
資 料

中国における STEM/STEAM 教育の研究動向

林 晨洋^a, 史 珍妮^a, 森田 裕介^b

Research Trends on STEM/STEAM Education in China

Lin Chenyang^a, Shi Zhenni^a, Yusuke Morita^b

(^a Graduate School of Human Sciences, Waseda University

^b Faculty of Human Sciences, Waseda University)

(Received : March 22, 2021 ; Accepted: July 28, 2021)

Abstract

The purpose of this study was to consider trends in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) and STEAM (Arts added to STEM) education in China based on the frequency and classification of research treatises accepted in peer-reviewed journals. From papers published in the Chinese research paper database "Chinese Network (CNKI)" from 2010 to 2020, papers related to STEM and STEAM education published in the core journals were picked and analyzed. First, the number of papers for each year was tabulated and, as a result, it became clear that the number of research treatises has been rapidly increasing since 2016, when the Educational Informatization '135' (13th 5 years) plan was proposed. Second, the contents of the papers were reviewed and the trends of practical research were analyzed by text mining. In China, it was highlighted that there are many papers summarizing the theory of STEM and STEAM education and the current situation in other countries. In addition, it suggests that the study of class design according to context and curriculum in China needs to be modified, and practical research as maker education needs to shift. Furthermore, the papers were classified into theory, practice, and others, and the research related to educational practice at each stage of school education was implemented. From the results of the comparative study, it became clear that the practical research was mainly aimed at secondary education and was centered on STEM subjects.

Key Words : STEM Education, STEAM Education, China, education trends, text mining

^a 早稲田大学大学院人間科学研究科 (*Graduate School of Human Sciences, Waseda University*)

^b 早稲田大学人間科学学術院 (*Faculty of Human Sciences, Waseda University*)

1. はじめに

近年, STEM/STEAM教育への関心が高まっている。STEMとは, 科学 (Science), テクノロジ (Technology), エンジニアリング (Engineering), 数学 (Mathematics) のアクリニムで, そのSTEMにリベラルアーツ (Arts) のAを加えたものがSTEAMである。STEM教育は, 国家の経済・技術の向上に重要な役割を果たすことから, 米国では2015年にSTEM教育法が制定され, 国家政策として進められている (Yildirim, 2016)。STEAM教育は, ジョーゼット・ヤックマン (2008) がSTEMにリベラルアーツを加えたSTEAMを提唱したことに端を発する。その後, ジョン・マエダ (2018) が, 次世代が直面する問題に創造的な解決策が求められることを指摘し, 従来のSTEMにアートデザイン (Art) を組み入れたSTEAM教育を推進した。日本では, 文部科学省が幅広い分野で新しい価値を提供できる人材を養成するため, STEAM教育を積極的に推進している (教育再生実行会議, 2019)。

一方, 中華人民共和国 (以下, 中国) では, 経済構造改革に伴う高度技術者とイノベーション人材の不足が問題となっていることから, STEM/STEAM教育を重視する政策を施行している。政策推進に至る過程は, 2015年1月, 中国の李克強総理が深セン市の「柴火创客空間」を訪問し, 教科横断的学習について言及したのが始まりとされている。同年11月には, 中国教育部とインテル社が共催で「ビッグデータによる教育変革」をテーマとした「教育情報化国際会議2015」を開催し, そこでSTEM教育が注目を集めた。続いて, 2016年6月に, 教育部は「教育情報化‘十三五’ (第13回5カ年) 計画」を公表し, STEM/STEAM教育などの新しい教育モデルの活用について積極的に探究していくことを宣言した (中華人民共和国教育部, 2016)。その宣言を受け, 2017年6月には, 中国教育科学研究院が「中国STEM教育白書」を公表するとともに, 「義務教育小学校科学課程標準」を改訂し, 国家政策としてSTEM/STEAM教育を推進することとなった。

STEM/STEAM教育は, 各国が教育政策として実施しており, その定義も多様である (Jayarajah・Saat・Rauf, 2014)。しかしながら, 中国におけるSTEM/STEAM教育の研究動向はあまり知られて

いない。中国の教育政策を鑑みつつ, 実践研究の成果を外観することは, 日本のSTEM/STEAM教育を俯瞰的に議論する上でも意義がある。

そこで本研究では, 中国におけるSTEM/STEAM教育の動向について, 2010年から2020年までの間にコアジャーナルに掲載されたSTEM/STEAM教育に関わる論文をレビューし, 中国におけるSTEM/STEAM教育研究の動向について分析することを目的とした。

2. 対象と方法

STEM/STEAM教育に関わる論文については, 中国国家知識基礎施設の論文データベースである中国知網 CNKI (China National Knowledge Infrastructure) を用いて収集を行った。

