

令和 4 年 6 月 25 日現在

機関番号：34605

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K03096

研究課題名(和文) 特別支援教育におけるプログラミング教育と認知発達に関する実証的研究

研究課題名(英文) Empirical Research on Programming Education and Cognitive Development in Special Needs Education

研究代表者

西端 律子(NISHIBATA, RITSUKO)

畿央大学・教育学部・教授

研究者番号：20249816

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、特別支援教育の中でのプログラミング教育の実践およびプログラミング教育による認知発達について明らかにすることであった。本研究では、視覚および触覚で支援ができる「マタタラボ」を活用することにより、特別支援学校高等部「情報科」の授業および放課後ディサービスでのプログラミング教育実践を行った。その結果、楽しみながらプログラムをつくることができたり、プログラミングを通してコミュニケーションをはかたりすることができた。特に、プログラムに「反復」を用いるため、数の概念の理解がすすむことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

2020年から初等教育におけるプログラミング教育が始まり、様々な教材を活用した実践が始まっている。当然のことながら、特別に支援が必要な子どもたちもプログラミングを学ぶことになるが、その障害や特性により、適切な教材を選定する必要がある。

本研究では、適切な教材を活用することにより、楽しみながらプログラムをつくることができたり、プログラミングを通してコミュニケーションをはかたりすることができた。特別支援教育の中で、情報教育を行うことの意義を確認することができた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify the practice of programming education in special needs education and cognitive development by programming education. In this study, by utilizing "matatalab", which can provide visual and tactile support, we practiced programming education in the "department of Informatics" class of the high school for special needs school and after-school day service. As a result, they were able to create programs while having fun, and communicate through programming. In particular, it became clear that the concept of numbers can be understood more easily because "repetition" is used in the program.

研究分野：教育工学

キーワード：プログラミング教育 特別支援教育 認知発達

## 1. 研究開始当初の背景

2020年から初等教育におけるプログラミング教育が始まり、様々な教材を活用した実践が始まっている。当然のことながら、特別に支援が必要な子どもたちもプログラミングを学ぶことになるが、その特性により、自身で思考過程を表出することが難しい場合が少なくない。また、肢体不自由児の場合、不随意運動により身体の動きも自らコントロールすることが難しい。

一方、IoTデバイスの価格が低下し、さまざまな「もの」をインターネットに接続することができるようになった。また、大量のデータの蓄積および分析についても簡便になり、データそのものの学習機能により、方向性を類推することも可能になった。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、特別支援教育の中でのプログラミング教育の実践およびプログラミング教育による認知発達について明らかにすることであった。また、IoTデバイスによって、自らの思考を表出しにくい子どもたちの思考および学習の過程を明らかにすることであった。

## 3. 研究の方法

本研究では、マタタラボ（国内発売：くもん出版）を用いた。マタタラボはネット環境やPCなどが不要であるアンプラグド教材の一つで、2cm四方のブロックをパネルにはめ込むことでプログラムを行う。ブロックにはカテゴリーごとに色分けされ、視覚支援が可能である。また、ブロックとパネルにははめ込む凹凸があるが、はめることができる方向やはめる場所の形状が異なり、触覚支援も可能である。さらに、プログラムの過程をパネルで、そしてその動きを小型のロボットを確認することができる。さらに、このパネルは机から離して、立てることも可能である。

なお、マタタラボはタワー（図1の左）とマタタ（図1の右）に分かれており、Bluetoothで接続されている。このデータでブロックの動きをトラッキングすることも可能である。



図1 マタタラボ

このマタタラボを使った実践を、①大阪府下の特別支援学校（肢体不自由）と、②東京都下の小学校（特別支援学級）および③奈良県下の放課後サービスで行った。

#### 4. 研究成果

①大阪府下の特別支援学校では、高等部「情報科」の授業でプログラミングに取り組んだ。なお、コロナ禍のため、授業見学はかなわず、担当教員から聞き取りをまとめると、以下の通りであった（図2）。

- ・プログラムをおこなうパネルを「立てる」ことができるため、ベッドにしながらプログラムも可能であり、無理なくプログラミングに取り組むことができること
- ・ブロックを「触る」ことができ、また色分けされているため自発的に取り組むことができること
- ・付属のストーリーボードで、「海に行こう」などクラスで目的を共有しながら、楽しむことができたこと
- ・プログラムの「反復」の際に、数の概念の発達が見受けられたこと

