

科学研究費補助金 2020年度～2024年度 基盤研究 (C)

課題研究番号：20K03258 最終報告書

幼少期から自らの健康を保持・増進できる

コンピテンスを育む STEAM 教育の検討

研究代表：石沢 順子（白百合女子大学）

目 次

1. はじめに	石沢 順子	1
2. STEM/STEAM 教育の必要性	原口 るみ	3
3. 幼児期・児童期において育成を目指すコンピテンス及び 各専門領域と STEAM 教育・健康教育の繋がり		5
(1) 幼児期・児童期において育成を目指すコンピテンスについて	大貫 麻美	5
(2) 理科・算数と STEAM 教育・健康教育の繋がり	大貫 麻美	7
(3) STEAM 教育におけるアートの役割	椎橋 げんき	9
(4) 体育と STEAM 教育の繋がり	佐々木 玲子	11
(5) STEAM 教育プログラムにおける絵本の活用	原口 るみ	13
4. 国内外の健康教育と STEM/STEAM 教育に関連した取り組みの現状	石沢 順子	16
5. 幼児・児童を対象とした健康に関する STEAM 教育プログラム		19
(1) 卵に関する STEAM 教育プログラム	石沢 順子	19
(2) 遺伝に関する STEAM 教育プログラム	石沢 順子	31
6. 保育者・教育者養成における STEAM 教育の活用		35
(1) 運動に関する科学的な理解を促す STEAM 教育プログラム	石沢 順子	37
(2) 卵を題材とした幼児向け STEAM 教育プログラムの立案と実践	石沢 順子	47
7. 健康に関する STEAM 教育プログラムの展開に向けて		
(1) 食育に関する STEAM 教育プログラムの可能性 ：Mathematics 強化-食事の費用を踏まえた栄養教育の検討-	奈良 典子	51
(2) 健康をテーマとした STEAM 教育の可能性-ジェンダーの視点から	稲田 結美	56
(3) 遺伝に関する STEAM 教育プログラムの可能性-現状と課題	渡邊 淳	61
8. おわりに	石沢 順子	63

1.はじめに

石沢 順子（白百合女子大学）

身体活動量の低下や生活習慣病の増加などは世界的な問題であり、World Health Organization（WHO：世界保健機関）が様々な対象者向けの身体活動ガイドラインを策定するなど、身体活動を促進する取り組みがなされている。また、近年では、新型コロナウイルス感染症の世界的蔓延に対して、感染を予防しつつ新しい生活様式を模索するなど、子ども自身が新たな健康課題に立ち向かい、健康を保持・増進できる力がこれまで以上に求められているといえる。一方、中央教育審議会答申(2016)では、体育科の課題として、習得した知識や技能を活用して課題解決することや、健康課題を発見し、主体的に課題解決に取り組む学習が不十分であり、社会の変化に伴う新たな健康課題に対応した教育が必要との指摘がなされている。

本研究チームでは、このような状況を克服するために、従来の体育科教育の中だけでなく、多様な視点からのアプローチにより、子どもが自らの健康に関心を持ち、健康の保持・増進のために行動できるコンピテンスを身に付ける必要があると考えた。また、健康の保持・増進には、科学的理解に基づいてメタ認知を行い、自らの生活習慣等に批判的思考を持ちながら行動できる姿勢が欠かせないことから、健康教育の中に Honey et al. (2014) 他で批判的思考や創造性、自発性、メタ認知などの 21 世紀型スキルの向上の効果が期待されている STEAM 教育(Science, Technology, Engineering and Mathematics Education)に Art の分野を加えた STEAM 教育を取り入れることとした。そこで、体育(石沢・佐々木)、自然科学教育(大貫・稲田)、医学(渡邊)、栄養(奈良)、美術(椎橋)、言語表現(原口)という幅広い専門性を持ったメンバー構成とし、幼児・児童が自らの健康を保持・増進するために必要なコンピテンスを多様な視点から検討し、そのコンピテンスを育成する STEAM 教育プログラムを開発・実践することを目的とした。

また、子ども対象の STEAM 教育プログラムを行うためには、それを実施できる保育者・教育者を養成することも重要な課題といえる。そのため、今回の科学研究費補助金の助成に先立ち、研究代表者の石沢らは、幼児教育および小学校の体育科を中心とした教科横断型の学習プログラムの開発に向けた取り組みとして、保育者・教育者養成課程に所属する学生の指導力向上を目指す活動について検討してきた(石沢ら, 2018; 2019, 椎橋ら, 2019)。これらの知見も踏まえ、本研究では、幼児・児童向けの STEAM 教育プログラムの開発・実践に加えて、保育者・教育者を目指す学生を対象に、STEAM 教育への理解を深め、健康に関する指導力の向上を目指すプログラムについても検討することとした。

本報告書は、上記のような経緯で 2020 年度から実施してきた科学研究費補助金基盤研究 (C) 「幼少期から自らの健康を保持・増進できるコンピテンスを育む STEAM 教育の検討」 (課題研究番号: 20K03258, 研究代表: 石沢順子) において開発した STEAM 教育プログラムを中心に概要をまとめたものである。本研究の成果が今後、保育・教育現場及び保育者・教育者養成課

程での STEAM 教育を活用した健康教育に取り組む上での一助となることを願っている。

引用文献

中央教育審議会答申(2016)幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm

(最終閲覧日 2025.1.30)

Honey Margaret, Pearson Greg, and Schweingruber Heidi(2014) STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research, the National Academy of Science.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 宮下孝広 (2018) 「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-体育科・理科・図画工作科等を関連させる試み-, 白百合女子大学初等教育学科紀要, 3, 1-9.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 宮下孝広 (2019) 「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(2):初等教育学科における事例研究, 白百合女子大学初等教育学科紀要, 4, 1-9.

椎橋げんき, 大貫麻美, 石沢順子, 宮下孝広 (2019) 「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, 白百合女子大学初等教育学科紀要, 4, 37-43.

2. STEM/STEAM 教育の必要性

原口 るみ（東京学芸大学）

これからの時代に求められる教育は「何を知っているか」（コンテンツベース）から「何ができるか」（コンピテンシーベース）を重視する方向へ、換言すると、これまでの「知る」に重心を置いた教育から、「知る」と「創る」を往還する学びへと変わりつつある。その背景には、世の中がこれまでとは比べられないほど大きく速く変動する時代を迎えつつあることが挙げられる。

これからの時代は、その特徴である変動性（Volatility）、不確実性（Uncertainty）、複雑性（Complexity）、曖昧性（Ambiguity）の頭文字を取り VUCA 時代とも称される。VUCA 時代の日本では、少子高齢化に伴う人口減少、特に生産人口の減少が懸念されており、不足する生産力を IoT や AI 等の先端技術によって補い、社会課題の解決と経済発展を両立していくスマート社会：Society5.0 が到来しつつある。このような時代にあって、知識の獲得にとどまらず、その活用・応用によって新しい価値を生み出す STEM（Science, Technology, Engineering, and Mathematics）教育は、不足が見込まれる STEM 人材を育成する教育として注目されてきた。

日本では、STEM に A を加えた STEAM 教育が推進されている（文部科学省，n.d.）。文部科学省（n.d.）は、STEM に加え、A を「芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲」で定義することを示している。大谷（2020）によれば、STEAM の中で S/T/E/M は収束的思考に基づいた「あるべき姿の創造・探究」のプロセスであるのに対し、A は拡散的思考に基づいた「ありたい姿の創造・探究」のプロセスである。収束的と拡散的という方向性が異なる 2 つの思考に基づいたプロセスが混在していることが STEAM の特徴といえる。

S, T, E, A, M の各領域の関係性については様々な捉え方がされているが、特定非営利活動法人東京学芸大こども未来研究所（2021a）の例を見ると、大谷（2021）の整理にもとづき、STEAM 教育を図 1 のように捉えている。STEAM のうち、あるべき姿を創造したり探究したりする STEM 領域を、S, T, M の 3 本の脚で E の座面を支える椅子のイメージで捉え、ありたい姿を創造したり探究したりする A の役割を区別して捉えている点が特徴である。



東京学芸大こども未来研究所（2021b）は、人材育成を担うアルー株式会社との共同研究によって、「STEAM 教育のすすめ」を発行し、産業界・実社会における現状や STEAM 教育の必要性を示すとともに、STEAM 教育の要件や目標、学習過程を整理している。このような STEAM 教育

は小学校で0からスタートするのではなく、幼児期から体系的、組織的に進めることが重要であり、幼児期においてはその基礎作りに重点を置くことが求められる。

原口ほか（2022）が示す、幼児期のS/T/E/A/Mの各領域は以下の通りである。

- ・ S (Science) : やってみるときに深く観察しようとする。
- ・ T (Technology) : こうしたいという目的におかかって工夫しようとする。
- ・ E (Engineering) : 誰かのためにやってみようとする。
- ・ A (Arts) : 自分の思いを持ち、それを表現しようとする。さらに、他者に働きかけようとする。
- ・ M (Mathematics) : 数や量・形に注目しようとする。思いをさがそうとする。

幼児・児童が自らの健康を保持・増進したいという思いを持ち（ありたい姿の創造）、その実現に向けて学び、行動に繋げていくこと（あるべき姿の探究）は、まさにSTEAM教育の本質といえる。

引用文献

原口み, 山田修平, 木村優理, 村山大樹, 中野圭祐 (2022) 保育園におけるSTEAM教育の実践的な研究 その1 - 幼児期のSTEAM教育の考え方 -. 日本保育学会第75回大会発表要旨集, K-103.

大谷忠 (2020) : エンジニアリングの視点を大切に - 東京学芸大こども未来研究所の進めるSTEM/STEAM教育 - 前編, 視聴覚教育, 2020年6月号, 12-15.

大谷忠 (2021). STEM/STEAM教育をどう考えればよいか - 諸外国の動向と日本の現状を通して -. 科学教育研究, 45(2), 93-102.

東京学芸大こども未来研究所 (2021a) . STEAM教育プロジェクトWebサイト.
<http://steam.codomode.org/> (最終閲覧日 2025.3.21)

東京学芸大こども未来研究所 (2021b) . STEAM教育のすすめ. <http://steam.codomode.org/wp-content/uploads/STEAM教育のすすめ.pdf> (最終閲覧日 2025.3.21)

文部科学省 (n.d.) : STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進.

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/mext_01592.html (最終閲覧日 2024.6.14)

3. 幼児期・児童期において育成を目指すコンピテンス及び各専門領域と STEAM 教育・健康教育の繋がり

(1) 幼児期・児童期において育成を目指すコンピテンス

大貫 麻美 (白百合女子大学)

教育の意味や成果に関する再考は、激しく変化する社会的背景とも相まって 20 世紀末から 21 世紀にかけて大きな動きを見せてきた。たとえば経済開発協力機構 (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) が主導し、1997 年から 2003 年にかけて実施した国際的な教育政策研究プロジェクトである DeSeCo Project (Definition and Selection of Competencies Project, 2003) は、21 世紀において人々が直面する複雑な課題に対応する際に求められるコンピテンスに関し、Key competencies を以下の 3 つに整理し、その核心には Reflectiveness (思慮深さ) があるとしている (OECD, 2005)。

Using tools interactively (相互作用的にツールを用いる): 言語、記号、テキスト、知識、情報、技術を、状況に応じて適切かつ創造的に活用する能力

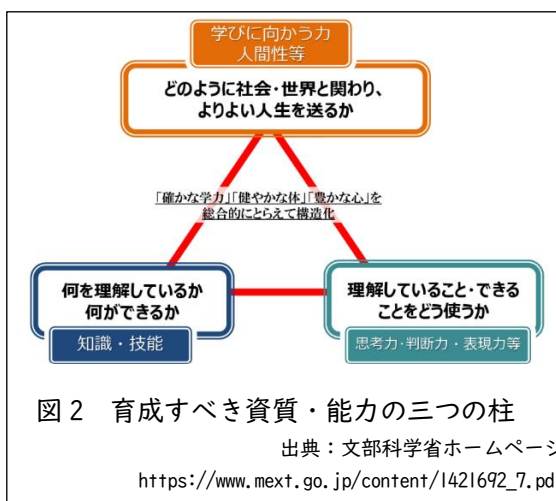
Interacting in socially heterogeneous groups (多様性がある集団で相互作用する): 他者と良好な関係を築き、協働し、対立を適切に解決する能力。多様性のある他者と共に生きる際にかかわる能力

Acting autonomously (自律的に行動する): 広い視野をもって行動し、自らの人生計画を立てて実行し、自己の権利・利益・限界・ニーズを理解し、主張できる能力

こうした議論と並行して、求められるコンピテンスをどのように育成すべきかということについても国際的な議論が進められてきた。海外においては米国やカナダなどで kindergarten から第 12 学年を指す K-12 という用語に表されるように、幼児期からの連続した学びを見据えた教育が検討・実施されてきている。日本においては、2017 年及び 2018 年に改訂された現行の幼稚園教育要領や小学校以降の学習指導要領 (以下、学習指導要領等) に関する議論において、こうした検討がなされ、幼児期から高等学校までの教育を貫いて「育成すべき資質・能力の三つの柱」が明示された (図 2)。

ここで示された「三つの柱」は個々に分断されているものではない。また、先の学習指導要領等で示されていた「確かな学力」、「健やかな体」、「豊かな心」を否定するものではなく、それらを総合的にとらえて構造化したものとされている (文部科学省, n.d.)。現行

の学習指導要領等ではコンピテンスという用語は用いられていない。しかし内容から、「知識・技能」は習得した知識や技能をツールとして活用するという観点で DeSeCo Project の



「Using tools interactively」と、「思考力・判断力・表現力等」は自ら思考し判断や表現をしていくという観点で「Acting autonomously」と、「学びに向かう力・人間性等」は学びに関する主体性と共にそれを他者や環境との関係性の中で活用しようとしていく態度に関わるという観点で「Interacting in socially heterogeneous groups」と緩やかに呼応しうるものであり、日本の学校教育において育成が期待されているコンピテンスに関わるものであると考えられる。

こうした観点から、日本において児童期に育成を目指すべきコンピテンスについては、小学校学習指導要領（2017b）の記述が参考になると考えられる。従前は教科等ごとに異なっていた各教科等に関する記載が、現行の学習指導要領では全ての教科等で「三つの柱」に沿って再整理されており、「三つの柱」と各科目等の目標や学習内容との対応を確認しやすくなっている。

幼児期において育成が期待される資質・能力については、日本では、幼児教育やその評価は幼児一人一人の発達の理解に基づいてなされるべきであり、「他の幼児との比較や一定の基準に対する達成度についての評定によって捉えるものではないことに留意すること」（文部科学省，2017a）とされており、一元的に到達すべき基準は設定されていない。

しかしながら、現行の幼稚園教育要領（文部科学省，2017a）においては、小学校以降との接続の観点から、「知識及び技能の基礎（豊かな体験を通じて、感じたり、気付いたり、分かたり、できるようになったりする）」、「思考力、判断力、表現力等の基礎（気付いたことや、できるようになったことなどを使い、考えたり、試したり、工夫したり、表現したりする）」、「学びに向かう力、人間性等（心情、意欲、態度が育つ中で、よりよい生活を営もうとする）」という記載がある。また、幼児期の終わりまでに育ってほしい姿が10項目にわけて示されており、これらは幼児期に育成が期待されるコンピテンスと一定の関係性をもつものにとらえることができよう。

引用文献

文部科学省（2017a）幼稚園教育要領。

文部科学省（2017b）小学校学習指導要領。

文部科学省（n.d.）幼稚園教育要領，小・中学校学習指導要領等の改訂のポイント，
https://www.mext.go.jp/content/1421692_1.pdf，（最終閲覧日 2025.3.30）

OECD（2005）The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary，
<https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/02.parsys.43469.downloadList.2296.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.en.pdf>，（最終閲覧日 2025.3.30）

(2) 理科・算数と STEAM 教育・健康教育のつながり

大貫 麻美（白百合女子大学）

総合科学技術・イノベーション会議が初めて策定主体となった「第5期科学技術基本計画」（内閣府，2016）において、サイバー空間とフィジカル空間（現実社会）が高度に融合した「超スマート社会」が未来の姿として共有された。そして、その実現に向けた一連の取組として「Society 5.0」が提示された。「第5期科学技術基本計画」においては「サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会」と定義された「Society 5.0」であるが、第6期科学技術・イノベーション基本計画では、国内外の情勢変化を踏まえて具体化させていく必要があるとして、我が国が目指す社会は「直面する脅威や先の見えない不確実な状況に対し、持続可能性と強靱性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（wellbeing）を実現できる社会」（内閣府，2021）と表現しなおされている。

