

プログラミング学習導入におけるカリキュラム・マネジメント ー プログラミング学習未実施校でも導入できるマネジメント ー

小田 哲也 杉浦 有子 高瀬 玲子 青木 直人
岡崎市立羽根小学校 岡崎市立愛宕小学校 ㈱教育システム

Curriculum management for introducing a study of programming:
Introducing management at schools where programming learning is not possible

Tetsuya ODA, Yuko SUGIURA, Reiko TAKASE, Noto AOKI

キーワード：テンプレート プログラミング学習 カリキュラム・マネジメント

I. 実践研究の背景と目的

令和2年度から完全実施となる小学校新学習指導要領で導入されるプログラミング学習は、同時に導入される小学校英語や特別の教科道徳に比べ、準備ができていない自治体・学校がまだまだ多い。

プログラミング学習の先進校である岡崎市立愛宕小学校では、プログラミング学習の効果が他教科に広がり、児童は主体的に学習を進める基盤ができている¹⁾²⁾。愛宕小学校での学校経営やカリキュラム・マネジメントを整理し、準備のできていなかった岡崎市立羽根小学校で実現できるようにすることで、導入が進まない学校の参考になると考えた。

またプログラミング学習やプログラミング的思考育成は、文部科学省の学校の情報化懇談会の論議から、主体的・対話的で深い学びや情報化社会への対応、新しい価値の創造など、小学校新学習指導要領の趣旨につながる³⁾。また、進まないプログラミング学習の導入が、今後進められるかどうかは、小学校新学習指導要領の実現の大きな課題であると考えている。新学習指導要領の総則には、「児童や学校、地域の実態を適切に把握し、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こと、教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと、教育課程の実施に必要な人的又は物的な体制を確保するとともにその改善を図っていくことなどを通して、教育課程に基づき組織的かつ計画的に各学校の教育活動の質の向上を図っていくこと（以下「カリキュラム・マネジメントという。）に努める。」³⁾とある。先進校である岡崎市立愛宕小学校での実践では、環境整備を基盤に、加えて職員研修と授業実践を繰り返し、定期的に協議会を行うなどを行うことを始めとするカリキュラム・マネジメントを行った¹⁾²⁾。準備のできていない学校において、参考となるよう岡崎市立羽根小学校での実践を始めた。

II. 実践研究の方法（調査方法、実践評価方法等）

- ・先進校である岡崎市立愛宕小学校のカリキュラム・マネジメントの成果と課題の分析をすること
- ・岡崎市立愛宕小学校でのカリキュラム・マネジメントの成果と課題の分析から、そのカリキュラム・マネジメントの手立てが、プログラミング学習を取り入れていない岡崎市立羽根小学校で活用できるかどうか、手立てを取り入れて検証すること

III 実践内容詳細

1. 岡崎市立愛宕小学校でカリキュラム・マネジメントの成果と課題の分析

愛宕小学校は、市内中央部に位置し、各学年単学級で、平成28年度9月から全学年でプログラミング学習を始めた。愛宕小学校は、長年の理科教育推進校で、理科の授業で「計画・準備・予想・考察」などの手順を実践的に学んでいる基盤はある。しかし当時は、全国的にもプログラミング学習を実践する学校は少なく、特に、教科で取り組むプログラミング学習の実践は見当たらなかった。また、教師はパソコン室の電子黒板の電源を入れることができず、児童は自分の名前への入力に時間がかかるほどで、教

員・児童ともに ICT リテラシーが低かった。その状況を受け、次の手立てを行った。

(1) 授業支援者の配置とプログラミング学習推進リーダーの設定

教員の ICT 利用及びプログラミング学習の知識・理解が乏しいことから、就学前園児を対象としたプログラミング学習指導の実績を持つ、(株)教育システムに依頼し、授業支援者として青木直人氏の派遣を受けた。この授業支援者と授業者である教員の仲介・相談ができるよう、教員の中から、ICT リテラシーの高い者を、プログラミング学習推進のリーダーに設定した。これは、プログラミング学習の教員の資質・能力向上を期待したものであるが、役職者が他の分掌と同様に、リーダーを支援した結果、実践を論文等にまとめて発表する等、本市教員のリーダーとして活躍する人材となった。

