

教職課程学生に対する STEAM 教育体験型授業の短期的効果 —micro:bit を用いた音楽的協働活動の事前事後比較—

Short-Term Effects of STEAM Education Experiential Lessons for Teacher Education Students

—Pre- and Post-Comparison of Musical Collaborative Activities Using micro:bit—

金川 弘希*・竹歳 賢一**
大阪青山大学*・大阪大谷大学**

本研究では、教職課程の学生25名を対象にmicro:bitを活用した音楽的協働活動を取り入れたSTEAM体験型授業を実施し、事前事後質問紙調査により、短期的効果を検討した。事前事後質問紙の分析の結果、「STEAM理解」、「思考力」、「協働性」、「創造性」、「ICT活用自己効力感」のいずれにおいても有意な向上が認められ、中～大程度の効果量が確認された。

以上より、本実践は教師教育段階におけるSTEAM実践力形成に寄与する可能性が示唆された。

キーワード：STEAM 教育，プログラミング教育，教職課程，大学生，指導法，小学校

1. はじめに

1.1. 研究の背景

近年、我が国において教科等横断的な学習の重要性が述べられている。文部科学省（2021）は、複雑化・高度化する社会課題に対応するためには、知識の習得にとどまらず、複数領域を横断的に統合する資質・能力の育成が不可欠であると指摘している。その代表的な教育理念の一つがSTEAM教育（Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics）である。

STEAM教育は、従来の教科分離型教育を超え、科学的思考力と創造的表現、協働的問題解決を統合的に育成する枠組みとして位置づけられる。しかし、理念の広がりに対して、それを実践できる教師の養成は十分とは言い難い。竹本ら（2022）は、STEAM授業を設計・実施できる教師には、教科横断的視点、統合的カリキュラム構想力、および実践的技術知が求められると述べている。

教員養成段階においては、単に理論を講義形式で理解するだけでなく、「自らSTEAMを体験すること」と「その体験を将来の授業設計へと省察的に接続すること」の両立が重要である（北澤・赤堀，2020）。この考えは、Kolb（1984）の体験学習理論における

「具体的経験—省察的観察—抽象的概念化—能動的実験」の循環モデルとも整合する。

さらに、ICT活用に対する自己効力感は、教師の授業実装意図や実践継続に影響を与えることが示されている。Bandura（1997）は、自己効力感が行動選択や努力の持続性を規定する重要な心理的要因であると指摘している。STEAM教育においてICT活用は中核的要素であり、教職課程段階でその自己効力感を高めることは重要であると考えられる。

以上より、教職課程の学生を対象としたSTEAM体験型授業の効果を実証的に検討することには意義があると考えられる。

1.2. 本研究の目的

本研究の目的は、教職課程の学生を対象に、micro:bitを用いた音楽的協働活動を中心とするSTEAM体験型授業を実施し、その短期的教育効果を検討することである。

具体的には以下の研究課題を設定する。

1. STEAM教育に対する理解に影響を与えるか
2. 計算論的思考・問題解決に関する認識に影響を与えるか
3. 協働的学習に対する認識に影響を与えるか
4. 創造的活動に対する認識に影響を与えるか

5. ICT活用自己効力感に影響を与えるか

本研究は単回実践による探索的検討であり，因果推論を目的とするものではない。

2. 研究の方法

2.1. 対象および時期

大阪府内の教職課程を専攻する大学生で，後述する調査の回答を回収できた25名を調査対象とした。講義・演習としては，後述するSTEAM教育に関する授業を行った。

時期としては，2025年12月20日(土)13:15～14:45(90分)で行った。

2.2. 授業で使用した教材

本授業では，教育用プログラミング教材としても活用されているmicro:bitを使用した。

本教材は，イギリスのBBC（英国放送協会）が教育向けに開発した小さいコンピューターである。プログラミングを学ぶための教材として世界中で使われており，日本でも比較的安価なため，小学校のプログラミング必修化をきっかけに多くの学校で導入されている。

2.3. 実践した授業の概要

授業としては，第1著者が主担当，第2著者が副担当として行った。授業の組み立てとしては，著者間で相談し，90分間の構成とした。概要としてはSTEAM教育の歴史や概要を説明し，その後に演習を行った。

1. STEAM教育理念の説明（15分）
2. micro:bit基礎操作（20分）
3. 4人1組による楽曲制作活動（35分）
4. 発表（10分）
5. 省察（10分）

本授業では，音楽活動を媒介とすることで，ArtsとTechnologyの接続を体験的に理解させることを意図した。自由度が高すぎると收拾がつかなくなることから，活動には一定の制約を設け，自由度の過度な拡散を防いだ(木村・辻・森田, 2025)。

2.4. 実施した授業の評価

授業の前後で同一項目の質問紙調査を実施した。調査項目は金川・竹歳（2022）等を参考に，5つの視点(STEAM教育に関する理解・計算論的思考・協働的問題解決・創造性・ICT活用自己効力感)における計16項目から構成した。回答はGoogleフォームを使用