まず, 全体的な趨勢を明らかにするために, 2010年から2020年までの間に中国国内のコアジャーナルに掲載された論文を抽出した。「STEM教育」もしくは「STEAM教育」を主題 (タイトル, キーワード, 要約) に含む論文を検索し, 論文数の推移をまとめ, 中国におけるSTEM/STEAM教育に関連する政策動向と合わせて傾向を分析した。次に, SATI (Statistical Analysis Toolkit for Informetrics) を使用し, テキストマイニングの手法を用いて論文主題における単語の出現頻度を定量的に分析した。続いて, 2016年から2020年までのSTEM/STEAM教育に関する論文を抽出して論文の内容を分類し, 考察を行った。分類のカテゴリは, 「理論」, 「実践」, 「その他」の3つとした。「理論」は, 主にSTEM/STEAM教育に関わる中国以外の国の発展状況, STEM/STEAM理論, 教育モデル開発に関わる理論・調査・授業デザインについて述べられた論文とした。「実践」は, 教育理論に基づいて教育現場でSTEM/STEAM教育を実践し, データを収集して有効性を分析した結果が述べられている論文とした。「実践」の実践対象については, 中国教育法 (中国人大常委会, 2015) の区分に照らし合わせて, 就学前教育 (幼稚園), 初等教育 (小学校), 中等教育 (中学校と高等学校), 高等教育 (大学と大学院) の4校種とした。中国教育法の区分に合致しない論文 (例えば, 遠隔教育, 学校外教育に関するもの), 新聞記事, 会議記録, インタビュー記録は「その他」とした。また, 研究対象がSTEM/STEAM

中国におけるSTEM/STEAM教育の研究動向

表1. 論文の分類整理リスト (一部)

タイトル	時間	内容付記	内容付記2	内容付記3	分類	備考欄
...
基于STEM的“生活污水处理工程”生物学活働設計	2018	中等教育	生物	授業デザイン	理論	-
STEM課程模式：制造业転型升級背景下職教人才培养的探索	2020	専門教育	-	-	理論	-
STEM教育背景下中小学生学习力培養策略研究	2017	初等教育	物理	スーパーボールづくり	理論	授業が詳しくデザインされたが、実行されなかった。授業デザインと判断し、「理論」に分類した。
物理課程融入STEM教育理念的研究与实践	2017	中等教育	物理	コースターの制作	理論	授業が詳しくデザインされたが、実行されなかった。授業デザインと判断し、「理論」に分類した。
凸顯STEM教育的初中物理教學設計初探——以“浮力”教學為例	2017	中等教育	物理	-	実践	-
3D CAD支持中学生創造力和空間能力發展の実証研究	2016	中等教育	-	3DCAD	実践	-
基于STEM理念的校本課程——以制作“天氣瓶”為例	2016	中等教育	化学	テンボドロップ (天気管) づくり	実践	実践後、データに基づいた分析がなかったが、具体的な指導法があり、教師(研究者)の反省と自己評価もあったため、教育現場で実行されたものである。したがって「実践」に分類した。
基于STEM教育理念の“探究酵母菌細胞呼吸的方式”実験改進	2020	中等教育	化学	化学実験	実践	授業を改善するため行った研究である。授業現場の状況についての説明が少なかったが、授業改善の試みが行われたことが判断できる。
第二届(2016)中美STEM+創新教育論壇召開	2016	会議の記事	-	-	その他	-
開展STEM教育, 提高學生創新能力——訪美國STEM教育知名學者格雷特·亞克門教授	2016	インタビューの記事	-	-	その他	-
美国職業教育研究的特征与啓示——基于三種期刊載文的作者和主題詞信息的分析	2016	米国の教育研究	-	-	その他	研究対象はSTEM/STEAM教育ではなく、米国の職業教育である。STEM/STEAM教育は1つの段階での1つの特徴として簡単に紹介されたので、「その他」に分類した。
...

「-」は、論文の中に明記されていないものである。

教育ではない論文、例えば、米国の歴史や発展について述べる際にSTEM/STEAM教育について言及するなど、STEM/STEAM教育を主題としていない文献についても「その他」とした。

分類は、中国語を母語とする第一著者と第二著者による個別の仕分けと一致の協議の順で行った。まず、第一著者と第二著者が個別に論文の内容をレビューし、「理論」、「実践」、「その他」に仕分けた。次に、両者の結果が一致していなかった論文については、第一著者と第二著者が協議を行い、最終的なカテゴリを決定した(表1)。なお、「理論」と「実践」の双方が記述されている論文については、量的もしくは質的なデータに関する記載のないものや実践に関する記述が曖昧なものを「理論」、教育現場における実践の記録、教員・児童・生徒の内省に関するデータと分析結果が明確に記載されているものを「実践」に分類した。