総合科学技術・イノベーション会議の教育・人材育成ワーキンググループ（2021）は「Society 5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ〈中間まとめ〉」で、現代の複雑な事象が絡み合う社会課題解決においては、「人間社会との調和的な科学技術の社会実装」が肝となるとしており、「サイエンスをベースに、異分野への興味関心、多様な知の受容力、社会的文脈や社会的課題への感覚を養う『STEAM 教育』は、まさにこの課題解決・価値創造に向けたプロセスそのものであり、初等中等教育段階からの分野横断的な学び・STEAM 教育の重要性が増している」としている。

STEAM 教育について、文部科学省（n.d.）は「STEM（Science, Technology, Engineering, Mathematics）に加え、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲で A を定義し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を推進しています」としている。子供の生活や生き方も含めた領域と、理科や算数での学びが接続することの意味がここに示されていると考えられる。

小学校学習指導要領総則（文部科学省，2017）において「心身の健康の保持増進に関する指導については、体育科、家庭科及び特別活動の時間はもとより、各教科、道徳科、外国語活動及び総合的な学習の時間などにおいてもそれぞれの特質に応じて適切に行うよう努めること」とされている。これは健康が、その主体の身体的状況だけを指すのではなく、健康を考える上で切り離すことのできない社会的、文化的背景、学習者や学習者を取り巻く環境を含む生活などに強く関わる内容であり、広義の A（Arts）として扱われるべき性質を含む、教科等横断的なテーマのひとつであることを指していると考えられる。

例示されていない教科ではあるが、小学校理科の「生命・地球」の領域においては第4学年に「人の体のつくりと運動」があり、「人や他の動物について、骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらに関係付けて調べる活動」が、第6学年には「人の体のつくりと働き」があり、

「人や他の動物について、体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環の働きに着目して、生命を維持する働きを多面的に調べる活動」が扱われる。こうした活動を通して得られる人体に関する科学的理解や、それに関わる観察・実験の技能、思考力・判断力・表現力等は自らの健康の現状を判断したり、将来的な予測を立てて望ましい行動等を検討したりする際の重要な基盤を構築する。また、自らの学びとそうした判断や行動とを結びつけ、よりよい将来を構築しようとすることは、学びに向かう力・人間性等の発揮とも言えよう。

同様に算数においては、定量的に記録を計測する際に必要な知識・技能、どのような記録とすべきか思考・判断し、実際に表現する力や、得られたデータを批判的に解釈したり、活用したりする力の基盤となる数的能力などが育まれる。さらに、2017年に改訂された小学校学習指導要領においては、算数の領域区分に大きな変更があった。特に第1学年から第6学年に新設されたD区分「データの活用」は、従前の「数量関係」に関する理解に留まらず、情報を読み取り、分析し、根拠に基づいた判断や表現に活用することの重要性を意識したものと考えられる。

現行の学習指導要領に示された内容から、日本の小学校理科や算数は、科学・数学の内容理解だけではなく、それらに関する技術や、それらの理解を基にした工学ともつながるSTEMの要素を十分に含みうるものになっている。それらを広義のA (Arts) の要素を含む健康と教科等横断的な繋がりの中で扱うことにより、Society 5.0時代に期待される資質・能力の涵養がなされていくことが期待できる。

引用文献

文部科学省 (n.d.) STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進,

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/mext_01592.html?utm_source=chatgpt.com,
(最終閲覧日 2025.3.30).

文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領.

内閣府 (2016) 第5期科学技術基本計画,

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>, (最終閲覧日 2025.3.30)

内閣府 (2021) 第6期科学技術・イノベーション基本計画,

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>, (最終閲覧日 2025.3.30)

内閣府 総合科学技術・イノベーション会議教育・人材育成ワーキンググループ (2021)

Society 5.0の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ<中間まとめ>,

[https://www.mext.go.jp/content/20220124-mxt_kyoiku02-](https://www.mext.go.jp/content/20220124-mxt_kyoiku02-000019798_2.pdf?utm_source=chatgpt.com)

[000019798_2.pdf?utm_source=chatgpt.com](https://www.mext.go.jp/content/20220124-mxt_kyoiku02-000019798_2.pdf?utm_source=chatgpt.com), (最終閲覧日 2025.3.30)

(3) STEAM 教育におけるアートの役割

椎橋 げんき (白百合女子大学)

近年、STEAM 教育における「A」(Arts、以下アート)の教育的意義を再検討する動きが広がっている。日本の STEAM 教育では、「A」は「Art」としてこれまで芸術や文化を指していたが、現在ではリベラル・アーツも含む広義の概念として捉えられている(文部科学省, 2021)。大谷(2021)は、芸術と STEM を融合する Arts Integration が、創造性、感情表現、協調性、問題解決能力を向上させることを報告している。ふじえ(2025)は「A」をより広義にとらえ、「Aesthetic (美的・感性的)」と解釈することを提案している。それは STEAM をグローバルな課題に対応する学際的枠組みとして再定義し、「A」は芸術の枠にとどまらず、感性的な認識を通じて複合的な課題に取り組む「集合知」的な学びを担うことを示唆している。また高野(2017)はレヅジョ・エミリアの幼児教育から、美術や音楽といった芸術を個別の科目として分けずに扱うことが多く、それらの多様な芸術表現には、共通して「身体による表現」が基盤であると報告している。そして、子どもたちは、五感を使って周囲の自然や物を感じ取り、自分の体を動かしながらそれらと関わることで、理解を深めていく。さらに、その理解は身体を使った表現となり、やがて造形活動につながっていくとしている。このように、探究的な身体のあるあり方として、子どもの身体を基盤に、五感で物を感じることを繰り返しながら、身体への意識を高めることが示されている。

文部科学省(2017)は図画工作科について、感性や想像力を働かせて考え、判断し、表現や鑑賞を通じて多面的な力を育てることと「生活を美しく豊かにする造形や美術の働き、美術文化についての実感的な理解を深め、生活や社会と豊かに関わる態度を育成すること等については、更なる充実が求められるところである」としている。つまり、学校教育における図画工作科の役割として、創造的に感じて考え表現する力を育てることと美術を通して豊かな生活と社会への関わりを深めることが求められていると言える。

これらを踏まえ、アートの教育的再検討は健康教育との接続においても新たな可能性をもたらしていると考えられる。それは、アートが感覚や身体の実験を重要とし、身体運動や健康に関する学びと結びつく特性をもつことから分かる。特に、身体性や運動をテーマとしたアートの実践は、子どもが身体を通して環境や他者と関係性を結び、健康意識を形成するプロセスに関与することが期待できる。アートは創造性育成のみならず、身体感覚や健康意識を横断的な学びとして位置づけられる可能性について、以下に示した。

本研究では身体動作をテーマとした具体的な実践例として、STEAM 教育プログラムを開発・実施を行った。図画工作科のプログラムでは、体育科・理科・図画工作科の教科横断的な学びについて図画工作を起点として膝関節の模型を制作したり、動きの動作を行うおもちゃを作成したりするなどの活動を行った。こうした活動は、動作に関する筋肉や関節の構造、運動の原理(角度・力など)を身体的かつ科学的に理解することを可能にした。

このような実践は、アートを起点としながら、感性・科学的知見・身体的活動の三者が統合された健康教育的な学びへと展開している点で、STEAM 教育における“A”の価値を具体的に示すものである。大谷が指摘するように、アートは「教育の再構成」の視座として機能する可能性をもち、さらにふじえ(2025)が提案する“Aesthetic”の枠組みからも、感性的認識と身体運動が交差する場としてアートの重要性が裏づけられる。

このような芸術的・感性的な活動を健康教育と接続させることで、子どもや学生の学びをより身体的・統合的・創造的なものへと導くことができることが期待される。STEAM 教育における「A」を教育の価値観やその基盤を問い直す役割として今後も検討を重ねていきたい。

引用文献

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」(中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会資料) ,

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/mext_00003.html

(最終閲覧日 2026.4.13)

文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領.

大谷忠 (2021) STEM/STEAM 教育をどう考えればよいかー諸外国の動向と日本の現状を通してー, 科学教育研究 45(2) 93-102.

高野牧子 (2017) レッジョ・エミリアの幼児教育における身体表現性, 山梨県立大学人間福祉学部紀要 12 , 83-94.

ふじえみつる (2025) 「STEAM・教育・感性」(美術科教育学会講演資料) , 第47回美術科教育学会岡山大会 研究発表概要集, p17.

(4) 体育と STEAM 教育の繋がり

佐々木 玲子 (慶應義塾大学)

体育は、身体運動を通じて健康を維持するだけでなく、身体表現や協調性を育む場でもある。その実践を通して、精神的・心理的・社会的な基盤を育む重要な役割を果たし、これらの要素は、STEAM 教育における創造性や問題解決能力の育成にも通じるものがある。また、体育の活動を通じて得られる身体的な基盤は、STEAM 教育における実験やプロジェクトの実施においても重要なものだととらえられる。

小学校学習指導要領 (2017) において、「体育」の目指すところは、生涯にわたって心身の健康を保持増進し、豊かなスポーツライフを実現するための資質・能力を育成することとされる。その指導にあたっては、(1) その特性に応じた各種の運動の行い方及び身近な生活における健康・安全について理解するとともに、基本的な動きや技能を身に付けるようにする。(2) 運動や健康についての自己の課題を見付け、その解決に向けて思考し判断するとともに、他者に伝える力を養う。(3) 運動に親しむとともに健康の保持増進と体力の向上を目指し、楽しく明るい生活を営む態度を養う、と示されている。

学習の内容として健康を扱う「保健」として明示されるのは、3 学年以降であるが、1, 2 学年においても、その指導においては、運動と健康が関わっていることについての具体的な考えがもてるよう指導すること、とされている。また、幼児に関しても、就学に向けて保育活動で育まれるべき資質・能力の一つに「健康な心と体」が挙げられている(「幼稚園教育要領」、「保育所保育指針」、「幼保連携連携型認定こども園教育・保育要領」, 2017)。

すなわち、健康教育は、幼・小を通じてどの発達段階においても継続的に取り組んでいく題材であるといえる。STEAM 教育プログラムを通して、健康についての多面的、統合的な理解と実践が結びついていくことが望ましいと考えられる。

近年、子どもの体力・運動能力の低水準傾向やその背景ともなる身体活動量の不足が問題視され続け、その健康状態にも懸念が及ぶ。身体活動状況と運動能力の間には双方向的な関係があるが、その関係の強さや方向性は発達段階によって異なることを示す報告がある (Stodden et al., 2008)。そこでは、幼児期には十分な身体活動が運動能力の発達を促進し、学齢期以降は逆に、運動能力が高いことが身体活動への参加をより促進する傾向があるという。このような知見は、子どもの発達段階に応じた効果的な介入や教育プログラムの設計にあたって役立つと考えられる。

幼児・児童が自らの健康を保持・増進するために必要なコンピテンスを体育の側面から捉えると、動ける体の育成は重要な役割を持ち、動き(運動スキル)の獲得は育まれるべきコンピテンスの一つだと考えられる。自分の体がどのように動くのか、動かすことができるのか、そのメカニズムについて客観的な仕組みを理解すること、およびそれを体験することを通して身体感覚を高めていくことは重要である。

一方で、自身の体や、身体感覚を客観的にとらえることは難しい。そういった中においては、まず指導者が運動を客観的に理解し、実践に応用しながら、それを他者（子どもたち）に伝えていくことは重要だと考えられる。本研究は、指導的立場を想定した成人を対象に、上手な動きのメカニクス、動く体の仕組み、それを具体的に視覚化されたモデルを用いて理解を深められる様子を検証している。基本的な運動スキルについて、単にやり方を指導されることのみによらず、その運動を理解して動きの向上につなげることを試みた。自分自身を動きの主体ととらえ、科学的な視点からの理解に加え、それを視覚化して理解を強化する方法を加え、それによって得られる結果の予測をしながら、自身で実践すること、および他者のパフォーマンスの変化も客観的に評価するプログラムを実践した。その結果、対象とした学生にスキルの向上、および体や運動に対する意識の変化を確認することができた。

さらにこうして得られた動きの理解を、自身の運動行動やその表現に還元していけることが望ましい。体育の Art としての側面から、自身の体を使った表現にもその要素をみることが出来る。理解した動きの仕組みを自身の感覚を通していかに動きとして示せるか、また他者の動きを評価しそれを伝えることができるか、それらは子ども間のコミュニケーション能力の育成にも関与していくと考えられる。

これらを基盤として、子どもたちに向けての学習プログラムとして開発が進められ、運動と健康とのつながりの理解を深められるようになることを期待したい。

引用文献

文部科学省（2017）小学校学習指導要領.

文部科学省（2017）幼稚園教育要領.

厚生労働省（2017）保育所保育指針.

厚生労働省（2017）幼保連携型認定こども園教育・保育要領.

David F. Stodden, Jacqueline D. Goodway, Stephen J. Langendorfer, Mary Ann Robertson, Mary E. Rudisill, Clersida Garcia, and Luis E. Garcia (2008) : A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship, *Quest*, 60-2, 290-306.

(5) STEAM 教育プログラムにおける絵本の活用

原口 るみ (東京学芸大学)

日本では古くから、科学的な体験と絵本等を読むことを合わせた教育的活動が行われてきた。たとえば 1950 年代に成立した「子ども文庫活動」において、科学遊びや自然観察会が読書啓発行事の一環として実施されてきた (大貫ほか, 2016)。近年、こうした活動には「理科読 (りかどく)」と称されるものも含まれ、全国的な広がりを見せている (原口, 2020)。その効果としては、小学校 3 年生以上の理科の学習のみならず、幼児期の科学的思考の萌芽 (大貫, 2014; 大貫, 2016 など) や小学校生活科での「気付き」を豊かにすることにもつながっていることが報告されている (原口・大貫, 2021)。

科学的体験と絵本等の読みを往還する教育プログラムは、日本独自のものではない。例えばアメリカでは、絵本の読み聞かせを STEM の学習に取り入れた指導書がつけられている (Ansberry ほか, 2010)。この指導書も本研究で依拠した Bybee et al. (2016) の the BSCS 5E instructional model を採用している点が特徴である。

健康教育は幼児期から成人期に至るまで、途切れることなく行っていくことが望ましい (Nutbeam, 2000)。ところが、健康にまつわる情報は日進月歩であり、学校教育で得た情報は 10 年、20 年と時が経つにつれて時代遅れのものになってしまう懸念がある。そうした意味で幼児・児童を対象とした健康教育は、子ども本人の健康につながることは勿論、子どもを通じてその保護者等周囲の大人に新しい情報をもたらす機会となることも期待される。全世代への波及効果が期待される幼児・児童向けの健康教育において絵本の活用は、様々な可能性を有している。

たとえば、『きゅうきゅうばこ 新版』(やぎゅう・やまだ, 2017) は、『きゅうきゅうばこ』(柳生・山田, 1995) の改訂版である。巻末の救急箱に入れるもののリストを見比べると、1995 年当時と 2017 年当時の救急箱に常備すべき物の変化が確認できる。時代に即した情報に更新されている絵本を健康教育プログラムに用いることで、異なる世代が健康について「当たり前」と思っている情報のズレを互いに確認し、コミュニケーションを図ることが可能となる。

次に、本研究で開発した幼児・児童を対象とした健康に関する STEAM 教育プログラム「たまごのひみつ」を見てみる。5E モデルの 4 つ目のステップ: Elaboration (精緻化) で読み聞かせに用いた『じょうぶなからだをつくるたべものーあかのえいようのなかまたちー』(せべ・吉田, 1997a) は、たんぱく質について理解を深めることのできる絵本である。この絵本を用いたことで、子どもたちは卵にタンパク質が多く含まれており、赤の役割の栄養であるというおおよそのイメージをつかむことができたと考えられる。さらに、同じシリーズの『びょうきからまもってくれるたべものーみどりのえいようのなかまたちー』(せべ・吉田, 1997b)、『つよいちからがでるたべものーきいろのえいようのなかまたちー』(せべ・吉田, 1997c) も教育プログラムに取り入れることで、子どもがお子様ランチを描くに赤・黄・緑の栄養のバ

ランスを考える手立てとなったと考えられる。

原口・大貫（2022）の指摘する、文章に加えて絵や写真、図表といった視覚情報を含む絵本が、子どもにとって言語以外の表現活動をする際の足掛かりとなり、図画工作等の表現活動にもつながるという点も重要である。特に幼児期から小学校低学年にかけての子どもが自らの思いや考えを表現する際の手がかりとしての絵本の役割は見逃すことができない。

ともすると絵本は、まだ文字が読めない年齢の子どものための本ととらえられがちであるが、絵本作家である館野鴻氏の「私が描いている絵本は大人向けでも子ども向けでもない」という言葉や、国立科学博物館の企画展などが示すように、絵本は、必ずしも子どもだけを読者として想定し制作されているわけではない。健康に関する STEAM 教育プログラムに絵本を取り入れることで、さまざまな世代が、その絵本を媒介にコミュニケーションを取りながら健康について話したり、時代にあった情報へと知識体系を更新させたりしていくことが期待される。

引用文献

Ansberry, K. R., & Morgan, E. R. (2010). Picture-perfect science lessons. NSTA Press.

