

2020年度プログラミング教育における社会貢献活動に関する報告

竹 歳 賢 一*

抄録：2020年度に実施した STEAM Lab 後援によるプログラミング教育における社会貢献活動を報告する。実施内容は教員・学生・教育関係者を対象としたオンラインプログラミング教育セミナー、小学校における出張授業（2校）、一般小学生を対象とした公開講座である。これらの活動内容について報告する。
 キーワード：プログラミング教育、オンラインセミナー、出張授業、公開講座、社会貢献活動

1. はじめに

STEAM Lab 後援の社会貢献活動として、教員・学生・教育関係者を対象としたオンラインプログラミング教育セミナー、小学校における出張授業（2校）、一般小学生を対象とした公開講座を実施した。出張授業（2校）と公開講座は新型コロナウイルス感染症予防策を徹底して実施した。プログラミング教育セミナーについては、当初、対面で実施を計画していたがコロナ禍において苦渋の選択を迫られオンラインでのセミナー開催に至った。オンラインではあるが、プログラミング教育における学校現場の現状・成果・課題などリアルな情報を共有することができ有意義なセミナーとなった。以下、オンラインプログラミング教育セミナー、出張授業、公開講座についての実施報告である。

2. オンラインプログラミング教育セミナー

オンラインプログラミング教育セミナーについてのセミナー実施要項は以下のとおりである。

- ・名称：オンラインプログラミング教育セミナー
- ・目的：プログラミング教育について、プログラミング教育最新情報および、学校現場の実践状況・成果・課題について共有して有意義なプログラミング教育を推進するための討議をおこなう
- ・方法：オンライン（Zoom）
- ・広報：Web 上で教育関係イベントポータルサイトを利用して一般に参加公募
- ・日時：2021年2月13日 11:00～12:10
- ・参加者：小学校教員、大学教員、大学生 計15名
- ・プログラム：

①趣旨説明～プログラミング導入期の実践紹介

・本学 STEAM Lab：竹歳賢一

②プログラミング教育最新情報紹介

・金川弘希 教諭（大阪市立苗代小学校）

③小学校現場での実践・現状報告

・井上真央 教諭（河内長野市立三日市小学校）

・小川真里佳 教諭（熊取町立東小学校）

④ディスカッション

プログラミング教育必修化初年度の教育現場での貴重な情報なので、セミナー内容についての詳細を以下に紹介する。

2.1 ①趣旨説明～プログラミング導入期の実践紹介

（本学 STEAM Lab：竹歳賢一）

オンラインプログラミング教育セミナーにおいて、プログラミング教育の最新情報および、学校現場の実践状況・成果・課題について共有して有意義なプログラミング教育を進めるための意見交換・議論をおこなうことを目的とする旨を説明した。

2020年度から小学校でプログラミング教育が必修化され、プログラミング教育導入期においてどのように進めていけばよいか困っている小学校も少ないのが現状である。出張授業の依頼があった小学校での全3時間のコンパクトな授業実践を紹介した。プログラミング教育推進に困っている小学校に、参考になれば幸いである。出張授業の内容は、レゴ WeDo 2.0²⁾（モーターと超音波センサー利用）と iPad を利用した人が近づいたら回り、人が離れたら止める「自動扇風機」を作成した。STEAM Lab では教材の貸出、授業支援も行っていることを紹介した。詳細は、本誌の拙論「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」を参照されたい。

*大阪大谷大学教育学部

2.2 ②プログラミング教育最新情報紹介

(金川弘希 教諭：大阪市立苗代小学校)

小学校教育現場の現状については、小学校が必修化初年度であるが前年度ほど盛り上がっていない。その理由として計画的に準備を進めてきた小学校は実践などが蓄積されカリキュラムが作成できたこと、必修化開始前年までは実施に向けての志気も高い状態であったが、本年度はまだ全学年で必修化になっていないこともあり以外と落ち着いた開始になった。また、取り組み始めた学校と上手く取り組めていない学校の二極化が進んでいる。取り組み始めた学校においては、「先進的な教員が先導して取り組んでいる、もしくは自治体ベースで取り組みを進めている。または、保護者からの要望が強く進めざるを得ない状況」である。上手く取り組めていない学校においては、「本年度は全学年での実施ではないので、5、6年生のみ必修なので当該学年のみで四苦八苦している。または、業務の多忙化のためプログラミング教育まで手が回っていない状況」である。教育現場の声としては、自治体でのカリキュラム設定がなされているとスムーズに実施されやすい。例えば、つくば市、相模原市などは自治体で体系的なカリキュラムが策定されていて、Web 上でも公開されている。

