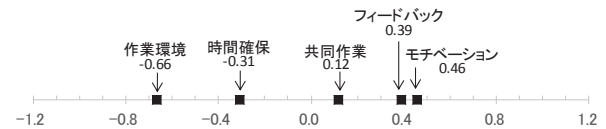


図1 指導教員全体の心理尺度

表2 指導教員全体の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F値
主効果	172.71	4	43.18	25.83**
主効果×個人	966.49	148	6.53	3.91**
組合せ効果	47.66	6	7.94	4.75**
誤差	371.14	222	1.67	
合計	1558	380		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

ヤードスティック値を考慮すると、指導教員は、「モチベーション」を持たせるように、生徒がやりたいと思うことをさせ、生徒に前向きな「フィードバック」を与え、そして、活動のスタイルとしては、「共同作業」をできるだけ行わせることを重要視して指導していることがわかった。また、必要な資料を提供するなどの「作業環境」や「時間確保」に配慮したりすることは、相対的に重要視していないことがわかった。

4.2 指導の創造力向上への影響

仮説1では、教員の指導方法と、生徒の創造力の向上の間の関係があるという仮説を立案したが、本節では、その検証として、教員が指導において重要視している項目と、指導対象の生徒の創造力の向上の関係を分析する。

前節で示したように、生徒の創造力向上については、創造力を構成する要素に対応した質問の回答の平均値を用いることとしたが、創造力の向上の程度については、この得点の平均値を四分位法でグループ分割することで検証した。グループ分割は、上位四分の一に入っている作品を作成した生徒のグループを高成長グループ（高成長G）、上位四分の一から、四分の三までに入っている生徒のグループを中成長グループ（中成長G）、下位四分の一に入っている作品を作成した生徒のグループを低成長グループ（低成長G）とした。なお、同一得点の作品については、より多くの作品が属するグループに割り当ててグループ分割を行った。各グループの作品数、自己評

価点平均の範囲を表3に示す。

表3 自己評価による生徒の分類

グループ	作品数	自己評価点平均範囲
高成長グループ	52	5.11~6.00
中成長グループ	95	3.78~5.00
低成長グループ	55	1.00~3.67

これらの自己評価得点は、教員の指導が影響していると考え、生徒の創造力向上の程度により指導教員をグループ化し、教員グループ毎、指導において重要視している要素を比較することで、生徒の創造力の向上と、指導教員の提供する支援内容の関係を分析する。

指導教員は、生徒の成長の程度によりグループ分けした。具体的には、高成長Gの生徒に3点、中成長Gの生徒に2点、低成長Gの生徒の1点を割り振り、指導教員ごとに加重平均をとり、点数で降順に並べたものをグループ化に用いた。指導教員のグループは、上位四分の一の教員グループを高効果グループ（高効果G）、下位の四分の一の教員グループを低効果グループ（低効果G）とした。また、中間の二分の一を中効果グループ（中効果G）とした。各グループの指導教員数、得点化した成長度の平均の範囲を表4に示す。なお、各学校からの応募作品数は、1作品から20作品までのばらつきがあったが、加重平均をとることで、このばらつきの影響を補正した。仮説1の検証は、上記のうち、高効果Gと低効果Gの分析結果を比較することで行う。

表4 教育効果による教員の分類

グループ	指導教員数	得点化した成長度平均
高効果グループ	9	2.5~3
中効果グループ	10	1.8~2.38
低効果グループ	9	1~1.73

a 高効果グループの分析結果

指導教員全体の心理尺度を図2に、分散分析結果を表5に示す。また、この時に5%のヤードスティック値は、0.72となった。分散分析より、主効果のF値が1%で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も1%で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。

ヤードスティック値を考慮すると、高い効果をもたらす教員は、生徒に「モチベーション」を持たせるように、生徒がやりたいと思うことをさせながら、生徒には前向きな「フィードバック」を与え、そして、活動のスタイルとしては、「共同作業」をできるだけ行わせることを重要視しているという結果となった。また、他の要素に関しては、資料などの提供に配慮する「作業環境」は、重要視していないという結果となった。「時間確保」は、「モチベーション」「フィードバック」「共同作業」より劣るが、有意な差ではない。

