

研究課題	教科・領域内における(全校児童対象にした)プログラミング教育の充実を目指して
副題	～情報部(特定児童対象の活動)での発展的実践を生かす授業改善～
キーワード	プログラミング つなげる 情報部 通常学級 特別支援学級
学校/団体名	静岡県立浜松市立中瀬小学校
所在地	〒434-0012 静岡県浜松市浜北区中瀬3648-1
ホームページ	<a href="http://www.city.hamamatsu-szo.ed.jp/nakaze-e/">http://www.city.hamamatsu-szo.ed.jp/nakaze-e/</a>

## 1. 研究の背景

2018年度よりタブレット40台を導入し、「教職員の指導力の充実」「プログラミング教育の実践」「タブレット活用授業の実践」を目指し、校内での研修を進めていた。

その研修を進める中で同年度、本校独自の活動として、高学年の児童を対象に「情報部」を立ち上げることにした。担当職員での話し合い中で、活動内容は、週1回放課後2時間程度、これまでのような既存のソフトウェアを使用し、名刺やカレンダーを作成する活動ではなく、プログラミングを児童自らが行き、キャラクターやロボットを動かすことをメインとした活動を目的にすることにした。(※1 「情報部」は、小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類例「D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの」にあたる活動として位置付けることにした)

目的や活動内容について、市川紀史氏(前校長、現浜松学院大学教授)と協議する中で、情報部は、プログラミング教育に関する具体的な理解が進んでいない本校の現状を踏まえると、まず職員と児童がプログラミングに関する教材を使って共に活動することで、児童のプログラミング的思考の育成と職員のプログラミング教育に関する授業力の向上の両面をねらうことができるのではないかと仮定し、活動を開始した。

活動を進める中で、情報部に所属する児童のプログラミング的思考の育成につながることは明らかになったが、職員のプログラミング教育に関する授業力の向上については、一部の職員のみにとどまったように感じた。

そこで、本研究では、2年目を迎える情報部(特定児童対象の活動)での発展的実践を、教科・領域内に取り入れ、全校児童対象にしたプログラミング教育の充実につなげていくこと、また、全職員のプログラミング教育に関する授業力の向上にもつなげていきたいと考えた。

## 2. 研究の目的

研究の背景にあるように、プログラミング教育に関する具体的な理解が進んでいない本校の現状を踏まえると、まず職員がプログラミング教育に関する理解を深め、プログラミングに関する授業を行うことができるようになることが目的の一つに挙げられる。そして、そのためには、実践しやすい環境作りが必要である。ICT機器を使った授業に関するアンケートを取った際、「機器に不具合が出た場合にすぐ対応できない」「準備や片づけに時間と手間がかかる」と多くの職員が答えた。そこで、情報部というプログラミング教育に関して実践しやすい場で多くの実践を

重ね、すぐに通常学級や特別支援学級で授業ができるよう、指導案や教材をパッケージ化し、授業改善へとつなげていきたい。一部の教員だけがができるものではなく、一つ一つの実践を一般化することで、どの学年でも、どの教員でもプログラミング教育に関する授業ができるよう、研究を進めていきたい。

### 3. 研究の経過

時期	学年	活動内容	評価のための記録
5月	5,6年	Scratch でネコを一周させよう。(情報部)	映像、振り返りシート
5月	5,6年	正多角形をプログラミングで作図しよう。(情報部)	映像、振り返りシート
6月	5年	合同な図形を敷き詰めた模様作り。(通常学級) 算数	記録(教師の評価)
6月	5年	合同な三角形の図形を描こう。(特別支援学級) 算数	記録(教師の評価)
7月	5,6年	WeDoのセンサーを使ったロボットをプログラミング。(情報部)	映像、振り返りシート
7月	5,6年	WeDoのロボットで綱引き大会。(情報部)	映像、振り返りシート
7月	5,6年	時間内にものを運べ～WeDo タイムレース～(情報部)	映像、振り返りシート
9月	5,6年	micro:bit でゲームを作ろう。(情報部)	映像、振り返りシート
9月	5,6年	micro:bit で発明!～生活を豊かにする発明品～(情報部)	映像、振り返りシート
9月	5年	オリジナル水族館を作ろう。(特別支援学級) 図工	記録(教師の評価)
10月	5,6年	Scratch で模様作り～オリジナルハンカチ作り～(情報部)	映像、振り返りシート
12月	5,6年	クリスマスイルミネーションを作ろう。(情報部)	映像、振り返りシート
1月	5年	クレイアニメーションを作ろう。(特別支援学級) 総合	記録(教師の評価)
2月	5年	快適な生活空間～温度計、照度計作り～(特別支援学級) 家庭	記録(教師の評価)