3. 結果および考察

3.1. 論文数と公表機関

図1に、2010年から2020年までの間に公表されたSTEM/STEAM教育に関する論文数の推移と政策提言の関連を示す。中国国内のコアジャーナルに掲載された論文のうち、「STEM教育」もしくは「STEAM教育」を主題(タイトル、キーワード、要約)に含む論文ものは、518件であった(2021年03月19日現在)。

2015年は李克強総理の深セン訪問と「教育情報

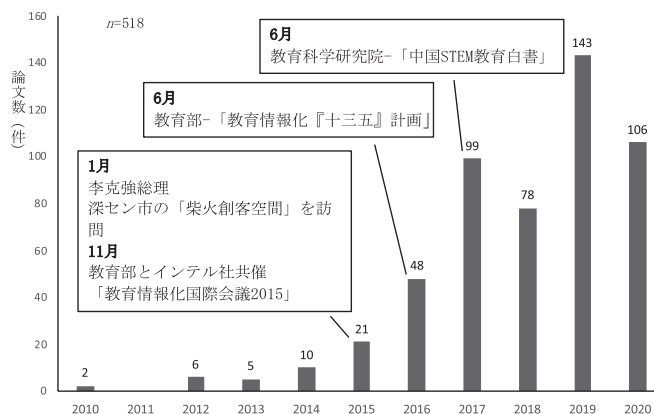


図1. 中国のSTEM/STEAM教育に関するコアジャーナル論文数 (2010～2020年)

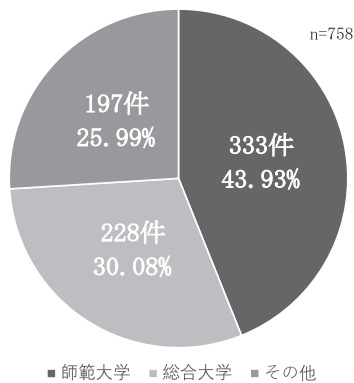


図2. STEM/STEAMに関する論文の公表機関の構成

化国際会議2015」の開催、2016年は「教育情報化“十三五”計画」の公表、2017年は「中国STEM教育白書」の公表が行われたことから、中国の政策動向が研究論文数に影響を与えたことが示唆された。2018年の論文数の減少については、2017年に「中国STEM教育白書」の公表が起因していると考えられる。「中国STEM教育白書」には、STEM教育に関する2029年までの具体的な方針や計画がまとめられているだけでなく、課題と解決策が具体的に提案されている（文部科学省、2018）。そのため、研究の方向性に関する再考が行われた可能性がある。また、2020年の論文数減少の要因は新型コロナウイルスの流行によるものであると考えられる。

図2に論文の公表機関の構成を示す。複数の著者がいる場合は、それぞれの著者の所属機関で加算している。結果から、師範大学が公表した論文数が333件（43.9%）、総合大学が228件（30.1%）、その他の研究機関が197件（26.0%）であることが明らかになった。教員養成に関わる研究機関を中心としてSTEM/STEAM教育に関する研究が推進されていることが示唆された。

3.2. キーワードの出現頻度

論文の概要を分析するため、SATIを利用し、キーワードの出現頻度について集計を行った。抽出された2042語のキーワードには、多くの類義語が含まれていたことから、中国語を母語とする第一著者と第二著者2名が語句の類似性を確認し、最終的に1005語のキーワードに集約した（表2）。

表3に、キーワードの出現頻度を示す。上位15語には、「STEM教育」と「STEAM教育」以外、STEM教育の発祥地である「米国」、中国における

表2. 類義語の整理（一部）

中国語	
合併後	類義語
stem教育	stem教育 stem课程 STEM教育 STEM STEM课程
steam教育	steam教育 steam课程 STEAM教育 STEAM STEAM课程
评价	质量评价 评价标准 评估机制 评估 评价量规 评价量表
	评价方法 评价策略 评价系统 评价 教育评估 教育评价
	项目评价 教育评价模式
问题解决	问题解决能力 问题解决 问题化解 基于问题的学习
...	...

STEM/STEAM教育のカリキュラム開発に関わる「創客教育（メイカー教育、ものづくりを基盤とした教育）」、「プロジェクト学習」、「課程デザイン（授業デザイン）」、「教育モデル」、「評価」の順に出現していたことが明らかになった。また、STEM/STEAM教育の特徴である「学科横断」「科学」、教育目標による「創造力」「素養」（英語のability、日本語では能力）、研究の方向性を示す「教育理念」「実践」、教育現場で不可欠な要素である「教師」が含まれていたことがわかった。出現したキーワードを年ごとにみると、「STEM教育」以外で、最も早く出現したのは2012年の「米国」であった。2013年にはSTEM/STEAM教育に関連した内容を表す「科学」「素養」が出現し、2014年には「STEAM教育」「創客教育」「創造力」「実践」、2015年には「学科横断」と「評価」が出現したことも明らかになった。