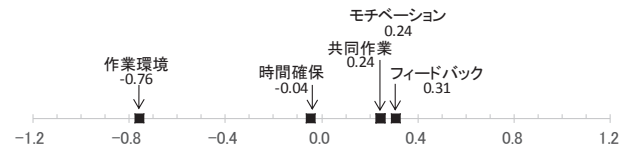


図2 高効果G指導教員の心理尺度

表5 高効果G指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F値
主効果	35.51	4	8.88	5.23**
主効果×個人	204.89	32	6.40	3.77**
組合せ効果	17.04	6	2.84	1.67
誤差	81.56	48	1.70	
合計	339	90		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

b 低効果グループの分析結果

指導教員全体の心理尺度を図3に、分散分析結果を表6に示す。また、この時に5%のヤードスティック値は、0.72となった。分散分析より、主効果のF値が1%で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も1%で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。

ヤードスティック値を考慮すると、指導した生徒の自己評価が低くなる教員は、「モチベーション」を持たせるように、生徒がやりたいと思うことをさせること、生徒に前向きな「フィードバック」を与えることを、その他の要因よりも重要視しているという結果となった。その他の項目である、「共同作業」「時間確保」「作業環境」については、重要視しないという結果となった。

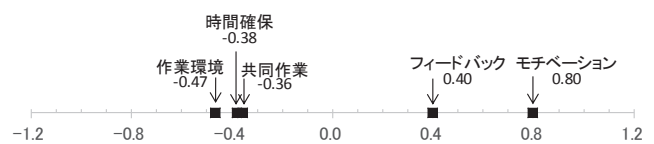


図3 低効果G指導教員の心理尺度

表6 低効果G指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F値
主効果	57.91	4	14.48	9.97**
主効果×個人	158.49	32	4.95	3.41**
組合せ効果	16.87	6	2.81	1.93
誤差	69.73	48	1.45	
合計	303	90		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

以上の結果より、自己評価が高い生徒を指導している教員は、「モチベーション」「フィードバック」という生徒への働きかけと、「共同作業」「時間確保」という作業を円滑に行うための支援の両方を重視しているのに対

し、自己評価が低い生徒を指導している教員は、生徒への働きかけである「モチベーション」「フィードバック」については、重視しているものの、円滑な作業への支援についてはあまり重視していないという結果となった。この結果から、指導教員の支援内容の違いによって、生徒の創造性に関する自己評価に差が出ていると言えることから、仮説1は支持される結果となった。

4.3 教育の状況と支援内容の関係

仮説2では、「教員が重要視すべき支援内容は、教育の状況によって異なる」という仮説を立案したが、本節では、その検証として、教員の指導の状況と対象の生徒の創造性の向上の関係を分析する。なお、本研究では、教育の対象としている生徒の知識レベルの違いや、教育にかけられる時間の違いを異なる状況であるとしている。

今回、分析に用いたデータを取得したコンテストでは、応募の参加形態と取組形態に特徴があることが分かっていた。まず、参加形態としては、ほとんどの応募が、授業の一環として行われるか、部活動などの課外活動によって行われるかのいずれかであった。また、取組形態としては、生徒がグループワークによって作品に応募するか、個人で作品を仕上げた応募するかのいずれかであることがわかっていた。

このような参加・取組の違いにより、生徒が創造力を発揮するのに用いる時間が異なるし、また、課外活動などの場合には、学年が異なることもあり、それによって、知識量も大きく異なってくるのが想定される。つまり、この参加・取組の違いによって、指導教員が重要視している要素が異なれば、仮説2が支持されるということになる。そこで、仮説の検証には、これら参加形態、取組形態の異なる生徒を指導する教員ごとにアンケート結果を集計することで分析を行う。

表7に参加形態による指導教員の分類状況(全体)、また、表8に取組形態による指導教員の分類状況(全体)を示す。なお、グループでの取組と個人による取組がある学校の指導教員については、グループに分類した。これは、個人とグループの両方が混在した状況で教員が指導をする場合、共同作業をさせる時間を確保するなど、グループを中心に指導を進めていく必要があると考えたためである。参加形態の「その他」は、生徒が自主的に取り組み、応募したケースであり、教員がどのように関与したかの状況が不明確であるため、分析からは除外した。

