

## 研究論文

## 我が国における実社会の課題を扱う STEAM 教育実践についての概観

後藤 大二郎<sup>\*1</sup> ・ 米田 重和<sup>\*1</sup> ・ 中尾 雄亮<sup>\*2</sup>

## An Overview of STEAM Education Practices Dealing with Real-World Issues in Japan

Daijiro GOTO<sup>\*1</sup>, Shigekazu KOMEDA<sup>\*1</sup>, Yusuke NAKAO<sup>\*2</sup>

【要約】本研究の目的は、我が国における実社会につながる課題を扱う意味を位置付け、実践研究を概観することで実践への示唆を得ることである。先行実践研究の調査の結果、①幼保の実践の分析と価値づけ、②大学院、イベント・社会教育、教員・企業研修の充実、③外部連携とカリキュラム・マネジメント、④実践者による情報の共有と知見の蓄積の促進の4点の示唆を得た。

【キーワード】STEAM 教育、PBL、授業デザイン、カリキュラム・マネジメント、社会に開かれた教育課程

## 1. 研究の背景と問題の所在

VUCA（不安定、不確実、複雑、曖昧）な時代が現実となっている。OECD は Education2030 プロジェクトにおいて、現代の状況に相応しいカリキュラム改革の必要性を訴えている（OECD, 2018）。我が国では、令和3年1月26日の中央教育審議会が答申を行った。本答申では2020年代を通じて実現すべき教育の姿の一つとして「学校と社会とが連携・協働することにより、多様な生徒一人一人に応じた探究的な学びが実現されるとともに、STEAM 教育などの実社会での課題解決に活かしていくための教科横断的な学びが提供されている」ことが示され、さらに、義務教育段階においても児童生徒の学習状況によって教科横断的な学習の中で STEAM 教育に取り組むことについて触れている（中央教育審議会, 2021）。

STEAM 教育は、1990 年代に米国における科学技術人材の育成のための政策対応の一環として進められてきたものが発端とされ、現在では欧米のみならず、アジアやオセアニアの国々でも研究実践が盛んである（松原・高阪, 2021）。我が国においても各地で研究が重ねられており、科学研究費助成事業データベースにおいて「STEAM 教育」で検索を行ったところ全文検索で230件、詳細検索のキーワードでも95件がヒットした<sup>1</sup>。その対象は、幼児期から高等教育までと幅広く、内容も科学教育や工学、美術など多岐にわたる。第一筆者と第二筆者は、小学校における STEAM 教育の推進を目指してこれまで実践研究を重ねてきた。2022 年度科学教育学会年会では、研究協力を依頼した本学附属小学校における実践を発表した（後藤ら, 2022）。この発表において、STEAM 教育の

<sup>1</sup>科学研究費助成事業データベースのリンク先は次の通りである。全文検索：  
[https://kaken.nii.ac.jp/ja/search/?kw=STEAM 教育&f=1](https://kaken.nii.ac.jp/ja/search/?kw=STEAM%20教育&f=1)（Accessed 2023.10.30）

キーワード検索：  
[https://kaken.nii.ac.jp/ja/search/?qf=STEAM 教育&st=21](https://kaken.nii.ac.jp/ja/search/?qf=STEAM%20教育&st=21)（Accessed 2023.10.30）

<sup>\*1</sup> 佐賀大学大学院学校教育学研究科 <sup>\*2</sup> 佐賀大学大学院学校教育学研究科・学生(佐賀県立佐賀西高等学校教諭)

定義を「(1) 教科等横断的な視点から教育課程が編成されていること, (2) 実社会につながる課題を扱うこと, (3) 探究的な学習プロセスであることの3点を満たす授業実践をいう」としている。

(1)教科等横断的な視点から教育課程が編成されていることについて, 米田ら(2023)において明らかにしている。(3) 探究的な学習プロセスであることについて, 後藤・米田(2023)において理論モデルを提案し, 日本理科教育学会九州支部大会において事例分析を発表した(後藤・北島・和田・米田, 2023)。しかし, (2) 実社会につながる課題を扱うことについての研究は行っていない。

そこで本研究では, 我が国における実社会につながる課題を扱う意味を位置付け, 実践研究を概観することで実践への示唆を得ることを目的とする。

## 2. 方法

はじめに, 実社会につながる課題を扱う意味について, 状況的学習論及び拡張的学習理論によって位置付ける。次に, これまでに公開されている STEAM 教育についての研究論文を概観し, 実社会につながる実践研究の傾向を捉える。最後に, 得られた結果から実践への示唆を得る。

## 3. 実社会につながる課題を扱う意味

### 3.1 状況的学習論

状況的学習論は, 学習を「状況に埋め込まれた活動」とみなし, 共同体の社会文化的実践の十全的参加へと移行していくことそのものであるとする(レイヴ&ウェンガー, 1993)。この学習論において学びとは, 共同体への参加を通して知っていること, できることが増えることではなく, アイデンティティを形成することである。ハックス(1993)は, 学習を命題的知識の獲得と定義する学習観とは一線を画し, どのような社会的関わり合いを生起するか, さらにその適切な文脈を提供するかを問うものであることを指摘している。野田(2021)は, この指摘を, 「実践の共同体への周辺の参加(新参者)から十全的な参加(古参者)へと成熟していく過程においてアイデンティティが形成されることこそが, 学びであるとする

のである。正統的周辺参加論といわれるこのような考え方は, 従来の学習観とは大きく異なる。」と換言した。

従来の学習観である行動主義的学習観では, 刺激と反応に基づき, そもそも個で学ぶことが前提であり, 訓練することで学ぶことを学習と捉える。認知主義的学習観においても個が前提であるが, コンピューターが行うように個人単位で効率よく情報処理を行い, 知識を得るという考え方である。これらはいずれも, 知識という実体あるものを内化(internalization)することを学習と位置付けている。これが, 野田(2021)が指摘する「従来の学習観」といえる。

行動主義的学習論と同様に, 内化のプロセスに着目した学習観として, 構成主義的学習論がある。ピアジェは人が環境との相互作用によって, 認識の枠組みを高次化していくと主張した(ピアジェ, 1972)。構成主義的学習論では, ピアジェ(1972)の指摘にある通り, 行動主義的学習論ではブラックボックスとして扱われていた人の心的プロセスに着目したことに特徴がある。構成主義的学習論において, 学習の分析の対象を独立した個から, 環境としての他人との関係性の中で相互行為をしていく主体と捉える(例えば, ヴィゴツキー, 2003; コール, 2002)。そしてこのような視点から, 状況的学習論へと推移することとなる(レイヴ&ウェンガー, 1993: 22-25)。

状況的学習を論じるにあたり, 正統的周辺参加について考える。正統的周辺参加というのは, 学習を必須の構成要素とする社会実践へのかかわりを記述する手段として提案された(レイヴ&ウェンガー, 1993: 9)。学習は共同体の再生産, 変容, 変化のサイクルの中にあり, 新参者は正統的に, 周辺から実践の共同体に参加していく。これは, 共同体の真正な実践に関与しつつ, 熟練した参加者よりその影響力は小さく, 参加していることを示している。共同体の実践において, 学習者は周辺から十全的参加へと参加の度合いを増加させる。共同体の一員としてのアイデンティティを

形成できた時には、共同体の実践もより発展すると考えられる。

以上の議論を踏まえると、状況的学習論において参加の対象を社会という共同体にすることで、社会に参加すること自体が学習ということになる。STEAM教育では、学校と社会が連携・協働することによって探究的な学びの実現を目指している。状況的学習論からSTEAM教育を捉え直すと、探究を通じて社会に参加し、学習することになる。すなわち、実社会における課題を把握し、解決する活動が求められる。そのためには、学校の中のみで問題発見解決学習を進めるのではなく、社会に開かれた教育課程の一環として教科の枠に捉わられることなく実践することが肝要であろう。

### 3.2 拡張的学習理論

状況的学習論において共同体の発展が注目された。ここに着目した理論として、拡張的学習理論がある。拡張的学習理論とは、主体が共同体における他者との協働により文化的道具を媒介として学習し、文化的道具を獲得する過程であるとするヴィゴツキーの認知発達理論を基盤としている。分析においては、主体を個人だけでなく集団にも拡張でき、共同体におけるルールや分業などの媒介によって共同体の学習を捉える理論である（Greeno & Engeström, 2018）。さらに、単一の共同体のみならず、共同体同士の相互作用によって互いの実践が拡張していくことも明らかになっている。山住（2017）は、このような拡張のあり方を「流動的で分散的な協働組織のパターン」と述べており（山住, 2017: 196）、ダイナミックで律動的な様相を呈することを示した。