図3（1～2位）、図4（3～6位）に、高頻出語句の2010年から2020年までの経年推移を示す。2015年以前の論文は、主に米国におけるSTEM/STEAM教育に関する研究であった。また、2015年から学科横断が注目され、2017年には14件まで増加した。また、中国のSTEM/STEAM教育を特徴づける「創客教育」に関するキーワードも、2016年には14件に増加したことが明らかになった。2016年「STEM教育」の頻度は前年と比較して約2倍に増え、「STEAM教育」も1件から12件となった。

以上、2016年から中国におけるSTEM/STEAM教育が発展したことが明らかになった。2010年から2020年までの10年間を俯瞰すると、主に米国におけるSTEM/STEAM教育の現状と理論に関する研究から、STEM/STEAM教育のローカル化（localization）に関する研究へとテーマが移行していることが示唆された。

中国におけるSTEM/STEAM教育の研究動向

表3. 論文のキーワードの出現頻度と推移

	単語	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	頻度	比率
1	stem教育	1	-	2	1	7	10	20	57	54	72	51	275	13.47
2	steam教育	-	-	-	-	1	1	12	20	16	26	18	94	4.60
3	米国	-	-	2	2	4	5	7	11	7	15	10	63	3.09
4	学科横断	-	-	-	-	-	1	4	14	8	19	14	60	2.94
5	創客教育	-	-	-	-	1	6	14	13	5	8	2	49	2.40
6	科学	-	-	-	1	1	3	8	5	7	7	9	41	2.01
7	創造力	-	-	-	-	1	1	5	6	2	8	3	26	1.27
8	素養	-	-	-	1	-	-	1	4	3	9	7	25	1.22
9	課程デザイン	-	-	-	-	-	-	2	6	7	5	5	25	1.22
10	教師	-	-	-	-	-	-	1	1	3	8	7	20	0.98
11	教育理念	-	-	-	-	-	-	-	3	5	2	9	19	0.93
12	評価	-	-	-	-	-	2	1	7	1	4	4	19	0.93
13	プロジェクト学習	-	-	-	-	-	-	2	6	2	4	3	17	0.83
14	実践	-	-	-	-	1	1	2	2	6	2	2	16	0.78
15	教育モデル	-	-	-	-	-	-	-	3	6	6	-	15	0.73

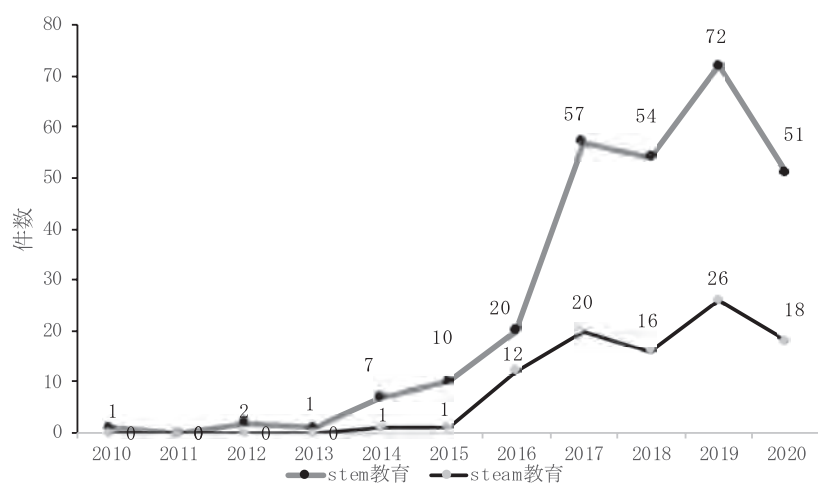


図3. キーワードの出現頻度の推移 (1～2位)