(2) 教員・児童のプログラミング学習リテラシー育成

①教師のリテラシー育成

- ・プログラミング学習用アプリケーション研修

授業支援者と教員リーダーによる、プログラミング学習についての理解、プログラミング学習へ利用するアプリケーション（愛宕小学校では Osmo Coding、SCRATCHJr、SCRATCH2.0、micro:bit make code 等を利用）の使い方及び授業での利用アイデアについての研修を 3 か月に 1 度程度実施した。

これにより、平成28年度の文部科学省「学校における教育の情報化実態調査」の教員の ICT 活用指導 4 大項目平均は、平成27年度比で10%以上の上昇がみられ、以降右肩上がりとなっている。

- ・授業支援者によるモデル授業

平成28年当時は、プログラミング学習の授業公開はなく、教員は、プログラミング学習の授業イメージがない。そこで、教育課程を理解している教師リーダーが、児童のリテラシー育成の要素も加えてプロデュースしたモデル授業を実施した。これを、教員と授業支援者が、ティームティーチング形式で、平成28年度末までに、各学級 5 回程度実施した。このモデル授業は、授業支援者とプログラミング学習推進のリーダーで打合せをし、全教員に教科での利用理解が進むよう、国語科と算数科を中心とした教科で行った。

平成29年 4 月からは、教師が 1 人で授業を実施し、平成30年 2 月には、教科でのプログラミング学習の授業を、市内教員対象に公開するまでになった。

②児童のリテラシー育成

- ・授業時間内でのリテラシー育成

児童にとっても初めてのプログラミング学習であることから、プログラミング学習の基本となる、順次・反復・分岐の概念を身に付けるために、Osmo Codingを利用した。これは、全学級で第 1 回目のプログラミング学習として、算数科の授業で若干回数実施した。算数科の目標は、加法、乗法、適切な数値の算出、組み合わせなどがあげられる。2 人 1 組の利用で行い、児童同士で相談しながら対話的に学ぶようにした。この実践は、児童のプログラミング学習の基礎定着を目指したものであるが、児童のプログラミング学習へのモチベーションを上げることにもなった。

- ・長放課（20分の授業間時間）等の利用

市内小学校では、全学級に50インチ TV が設置され、放送室から全学級に一斉放送を流すことができる。また、午前と午後に授業間に20分間の教室移動や休憩のための時間をとっている。雨天時は、教室内で過ごすことが多いことから、そういった時間に NHKforSchil の番組コンテンツである「WHY!?プログラミング」を全教室で放映し、児童のリテラシー育成をしている。

また学研図書の「はじめてのプログラミング」（著者 阿部和広氏）を図書室に10冊、各学級の学級文庫に 2 冊ずつ配本してあり、児童は自由に読むことができる。2 か月程度で、ほとんどの児童が読み終えたと報告があり、基本的な理解を進めることができたと考えている。

- ・教育課程外でのリテラシー育成

夏休み・冬休み期間中や休日を利用して、希望者参加による特設プログラミング教室を年間 4 回程度実施した。これは、児童のリテラシー育成、教科の目標にとらわれないプログラミング利用、授業における児童のプログラミングリーダー育成等が目的である。各回50分を 2 コマ設定して行ったが、児童は休憩を取らず、2 時間連続で取り組むことが多かった。

上記 3 点の成果として、愛宕小学校では実践から 1 年となる平成29年 9 月には、2 年生以上でSCRATCH2.0 の理解が進んだ。このことから、授業中（45分間）に PC や SCRATCH2.0 の操作についての質問をす

る児童は、若干の人数程度であった。

(3) 授業デザイン設計と教科横断的学習内容のための打合せ会

プログラミング学習を授業に取り入れる経験が無い教師が、プログラミング学習で教科のねらいを達成する授業をすることは難しい。平成27年度の授業支援者を中心としたモデル授業の実施期間に、各学年・各教科で、プログラミング学習を取り入れやすい授業を選んだ。これをもとに平成28年度から全教員で、プログラミング学習を取り入れた教科授業を行った。授業の1～2週間前に、プログラミング学習推進リーダー、授業支援者、各教員で、授業でのプログラミングの取り入れ方、進め方、プログラミング学習の効果等を考える打合せ会をもった。これにより、教科のねらいを達成するツールとしてプログラミング学習を利用する授業デザインを設計した。また、小学校新学習指導要領総則の解説第3章第1節4（ア）で「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こと」「総合的な学習の時間で教科等の枠を越えた横断的・総合的な学習が行われるようにする」とあることから、合科的な学習や各教科と総合的な学習の時間を関連づけた学習にするなどの工夫をした。これにより、理科と総合的な学習の時間、算数科と理科、算数科と社会科、国語科と音楽科などの教科横断的な学習を行うことができた。