Bybee, Rodger W., et al. (2006) The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. Colorado Springs, Co: BSCS.

原口るみ（2020）理科読とは何か：定義と課題の整理・学校図書館活用の展望．学校図書館学研究，22，26-35.

原口るみ，大貫麻美（2022）生活科における子どもの「気付き」を促す科学絵本の活用．東京学芸大学紀要 総合教育科学系，73，607-617.

国立科学博物館（2019）「絵本でめぐる生命の旅」

<https://www.kahaku.go.jp/event/2019/12picturebook/>（最終閲覧日 2023.2.10）

Nutbeam, D. (2000) Health literacy as a public health goal—a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. Health promotion international, 15(3), 259-267.

大貫麻美（2014）幼年期の子どもに見られる科学的思考の萌芽に関する基礎的研究（1）「活動マップ」の開発と事例「空気の存在」における分析，帝京平成大学紀要，25，pp.97-103.

大貫麻美（2016）幼年期の子どもに見られる科学的思考の萌芽に関する基礎的研究（3）保育所における4歳児の「光とかげ」に関する活動を通して，帝京平成大学紀要，27，pp.95-100.

大貫麻美, 原口るみ, 土井美香子, 瀧上豊 (2016) 本を通して自然科学を学ぶ「理科読」の歴史と実践的研究への展望, 帝京平成大学児童学科研究論集, 6, pp.69-79.

せべまさゆき・吉田隆子 (1997a) じょうぶなからだをつくるたべもの—あかのえいようのなかまたち—, 金の星社.

せべまさゆき・吉田隆子 (1997b) びょうきからまもってくれるたべもの—みどりのえいようのなかまたち—, 金の星社.

せべまさゆき・吉田隆子 (1997c) つよいちからがでるたべもの—きいろのえいようのなかまたち—, 金の星社.

舘野 鴻 (2017) 命は描けるか:『図書』2017年8月号掲載

<https://tanemaki.iwanami.co.jp/posts/5976> (最終閲覧日 2023. 2. 10)

柳生弦一郎・山田真 (1995) きゅうきゅうばこ, 福音館書店.

やぎゅうげんいちろう・やまだまこと (2017) きゅうきゅうばこ 新版, 福音館書店.

4. 国内外の健康教育と STEM/STEAM 教育に関連した取り組みの現状

石沢順子（白百合女子大学）

日本における健康教育は、幼児期では心身の健康に関する領域「健康」を中心に、生活や遊びを通しての総合的な指導として取り入れられている（文部科学省，2017a）。児童期では、運動に関する内容は体育科の運動領域（第1学年から第6学年）において、それ以外では主に体育科の「保健」領域（第3学年から第6学年）、生活科（第1学年から第2学年）、家庭科（第5学年から第6学年）、特別の教科「道徳」、「総合的な学習の時間」などに含まれている（文部科学省，2017b）。

石沢ら（2020a）では、小学校において今後、求められる健康教育について調べるために、小学校学習指導要領（文部科学省，2017b）を基に、主に体育科の保健領域で扱われる健康教育に着目し、関連する資料を整理した。まず、学校健康教育の体系について、文部科学省の資料「改訂『生きる力』を育む小学校保健教育の手引（2019a）」、「『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育（2019b）」、「栄養教諭を中核としたこれからの学校の食育（2017）」記載を参考にまとめた（図3）。学校における健康教育は内容が多岐にわたるため、ここでは、「保健教育」「安全教育」「食に関する指導」など教科内及び教科外の学級活動や行事等で直接的に子どもに教育する活動を「健康教育」と捉えることとした（図3の網掛け部分）。

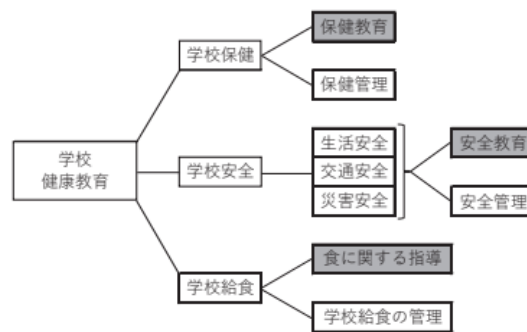


図3 学校健康教育の体系

文部科学省の資料「改訂『生きる力』を育む小学校保健教育の手引（2019）」、「『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育（2019）」、「栄養教諭を中核としたこれからの学校の食育（2017）」の記載をもとに作成。本研究では網掛け部分を「健康教育」とする。

体育科の保健領域の授業時数は、現在、第3・4学年では8単位時間程度、第5・6学年では16単位時間程度の合計24単位程度と限られているため、より充実した健康教育を行うための工夫の一つとして、運動領域や他の教科等と連携することが挙げられる。小学校学習指導要領解説総則編（2017）の付録6では、教育課程の編成に関する参考資料として「現代的な諸課題

に関する教科等横断的な教育内容」の具体例が示されており、その中で健康教育に関連するものは「心身の健康の保持増進に関する教育」、「防災を含む安全に関する教育」、「食に関する教育」の3つがある。例えば、心身の健康の保持増進に関する教育には、体育科の保健領域の5つの内容全てが含まれており、その他の教科との連携として、家庭科、理科、社会、特別の教科道徳、特別活動、総合的な学習の時間などが例示されている。

これらのことから、主となる体育科保健領域の授業時数は限られているものの、体育科の保健領域と運動領域の連携や他教科等の連携を活用すれば、様々な形での健康教育の可能性があることがうかがえた。しかし、各教科での学習内容は配当学年が異なる場合もあるため、カリキュラムマネジメントを行った上で他教科等との連携を活用することにより様々な形での健康教育の可能性があることが示唆された。

次に、海外の健康教育に関する状況を調べるために、石沢ら（2021）において、アメリカ、カナダ、シンガポール、フィリピンの健康教育に関する基準等を整理した。その結果、健康教育（Health Education）に関してはどの国でも K-12（幼児教育から高校卒業にあたる第 12 学年まで）を対象とした基準が設けられていた。健康教育に関する科目は、独立した科目の場合と保健体育（Physical& Health Education）の中に含まれている場合があり、教科横断的に取り入れられている国もあった。具体例として、食事・栄養に関するコンピテンスの記述を調べたところ、国によって内容や詳しさが異なっていた。幼児期から連続してコンピテン스가示されている場合もあり、日本における健康教育に役立つ可能性が示唆された。

一方、2020 年時点では、健康教育と STEAM 教育または教科間連携を関連付けた国内の学術研究はでは見当たらず、実践例も運動面に限定されていたため、改めて本研究の意義が確認された（石沢ら、2020b）。

引用文献

文部科学省（2017a）幼稚園教育要領。

文部科学省（2017b）小学校学習指導要領。

石沢順子，大貫麻美，椎橋げんき（2020a）小学校「体育科」における指導法に関する基礎的研究～これからの健康教育についての一考察～，白百合女子大学紀要，56，113-117。

文部科学省（2019a）「生きる力」を育む小学校保健教育の手引き。

文部科学省（2019b）『生きる力』をはぐくむ学校での安全教育。

文部科学省（2017） 栄養教諭を中核としたこれからの学校の食育。

https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/__icsFiles/afieldfile/2017/08/09/138569

9_001.pdf (最終閲覧日 2025.3.31)

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 佐々木玲子 (2021) 幼児・児童期の健康教育において育成を目指すコンピテンスに関する研究:海外の教育課程を踏まえた一考察, 白百合女子大学初等教育学科紀要, 6, 37-46.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 鍛冶礼子, 原口るみ (2024) 国内の先行研究からみた幼児向け STEAM 教育プログラムの評価に関する検討, 白百合女子大学紀要, 60, 205-215.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 稲田結美, 佐々木玲子, 原口るみ (2020b) 児童が自らの健康を保持・増進できるコンピテンスを育むための STEAM 教育の検討: 体育科を中心とした教科横断型プログラム開発に向けて, 日本科学教育学会年会論文集 44, 457-458.

5. 幼児・児童を対象とした健康に関する STEAM 教育プログラム

石沢 順子（白百合女子大学）

(I) 卵に関する STEAM 教育プログラム

本研究では、幼少期から自らの健康を保持・増進できるコンピテンスを育むために、食育に関連する STEAM 教育プログラムを中心に検討を行った。子どもにとって身近で栄養が豊富な食べ物であり、自然や生命に関する気づきにも繋がる可能性のある「卵」をテーマに選定し、卵に関する科学的な理解を深めることを基本的なねらいとした。そして、幼児と小学生を対象とした STEAM 教育プログラム「たまごのひみつ」を開発し、それぞれ幼稚園と小学校で実践した。また、心の健康という観点から、多様性や継承性への科学的理解を促すきっかけとするために、遺伝に関するプログラムについても開発を試みた。

STEAM 教育プログラムの立案にあたっては、科学教育における教授モデルとして Bybee et al. (2006)が提唱した The BSCS 5E instructional model(以下、5E モデルと記述)を参考にした。5E モデルは学習プログラムを Engagement、Exploration、Explanation、Elaboration、Evaluation の5つの段階で構成することに特徴がある(表1)。各プログラムはこの5段階に当てはめる形で計画した。

表1 Bybee et al. (2006)の5E 指導モデルの各局面で行われる活動の要約

	局面	活動の要約
Engagement	関与	「[関与]の局面で学習者に与えられる」教師の課題やカリキュラムの課題は、学習者の既知知識に接近し、既知知識を引き出し、好奇心を刺激する短い活動を利用することで学習者が新しい概念に関与するようになる手助けをする。そのような活動を通しては、過去と現在の学習経験を結び付け、既知の概念を明らかにし、現在の活動の学習成果に到達することに向けて児童の思考を組織する。
Exploratio	探索	「探索」の経験は、児童に現在の概念(すなわち誤概念)やプロセスやスキル [の程度] が特定され概念変化が促進される共通に基盤となる活動を提供する。学習者は新しい考えを生み出し、問いや可能性を探索し、主要な調査を設計・指揮するために既知知識を使用する手助けとなる実験室の活動(lab activities)を遂行するかもしれない。
Explanation	説明	「説明」の局面は「関与」や「探索」の経験における特定の側面に児童の注意を向け、自らの概念的な理解やプロセススキルや行動を示す機会を提供する。この局面は、また教師が直接に概念やプロセスやスキルを導入する機会を提供する。学習者は概念に関する自らの理解を説明する。教師やカリキュラムから得られる「概念やスキルに関する」説明は彼らをより深い理解に向けて導く。
Elaboration	精緻化	教師は児童の概念的な理解やスキルに挑戦し、拡張する。[拡張することで得られる] 新しい経験を通して、児童はより深く、より広い理解や多くの情報、十分なスキルを発達させる。児童は追加の活動を実施することによって自らの概念に関する理解を「様々な現象や事象に」応用する。
Evaluation	評価	評価の局面は児童が自らの理解や活動を評価(assess)することを奨励し、教師に教育目標の達成に向けた児童の進歩を評価する(evaluate)機会を提供する。

大貫 (2018) より引用 : Bybee, R.W. et al., The BSCS 5E instructional model, CO: BSCS (2006) p.2 を大貫が訳出したもの。([] は大貫による加筆箇所)

また、STEAM 教育の視点から子どもたちに科学的な事実を伝えることを意識し、各プログラムに以下の内容が含まれるようにした。

- ・ Science:科学的な根拠を基にする。
- ・ Technology:条件や仕組み、組み合わせなどを考える。

- ・ Engineering:学んだことを活用する。
- ・ Arts:言語・描画・デザインなどで表現する。
- ・ Mathematics:数、量、大きさ、時間などを意識する。

次に、本研究で開発した STEAM 教育プログラムの概要を紹介する。なお、幼児・児童を対象に実践済みのプログラムの成果に関しては、以下の論文・学会等で報告している。

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 鍛冶礼子, 原口るみ, 奈良典子, 稲田結美, 佐々木玲子, 渡邊淳(2024)卵を題材とした幼児向け STEAM 教育プログラムの検討 幼稚園における実践事例「たまごのひみつ Part 1」白百合女子大学研究紀要,9,11-19.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 鍛冶礼子, 原口るみ (2023) 卵を題材とした幼児向け STEAM 教育プログラムの検討 幼稚園における実践事例「たまごのひみつ Part 2」白百合女子大学研究紀要,59,253-262.

Junko Ishizawa, Asami Ohnuki, Genki Shiihashi and Rumi Haraguchi (2024)A Case Study on STEAM Education for Japanese Early Elementary Students: Development of Egg-Themed Learning Materials for Food and Nutrition Education, The 9th International STEM Education Conference 2024 in Thailand.

①幼児対象「たまごのひみつ Part 1・Part 2」

対象：年長児

ねらい：卵に興味・関心を持ち、楽しみながら科学的な理解を深める。

「たまごのひみつ Part1」では、主に卵の形状や色の違い、卵から生まれる生き物について取り上げ、プログラム考案者3名（石沢，大貫，椎橋）が外部講師として保育時間中に実施した。「たまごのひみつ Part2」では、料理に関する卵の特性や栄養バランスの良い食事に関する内容を中心とした。所要時間は各60～70分であった。

たまごのひみつ Part1 の概要を表2に示した。

表2 幼児対象「たまごのひみつ Part 1」の概要

5Eモデルの段階〈分〉	内容
①Engagement（関与）〈5分〉 導入として既有知識や興味・関心を引き出す	○これは何だろう？ ・提示された卵（ニワトリ：白・赤・水色、ウズラ）を見て、「これは何だろう」との問いに「たまご」と答える。
②Exploration（探索）〈15分〉 疑問を持ったことに対して探索する	○絵本を使っているいろいろな卵を探してみよう！ ・3～4人のグループで、写真絵本を見ながら各自で卵を見つける。 ・絵本で見たことをグループの仲間と伝え合う。
③Explanation（説明）〈15分〉 探究した活動を「言語化」する	○卵の親当てゲーム ・探索活動で得た気づきを根拠として話し合いながら、ダチョウ、ニワトリ、ウズラ、サケ（イクラ）、カブトムシ、ウミガメの卵（ウミガメの卵は模型、その他は実物の卵もしくは卵殻）とその親（実物大イラスト）を結びつける。
④Elaboration（精緻化）〈10分〉 分かったことを広げる・深める	○絵本の読み聞かせ『たまごのなかにいるのはだあれ』 ・いろいろな生き物（ペンギン、ワニ、カモ、ウミガメ、クモ、タコ）の卵と成長過程を知る。
⑤Evaluation（評価）〈15分〉 今日の学びで分かったことを認識する	○ふりかえり ・卵の親当てゲームに出てきた6種類の卵と親のイラストを線で結ぶワークシートに取り組み。 ・本日の活動で分かったことを話す。

各段階の具体的な活動内容や工夫点等は以下の通りである。

Engagement(関与)では、導入を兼ねて卵に関する既有知識や興味・関心を引き出す活動を行った。具体的には、白・赤・水色のニワトリの卵とウズラの卵を順番に提示し、「これは何だろう」と子どもたちに問いかけた。どれも卵ではあるが、鶏卵でも色が異なる場合があったり、鳥の種類によって卵の大きさが異なる場合があったりすることに気づけるようにした【Science】。

Exploration(探索)では、絵本を使って卵について調べる活動を行った。3 から 4 名のグループに対して、卵から生まれる動物が掲載されている写真絵本を 8 冊程度配布し、各自が好きな絵本を選んで卵の写真を見つけるようにした【Science】。絵本は、次の活動で取り上げる動物も含めて、鳥・魚・昆虫など多様な種類の動物が掲載されているものを選び、卵の色、形、数などにバリエーションが出るようにした【Mathematics】。その後、絵本で見たことをグループの仲間と伝え合う時間を設けた【Arts】。

Explanation(説明)では、探究した活動を言語化できるように、6種類の動物(ダチョウ、ウズラ、ニワトリ、サケ、カブトムシ、ウミガメ)の卵を観察し、その親と結び付けるゲームを行った【Arts】。問題として示された親に対して、グループの仲間と相談して、正解だと思う卵を選び、代表者が前に運ぶクイズ形式とした。その際、卵は実物または本物と同サイズの模型を用意し、親の実物大イラストも掲示することで、それぞれの大きさから親子の関係を推測できるようにした【Mathematics, Technology, Engineering】。また、グループで答えを決める際は、これまでの活動で得た気づき【Science】も根拠としながら話し合うように促した。



鶏卵の提示 (Engagement)



写真絵本で卵を調べる (Exploration)



ゲーム内での卵の観察 (Explanation)



親の実物大イラスト (Explanation)