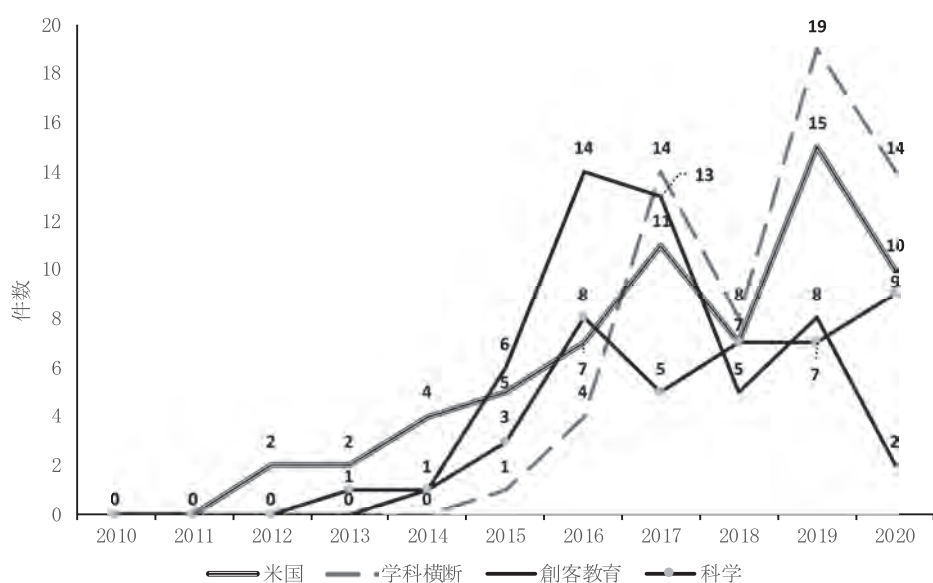


図4. キーワードの出現頻度の推移 (3～6位)

3.3. 論文内容

3.3.1. 論文内容の分類

表4に、2016年から2020年までの論文をレビューし、「理論」「実践」「その他」に分類した結果を示す。第一著者と第二著者が個別に分類を行った結果の一致率を表すKappa係数は0.84であった。

474件の論文を分類した結果、「理論」に分類された論文は350件(73.8%)であった。そのうち、他国(特に米国)のSTEM/STEAM教育に基づく紹介・分析・評価する研究は136件であり、一番多いことが明らかになった。「実践」に分類された論文は49件(10.3%)であった。

表4. 2016～2020年STEM/STEAM教育の文献の分類

カテゴリー	内容	文献数(件)	合計(件)	比率
理論	他国状況	136	350	73.80%
	STEM/STEAM理論	103		
	カリキュラム開発理論	67		
	調査	44		
実践	実行した	49	49	10.30%
その他	新聞、会議の記録、研究対象がSTEM/STEAM教育ではないもの	75	75	15.82%

n=518

3.3.2. 実践研究の分類

前項で分類したSTEM/STEAM教育の「実践」研究(49件)について、さらに詳細な分析を行った。図5は、2016年から2020年までに公表された実践研究を校種別に集計した結果である。集計の結果から、中等教育における「実践」が27件(55%)と最も多く、特に2019年には10件の論文が公表されていたことが明らかになった。また、高等教育における「実践」については、2017年から論文が公表されていること、就学前教育の「実践」がないことも明らかになった。「その他」については、遠隔教育に関連した実践研究が1件、ツール開発と評価システム開発における実践研究がそれぞれ1件、学校外教育における実践研究が1件であった。

図6に、データを用いて効果を検証した「実践」研究論文の数を校種別に示す。学校教育(初・中・高等教育)の教育現場でSTEM/STEAM教育を行った効果を量的もしくは質的分析の視点から検証した論文は、初等教育2件、中等教育6件、高等教育4件、その他2件、合計14件(38.6%)であった。

以上のことから、「実践」研究において、効果検証が十分に行われていないことが示唆された。その

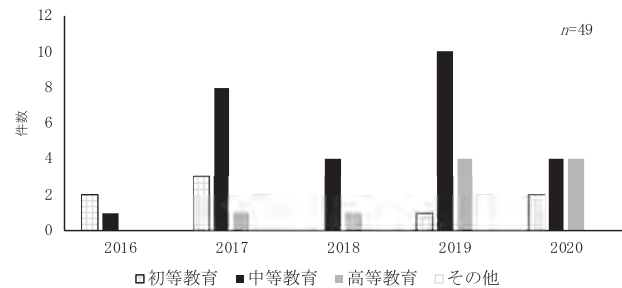


図5. 校種別のSTEM/STEAM実践研究論文数推移 (2016～2020年)

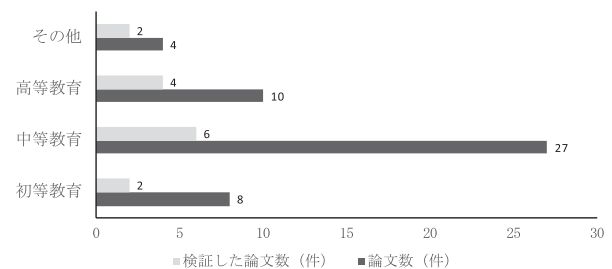


図6. 校種別の実践による効果を検証した論文 (2016～2020年)

要因のひとつとして、中国の学校教育は主に分科教育であり、学科横断的なSTEM教育についての評価基準がないためであるとの指摘がある(閔・王, 2020)。

3.3.3. 代表的な実践事例

表5に、前項で抽出した学校教育における実践例のうち、効果検証がなされていた12事例について、実践例の対象(学校教育別)、利用されたテクノロジーやツール、授業方法(授業に取り入れた主なやり方)、教科・科目、主な単元・内容を示す。12例の内訳は、初等教育の実践例が2例、中等教育の実践例が6例、高等教育の実践例が4例であった。CNKIでこの12本の論文を、被引用数の多い順に並べ、学校教育(初・中・高等教育)別の上位の論文を取り上げて、代表性がある実践例としてまとめた。