表7 参加形態による指導教員の状況

参加形態	指導教員数			
	全体	内訳		
		高効果 G	中効果 G	低効果 G
授業	17	4	9	4
課外活動	16	3	8	5
その他	3	2	1	0

表8 取組形態による指導教員の状況

参加形態	指導教員数			
	全体	内訳		
		高効果 G	中効果 G	低効果 G
グループ	21	5	12	4
個人	15	4	6	5

a 参加形態による違いの分析

授業による参加の場合の指導教員全体の心理尺度を図4に、分散分析結果を表9に示す。また、この時に5%のヤードスティック値は、0.56となった。分散分析より、主効果のF値が1%で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も1%で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。

ヤードスティック値を考慮すると、授業による指導では、生徒に「モチベーション」を持たせるように、生徒がやりたいと思うことをさせながら、生徒には前向きな「フィードバック」を与え、そして、円滑な作業への支援としては、「共同作業」をできるだけ行わせることを重要視して指導をしているという結果となった。また、「時間確保」については、上記の項目程ではないが、「作業環境」よりは重要視しており、その差は有意であるという結果となった。

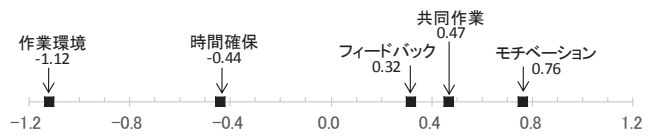


図4 授業での参加の指導教員の心理尺度

表9 授業での参加の指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F 値
主効果	199.39	4	49.85	30.36**
主効果×個人	419.81	64	6.56	4.00**
組合せ効果	15.20	6	2.53	1.54
誤差	157.60	96	1.64	
合計	792	170		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

次に課外活動による参加の場合の指導教員全体の心理尺度を図5に、分散分析結果を表10に示す。また、この時に5%のヤードスティック値は、0.53となった。

分散分析より、主効果のF値が1%で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も1%で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。組合せ効果の差に関して有意な差となっているが、心理尺度の上端の「フィードバック」については、他の項目よりも十分に大きな値となっていること、また、下端の「時間確保」「作業環境」については、既に十分に他の項目と近い値となっている

ことから、心理尺度への影響はないと考えられる。

ヤードスティック値を考慮すると、課外活動による指導では、生徒に前向きな「フィードバック」を与えることが、他の要因よりも重要視されていること以外には、有意な差がないという状況となった。課外活動の状況をさらに調査すると、異なる学年がグループとなって参加しているケースとそうでないケース、今回調査に使用したコンテストに関連した情報技術に関連する部活から、そうでない部活まで、様々なケースがあることが分かった。課外活動が、このように様々な指導が混在した状況であったため、分析の結果、指導において重視している内容についても有意な差が生まれなかった可能性がある。

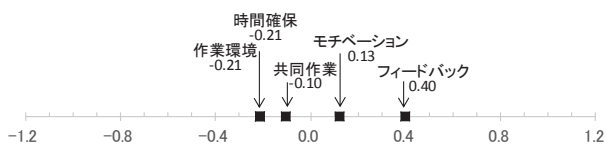


図 5 課外活動での参加の指導教員の心理尺度

表 10 課外活動での参加の指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F 値
主効果	22.08	4	5.52	3.97**
主効果×個人	408.73	60	6.81	4.90**
組合せ効果	38.99	6	6.50	4.67**
誤差	125.21	90	1.39	
合計	595	160		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

ここで、さらに、これらの各形態において重要視している要因と、生徒の創造力向上の自己評価の関係について分析する。表 7 に授業と課外授業で指導した教員の内訳を示しているが、各参加形態に関し、高効果 G と低効果 G の個人毎の心理尺度の差分の平均値を比較し、各参加形態の中で、生徒の指導に有効な要因の特徴を明らかにする。分析結果を表 11 に示す。

分析の結果、授業、課外活動ともに、高効果 G と低効果 G について、各要素に関して差があることは認められるものの、その差は有意とはならなかった。つまり、授業による指導、課外活動による指導については、指導教員が重要視している要因についての差があることは認められるものの、生徒の創造力の向上に有効となる要因の特徴については、有意な差は認められないという結果となった。

b 取組形態による違いの分析

グループによる取組の場合の指導教員全体の心理尺度を図 6 に、分散分析結果を表 12 に示す。また、この時に 5% のヤードスティック値は、0.44 となった。

分散分析より、主効果の F 値が 1% で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も 1% で有意であることから、心理尺度には