学校教育において捉えるならば、授業において子どもが学習するのみならず、外部講師も含めた大人自身も子どもから学び、専門性を向上させたり実践を発展させたりすることといえる。和田（2017）は、プログラミングによって児童が動的イメージを表現する理科授業について、小学校・大学（教師および学生）・企業の三者間における協働を構想した。授業実践を通じて、学生や教師が子どもを丁寧にとりながら支援するとともに、

企業スタッフがより効果的なプログラミングを指導した。三者の関わりが組織的展開される中で、新たなプログラミングのための協創的ツールが生み出されてきたことを報告した（和田, 2017）。山口（2023）は、高校地理の授業デザインにおいて、PBLとして学校外の共同体と目的を共有する活動を実践した。市役所職員との協働により、生徒が制作した地域防災のハンドブックの評価だけでなく、災害レジリエンスを高める取り組みとしての継続的なネットワークキングの可能性が創出したことを報告している（山口, 2023）。山住（2017）は、問題解決学習やプロジェクト学習などのPBLについて、「「大正自由教育」以来、長い実践の歴史を持っている」と指摘した上で、学校外の社会、コミュニティや組織と協働しながら子どもたちの社会参加をベースにした学習の必要性を提言している。その一例として、伝統野菜である「吹田くわい」をテーマとした小学校中学年の総合的な学習の時間の事例を紹介した。小学校、家庭・地域、大学、専門家集団・社会団体が協働し、地域における伝統野菜の再生・普及という課題や問題関心を核にして、植え付け、栽培、収穫、調理といった具体的・日常的な活動から学習が行われた。それにとどまらず、創作劇の公演といった社会に発信していく活動も行われたことを報告している（山住, 2017: 71-97）。

共同体同士の協働による学びを学習と捉える拡張的活動理論は、課題解決を通じて未だここになんことを生み出していく知識創造を志向している。山住（2017）は、「外部のコミュニティや組織、生産的な実践との間でネットワーク化され、ハイブリッド化された学校」への拡張を水平的拡張と捉え、学習を大きく拡張すると主張する（山住, 2017）。VUCAな時代に向けて必須の視点であるといえよう。

### 3.3 学習の転移と真正な学び、そしてPBL

実社会につながる課題を扱うことに関連して、Nathan and Sawyer（2018）は、学習科学のこれまでの知見から「真正性のある学問的実践に主体的に従事することは学習の成果を強化することを研

究は示している」と指摘している。真正性のある学問的实践は、「その領域の知識が構造化され生成される方法を生徒が理解することを手助けする」として、学習者が活動にアクセスできる学習環境を整えるとともに、外部専門家によるコーチングや足場かけの可能性に言及している (Nathan & Sawyer, 2018)。Greeno and Engeström (2018) は、Nathan and Sawyer (2018) のような指摘を活動システムにおける「システムレベルの仮説により説明される個人の学習」と述べ、複数の事例を援用して「より深い概念的な学習に結びつき、転移をより促進していた」と説明している。シュワブ (1970) は、科学教育における真正な学習と科学的探究における教授・学習方略について、そこには水準があり段階的指導が必要なことを指摘している。結果までわかっている「みせかけの探究」から、課題も解答も方法もわからないままにしておく水準まで複数の水準の探究があるという (シュワブ, 1970)。大畠 (2022) は、これを Jiang & McComas (2015) を援用し表 1 を示した。子どもが主体的、自律的に探究的学習を行うことができるようにするためには、シュワブ (1970) が指摘するように、段階的に指導する必要があるだろう。しかし、この指摘は科学教育、理科教育の文脈において語られている。

表 1 探究授業のレベル (大畠, 2022)

	実験の 実施	結論の 導出	探究の 計画	問題の 設定
レベル 0	教師	教師	教師	教師
レベル 1	生徒	教師	教師	教師
レベル 2	生徒	生徒	教師	教師
レベル 3	生徒	生徒	生徒	教師
レベル 4	生徒	生徒	生徒	生徒

一方、STEAM 教育においてはさらに広範な実社会につながる真正な課題が設定された文脈について着目する。そこでは、解はもちろん、方法や手順についても、子ども自ら考えて実行する必要がある。

ある。これらの指摘から、学校という閉じられた環境にカプセル化した授業にとどまらない実社会につながる課題を扱うことは、社会に開かれた教育課程の実現としての説明責任を果たすだけでなく、子どもの学習を深化させより有意義な学習活動を創造することに他ならない。

Wiggins and MacTighe (2012) は、授業で学習したことの理解について、「生徒が、本来限定的な学習を他の多くの設定、論点、問題に転移させるのを助ける必要がある」と指摘している。Bransford et al. (2000) は、学習の転移に影響を及ぼす要因について、先行学習の理解の深さや学習時間に加えて、文脈や問題表象、学習課題等の要因を示した。その上で、日常生活で要求されることを明らかにし、道具や情報テクノロジーを授業実践に取り入れるとともに、「これらを使って創造的に問題解決に取り組むことで、転移が促されるだけでなく、柔軟な思考も身につく」と主張している (Bransford, et al., 2000)。換言するならば、STEAM 教育の実践によって、従来の教科等の学習を転移させながら柔軟な思考を身につけていくことができるといえよう。

このような学習を実現する枠組みとして、山口 (2023) や山住 (2017) の指摘にある、PBL (Project Based Learning ; プロジェクト (型) 学習・PjBL, Problem Based Learning ; 問題基盤型学習・課題解決型学習・PbBL) が提案されている。山内 (2018) によると、「アクティブラーニングを実現する最も高度な方法」である一方で「課題や正答が予め決まっているかどうかという違い」についても指摘している。藤原 (2020 : 46-49) は、プロジェクト型学習について PBLWorks の定義<sup>2</sup>を引用し「生徒が現実世界に主体的に関わること、もしくは個人として意味にあるプロジェクトに取り組むことを支援する教育手法である」としている。課題解決 (問題基盤) 型学習は、イリノイ数理アカデミ

<sup>2</sup> <https://www.pblworks.org/what-is-pbl> (accessed 2024.01.21)

一 (IMSA) の定義<sup>3</sup>を引用し、「複雑な現実の問題に対する探究とその解決を中心に据えて集中して取り組む、体験的な(身もこころも使った)学び」としている(藤原, 2020)。すなわち、問題基盤型学習は、学習者自身が課題を発見・解決することに主眼を置いているのに対して、プロジェクト型学習は課題解決を通じて他者や現実世界に参与していくことを志向する学習であるといえよう。

さて、令和5年度全国学力・学習状況調査の児童質問紙調査において、「授業では、各教科などで学んだことを生かしながら、自分の考えをまとめる活動を行っていました」の質問に「当てはまる」と回答した児童のうち、「地域社会をより良くするために何かしてみたいと思いますか」の質問に「当てはまる」と答えた児童は57.6%であった(図1)。PBLを始めとする活動によって学習の転移が促進されている子どもは、身につけた資質・能力を生かそうとする動機が育まれていると捉えられる。STEAM教育においては、実社会につながる課題を扱うとともに教科横断的な視点から教育課程が編成されている。STEAM教育を推進することは、授業にとどまらず実社会の課題について意識を持ち取り組んでいこうとする市民の育成に寄与すると考える。

#### 4. 先行実践研究の概観

##### 4.1 先行実践研究の分類の視点

先行実践研究論文を分類するにあたり、第1にSTEAM教育における学習者の属性や学習内容に

ついて明らかにする。学習者の在籍する校種や学年等の位置付けである。

第2に、前章で述べた実社会につながる課題を扱う意味として、学習が埋め込まれている状況について明らかにする必要がある。課題が設定された文脈や協働する他の共同体との関係である。既存の教育課程に基づき教師が子どもに課題を与えることで学習を行うことが考えられる。これは、シュワブ(1970)の指摘において「課題が示されている第2の水準」といえる。さらに、結果までわかっている見せかけの探究や最も単純な水準の探究であることも考えられる。一方、子どもが日常生活や教科学習等から疑問を吟味し、課題として設定することもある。これは、「課題も何も示されていない第3の水準」である。そこで、課題の示され方を分類の視点の一つとする。

第3に、協働する他の共同体についても視点の一つとする。学習者にとって他の学級のメンバーや教師等校内という近い関係があれば、外部専門家等子どもがこの学習で初めて出会う共同体のメンバーであることも想定される。他の共同体の連携や協働については、学習の過程から捉える。STEAM教育の実践は探究的学習のプロセスであることから、一般的には、課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現の一連の過程を辿ると考える。教育課程編成上、実社会につながる課題を扱うにあたって、課題の設定から情報の収集の場面(インプット)とまとめ・表現の場面(ア