(4) プログラミング学習に関わる学習環境整備

プログラミング学習を進めるために、教育委員会との連携と自校努力での物的整備を行った。

① 岡崎市教育委員会との連携

- ・パソコン室デスクトップPCへのアプリケーションインストール

パソコン室PCには、教育委員会があらかじめプログラミング学習用アプリケーションをインストールしてある。これに加え、GoogleCrome、SCRATCH2.0・3.0、micro:bit make code、Viscuitのプログラミング学習で利用できるインストールした。ただ教育委員会は、順次ネットワークの通信速度の改善改修を実施しているが、ネットワーク環境に依存するmicro:bit make code、Viscuitは、羽根小学校を含めて、学校によっては回線速度が遅く、操作が滞ることがある。

- ・教育委員会導入 iPad へのアプリケーションインストール

教育委員会は、平成30年度に市内小学校1校につき最大40台のiPad（WI-FIモデル）を導入し、学習利用できるようにした。導入時のアプリケーションに加え、Osomo Coding、SpheroEDU、SwiftPlaygroundsをインストールし利用した。

② 自校努力での整備

- ・学校配当予算以外の予算確保

市からの学校配当予算だけでは、物的な整備は難しい。そこで岡崎市教育委員会の特色ある学校づくり推進事業に、プログラミング学習の導入で応募し予算を確保した。またmicro:bit等の外部デバイスは、センサーを搭載していることから、理科の学習で測定器などとして利用できるとし、岡崎市スーパーサイエンススクール推進事業、中谷医工計測技術振興財団の教育助成に応募し、予算を確保した。他にも特別支援教育に関わり、ちゅうでん教育財団の助成に応募する自校努力をした。

- ・外部デバイス整備（図1）

micro:bitについては予算から30台を購入し、加えてmakecode×micro:bit100に応募し20台を無償提供していただき、計50台を整備した。他にOsomo Coding用セットは3セット、Sphero社2輪走行ロボットollieは8台、Edisonプログラミングロボを8台、OZOBOTプログラミング教材ロボットを3台整備した。他にも様々なプログラミング教材用ロボットやデバイスを購入した。プログラミング教材の性能や制御アプリの特性が様々であったことから、児童が利用する場合に適した教材を探すことも目的としたことで、10種類以上の教材を購入し利用して、授業での使いやすさを検討した。

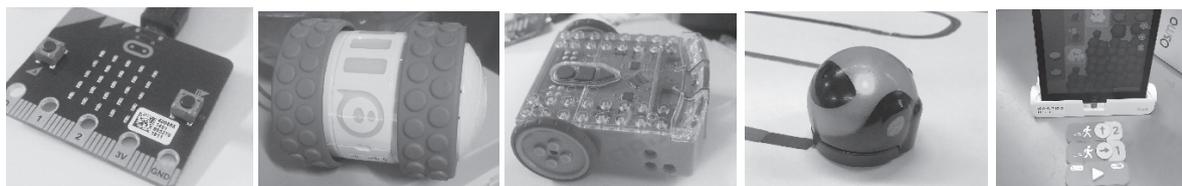


図1 右から micro:bit

ollie

Edison

OZOBOT

OsomoCoding

- ・ iPad の追加

岡崎市教育委員会導入の iPad に加え、教育助成等の予算から iPad を 6 台中古で追加した。

- ・ 校内ネットワーク整備

岡崎市教育委員会に許可を得て、自校で購入した無線 LAN アダプタを設置し、教室での無線 LAN 環境を整備した。ネットワーク工事と機器設定は、教育委員会委託業者の協力を得て、職員で行った。