図4 たまごのひみつ PartI 実践時の様子I

Elaboration(精緻化)では、卵から生まれる生き物と成長過程が描かれた絵本『たまごのなにかいるのはだあれ?』(ミア・ポサダ, 2010)の読み聞かせを行った。絵本の中には、動物によって卵の形や一度に産む卵の数などが異なること、卵が成長していく様子なども含まれていた【Science】。ここでは卵の中にいる間、子どもは何も食べずに育つことから、卵には栄養が多く含まれていること、そして人間が卵を食べるとその栄養を得られることも伝えた。

Evaluation(評価)では、振り返りとして、親を当てるゲームで出てきた卵と親を線で結ぶワークシートに取り組んだ【Technology, Engineering】。ワークシートでは、卵と生き物の大きさの比率を揃え、大きさのイメージが持てるようにした【Mathematics】。個別の作業が終わった後に全体で答えを共有した。最後に、本日の活動を通して分かったことをグループ内で話す時間を設けた【Arts】。



絵本の読み聞かせ (Elaboration)



ワークシート記入 (Evaluation)

図5 たまごのひみつ PartI 実践時の様子2

プログラム実施時の子どもたちの様子から、たまごのひみつ Part I では、卵に関する幼児の興味・関心を引き出すとともに、卵から生まれる生き物や卵の形、色、大きさなどを科学的な視点で理解するために有効であったことが示唆された。また、保育者自身が卵について知り、効果的な学びの方法を知る機会になったこともうかがえた。

読み聞かせで使用した絵本

『たまごのなかいるのはだあれ?』作：ミア・ポサダ、絵：ふじたちえ絵 (2010) 福音館書店

「たまごのひみつ Part 1」の約3ヶ月後に、料理に関する卵の特性や栄養バランスの良い食事に関する内容を含む「たまごのひみつ Part2」を行った(表3)。

各段階の具体的な活動内容は、以下の通りである。

表3 幼児対象「たまごのひみつ Part2」の概要

5Eモデルの段階	内容
①Engagement (関与) 導入として既有知識や興味・関心を引き出す	○「たまごのひみつPart 1」を振り返ろう ・卵には色々な種類があること、鳥だけでなく魚や虫なども卵から生まれることなどを思い出す。 ○どんな卵料理を知っているかな？ ・卵を使った料理について経験を想起し、知っていることを言葉や行動で伝えようとする。
②Exploration (探索) 疑問を持ったことに対して探索する	○卵の特性についての実験をしてみよう ＜特性1＞熱を加えると固まる(熱凝固性) 実験：卵をゆでると中身が固まる。その後、冷やしても生卵には戻らない。【保育者実施】 ＜特性2＞泡立つ(起泡性) 実験：卵白を混ぜると泡立ち、角が立つ。【保育者実施】 ＜特性3＞水と油を混ぜりやすくする(乳化性) 実験：水と油をペットボトルに入れて振ると一時的に混ざるが、その後分離する。【幼児実施】 水(酢)と油に卵の黄身を入れるとよく混ぜり、マヨネーズになる。【保育者実施】
③Explanation (説明) 探究した活動を「言語化」する	○実験から何が分かったかな？ ・実験で分かったことを話す。
④Elaboration (精緻化) 分かったことを広げる・深める	○絵本を通して食べ物の仲間分けを知ろう ・読み聞かせ絵本の内容を通して食べ物には大きく3つの役割があり、【赤】【黄】【緑】の栄養に分けられる。卵にはタンパク質が多く含まれており、主に体をつくるものになる赤の栄養に分類されることを知る。 ○食べ物を分類してみよう ・グループごとにカードに書かれた食べ物を3色に分ける。
⑤Evaluation (評価) 今日の学びで分かったことを認識する	○バランスの良いお子様ランチを考えてみよう ・食べたいものを入れて、栄養の観点からバランスが良いお子様ランチの絵を考え、自由画帳に描く。 ○振り返り ・活動全体を通して分かったことを話す。

Engagement(関与)では、Part 1の振り返りと身近な卵料理について既有知識を引き出す発問をした。まず、卵にはいろいろな種類があること、鳥だけでなく魚なども卵から生まれることなどを確認した【Science】。次に、知っている卵料理の名前を確認した。

Exploration(探索)では、卵の特性である熱凝固性(熱を加えると固まること)、起泡性(卵白を混ぜると泡立つこと)、乳化性(水と油を混ぜりやすくすること)について分かりやすく提示するための実験を行った【Science】。なお、卵アレルギーを考慮して、卵に触れる可能性がある内容は保育者が行う実験を観察し、卵を含まないものは子どもが実践した。卵の特性の一つ目として、熱を加えると固まる熱凝固性があり、ゆで卵や茶わん蒸しなどに活用されている。ここでは、最初に生卵とゆで卵を提示し、卵をゆでる(温める)と中身が固まるが、冷や

しても生卵には戻らないことを確認した。二つ目の起泡性については、保育者がボールに卵白を入れ、泡立て器でかき混ぜてメレンゲづくりを行った。ここでは、卵白に空気を混ぜると泡立ち、ツノがたつことを確認した。三つ目の乳化性は、水と油を混ぜりやすくする性質で、マヨネーズづくりに利用されている。まず、ペットボトルに水と油を入れ、子どもたちが振って混ぜ、しばらく置いておくと分離し混ざらないことを確認した。次に、卵黄を入れると水(酢)と油が混ざること確認するため、保育者が行うマヨネーズ作りを観察した。



生卵とゆで卵の確認



乳化性の実験



マヨネーズづくりの観察

図6 たまごのひみつ Part2 実践時の様子1

Explanation(説明)では、実験で分かったことを子どもが言語化し、お互いに伝え合う時間を設けた【Arts】。

Elaboration(精緻化)では、卵を含めた食べ物に含まれる栄養素とその役割を知るため、3色食品群に関する絵本の読み聞かせを行った。その際、卵はタンパク質を多く含んでおり、骨や筋肉など丈夫な体をつくる赤の役割の食べ物に分類されることに気づけるようにした【Science】。また、黄の役割の食べ物はエネルギーのもとになり、緑の役割の食べ物は体の調子を整えることを伝えた上で、食べ物の書かれたカードを赤・黄・緑の役割ごとに分類する活動を行った【Mathematics】。

Evaluation(評価)では、それまでの学びを生かして栄養バランスを考えながら、各自が好きなメニューを取り入れたお子様ランチを絵に描く活動【Engineering, Technology, Arts】を行った。最後にプログラム全体を通して分かったことを話す時間を設けた。



食べ物カードの分類



お子様ランチの例

図7 たまごのひみつ Part2 実践時の様子2

子どもたちが積極的に取り組む様子が見られ、マヨネーズの作り方やタンパク質についての発言なども複数あったことから、たまごのひみつ Part2を通して、卵の性質や栄養について興味を持ち、科学的な理解を深めるための一助となったことが示唆された。一方で、食べ物カードの分類では実際の食材の色(トマトは赤など)を意識してしまい、役割の色の分類を間違えてしまうケースが散見され、年長児にとっては難易度が高めだったと予想された。また、お子様ランチを描く活動では、赤・黄・緑の栄養のバランスを考えるように伝えたが、分類自体が曖昧な場合もあり、内容の理解には個人差が見られた。そのため、3色食品群の分類やバランスの良い食事について理解を深めるためには、日々の生活を含めて経験を重ねる必要があると考えられた。

読み聞かせて使用した絵本

『じょうぶなからだをつくるたべものーあかのえいようのなかまたちー』

作：吉田隆子，絵：せべまさゆき（1997）金の星社.

②小学生対象「たまごのひみつ」

幼児を対象に実施した STEAM 教育プログラムの成果を踏まえ、卵の栄養やバランスの良い食事について興味・関心を持ち、楽しみながら科学的に理解することをねらいとし、小学校2年生の生活科（45分×2コマ）で実施可能な STEAM 教育プログラムとして再構成した。本プログラムに含まれる STEAM の視点を表4に示した。

表4 小学生対象「たまごのひみつ」に含まれる STEAM の視点

Science	実験や観察を通して卵の性質に気づく。 食べ物の役割を分類する。
Technology	バランスの良い食材の組み合わせを考える。
Engineering	学んだ知識を活用して食事のメニューを考える。
Arts	イラストカードを使って食べたいメニューを表現する。 考えたことを言葉や言葉以外の方法で表現する。
Mathematics	食材のバランスや食事の量を考える。

STEAM 教育プログラムの概要は表5の通りである。プログラム考案者2名（石沢，大貫）が外部講師として生活科の授業時間内に実施した。生活科の目標との対応は、1時間目では料理に関する卵の3つの特性（熱凝固性、起泡性、乳化性）が分かる【知識・技能】、2時間目では自分自身や身近な人の食生活について考え、バランス良い食事のメニューを提案できる【思考力・判断力・表現力等】とした。

表5 小学生対象「たまごのひみつ」の概要

時間		5Eモデルの段階	内容
5分	1時間目	①Engagement(関与) 導入として既有知識や興味・関心を引き出す	○卵を使った料理を思い出す
30分		②Exploration(探索) 疑問を持ったことに対して探索する	○卵の特性を知る観察と実験 ①熱凝固性 →ゆで卵 【観察】 卵は熱を加えると固まる ②起泡性 →スポンジケーキ 【実験】 水が入ったボトルと卵白のみ入ったボトルの2つを振って比較する ③水と油を混ぜやすくなる(乳化性)→マヨネーズ 【実験】 水・油と水・油・卵の黄身を入れたボトルを振って比較する
10分		③Explanation(説明) 探究した活動を「言語化」する	○観察や実験で分かった卵の特性を発表し、ワークシートに記入する
10分		休憩	
15分	2時間目	④Elaboration(精緻化) 分かったことを広げる・深める	○栄養としての卵の役割を絵本で調べる ・食べ物の役割は大きく3つのグループ【赤】【黄】【緑】に分けられ、卵は主に体をつくるものになる【赤】の栄養に分類されることを理解する ・3つグループの食品をバランスよく食べると健康に良いことを理解する ○食べ物の役割クイズ ・提示した食べ物が3色のうちどれに当てはまるかを答える
30分		⑤Evaluation(評価) 今日の学びで分かったことを認識する	○バランスの良い食事を考える ・食事のメニューカードと栄養バランスプレートを使って、自分と他の人のために栄養バランスの良い食事の組み合わせを考える ○活動で分かったことをワークシートに書く

各段階の具体的な活動内容は、以下の通りである。

Engagement（関与）では、プログラムへの興味を引き出すために、実践者が卵を使った料理を尋ね、児童が知っている料理を列挙した。

Exploration（探索）では、料理に関連する卵の特性として、熱を加えると固まる（熱凝固性）、混ぜると泡立つ（気泡性）、水と油を混ぜりやすくする（乳化性）について観察や実験を通して確認した。熱凝固性により、卵は加熱するとゆで卵になるが、冷やしても生の状態（生卵）には戻らないことを確認した。



卵を使った料理を想起する



生卵とゆで卵の変化を確認する

図8 小学生対象「たまごのひみつ」実践時の様子1

次に、水を入れたペットボトルと卵白を入れたペットボトルをクラスの仲間と協力して振って混ぜた。その結果、卵白だけが泡立ちメレンゲになった（図9左）。同様に、水と油を入れたペットボトルとそこに黄身を加えたペットボトルを振って比較したところ、黄身を入れた方はよく混ぜた（図9右）。実際の料理では、泡立つ性質を利用してスポンジケーキを作ったり、水と油を混ぜりやすくする性質を利用してマヨネーズができたりすることを確認した。Explanation（説明）では、卵は加熱すると固まる、振ると泡立つ、水や油と混ぜりやすいという調理に関する3つの特性について確認するとともに、観察と実験から学んだことをワークシートに記入した。



図9 小学生対象「たまごのひみつ」気泡性と乳化性の実験

Elaboration（精緻化）では、卵を含む食品の栄養と役割について書かれた絵本である『じょうぶなからだをつくるたべもの—あかのえいようのなかまたち—』（吉田隆子，1997）の読み聞かせを行い、食品には主に3つの役割があり、卵はたんぱく質が豊富で、骨や筋肉など体をつくるもとになる赤い役割の食べ物に分類されることを学んだ。次に、同シリーズの絵本を用いて、ご飯やパンなどはエネルギー源になる黄色い役割の食べ物、野菜や果物などは体の調子を整える緑の役割の食べ物に分類されることを確認した。その後、実践者が提示した食べ物の役割を当てるクイズを行った。また、3色の役割の食べ物を揃えると栄養バランスの良い食事になることを学んだ。

Evaluation（評価）では、学んだことを生かして、バランスの良い食事の組み合わせを考える活動を行った。教材として、小学校の給食のメニューや絵本に書かれた料理などをもとに作成した34種類の食べ物が描かれたカード（赤：13枚、緑：11枚、黄：10枚）と食事の組み合わせを考えるバランスプレートを使用した（図10左）。また、白いカードを2枚用意し、児童が自由に書き込めるようにした。児童は、自分用2回と他の人用1回の合計3回分の食事のメニューを考えた（図10右）。最後に、振り返りとしてプログラムを通じて学んだことをワークシートに記入した。まとめでは、補足として毎食3色すべてを食べられなくても、他の食事で足りないものを補うことができること、カレーライスなど3色すべてを摂取できる食事があることを確認した。



食事のカードと栄養バランスプレート



栄養バランスの良い食事を考える

図10 小学生対象「たまごのひみつ」で使用した教材と使用時の様子

プログラムを通して、児童が積極的に参加する様子が見られた。多くの児童が卵の性質や栄養素の役割を認識し、学んだ内容をもとに理想的な献立を提案することができており、担任教諭からも肯定的な評価が得られたことから、本プログラムは、児童の卵に対する興味・関心を喚起し、科学的思考を育む効果があることが示唆された。

プログラムで使⽤した絵本

『じょうぶなからだをつくるたべもの—あかのえいようのなかまたち—』

作：吉田隆子，絵：せべまさゆき（1997）金の星社

『つよいちからがでるたべもの—きいろいえいようのなかまたち—』

作：吉田隆子，絵：せべまさゆき（1997）金の星社

『びょうきからまもってくれるたべもの—みどりのえいようのなかまたち—』

作：吉田隆子，絵：せべまさゆき（1997）金の星社

(2) 遺伝に関する STEAM 教育プログラム

渡邊ら (2018) は、第 41 回日本遺伝カウンセリング学会学術集会市民公開講座についての報告をまとめており、初等教育から高等教育にかけて、発達段階に合わせた遺伝教育の必要性について述べている。例えば、初等教育では、自分と他人との違い（唯一性）や多様性を知ることや、親と子のつながりとして継承性に気づくなどから始めることが示されている。

そのため、本研究では、遺伝に関する専門用語の修得を目的とするのではなく、心の健康という観点から多様性や継承性といった生物の遺伝を学ぶ際に素地となりうる科学的思考の萌芽を育むことを目指すプログラムを考案した。まず、活動内で扱うのはヒトではなく、架空の生き物の遺伝子とすることを伝え、遺伝の仕組みについて興味を持つきっかけづくりとする。また、大貫ら (2020) の研究成果をふまえ、直接体験とともに図書の読み聞かせやプログラミング体験などを含むものとし、概念理解の促進を図る。内容的には小学校の算数「データの活用」の「起こりうる場合」に近く、優劣ではなく、このような場合にこのようなことが起こるといふ法則性に気づけるように配慮した。

なお、本プログラムは児童館のイベントにおいて実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、残念ながら中止となったため、考案したプログラムの内容のみ報告する。

テーマ：頭と体を使って科学ゲームにチャレンジしよう（遺伝編）

対象：小学校 2～6 年生（3・4 年生中心） 20 名程度 45 分

ねらい：絵本の読み聞かせやタブレット視聴、体を動かす活動等を通して、遺伝の仕組みを体験しながら学び、科学的思考の萌芽を育む。

内容：絵本やアニメーションの内容から遺伝に関連するきまりを見つけ、それを活かして体を動かす活動を伴うゲームに挑戦する。

<活動内容>

Engage（導入）では、遺伝に関連する以下の絵本の読み聞かせを行い、動物と植物の違いや似ている点などについて既有知識を振り返りながら、細胞、遺伝子などについて知る。

「いのちのつながり」（中村運ぶん、佐藤直え、福音館、1991）

「あおくとときいろちゃん」（作：レオ・レオーニ、訳：藤田圭雄、至光社、1967）

Exploration（探索）では、遺伝の仕組みを理解するための映像視聴（プログラミングアプリを使用）を行う。最初はタブレット上で動く丸の法則性を見つける（図 11）。その際、以下のような優位性なし（共顕性）・優位性あり（顕性）のパターンの 2 種類を取り上げる

(1代目まで)。

- ・赤丸と赤丸が重なる→小さい赤が増える
- ・青丸と青丸が重なる→小さい青が増える
- ・赤丸と青丸が重なる→小さい紫が増える
- ・赤丸と青丸が重なる→小さい赤が増える (顕性)