### 4. 代表的な実践

#### (1) 情報部を中心とした活動を展開

情報部を始めるにあたり、最初は手探りでのスタートであった。その中で、様々な情報を集めながら、使用するプログラミングに関する機器やソフトウェアを決めていった。使用した主な機器やソフトは、「Scratch」「WeDo2.0」「micro:bit」である。

活動は「Scratch」から始めた。Scratchは、ビジュアルプログラミング言語と呼ばれるものの一つで、視覚的にプログラミングを学ぶことができる。また、パソコンのみででき、他の機器を必要としないことから、児童が抵抗感なく活動に参加できるというメリットがあった。また、「NHK for school」の番組、「Why! ?プログラミング」(Scrachを教材としたプログラミングを学べる番組)を視聴することで、児童も教師もプログラミングに対してステップアップしながら学ぶことができた。活動としては、画面中央



にいるねこのキャラクターを、画面一周動かすというものであったが、「長さ」「角度」等、基本的なプログラムを学び、図形の作図の活動につながる活動になった。

## (2) 模様作り～正多角形のプログラミングから広がる他実践への応用～

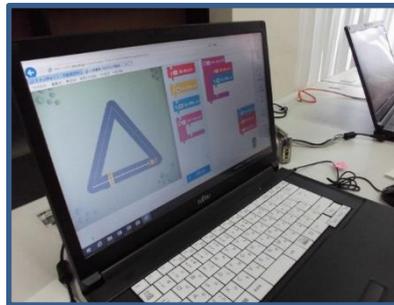
地域の伝統文化である染物とつなげ、児童自らデザインした染物作りを行うために、正多角形を使った模様作りを行なっていく。しかし、幾何学模様を描くためのプログラムは様々であり、児童一人一人が自由に思い描いた模様のプログラムを考え形にすることはとても難しく、指導する教員のプログラミング対する高い指導力も必要となる。そこで、命令ブロックを制限したり、描くプログラムを数種類のパターンに絞ったりと、情報部の実践を元に、どの児童でも模様を完成させることができ、どの教員でも実践できる授業作りを目指し実践を行なった。

### ① 情報部での実践「正多角形の作図」

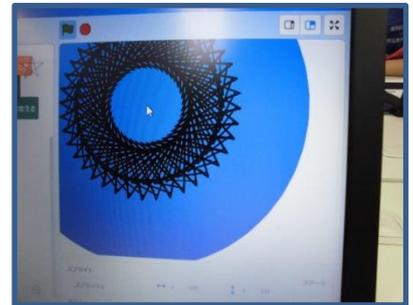
情報部では、幾何学模様を使ったハンカチ作りを目標に据え、多角形の作図をプログラミングで行った。通常学級や特別支援学級への応用も視野に入れ、すぐにパソコンで行うのではなく、はじめに分度器やコンパスを使って紙に作図し、正三角形や正方形を作図する手順を確認した。しかし、手順を確認しても多くの命令ブロックがあるScratchでプログラミングをしていくことは難しい。そこで、Scratchでのプログラミングを行う前に、教育出版の無料プログラミング教材※2を活用した。必要最低限の命令ブロックしかない教材なので、Scratchからプログラミングへの橋渡しが自然な形で可能となった。児童は、図形の色を変えたり、複数の図形を組み合わせたりするなど、自発的に模様を作ろうという児童が見られた。



作図の手順を確認する様児童



教育出版の教材を使った作図



Scratch を使った作図

### ② 通常学級での実践「合同な図形の作図」

情報部での活動を元に、多角形の作図と模様作りを通常学級で行った。通常学級での実践では、Scratchの命令ブロックをあらかじめ指定することで、教育出版のプログラミング教材は使わなくても十分可能ではないかと考え、Scratchのみで行った。