（５）授業協議会・授業公開

平成27年度のモデル授業開始から定期的な授業協議会を実施した。特に平成27年度2月に実施した授業協議会は、小学校新学習指導要領やプログラミング学習への理解が進んでいない中、教員からは率直な意見が出た。この協議会では、文部科学省プログラミング学習に関する調査研究委員である青山学院大学教授阿部和広氏、授業支援をしている㈱教育システム社長長尾幸彦氏を迎えて、諸氏から回答をいただいた。教員からの主な質問は、①学習を進める上で、児童が試行錯誤して答えを導き出すために、教師が児童に「教えない」ということ②どこまでを基本として押さえて、どこまでを児童に問題解決させるかの程度の2点であった。教員は「教えない」は「教えてはいけない」と解釈し、解決策を見つられずに時間だけが過ぎる状態の児童がいて、プログラミングの授業が嫌いになる状況があるという意見を出した。

この解決は、普段の授業の指導方法に答えがある。国語科や算数科の課題解決学習の手法を知っていても、多くの教員には、プログラミング学習の授業は「特別な学習」であるという認識が強いことが明らかになった。その後、いくつかの市町村で学校での研修での反応から、普段の授業が、教師主導型である教員ほど、プログラミング学習の授業を、一般化できない傾向にあるようだ。

この「教えない」についての理解は、その後も月に1回程度の授業実践と研究協議を続け、学習指導要領の主旨の理解と結びついていることを研修した。教員が、これらの理解ができるようになり、加えてプログラミング学習の実際の授業で、教師が「教えない」存在では、早い教員で3ヶ月、多くの教員は半年ほどの時間がかかった。

岡崎市立愛宕小学校では、月に1回程度授業支援員を入れた教科でのプログラミング学習を行ってきたが、平成28年度6月の実践頃から、児童の教師への質問がほとんど無くなった。教師に質問するのは無く、自分の作業具合の評価を受けるために呼ぶようになった。これは、児童のプログラミング技能が定着してきたことが理由であると考えられる。教師の授業の進め方は、平成28年度10月の実践頃から、教科のねらいを達成できる展開ができるようになってきた。

そこで平成28年度の2月に、市内教員対象で、教科のねらいを達成するプログラミング学習の公開授業を行った。外部者が参観する授業を計画・実施することで、プログラミング学習に関する理解・能力の質を上げることができると考えた。この時期には、無難にプログラミング学習ができるモデル授業展開例ができていた。ほとんどの授業はこれを踏襲して授業を行った。

2. 岡崎市立羽根小学校の状況

羽根小学校は、各学年3～4学級で常勤の教職員は、32人である。愛宕小学校のような基盤は無く、また学習指導要領移行期の平成30年においてもプログラミング学習を実施していない状態で、加えて教員のICTリテラシーは低く、平成29年度の文部科学省「学校における教育の情報化実態調査」の教員のICT活用指導4大項目平均は、全てにおいて全国平均から10%以下の状態であった。このことから、羽根小学校の平成31年度4月は、ゼロベースのスタートであり、愛宕小学校の実践を、多くの学校に参考になるように進めることができると考えた。

（1）授業支援者の配置とプログラミング学習推進リーダーの設定

羽根小学校には、多くの教員がいるが、プログラミング学習推進のリーダーに相当する情報に興味のある教員はいなかった。それでも校務分掌の教育の情報化担当として任せた新任から2年目の教諭をリーダーとした。なお愛宕小学校で依頼していた㈱教育システムの授業支援者である青木直人氏は、都合の付くときに支援をするよう依頼した。岡崎市教育委員会は、平成30年度末に、各学年各学期で実施できるプログラミング学習モデル指導案・モデルカリキュラムを作成した。また愛宕小学校の授業記録を視聴するなどにより、授業支援者がいなくとも、授業イメージを持つことはできると考えた。ただ、児童のパソコン利用やプログラミングの知識がないことから、授業支援は必要と考え、経験が無いがリーダー教員等が入ることにした。ただ常に授業支援に入ることができないので、おおよそは担任単独で授業を進めることがほとんどであった。

(2) 教員・児童のプログラミング学習リテラシー育成

①教師のリテラシー育成 (図2, 3)