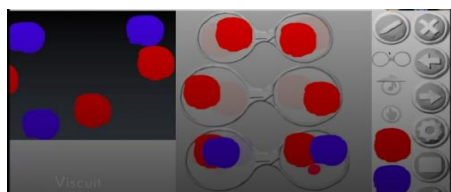


図 11 タブレット上で法則性を見つける

次に、自分たちでタブレットを操作し、見つけた法則性を再現してみる。

Explanation (説明) では、これまでの活動で理解した内容を児童が説明し、全体で共有する。その知識を活かして、チームごとに遺伝子に見立てたボールを運びミッションをクリアするゲームを行う。その際、本人の遺伝情報には触れず、モデルとして、一遺伝子の発現の仕組みを体験する形式とする。

パターン (1) チームごとに父 BOX・母 BOX から一つずつ遺伝子に見立てたカラーボールを取り、ボールの色の組み合わせ (遺伝情報) をもとに、指定の衣装 (眼鏡、マント、帽子など) を着せていく。条件設定として、優位性なし (共顕性) の場合と、優位性あり (顕性) の場合に分けて行う。

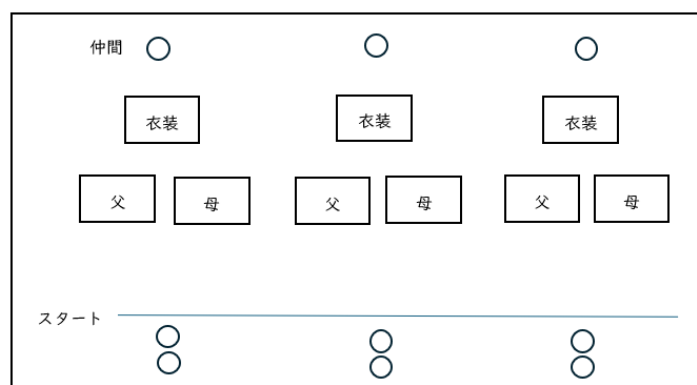


図 12 パターン 1 の環境設定

①優位性なし（共顕性）の場合

2つのボールが同じ色ならその色のメガネをかける。異なる色なら2色を混ぜた色（赤と青の場合は紫）のメガネをかける。

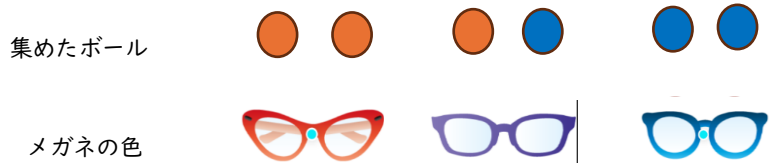


図13 優位性（顕性）なしの場合の例

②優位性あり（顕性）の場合

2つのボールが同じ色ならその色のマントを着る。異なる色なら顕性のある色（赤と黄色の場合は赤）のマントを着る。



図14 優位性あり（顕性）の場合の例

パターン（2）問題の写真に映っている生き物の服装をもとにして、父BOX・母BOXから一つずつカラーボールを集め、遺伝情報を当てる。顕性の有無は事前に指定する。

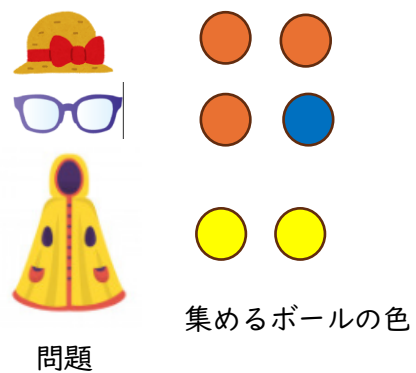


図15 パターン2の例

Elaboration（精緻化）では、多様性と共生について考える絵本として「まざっちゃんおう！いろいろな いろのおなはし」（アーリー・チャン作・絵、小栗佐多里、フレーベル館）

の読み聞かせを行う。その際、どの遺伝子が良いということではなく、多様であることが望ましいということが伝わるようにする。

Evaluation（評価）では、振り返りとして、グループごとにプログラムで分かったことを話し、ワークシートなどに記入する。

なお、本プログラムは児童館での実施を想定して作成したため、対象学年が小学校2～6年生と幅広くなっている。使用する絵本については、対象者の学年を考慮して調整を行う予定

である。

引用文献

渡邊淳，市石博，巽純子，中川奈保子，松田雅代，米田勝将，武田正道，大野智久，菅野治虫，佐々木元子，田村和朗，櫻井晃洋（2018）学校教育における「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践－初等・中等教育において「ヒトの遺伝」をどのように導入するか 第41回日本遺伝カウンセリング学会学術集会市民講座から，生物の科学 遺伝，72（1），86-92.

大貫麻美，石上七鞆，白鳥信義，鈴木誠，瀧上豊，古金悦子，渡邊淳（2020）科研費挑戦的萌芽研究（研究課題番号：16K12769）「新しい生命科学の根幹を担う日本独自の学際的幼児教育プログラムの開発」最終報告書

6. 保育者・教育者養成における STEAM 教育の活用

石沢 順子（白百合女子大学）

教科等横断的な視点の重要性は、小学校学習指導要領解説総則編(2017)に示されており、教師が教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていく力が必要とされる。幼児教育においても、教科とは異なる五領域を基に、遊びを通しての総合的な指導として複数の領域に関わる内容が扱われており、保育者・教育者を目指す学生自身が STEAM 教育を含む教科等横断的な視点を身に付けておくことが重要である。しかし、原口ら(2021)によると、日本ではアメリカ、イギリスに比べて保育者を目指す学生が科学的な知識を学ぶ機会が少ないことが明らかとなっており、保育者養成課程においても STEAM 教育の楽しさや意義に触れる必要性があるといえるだろう。

そこで、保育者・教育者養成課程に所属する学生を対象に、STEAM 教育への理解を深め、健康に関する指導力の向上を目指すために、2種類の STEAM 教育プログラムを考案・実施した。一つ目は「投げる」、「跳ぶ」などの運動能力を育むために必要な科学的な知識について体験しながら学ぶ取り組みであり、もう一つは卵を題材とした幼児向けの STEAM 教育プログラムの立案と実践を中心とした活動である。

以降で、STEAM 教育プログラムの具体的な内容を紹介する。なお、各プログラムの成果等については次の論文で報告している。

大貫麻美, 石沢順子, 椎橋げんき (2022) 生命科学と体育・数学・図画工作をむすぶ STEAM 教育プログラム「投動作の指導法」が私立女子学生にもたらす概念変容, 白百合女子大学紀要, 58, 107-118.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 佐々木玲子, 原口るみ, 奈良典子, 稲田結美, 渡邊淳 (2022) 「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, 白百合女子大学 初等教育学科紀要『保育・教育の実践と研究』, 7, 9-18.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 佐々木玲子, 原口るみ, 奈良典子, 稲田結美 (2023) 「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムが保育者・教育者を志望する女子学生にもたらす概念変容, 白百合女子大学 初等教育学科紀要『保育・教育の実践と研究』, 8, 9-18.

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき (2023) 初等教育学科学生を対象とした走・跳・投の指導法に関する教科横断型の教育プログラムに関する事例報告, 白百合女子大学 初等教育学科紀要『保育・教育の実践と研究』, 8, 31-37.

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 (2022) 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, 白百合女子大学研究紀要, 58, 91-106.

引用文献

原口るみ, 大貫麻美, 椎橋げんき, 石沢順子 (2021) 幼児期の STEM 教育を担う人材育成に関する一考察, 日本理科教育学会全国大会発表論文集第 19 号, 285.

文部科学省(2017)小学校学習指導要領解説総則編.

(I) 運動に関する科学的な理解を促す STEAM 教育プログラム

子どもの運動能力を高めるためには、体を動かす機会の確保とともに、それぞれの子どもの発達や経験に合わせた支援が求められる。そして、適切な支援を行うためには、保育者・教育者自身が運動に関わる身体構造の仕組みや動作時のポイント等について深く理解しておく必要がある。このような深い理解は、理科の領域で学ぶ身体構造についての科学的知識と体育科での学びが有機的に結びつけられることにより促進されると考えられる。

そこで、保育者・教育者養成課程に所属する学生を対象に、「投げる」「跳ぶ」などの基礎的な運動能力育むことをテーマに、ヒトの体の構造やそれぞれの動作の仕組みなどについて、観察や実験などの体験を通して学ぶ STEAM 教育プログラムを考案・実践した。

① 「投げる」能力を育む STEAM 教育プログラム

この STEAM 教育プログラムは、子どもの運動能力のうち、継続して低下傾向がみられる投能力に着目し、石沢ら(2018、2019)により開発されたものである。まず、「投げる」ことに関連する小学校での各教科等の単元や領域と、幼児教育の5領域を抽出し、「投げる」能力を育む教科横断型学習プログラムを構築する視点を整理した。その結果、「目的に応じた運動」、「人体構造の科学的理解」、「ものづくり」、「情報の収集・共有」の4つのカテゴリーにまとめられた(図16)。プログラムの作成にあたっては、この4つの視点を取り入れることを意識した。本研究課題ではこの STEAM 教育プログラムについて、「投げる」に関する概念変容の視点から検討した。

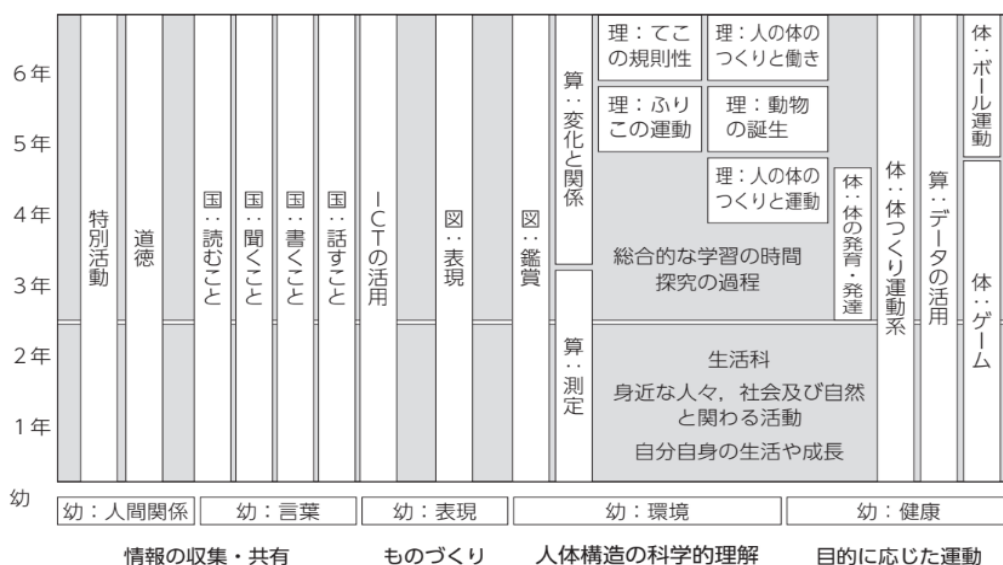


図16 「投げる」能力を育むための教科横断的視点

幼稚園教育要領及び小学校学習指導要領の内容から、投げることに関連する部分を抽出・整理し、教科横断的視点として4つのカテゴリーを提案した。図では特定のカテゴリー上に各教科等の内容を記載しているが、その内容は、他のカテゴリーともかかわりうる(例：算数の「測定」は、『人体構造の科学的理解』上にあるが、『ものづくり』や『目的に応じた運動』、『情報の収集・共有』にも関係する。)

表6に本プログラムの概要と主に関連するSTEAMの領域を示した。

表6 「投げる」能力を育むSTEAM教育プログラムの概要

展 開	概要 [主に関連するSTEAMの各領域]
導入	○子どもの運動能力の現状理解（教師からの話題提供） ※イメージマップ「投げる」の作成（1回目）
自己の投能力の確認、 課題の把握	○投動作に関する自己評価・他者評価（図1） [science/technology/mathematics] ・VTRを用いたハンドボール投げの測定と動作確認 ・改善点の検討、検証
投げ方の多様性に 関する理解	○多様な投擲物（図2）とその利用に関する探究活動 [science/technology/arts and design/mathematics] ・ボール投げ鬼ごっこ ・新聞やり投げ ・紙飛行機作り ・様々な素材のボール遊び など
理科教育と連携した プログラムの体験	○「理科」の復習（図3a, b） [science] ・骨と筋肉、関節 ・腕を動かす時の体内の動き ・てこの仕組みと働き ○理科の領域間の関連づけ [science] ・人体構造内にあるてこの仕組み ・投げる際の体の動きおよび力と運動 ○投擲補助具の原理と利用に関する理解（図3c） [science/technology] ・アトラトル（投槍器）とその原理 ・ボール投げの実践（ボールランチャーの理解を含む）
製作活動	○多様な投擲物を用いた活動の提案 [science/technology/engineering/arts and design/ mathematics]
総括	○最終レポート課題の提出 ※イメージマップ「投げる」の作成（2回目）

導入では教師により子どもの運動能力に関する話題提供が行われた後に、「投げる」に関するイメージマップを作成した。その後、それぞれの学生がハンドボール投げをする様子を撮影した映像を基に、各自の投動作について自己評価及び他者評価を行った。

次に多様な投擲物とその利用に関する探究活動を行い、投擲物に対し、形や飛距離、放物曲線などへの着目という数学・理科・工学的な見方や、投擲物の素材への着目という図画工学的な見方による学びを取り入れた。

その後、理科で既習の内容として、骨や筋肉、関節の構造とその動きなどの生命科学領域の内容、投げる動作に伴う力学領域の内容として槌子の仕組みと働きを確認した。またそれらを結びつける活動の例として、ボールランチャーでの投球体験も行った。



投動作の自己評価・他者評価



多様な投擲物



骨と関節の確認



凧子の仕組みと働きの確認



ボールランチャーの体験と仕組みの理解

図 17 投げる能力を育む STEAM 教育プログラムの様子

さらに、学生たちは、ここまでの学びの成果を生かして幼児を対象とした投げる動作を含む運動遊びを企画した。最後に総括としてまとめのレポートと2回目のイメージマップを作成した。

この STEAM 教育プログラムでは、投動作という体育で扱われる活動内容をテーマとしながら、過去に理科、体育、図画工作などの教科で学習してきた内容が複数の場面で扱われている。学生はこれらの体験を通して、投動作に関する科学的理解を深めるとともに、「投げる」に対するイメージを広げ、深化させたことがうかがえた。

引用文献

- 石沢順子，大貫麻美，椎橋げんき，宮下孝広（2018）「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－体育科・理科・図画工作科等を関連させる試み－，白百合女子大学初等教育学科紀要，3，1－9.
- 石沢順子，大貫麻美，椎橋げんき，宮下孝広（2019）「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(2):初等教育学科における事例研究，白百合女子大学初等教育学科紀要，4，1－9.