中学校においては、必修化前年度であるにもかかわらず、何をどこの教科で行えば良いか試行錯誤している。その理由としては、「小学校段階である程度実施されているので、何をどの段階までやれば良いのか迷っていること」が挙げられる。

今後は、プログラミング教育のねらいを実現するためには、カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むことが重要である。その重要性とは、「プログラミング教育のねらいを実現するためには、各学校において、プログラミングによってどのような力を育てたいのかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、さらに、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列などを見直していくこと（カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むこと）が重要である。」(文部科学省 2020 a) カリキュラムの組み方については、①「資質・能力」型と②「教科を指定」型に分けることができる。①「資質・能力」型のメリットとしては、「機材やタブレットが入れ替わってもカリキュラムの変更が必要ない」ことである。デメリットとしては、「毎年、各学年がどのような教材を利用するのかを考える必要がある」ことである。②「教材を指定」型のメリットは「教材があり、授業パターンが決まっていることが多く、実践しやすい」

ことである。デメリットとしては、「機材やタブレットが入れ替わるとカリキュラムの変更が必須である」ことである。また、発表者の小学校ではカリキュラムにおいて、目標の資質・能力がしっかりと育成されているのかの評価に関する質問紙調査を行ってカリキュラムの妥当性を検証した。その結果、日常生活とのつながりを意識した新単元が効果的であること、また、プログラミング教育の体系的なカリキュラムが効果的であることが明らかになった。

小学校の教員年齢構成においては、多くの学校で若手教員（35歳以下）の割合がベテラン教員（55歳以上）の割合を大きく上回っている。教員を対象にしたプログラミング教育におけるアンケートを行った結果、ベテラン教員については、プログラミング教育に対して苦手意識が出ている傾向が少なくない。また、どの年代の教員にもいえるが、特にベテラン教員にとっては体系化されたカリキュラムがあると実践しやすくなることが指摘された。発表者の教育実践として、小学校4年生 理科「空気の温まり方」(MESH 利用)³⁾と小学校6年生 総合「子育てロボット」(レゴ EV3 利用)⁴⁾が紹介された。

小・中学校の接続については、社会科第5学年における、情報化が社会や産業に与える影響についての学習も含めた小学校における学習を発展させるとともに、中学校の他教科等における情報教育及び高等学校における情報関係の科目との連携・接続に配慮することが重要である。(文部科学省 2020 a)

また、参加者からの事前質問「プログラミング教育のメリット・デメリットについて知りたい」へは以下の回答があった。メリットは日常生活との親和性がよい、学級経営に役立つ、保護者からの評価が高い。デメリットは、準備時間がかかる、教員間に軋轢が生じる可能性がある、授業時間数確保が難しい。

2.3 ③小学校現場での実践・現状報告

2.3.1 井上眞央 教諭（河内長野市立三日市小学校）

あまり学校全体として体系的にプログラミング教育の取り組みができていないのが現状である。問題点として、「Chromebook が自由に使える環境にない、現在は導入期で1、2年は2人に1台、高学年は1人1台が使える状況である。児童用に予備のPC 端末がないので、1台でも充電できていないと全体で使えないなどの不便さがある。セキュリティ (ID, PW) の管理指導が難しい、業務の多忙化などのため ICT 支援員 (9:00-16:00) に授業支援などを依頼したいが時間が合わない。」

などがあげられた。

実践として、論理的思考力をつけるねらいで Scratch や Viscut などを利用しているが、これらを使わないときでも、算数、国語など教科指導で「考える過程」「考え方」を大切に指導を行っている。評価について、クラス 40 名に対して理解度の測定、見取りをどうすればよいかなど困っていることについて学年の先生方と共有している。