・プログラミング学習用アプリケーション研修

アプリケーションや外部デバイスの利用研修は、推進リーダーにより実施した。第1回目は、5月の運動会後に実施した。小学校新学習指導要領、プログラミング学習についての理解、プログラミング学習で利用するアプリケーション (SCRATCHJr、SCRATCH 2.0・3.0、micro:bit make) と iPad のアプリケーション利用などの内容で、6月からは、1ヶ月で2回程度、1回を90~120分で実施した。また先進校である岡崎市立愛宕小学校の公開授業を視察し、授業の進め方について学んだ。



図2 micro:bit 研修



図3 Sphero 社 ollie

②児童のリテラシー育成

・授業でのリテラシー育成

低学年では、5月に Osmo Coding を使った算数科授業を1時間、続けて ScratchJr を使った算数授業を3時間実施した。1学期は ScratchJr の利用を進めた。2学期に Viscuit を使った図工授業を1時間実施した。

羽根小学校の実践ではリテラシー育成を主とした授業時間は設定していない。これは教師が先進校の授業視察をしたことで、授業の進め方についての一定の理解ができていると考えたからである。Osmo Coding、ScratchJr や Viscuit は、操作が単純であることから、授業の導入段階の10分以内で、学習課題の把握と基本的な GUI 構成や機能を確認する程度で、あとは児童の創作活動に任せるようにした (図4, 5)。リテラシー育成の初期段階では、プログラミング学習が「楽しい」「もっとやりたい」と印象づけることが大切だと考えている。これは、4月の学級開きや授業オリエンテーションの考えと似ている。



図4 OsmoCoding 利用



図5 Sphero 社 ollie 利用

・長放課 (20分の授業間時間) や課外活動等の利用 (図6, 7, 8)

授業の間の休憩時間では短時間で作品ができる Viscuit を使って作品を廊下の壁に写すプロジェクトマッピングをした。長期休業中期間を使って、2時間程度の micro:bit



図6 授業の合間時間の利用



図7 夏休みの特設教室1



図8 夏休みの特設教室2

や Sphero 社 ollie を使った活動を行った。どの活動も募集以上の人数が集まり、技能を身に付けた。

(3) 授業デザイン設計と教科横断的学習内容のための打合せ会

授業計画は、次ページのプログラミング学習モデル指導案・モデルカリキュラムを参考することができた。これは、岡崎市情報教育推進委員会が、先進校の岡崎市立愛宕小学校、岡崎市立男川小学校の授業実践を検討・修正等したものである。これには、プログラミング学習の年間計画・学習指導案・ワークシート・モデルプログラムがあり、プログラミング学習が初めての教員でも授業ができるようにまとめられている。これにより、授業支援者に頼らず、先進校のノウハウを羽根小学校の実践に生かすことができると考えた。

4~7月までに、このモデルカリキュラムの授業を中心に実施した授業数を集約すると、24学級の内、最小が2時間で2学級あり、最大は10時間が2学級で、平均は6時間であった。教員により差があるのは、プログラミング学習が初めて、またはパソコン室利用もほとんど行っていなかった教員が多く、研修をしてもパソコン室のシステムが理解できて無く、パソコン電源を入れられなかった教員もいた。パソコン室利用を含め ICT 利用の傾向としては、40代以降の教員の実践が少ない。

これは、多くの学校の現状であると考えられることであり、先進校の愛宕小学校でも初めは同様な状態であった。9月以降の実践を増やして行くこと、またプログラミング学習を多くの教科・授業に広げていく必要がある。定着するまでに、校長を始め教育課程を管理する役割のものが、点検することや実践しやすい環境を整えること、加えて、実践の滞る教員の学級で、教員リーダーなどによる実際に授業を実施することなどがあげられる。

教科横断的な学習を進めることについては、先行実践をしている教員がいない状態であったことやプログラミング学習自体の授業展開の理解が浅かったことから、7月までの実践では、他教科との関連はできなかった。8月に教科横断や総合的な学習の時間、裁量時間との関連について研修を行った。プログラミング学習以外に、理科や社会、音楽等を中心に9月から実践しているが、これも、実践の滞る教員の学級があるので、教員リーダーが実際に授業を実施することなどがあげられる(図9,10)。ただ教科横断的な学習の進捗は、プログラミング学習やパソコン室利用より進まず、実践数が少ない。理由として教師に聞くと、授業手法が、「教科書を教える」ことが主になり定着していることから、教科書から逸脱することの難しさがあるとの声が多かった。学習指導要領の内容で教える教師が少なくなっている弊害ではないかと感じている。

