

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：25201

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K02828

研究課題名（和文）知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育の実践的検討と普及促進に関する研究

研究課題名（英文）A Study on Practical Examination and Promotion of Programming Education in Special Needs Schools for Intellectual Disabilities

研究代表者

水内 豊和（MIZUUCHI, TOYOKAZU）

島根県立大学・人間文化学部・准教授

研究者番号：30372478

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、知的障害のある子どもたちに対するプログラミング教育のあり方について、全国各地の知的障害特別支援学校の協力を得て、実証的に検討した。その結果、プログラミング教育は、知的障害教育の教育課程に適切に位置付けることで、知的障害のある子どもにとっての論理的思考の向上はもちろんのこと、プログラミングツール自体の魅力により学びに対する動機づけが高まり、関連する認知的側面、コミュニケーションや社会性などの発達においても有効な側面があることが明らかになった。そして知的障害のある子どもには、やみくもに試行錯誤するだけでは論理的に考えることにはつながりにくく、思考を可視化することの重要性も示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究による2019年2月時点での知的障害特別支援学校小学部におけるプログラミング教育の実施状況についての全国調査の結果からは、プログラミング教育はほとんどの学校において実施しておらず、回答した教師の多くが知的障害児には難しく行う必要性を感じていないとする意識が見られた。この背景を受けて当該科研費により実施した本研究と実践により、知的障害児にとってのプログラミング教育の意義と取り組みのポイントを明らかにするとともに、関連学会や書籍、商業誌などにて成果を公開してきたこと発信することで、知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育の普及促進に一定の貢献があった。

研究成果の概要（英文）：In this study, programming education for children with intellectual disabilities was empirically examined with the cooperation of special needs schools for intellectual disabilities. As a result, it was found that programming education, when appropriately embedded in the curriculum of education for the intellectual disabilities, not only enhances logical thinking for children, but also makes them more motivated to learn due to the appeal of the programming tools themselves, and is effective in the development of related cognitive aspects, communication, social skills, and other aspects. The importance of visualizing thinking was also suggested.

研究分野：特別支援教育

キーワード：知的障害 特別支援学校 プログラミング教育

1. 研究開始当初の背景

2017年4月28日告示の「特別支援学校(小学部・中学部)学習指導要領」では、小学部においては「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動」を計画的に実施することが示された。これを受け、2020年度より、小学校と同様に、特別支援学校の小学部段階においてもプログラミング教育は取り組むべきことと位置付けられた。しかし、小学校におけるプログラミング教育については、すでに文部科学省より示されたガイドラインをはじめ、具体的な解説や実践事例を紹介した書籍が多数刊行されているが、特別支援教育、さらには知的障害のある児童生徒を対象としたプログラミング教育の実践事例の報告は多くはなかった。

申請者は、2018年度に科学研究費補助金(JSPS 科研費 18K02816)を受け、2019年2月時点での知的障害特別支援学校小学部におけるプログラミング教育の実施状況についての全国調査を実施した。調査票を送付した479校のうち、回答のあった151校におけるプログラミング教育の実施状況を見ると、プログラミング教育をすでに実施している学校は、「すべての学級で実施」と「一部の学級で実施」を合わせても6校(3.9%)にとどまり、ほとんどの学校(123校; 81.5%)では「実施していない」「実施の予定はない」と回答した。未実施の主な理由は「教師の側の知識やスキルが足りない」「プログラミング教育より他に優先すべきことがある」「身近に先行事例がなく必要性やメリットが感じられない」「タブレット使用は児童には刺激が強く、注意集中をより困難にする」などであった。プログラミング教育をする上で教師の感じる困難を尋ねたところ、「プログラミングに対する教師の意識の低さ、知識・スキルの低さ」のような教師側の課題に加えて「知的障害のある児童がプログラミング教育を行うことの意義がわからない、容易ではない」という子ども側への課題も見られた。

このように、知的障害のある子どもに対するプログラミング教育はほとんどの学校が実施していないことに加えその必要性も感じておらず、また回答者の多くがプログラミング教育の実施に必要な条件としてハードやソフトの整備を求めている。しかし、学習指導要領に示される本来のねらいを達成するためには、アンプラグドな学習内容でも良く、また必ずしもハードやソフトが一人ずつになくても、さらにはそもそもPCを用いなくても実施できる事例を含め、教師が参考にできるような知的障害のある子どものプログラミング教育の有効性の検証と普及拡大を見据えた豊富な事例を示す必要性があった。しかしその後予想していなかったコロナ禍により、プログラミング教育よりもまずはGIGA 端末の配備とオンラインも含めた多様な学習環境整備が優先事項とされ、知的障害を対象とする特別支援教育分野におけるプログラミング教育の実践の蓄積と普及は十分とはならなかった。