② 「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育

「投げる」能力を育む STEAM 教育プログラムの成果を踏まえ、「跳ぶ」能力を育む教科等横断的な視点についても「情報の収集・共有」「ものづくり」などの 4 つのカテゴリーで整理した(図 18)。その上で、各カテゴリーの内容がプログラムに含まれるようにした。

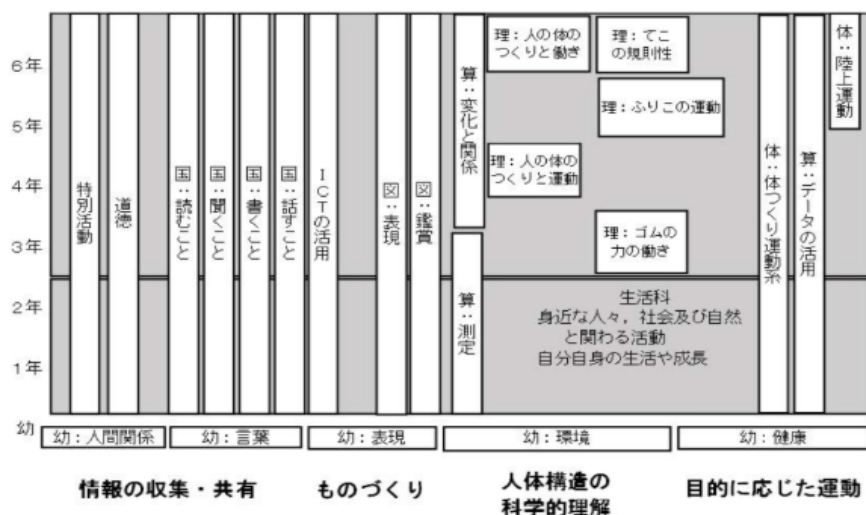


図 18 「跳ぶ」能力を育む教科等横断的視点 (石沢ら, 2018 を基に作成)

「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムの概要と関連する STEAM の領域を表 7 に示した。

表 7 「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムの概要

テーマ	概要 [主に関連するSTEAMの各領域]
①子どもの運動能力の現状に関する理解(導入)	○子どもの運動能力の現状理解 (担当教員からの話題提供と調べ学習)
②学生自身の跳能力と動作の確認	※イメージマップ「跳ぶ」の作成(1回目) ○立ち幅跳びの測定、観察、相互評価 [Science/Technology/Mathematics]
③跳ぶことに関する教科横断型の学び	○体のつくりと運動(骨と筋肉の関係、関節のつくりと働きなど) [Science] ○紙コップを使った関節の模型と跳ぶおもちゃづくり [Engineering/Arts] ○紙コップロケットを使った飛距離の測定、計算 [Science/Mathematics] ○放物線シミュレーターによる試行 [Science/Mathematics] ○跳ぶ角度を意識した立ち幅跳びの測定 [Science/Technology/Mathematics]
④跳ぶことを楽しむ遊びの企画・実施	○多様な跳ぶ活動の提案 [Science/Technology/Engineering/Arts/Mathematics]
まとめ	○振り返り、質問紙調査 ※イメージマップ「跳ぶ」の作成(2回目)

導入として、跳ぶ能力を含む子どもの体力・運動能力の現状について教員から話題提供を行い、学生が興味を持ったテーマを選んで、調べ学習と発表、意見交換を行った。

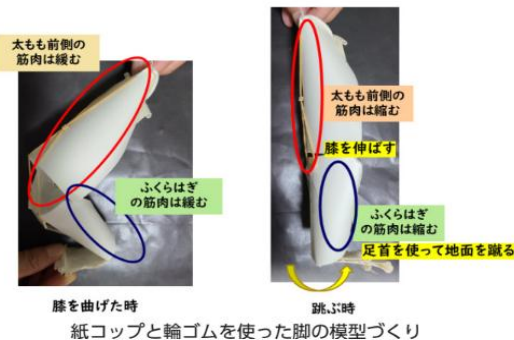
次に、「跳ぶ」に関するイメージマップを作成した。また、学生自身の跳ぶ能力と動作を確認するために、VTR を用いて立ち幅跳びの測定と観察を行った。さらに、正しい観察評価のポイントを学ぶために、佐々木ら(2010)の立ち幅跳びの評価基準を確認し、それに合わせて各自の動作を評価し合う活動を行った。

「跳ぶ」ことに関する教科横断型の学びを行うにあたり、STEAM 教育の概要と教科間連携の重要性について説明した。前半では「跳ぶ動きの理解を育むこと」をねらいとし、小学校理科の視点から体のつくりと運動に関連する内容、跳ぶ動作に関わる膝関節の骨や筋肉の動きなどを確認した。次に関節の構造を分かりやすくモデル化するために、紙コップと輪ゴムで脚の模型を作成した。太ももの前側とふくらはぎに相当する箇所を筋肉を模した輪ゴムを付け、跳ぶ準備段階で膝を曲げる際と足首を使い地面を蹴って跳ぶ際の関節と筋肉の動きの仕組みを学んだ。また、跳ぶ動きの全体的なイメージが幼児にも分かりやすい教材として、牛乳パックと輪ゴムを使った跳ぶおもちゃづくりを行った。また、跳ぶ動きには様々な種類があり、それらを遊びの中で経験することで、場面に応じた跳ぶ動きができるようになり、他の遊びやスポーツにも繋がることも学んだ。

後半では、「遠くへ跳ぶための条件を考えること」をねらいとして、紙コップとゴムで作ったロケットを飛ばす実験を行い、ロケットを飛ばす際にゴムを引く強さとロケットを飛ばす角度によって、飛距離がどのように変化するかを測定した。また、角度だけでなく、物質



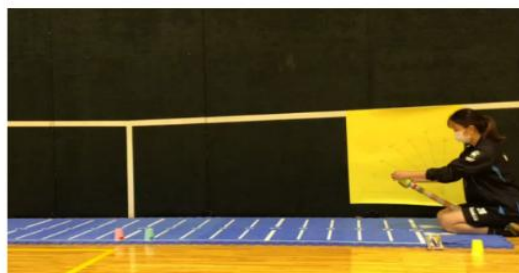
立ち幅跳びの測定と観察



膝を曲げた時
紙コップと輪ゴムを使った脚の模型づくり



牛乳パックと輪ゴムを使った跳ぶおもちゃづくり (石沢ら, 2022)



ロケットの飛距離実験の様子 (石沢ら, 2022)

図 19 「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムの様子

の大きさや重さなども設定できる放物線シミュレーターを使って、コンピューター上でいろいろな設定を試した。それらの結果を跳ぶ動きに繋げるために、跳ぶ角度を意識して再度立ち幅跳びの測定を行った。

その後、学生がそれまでの学びを生かして幼児から小学校低学年の子どもが楽しみながら跳ぶ能力を高められるような遊びの企画を行った。その際、いろいろな種類の跳ぶ動きを経験できるようにし、運動の得意・不得意に関わらず楽しめる工夫を取り入れた。

最後にプログラムのまとめとして、受講者は振り返りレポート及び「跳ぶ」に関するイメージマップの作成と STEAM 教育に関する質問紙調査への回答を行った。

以上のように、受講者は「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムを通して、主に体育、理科、算数、図画工作などの教科横断型の学びを体験した。これらの経験により、学生は跳ぶ動作への理解を深めるとともに、子どもに対する指導への自信も向上した。また、「跳ぶ」という言葉に対する概念を拡張・深化させており、「跳ぶ」動作に関連する部位や条件などを含めて、科学的な視点で捉えられるようになったことが伺えた。

③「走る」「跳ぶ」「投げる」能力を育む STEAM 教育プログラム

これまでの「投げる」「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育プログラムに関する研究成果を踏まえ、それらの要素に「走る」能力を加えたプログラムを実施した（表 8）。

表 8 「走る」「跳ぶ」「投げる」能力を育む STEAM 教育プログラムの概要

テーマ	概要
①子どもの運動能力に関する現状・課題の理解	子どもの運動能力の現状・課題に関する講義と調べ学習（スポーツ庁、全国体力・運動能力・運動習慣等調査報告書使用）
②学生自身の運動能力と課題の確認	ハンドボール投げ、立ち幅跳び、反復横跳び、25m走の測定と映像確認・評価（日本体育協会・研究プロジェクト（佐々木ら、2010）で作成された評価規準を使用）
③走・跳・投の動作に関する教科横断型の学び	<ul style="list-style-type: none"> ◎STEAM教育と教科間連携の重要性 ◎理科 体のつくりと運動 <ul style="list-style-type: none"> ・骨と筋肉の関係 ・運動時の関節の動き（人体模型を使って走・跳・投の動きを確認） ・てこの仕組みと働き ・ボールランチャーを使ったボール投げの実践 ◎体育科 <ul style="list-style-type: none"> ・走・跳・投の動作のポイント（子ども向けの絵本を活用） ◎図画工作科 <ul style="list-style-type: none"> ・紙コップを使った足関節の模型づくり ・紙コップロケットを飛ばす際のゴムの強さ・角度と距離の関係を測定 ・牛乳パックと輪ゴムを使ったおもちゃづくり
④走・跳・投を楽しむ遊びの企画	走・跳・投を含む遊びの調べ学習と実践

基本的には「投げる」「跳ぶ」能力を育む STEAM 教育に含まれていた内容を踏襲し、運動能力の測定には、反復横跳びと 25m走を加えた。

また、以前の教育プログラムには含まれていなかった内容として、子ども向け絵本の活用を取り入れた。走・跳・投の動作について分かりやすく学べる教材として、評論社の絵本の「じょうずになろうシリーズ」（監修:宮下充正、絵:加古里子）を使用した。これは教育学、スポーツ医学の専門家による研究成果をまとめたもので、子どもが運動の基礎知識や諸注意を楽しみながら身に付けることを目指した絵本である。具体的には、それぞれの動作の発達過程、どのような遊びやスポーツにその動きが含まれるか、上手くなるための練習方法、活動時の注意点などが記載されている。また、走・跳に関しては、動物と人間の能力の比較も含まれており、楽しみながら学ぶことができる内容となっている。学生自身が担当する絵本を決め、内容やポイントを読み込んでからお互いに発表し合い、疑問に思ったことがあればさらに調べる時間をとった。

教育プログラムのまとめとして、学生は、幼児から小学校低学年の子どもが楽しみながら走・跳・投の動きを経験できる遊びを考えた。また、この内容を子どもへの指導に生かす機会として、白百合女子大学の地域連携イベントであるエデュテイメント大学「からだであそぼう 親子で楽しく運動遊び」において、学生が主体となって運動遊びを企画・実践した。具体的には、投げる動きを経験できる遊びとして、玉入れ(横向き・上向き)、ボーリング、輪投げのコーナーを用意した(図 20)。また、幼児期の運動発達の特徴に合わせて多様な動きを経験できる「わくわくサーキット」を設置し、ミニハードル、ジグザグ走、ケンケンパ、ボールタッチなど走る・跳ぶ動きに加えて、這う、くぐるなどの動きを経験できるクモの巣くぐりも取り入れた(図 21)。いずれの遊びも子どもの発達段階に合わせて、距離や高さを変えて難易度を調整したり、回数を数えたりして達成感が得られるように工夫した。



玉入れ (横向き)

玉入れ (上向き)

ボーリング

輪投げ

図 20 投げる遊びの様子



図 21 わくわくサーキットの様子

この STEAM 教育プログラムとイベントの実施を通して、学生はそれぞれの動作や子どもを対象とした活動に対する理解を深めたことがうかがえた。イベントの参加者からも好意的な評価を得たことから、今後も様々な形で STEAM 教育プログラムを実施し、地域連携活動として還元することは有意義だといえるだろう。

「走る」「跳ぶ」「投げる」STEAM 教育プログラムで使用した絵本

宮下充正 監修, え 加古里子, ぶん 武藤芳照・平野裕一(1984)『じょうずになろう なげること』, 評論社 .

宮下充正 監修, え 加古里子, ぶん 武藤芳照・八田秀雄(1986)『じょうずになろう はしること』, 評論社 .

宮下充正 監修, え 加古里子, ぶん 武藤芳照・深代千之(1985)『じょうずになろう とぶこと』, 評論社 .

保育者・教育者養成における STEAM 教育活用について、①から③のいずれの STEAM 教育プログラムにおいても、受講後に STEAM 教育を肯定的に捉え、学生自身の学びだけでなく、子どもに対する指導に繋がる学びを得ていたことから、これらのプログラムは保育者・教育者を目指す学生に対して有効であることが示唆された。

(2) 卵を題材とした幼児向け STEAM 教育プログラムの立案と実践

演習科目「初等教育演習」において、STEAM 教育を活用した卵に関するプログラムを立案・実践する取り組みを行った。対象学生は、図 22 のような流れで STEAM 教育について学び、卵に関する探究活動を行った上で、「たまごのひみつ」をテーマとした幼児対象の地域連携イベントを企画・実践した。

2022 年に学生が企画したプログラムは「たまごのひみつ」「だれのたまご?」「たまごのパワーと栄養バランス」「へんしんするたまご」の 4 つで構成されていた。それぞれの活動内容及び STEAM 教育との繋がり等は以下の通りである。

はじめの「たまごのひみつ」では、鶏卵を例としながら、鶏卵の中で胚の体内に栄養分が包摂されていく様子を含めた胚発生の過程を知り、生物の成長や生命の連続性に目を向け、興味・関心を持つことをねらいとした。導入として、卵からヒヨコがかえり、ニワトリになることを楽しみながら想起できる手遊びを行った(Arts)。次に、鶏卵の中の様子や成鳥になるまでの過程を知る紙芝居を行い、卵の中で何が起きているのか、やがて子が親になるという生命の連続性を理解できるようにした(Science, Mathematics)。そして、ペンギンの卵からヒナ、親鳥へと形が変化するぬいぐるみを使った演示を行い、卵からかえる生き物はニワトリ以外もいることや、ペンギンにもニワトリと同様の成長過程があることに気づけるようにした(Science)。活動の最後に、ここまでの学びの振り返りとして、イラストシールを用いながらニワトリとペンギンの成長段階を示す絵を作った(Technology, Engineering, Arts)。

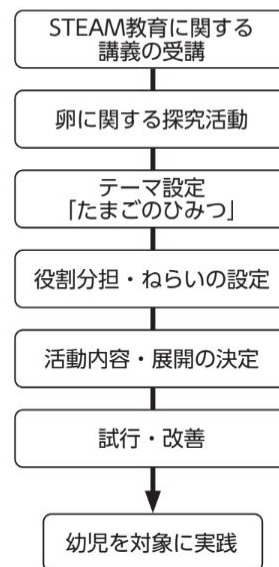


図 22 プログラム実践までの流れ



紙芝居

ぬいぐるみを使った演示

シール貼り

図 23 「たまごのひみつ」活動時の様子

2つ目の「だれのたまご？」では、卵から生まれる多様な生物に気づき、それぞれの卵の形状、大きさ、数などの特徴について考えることをねらいとした。まず、卵から生まれる生物の多様性に関する理解が深められるように、ニワトリのほかに、鳥類の中でも大型のダチョウ、小型のハチドリ、両生類のカエル、爬虫類のカメを取り上げたパネルシアターを行った(Science)。また、卵の実物または模型、写真などを用い、一度に産む卵の数なども確認することで、卵の形状や大きさ、数などの特徴に気づけるようにした(Mathematics)。その際、親の実物大パネルを準備し、実際の大きさも感じられるように工夫した(Technology)。卵の形状や殻の硬さと生息環境との関係について、卵を転がす実験やクイズなどを通して、科学的な根拠を基に考えられるようにした(Science, Engineering)。プログラムに関連して、子どもたちが各自で更に探究活動ができるよう、いろいろな卵の大きさや重さを体験したり、卵を転がしたりできるコーナーや絵本を自由に読めるコーナーを設置した(Mathematics, Engineering, Arts)。



パネルシアターと親の実物大パネル ボールと卵の転がり方の実験 卵の体験コーナー

図 24 「だれのたまご？」活動時の様子

3つ目の「たまごのパワーと栄養バランス」では、食育に繋がる内容として、食の観点から見た卵の良さ、栄養バランスなどを知ることをねらいとした。最初に、ペープサートを用いて卵にはいろいろな栄養素が含まれており、食べると筋肉や血など体をつくる素になり、成長にも役立つことなどを確認した(Science)。また、卵を含めた栄養バランスの良い食事について知るために、3色食品群を用いて、卵を使った料理とそれ以外の組み合わせの例を考える



ペープサート

3色食品群を使った活動

図 25 「たまごのパワーと栄養バランス」活動時の様子

活動を行った。ここでは、幼児でも理解しやすいように、料理に使われている食材を提示し、3色食品群の中から探すクイズ形式にした(Technology, Engineering)。

最後の「へんしんするたまご」では、卵の特性や SDGs の観点から卵には多様な用途があると知ることをねらいとした。ペープサートを交えながら、卵の特性として、起泡性(かき混ぜると泡立つこと)、熱凝固性(加熱すると固まること)、乳化性(本来混ざらない水と油を混ぜ合わせる)などがあることを説明した(Science)。そして、これらの特性を生かした食べ物の例として、起泡性ではケーキ、熱凝固性ではプリン、乳化性ではマヨネーズなどがあることを確認した(Technology)。その後、食材以外の卵の活用方法を知る機会として、町の中のような場所で卵が使われているかの〇×クイズを行い、チョークや肥料、スタッドレスタイヤ、ワクチン培養、化粧品などいろいろな場所で活用されていることに気づけるようにした(Engineering, Mathematics)。



ペープサート



〇×クイズ

図 26 「へんしんするたまご」活動時の様子

活動の最後には、これからの生活でも「たまご」について探究心を持ち、学び続けてほしいという企画者の思いを込めて、参加者に「たまごはかせ」任命証を渡した。

また、翌 2023 年に別学年の学生を対象に、上記と同様の取り組みを行った。その結果、学生が作成したプログラムには、手遊び歌やパネルシアターを使った卵料理のクイズ、自分が好きな卵料理を含むメニューを考えてお弁当箱に詰める活動、いろいろな生き物の卵について考える活動、鶏卵とボールの転がり方の違いや卵の殻の強さを試す実験、卵の殻をアートに活用する活動なども含まれており、多様性に富んだ内容となっていた(図 27)。



パネルシアター

卵料理を含むお弁当づくり 様々な生き物の卵と親の実物大パネル



卵の殻の強さの実験



鶏卵とボールを転がす実験



卵の殻を使ったアートづくり

図 27 2023 年実施「たまごのひみつ」活動時の様子

いずれの学年においても幼児向けの活動の企画・実施を通して、学生の STEAM 教育への理解が深まるとともに、食育に対する自信が向上した。また、幼児を対象としたプログラムを実施する際の留意点などに気づく機会となるなど、保育者・教育者を指す学生に有効であることが示唆された。