学年	必修	推奨	国語	算数	社会	理科
6年	3	2	【20】 町の未来をえがこう ＜キューブ・プレゼン＞	【21】 図形の拡大と縮小 ＜スクラッチ＞	【22】 日本とつながりの深い国々 ＜パワーポイント＞	【23】 電気の性質とその利用 ＜スタディーノ＞
5年	3	2		【15】 円と正多角形 ＜スクラッチ＞	【16】 情報化した社会とわたしたちの生活 ＜ムービーメーカー＞	【17】 電磁石の性質 ＜マイクロビット＞
4年	2	2	【11】 「ことわざブック」を作ろう ＜キューブ・プレゼン＞	【12】 直方体と立方体 ＜スクラッチ＞		【13】 月の動き ＜スクラッチ＞
3年	2	2	【7】 ローマ字はかせになろう ＜スクラッチ＞		【6】 わたしたちのまちみんなのまち ＜キューブ・プレゼン＞	【9】 太鼓のうごきどよみをしらべ ＜スクラッチ＞
2年	1	2	【4】 ビーパーの大工事 ＜ピクチャーキッズ＞	【5】 たし算とひき算のひっ算(1) ＜スクラッチ＞		
1年	1	2	【1】 おはなしをつくろう ＜スクラッチ・ジュニア＞	【2】 3つのかずのはいさん ＜スクラッチ・ジュニア＞		

図9 モデルカリキュラム

No.	学年	区分	教科	単元	利用ソフト
24	6年	推奨	音楽	和音の音で旋律づくり	キューブ・音楽
23	6年	必修	理科	電気の性質とその利用	スタディーノ
22	6年	推奨	社会	日本とつながりの深い国々	パワーポイント
21	6年	必修	算数	図形の拡大と縮小	スクラッチ
20	6年	必修	国語	町の未来をえがこう	キューブ・プレゼン
19	5年	推奨	家庭	元気な毎日と食べ物	スクラッチ
18	5年	必修	図工	見える見える！遠くに、近くに	スクラッチ
17	5年	必修	理科	電磁石の性質	マイクロビット
16	5年	推奨	社会	情報化した社会とわたしたちの生活	ムービーメーカー
15	5年	必修	算数	円と正多角形	スクラッチ
14	4年	必修	音楽	歌のじ めんりつづくり	キューブ・音楽
13	4年	必修	理科	月の動き	スクラッチ
12	4年	推奨	算数	直方体と立方体	スクラッチ

図9 モデル指導案一覧

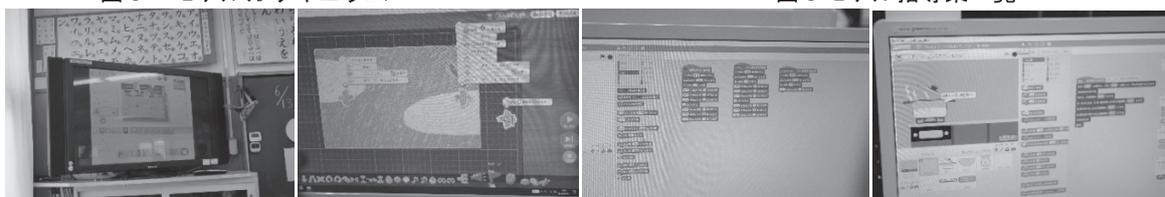


図10 左から1年算数科いろいろな形 3年図工変わる形 4年音楽旋律づくり 5年家庭科上手な炊飯

(4) プログラミング学習に関わる学習環境整備

①岡崎市教育委員会との連携

パソコン室やiPadの導入は、愛宕小学校の環境を市内小学校パソコン室の環境に反映しているので、アプリケーション環境はできている。羽根小学校では、iPadは初期導入の40台に加え、プログラミング学習推進校応募に申請し、さらに20台が利用できるようになっている。

②自校努力での整備

- ・学校配当予算以外の予算確保

市からの学校配当予算だけでは、物的な整備は難しいのは、どの学校でも同様な状況である。そこで愛宕小学校と同様に、岡崎市教育委員会の特色ある学校づくり推進事業に、プログラミング学習の導入で応募し予算を確保した。ただし様々な教育助成への応募の準備や体制が整っていないことから、予算確保はこれにとどまった。

