

STEAM コンピテンシー評価法に関する 小学校教員を志望する大学生を対象とした調査研究

A Study on the STEAM Competency Assessment Method for College Students who
Aspire to be Elementary School Teachers

杉本 剛
東大阪大学

小学校教員を志望する大学生を対象に、21 世紀型能力に準拠した、STEAM コンピテンシー評価を課題とする実践を実施した。まず、地域材料を活用した STEAM 教材開発を求めた。次に、STEAM コンピテンシー評価表作成を求めた。そして、グループ討論・発表を実施した。グループ討論のまとめ、発表を聞いて考えたことについて、自由記述を求めた。分析結果から、学生は、課題を的確に理解し、遂行できたと考えられる。

キーワード：STEAM コンピテンシー評価法、地域材料 STEAM 教材提案、小学校理科教員養成

1. 緒言

日本における STEAM 教育は、国家戦略と位置付ける米国等と比べると、大きな動きとは言えないと指摘され、本格的な導入が急がれている。STEAM 教育を教育課程に導入し、進展させなければならないと考えるが、そのためには、STEAM 教育の評価法が確定されなければならない。導入の促進は進まない。STEAM 教育の評価を対象とした研究は、森・芳賀・長崎 (2021)、川越・山邊・大島 (2019) などの研究が報告されているが、STEAM 教育の成果をどう評価するのかの研究は、今後の教育界が早急に取り組むべき課題と考える。

1990 年代以降、欧米を始めとする諸外国では、知識・技能だけでなく、competency (人間の全体的能力) を基に教育目標を設定し、教育政策をデザインする動きが定着化した。OECD は、人間関係の形成や社会の発展に関わる力を「Key Competency」と定義し、PISA などの学力調査に取り入れた。また、メルボルン大学、シスコシステムズ、インテル、マイクロソフトなどの IT 企業が中止となり設立した国際的プロジェクト「21 世紀型スキルの学びと評価プロジェクト (ATC21s)」により、「21 世紀型スキル」が提唱され、評価のあり方を検討するプロジェクトが進められた。21 世紀に求められる汎用的な資質・能力を定義し、カリキュラムを開発する動きが世界の潮流となり、日本では、内閣府が「人間力」、文部科学省が「学士力」などを提唱した (西野他, 2014)。これらの動きを受けて、2013 年 3 月、国立教育政策研究所が、『社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原理解』で、「21 世紀型能力」として整理した (図 1 参照)。

これまで、STEAM 教育の成果を、ルーブリック評価で評価した事例が提案されている (IGS, 2021)。



図 1：21 世紀型能力 (国立教育政策研究所 (2014) を参考に作成)

2. 研究目的

小学校教員志望大学生を対象に、STEAM 教育の評価方法として、21 世紀型能力に準拠した、STEAM コンピテンシー評価を課題とする実践を実施した。

本研究は、上述の実践において、STEAM コンピテンシー評価をどのように考案するのかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究概要

3.1. 研究対象授業

大阪府内の大学の幼児・初等教育系の学部・学科において、小学校教諭一種免許状取得のための必修授業「理科指導法」を実施した。授業の概要は、表 1 に示した通りである。

表 1: 「理科指導法」授業概要

日程	概要
第 1 回 4 月 10 日	STEAM 教育について詳説する講義を実施した。その後、地域材料を活用した STEAM 教材開発を課題とした演習①を実施した。
第 2 回 4 月 15 日	地域材料を活用した STEAM 教材開発を課題とした演習②を実施した。
第 3 回 4 月 17 日	地域材料を活用した STEAM 教材開発の発表を実施した。
第 4 回 4 月 24 日	地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、21 世紀型能力に準拠したコンピテンシーを評価するための、STEAM コンピテンシー評価法開発の実践を実施した。
第 5 回 5 月 1 日	地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、グループ討論、討論後、発表を実施した。

3.2. 調査対象学生

調査対象は、大学第 3 学年生 17 名、第 4 学年生 1 名の計 18 名であった。

3.3. 調査内容概要

3.3.1. 地域材料を活用した STEAM 教材開発

第 1-2 回授業で、地域材料を活用した STEAM 教材開発を課題とした。第 3 回授業で、発表を実施した。

3.3.2. STEAM コンピテンシー評価表作成

第 4 回の授業で、地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、21 世紀型能力に準拠したコンピテンシーを評価するための、STEAM コンピテンシー評価法を作成した。

3.3.3. 質問紙調査

第 5 回の授業で、グループ討論を実施した。そして、討論後に発表を実施した。

4. 研究結果

4.1. 地材料を活用した STEAM 教材開発例

学生が提案した事例を次に示した。

【地域】：北海道 (学生の出身地)