初等教育の実践例においては、ものづくりを中心とした授業設計に特徴がみられた。張・趙ら(2017)は、小学校5年の「力と運動」の単元と結びつけたバルーンロケットを小学生に作成させた。学習意欲と探究力に関わるアンケート、および児童の作業ノート进行分析し、児童の学習意欲、探究力、問題発見力、観察力、知識と資料の転化能力が向上することを示した。また、児童は試行失敗から学びを得て

中国におけるSTEM/STEAM教育の研究動向

表 5. 2016～2020年STEM/STEAM学校教育実践例一覧

種類		主な単元・内容	テクノロジー ツール	授業方法	教科・科目
初 等 教 育	張・趙ら (2017)	「力と運動—パルーンロケットを作る」	-	実験 ものづくり	総合実践
	首・胡ら (2017)	「模型飛行機の制作と飛行トレーニング」	-	実験 ものづくり	研究授業
中 等 教 育	常・張ら (2018)	「日光マンションのデザイン」 「スモッグの改善」 「汚水の浄化」	-	実験 プロジェクト	地理
	陳・羅ら (2019)	インテリアデザイン	3D プリンタ	-	研究授業
	Pan・姜ら (2019)	「カーボンフットプリント電卓」	ビジュアルプログ ラミング言語 (Scratch)	-	情報技術
	何・李ら (2019)	「薪焼き陶磁器を作る」	-	ものづくり	研究授業
	李 (2020)	「酵母細胞の呼吸の仕方を探る」	-	実験	生物
	張・Ran (2020)	「影の日時計と青銅製の水時計」	-	実験	数学文化
高 等 教 育	呉・李ら (2018)	「R言語で関数をデザイン」 「作品をプリント」	データ解析・統計 プログラミング (R 言語) 3D プリンタ	-	高等数学
	華 (2019)	「3Dモデルの設計・製作」	VR LeapMotion 3D プリンタ	-	3Dデザイン
	毛・何 (2020)	-	-	プロジェクト	マーケティング
	謝・陶ら (2020)	「食品衛生—グラフフェン・ポリアニ リンに基づいて非酵素的センサの構 築と応用」	-	実験	化学

「-」は、論文の中に明記されていないものである。

おり、STEMの知識を組み合わせることで応用できることを示した。STEMの授業デザインは、小学生に対して認知的負荷が高いと述べられている一方で、認知的な負荷が適切であれば探究活動に役立つと結論づけられている。首・胡ら（2017）は、CHAT（Cultural-Historical Activity Theory）理論に基づいてSTEAM教育モデルをデザインし、模型飛行機に関する課題を設定した授業を実施した。そして、STEMスキル評価アンケートとグループワーク評価アンケート、観察ノート、録画、およびインタビューの結果を組み合わせることで分析し、小学生のSTEMに関する能力が向上したことを明らかにしている。加えて、コラボレーションが促進される学習環境がデザインされたことから、高次のSTEM能力も向上したことを示している。

中等教育の実践事例においては、理科に関わる実験に基づいてSTEM/STEAM教育をデザインしている実践が多くみられた。常・張ら（2018）は、地理科に基づいて「日光マンションのデザイン」「スモッグの改善」「汚水の浄化」の3つのプロジェクトをデザインし、実験を行った。そして、地理科の学習内容に関する事前・事後の知識アンケート、

STEMに関する能力のアンケート、観察ノートとワークシート、および教師と生徒へのインタビュー記録を分析した。その結果、地理科に関する専門知識、生徒のSTEMに関する能力、コミュニケーション力とコラボレーション力が向上したことが明らかになった。陳・羅ら（2019）は、3Dプリンタを利用し、SSRL（Socially shared regulation of learning）理論と結びつけたインテリアデザイン・カリキュラムを開発した。そして、事前・事後アンケートと作業ノートを分析し、グループワークを通じて、生徒の協働力と責任感が向上したことを明らかにした。Pan・姜ら（2019）は、学習科学においてよく知られている「足場かけ理論（Instructional scaffolding）」やPBL（Problem-Based Learning）と組み合わせ、情報技術科の「Scratch2.0 プログラミング」単元と結びつけたカーボンフットプリント電卓を作成するSTEM教育のプロジェクトをデザインし、実験を行った。高次思考力アンケートに加えて、インタビュー記録と授業映像を分析した結果、開発したカリキュラムの有用性が示唆された。開発したカリキュラムは、生徒の高次思考力、批判的思考力、創造力、問題解決能