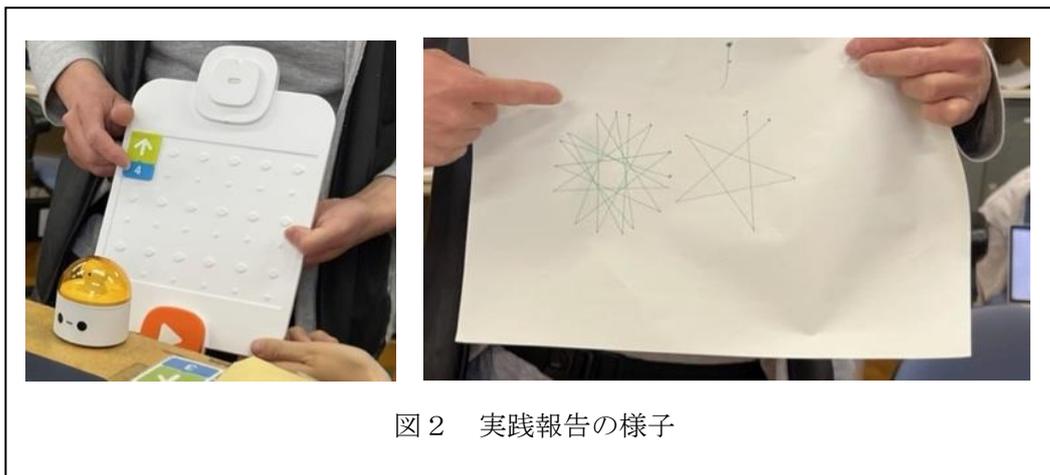


図2 実践報告の様子

②東京都下の小学校（特別支援学級）では、1年生～5年生に生活単元学習で実践を行った。こちらもコロナ禍の為、授業見学はかなわず、担当教員からの聞き取りを行った。その結果、ビジュアル教材に代表される画面のブロックより、実物のブロックの方がプログラムを組み立てやすく、子どもたちの理解がすすんだことが明らかになった。

③奈良県下の放課後ディサービスでも同様に見学はかなわなかったが、担当者より、関数等を使った高度なプログラムについても、試行錯誤したり、コミュニケーションをはかったりしながら、実現することができたことを聞き取った。

以上、コロナ禍の為いずれも、授業見学はかなわなかったが、特別支援教育におけるプログラミング教育について一定の成果を見ることができたと言える。

なお、ブロックの動きを Bluetooth 接続データから取得することができたが、今回は取得するための環境を持ち込むことができず、実装には至っていない。本研究を続けることにより、当初の目的であった、プログラミングによる思考過程の表出については今後の課題としたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>西端律子                         | 4. 巻<br>14        |
| 2. 論文標題<br>プログラミング教育の不易と流行             | 5. 発行年<br>2020年   |
| 3. 雑誌名<br>情報コミュニケーション学会誌               | 6. 最初と最後の頁<br>2-3 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし          | 査読の有無<br>無        |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著<br>-         |

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

|                                   |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名<br>鏑田マリ、福永里美、西端律子         |
| 2. 発表標題<br>親子の自尊感情とマイクラフトに関する実践報告 |
| 3. 学会等名<br>情報コミュニケーション学会第18回全国大会  |
| 4. 発表年<br>2021年                   |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>為川雄二、西端律子他3名              |
| 2. 発表標題<br>ICTで拓くSociety5.0時代の特別支援教育 |
| 3. 学会等名<br>特殊教育学会第57回全国大会            |
| 4. 発表年<br>2019年                      |

〔図書〕 計1件

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>西端律子        | 4. 発行年<br>2021年 |
| 2. 出版社<br>教育調査研究所     | 5. 総ページ数<br>64  |
| 3. 書名<br>教育展望2021年3月号 |                 |

〔産業財産権〕

〔その他〕

特別支援教育分野におけるICTやメディアの利用に関する実践研究<https://www.ictschool.jp/>

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                      | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                     | 備考 |
|-------|--|---|----|
| 研究分担者 | 為川 雄二<br><br>(TAMEKAWA YUJI)<br><br>(30351969) | 帝京大学・私立大学の部局等・講師<br><br><br><br>(32643)   |    |
| 研究分担者 | 小川 修史<br><br>(OGAWA HISASHI)<br><br>(90508459) | 兵庫教育大学・学校教育研究科・准教授<br><br><br><br>(14503) |    |
| 研究分担者 | 山元 翔<br><br>(YAMAMOTO SHO)<br><br>(90735268)   | 近畿大学・工学部・講師<br><br><br><br>(34419)        |    |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|