【テーマ】：雪

- 【概要】：①姿を変える水について学ぼう
 ②冬季にふった雪の利用法は？
 ③貯蔵庫にある雪の重さは？
 ④雪と触れ合おう
 ⑤雪でアイスクリームを作ろう

【スライド】：抜粋 (図 2)

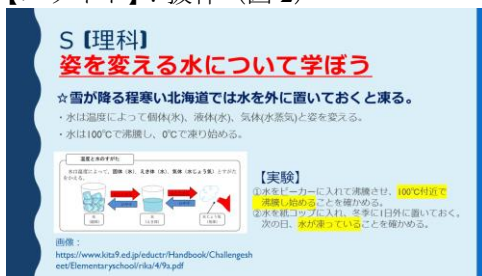


図 2: 理科を対象とした学習内容例

4.2. STEAM コンピテンシー評価表作成例

4.2.1 STEAM コンピテンシー評価表作成評価結果

学生に自身が作成した、地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、STEAM コンピテンシー評価の作成を課題とした。授業担当教員 (著者) が、A 評価から E 評価の 5 段階で評価した結果は、表 2 に示した通りである。

表 2: STEAM コンピテンシー評価表作成評価結果

評価	評価基準	割合
A	具体的な評価基準がとてもよく表記されている	38.9%
B	具体的な評価基準がある程度表記されている	22.2%
C	どちらとも言えない	27.8%
D	具体的な評価基準があまり表記されていない	11.1%
E	具体的な評価基準がまったく表記されていない	0.0%
平均値		3.9

授業担当教員 (著者) が、A 評価と評価した学生が作成した STEAM コンピテンシー評価の例を表 3 にあげた。

表 3: STEAM コンピテンシー評価表例

観 点 要 素	説 明 レベル	
③実践力 └ 自律的 活動力	説 明	「姿を変える水について学ぼう」「冬季に降った雪の利用法は?」「ウィンタースポーツを楽しもう」「雪が降った校庭でアイスクリームをつくろう」から自律的活動力を評価する
	レベル 3	・調べたことから新たな課題や疑問を見つけられることができる ・仲間と協力し合う、教え合うなどのコミュニケーションをとりながら活動に参加することができる
	レベル 2	・調べたことをまとめ、発表することができる ・技術の向上を図り、活動を工夫して楽しむとする
	レベル 1	・雪を利用した事象に興味をもち、探求しようとする ・活動に主体的に参加することができる
②思考力 └ 想像力	説 明	「雪と触れ合おう」から創造力評価する
	レベル 3	雪遊びを通して仲間と楽しむ工夫をしたり、仲間の良さを見つけることができる
	レベル 2	自分なりに体を動かして遊びに参加したり、雪で作品をつくることことができる
	レベル 1	雪遊びに興味をもつことことができる
①基礎力 └ 数量 スキル	説 明	「貯雪庫にある雪は何トン?」から数量スキルを評価する
	レベル 3	答えを様々な単位で表すことことができる
	レベル 2	式を計算して答えを導き出すことことができる
	レベル 1	問題文を理解して式を立てることことができる

4.2.2. STEAM コンピテンシー評価要素選択結果

学生に自身が作成した、地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、STEAM コンピテンシー評価の作成を課題とした。学生が③実践力②思考力①基礎力のうち、評価する要素として選択した項目の結果は、表 4 に示した通りである。

表 4 : STEAM コンピテンシー評価要素選択結果

	要素	割合
③実践力	自律的活動力	50.0%
	人間関係形成力	16.7%
	社会参画力	11.1%
	持続可能な未来への責任	22.2%
②思考力	問題解決・発見力	27.8%
	創造力	66.7%
	論理的・批判的思考力	0.0%
	メタ認知・適応的学習力	5.6%
①基礎力	言語スキル	11.1%
	数量スキル	44.4%
	情報スキル	44.4%