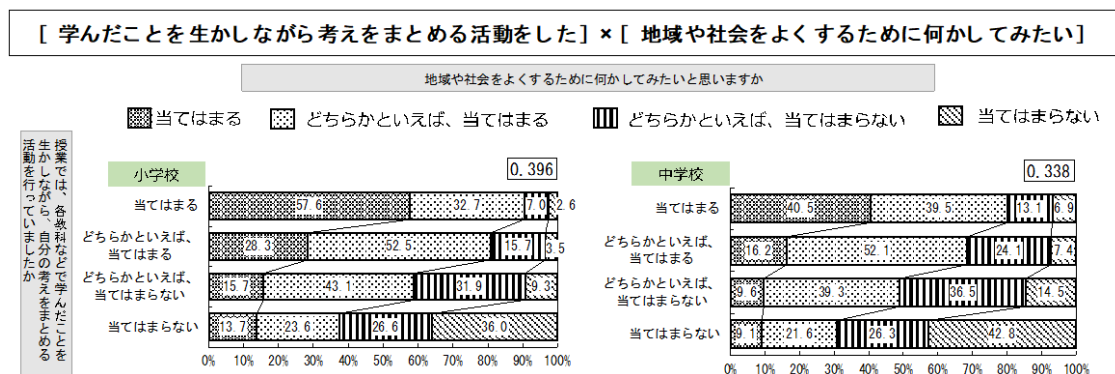


図1 全国学力・学習状況調査児童質問紙クロス集計(国立教育政策研究所, 2023)

<sup>3</sup> <https://imsa.edu/educator-development/problem-based-learning/>

(accessed 2024.01.21)

アウトプット) において、他者との連携をデザインしやすいと推察する。本研究では、インプットとアウトプットの場面で、どのような関係の他者と連携したかを分類の視点の一つとする。

アウトプットのレベルについて、藤原 (2020) は Hierarchy of Audience, EL Education を基に図 2 を示している。

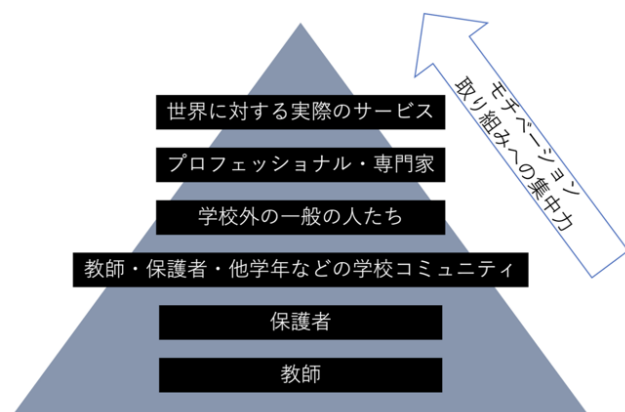


図2 オーディエンスのヒエラルキー (藤原, 2020:90)

PBL (Project Based Learning) を実施する際に、プロジェクトの成果を発表するオーディエンスについて、子どものモチベーションや取り組みの集中力の高まりを基に階層化した図である。教師や保護者など、子どもにとって身近な大人から、学校外の一般の人たちや専門家、世界に対する実際のサービスなど、上段に行くに従って真正性が向上している。藤原 (2020) において発表会のオーディエンスという形でアウトプットの指摘をしているものの、インプットについての言及は見られない。

そこで、本研究においては、これらの段階を参考にし、筆者らの教職経験を基に整理した。具体的には、第2, 第3の視点に基づき、単元デザインのインプット・アウトプットの二つの側面から、外部との連携のレベルを表2の通り指定した。

インプットにおいて、「担当教師は答えを知っている」とは、教師によってあらかじめ活動の結果が決められており、そこに向けた学習を計画に進めていく活動である。前章の山内 (2018) の指摘にある「課題や正答が予め決まっている」問題基盤型学習と捉える。これは、表1に示した探究

授業のレベル0からレベル3までがここに当たる。

「担当教師は答えを知らず、学習者が課題を発見する」とは、活動の計画や見通しをもった意図的な学習であるものの、その最終的な結果については流動的で創発的なこととなる活動であり、プロジェクト型学習と捉える。これは表1に示す探究授業のレベル4である。

他の共同体との連携について、自分の学級や同じ活動をするグループなど単一の共同体内の関係が一番身近である。そこから広がっていくに従って、同一の学校の他の学級・学年の学習者の集団、その学校等において指導・勤務する大人である教師や職員 (以下、教職員)、学習者の保護者の他、祖父母や兄弟姉妹などに広がる。さらに、保護者等以外の地域住民や学校関係者である地域の人々や学習内容についての専門家、さらに、全世界や実社会へと発展する。ここには、前述の共同体に当てはまらない外部人材や組織等との連携、またはインターネット等での公開などが考えられる。インプットにおいては、これほどの細分化が見られないことを鑑みて、「他学級・他学年」と「教職員」を「学校内」(インプットレベル1, 4), 「保護者等」から「専門家・世界」を「学校外」(インプットレベル2, 5) とした。インプットレベル3は、学級等のグループ内で完結できる学習活動を想定した。

表2 インプット・アウトプットの基準

	レベル	基準
インプット	1	担当教師は答えを知っている (PbBL)
	2	その学校の教職員と実施 外部講師を招いて実施
	3	自分たち (学級やグループ内) で情報収集
	4	担当教師は答えを知らず、学習者が課題を発見する (PjBL)
	5	他学級・他学年の学習者や教職員や学校関係者の協力を得て情報収集 外部講師、専門家、当事者らと協働して情報収集
アウトプット	1	学級等の中で、学習者同士で発表し合う
	2	他学年、他学級の学習者に伝える
	3	学校長など同じ学校等の教職員への発表やプレゼンテーション
	4	授業参観や学習発表会など、保護者向けの発表
	5	学習発表会など地域向けの発表
	6	専門家や当事者等への発表
	7	実際のサービスなど実社会への実装



## 4.2 先行実践研究の分類方法

分析方法は次のとおりである。

### (1) 論文検索

CiNii Research で「STEAM 教育」を論文検索する。

### (2) 校種等の分類

全ての論文についてタイトル、抄録、本文のうち、インターネットで公開されている情報を基に、実践の校種等を明らかにする。

校種は、分析対象によって①幼稚園・保育園、②小学校、③中学校、④高等学校、⑤高等専門学校・大学、⑥大学院、⑦イベント・社会教育、⑧教員研修、⑨企業研修の9種に分ける。複数の校種にまたがる実践はそれぞれの校種に分類する。また、例えば、大学生が小学生に指導する事例のように、役割が異なる対象が分析されている実践事例についても、複数の校種に分類する。

### (3) インプット・アウトプットの分類

インプット及びアウトプットにおける外部との連携レベルを、抄録、本文のうち、インターネットで公開されている情報から表2を基に分類する。

インプットについて、教師等のSTEAM教育指導者（以下、担当教師と記述）は解決方法を知っており、その学校の教師によって実施される授業等をレベル1、外部講師を招いて実施される授業等をレベル2とした。担当教師も答えを知らない、あるいは学習者が学級内の課題を発見し解決する授業等のうち、担当教師とともに情報を収集する授業等をレベル3、学校内の課題を発見し解決する授業等のうち、教職員や学校関係者とともに情報を収集する授業等をレベル4、社会全体や地域など実社会の課題を発見し解決をめざす授業等のうち、外部講師や専門家、当事者と連携して情報を収集する授業等をレベル5と設定する。

アウトプットについて、学級等自分たちの間で発表し合うレベル1、他学年や他学級など同じ学校の中での発表等をレベル2、担当教師以外の教職員への発表等をレベル3、保護者等への発表をレベル4、近隣住民等を含む地域への発表をレベ

ル5、専門家や当事者等への発表をレベル6、実際のサービスなど実社会への実装をレベル7とする。

### (4) データの分析

以上の分類結果から、校種等とインプット・アウトプットの外部連携レベルとの関連を統計的に検討し考察する。

## 4.3 先行実践研究の分類結果と考察

### (1) 論文検索結果

2023年6月27日にCiNii Researchにて、「STEAM教育」を検索ワードに論文検索を行ったところ、428件ヒットした。このうち、インターネット上で公開されているタイトル、抄録、本文のデータから実践に関わる情報を取得できた120本の論文を対象とした。論文のリストは資料1に示す。なお、本章において引用している文献のうち、このリストに収録されているものの出典は引用参考文献ではなく資料1を参照されたい。

### (2) 校種等の分類

次に、対象とした論文の実践対象の校種等を分類した。その結果、幼稚園・保育園等2本、小学校32本、中学校45本、高等学校14本、大学等28本、大学院1本、特別支援学校2本、イベント・社会教育等3本の全127本であった。なお、複数の校種等における実践研究については、重複してカウントしている。2つの校種等にカウントしている論文が5本（中田ら、2023；須曾野ら、2022；山田ら、2022；小林、2021、北澤・宮村、2019）、3つの校種等にカウントしている論文は1本（加藤・和田、2023）である。