小・中学校の接続においては、小学校での到達目標が明確ではなく、どの段階で中学校に送り出せばよいか不安である。

図画工作では、より良い作品を制作するために「絵の具を塗る手順」「作業の手順」をメモ用紙などに書かせて整理してまとめることもプログラミングであることが提案された。

2.3.2 小川真里佳 教諭（熊取町立東小学校）

小学校 5 年での実践として、算数「正多角形と円」で Scratch を利用した実践が紹介された。まず、正多角形についての学習は従来の指導方法で、「正多角形とは、辺の長さがみんな等しく、角の大きさもみんな等しい多角形のこと」、「正多角形の角の大きさ」、「円やコンパスを使って、正多角形を書く」学習をした。プログラミング活動の導入として、ジャストスマイルのプログラミングアプリを利用して、「音楽づくり」、「道案内」、「多角形を書く」を行い慣れた。その後、Scratch の基本操作を学習して、正多角形を描くプログラミング活動を行った。また、別の単元で Scratch 利用の発展として「自動偶数奇数判別機を作ろう！」を取り扱った。これらの実践の成果として、「解決するために何度も考え、挑戦していた。周りの友達と話しながら取り組んでいた。プログラミングを身近に感じる事ができた。完成したときの達成感があった。」ことが報告された。今後の課題として、「Scratch（パソコン）の使い方の指導をどのように工夫すればよいか、時間の確保をどうすればよいか」などがあげられた。

2.4 ④ディスカッション

学生から教科書には具体的にプログラミングの内容が記載されているかなどの質問が出た。学習指導要領でプログラミングを利用した内容が例示されているので、教科書にも記載されている。小川教諭による実践報告の「正多角形の円」は教科書に記載されている内容に関連した実践である。

児童に貸し出しされる PC 端末は現在のところ、自治

体によって機種が選定されている状況で、Windows PC、iPad、Chromebook の 3 種類のいずれかが導入されていて、それぞれに一長一短がある。さらに、アプリケーションにおいても、全ての OS で共通に使用できるものは多くはない。例えば、Chromebook が導入されている学校で、5 年の図画工作で「コマ撮りアニメーション」の内容において、利用したい iPad アプリケーションを使いたくても Chromebook では利用できないなどの不便なケースも報告されている。今後は異なる OS において、Windows、iOS、Chrome OS（Android アプリ利用可）共通に利用できるアプリケーションの紹介、利用目的に対応したアプリケーションなどの紹介データベースを自治体、研究機関などで発信するサポートが必要だと思われる。

プログラミング教育の実践には試行錯誤が伴うため、各学校での教育実践の蓄積がなければカリキュラム・マネジメントが機能して体系的なカリキュラム作成の方向性を示すことが難しいと思われる。本セミナーのように各校での実践の成果・課題や各先生の抱えている悩みを共有して、子どもたちのために一歩でも前進できるための知見と勇気が得られる機会は必要不可欠であると考え

3. 小学校における出張授業

2020 年度は小学校 3 校において出張授業を行う予定であった。1 校については緊急事態宣言が発令されたため、現時点では実施の可否について検討している段階である。実施した 2 校の出張授業について報告する。

実施した小学校は以下の通りである。

・枚方市立川越小学校 第 5 学年 41 名

2020 年 11 月 6 日

・藤井寺市立道明寺小学校 第 4 学年 122 名

2020 年 12 月 18 日

授業内容は以下の通りである。（2 校とも共通）

教 科：総合的な学習の時間

目 標：Society 5.0 を知る。ロボットはプログラミングにより動いていることを知る。論理的思考態度を高める

準備物：

・iPad（アプリ：WeDo 2.0 LEGO® Education）

・レゴ WeDo 2.0（ブロック、モーター、超音波センサー）

授業計画（全 3 時間）

・第 1 次：Society 5.0 って何？

（1）AI による社会の発展について

(2)「論理的思考態度」事前調査

・第2次：レゴ WeDo 2.0 プログラミング

- (1) 身の回りのプログラミングを知ろう
- (2) 自動扇風機を作ろう

・第3次：まとめ

- (1) プログラミングの振り返り
- (2) 「プログラミングの思考」達成度調査
- (3) 「論理的思考態度アンケート」事後調査

本授業において、事前・事後アンケート調査結果の分析および行動観察から、「論理的思考態度」が高められたことがわかった。以下、出張授業を行った2校が各小学校で、この授業の様子をHPにアップされたものを紹介する。