表 11 参加形態毎の各指導教員の心理尺度差分の比較

要因	授業				課外活動			
	全体	高効果 G	低効果 G	p 値	全体	高効果 G	低効果 G	p 値
モチベーション	0.76	-0.21	0.39	0.47	0.13	0.19	0.40	0.69
共同作業	0.47	0.63	-0.72	0.17	-0.10	0.46	-0.34	0.13
フィードバック	0.32	-0.47	0.13	0.50	0.40	-0.54	-0.04	0.41
時間確保	-0.44	0.49	-0.01	0.27	-0.21	0.52	-0.11	0.36
作業環境	-1.12	-0.43	0.22	0.05	-0.21	-0.44	0.09	0.56

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

個人差があることがわかる。組合せ効果の差に関しても有意な差となっているが、心理尺度の上端の「共同作業」については、他の項目よりも十分に大きな値となっていること、また、下端の「作業環境」についても、他の項目よりも十分に小さな値となっていることから、心理尺度への影響はないと考えられる。

ヤードスティック値を考慮すると、グループで取組んでいる生徒への指導では、「共同作業」をさせることをとにかく重要視しているという結果となった。これは、グループで活動をさせながら、仲間に入れたい生徒が出ないようにするということの配慮かと思われる。その次には、他の状況と同様に、生徒に「モチベーション」を持たせること、生徒に前向きな「フィードバック」を与えることを重要視して指導をしているということがわかった。また、資料の準備などの「作業環境」については、「時間確保」よりも、注意を払っていないということも分かった。

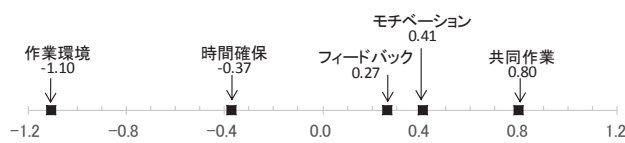


図 6 グループでの取組の指導教員の心理尺度

表 12 グループでの取組の指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F 値
主効果	234.91	4	58.73	46.85**
主効果×個人	417.49	80	5.22	4.16**
組合せ効果	25.18	6	4.20	3.35**
誤差	150.42	120	1.25	
合計	828	210		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

次に、個人による取組の場合の指導教員全体の心理尺

度を図 7 に、分散分析結果を表 13 に示す。また、この時に 5% のヤードスティック値は、0.62 となった。

分散分析より、主効果の F 値が 1% で有意となっているため、主効果の差が有意であるという結果となった。主効果の個人差も 1% で有意であることから、心理尺度には個人差があることがわかる。組合せ効果の差についても有意な差となっているが、上端の「フィードバック」「モチベーション」については、他の項目よりも十分に大きな値となっていること、また、下端の「共同作業」についても、他の項目よりも十分に小さい値となっていることから、心理尺度への影響はないと考えられる。

ヤードスティック値を考慮すると、個人で取組んでいる生徒への指導では、「共同作業」をさせることを全く重要視していないという結果となった。個人で活動をさせる場合には、徹底的に個人の力を引き出すことに注力している姿勢がうかがえる。その手段として、指導において特に重要視しているのは、生徒にやりたいことをさせることによって「モチベーション」を持たせ、生徒へは前向きな「フィードバック」を与えることであろう。「作業環境」と「時間確保」については、「共同作業」ほどではないが、重要視はされていないという結果となった。

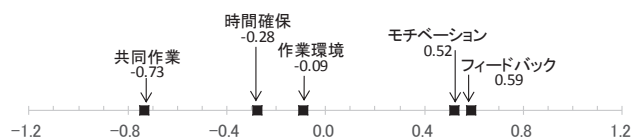


図 7 個人での取組の指導教員の心理尺度

表 13 個人での取組の指導教員の分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F 値
主効果	92.96	4	23.24	12.91**
主効果×個人	380.24	56	6.79	3.77**
組合せ効果	42.57	6	7.10	3.94**
誤差	151.23	84	1.80	
合計	667	150		

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

ここで、さらに、これらの各形態において重要視している要因と、生徒の創造力向上の自己評価の関係について分析する。表 8 にグループと個人のそれぞれの生徒を指導した教員の内訳を示しているが、各取組形態に関し、高効果 G と低効果 G の個人毎の心理尺度の差分の平均値を比較し、各取組形態の中で、生徒の指導に有効な要因の特徴を明らかにする。分析結果を表 14 に示す。