### (3) インプット・アウトプットの分類

#### ①集計

前項に示した127本の論文及び分類結果を資料1に示す。このうち、小学校1本（後藤ら、2022）、中学校1本（大塚ら、2021）については、実践中の論文であったため、インプットのみを分類し、アウトプットの分類は行わなかった。インプット・アウトプットの分類の合計を表3に示す。

全体の93.7%が小学校から大学までの校種の実践であった。STEAM教育の実践研究論文を対象

表 3 インプット・アウトプットの分類

校種	インプット						アウトプット							
	1	2	3	4	5	計	1	2	3	4	5	6	7	計
幼稚園・保育園	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2
小学校	14	9	5	0	4	32	24	0	0	1	3	3	0	31
中学校	23	7	5	1	9	45	29	0	0	6	5	4	0	44
高等学校	3	4	0	0	7	14	5	1	0	1	1	4	2	14
高専・大学	17	4	1	2	4	28	19	1	0	3	0	0	5	28
大学院	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
イベント・社会教育	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	2
教員研修	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	2	3
Total	59	27	12	3	26	127	80	2	1	11	10	11	10	125

にしているため、学校教育、授業における実践がそのほとんどを占めていたと考える。

インプットについて、担当教師は答えを知っているインプットレベル 1～2 に当たる論文は 127 本中 86 本であり、全体の 67.7%であった。アウトプットについて、学校内の児童生徒や教師に対するアウトプットレベル 1～3 に当たる論文は、125 本中 83 本であり、全体の 66.4%であった。インプットについてもアウトプットについても、外部との連携のレベルが上昇するにしたがって学習内容だけでなく連携にかかる調整や時間も増大することが考えられる。また、論文においては外部連携を主としたテーマとしていない研究、例えば教科横断的な観点からの授業実践を考察し論じたもの（山本，2023）があった。そのため、外部連携についての記述が十分ではなく、低いレベルに分類した。このような論文が一定数存在していたことを報告する。一方で、約 1/3 の実践がプロジェクト学習であり、学校外に発信する学習活動であった。すなわち、STEAM 教育イコールプロジェクト学習とはいえないものの、実社会に関与する学習活動が、着実に行われつつあるといえる。この結果では校種との関連は不明である。次に、校種との関連を明らかにするために、変数間の差異を検討する。

## ② 3 変数間の差異

校種は修学年齢、インプット・アウトプットは外部との連携の広がりとする、これらの変数は

順位尺度として扱うことができると考える。そこで、これらの変数間の差異を明らかにするために、平均順位の差の検定を行った。これにより、校種、インプット、アウトプットの 3 変数について、フリードマン検定を行った。この結果、 $\chi^2(2)=40.6$ 、 $p<.00$  であった。これらの 3 変数には差異があることが示唆されたため、多重比較を行った結果を表 4 に示す。

表 4 多重比較(Holm の方法)の結果

水準の組	順位の差	効果量 $r$	95%CI	Z 値	p 値
校種 - インプット	0.65	0.33	.21, .43	5.20	0.00
校種 - アウトプット	0.62	0.31	.20, .42	4.94	0.00
インプット・アウトプット	-0.03	-0.02	-.14, .11	-0.25	0.80

プットの間には統計的に有意な差異が認められ、一方でインプットとアウトプットの間には有意な差異が見られなかった。すなわち、インプットとアウトプットを比較したとき、例えばインプットレベルが高く（外部と広く連携している実践研究が多く）、アウトプットレベルが低い（外部との連携がほとんどない実践研究が多い）といった差異は見られず、平均値のバランスが取れていることを示している。図 3 に、インプット・アウトプットのバブルチャートを示す。順位相関係数の推定値は 0.71、95%CI の上限は 0.61、下限は 0.78、 $p<0.01$  であり、強い正の相関が見られた。

一方、校種と外部の連携の広がりには差異は見られた。これは、修学年齢が低い校種であっても



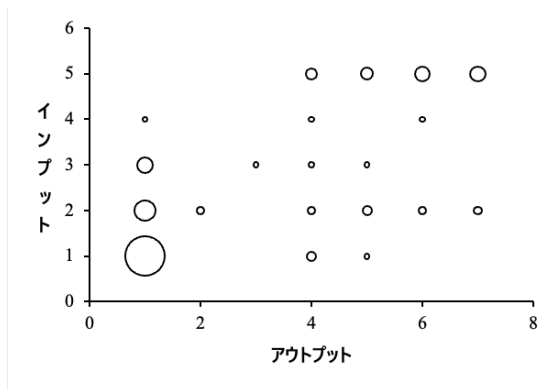


図3 インプット-アウトプット

外部との連携レベルが高い授業があり、修学年齢が高い校種であっても連携レベルが低い授業があることを示唆している。換言すれば、外部の連携の広がり、校種によらないということである。例えば、石野ら（2022）は、小学生が企業との連携授業を通じた単元の実践と評価を報告している。ものづくりの専門家である企業の方から話を聞き、自分たちの学習成果を提案することで、子どもたちが新しい知識や視点を得るとともに、学びへの意欲等が向上したと述べている。石野ら（2022）は、実践上の課題について、カリキュラム・マネジメント等について挙げている。社会に開かれた教育課程の実現に向けたカリキュラム・マネジメントは、各校で取り組まれていることと察するが、その継続や充実は高校や大学においても期待されているといえよう。

### ③インプットとアウトプットの度数の違い

続けて、校種、インプット、アウトプットのレベルの度数の違いについて検討した。まず、インプットとアウトプットの間に関連があるかを検討するためにカイ2乗検定を行ったところ、両者の間に有意な関連が見られた（ $\chi^2(24, N=125)=101.85, p<.01$ ）。次に、校種-インプットは両者の間に有意な関連は見られなかったが（ $\chi^2(28, N=127)=34.12, p>.05$ ），校種-アウトプットは両者の間に有意な関連が見られた（ $\chi^2(42, N=125)=117.14, p<.01$ ）。それぞれの残差分析のクロス表を表5、表6、表7に示す。

インプット-アウトプットでは、インプットとアウトプットのレベルが同程度のものが有意に多く、

その差が大きいものについては有意に少ないことが明らかとなった。前述の石野ら（2022）では、同じ連携先と授業を行っているため、インプットレベルは5、アウトプットレベルは6であった。山崎・湯浅（2022）は、幼児の造形表現からSTEAM教育のあり方を論じている。「作りたいものを作る活動」を通じて、園児たちが相談しながら工作に取り組んだ様子を報告した。さらに、園長が子どもに作ったものについて質問している場面が紹介した。以上のことから、インプット、アウトプットともにレベル3であると分類した。これは、幼稚園内で充実した教育環境を整えSTEAM教育に取り組むことで、子ども自ら問題を発見し、造形を通じて伝える活動を行っていたと捉える。このように、インプットレベルが高ければ、アウトプットレベルも同等になることがあったため、両者間に有意な関連が見られたと考える。

校種-インプットにおいては、高校でインプットレベルが1の論文数は有意に少なく、幼稚園・保育園のレベル3、高校、教員研修のレベル5の論文数が有意に多かった。校種-アウトプットにおいては、幼稚園・保育園のレベル3、高校のレベル6、大学・高専、イベント・社会教育、教員研修のレベル7の論文数が有意に多く、中学校のレベル7、高校のレベル1、教員研修のレベル1が有意に少なかった。校種とインプット・アウトプットとの関連については、修学年齢が高いほど、高いレベルのインプット、アウトプットの報告が行われていたといえる。例えば、柏原（2018）は、大学生がパブリックアートとして、まちづくりに関連した実践を報告している。市のプロジェクトを成功するために桃太郎の物語を具現化する制作物として大きな桃を川に流した。この活動にあたって、様々な課題を解決し実現することで、新聞に取り上げられ市民が楽しんだことが報道されたことを報告している。このようなダイナミックかつ教科横断的な活動は、修学年齢が高い大学において取り組みやすいと考える。これは、中学校までの校種のアウトプットレベルの上限が6であり、「実社会への実装」が見られないこととも関連してい

表 5 インプット-アウトプットの残差分析(△は 5%有意水準で有意に多い, ▼は 5%有意水準で有意に少ない)

変数	出現値	アウトプット						
		1	2	3	4	5	6	7
インプット	1	△ 55	0	0	3	▼ 1	▼ 0	▼ 0
	2	15	△ 2	0	2	3	2	2
	3	9	0	△ 1	1	1	0	0
	4	1	0	0	1	0	1	0
	5	▼ 0	0	0	4	△ 5	△ 8	△ 8

表 6 校種-インプットの残差分析(△は 5%有意水準で有意に多い, ▼は 5%有意水準で有意に少ない)

変数	出現値	インプット				
		1	2	3	4	5
校種	幼稚園・保育園	0	1	△ 1	0	0
	小学校	14	9	5	0	4
	中学校	23	7	5	1	9
	高校	▼ 3	4	0	0	△ 7
	大学・高専	17	4	1	2	4
	大学院	1	0	0	0	0
	イベント・社会教育	1	1	0	0	0
	教員研修	0	1	0	0	△ 2