2. 研究の目的

本研究は、JSPS 科研費 18K02816 において、上記のようにプログラミング教育実践を進めつつ普及啓発を目指して取り組んできた研究をさらに発展し、知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育のあり方を検討することを目的とした。GIGA スクールとともにPC やタブレット端末の普及が進み、またプログラミング教育は現行の学習指導要領にも位置づけられていることから、もはや「プログラミングをやらない理由はない」状況下で、より知的障害のある児童生徒にとって個々の教育的ねらいの達成や社会自立を目指した教科等の学びを保証できるかが問われている。その際、以下の3つの点で、本研究の独自性ならびに創造性を見出すことができると考えた。

現場の教師が、特性や程度も多様な知的障害児に対して様々な教科等の中ですぐに実践の参考にできるほどに実践の積み上げやその教育的有効性の検証がなされてはいないことへの探求。

プログラミング的思考や論理的思考とは何か、またそれを知的障害児の認知特性などと関連しどのようにアセスメントしたり評価したりするのかについての実証的な検討。

プログラミング教育を学校の教育課程にどのように位置付けられるかという実践的検証。

3. 研究の方法

本研究は大きく以下の2つで行われた。

(1) 研究協力校でのプログラミング実践とそれに基づくカリキュラム開発(2021~2023年度)

(2) 実践事例の公開による普及と評価(2021年度~2023年度)

- ・各種情報を整理してWebなどのメディアによる情報発信
- ・富山大学教育学部附属特別支援学校における研究授業公開(2023年12月)とそれに向けた実践研究(2021年4月~2023年12月)
- ・随時、学術学会や各種メディアを通じ、プログラミング教育の実践研究の成果の教育現場への還元

4. 研究成果

(1) 研究協力校でのプログラミング実践とそれに基づくカリキュラム開発

全国各地の知的障害特別支援学校の協力を得ながら、実証的に検討してきた。その結果、プログラミング教育は、知的障害教育の教育課程に適切に位置付けることで、知的障害のある子どもにとっての論理的思考の向上はもちろんのこと、プログラミングツール自体の魅力により学びに対する動機づけが高まり、関連する認知的側面、コミュニケーションや社会性などの発達においても有効な側面があることを実践研究により明らかにした。そして、知的障害のある子どもには、やみくもに試行錯誤するだけでは論理的に考えることにはつながりにくく、思考を可視化することの重要性も示唆された。つまり、「プログラミング教育」である前に、当たり前のことながらまずは「特別支援教育」であることが大切である。以下はこれまでの研究から導出された「知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育の5つのポイント」である。

1. 思考の可視化、
2. できたわかったを支える支援ツール、
3. 協働する学びの環境設定、
4. 苦手を補い過度な失敗をしない配慮、
5. 生活に資する活動。

これらの成果は、以下の論文にまとめたので参照されたい。

<https://ushimane.repo.nii.ac.jp/records/2000058>

(2) 実践事例の公開による普及と評価

富山大学教育学部附属特別支援学校において取り組んできたプログラミング教育実践は、その一部について、指導案と成果を以下のwebサイトで公開した。

<http://www.fzks.fuzoku.u-toyama.ac.jp/?tid=102029>

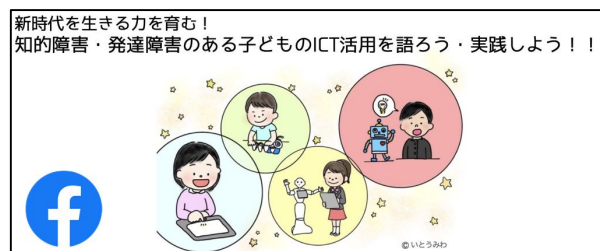
随時、学術学会や各種メディアを通じ、プログラミング教育の実践研究の成果の教育現場への還元を図ってきた。出版された業績は「5. 主な発表論文等」を参照のこと。

<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-21K02828/>

各種関連学会、特に、我が国における特別支援教育の最大学会である日本特殊教育学会において、自主シンポジウム「特別支援学校におけるプログラミング教育を創る 20**」を2019・2020・2021・2023年度と継続的に実施している。ここでは話題提供者ならびに指定討論者から先駆的な取り組みが報告され、参加者からもプログラミング教育の可能性や学びの有効性を感じたという声を多数聞いた。この自主シンポジウムは2024年度も実施予定である。

コロナ禍により学校休校を余儀なくされた2020年5月より「誰かの実践を見て参考にしたり自分の実践を紹介して意見をもらったりアイデアや疑問を共有したりする場が欲しい」という声から、Facebookに教師のための情報交換グループ（教員のみ参加可能とした限定公開）である「新時代を生きる力を育む！ 知的障害・発達障害のある子どものICT活用を語ろう・実践しよう！！」を作成し、現在では700人を超えるICT活用・プログラミング教育の情報共有の場となっている。

