

学びの STEAM 化を図る総合的な学習の時間の授業デザイン

—ドローンを活用した小学校プログラミング教育の在り方を追究して—

Curriculum design of the period for integrated studies to STEAM learning

-Pursuing the way of elementary school programming education using drones-

寺岡 裕城*, 吉田 公衛**2, 岡本 弘之**3, 吉田 のり子**4, 秋山 剛志**5, 木村 明憲**6,
佐藤 和紀**7, 中橋 雄**8, 安井 政樹**9, 浅井 和行**10

Yuki TERAOKA*, Koei YOSHIDA**2, Hiroyuki OKAMOTO**3, Noriko YOSHIDA**4,
Tsuyoshi AKIYAMA**5, Akinori KIMURA**6, Kazunori SATO**7, Yu NAKAHASHI**8,
Masaki YASUI**9, Kazuyuki ASAI**10

豊中市立豊島小学校*, HDL 合同会社**2, アサンプション国際中学校高等学校**3,
京都市立山階南小学校**4, 京都工芸繊維大学**5, 桃山学院教育大学**6, 信州大学**7,
日本大学**8, 札幌国際大学**9, 京都教育大学**10

Teshima Elementary School*, LLC.HDL**2, Assumption Kokusai School**3,
Sankaiminami Elementary School**4, Kyoto Institute of Technology**5,
St. Andrew's University of Education**6, Shinsyu University**7, Nihon University**8,
Sapporo International University**9, Kyoto University of Education**10

要約: 本稿では、身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることへの気付きに重点が置かれるプログラミング教育のカリキュラムの問題点を明らかにした。そして、科学的な知識と実社会の課題・問題を結びつけ、新たな価値を創造するプログラミング教育へと価値転換を図るために、STEAM教育の枠組みを参照し、ドローンを活用した新しい総合的な学習の時間の一単元を開発した。

キーワード: STEAM 教育, 総合的な学習の時間, ドローン, 小学校プログラミング教育

1. 研究の背景

2022 (令和 4) 年現在, ドローンを用いたプログラミング教育が日本でも見られるようになった。その多くは, 生活の至るところでコンピュータが使用されている理由と, コンピュータはプログラムで動いており人間はプログラムによってコンピュータを制御することができるということに気づくものである (寺岡ら 2021)。

プログラミングとは, あくまでも「人間が考えたことをコンピュータに実行してもらうための言語入力」であり, プログラミングの行為自体に価値を見出すものではないと考えている。「プログラムが生活の様々な場面で利用されていて, 人間には困難なことが簡単にできるようになっていることに気付くこと」そして「プログラムを活用しながら, 新たな価値を創造すること」にプログラミングの教育的な意義がある。

身近な生活でコンピュータが活用されている

ことや, 問題の解決には必要な手順があることへの気付きに重点が置かれるプログラミング教育から, 科学的な知識と実社会の課題・問題を結びつけ, 新たな価値を創造するプログラミング教育へと価値転換を図るために, STEAM 教育の枠組みを参照し, ドローンを活用した総合的な学習の時間の一単元を開発した。

2. 研究の目的

本研究の目的は, 従来の総合的な学習の時間のカリキュラムの問題点を明らかにすることである。そして, 科学的な知識と実社会の課題・問題を結びつけ, 新たな価値を創造できる (STEAM 化を図った) 総合的な学習の時間の単元を開発することである。

3. 研究の方法

STEAM 教育の先行研究をもとに, ドローンを活用した小学校プログラミング教育の在り方を追究する。また, 従来のカリキュラムの問題点を

分析する。

4. STEAM 教育の枠組み

STEAM 教育について、文部科学省（2022）は「STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について」において、その目的を「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」とし、「様々な情報を活用しながら、それを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結び付けていく資質・能力の育成が求められている」としている。また、森田（2021）は STEAM 教育がエンジニアリングやデザインを含む創造活動を重視している点に特徴があるとし、大谷（2021）は高等学校の「総合的な探究の時間」と STEAM 教育について、目的、対象・領域等から比較を行っている（表 1）。