授業では、合同な図形を描くプログラムと描いた合同な図形を敷き詰めていくプログラムの2種類を元に、幾何学模様の作成に取り組んだ。ペア学習にし、話し合いながら作図を行ったことと、あらかじめScratchの命令ブロックを指定したことで、算数の苦手な児童でも、正確な図形を描くことができた。また、できた図形や模様に対し、「きれい」「かっこ

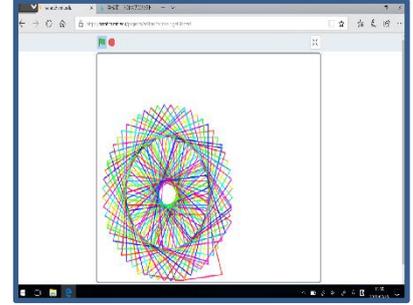
いい」といった言葉が多く聞かれた。コンパスや分度器を使って作図をすると、描くことに集中し、できた形に注目しにくかったが、繰り返し何度も描くことができたり、自動で描かれたりすることで、これまで以上に図形の美しさに気づくことにつながった。しかし、模様は思ったように描くことができず、意図した形に短時間で行うことは難しかった。



命令ブロックを提示する



ペアで考える様児童



Scratch で模様を作図

### ③ 特別支援学級での実践「合同な三角形の図形を描こう」

正多角形の情報部での実践と合同な図形の作図の通常学級の実践から、特別支援学級での実践につなげていった。特別支援学級の児童は、三角形の作図の描く手順が分からない児童がいたり、手順が分かってもコンパスで正確な円を描けない児童がいたり、個々によって苦手が様々である。そこで、通常学級での実践と同様に Scratch の命令ブロックをあらかじめ指定し、角度や長さを入力するだけで三角形を描けるよう、教員がプログラムを用意した。支援級では、自分で描くためのプログラムを考えることは目的とせず、描くことが苦手な児童でも、視覚的に描く手順を覚え、正確な図形を描くことができるための支援としてプログラミングを用いた。

### ④ 情報部での実践（幾何学模様作り）※3

情報部<(2)の①>、通常学級、<(2)の②>での正多角形の作図の実践から、情報部での幾何学模様作りに実践を進めた。これまでの実践から、一つの図形を描くことができても、図形の組み合わせを考え、模様にすることやプログラムを考えることは難しく、できたとしても簡単な図形であったり、意図せず偶然できた図形であったりした。模様を描くには「どんな模様にしようかイメージを持つこと」「模様を描くためのプログラムを一から考えること」の難しさがあったのである。そこで、一から図形を描いていくやり方(図1)から、できた図形を組み合わせる方法(図2)で模様作りを行っていくことにした。

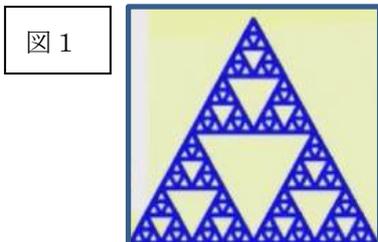


図1

一から図形を描く場合、Scratch のペンの機能を使って描くため、座標の概念や内角、外角の理解が必要であり、高度なプログラムとなる場合がある。

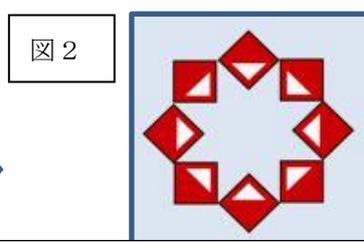


図2

スタンプ機能を使って描くため、図形の組み合わせ方を考えるのみである。そのため、一見複雑な形に見えても、図形の個数や角度を調整するだけの決まったプログラムで作ることができる。

模様作りは、それぞれが自由に描いていくのではなく、表1のように、教師が課題となる図形を示し、その書き方を全員で考えていくことで、児童は書き方を学んでいった。全員が同じ描き方、同じプログラムで行っていったため、児童にとって「完成」が分かりやすく、指導する教師にとって「どのプログラムが違うのか」といった指導が行いやすかった。