4.3. 各グループの意見のまとめ

4.3.1. 代表的意見のまとめ

各グループで意見をまとめるよう、グループ討論を実施した。各グループの意見は、表 5 に示した通りである。

表 5 : グループの回答概要

	回答概要
A グループ	地域素材を活用した STEAM 教材開発の評価をするために、STEAM コンピテンシー評価表についてグループ内で意見が出たのは、まず基本としては、レベル 2 を基準として考えられているのかなど考えました。レベル 1 は、頑張れば到達できる内容であり、自分で調べて満足しているなどがあげられた。逆に、レベル 3 では、自分で考えたことをわかりやすく伝えることができているのか、さらに第三者が見ても、見やすく、分かりやすくまとめることが出来ているのかなどがあげられました。レベル 2 は、標準評価として、レベル 3 に比べて、説明の内容の濃さや資料が足りないなどがあげられました。
B グループ	コンピテンシー評価を取り入れる際には、コンピテンシー評価の観点を偏りなく使い、どの観点を選んでも児童の取り組みを十分に評価できる内容であるべきという意見が出た。多数の評価項目があれば、子どもたちの得意、不得意な分野もそれぞれ適切に評価することができ、すべての子どもたちが評価を受ける機会が与えられると感じた。また、コンピテンシー評価表のレベル 3 で、評価される対象が、グループ内の発表者などに限定されると、評価に偏りが出るため、子ども全員が平等に評価を受けられる機会が与えられる様な評価表を作成するという意見がでた。一方で、率先してグループの人をまとめ、発表できる力や、意欲は評価を受けるべきであり、発表者以外の子どもは、グループ内での話し合いをしている様子を見て、「グループの意見をまとめる」という過程で積極的に参加しているのかをみて評価していく、授業内だけではなく、授業外でも、単元の項目について取り組んだ内容は評価の対象にするべきという意見もあった。また、レベルの難易度については、実際に行われる授業の内容に合わせたレベルの項目を設定する必要がある。レベル 1 からレベル 3 までの難易度を開けすぎないことを前提として、レベル 1 は、全員が努力をすれば到達でき、レベル 3 は、全員が簡単に到達できる内容ではない必要があるという意見であった。

C グループ	STEAM コンピテンシー評価について、グループ内で意見交流した結果、STEAM 教材を使うことで、理科以外の要素、観点が多く含まれているため、1 つの教科だけに限らず、他教科にわたった幅広い評価ができるので、評価方法も幅広く行われるべきだということがわかった。また、評価だけでなく、他教科との繋がりもあるため、子ども自身の学びを広げることにも繋がる。地域素材を題材に STEAM 教育を実施するため、子ども自身も親しみを持って授業に取り組むことができる。よって、STEAM 教育のコンピテンシー評価は、今までの理科の評価ではなく、幅広く評価することが求められる。
D グループ	しっかりと STEAM 教材の趣旨を理解して、地域への関心を高められるようにする。レベル 2 を基準とし、それ以上で書いていたらレベル 3、不足していたらレベル 1 というように評価する。レベル 3 では、応用的な力を付けられるように設定し、高いレベルの内容になるように評価する。レベル 1 では、レベル 2 より簡単、単純なものを設定し評価する。

4.3.2. 各グループの意見を聞いて考えたこと

4.3.2.1. 代表的意見のまとめ

他のグループの意見を聞いて考えたことのうち、各グループの代表的回答をまとめて回答した例を、表 6 に示した。

表 6 : 代表的意見の回答のまとめ

	回答概要
学生 ①	実際に授業で行われている内容に合わせたレベルに合わせる必要がある。レベルの内容については、コンピテンシー評価の観点を偏りなく使うことや、授業の外でも単元の項目について取り組んだ内容は、評価の対象にするべきである。レベルの難易度については、レベル 1 からレベル 3 までの難易度は開けすぎないことを前提として、レベル 1 は全員が努力をすれば到達できる内容であって、レベル 3 は、全員が簡単に到達できる内容ではない必要がある。最後に、電子機器の使用や、個人が率先して動いたことや、まとめたことを評価するという、個人に合わせた評価をすることが大切である。
学生 ②	STEAM 教育は、様々な分野について学べるため、幅広い評価をすることができる。一つの教材が、多くの分野に分けられるため、子どもが考える視野、学びが広がる。レベル 1 は、努力すれば評価される。レベル 2 は、中間基準。レベル 3 は、さらに難しく、率先してできているかを評価する。

4.3.2.2. 新たな学びを回答

他のグループの意見を聞いて考えたことのうち、各グループの意見を聞いて、新たな学びを回答した例を、表 7 に示した。

表 7 : 新たな学びの回答のまとめ

	回答概要
学生 ③	初めに、レベル 2 を基準に考えていたグループがあった、そこから、幅を広げて子どもたちの学習を深める、またこの、STEAM での評価法のメリットとして、幅広い観点から物事を考えられ、様々な視点からも意見を出せる可能性があり、様々な観点と視点から、子どもたちの学びの質を上げられると考えた。またそこからのデメリットも考えられた。様々な観点と視点から見るためには、より多くの情報量と、それを子どもたちが理解しやすいように工夫して伝える技術が必要であると考えた。