表 1 総合的な探究の時間と STEAM 教育の比較（一部）

	総合的な探究の時間 ^{※1}	STEM/STEAM 教育 ^{※2}
目的	■実社会や実生活との関わりにおいて、自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力の育成	・第 4 次産業革命に基づいた理系・文系を問わない広く開かれた教育 ・社会的課題解決の実装を目的とした教育
対象・領域	■特定の教科・科目等に留まらず、横断的・総合的であり、実社会や実生活における複雑な文脈の中に存在する事象が対象	・SDGs に基づく社会課題を対象（地球規模の課題、環境問題、働くこと、国境の問題等） ・領域横断的であり、STEM に Art（芸術）と Liberal arts を含めた領域

さらに大谷（2021）は、STEAM 教育における社会的課題の実装は、従来の認識科学に基づいた探究活動に加え、実践的に課題を解決するための設計科学に基づいた創造活動の往還によって、相互補完により推進されることが望ましいと考えている。問題解決学習における設計科学と認識科学の相互補完は、STEAM 教育における問題解決に基づいた領域横断的な学習を推進する上でも有効であるとしている。

5. カリキュラムの開発

従来のカリキュラムの問題点は、総合的な学習の時間において、アルゴリズムや制御言語を用いたプログラミング教育に重点が置かれていたことである。そもそも、総合的な学習の時間にプログラミング教育を実施することが求められているわけではない。しかし、プログラミング教育は指導時間数の関係で、教科領域を越えて実践されているのも現状で、どうしてもプログラムそのものの仕組みに目を向ける時間となることがある。

そうした問題に対応するため、便利なものはプログラムされていることを実感する「探究活動」と、世の中の課題解決や社会に役立つことを想定する「創造活動」を往還できるよう STEAM 化を図った新しい総合的な学習の時間の単元を開発

した（表 2）。

表 2 新しい総合的な学習の時間のカリキュラム（小学校 6 年生 10 時間を想定）

課題		あなたは社長！ドローンを使ってどの業界に参入する？		
次		時	学習活動	
1	情報の収集	1	【テクノロジーについて調べる】 「ドローンがどのような使われ方をしているかを調べよう」 ・活用の具体例を調べる ・ドローンプログラミングを体験する	探究
		2		
		3		
		4		
2	整理・分析	3	【情報を整理し、課題を追及する】 ・児童個々によって、追究内容が異なる（検討、修正をくり返す）	探究・創造
		4		
		5		
3	まとめ・表現	7	【テクノロジーを未来に活かす】 「企画書を提案する」 ・レスキュードローン（災害救助を想定） ・農業して！プロジェクト ・医療・SDGs 等 （世の中の課題解決や社会に役立つことを想定）	創造
		8		
		9		
		10		

6. 結果と今後の課題

本稿では、STEAM 教育の先行研究をもとに、従来のカリキュラムの問題点を明らかにすることができた。また、科学的な知識と実社会の課題・問題を結びつけ、新たな価値を創造できる（STEAM 化を図った）総合的な学習の時間の単元を開発した。今年度の 10 月からこの単元を実施する予定なので、次年度の年次大会で、この実践研究の結果を報告したい。

謝辞 本研究の一部は、STEAM 教育研究会（日本教材文化研究財団）の研究助成（2020 年度から 2022 年度、研究代表者浅井和行）による。

参考文献

- 寺岡裕城ら（2021）ドローンを使ったプログラミング教育の単元計画と教材開発。日本教育メディア学会第 28 回年次大会発表集録、日本教育メディア学会、pp.81-82
- 文部科学省初等中等教育局教育課程課（2022）「STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について」
https://www.mext.go.jp/content/20220512-mxt_new-cs01-000016477_00001.pdf
（最終アクセス日：2022 年 9 月 23 日）
- 森田裕介（2021）STEM/STEAM 教育カリキュラム構築を目指した実践デザインの一提案。日本科学教育学会第 45 回年会論文集、日本科学教育学会、pp71-72
- 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)、日本科学教育学会、pp.93-102