分析の結果、グループでの取組、個人での取組ともに、高効果 G と低効果 G について、要素ごとの差はあるものの、その差は有意な差とはならなかった。つまり、グループでの取組、個人での取組については、指導教員が重要視している要因についての有意な差があることは認められるものの、生徒の創造力の向上に有効となる要因の特徴については、有意な差は認められないという結果となった。

表 14 取組形態毎の各指導教員の心理尺度差分の比較

要因	グループ				個人			
	全体	高効果 G	低効果 G	p 値	全体	高効果 G	低効果 G	p 値
モチベーション	0.41	0.23	-0.01	0.79	0.52	0.28	0.24	0.95
共同作業	0.80	0.00	-0.55	0.36	-0.73	-0.07	-0.15	0.91
フィードバック	0.27	-0.51	0.13	0.14	0.59	-0.19	0.25	0.57
時間確保	-0.37	0.21	-0.28	0.24	-0.28	0.18	-0.04	0.56
作業環境	-1.10	0.06	0.70	0.45	-0.09	-0.21	-0.31	0.89

**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

4.4 考察

仮説 1 に関しては、生徒の創造力の向上の程度によって、指導教員を分類し、それぞれのグループごとに、指導において重要視している要因を比較することによって検証を行った。

この結果、自己評価に高い得点を付けている生徒を多く指導している教員は、「モチベーション」「フィードバック」、つまり、生徒にやりたいと思うことをさせ、その生徒が実施していることを把握し、フィードバックを与えることを重要視するだけでなく、生徒間の「共同作業」を促したり、作業の「時間確保」を行ったりするなど、作業を円滑に行うために必要なことにも配慮していることが分かった。

それに対し、自己評価の得点が低い生徒を多く指導している教員は、生徒への働きかけである「モチベーション」「フィードバック」については、重要視しているが、生徒が創造力を発揮するための作業の円滑化については、あまり配慮していないという結果となった。

このような差が出た要因として、まず、「共同作業」について考察する。創造性の高い作品を作る場合には、第三者の意見を取入れながら進めていくことが有効であることは知られているが、中高生がそのようなことを頭で理解し、実践できているとは限らない。しかし、指導教員が、このことを理解し、意図的に他人の意見を取り入れる機会を設けていくことで、指導を受けている生徒は、新しい発見をしながら、作品をまとめ上げることができ、結果として、創造力の向上の自己評価が高くなった可能性があると考えられる。

次に、「時間確保」についてであるが、これは、今回データを取得したコンテストのスケジュールが影響を及ぼしている可能性がある。データを取得したコンテストでは、4月から6月の間の二か月間で、応募作品を仕上げ

て作品を提出することが求められている。このような限られた期間で、作品を仕上げるためには、作品を仕上げるまでの過程をある程度ステップに区切って、計画的に進めていくことが必要であると考えられる。

しかしながら、生徒にすべてを任せてしまうと、時間管理ができず、最初のアイデアを出すのに、大半の時間を使い、十分な検討ができなかったり、他人の意見を聞く時間をとれなかったりすることにもなりかねない。このような場合にも、指導教員が適宜アドバイスをすることで、作品作りを前に進めてあげることで、最終的には生徒も納得をした創造性のある作品が仕上がっていくことになると考えられる。

以上のことから、指導教員が創造的なアイデアを出すために有効なことを理解し、生徒に体験させること、また、アイデアを発揮するプロセスの全体像を把握、制約を理解した上で、すべてのプロセスを実施できるように働きかけることが重要であるということが示唆された。

仮説2については、コンテストの参加形態と取組形態により指導教員を分類し、グループごとに、指導において重要視している要因を比較することによって検証を行った。参加形態としては、授業による参加と課外活動による参加を対象として分析を行ったが、授業を通して指導を行っている教員は、「モチベーション」「共同作業」「フィードバック」といった要素を特に重要視して指導しているのに対して、課外活動を通して指導を行っている教員は、「フィードバック」については重要視しているものの、他の要因については、特に重要視していないことが分かった。