学生 ④	STEAM 教育では、様々な教科にわたって学習することができるため、子どもの視野や学びを広げていくことが可能だという意見があった。幅広い教科での学びを得るためにも、教材には一貫性があり、他分野にわたって応用のできるものを選ぶべきだと感じた。また、地域素材を活用することにより、子どもたちの身近なものから学ぶことができるため、子どもたちが親しみながら取り組めるような授業内容となる。それにより興味、関心をより引き出すことができ、理解も深まると考えられる。
学生 ⑤	他の人の発表や他グループの発表を聞いて感じたのは、評価の考え方や仕方、レベルの基準などが人によって違うということを改めて理解した。幅広い評価が必要である。例えば、完成した物だけでなく、完成に至るまでの道のりの評価などが、大切だと感じた。実際に授業で行われているレベル分けが必要である。レベルに大きな差が生まれるのは、よくないという意見は、そうだと感じた。
学生 ⑥	他のグループの意見を聞いて、確かにと感じたものは、評価の対象が児童一人一人評価されるのではなく、同じ観点から、みんな同じ基準で評価をされるため、どれだけ自分が、積極性を基準とした授業なら、児童の積極性を引き出せる授業ができるのか、STEAM 教育という幅の広い題材で、児童の主体性を重視できるか、そして、それに合った評価の基準を設定できるか、教師側も気を付けなければならないことが多いと感じた。さらに、コンピテンシー評価の要素の設定の仕方によって、児童たちの評価は全く違うものになってくるため、クラス理解を深めておく必要があると感じた。
学生 ⑦	他グループの意見を聞いて考えたことは、レベル別に考えることが大切だということである。レベル1からレベル3に沿って、自分自身で考え、グループ内で意見交換し、発表、表現することを評価基準としていることがわかった。評価基準や評価内容に偏りが無いのか、評価の難易度は高すぎるのではないかを考え、評価基準、評価内容を決定するということも大切である。大まかに評価基準、内容を決めていても、個人に合わせた評価をすることが必要であったり、幅広い評価ができることは良いことではあるが、幅広すぎることはない評価基準、内容を決定する必要がある。

5. 結 語

小学校教員志望大学生を対象に、STEAM 教育の評価方法として、21 世紀型能力に準拠した、STEAM コンピテンシー評価を課題とする実践を実施した。

本研究は、上述の実践において、小学校教員志望大学生が、STEAM 教育の評価方法として、STEAM コンピテンシー評価をどのように考案するのかを明らかにすることを目的とした。

地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、21 世紀型能力に準拠したコンピテンシーを評価するための、STEAM コンピテンシー評価表を制作することを課題とした。そして、グループ討論・発表を実施した。グループ討論のまとめ、他のグループの発表を聞いて考えたことについて、自由記述を求めた。

STEAM コンピテンシー評価表作成評価結果は、A 評価・B 評価を合わせると 61.1%、平均値が 3.9 であり、全体として、とてもよく STEAM コンピテンシー評価表を作成できていたと評価できる結果であった。

STEAM コンピテンシー評価要素選択結果は、学生自身が作成した、地域材料を活用した STEAM 教材開発を対象として、STEAM コンピテンシー評価表を作成するという課題に起因する差であるのか、学生がこれまで学んできたことに基づいた知識の差であるのかは判断できないが、STEAM コンピテンシー評価表を作成する上で、要素として選択しやすい項目と選択し難い項目がある結果であった。

各グループの意見のまとめの代表的意見のまとめは、各グループの意見としては、A・D グループでは、「レベル 2 を基準として考える」、B グループでは、「コンピテンシー評価の観点を偏りなく使い、どの観点を選んでも児童の取り組みを十分に評価できる内容」、C グループでは、「STEAM 教育のコンピテンシー評価は、今までの評価と違って、幅広く評価することが求められる。」などの意見があげられた。

各グループの意見を聞いて考えたことの代表的意見のまとめは、「コンピテンシー評価の観点を偏りなく使うこと」「レベルの難易度については、レベル 1 からレベル 3 までの難易度は開けすぎないこと」「STEAM 教育は、様々な分野について学べるため、幅広い評価をすることができる」といった回答があった。また、新たな学びを回答は、「STEAM での評価法のメリットとして、幅広い観点から物事を考えられ、様々な視点からも意見を出せる可能性があり、様々な観点と視点から、子どもたちの学びの質を上げられると考えた」などとの回答があった。

上述に示した分析結果から、調査対象学生は、本研究の課題を的確に理解し、遂行できたと考えられる。本研究では、21 世紀型能力に準拠した、STEAM コンピテンシー評価の考案に取り組んだ。今後、他の枠組みの基で、STEAM 教育の評価を対象とした研究の成果を積み重ねる必要があると考える。

参考文献

- IGS ; Institution for a Global Society (2021) 2020 年度「未来の教室」STEAM 教育事業
- 川越至桜・山邊昭則・大島まり (2019) 最先端工学研究を題材とした STEAM 教育実践と評価方法の開発, 日本科学教育学会研究会研究報告, vol.34, No.3, pp.265-268.
- 国立教育政策研究所 (2014) 社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則
- 森健一郎・芳賀均・長崎結美 (2021) 木育の枠組みによる STEAM 教育の実践と評価, 日本科学教育学会第 45 回年会論文集, pp.545-546.
- 西野真由美・白水始・後藤頭一 (2014) 「21 世紀型能力」の明確化で教育はどう変わるのか?, VIEW21 高校版 2014 年度 8 月号, pp.42-47.