力の育成に役立つだけでなく、生徒のSTEM教育に対する認識や理解を深めたことも確認された。

高等教育の実践事例においては、教科や科目が多様化し、テクノロジーやツールの利用が増加する傾向がみられた。呉・李ら（2018）は、学生にR言語で関数パターンをデザインさせ、作られた作品を3Dプリンタで出力することにより学習者の専門知識に関する理解を向上させる数学カリキュラムを開発した。アンケート調査およびインタビュー調査の結果を実験群と統制群で比較した結果、実験群はカリキュラムに興味を持ち、探究を続けようとする意欲を示したことが明らかになった。また、学生のロジック的思考力、創造的な想像力、問題解決能力が向上したことも明らかになった。加えて、実験群は、統制群と比べて高い集中力をキープすることができるということも確認された。

以上、中国におけるSTEM/STEAM教育の代表的な実践事例についてまとめた。これらの実践授業を鑑みると、授業デザインにおける問題として、課題設定（児童・生徒がなぜこの課題を行うのかという課題の設定）や、開放性（課題には答えはなく多様な成果が期待できること）が欠如している実践が散見された。児童・生徒が取り組む課題は、単純な実験課題や個人的な視点から設定されたものが多く、グローバルな視点や社会的側面から問題の本質や状況を深掘りしていく事例は、常・張（2018）と謝・陶ら（2020）2件のみであった。また、児童・生徒を主体とした授業ではなく、教師の指示にしたがって明示された手順どおりにタスクを達成させる授業デザインも多くみられた。教師主導の授業であっても、短期的には授業の目標に則した成果が示されることもある。しかしながら、STEM/STEAM教育の本質は、人類が直面している問題に取り組む人材を育成することにある。その理念に対する理解不足と、成果の多様性を許容するカリキュラムの開放性への配慮が不足していることが考察された。これら2点は米国と中国のSTEM/STEAMカリキュラムを比較したYANら（2020）の先行研究の指摘と一致している。

4. まとめと今後の課題

本研究では、中国知網 CNKIにコアジャーナルに掲載されたSTEM/STEAM教育に関わる論文を

分析し、中国におけるSTEM/STEAM教育の発展を考察した。以下に、結果と考察をまとめる。

- STEM/STEAM教育研究の発展は、中国の政策方向と関連している。特に、政府がSTEM/STEAM教育に注目し始めた2016年から論文件数は増加傾向にあり、2019年には10年間で最も多い143件の論文が公表された。
- 中国におけるSTEM/STEAM教育の論文は、43.93%の論文が師範大学に所属している教員が公表していた。
- 研究の傾向を分析した結果、2010～2015年は主にSTEM/STEAM教育の特徴と理論に関わる研究であった。特に米国のSTEM/STEAM教育現状と理論に関わる研究が大きな割合を占めていた。2016年からは、STEM/STEAM教育の導入を試みる実践研究が増加した。
- テキストマイニングの結果から、中国におけるSTEM/STEAM教育の特徴は、「学科横断」と「科学」に着目していること、および米国のものづくり教育から発展した「創客教育（メイカー教育）」（趙・王・張, 2019）であることが明らかになった。
- 2016年から2020年の論文を分類した結果、「理論」研究が最も多く350件、実践研究は49件であった。また、実践研究を校種に分類した結果、中等教育における実践研究の数が27件と最も多かった。
- 実践研究のうち、効果が検証された論文を抽出し、分析を行った結果、理科実験に基づいた授業デザインが多いことがわかった。また、STEM/STEAMカリキュラムによって、問題解決能力、思考力、創造力、協働力、高次のSTEM能力、探究力を育成することができる可能性が示唆された。

以上、中国では、国家政策として、自国のカリキュラムに合わせたSTEM/STEAM教育の実践研究を進めており、その知見が蓄積されつつあることを示した。創客教育を基盤としたSTEM教育を推進している点に特徴がある。STEAM教育は2014年から論文が公表されているが、日本的なリベラルアーツとしてのA（Art/Arts）の要素はほとんどみられない。児童・生徒がなぜこの課題を行うのかというゴール設定（背景設定）や、課題に取り組む社会的意義、オープンエンドな課題設定を踏まえたカリキュラム開発