- ・外部デバイス整備

限られた予算ではあるが、従来の予算執行を見直し、できるだけ予算を確保した。愛宕小学校の先

行実践から、特に学習利用効果があると考えた micro:bit を30台、Sphero 社 2 輪走行ロボット ollie を20台整備した。

- ・無線 LAN 環境の整備

教員の ICT リテラシーの進んでいなかった羽根小学校では、整備された iPad 利用も進んでいなかった。そこで、岡崎市教育委員会の教科を得て、低予算になるように、自校職員の手で、教室の無線 LAN 化の工事を行い、できるだけ広い範囲で iPad が校内 WI-FI ネットワークに接続して利用できるようにした（図11）。



図 11 自力設置した無線 LAN アダプタ

従来の iPad 利用では、その都度無線 LAN アダプタを設置する必要があった。無線 LAN アダプタを設置するためのネットワークケーブルと電源ケーブルの設置、無線 LAN アダプタが利用可能になるまでの認識時間とケーブル接続する手間が課題であった。無線 LAN 化前の iPad を利用した授業は、学校全体での 1 日平均が2.0学級の利用であった。無線 LAN 化の後は 1 日平均4.2学級になった。

- ・プログラミング関連書籍の整備

学校配当予算の図書整備費を利用して、学研図書の「はじめてのプログラミング」（著者 阿部和広）と日経 BP「小学生からはじめるわくわくプログラミング」（著者 阿部和広）を図書室に10冊ずつ、各学級の学級文庫に2冊ずつ配付した。また、教員研修用に「小学校の先生のための WHY!? プログラミング授業活用ガイド」（監修 阿部和広・豊福晋平・芳賀高洋）を7冊購入して利用した。整備から2ヶ月程度で、おおよその児童が2種類の本を読んでいることがわかった。児童のプログラミング学習への関心が高いことが分かる。

（5）授業協議会・授業公開・外部評価

- ・授業協議会

小学校新学習指導要領の主旨を理解するために、プログラミング学習に特化せず、各教科で授業研究を行い、5月から、1ヶ月に1回程度で9月までに4回の授業協議会を行った。協議の視点は、子供の気づきで学習把握や学習の整理ができる工夫、教師が教えないことと教師支援の両立が主で、学習指導要領の三要素（知識・技能、思考力・判断力・表現力等、主体的に学習に取り組む態度）に関わる分析も行った。ただし評価についてはまだまだできていない状態であることは課題である。

- ・公開授業の予定

こういった実践を行ったことから、プログラミング学習を取り入れた教科授業の公開を、令和2年2月に計画している。羽根小学校以外の教員から、羽根小学校の取り組みに対する意見や評価をもらうことで、より一般化できるカリキュラム・マネジメントにしたいと考えている。

- ・実践を継続して評価（本校教員と授業参観者による評価）

一連のカリキュラム・マネジメントが、児童の情報活用能力育成につながったかを評価するために、羽根小学校教員と本校以外の授業参観者からの評価を得ることを考えた。これは、先進校の愛宕小学校でも行ってきているが、授業参観者からの意見は、感覚的または他の実践との比較の要素が高く、調査等のエビデンスに基づくものにはなっていなかった。羽根小学校では、まず教員の本校教員の内部評価の項目を吟味し、4月と9月にアンケート形式で調査をした。今後は、児童に対するアンケート形式調査やプログラミング技能を実技検定形式で行い、検証することも考えている。

アンケート形式調査は、プログラミング学習への興味関心や知識理解の程度を計るもので、実技検定形式調査は、プログラミングの基礎的な技能調査や一定課題に対する解決完了までの正確さや速さ等を計測するものがよいと考えている。これにより、児童が持っている実感から課題を明らかにすることができ、教育課程編成や学習方法などの本質的な改善ができると考えている。