表 7 校種-インプットの残差分析(△は 5%有意水準で有意に多い, ▼は 5%有意水準で有意に少ない)

変数	出現値	アウトプット						
		1	2	3	4	5	6	7
校種	幼稚園・保育園	1	0	△ 1	0	0	0	0
	小学校	24	0	0	1	3	3	0
	中学校	29	0	0	6	5	4	▼ 0
	高校	▼ 5	1	0	1	1	△ 4	2
	大学・高専	19	1	0	3	0	0	△ 5
	大学院	1	0	0	0	0	0	0
	イベント・社会教育	1	0	0	0	0	0	△ 1
	教員研修	▼ 0	0	0	0	1	0	△ 2

ると考察する。大学においては、PBL をはじめとするアクティブ・ラーニングによる授業改善が高等教育においても重視されていることに加え、その他の校種と比較して論文という形で報告することへのハードルの低さも影響していると推察する。

## 5. STEAM 教育の授業実践への示唆

以上のことから、STEAM 教育授業実践への示唆として、4 点述べる。

### 5.1 幼保の実践の分析と価値づけ

前章に示した通り、外部の連携の広がりや、校種によらないにも関わらず、幼稚園・保育園の事例は 2 本のみであった。幼稚園教育要領（文部科

質・能力を幼児の生活する姿から捉えたねらいを領域ごとに示している。「表現」、「環境」、「言葉」、「人間関係」などは、ものづくりや日常生活、言葉や活動による意思の疎通や関係づくりなどが特に STEAM 教育との親和性が高いと考える。視点を変えれば、これまでの実践においても STEAM 教育の観点から価値づけられることがあると考える。子どもが日常生活から問題を見つけ活動することは、日々の幼稚園教育や保育の中で行われていると推察する。これらの活動の中で、保育者が意図的に環境を用意することで、さらに充実した活動を期待する。

## 5.2 大学院, イベント・社会教育, 教員・企業研修の充実

前節と同様に, 大学以降の成人教育における STEAM 教育の実践研究も知見が少ない。例えば, 生成 AI 時代の DX 推進に必要な人材・スキルについて経済産業省は検討会を開催し, 報告書を公開している(デジタル時代の人材政策に関する検討会, 2023)。政府の政策対応とし, デジタルスキル標準の見直しなど, 4 項目を挙げてリスキリング・リカレント教育を推進している。このような学習の場において, 外部連携の広がりを見ても, STEAM 教育が学校で重ねてきた知見は, 校種-アウトプットの残差分析において有意に少なかったアウトプットレベル 1「学習者同士の発表」の実践であったとしても, 十分に実践に援用できると考える。

## 5.3 外部連携とカリキュラム・マネジメント

外部連携による STEAM 教育授業は, 第3章に述べた通り, 学習において不可欠である。一方で, 外部と連携した授業実践は, 全体の約 1/3 に留まっていた。これは, STEAM 教育を実践する教師にとって連絡・調整などの負担が重く, 実践を阻んでいると推察する。そこで, 例えば外部講師を依頼したり, STEAM ライブラリー<sup>4</sup>等を活用したり, パッケージ化された授業をカリキュラムに組み込むことを考えたい。企業や専門家などと連携を取りやすく, 実践への足場かけとなり, カリキュラム・マネジメントが容易になると推察する。また, 実践することで教師や連携機関のスキルが向上し, 次の実践への期待も高まると考える。

## 5.4 実践者による情報の共有と知見の蓄積の促進

本研究では, 研究論文を実践研究の情報源として使用した。そのため, 次の2点について, 実態を十分に把握できていない。第1に, 全国で取り組まれている STEAM 教育の実態を限なく調査できているわけではない。例えば, 報道に目を向けると, 地域おこしのイベントに学校が授業で関わったり, 防災の取り組みとして地域の学校が中心

的な役割を果たしていたりするニュースが連日のように伝えられる。さらに, ニュースにも載らない地道な実践が, 日々各校で重ねられていることと推察する。第2に, 論文の主題によっては, 外部連携について, 記述から読み取れなかったことがあった。特にアウトプットについては, 学習過程や制作物に焦点が当てられている場合に, 論じられていないことがあった(例えば, 安影・中山(2023), 戸水・北村・原田・伊藤(2022)など)。このような実践に光を当て, 情報を共有したり知見を蓄積したりするためには, 実践者同士で情報を共有する研究会などの場が必須となる。これにより, STEAM 教育の実践がさらに多く取り組み, 質が向上していくことを期待する。

## 6. おわりに

本研究は, 我が国における実社会につながる課題を扱う意味を位置付け, 実践研究を概観することで実践への示唆を明らかにすることを目的としていた。前章で述べた通り, ①幼保の実践の分析と価値づけ, ②大学院, イベント・社会教育, 教員・企業研修の充実, ③外部連携とカリキュラム・マネジメント, ④実践者による情報の共有と知見の蓄積の促進の4点の示唆を得た。

今後の発展に向けて, 初等中等教育のみならず対象を広げるとともに, 授業実践につながるパッケージの検討, 実践者を中心とする STEAM 教育の研究会の立ち上げなどにより, STEAM 教育研究の充実を図る所存である。

## 参考文献

- ブランスフォード, J.・ブラウン, A.・クッキング, R. (2000) *How People Learn*, 『授業を変える: 認知心理学のさらなる挑戦』森敏昭・秋田喜代美訳, 北大路書房.
- 中央教育審議会 (2021) 「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～(答申)」 Retrieved from

<sup>4</sup> STEAM ライブラリー <https://www.steam-library.go.jp> (accessed 2024.01.23)

- [https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt\\_syoto02-000012321\\_2-4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf) (accessed. 2023.01.30) .
- コール, M. (2002) 『文化心理学 発達・認知・活動への文化-歴史的アプローチ』天野清訳, 新曜社.
- デジタル時代の人材政策に関する検討会 (2023) 「生成 AI 時代の DX 推進に必要な人材・スキルの考え方 (令和 5 年 8 月)」 Retrieved from [https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/digital\\_jinzai/pdf/20230807\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/20230807_1.pdf) (Accessed. 2024.01.22)
- 藤原さと (2020) 『「探究」する学びをつくる 社会とつながるプロジェクト型学習』平凡社.
- 後藤大二郎・米田重和・峰福太郎・北島光浩・立石光一・溝口賢一 (2022) 「STEAM 教育授業デザイン試論」日本科学教育学会年会論文集, 46, 408-411.
- 後藤大二郎・北島光浩・和田一郎・米田重和 (2023) 「STEAM 教育における知識構築プロセス—小学校第 5 学年ハザードマップづくりを例にして—」日本理科教育学会九州支部大会発表論文集, 49, 75-78.
- 後藤大二郎・米田重和 (2023) 「STEAM 教育における学習プロセスモデルの提案」佐賀大学大学院学校教育学研究科紀要, 7, 169-178.
- Greeno, James G., & Engeström, Yrjö 「活動の中の学び」一柳智紀訳, R. K. ソーヤー編『学習科学ハンドブック [第二版] 第 1 巻-基礎/方法論-』北大路書房, 109-124.
- Hanks, William F. (1993) 「ウィリアム・F・ハンクスの序文」, レイヴ, J.・ウェンガー, E. 『状況に埋め込まれた学習-正統的周辺参加-』産業図書, 5-20.
- Jiang, F. & McComas, W. F. (2015) The Effects of inquiry Teaching on Student Science Achievement and Attitudes: Evidence from Propensity Score Analysis of PISA Data, *International Journal of Science Education*, 37(3), 554-576.
- 国立教育政策研究所 (2023) 「令和 5 年度全国学力・学習状況調査の結果 (概要)」 Retrieved from <https://www.nier.go.jp/23chousakekkahoukoku/report/data/23summary.pdf> (Accessed 2023. 10. 30) .
- 米田重和・立石耕一・北島光浩・後藤大二郎 (2023) 「小学校算数科における STEAM 化した授業に関する実践的研究—1L の牛乳パックを用いた小学校 6 年生の授業を例として—」日本数学教育学会, 第 56 回秋期研究大会発表集録, 585-592.
- レイヴ, J.・ウェンガー, E. (1993) 『状況に埋め込まれた学習-正統的周辺参加-』産業図書.
- 松原憲治・高阪将人 (2021) 「我が国における教科横断的な学びとしての STEM /STEAM 教育の意義 各教科等の「見方・考え方」と Big Idea に着目して」科学教育学研究, 45, (2), 103-111.
- Nathan, Mitchell J., & Sawyer, R. Keith 「学習科学の基礎」大島純訳『R. K. ソーヤー編『学習科学ハンドブック [第二版] 第 1 巻-基礎/方法論-』北大路書房, 17-35.
- 野田英樹 (2021) 「ラーニング・パートナーとの協働的な学び-市民的パフォーマンスを高める授業実践-」田本正一編『学びの脱中心化』大学図書出版, 108-127.
- OECD (2018) 'The Future of Education Skills: Education2030' Retrieved from [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) (Accessed 2023. 10. 30) .
- 大嶋竜午 (2022) 「探究の計画」日本理科教育学会編『理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開』東洋館出版社, 178-183.
- ピアジェ, J. (1972) 『発生的認識論』滝沢武久訳, 白水社.