枚方市立川越小学校 HP



藤井寺市立道明寺小学校 HP



4. プログラミング公開講座

本学における社会連携活動として特別講座・公開講座において「親子で楽しむ算数教室 プログラミングを楽しもう！」を開催した。2016年から毎年、プログラミング体験を行う公開講座を開催している。今年は8月に予定していたがコロナ禍の影響で延期を余儀なくされ、社会情勢を鑑み12月に行った。その影響で例年より少ない希望人数であった。

【実施要項】

日 時：2020年12月25日

参加者：3名（小学校5年生）

内 容：全3時間

・第1次：プログラミングって何？

- (1) Society 5.0って何？
- (2) AI・ロボットによる社会の発展について
- (3) 身の回りのプログラミングを知ろう

・第2次：プログラミングって何？

- (1) プログラミングの基礎（順序、繰り返し、条件分岐）を知ろう
- (2) Scratch Jr⁵でアニメーションを作ろう

・第3次：レゴ EV3⁴プログラミング

- (1) ロボットを動かそう
- (2) 災害救助ミッション

AI やロボットが実用化される社会である Society 5.0 について参加児童は知ることができた。また、参加児童はロボットがプログラミングされた「命令」で動くことを実感していた。プログラミング活動において、自分の意図した動きをロボットにさせるために、プログラムを組んで実行してトライ&エラーを繰り返し「〇〇すれば、△△できる」と論理的に考えている場面が多々見受けられた。

5. まとめ

2020 度は STEAM Lab 後援により、オンラインプログラミング教育セミナー、出張授業、公開講座を行った。オンラインセミナーについては、初めての試みであった。それなりの貴重な情報共有ができたことから、来年度もコロナ禍において選択肢に入れてもよいことが分かった。しかし、できれば対面でセミナーを実施し、セミナー前後の有益な“雑談”タイムなども含めて実施できる状況に一日でも早くなってほしい限りである。出張授業においては筆者の教育研究においても、大いに役立つ実践の機会であり来年度についてもオファーが数校きているので継続していきたい。公開講座についても、5年間実施してきた中で、小学校においてプログラミング教育必修化の前では児童たちのニーズも変化してくると予想される。そのニーズに応えるためにも「小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類」（文部科学省 2020 b）における「F 学校外でのプログラミングの学習機会」の位置づけとして充実した講座になるよう来年度も取り組んでいきたい。

【付記】 本実践は、令和2年度大阪大谷大学特別研究費助成および、一部は JSPS 科研費（19K03125）助成を受けたものである。

参考・引用文献および註

- 1) 文部科学省 (2020 a) 「教育の情報化に関する手引 - 追補版 -」https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_004.pdf (2021 年 2 月 1 日アクセス)
- 2) レゴ エデュケーション社「レゴ® WeDo 2.0」スマートハブ、M モーター、モーションセンサー、チルトセンサー、レゴブロックの構成となっている。
- 3) ソニー社「MESH」センサーやボタンなどを搭載した IoT ブロックを、専用のアプリ上でつなぐことでさまざまな仕組みを簡単に実現できるツールである。
- 4) レゴ エデュケーション社「教育版レゴ® マインドストーム® EV3」インテリジェントブロック、3 つのサーボモーター、5 つのセンサー (ジャイロセンサー、超音波センサー、カラーセンサー、タッチセンサー 2 つ)、レゴブロックの構成となっている。モーターの制御やデータロギングが可能である。
- 5) 「Scratch Jr」ソフトウェア (ビジュアル) 型プログラミング教材で、5 歳から使用可能である。MIT メディアラボが作った入門用のプログラミングアプリである。
- 6) 文部科学省 (2017) 「小学校学習指導要領 (平成 29 年告示)」https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm (2021 年 2 月 1 日アクセス)
- 7) 文部科学省 (2020 b) 「小学校プログラミング教育の手引 (第三版)」https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf (2021 年 2 月 1 日アクセス)

(2021 年 3 月 1 日 受理)