し，「思わない(1)」から「思う(5)」までの5件法で得た。

3. 結果と考察

質問紙調査について，5つの視点ごとに計16項目の回答を合計し，Cronbach’s α 係数を算出し(表1)，内的一貫性を確認した結果，事前・事後いずれにおいても全体の内的一貫性は高かった(事前 $\alpha = .91$ ，事後 $\alpha = .90$)。その後，対応のあるt検定とCohen’s d_{av} を算出した(表2)。

表1：質問紙調査の内的一貫性

視点	項目数	α (事前)	α (事後)
STEM 理解	3	.76	.83
思考力	4	.77	.86
協働性	4	.90	.79
創造性	3	.90	.81
ICT 活用	2	.94	.96
全体	16	.91	.90

表2：質問紙調査の結果

視点	事前 M (SD)	事後 M (SD)	$t(24)$	p 値	効果量 d
STEAM 理解	4.21 (0.60)	4.59 (0.60)	2.44	.023*	.62
思考力	3.6 (0.75)	4.21 (0.67)	3.34	.003***	.86
協働性	4.07 (0.83)	4.70 (0.41)	3.39	.002***	.97
創造性	3.95 (0.80)	4.59 (0.53)	4.01	.000****	.94
ICT 活用	2.71 (1.10)	3.55 (1.27)	2.45	.022*	.70

n=25,*:p<0.05, ***:p<0.005, ****:p<0.001

各視点ごとにCronbach’s α 係数を算出した結果，本視点全体の内的一貫性は高く(Cronbach’s $\alpha = .93$)，各視点についても $\alpha = .76 \sim .96$ と，いずれも十分な信頼性が確認された。また，各視点ごとに対応のあるt検定を行った結果，全ての視点において事後得点は事前得点より有意に高かった ($p < .05$)。効果量(Cohen’s d_{av})は.62～.97であり，中程度から大きい効果が示された。特に，「協

働性」および「創造性」の効果量が大きかったことから、役割分担と相互調整を伴う音楽制作活動が、対話的相互作用を促進したと考えられる。これは、将来教員となる学生にとって、学習指導要領が求める「主体的・対話的で深い学び」を体験的に理解する機会となったと考えられる。また、「ICT活用自己効力感」に関して有意に向上しており、短時間実践であっても技術活用への心理的障壁を低減する可能性が示唆された。「STEAM理解」については、事前の平均点が4.21と高いことから、天井効果も考えられる。

学生からのコメントでは、「音楽とプログラミングが結びつくことでSTEAMの意味が実感できた」「一人では成立しない活動だったからこそ協働の重要性を理解した」と述べていた。観察記録からも、役割分担の再編成や意見調整が繰り返される様子が確認され、協働的学習が実質的に機能していたことが示された。

上述したことより、本研究は、micro:bitを用いた音楽的協働活動が、STEAM理解およびICT活用自己効力感を短期的に向上させる可能性を示したと考えられる。

特に協働性および創造性で効果量が大きかったことは、役割分担と相互調整を伴う活動設計が影響した可能性が考えられる。

一方で、本研究には以下の限界がある。

1. 対照群がない
2. 自己報告尺度のみ
3. 単回実践
4. 小規模サンプル
5. 天井効果の可能性

したがって、本研究は探索的知見にとどまると考えられる。

4. まとめ

教職課程段階において、STEAMを体験と省察の往還として設計することは、学生の理解および自己効力感を高める可能性がある。本実践はその一例を示すものである。

今後は、対照群設定、縦断的追跡、実際の授業設計力評価を含む研究が求められる。また、本研究は単回・短時間の実践であり、長期的な効果や実際の教育現場での活用には今後の検討が必要である。また、対照群を設定していない点は方法論的な限界であり、

今後は複数回実践や異なる大学での学生を対象とした比較研究が求められる。

5. 付記

本研究は、JSPS科研費(23K02824)助成を一部受けたものである。

参考文献

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy, The exercise of control*. New York : W.H. Freeman and Company.
- 木村優里, 辻宏子, 森田裕介 (2025). STEAM教育の導入及び実践に対する中学校理科教員の態度と認識に関する事例研究, *科学教育研究*, 49, 2, 172-183.
- 金川弘希, 竹歳賢一 (2022). 教職課程の学生に対するプログラミング授業の有効性—プログラミング教育を通して STEAM教育に親しむ—, *大阪大谷大学 STEAM Lab紀要*, 2, 35-40.
- 北澤武, 赤堀侃司 (2020). 教員養成におけるSTEM/STEAM教育の展望, *日本教育工学会論文誌*, 44, 3, 297-304.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- 文部科学省 (2021). STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について, https://www.mext.go.jp/content/20240401-mxt_kyouiku01-000016477. (参照日 2026.02.15)
- 竹本石樹, 小川博士, 伊堂凜, 熊野善介 (2022). STEAM授業推進教師に必要な教師知識の導出—STEAM授業開発過程における教師・研究者・工学者による発話の分析を通して—, *日本科学教育学会年会論文集*, 46, 237-240.