- シュワブ, J. J. (1970) 『探究としての学習』 佐藤三郎訳, 明治図書出版, 56.
- ヴィゴツキー, L. S. (2003) 『「発達の最近接領域」の理論ー教授・学習過程における子どもの発達』 土井捷三・神谷栄司訳, 三学出版.
- 和田一郎 (2017) 「ICT の利活用による児童の思考・表現活動を活性化させる理科授業の開発ー大学・小学校・企業の連携による協創的活動ー」 横浜国立大学教育人間科学部『平成28年度総合的な教師力向上のための調査研究事業 「養成」と「研修」を一体化させ重層的に教師力の育成を図る「学校インターンシップ」科目の構築 報告書』, 51-64.
- ウィギンズ, G.・マクタイ, J (2012) 『理解をもたらすカリキュラム設計ー「逆向き設計」の理論と方法ー』 西岡加名恵訳, 日本標準.
- 山口崇 (2023) 「深い学びによる資質・能力の育成を目指した地理の授業研究ー拡張的学習に着目した GIS と防災教育の実践を通してー」 佐賀大学大学院学校教育学研究科紀要, 7, 404-423.
- 山内祐平 (2018) 「教育工学とアクティブラーニング」 日本教育工学会論文誌, 42 (3) , 191-200.
- 山住勝広 (2017) 「ハイブリッドな学習活動のデザインへー学校での伝統的な学習を超えてー」 『拡張する学校 協働学習の活動理論』 東京大学出版会.

## 資料 1 分析した論文及び分類結果

著者名	論文名	雑誌名	出版日付	巻	号	ページ	幼稚園・保育園	小学校	中学校	高校	大学	大学院	特別支援学校	イベント・習い事等	インプット	アウトプット
加藤明良・和田重雄	さいたま STEAMS 教育の実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2023-06-24	37	6	23-26		○	○	○					2	1
田中伸也・小茂田聖士・三田直子・宍戸俊悟・菅田康彦・山本亮介・大方祐輔	実社会・実生活の問題解決を志向した STEAM 教育に関する研究:地域資源を活用した地域連携の可能性	中等教育研究紀要／広島大学附属福山中・高等学校	2023-05-31	63		51-58			○						2	6
都甲由紀子・久保祐貴	STEAM 教育を意識して天然染色を取り入れた総合的な学習の時間の授業実践:スイスの日本人学校小学部 3・4 年生を対象として	教育実践総合センター紀要	2023-05	40		45-60		○							5	5
山本一樹	多様で深い学びを生み出すための授業のあり方についてーSTEAM 教育の観点から教科の垣根をこえた子どもの学びを価値付けながらー	令和 4 年度信州大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻(教職大学院)実践研究報告書抄録集	2023-03-31			117-120		○							1	1
劉麟玉・中村征司・浅川希洋志	奈良女子大学附属小学校における STEAM 教育の取り組みー「GarageB・」を用いたリズムづくりを中心にー(1)	連携教育開発センター紀要	2023-03-31	1		73-77		○							1	1
葉山泰三・谷口義昭	ロボット教育を通じた創造力の育成に関する考察(第 6 報)ーコロナ禍におけるロボットコンテスト世界大会入賞を通してー	ESD・SDGs センター研究紀要	2023-03-31	1		115-120			○						4	6
稲田佳彦・篠原陽子	創造性の涵養に資する教科横断型授業の開発岡山大学教養教育「生活の中の創造性」の実践結果の分析	岡山大学教師教育開発センター紀要	2023-03-30	13		261-273					○				1	4
有元康一	学校教育における課題解決をねらいとした教職大学院における授業内容の検討ー算数・数学科教育の視点からー	福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻(教職大学院)年報	2023-03-22	13		1-9						○			1	1
岩崎弘・森久美子・石川聡子	知的障害特別支援学校高等部における横断型 STEAM-モジュール「未来の自動車」の開発と実践-	研究紀要	2023-03-22	2		23-28							○		1	1
角谷道生・大日方真史	高校教科福祉における STEAM 教育の効果検証	三重大学教育学部研究紀要自然科学・人文科学・社会科学・教育科学・教育実践	2023-03-17	74	2	273-277				○					5	7



植田康孝・野津めぐみ・石川紀菜	メタバースにおける、新時代のゼミナール～離陸期を迎えたメタバースゼミから得られた知見～	江戸川大学紀要	2023-03-15	33		147-195					○					4	4
西村愛子・佐藤晶子松本哲平・古屋真山本双葉	アートを通して「人」「もの」「社会」が混ざり合う STREAM 教育 (1) ―自治体と連携した学校外教育活動の実践報告―	駒沢女子短期大学研究紀要	2023-03-13	56		21-32								○		5	7
山本双葉・西村愛子・古屋真・松本哲平・佐藤晶子	アートを通して「人」「もの」「社会」が混ざり合う STREAM 教育 (2) ―“R”の教育的意義の可能性に着目して―	駒沢女子短期大学研究紀要	2023-03-13	56		33-43								○		5	7
中田文憲	数学アートを題材とした STEAM 探究活動の実践	福島大学人間発達文化学類論集	2023-03	38		11-24				○		○				2	7
木下和也リチャード山崎朋子・大杉幸代	大学生向けコンテンツを小学生向けに翻訳した STEAM 教育イベント	久留米大学コンピュータジャーナル	2023-03	37		14-46								○		2	5
中村亮健	AI リテラシーの育成を目指す教材開発と評価	愛知教育大学教育学研究科(教職大学院)実践研究報告論集	2023-03	2		568-577		○								5	6
中田文憲・新井浩・岡田努・初澤敏生	高等学校との連携による STEAM 体験ワークショップの実践について	福島大学人間発達文化学類論集	2023-03	38		25-39				○	○					2	2
遠藤ももこ	高等学校「美術 I」デザイン領域におけるサステイナブル建築を取り入れた STEAM 教育の実践	大分大学教職大学院研究報告	2023-03	6		1-10				○						5	6
安影亜紀・中山迅	STEAM 教育の土台としてのプログラミング体験を組み込んだ小学校理科の実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2023-02-23	37	5	131-134		○								3	1
小川慎二郎	自宅実験を課した光学分野の STEAM 教育	物理教育通信	2023	190		61-64			○							1	1
森健一郎・芳賀均・青木隆	学校教育における「ものづくり」を中心とした STEAM 教育実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-12-03	37	3	25-28		○								2	5
小林真人・小林弥生	ウェブチェック票による理系大学生の微積分の基礎概念に対する理解の観察	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-12-03	37	2	45-48					○					1	1
井上徳之・濱田知美	大学との連携による中学校での STEAM 教育の開発-シリーズ授業による探究的学習・発表の指導効果-	中部大学教育研究	2022-12	22		1-11				○						2	5
岡田直之	ぺた語義：高等学校における情報学研究～「第4回中高生情報学研究コンテスト」文部科学大臣賞を受賞して～	情報処理	2022-11-15	63	12	676-680				○						5	7
福田喜彦・藤春竜也・橘理美	コンピテンシーを育成する教科横断的な社会科授業デザインに関する実践的研究―STEAM 教育を視野に入れた兵庫教育大学附属中学校の事例をもとにして―	兵庫教育大学学校教育学研究	2022-11	35		41-50				○						3	4
石野亮・中井俊尚・永田智子・森山潤	小学校第5学年「総合的な学習の時間」における STEAM 単元「未来の加西をつくろう」の実践と評価	兵庫教育大学学校教育学研究	2022-11	35		301-313		○								5	6
菅井三実・伊藤なつ美	小学校英語授業における携帯翻訳機を用いた英語スピーチ活動の試み	兵庫教育大学学校教育学研究	2022-11	35		33-39		○								1	1
山本真紀・湯川雅紀・高塚桂子	「理科」「図工」「音楽」の連動による教科横断的な STEAM 教育の実践研究	関西福祉科学大学紀要	2022-09-18	26		53-67					○					1	1
遠藤ももこ・竹中真希子	サステイナブル建築を題材にした高等学校美術における STEAM 教材の開発	大分大学教育学部研究紀要	2022-09	44	1	129-143				○						5	6