このような傾向がある理由としては、授業の場合には、取組に関心がある生徒も、そうでない生徒も含めて指導を進めていくため、アイデアを出すために重要な要因を意識して、指導を進めていると解釈できるのに対して、課外活動の場合には、そもそも、今回のアイデアコンテスト自体に、あるいは、アイデアを出す対象に関心がある生徒を中心に指導をしている可能性があり、結果として「モチベーション」にはあまり配慮をしなくてもよいと判断している可能性がある。その代わりに、課外活動では時間の確保が不定期であることが想定されるため、直接生徒を指導できない間に、生徒に考えてもらった内容を「フィードバック」という形で与えている可能性がある。

また、取組形態としては、グループによる取組と、個人による取組を対象として分析を行ったが、グループを対象として指導を行っている教員は「共同作業」を重要視しているのに対して、個人を対象として指導を行っている教員は、「モチベーション」「フィードバック」を特に重要視しているという結果となった。

このような傾向がある理由としては、グループで取り組んでいる生徒に対しては、グループの利点である、共同作業を確保できるように、指導を強化しており、そうでない場合には、指導教員が生徒一人一人の進捗を見極

めながら指導をしているためであると考えられる。グループでの応募、個人での応募が、教員の指示によるものか、生徒の希望によるものかが分からないが、結果としては、指導教員が指導対象の生徒の状況を判断しながら、重要視している内容を変化させていることが理解できる。

以上の参加形態、取組形態の分析から、現在、その結果は生徒の創造力向上の自己評価の違いには必ずしも結びついていないものの、指導教員は、創造力を発揮するために重要なステップを理解し、対象である生徒の置かれている状況を鑑みながら、不足している点を補い、特に強調すべき点を伸ばす方向で指導を行っていること傾向があることが分かる。

分析の結果、仮説1についても仮説2についても支持される結果となった。また、分析の結果から、教員に求められることは、以下のようにまとめられる。

- ・ 教員は、創造力を発揮するために有効なステップや重要な要素を理解する
- ・ 対象となる生徒が置かれている状況を把握し、創造力を発揮するために有効なステップや重要な要素に漏れがないように実施させる
- ・ 創造力を発揮する題材、機会の制約を把握し、生徒が陥りやすいミスを避けたり、逃しやすいチャンス逃したりしないように指導する

5. 結論

本研究では、中高生の創造力を育成する教育において、指導教員が重要視している要因とその効果について議論を行った。創造力の育成を目的としたアイデアコンテストに参加する生徒とその指導教員を対象としてアンケートを実施し、生徒の参加・取組形態、生徒の創造力向上の自己評価、そして、指導教員が指導において重要視した要因を分析することで、指導内容と教育効果との間の関係と、指導対象の生徒が置かれている状況と指導教員が重要視している要因の関係を明らかにした。

分析の結果、創造力の自己評価が高い生徒を指導した教員は、そうでない教員に比べ、生徒が創造性を発揮する際の「時間確保」と「共同作業」をする環境を整えることを重要視していることが分かった。また、生徒の参加形態や取組形態による指導の違いとしては、授業と課外活動、グループによる取組と個人による取組についての違いを分析し、授業での参加の場合には課外活動に比べて、「モチベーション」と「共同作業」を重要視していること、資料を用意するなどの「作業環境」を重要視していないことが分かった。また、グループと個人の違いとして、グループへの指導の場合には「共同作業」を特に重要視し、逆に、個人を対象とした指導の場合には、それを重要視していないことが分かった。

これらの結果と、データを取得したコンテストへの応

募状況から、指導教員は、まず、創造力を発揮するために重要である取り組み方法や手順を理解したうえで、対象となる生徒の置かれている状況を把握し、適宜必要な取り組みをさせることを指導において実施していること、また、創造力を発揮する題材（本研究の場合のアイデアコンテスト）の制約を理解して、陥りやすい失敗に生徒が陥らないように、配慮して指導している可能性が示唆された。

既存研究では、創造性の育成において提供される教育環境において、重要な要素を明らかにしてきたが、これらの研究では、どのような要素を重要視することで高い教育上の効果が得られるかについては説明されてこなかった。本研究によって明らかになった、各要素の関係は、今後、高校生の創造力を育成する教育においても、活用できるものであると言える。

このような新たな知見があると同時に、本研究には課題も残されている。第一に、分析に用いたデータが、一つのアイデアコンテストを題材としているという点である。本論の中でもふれたように、アイデアを出すための期間など、本コンテストの制約は一般的にアイデアを出す状況とは一致しない可能性もある。分析においては、コンテストの状況を抽象的に捉えて、考察を行ったが、アイデアを発揮する他の状況でのデータを取得して同様の分析をするなど、分析結果の検証が必要であろう。