<https://www.facebook.com/groups/1094programming>



(3) 今後の課題

今後は、個々の子どもの実態把握に基づき、教科・領域における学習内容の目標の達成のための学習活動の一環として、この「知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育の5つのポイント」に基づき、プログラミングを取り入れた教育をどのように織り込んでいくのかがこれからの知的障害特別支援学校の教育現場において求められており、さらなるモデルカリキュラムを示すことが課題として残された。そのためには、容易に活用できる単元内容・指導法・評価がセットになった知的障害特別支援学校に適合したプログラミング教育モデルの開発が必要であると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 山崎智仁・齋藤大地・水内豊和	4. 巻 13
2. 論文標題 GIGAスクールにおける教育ICT環境充実による知的障害児の情報活用能力の向上の可能性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 とやま発達福祉学年報	6. 最初と最後の頁 19-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎 智仁、伊藤 美和、水内 豊和	4. 巻 45
2. 論文標題 知的障害特別支援学校小学部と高校における遠隔による交流及び共同学習の実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 41～44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15077/jjet.S45026	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・伊藤美和・水内豊和	4. 巻 16(1)
2. 論文標題 知的障害特別支援学校におけるプログラミング活動を取り入れた道徳教育の実践 生命の尊さをテーマとした食育の学びから	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 富山大学人間発達科学部紀要	6. 最初と最後の頁 37-42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 水内豊和・山崎智仁	4. 巻 63
2. 論文標題 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育を創る：ねらい、教育課程、指導法、評価を中心に	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 島根県立大学松江キャンパス研究紀要	6. 最初と最後の頁 11-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計25件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 水内豊和・関口あさか・山崎智仁・和久田高之・小島道生・金森克浩
2. 発表標題 個別最適化された学びのためのICT活用 発達や学習、身体機能、心理等の実態把握と効果の評価のあり方
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 齋藤大地・後藤匡敬・山崎 智仁・樋井一宏・今度珠美・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるデジタル・シティズンシップ教育 一人一台端末時代における善き使い手を目指す学び
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるGIGAスクール構想と教師の意識
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和・齋藤大地
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるデジタル・シティズンシップを志向した情報教育の実践
3. 学会等名 第48回全日本教育工学研究協議会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水内豊和・関口あさか
2. 発表標題 保育所等における園児のデジタル情報に関する取り扱いの現状と課題
3. 学会等名 日本LD学会第31回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるGIGAスクール構想の推進に伴う家庭との共同のあり方 学校での取り組みに対する保護者の意識の変容から
3. 学会等名 日本LD学会第31回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和・山西潤一
2. 発表標題 知的障害特別支援学校における 3D プリンターの可能性 作業学習の活用から
3. 学会等名 第44回北陸三県教育工学研究大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水内豊和・関口あさか
2. 発表標題 保育所等における園児のデジタル情報に関する取り扱いの現状と課題
3. 学会等名 日本教育情報学会特別支援教育 AT 研究会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樋井一宏・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるDC教育の実践 教員と生徒が共に善き使い手をめざす学び
3. 学会等名 日本教育情報学会特別支援教育 AT 研究会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和・齋藤大地
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるDC教育の実践
3. 学会等名 日本教育情報学会特別支援教育 AT 研究会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 齋藤大地・後藤匡敬・樋井一宏・山崎智仁・今度珠美・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校の情報モラルの指導に関する全国調査
3. 学会等名 日本教育工学会 2023年春季全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水内豊和・鈴木俊介・東森清仁・北村満・齋藤大地・青木高光
2. 発表標題 新時代を生きる力を育む知的・発達障害のある子のプログラミング教育実践 小学部・小学校における知的障害児の教科の学びを豊かにするために
3. 学会等名 日本特殊教育学会第59回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水内豊和・青木高光・海老沢穰・加藤章芳・金森克浩・後藤匡敬・齋藤大地・東森清仁・樋井一宏・藤田武士・山崎智仁・山口飛・和久田高之・伊藤 美和
2. 発表標題 特別支援教育分野における ICT・プログラミング教育普及拡大に向けたオンライン活動2021
3. 学会等名 第47回全日本日本教育工学研究協議会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山崎智仁・伊藤美和・水内 豊和
2. 発表標題 教育 ICT 環境の活用における情報活用能力の育成と効果検証 1人1台端末と Google Workspace for Education の活用
3. 学会等名 第47回全日本日本教育工学研究協議会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校における 教育ICT 環境を活用した情報活用能力の育成と効果検証
3. 学会等名 北陸3県教育工学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害児に対するASMR動画を活用した国語科の指導
3. 学会等名 日本教育情報学会特別支援教育AT 研究会2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関口あさか・水内豊和
2. 発表標題 文章作成学習における画像生成AIの活用 Canvaの「Text To Image」を活用した、自分から積極的に2語文、3語文を作りたくなる文法指導
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 和久田高之・水内豊和
2. 発表標題 重度・重複障害児に対する視線入力装置を活用した教育実践 - 「見る」「観る」「視る」に着目した段階表の作成から -
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村健一・水内豊和・門脇絵美・山崎智仁・酒井泰葉・澤江幸則
2. 発表標題 知的障害・発達障害児・者とウェルビーイング 今とこれからの生きる力を育むために支援者が考えておくべきこと
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水内豊和・北村満・樋井一宏・菱真衣・織田晃嘉・後藤匡敬
2. 発表標題 特別支援学校におけるプログラミング教育を創る2023 個別最適な学びと協働的な学びを実現するプログラミング教育実践
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 齋藤 大地・菱真衣・関口あさか・山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害のある児童生徒に対する情報モラルの指導の実際 1人1台端末時代における善き使い手を目指す学び
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小林真・北村満・山崎智仁・紺恵・齋藤大地
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるデジタル・シティズンシップ教育 富山大学教育学部附属特別支援学校における取り組みから
3. 学会等名 日本特殊教育学会第60回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎智仁・樋井一宏・菱真衣・和久田高之・関口 あさか・後藤匡敬・水内豊和・齋藤大地
2. 発表標題 知的障害のある子どもへの生成AIを活用した支援方法の検討 個の実態や障害特性に応じた教育実践を通して
3. 学会等名 日本LD学会第32回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤裕理・村浦新之助・関口あさか・水内豊和
2. 発表標題 ICTによる知的障害児の幼少期から卒後を見据えた適応行動支援
3. 学会等名 日本教育工学会2024春期全国大会（第44回大会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tomohito YAMAZAKI & Toyokazu MIZUUCHI
2. 発表標題 Support for fitting Chromebooks to the child with cerebral palsy: A practical study on incorporating advice from ICT specialists
3. 学会等名 31st International Conference on Computers in Education (ICCE2023)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計8件