## 後藤・米田・中尾 我が国における実社会の課題を扱う STEAM 教育実践についての概観

永田智子・濱中裕明・掛川淳一・浅海真弓・垣内敬造・清遠和弘・小和田善之・坂口真康・清水優菜・田中雅和・森田猛・福本諄一・森山潤	教員養成課程における「STEAM 教育演習」の開発と評価—2021 年度兵庫教育大学「教養ゼミ」における試行的実践を通して—	兵庫教育大学研究紀要	2022-09	61		19-31												5	7
須曾野仁志・大野恵理・萩野真紀・榎本和能	小・中学校におけるSTEAM教育を実現するスクラッチプログラミング学習	三重大学教育学部研究紀要自然科学・社会科学・教育学・教育実践	2022-07-29	74	1	151-158			○	○								2	1
柴田悠基	工学系カリキュラムにおけるデッサン教育の事例	教育システム情報学会誌	2022-07-01	39	3	336-342						○						1	1
木村優里・辻宏子・森田裕介	STEAM 教育の課題設定及び解決場面における統計データの読み取りと活用	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-06-04	36	6	33-36			○									1	1
遠藤ももこ・竹中真希子	美術I「デザイン×サステイナブル建築」でのSTEAM 教育における建築家の存在と生徒の領域横断に関する認識	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-06-04	36	6	5-8					○							5	6
隅田学・原田勝行・西宮裕美子	産学連携によるインドネシアの幼児を対象としたオンライン STEAM 教育実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-06-04	36	6	1-4	○											2	1
江草遼平・木村優里・辻宏子	高等教育における STEAM 教育の実践と課題	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-06-04	36	6	9-12						○						5	7
田中若葉・大谷忠	探究と創造のサイクルを導入した小学校総合的な学習の時間における STEAM 教育の実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2022-06-04	36	6	37-40			○									3	5
内田有一・角田葵	音楽的な見方・考え方を育てるアカペラ教材の開発	STEM 教育研究:論文誌	2022-05-16	4		13-20				○								1	1
向井大喜・山下隼弥・石川聡子・上出吉則・江藤亮・吉岡利浩・渡邊美香	STEAM 教育実践の質的分析による探究過程のモデル化	教科教育学論集	2022-03-31	20		37-45						○						1	1
小島一生	中学校の各教科の時間における低・中統合度 STEM の効果の検証	令和3年度信州大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻(教職大学院)実践研究報告書抄録集	2022-03-31			85-88				○								1	1
葉山泰三・加々見良・谷口義昭	「SGDs×STEAM」を軸とした探究型学習モデルの構築Ⅱ	次世代教員養成センター研究紀要	2022-03-31	8		215-219				○								5	4
金川弘希・竹歳賢一	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 STEAMLab 紀要	2022-03-01	2		35-40						○						1	1
金子嘉宏・木村守・荻上健太郎・戸田季呂・箱山智美・多田敢・熊谷大和・川村泰朗・佐久間嵐・山浦莉代	「好き」に個別適応する協働的な学びの実現にむけて:ワークショップ×総合的な学習の時間における STEAM 教育の実践報告	東京学芸大学紀要 総合教育学系	2022-02-28	73		781-794			○									5	6
鏡千佳子・篠原秀夫	音楽科	研究紀要	2022-02-25	64		81-88				○								1	1
大塚有将・岡田哲典・金田哲也・加藤隆弘	社会科	研究紀要	2022-02-25	64		39-56				○								5	5

谷口仁・橋本正恵・松原美佳・折川司	国語科	研究紀要	2022-02-25	64		21-38			○							5	5
服部浩司・岳野公人	技術・家庭科（技術分野）	研究紀要	2022-02-25	64		113-120			○							1	1
石川理恵・中橋弘高・田中里美・滝沢雄一	外国語科	研究紀要	2022-02-25	64		131-147			○							1	4
小島麻里・綿引伴子	技術・家庭科（家庭分野）	研究紀要	2022-02-25	64		121-129			○							5	4
葛山友紀・森慶恵	学校保健	研究紀要	2022-02-25	64		149-160			○							3	1
廣瀬尋理・川口寿恵・横山剛士	保健体育科	研究紀要	2022-02-25	64		97-111			○							2	1
西澤明・鷲山靖	美術科	研究紀要	2022-02-25	64		89-96			○							5	4
松田剛・横山雄介・松原道男	理科	研究紀要	2022-02-25	64		67-79			○							1	1
令和3年度金沢大学附属中学校職員	創造デザイン科	研究紀要	2022-02-25	64		169-181			○							5	6
戸水吉信・北村悟朗・原田祥平・伊藤伸也	数学科	研究紀要	2022-02-25	64		57-66			○							3	1
谷口仁・松田剛・服部浩司	道徳	研究紀要	2022-02-25	64		161-167			○							1	1
金井猛徳	初等教育におけるカリキュラム・マネジメントの実現を目的としたSTEAM教育の実践方法に関する提案	教職課程・実習支援センター研究年報	2022-02-18	5		21-29			○							1	1
太田康貴・中島毅	IoTプロトタイプ構築を題材にした高校生向けSTEAM教育講座の開発と評価	第84回全国大会講演論文集	2022-02-17	2022	1	637-638				○						2	1
山崎正明・湯浅大吾	幼児の造形表現とSTEAM教育:幼児の造形表現から幼児期におけるSTEAM教育のあり方を考える	北翔大学教育文化学部研究紀要	2022-01-31	7		235-245	○									3	3
竹中真希子・遠藤ももこ	「美術I」におけるSTEAM教育「デザイン×サステイナブル建築」の意義	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		113-116				○						5	6
中村謙斗・原口るみ・辻宏子・金子嘉宏・大谷忠	小学校におけるデータサイエンスを取り入れた問題解決型学習の実践	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		417-418			○							2	1
池恩燮・藤丸拓也・中西智彦・吉原淳之介・小林優子	探究や課題研究を深めるためのSTEM/STEAM教育	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		61-62				○						1	1
石沢順子・大貫麻美・椎橋げんき・奈良典子・稲田結美・佐々木玲子・原口るみ	保育者・教育者養成におけるSTEAM教育の活用:卵を題材とした幼児向けプログラムの立案と実践を通して	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		433-434					○					2	4
山田瑞季・川越至桜・志水正敏・大島まり	STEAM教育に向けた探究活動の実践と評価法の開発	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		301-304				○	○					2	1
島田英一郎・三崎隆・茅野公穂・村松浩幸・谷塚光典	実生活で有機的に活用できる資質・能力を育てる科学教育カリキュラムの開発(4)	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		507-508			○							3	1
森健一郎・芳賀均	Artを基盤とした小学校におけるSTEAM教育の実践と効果	日本科学教育学会年会論文集	2022	46		297-298			○							1	1

後藤・米田・中尾 我が国における実社会の課題を扱う STEAM 教育実践についての概観

後藤大二郎・米田重和・ 峰福太朗・北島光浩・立 石耕一・溝口賢一	STEAM 教育授業デザイン試論	日本科学教育学会年 会論文集	2022	46		409-412		○								2	
葭内ありさ	スーパーサイエンスハイスクールの家庭科にお ける STEAM 教育(授業実践のひろば)	日本家庭教育学会 誌	2022	65	1	33				○						1	1
江草遼平・竹中真希子・ 辻宏子	幼稚園教諭・保育士養成課程における STEAM 教育観の涵養を目指した絵本づくり実践の開発	日本科学教育学会年 会論文集	2022	46		107-108				○						1	1
石沢順子・大貫麻美・椎 橋げんき・奈良典子・原 口るみ・稲田結美・佐々 木玲子	保育者・教育者養成課程における健康教育の指 導法に関する事例研究(1):STEAM 教育の視 点を活かしたプログラム立案の導入	白百合女子大学研究 紀要=TheFleur-de- lisreview	2021-12	57		251-268				○						1	1
小林廉	国際バカロレアの教育システムを活かした STEAM 教育の取り組み	日本教育学会大会研 究発表要項	2021-08-16	80		247-248			○	○						5	5
水野頌之助・岡島佑介・ 大森康正・磯部征尊・山 崎貞登	STEAM 教育連携とメタ認知能力を重視した生物 育成の技術ガバナンスレビュー学習のカリキュ ラムデザインと評価	日本産業技術教育学 会誌	2021-06-28	63	2	215-228			○							3	1
藤井千恵子・三小田美穂 子・五十嵐浩子	体育系教員養成における STEAM 教育を応用し た教科横断的学習の試み	国士舘大学体育研究 所報	2021-03-31	39		127-136				○						1	1
松田孝・景井美帆・亀井 俊之・桑村海光・人見久 城・磯部征尊・大森康 正・山崎貞登	STEM/STEAM 教育からの小学校段階における AI リテラシー育成のための教材開発と実践	上越教育大学研究紀 要	2021-03-31	40	2	631-640		○								2	1
葉山泰三・大谷佳子・亀 井朋也・竹村景生・佐竹 靖・新谷太一・相生真 志・石木雅人・谷口義昭	「SDG s×STEAM」を軸とした探究型学習 モデルの構築	次世代教員養成セン ター研究紀要	2021-03-31	7		271-275			○							5	4
大辻永	ある STEAM 教育の試みを通して見えてきたも の-Art 性の検討から実存主義的実践への回帰-	東洋大学教職センタ ー紀要	2021-03-25	3		21-27				○						1	1
富田晃彦・久保文人・前 田昌志・ロサドーラン	Stories of Tomorrow: 国際連携のもとでの小学校 での実践とその振り返り	和歌山大学教職大学 院紀要:学校教育実践 研究	2021-03-25	5		113-118		○								2	4
大門耕平・坂井武司・中 村隼規	プログラミング的思考の育成を目指すプログラ ミング教材の開発:micro:bit を用いた授業実践	京都女子大学教職支 援センター研究紀要	2021-03-10	3		145-159		○								1	1
葛山友紀・森慶恵	学校保健	研究紀要	2021-03-05	63		125-132			○							1	1
橋本正恵・早谷憲子・谷 口仁・折川司	国語科	研究紀要	2021-03-05	63		13-24			○							1	1
中橋弘高・早谷憲子・金 子真鈴	道徳	研究紀要	2021-03-05	63		133-138			○							1	1
小畠麻里・綿引伴子	技術・家庭科(家庭分野)	研究紀要	2021-03-05	63		99-107			○							1	1
北村悟朗・戸水吉信・原 田祥平・伊藤伸也	数学科	研究紀要	2021-03-05	63		43-52			○							1	1
西澤明・鷺山靖	美術科	研究紀要	2021-03-05	63		73-80			○							1	1
北村太郎・横山雄介・松 原道男	理科	研究紀要	2021-03-05	63		53-65			○							1	1
鏡千佳子・篠原秀夫	音楽科	研究紀要	2021-03-05	63		67-72			○							1	1