図11は、4月と9月に行った本校教員対象のアンケート形式調査の項目と結果の抜粋である。この結果から施したカリキュラム・マネジメントによりプログラミング学習に関わる教員の考えが大きく変化していることが分かる。しかし新学習指導要領自体の主旨である内容は、大きな差が無いのはさらに分析が必要である。児童に対してのアンケートは、まだ行っていないが、夏期休業中に2回実施した特設プログラミング教室の応募は、定員を大きく上回るものであったことや児童から教師へのプログラミング学習の実施の要求が多くあること、授業の合間時間に iPad の利用を開放すると、多くの児童が集まることから、プログラミング学習などから、児童の興味関心が高いことがうかがえる。

表 1 4月/9月に行った本校教員対象のアンケート形式調査（プログラミング学習をP学習と表記）

員を三十人とした整数%）	（数値は全職員を三十人とした整数%）	がある	たことがある	たいと思う	ないといけないと思う	る	ている	している	いる	た授業をして	新学習指導要領の旨に沿った授業をして	普通の授業で
4月	A	3	3	10	67	0	7	7	30			
	B	10	10	13	7	7	33	27	30			
	C	20	10	70	26	7	53	27	33			
	D	67	77	7	0	86	7	39	7			
9月	A	20	87	63	93	16	23	7	30			
	B	67	13	26	7	16	26	33	36			
	C	13	0	11	0	50	40	53	27			
	D	0	0	0	0	18	11	7	7			

IV 考察・分析

①同じ自治体（市立）の学校であることからの教員の理解が得られていること

先進校である岡崎市立愛宕小学校で行ってきたカリキュラム・マネジメントを岡崎市立羽根小学校で行ったことで、教員の理解やプログラミング学習の授業の実現などはおおむね順調に進めていると考えている。これについて表1をもとに考察・分析をする。

教育風土や教員の考え方が同じであり、羽根小学校の教員は、愛宕小学校の授業を参観していることから、教師自身で授業イメージを構築しやすかった。また、岡崎市教育委員会がモデルカリキュラム・モデル指導案を作成し、例示したことは、はじめてプログラミング学習を行う教員が、プログラミング学習を進める上で、よい資料となっていた。

②利用しやすい物的環境整備

多くの学校の年齢構成は、40代後半から50代である。ICT利用もケーブル接続も敬遠する教員が多い状況であることから、できるだけ設置・設定の手間をかけない環境整備は、普段からのICTやプログラミング学習を進める上で重要である。無線LAN環境を整備したこと、授業の合間などに児童にプログラミングの機会を与えたことなどは、授業効率を上げることで効果があった。現在は教室に整備している50インチTVに、iPadの映像を写すAppleTVが6台整備されているが、安価なドングルレシーバなどを整備し、すべてのTVでいつでも写すことができればさらに利用は進むと考えている。

③教員の理解を深める研修の実施

プログラミング学習のスタートである時期の教員研修は不可欠である。教員がプログラミング学習を進めたいと考えても、授業の進め方や教師として配慮する点、授業の行う上での課題などを理解し教員で協議しておくことは重要である。アプリケーションや外部デバイスの利用は、高い技能を必要としなが、何ができるか、どんな特徴があるかなどの知識は、教材研究として必要である。

④教員と児童の変容

プログラミング学習は、新学習指導要領の主旨である「主体的・対話的」な学習形式で進める学習である。愛宕小学校では2年経過時に、教師・児童ともに主体的・対話的な学習形式がプログラミング学習から他の教科へ広がりだした。羽根小学校でも、継続することで実現できると考えている。すでに羽根小学校の児童には、兆候が出はじめている。7月までの実践で、やり方さえ分かれば教師の説明を必要としないで、友達と相談しながら進めるスタイルになってきた。9月のプログラミング学習の実践では、すでに教師への質問がなく、自分の計画通り進めていく授業が見られるようになった。

注・文献

- 1) 加納里乃, 高瀬玲子, 小田哲也, 青木直人, 長尾幸彦 (2018): 「学習指導要領移行期の小学校プログラミング学習実践における成果と課題」, 岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要第18号, 111-118.
- 2) 堀場雅夫, 高瀬玲子, 小田哲也, 青木直人, 芳賀高洋 (2017): 「小学校プログラミング学習の先行実践における成果と課題: 国語と算数での教科としてのプログラミング学習」, 岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要第17号, 235-242.
- 3) 文部科学省 (2017): 「平成29年告示小学校学習指導要領総則」, 17-27.