第二に、本研究の成果の適用範囲に関する課題がある。本研究はアイデアコンテストに応募する作品製作を通しての創造力育成を題材としているため、同様な教育、例えば、授業において自律ロボットを製作するといった授業には本研究の知見が活用できることは類推できるが、同じ創造力育成のための教育でも、創造力を発揮するために必要な理論についての学習には適応できないことは明らかである。このように、本研究で明らかになった知見の適用範囲は必ずしも明確ではないため、研究成果をさらに活用しやすくするためには、今後、創造力育成に関する教育を調査し適用範囲を明確にすることが必要になる。

謝辞

コンテストに参加した中学校、高等学校、高専生の生徒の皆様と指導教員の皆様、さらに、IT 夢コンテストにおいて書類審査を担当した神奈川工科大学情報学部の教員各位、コンテスト実行委員として参加した神奈川工科大学企画入学課各位、株式会社スクールパートナーズ各位に感謝いたします。また、本論文を査読いただきました先生にも、心より感謝いたします。

注

(注1) 自己効力感を高めることの教育効果については、既存研究でも指摘されている。例えば、Lawson は、学生が勉強に打ち込むこと (engagement) が、今日の競争社会においては重要となっており、この勉強への打ち

込む気持ちは、自己効力感によって養われるとしている²⁰⁾。また、Schunk は、自己効力感は取組へのモチベーションに含まれ、より高い自己効力感は、より高い成果をもたらすとしている²¹⁾。

(注2) 本研究が題材とするコンテストにおいても、参加校の中には、中学生と高校生が同じ部活に参加して、コンテストに応募しているというケースがあったり、また、生徒が部活動に参加することが必須となっている高校からの応募では、積極的にその部活を選んだ生徒と、なんとなく選んだ生徒が混在した状況でコンテストに応募したりしているというケースがあった。

(注3) Torrance らは、Guilford の研究成果を活かして開発した TTCT (Torrance Tests of Creative Thinking) を利用して長期的な研究を行ったが、その中で、Guilford の6要素を含む、TTCT で定義された各要素で高い得点となった被験者は、追跡調査の結果、その後の人生において、質、量の両面において、より創造的な成果を挙げていることがわかったと報告している²²⁾。

参考文献

- 1) 文部科学省：今、求められる力を高める総合的な学習時間の展開、(2013)。
- 2) Forster Morgan : Creativity in the class-room, Gifted Education International, 14, pp.29-43, (1999)。
- 3) A. Cropley : Fostering Creativity in the Classroom: General Principles, The creativity re-search handbook, 1, pp.83-114, (1995)。
- 4) D. Fasko : Education and Creativity, Creativity Research Journal, 13(3-4), pp.317-327, (2001)。
- 5) B. Jeffrey : Creative teaching and learning: towards a common discourse and practice, Cambridge Journal of Education, 33(3), pp.399-414, (2006)。
- 6) Y. Lin : Fostering Creativity through Education - A Conceptual Framework of Creativity Pedagogy, Creative Education, 2(3), pp.149-155, (2011)。
- 7) Toivanen, Halkilahti, Ruismaki : Creative pedagogy - supporting children's creativity through drama, European Journal of Social & Behavioural Science, 7, pp.1168-1179, (2013)。
- 8) Cremin, Burnard, Craft : Pedagogy and Possibility Thinking in the Early Years, Thinking Skills and Creativity, 1(2), pp.108-119, (2006)。
- 9) R. Sternberg : The Nature of Creativity, Creativity Research Journal, 8(1), pp.87-98, (2006)。
- 10) 森下武志・藪田哲郎：視覚認識行動自律型ロボットを用いた高校生向け技術教育プログラムの実践, 日本機械学会論文誌, C 編 73(725), pp.16-23, (2007)。
- 11) 渡辺正人・杉浦藤虎：豊田高専におけるロボットコンテストを利用した創造性教育, 日本高専学会誌, 18(2), pp.49-55, (2013)。