廣瀬尋理・金子真鈴・中村有希・横山剛士	保健体育科	研究紀要	2021-03-05	63		81-89			○							1	1
大塚有将・岡田哲典・金田哲也・加藤隆弘	社会科	研究紀要	2021-03-05	63		25-42			○							5	
服部浩司・岳野公人	技術・家庭科（技術分野）	研究紀要	2021-03-05	63		91-98			○							1	1
中橋弘高・田中里美・石川理恵・滝沢雄一	外国語	研究紀要	2021-03-05	63		109-124			○							1	1
竹歳賢一	LEGO 教材を利用したプログラミング教育導入期における授業デザインの提案と STEAM 教育の動向	大阪大谷大学 STEAMLab 紀要	2021-03-01	1		45-51			○							1	1
田中翔子・渡邊慎二	デザイン思考を用いた授業を補助する ICT ツールの提案	日本デザイン学会研究発表大会概要集	2021	68		218			○							1	1
木村優里・原口るみ・大谷忠	小学校の理科及び総合的な学習の時間における STEM/STEAM 教育の実践事例	日本科学教育学会年会論文集	2021	45		63-64			○							1	1
磯部征尊	STEM/STEAM 教育からの公立小学校における AI リテラシー育成のための教材開発と実践	日本科学教育学会年会論文集	2021	45		253-254			○							2	1
江草遼平・竹中真希子	幼児教育における「まちづくり」を題材とした STEAM 教材の開発	日本科学教育学会年会論文集	2021	45		629-630					○					1	1
北澤武・宮村連理・辻宏子	中学校理科物理分野における STEM/STEAM 教育の試み	日本科学教育学会年会論文集	2021	45		65-66			○							1	1
森健一郎・芳賀均・長崎結美	木育の枠組みによる STEAM 教育の実践と評価	日本科学教育学会年会論文集	2021	45		545-546			○							2	1
石沢順子・大貫麻美・椎橋ぼんき・佐々木玲子・原口るみ・奈良典子	「跳ぶ」能力を育む教科横断型学習を支援する保育者・教育者養成に向けた取り組み	日本体育・スポーツ・健康学会予稿集	2021	71		124					○					1	1
北村勝朗	コロナ禍におけるオンライン授業を通して大学体育は何をなし得たのか？：説明的文章完成法を用いた大学生の大学体育観の質的分析	大学体育スポーツ学研究	2021	18		35-48					○					3	1
足助武彦・保科公幸・森下孟・東原義訓・村松浩幸・香山瑞恵・永井孝	STEAM 型教育を実現した複合型の遠隔授業	信州大学教育学部附属次世代型学び研究開発センター紀要教育実践研究	2020-12-25	19		181-190					○					2	6
砂田瑞貴	小学校における STEAM 教育のカリキュラムマネジメントと実践	日本科学教育学会研究会研究報告	2020-12-13	35	3	103-108			○							1	1
竹中真希子・中原久志・大野貴雄	数学・物理に関する文系大学生の能力	大分大学教育学部研究紀要	2020-09	42	1	73-84					○					1	1
川原田康文・磯部征尊・上野朝大・大森康正・山崎貞登	STEAM 教育とエンジニアリング・デザイン教育を重視した小・中学校を一貫したプログラミング学習	上越教育大学研究紀要	2020-08-31	40	1	307-317			○							3	1
山崎貞登・松田孝・二宮裕之・久保田善彦・磯部征尊・川原田康文・大森康正・上野朝大	Society5.0 を支える STEAM/STREAM 教育の推進に向けた小学校教育課程の教科等構成の在り方と学習指導形態	上越教育大学研究紀要	2020-03-31	39	2	525-538			○							1	1
小柳和喜雄	複合的な学習の課題設定と評価方法に関する事例研究ー総合的、探究的な学習の1つの事例として STEAM 教育に目を向けてー	奈良教育大学教職大学院研究紀要「学校教育実践研究」	2020-03-31	12		49-54					○					1	5

後藤・米田・中尾 我が国における実社会の課題を扱う STEAM 教育実践についての概観

本多正直・反町優太	共愛 STEAM 教育における創作活動の試み	共愛学園前橋国際大学論集	2020-03-31	20		169-176				○						1	4
村尾俊幸・古屋栄彦・土居隆宏・河合宏之・鈴木亮一	初年度プロジェクトデザイン教育二科目でのロボット製作を通じた取り組み—製作ロボットを用いた異なる評価	工学教育研究;KITprogress	2020-03-25	28		76-85					○					1	1
神谷勇毅・田中裕子	授業「こどものかがく」と STEAM 教育の接点	鈴鹿大学・鈴鹿大学短期大学部教職研究	2020-03-02	1		152-161					○					4	1
大辻永	蕪村が菜の花畑に見たものは—日本版 STEAM 教育実践の試み—	日本科学教育学会年会論文集	2020	44		447-450					○					1	1
上野行一	Arts（美術）の役割や位置付けを明確にした STEAM 教育の在り方	美術による学び	2020	1	3			○								1	1
北澤武・宮村連理	STEM/STEAM 教育と ICT 活用に着目した中学校理科における情報活用能力の変化と発話量の関係	日本科学教育学会年会論文集	2020	44		623-624			○							1	1
森健一郎・高橋弾	STEAM 教育の「7つの横断的な概念」に着目した授業実践—「システムとシステムモデル」の題材としてのダニエル電池—	日本科学教育学会年会論文集	2020	44		505-506			○							1	1
中原久志	STEAM 教育の視点を位置づけた教養教育科目における実地演習の効果	日本科学教育学会年会論文集	2020	44		551-554					○					5	7
倉田智子	科学研究体験と映像制作を組み合わせた中学生向け職場体験プログラムの実践と考察	日本科学教育学会研究会研究報告	2019-06-22	33	8	83-88			○							2	1
椎橋げんき・大貫麻美・石沢順子・宮下孝広	「投げる」能力を育む教科横断型学習プログラムの開発に向けて(3): 図画工作科の視点からの教材開発	保育・教育の実践と研究: 白百合女子大学初等教育学科紀要	2019-03-31	4		37-43					○					1	1
三井一希・佐藤和紀・萩原丈博・竹内慎一・堀田龍也	STEAM 教育の視点を取り入れた小学校図画工作科におけるプログラミング教育の授業開発と実践	日本デジタル教科書学会発表予稿集	2019	8		9-10		○								1	1
北澤武・宮村連理	児童生徒の情報活用能力に着目した STEM/STEAM 教育の試み	日本科学教育学会年会論文集	2019	43		89-90		○	○							3	1
柏原寛	STEAM 教育としてのパブリックアートプロジェクトの検討	日本デザイン学会研究発表大会概要集	2018	65		240-241					○					5	7
松永泰弘・浜辺萌香・原田和明	科学・技術・芸術を融合した STEAM 教育における設計教材としてのオートマタの開発	静岡大学教育実践総合センター紀要	2016-03-31	25		107-116					○					1	1

(2024 年 1 月 31 日 受理)