7. 開発した STEAM 教育プログラムの展開に向けて

(1) 健康を保持・増進を促すコンピテンスを育む STEAM 教育の可能性

—Mathematics 強化—食事の費用を踏まえた栄養教育の検討

奈良 典子 (実践女子大学)

①五感を刺激する STEAM プログラムを取り入れた食育

食育はいずれの世代にとっても必須であることは前置きをしつつ、食育基本法の第 1 章には、『子どもたちが豊かな人間性をはぐくみ、生きる力を身につけるためには、『食』が重要であること、食育は生きる上での基本であり、知育、徳育および体育の基礎となるべきものと位置づけられ、様々な経験を通じて「食」に関する知識と「食」を選択する力を習得し、健全な食生活を実践することができる人間を育てるもの（一部抜粋）』と記されている（厚生労働省, 2015）。

幼児期の発育・発達の特徴から五感を刺激していくことは、物事を深く感じとる「感性」を高めていくと考えられている。そこで STEAM の視点を取り入れた教育プログラムでは『たまご』をテーマとした（石沢, 大貫ほか 2024）。たまごの大きさや形を見る（視覚）、触ることで皮膚から伝わる（触覚）、臭いを嗅ぐ（嗅覚）、割れる音を聞く（聴覚）、食べることで味を感じる（味覚）ことなどが五感を刺激する（伏木, 2008, 日本味と匂学会編, 2008）。複数の体験を通して複雑な五感情報を神経から脳へ伝達し、統合していく過程を繰り返すことで、健康増進を促すコンピテンスを高める可能性が期待できるであろう。

五感の一つ味覚の役割は、口に含んだ食べ物が咀嚼行動により複雑な味を味細胞にて、甘味、うま味、塩味、酸味、苦味の味に瞬時に区分されて脳に伝わっていく。味覚の基本となる 5 種類の味は、「栄養になる成分」と「有害になりそうな成分」をキャッチする信号（シグナル）であるとも考えられている（伏木, 2008, 日本味と匂学会編, 2008）。

「栄養になる成分」は、甘味、うま味、塩味、の 3 種類であり、母乳やご飯などで感じる甘味はエネルギーとなる糖質、魚肉やスープに感じる旨味はたんぱく質の分解産物であるアミノ酸、アミノ酸は身体の構成材料になる成分でもある。食塩などの塩味はミネラル類を含み体液になる成分でもある。

令和 5 年国民健康・栄養調査（厚生労働省, 2024）において、食品群別摂取量で多くを占めたのは、甘味やうま味を豊富に含む穀類、いも類、肉類、魚介類、卵類、乳類であった。換言すると、ヒトが愛食する食べ物には、生きる上で必要性の高い栄養素（糖質、たんぱく質、ミネラル）・成分を含んでいることとなる。

柑橘類などの果実や腐敗すると生じる酸味は有機酸や無機酸を含み、苦味はアルカロイドやポリフェノールなどが含まれている。ヒトは食経験を重ねることで酸味や苦味もおいしいと感じることから、一概に「有害になりそうな成分」とは言えないものの、酸味や苦味は本能として危険信号を知らせる味と考えられている（伏木,2008）。

一方、ヒトが嗜好食品の過剰摂取や偏食による栄養不足が続くと疾病のリスクが高まることから、健康保持・増進の観点より食物繊維を確保する上でも苦味を感じる野菜や酸味を含む果物を一定量摂取することが推奨されている（厚生労働省,2024）。

しかしながら、幼児に『ピーマン（野菜）は体に良いから食べなさい』と指導したところで、甘味やうま味を感じにくい食品を積極的に口にする子どもは、どれ程いるであろうか……。保護者や食事提供者は、子どもの苦手な食材を微塵切りにして魚・肉と合わせ、好みの味付けにアレンジして、克服させようと創意工夫に苦慮している（農林水産省,2024,藤原2014）。

実際、食事提供のみでは健康を保持・増進するコンピテンシーを育むことは容易ではない。食事提供と並行して年齢や学習状況に適した食や栄養関連の知識を習得させていくことが極めて重要となってくる。

本研究では、STEAMの視点を食と栄養の教育プログラムに導入することで健康保持・増進のコンピテンシーを育む有効性が示唆されたと考えている（石沢,大貫ほか,2021）。一要因としては、対象者に即した計画に基づく、絵本やペーパーサートなどわかりやすい媒体の制作と活用、五感を刺激する体験など、各コンテンツの実施タイミングまでを熟考し、円滑な運営が有効な良好な影響を与えたと示唆される。

②健康を保持・増進するコンピテンシーを高め栄養バランスのよい食事摂取を促す取り組み ～Mathematics強化～

本研究では、栄養と食事教育プログラムでSTEAMの視点からMathematicsでは、「栄養バランスや食事の量」を考える内容までに留めていた。今後、本研究対象者を含めて、幼児は児童へ、さらに学生、成人へと成長していく。この過程において健康を保持・増進するには、自らがバランスの良い食事を調整する自己管理能力が求められる。実生活においては自ら食品を購入し調達する機会も増えていくであろう。食品調達には費用（食費）も発生するため、各人が食費として支出できる金額内で適切な食品の調達行動にうつすことが必須となる。

文部科学省学習指導要領においては、幼児期から遊びや生活のなかで数量に親しむ体験をふやすことで数量への関心が高まることが期待されていること、算数の学習を生活に活用することを目指すことが明記されている（日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会,2020）。そこで今後は、本研究のMathematicsにあてはまる“食事のバランスと栄養素の組み合わせ”

に“食費の予算を組んだバランスの良い食事調整”項目を追加することが肝要であると感じた。

図 28 は学生アスリートを対象とした食事調整トレーニングの抜粋資料である(奈良, 2006)。ここでは TEST として掲示しているが、本来は TEST 前に 5 大栄養素と食べ物との関連解説を確認してから TEST を解く構成となっている。TEST ではあらかじめ予算を設定し、予算内で現状の夕食(ハンバーグ弁当)を栄養バランスの良い食事に調整する。1 食あたりの調整ではあるものの、TEST 右横ページ上表の他の食事を踏まえた調整が必要となるため、初心者にはやや煩雑な問題と感じるかもしれない。ただ TEST を解くにあたり、栄養素の役割についての理解が浅い場合でも、図 28 の候補食品(写真下)の価格がヒントとなり、ゲーム感覚での調整が可能となっている。図 29 の ANSWER では、1 日分の栄養充足率と、解答食品を 1 品ごとに追加した栄養充足率の変化を蜘蛛の巣グラフで可視化できる工夫をしている。

TEST さあ! やってみよう!

予算内で
夕食のおかずや飲み物を選ぼう

あなたの設定は身長165cm、60kgの男性アスリートです。
2時間以上の練習を終えて、夕食調達のためにお母さまを
訪れたあなた。今朝、買袋に入ったメニュー(裏参照)を思い出し
つつも、夕食のメインはやっぱり肉系のハンバーグ弁当を選び
たい。でも、これだけでは物足りないし栄養不足のような気がす
る。とりあえず、①一品のおかずや飲み物を候補に挙げてみただ
けど、全部食べるには予算オーバー。さて、物事的にしかもリー
ズアップにからだづくりをするには、何をしようか? もなみに
今日の予算はハンバーグ弁当込みで800円也。
●予算内であれば何品組み合わせてもOKです。しかも組み合わ
せは1パターンとは限りません。

ハンバーグ弁当 390円



今日の夕食

表 朝食・昼食それに小皿がずいぶん食べた夕食前までのメニュー

朝食	昼食	夕食(練習前)
焼肉(焼肉店) 1皿	チキンカレー(カレー) 1皿	お肉(ステーキ) 1皿
焼肉(焼肉店) 1皿	チキンカレー(カレー) 1皿	お肉(ステーキ) 1皿
焼肉(焼肉店) 1皿	チキンカレー(カレー) 1皿	お肉(ステーキ) 1皿

■候補



江洲餃子 100円



玄米野菜サラダ100g 150円



ヨーグルト 100円



いなすの肉詰めフライ 150円



パンパキンスープ1本 150円



お茶 110円



焼肉(焼肉店) 1皿 150円



ひじきの五目煮100g 150円



切り干し大根の煮物 100g 150円

図 28 予算内で栄養バランスを考慮した食事調整の問題

図 28, 29 は、学生を対象とした参考資料であるから、幼児ら低年齢層を対象とする場合は、コンテンツや教材を勘案していくこととなる。



図 29 予算内で栄養バランスを考慮した食事調整の解答と解説

画像出典:<https://www.amazon.co.jp/考えて食べるー実践・食事トレーニング-TJ-Special-File/dp/493833524>

例えば、“買い物ごっこ”の体験型コンテンツにアレンジするのも一案として、どうであろうか？特に幼児における Mathematics 要素には、“ごっこ”遊びで楽しみながら数に関わる体験の繰り返しが、数についての感覚を豊かにすると考えられている。本研究のコンテンツ（石沢, 大貫ほか 2021）と併用する場合には、購入用のお金はコンテンツで採用した 3 色食品群と統一色（赤・緑・黄色）し、金額も同一記載など情報をシンプルにするのが望ましい。児童への活用では、赤色 100 円、緑色と黄色は 50 円（2 枚で赤色と同じ）など、計算の習熟度に応じて媒体のアレンジを加えていくことが望ましいであろう。栄養充足率の蜘蛛の巣グラフも、3 色食品群と同様としたり、数値ではなく食品モチーフを採用したりするなど、子どもが理解しやすく、好奇心をそそる教材の考案が求められであろう。

今後も成長や生活環境などの複数因子を踏まえながら、情報更新は必要ではあるものの、学習と実生活の購入体験の繰り返しの成果は経済観念、健康の保持・増進にむけたコンピテンシーを育み、自己管理能力の向上につながっていくことを切望してやまない。

参考文献

農林水産省（2015）食育基本法 <https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/kannrenhou.html>

(最終閲覧日 2025. 3.31)

石沢順子, 大貫麻美, 椎橋げんき, 鍛冶礼子, 原口るみ, 奈良典子, 稲田結美, 佐々木玲子, 渡邊淳
(2024) 卵を題材とした幼児向け STEAM 教育プログラムの検討 幼稚園における実践事例
「たまごのひみつ Part 1」白百合女子大学研究紀要, 9, 11-19.

伏木亨 (2008) 味覚と嗜好のサイエンス, 丸善.

日本味と匂学会編 (2024) 味のなんでも小辞典, 講談社.

厚生労働省 (2024) 令和 5 年「国民健康・栄養調査」結果

https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html (最終閲覧日 2025. 3.31)

農林水産省 (2024) 令和 5 年度食育推進施策 (食育白書)

https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/attach/pdf/r5_index-4.pdf (最終閲覧日 2025. 3.31)

藤原正光 (2014) 子どもの嫌いな食物と克服への支援 : 大学生の幼児期の回想による調査研
究文教大学教育学部紀要 48, 113-125.

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 (2021) 幼児
期から児童期の子どもを対象とした健康教育に関する一考察 STEAM 教育を取り入れた食育
プログラムの検討, 日本科学教育学会第 45 回年会論文集, 549-550.

日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会(2020)新学習指導要領下での算数・数学教育の円
滑な実施に向けた緊急提言ー統計教育の実効性の向上に焦点を当ててー, 日本数学教育学
会誌, 102 (10) , 15-31.

奈良典子 (2006) 考えて食べる!実践・食事トレーニング, ブックハウス・エイチディ.

(2) 健康をテーマとした STEAM 教育の可能性—ジェンダーの観点から—

稲田結美（日本体育大学）

①STEM 領域におけるジェンダーに関する問題点

STEM 教育・STEAM 教育への注目が高まっているものの、日本では他国に比べ、STEM 領域、つまり理系への女性の参入が進んでいない。具体的な例を挙げると、大学の理学と工学の分野の学部生に占める女子学生の割合は、27.9%と 16.1%で、人文科学の 64.3%、教育学 59.2%等の他の分野より顕著に低い（内閣府男女共同参画局，2024）。

そのような中、2022 年 6 月に総合科学技術・イノベーション会議は「Society 5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ」を発表し、「政策 1：子供の特性を重視した学びの「時間」と「空間」の多様化」「政策 2：探究・STEAM 教育を社会全体で支えるエコシステムの確立」「政策 3：文理分断からの脱却・理数系の学びに関するジェンダーギャップの解消」の 3 本の政策を提言した（総合科学技術・イノベーション会議，2022）。特に第 3 の政策では、子どもの頃から「女子は理系には向いていない」など根拠のないバイアスが保護者・学校・社会からかかり、女子の理系への進路選択の可能性が狭められている状況にあると指摘している。

女子が理系に興味・関心をもち、そのまま理系の進路選択をするようになるには、女子の意識を変えようと周囲が励ましたり、支援したりといった女子に対するアプローチだけでは不十分であることが知られている。女子を変えようとするだけでなく、家庭や社会における理系や自然科学に対するジェンダー・ステレオタイプを払拭し、誰もが自身の関心に従って自由に理系を選択できると思えるようにしなければならない。中等教育段階までの理系の学習についても同様に、置き去りにになっている児童・生徒はいないのか、ダイバーシティやインクルージョンの視点を持ち、誰もが興味・関心をもって学習できるようにすることが望まれる。本研究で開発した健康をテーマとした STEAM 教育のプログラムは、女子の理系への興味・関心を高める効果が期待できる。以下に、その点について考察する。

②教科教育における健康・保健・人体等への関心の性差

理系のなかでも医療・保健系への女子の進路選択は少なくはない（内閣府男女共同参画局，2024）。理科教育においても、物理・化学・生物・地学の各領域において、女子は物理への関心は低いものの、生物への関心は高いことが知られている。そのことから、生物や人体を題材として物理学の授業を展開することの女子への有効性が度々報告されている（例えば、稲田，2011）。まずは、小・中学校段階の STEAM 領域に関係する算数・数学科、理科、図画工作・美術科、技術・家庭科の技術分野と、健康・保健・人体等に関係する家庭科と保健体育科の学習に対する興味・関心と、内容の理解度の性差が具体的にどの程度なのかを、学習指導要領実施状況調査の結果から見ていく。なお、最新の令和 4 年度小学校学習指導要領実施状況調査の結果は詳細が公開されていないため、平成 24・25 年度の小学校・中学校学習指導要領実施状況調査の質問紙調査結果（国立教育政策研究所教育課程研究センター，2018）を表

9にまとめる。

表9 平成24年度・25年度小学校・中学校学習指導要領実施状況調査
児童・生徒質問紙調査の結果

教科	質問項目 ()内は学年	肯定的回答の割合	
		男子	女子
算数	算数の学習が好き(小6)	63.5%	49.5%
数学	数学の学習が好き(中3)	57.3%	44.9%
	将来、数学の学習を生かした仕事をしたい(中3)	42.6%	28.2%
理科	理科の学習が好き(小6)	79.6%	64.5%
	理科の学習が好き(中3)	67.7%	50.7%
	観察、実験をすることが好き(小6)	90.4%	85.8%
	観察、実験をすることが好き(中3)	81.3%	75.4%
	動物や植物の世話をすることが好き(小6)	74.9%	82.0%
	ものをつくりたり道具を使ったりすることが好き(小6)	90.0%	79.4%
	ものをつくりたり道具を使ったりすることが好き(中3)	78.3%	68.4%
	将来、理科の学習を生かした仕事をしたい(中3)	44.0%	25.5%
	【内容の理解】人の体のつくりと運動(小4)	90.9%	93.3%
【内容の理解】人の体のつくりとはたらき(小6)	81.0%	78.8%	
図画工作	図画工作の学習が好き(小6)	78.2%	82.4%
	発想したり想像したりすることができるようになった(小6)	80.4%	85.9%
	表し方を工夫したり、表したりすることができるようになった(小6)	77.2%	84.3%
美術	美術の学習が好き(中3)	66.7%	75.1%
	美術の授業で描いたりつくりすることや、観賞したりすることができたか(中3)	61.5%	72.5%
家庭	家庭科の学習が好き(小6)	63.9%	85.8%
	【内容の理解】食事の役割と日常の食事の大切さ(小6)	91.7%	95.9%
	【内容の理解】五大栄養素の種類と働き(小6)	81.7%	84.6%
技術・家庭 (技術分野)	技術分野の学習が好き	76.9%	55.4%
	いろいろなアイデアを作品に反映させるのが好き(中3)	78.2%	66.4%
	解決したい問題があるとき、その解決方法を自分なりに考えようとしている(中3)	71.2%	61.5%
技術・家庭 (家庭分野)	家庭分野の学習が好き(中3)	57.4%	77.0%
	【内容の理解】食事が果たす役割、健康によい食習慣(中3)	80.9%	89.4%
	【内容の理解】栄養素の種類と働き、就学生の栄養の特徴(中3)	73.3%	79.2%
体育 (保健領域)	保健の学習が好き(小6)	49.8%	57.7%
	食事、運動、休養及び睡眠に気を付けるようになった(小6)	81.8%	82.7%
	健康や安全が大切だと思うようになった(小6)	93.0%	95.3%
保健体育 (保健分野)	保健分野の学習が好き(中3)	56.5%	47.3%
	自分の日頃の食事や運動、休養・睡眠などの生活習慣を見直したことがある(中3)	68.1%	73.7%
	日頃、健康や安全に関することについて、家族や友人と話題にしている(中3)	50.4%	49.6%