- 12) 葉山泰三・谷口義昭・西野紘道・佐竹靖：ロボット教育を通じた創造力の育成に関する考察（第2報），教育実践開発研究センター研究紀要, 23, pp.207-212, (2014) .
- 13) 神奈川工科大学：IT 夢コンテスト, <http://yumecon.ic.kanagawa-it.ac.jp/> (2016/9/24 閲覧).
- 14) 教育評価研究所：S-A 創造性検査, <http://www.test.co.jp/> (2016/9/24 閲覧).
- 15) J. P. Guilford：Creativity Research: Past, Present and Future, *Frontiers of creativity research: Beyond the basics*, pp.33-65, Buffalo, NY: Bearly Limited, (1987) .
- 16) 櫻井敬三：イノベーションを実現する創造性因子とは何か, 2013 年経営情報学会春季全国研究発表大会 予稿集, pp.205-208, (2013) .
- 17) ウランチゲ・弓野憲一：世界の創造性教育を概観する－創造性を育成する授業についての一考察－, 静岡大学教育学部研究報告, 41, pp.47-76, (2010) .
- 18) 樋口建夫・由井蘭隆也・宮田一乗：TTCT 創造性テストによるアイデアマラソン研修の創造性開発効果の分析, *日本創造学会論文誌*, 16, pp.190-203, (2012) .
- 19) 君山由良：データ分析入門：行動の測定・分析・予測, pp.123-124, データ分析研究所 (2001) .
- 20) Lawson, Lawson：New Conceptual Framework for Student Engagement Research, Policy, and Practice, *Review of Educational Research*, 83(3), pp.432-479, (2013) .
- 21) Schunk, Swartz：Goals and Progress Feedback: Effects on Self-Efficacy and Writing Achievement, *Contemporary Educational Psychology*, 18, pp.337-354, (1993) .
- 22) E. P. Torrance：The nature of creativity as manifest in its testing, *The nature of creativity Contemporary psychological perspectives*, pp.43-75, Cambridge University Press, (1998) .

付録 1：指導教員に対するアンケート項目

指導をするうえで心掛けていたことに関し、以下の各A・Bについて、より重視したものを選択してください。

- | | | |
|---------------|--------|---------------|
| 1：Aを特に重視 | 2：Aを重視 | 3：どちらかというAを重視 |
| 4：どちらかというBを重視 | 5：Bを重視 | 6：特にBを重視 |

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| (1) A: 生徒がやりたいことをさせること | B: 共同作業をさせること |
| (2) A: 生徒がやりたいことをさせること | B: 前向きなフィードバックを与えること |
| (3) A: 生徒がやりたいことをさせること | B: 十分時間をかけさせること |
| (4) A: 生徒がやりたいことをさせること | B: 資料など必要なものを提供すること |
| (5) A: 共同作業をさせること | B: 前向きなフィードバックを与えること |
| (6) A: 共同作業をさせること | B: 十分時間をかけさせること |
| (7) A: 共同作業をさせること | B: 資料など必要なものを提供すること |
| (8) A: 前向きなフィードバックを与えること | B: 十分時間をかけさせること |
| (9) A: 前向きなフィードバックを与えること | B: 資料など必要なものを提供すること |
| (10) A: 十分時間をかけさせること | B: 資料など必要なものを提供すること |

(注) 本研究に関連する部分の抜粋

付録 2：生徒に対するアンケート項目

アイデアを考える過程で成長したと感ずることについて、あてはまる番号を選んでください。

- | | | |
|------------------|-----------|---------------|
| 1：かなり成長した | 2：成長した | 3：どちらかという成長した |
| 4：どちらかという成長しなかった | 5：成長しなかった | 6：全く成長しなかった |

- (1) 議論の途中で出されたアイデアに関して、問題点など気づいた点を指摘しアイデアを改善できた。
- (2) 選んだテーマを、違った見方で見ようとして努力し、よいアイデアを出すことができた。
- (3) 選択したテーマを実現するためのアイデアを、柔軟に考えることができた。
- (4) アイデアをより良くするために、出されたアイデアに問題がある時にはそれを指摘できた。
- (5) 選択したテーマについて、様々なアイデアを出すことができた。
- (6) 既存の方法や考え方にこだわらずに、アイデアを出すことができた。
- (7) 選択したテーマを実現するために必要なアイデアを、様々な角度から考えることができた。
- (8) テーマに関連したアイデアをたくさん出して、その中からよいものを選ぶことができた。

(注) 本研究に関連する部分の抜粋