ステップ	必要なプログラム	課題となる図形
1	スタンプ	
2	ドラッグ・回転・スタンプ	
3	移動・回転・スタンプ	

表1 幾何学模様の描き方を覚えるためのステップ例

ステップを踏みながら描ける模様のパターンを増やし、その組み合わせ方を変えることでオリジナル幾何学模様を完成させた。できた模様は図3・4・5の通りである。



図3 完成した幾何学模様①

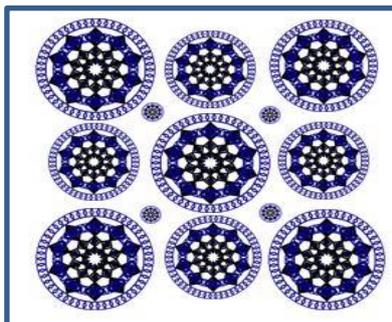


図4 完成した幾何学模様②

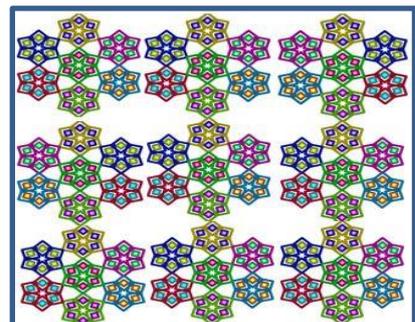


図5 完成した幾何学模様③

### ⑤ 教員のプログラミング的思考の育成指導力の向上

プログラミング的思考の育成指導力の向上のために、情報部担当の教員が中心となって校内研修を行った。「Scratch」「WeDo2.0」「micro:bit」の3つのグループに分かれ、それぞれ学んだことを元に「授業の中で取り入れられること」を考えるとといった、ジグソー形態で研修を行った。校内にプログラミングに関する教材が揃っていることや指導できる教員が育成されていることで、研修が可能となった。

## 5. 研究の成果

本研究では、プログラミング教育に関する具体的な理解が進んでいない本校の現状を踏まえ、職員と児童がプログラミングに関する教材を使って共に活動しながら、児童のプログラミング的思考の育成と職員のプログラミング教育に関する授業力の向上を目指したものである。ほとんどの教員にとって「プログラミング」は未知のものである。未知のものに対して、積極的に授業に取り入れていくことは難しい。本研究では、情報部を中心として展開していくことで、そ

な足踏みしそうな状況を打開し、前に踏み出すことができたことが一つの成果ではないかと考える。特に、情報部で行った正多角形の作図のプログラムの実践では、通常学級や特別支援学級へと応用していくことで授業改善がされ、幾何学模様の単元作りにまでつなげることができた。正多角形を活用した模様作りでは、はじめ「どのようにプログラムを組めば、イメージした模様になるのか考えるのは難しかった」と答えていた児童が、幾何学模様の実践後では「イメージした模様を描くことができ、描き方が分かった」と答えている。児童にとって「分かる授業」を行うには、教員の授業力が重要である。繰り返し実践をする環境があり、研究を深めていくことができたことで、教員のプログラミングへの理解が深まり、授業力が高まったことが一つの要因であり、成果であるといえる。

## 6. 今後の課題・展望

今回の研究では、情報部と5・6年生を中心とした実践を行った。そこで、今後はどの学年、学級でもできるように、プログラミング教育に関して系統立てていくことが必要である。また、そのためには、一部の職員ではなく、学校の職員全員で研修を深めていくことも重要である。

情報部の活動は、今後、地域の人材を活用しながら活動を続け、いずれは地域の「プログラミング教室」として母体を移していく。

また、研究したことを一般化し、校内に広げるだけでなく、地域や市内へと還元していくことができると考える。

## 7. おわりに

プログラミング学習に対して、教育現場の教員からは、まだまだ抵抗感が強く、実践に踏み出せていないのが現実である。しかし、児童の取り巻く社会では、「Society5.0」の世界が間違いなく近づいてきている。先の見えない世の中だからこそ、まずは先生たちが学んでいく必要性を感じる。今回の研究では、先生たちが学びながら実践できる「情報部」を中心とした授業改善を行った。今後も、児童と共に継続して研究をしていきたいと考える。

## 8. 参考文献

※1 文部科学省（2018）『小学校プログラミング教育の手引き（第一版）』

※2 教育出版『小学校算数プログラミング教材』

<https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/docs/sansu/programing/index.html>

※3 本活動は、以下を引用、参考にした。

・引用元。

<http://www.ucl.ac.uk/ioe/research/projects/scratchmaths/curriculum-materials/module-1-tiling-patterns>

・本活動で使用したデータ等は以下のクリエイティブコモンズライセンスに基づいて引用元を参考にした。詳細は下記を参考に。

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ja>