※ 肯定的回答は、「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」や、「好きだ」と「どちらかといえば好きだ」といった肯定的な回答を合計した割合を示している。なお、【内容の理解】では「よくわかった」と「だいたいわかった」といった肯定的な回答を合計した割合を示している。

※ 肯定的回答の割合の男女差が10%以上で、男子の方が高い部分に水色を、女子の方が高い部分に桃色をつけている。

表9から、算数・数学科と理科、技術・家庭科の技術分野では、男子の方が肯定的で、家庭科や美術の一部の内容では女子の方が肯定的であることが分かる。その一方で、理科の観

察・実験や動植物の世話、人体に関する学習内容の理解においては、女子の肯定的割合も男子と劣らず十分に高く、女子の大多数が関心をもっているといえる。表中には挙げていないが、中学校2年の物理領域の内容である「電流と磁界」の「よく分かった」の回答割合は、男子が46.7%、女子が32.5%で、「好きだった」の割合は男子が41.3%、女子が22.7%と男女差が大きいものの、同学年の生物領域の「動物の体のつくりと働き」では、「よく分かった」の割合は男子が71.1%、女子が73.7%で、「好きだった」の割合は男子が60.2%、女子が63.7%と女子の方がやや肯定的であった。

算数・数学科、理科、技術分野以外の教科に着目すると、家庭科の学習への女子の好感度の高さが際立っているが、図画工作科・美術科・体育科（保健）についても、女子の方がやや肯定的回答の割合が高い項目も見られる。さらに、家庭科や技術・家庭科(家庭分野)における食事の役割の理解や、体育科(保健領域)と保健体育科(保健分野)の生活習慣や健康に関わる意識については、男女どちらも肯定的回答の割合が高く、教科の学習に対する全般的な好感度よりも上回っている。例えば、体育科(保健領域)の「健康や安全が大切だと思うようになった」に対する小学校6年の肯定的回答は、男子が93.0%、女子が95.3%と非常に高い。これらのことから、性別によらず、健康に対する児童・生徒の関心や重要性の認識が高いことは明らかである。つまり、健康や自身の体を題材とする学習には、各教科の学習に対する好感度や意欲にかかわらず、女子も男子と同等に、あるいはそれ以上に関心をもって取り組めると期待できる。

③ジェンダーの観点による健康教育およびプログラム「たまごのひみつ」の価値と発展性

(ア) 初等・中等教育段階への対象者の拡大

前述のように、STEM 領域におけるジェンダー問題の解決に向けて、健康を題材として学習を展開することの価値は非常に高いと考えられる。また、女子の科学学習の促進には、科学概念の体系的な教授よりも context-based (文脈に基づいた) アプローチという教授方法が有効であることが指摘されている (Murphy & Whitelegg, 2006)。これは学習の冒頭に学習者の日常生活や社会と科学との関連性が強いテーマを提示し、学習者がそのテーマについて「知りたい」「解決したい」という状態になってから、自身で科学概念を調べたり、教師が教授したりする学習である。例えば、「コンサートホールで音楽を聴く」や「食事をつくる」、「スポーツをする」といった文脈で学習を展開することが海外では提案されている (Whitelegg, 1996)。健康をテーマとすることは、学習者の日常生活と科学との関連性を明示できることに加え、健康に関わる要素は、体のしくみ、食事、運動、休養、睡眠、生活環境等、多岐に渡るため、多様な文脈から学習を展開することが可能である。さらに、これらの要素は、中学校や高等学校の理科で扱う科学的にやや高度な内容 (例えば、エネルギー変換、運動の法則、代謝、免疫等) を関連付けることもできるため、発達段階や学年進行に応じた学習プログラムも考案できるだろう。

「たまごのひみつ」のプログラムについては、「健康」よりも「たまご」に題材が限定され

るものの、本研究で実践された小学校低学年の生活科だけでなく、中学年以上、さらには中学校以上でも理科と家庭科、図画工作科・美術科、保健体育科等の教科と連携し、総合的な学習の時間において実践可能なプログラムに発展可能であると考え。具体的には、鳥類以外の卵生の動物に着目し、それぞれの動物の卵の特徴や、その卵と他の動植物との関係性を調査したり、人の生殖、発生、成長までの一連の過程を卵生の動物と比較したりするなどが考えられる。

以上のように、本研究で開発・実践したプログラムは、対象者の年齢が上がっても応用可能であり、かつ、ジェンダーの観点からも有効であることが期待される。また、「健康」や「たまご」という題材が女子の関心を喚起することにとどまらず、STEAM 教育の Technology, Engineering, Arts, Mathematics の視点を導入することも価値が高い。それは、女子が不得意と思いがちな数的、物理的、技術的な側面に関して、彼女らの題材への好感度が高いことによって、特にネガティブな印象を抱くことなくプログラム中の活動を進めることができるため、彼女らの数的・技術的な能力を無理なく伸長させることが可能となるからである。

(イ) 保護者・保育者・教育者の意識の変容

STEM 領域のジェンダー問題は、先述のように、社会や家庭におけるジェンダー・ステレオタイプにも起因している。例えば、親のステレオタイプについて、田邊（2023）は、母親は子ども実際の算数学力にかかわらず、子どもが男子であれば「理系」と認識しやすく、女子であれば「理系」と認識しにくい傾向を指摘している。また、STEM 領域の女子の少なさの原因と解決策について、Page（2024）は次のように論じている。なお、以下は直接引用ではなく、関連する部分を要約した間接引用である。

STEM 領域への進路選択をするためには、遊びや校外、小学校の授業を含め、早期に STEM 分野に触れることが必要である。米国では歴史的に、低学年で Science, Engineering, Technology に触れる時間が少なく、多くの小学校教師は、STEM 科目を教える準備が十分にできていないと感じている。

男の子も女の子も、STEM 分野では早ければ幼稚園の頃からジェンダー・ステレオタイプに遭遇する。小学1年生にもなると、数学といえば男子を連想する暗黙の偏見が芽生えてくる。このようなステレオタイプは、生徒の進路選択の指針となり得る。

教師と親は、特に数学の学習に関して、「できるようになる」という考え方をもつべきである。数学の能力は時間をかけて伸長し、時間とともに変化するものであり、誰もが時間をかけて向上できるというこの考え方は、数学における女子の能力に関する暗黙の偏見に対抗するのに役立つ。

STEM 分野の男女差は生まれつきの能力によるものではなく、社会文化的要因の影響を受けている。小学校・中学校は、女子が STEM 科目で成功できることを知り、STEM 分野に自分の居場所があるように感じるための重要な時期である。教育者は STEM 科目を実生活

と結びつけて教えるべきであり、教室での活動は能動的で実践的であるべきである。

このように、子どもの身近にいる保護者、家族、保育者、教育者の STEM 領域に関わるジェンダー・ステレオタイプを変容し、払拭しないとジェンダー問題の解決は望めない。したがって、子どもの周囲の人々のステレオタイプの変容が必要であり、その中でも特に女性は自身の STEM 関連の能力が自身に十分に備わっていることを自覚したり、その能力をさらに高めたりすることも求められる。その意味で、本研究で開発したプログラムは保育者・教育者養成課程の学生や、保育者・教育者がその有効性を感じており、自身の STEM 領域の能力向上にも資するものであったと示唆される。今後、子ども共に学べるプログラムに加え、保護者や保育者・教育者専用のプログラムが開発されることも期待したい。

以上のように、「幼少期から自らの健康を保持・増進できるコンピテンスを育む STEAM 教育の検討」という本研究では、STEM 領域のジェンダー問題の解決にも貢献しうる意義のあるプログラム開発がなされたといえる。

引用文献

- 稲田結美 (2011) 女子の物理学習に対する意識向上のための人体アプローチ, 物理教育, 59(3), 165-170, 日本物理教育学会.
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2018) 平成 24 年度・平成 25 年度 小学校学習指導要領実施状況調査. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h24/index.htm(最終確認日 2025.3.31), 平成 25 年度 中学校学習指導要領実施状況調査. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h25/index.htm (最終閲覧日 2025.3.31)
- Murphy, P. & Whitelegg, E. (2006) *Girls in the Physics Classroom A Review of the Research on the Participation of Girls in Physics*, The Open University.
- 内閣府男女共同参画局 (2024) 男女共同参画白書 (令和 6 年版). https://www.gender.go.jp/about/danjo/whitepaper/r06/zentai/pdf/r06_11.pdf, 136 (最終確認日 2025.3.31)
- Page, H. B. (2024) *Women and Girls in STEM Fields a reference handbook*, Bloomsbury Publishing, 44-60.
- 総合科学技術・イノベーション会議 (2022) Society 5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ. https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kyouikujinzai/saishu_print.pdf (最終閲覧日 2025.3.31)
- 田邊和彦 (2023) 「理系」と認識されやすいのはどのような子どもか—母親の抱く文化的信念に焦点を当てて—, 科学教育研究, 47(4), 497-508.
- Whitelegg, E. (1996) The Supported Learning in Physics Project, *Physics Education*, 31(6), 292.

(3) 遺伝に関する STEAM 教育プログラムの可能性—現状と課題—

渡邊 淳（金沢大学）

先に述べたように、ヒトの遺伝・ゲノムに関する教育目標・テーマを発達段階・各教育課程において必要性とともに各時期の項目を提案した（渡邊ら，2018）。

近年遺伝・ゲノム医療が一般化してきている（渡邊，2024）。2023年6月にゲノム医療推進法が公布・施行され、法の理念に則り、2025年11月にゲノム医療施策に関する基本的な計画が策定された。推進法18条では（教育及び啓発の推進等）が述べられ、基本計画では「ゲノム全般についての国民の適切な理解や倫理に関する啓発等（3）教育及び啓発の推進（現状・課題）において、『初等・中等教育段階から、児童及び生徒の発達段階を踏まえながら、ゲノムや遺伝に関する啓発を行うことが望ましい。その際、当該内容は、児童及び生徒にとって比較的難しい内容であることを踏まえ、資料や啓発の在り方については工夫する必要がある。』と記載された。さらに【個別目標】として、『国民全体への教育・啓発活動を年齢や発達・教育段階に応じて推進することにより、国民のゲノムへの理解を涵養し、生命やゲノムの多様性を認め合い尊重する社会を目指す。』とされている。上記からも、初等教育からの遺伝プログラムの構築は重要な課題であるが、国だけでは進むことはできない。

一方で、同じ発達段階を対象としたプログラムには、それぞれのプログラムの特性がある。1つは本研究における頭と体を使って科学ゲームにチャレンジしよう（遺伝編）であり、他には長崎大学で取り組まれている「遺伝について楽しく学ぼう」（佐々木ら，2014）が知られている。前者は多様性を抽象的に表現し、後者は具体的な個人の形質を用いている。

このようにこれまでにさまざまな「ヒトの遺伝」教育・啓発コンテンツが作られているが、教育目的や利用方法は多種多様であり、作成後の更新や情報共有、公開等には課題を認めている（佐々木ら，2023）。これらの課題を集約し、遺伝教育啓発目的に作成されたコンテンツ、「ヒトの遺伝」教育・啓発コンテンツの適切な使用、紹介を目的とし収集し公開しているサイトを構築した。（日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育啓発委員会，2025）

また、学校での教育内容も変わってきている。がん教育は、学習指導要領に基づき、小学校では令和2年度から全面実施され、中学校では令和3年度から、高等学校では令和4年度からそれぞれ必修化された。中学校からは「がんは遺伝子の病気である」と保健体育の教科書に記載されている。さらに、現在の学習指導要領は、『生きる力 学びのその先へ』をキャッチフレーズに、「学校で学んだことが、明日、そして将来につながるように、子供の学びが進化します。」としている。時代に合わせて、ヒトの遺伝・ゲノムに関する教育目標・テーマを発達段階・各教育課程の項目も見直す時期に来ている。

引用文献

渡邊淳，市石博，巽純子，中川奈保子，松田雅代，米田勝将，武田正道，大野智久，菅野治虫，佐々木元子，田村和朗，櫻井晃洋（2018）学校教育における「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践－初等・中等教育において「ヒトの遺伝」をどのように導入するか 第41回日本遺伝カウンセリング学会学術集会市民講座から，生物の科学 遺伝，72（1），86-92.

渡邊淳（2024）遺伝医学・ゲノム医学 はじめに読む本 メディカル・サイエンス・インターナショナル

厚生労働省(2025) ゲノム医療施策に関する基本的な計画.

https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_59050.html（最終閲覧日 2026.4.3）

佐々木 規子，森藤 香奈子，松本 正，宮原 春美(2014) 長崎大学公開講座 遺伝学講座

「遺伝について楽しく学ぼうX」の開催と評価(原著論文) 保健学研究，26，39-45.

佐々木 規子，秋山 奈々，鳥嶋 雅子，宮崎 幸子，森屋 宏美，鈴木 美慧，十川 麗美，内山 正登，佐々木 元子，森藤 香奈子，櫻井 晃洋，渡邊 淳（2023）本邦における「ヒトの遺伝」教育・啓発コンテンツ確認シートの作成，日本遺伝カウンセリング学会誌，44(2)，180.

日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育啓発委員会（2025）日本遺伝カウンセリング学会 遺伝教育啓発コンテンツアーカイブ <https://edu.jsgc.jp/>（最終閲覧日 2026.4.3）

8. おわりに

石沢 順子（白百合女子大学）

本報告書は、2020 年度から行ってきた科学研究費補助金基盤研究（C）「幼少期から自らの健康を保持・増進できるコンピテンスを育む STEAM 教育の検討」の最終報告をまとめたものである。保育・教育現場や保育者・教育者養成課程における取り組みの参考となるよう、本研究で開発した STEAM 教育プログラムを中心に紹介した。

本研究を通して、STEAM 教育に関する学びは幼児・児童だけでなく保育者・教育者養成課程の学生にとっても有意義であることが示唆された。また、STEAM 教育は国内外で広く取り入れられているものの、健康教育に活用している事例は国内ではまだ少ないことも明らかとなった。本研究期間内で開発・実践した STEAM 教育プログラムは、主に食育や運動を中心とした内容であったが、健康教育の分野は幅広いため、多様なプログラムが必要だと考えられる。現在、生活習慣や心の健康に関するプログラムについても検討しているため、実践に向けた準備を進めたい。また、海外視察では、科学館や教員養成系の大学等において、現職の保育者・教育者を対象とした STEAM 教育の研修が行われている例が複数見られたことから、日本においても何らかの研修の必要性があるのではないかと考えた。

本研究は、研究期間が新型コロナウイルス感染症の蔓延期と重なったため、調査方法の変更や教育プログラムの中止・延期など様々な影響を受けた。そのような中でもオンラインツールを駆使して研究チームのメンバーとミーティングを重ね、その時々状況に合わせた柔軟な対応を検討したことは、まさに新たな健康課題への一つの挑戦でもあった。

一方、新型コロナウイルス感染症の流行下でも実施可能な教育プログラムを検討したり、学生たちが遠隔授業を通じて身に付けたオンラインツールや LMS の知識・技術を活用して子ども向けのプログラムを考えたりするなど、想定していなかった方向への広がりもみられた。また、究期間を 2 年延長したことにより、開発した STEAM 教育プログラムの多くを実践し、いくつかは再構成することもできた。多くの方々の協力を得て、充実した研究を行えたことに改めて感謝申し上げる。本研究で得られた知見や多くの方々との繋がりを生かして、これからも研究を深めていきたい。

謝辞

幼児向けの STEAM 教育プログラム作成や実践にあたり、研究協力者として貴重なアドバイスをいただきました日出学園幼稚園園長鍛冶礼子先生に心よりお礼申し上げます。また、教育プログラムの実践にご協力いただいた保育・教育現場の先生方、参加者の皆様にも深謝いたします。

2026 年 3 月 31 日

研究代表者 石沢 順子（白百合女子大学）

研究分担者 （五十音順）

稲田 結美（日本体育大学）

大貫 麻美（白百合女子大学）

佐々木 玲子（慶應義塾大学）

椎橋 げんき（白百合女子大学）

奈良 典子（実践女子大学）

原口 るみ（東京学芸大学）

渡邊 淳（金沢大学）