が今後の課題であろう。

引用文献

- 常詠梅・張雅雅 (2018). 基於STEM教育理念的教学活動設計与実証研究. 電化教育研究, 39 (10), 97-103.
- 陳向東・羅淳・張江翔 (2019). 共用調節:一種新的協作學習研究与实践框架. 遠隔教育雜誌, 37 (01), 62-71.
- 何麗丹・李克東・鄭雲翔・李曉真・晏彩雲・韓陽陽・張詠嬌 (2019). 面向創造力培養的STEM教学模式研究. 開放教育研究, 25 (04), 66-74.
- 華子荀 (2019). 虛擬實境技術支援的學習者動覺學習機制研究. 中国電化教育, 12, 16-23.
- Jayarajah, K., Saat, R. M., & Rauf, R. A. A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999-2013: A Malaysian perspective. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 10 (3), 155-163.
- 教育再生実行会議 (2019). 技術の進展に応じた教育の革新, 新時代に対応した高等学校改革について (第十一次提言)
- 李小玲 (2020). 基於STEM教育理念の“探究酵母菌細胞呼吸的方式” 實驗改進. 生物学教学, 45 (05), 46-49.
- Maeda, J. (2013). STEAM: Adding art and design to STEM. Arcade, 31 (2) <<http://arcadenw.org/article/steam>> (2021年2月5日)
- 毛凌琳・何鑫 (2020). STEM教育理念引入市場行銷学教学後的實施效果評估研究——基於3年教学調查資料的双重倍差法分析. 技術經濟, 39 (08), 70-76.
- 文部科学省 (2018) 中国STEM教育2029革新行動計画, 諸外国の教育の現状に関する参考資料 <https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/mirai_kyoshitsu/pdf/004_03_00.pdf>
- 丸山雅貴・森田裕介 (2020). 科学教育の研究におけるSTEM/STEAM教育を指向した取り組みの動向に関する整理. 日本科学教育学会年会論文集, 289-292.
- 潘星竹・姜強・黃麗・趙蔚・王利思 (2019). “支架”STEM教学模式設計及實踐研究——面向高階思維能力培養. 現代遠距離教育, 3, 56-64.
- 任友群・鄭旭東・吳旻瑜 (2016). 深度推進資訊技術与教育的融合創新——《教育資訊化“十三五”規劃》(2016) 解讀. 現代遠隔教育研究, 5, 3-9
- 首新・胡衛平・王碧梅・陳明豔 (2017). 基於文化—歷史活動觀的小學生專案式STEM學習模式探索. 中国電化教育, 2, 33-41.
- 吳永和・李若晨・王浩楠・張甜甜 (2018). 基於STEM的大学生跨学科實踐創新能力培養——以R語言与3D列印在高数応用的実証研究為例. 現代遠隔教育研究, 05, 77-85.
- 謝愛娟・陶宇煒・薛冰・羅士平・周国平 (2020). 踐行STEAM理念 開展新工科建設——電化学實驗教学对工科学子創意能力的培養. 化学教育 (中英文), 41 (20), 49-54.
- 新華網. (2015). 創客李克強: 創造一個讓人時時感到方便的政府<http://www.xinhuanet.com/politics/2015-03/10/c_1114593177.htm> (2021年2月5日)
- Yakman, G. (2008) STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching, Salt Lake City, Utah, USA.
- 山崎貞登・大森康正・磯部征尊 (2016). イノベーション型學習能力を育む STEM/STEAM 教育からの小学校国語・社会・理科教科書の教材解釈. 上越教育大学研究紀要, 36 (1), 203-215.
- 閻寒冰・王巍 (2020). 跨学科整合視角下国内外STEM課程品質比較与優化. 現代遠隔教育研究, 32 (02), 39-47.
- Yildirim, B. (2016) An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. Journal of Education and Practice, 7 (34), 23-33.
- 張輝蓉・冉彥桃 (2020). STEAM教育理念落地: 数学文化專案學習模式構建及案例開發. 中国電化教育, 07, 97-103.
- 張屹・趙亞萍・何玲・白清玉 (2017). 基於STEM的跨学科教学設計与实践. 現代遠隔教育研究, 6, 75-84.
- 趙慧勤・王兆雪・張天雲 (2019). 面向智慧時代“4C能力”培養的創客課程設計与開發——基於STEAM理念的實施路徑. 遠隔教育雜誌, 1, 104-112.
- 中国教育科学研究院 (2017). 中国 STEM 教育白皮書

- (精華版) <<http://beed.asia/wp-content/uploads/2017/06/中国STEM教育白皮書（精華版）.pdf>> (2021年2月5日)
- 中国人大常委会(2015). 中華人民共和国教育法<https://dunixiaofa.baidu.com/detail?searchType=statute&from=aladdin_28231&originquery=教育法&count=86&cid=78cb67b4f634c46fa10d143e598bf735_law> (2021年2月5日)
- 中華人民共和国教育部 (2015). 2015年11月教育資訊化工作月報 <http://www.moe.gov.cn/s78/A16/s5886/s6381/201512/t20151224_225976.html> (2021年2月5日)
- 中華人民共和国教育部. (2016). 教育部關於印發《教育資訊化“十三五”規劃》的通知 <http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201606/t20160622_269367.html> (2021年2月5日)
- 中華人民共和国教育部. (2017). 義務教育小学校科学課程標準 <http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/201702/W020170215542129302110.pdf> (2021年2月5日)