1. 著者名 水内豊和・後藤匡敬	4. 発行年 2022年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 128
3. 書名 特別支援教育 1人1台端末活用実践ガイド・自立活動他編	

1. 著者名 水内豊和・後藤匡敬	4. 発行年 2022年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 128
3. 書名 特別支援教育 1人1台端末活用実践ガイド・各教科中心編	

1. 著者名 稲垣 忠、佐藤 和紀、堀田 龍也、宇治橋 祐之、森下 孟、水内 豊和、八木澤 史子、北澤 武、堀田 博史、中尾 教子、三井 一希、登本 洋子、泰山 裕	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北大路書房	5. 総ページ数 184
3. 書名 ICT活用の理論と実践	

1. 著者名 水内豊和、山崎智仁	4. 発行年 2021年
2. 出版社 明治図書出版	5. 総ページ数 160
3. 書名 知的障害のある子への「プログラミング教育」にチャレンジ!	

1. 著者名 金森 克浩、水内 豊和、齋藤 大地	4. 発行年 2021年
2. 出版社 ジアース教育新社	5. 総ページ数 190
3. 書名 知的・発達障害のある子のプログラミング教育実践2	

1. 著者名 特別支援教育の実践研究会	4. 発行年 2021年
2. 出版社 明治図書出版	5. 総ページ数 96
3. 書名 ICT×特別支援 GIGAスクールに対応したタブレット活用 小・中・高等学校・特別支援学校	

1. 著者名 水内 豊和、後藤 匡敬、山崎 智仁、井手尾 美樹、稲田 健実、上羽 奈津美、奥田 隼人、小田 貴史、小原 一志、金森 光紀、小園 大将、瀧脇 隆志、多田 肇、日置 健児朗、深谷 久美子、福本 幹彦、本川 琢磨、松本 和也、村上 精一、鍵本 優紀	4. 発行年 2023年
2. 出版社 さくら社	5. 総ページ数 144
3. 書名 特別支援教育×ロイロノート	

1. 著者名 西村健一、水内豊和	4. 発行年 2023年
2. 出版社 ジアース教育新社	5. 総ページ数 212
3. 書名 新時代を生きる力を育む 知的・発達障害のある子のウェルビーイング教育・支援実践	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山西 潤一 (YAMANISHI JYUN-ICHI) (20158249)	富山大学・教育学部・名誉教授 (13201)	
研究分担者	齋藤 大地 (SAITO DAICHI) (20878433)	宇都宮大学・共同教育学部・助教 (12201)	
研究分担者	和田 充紀 (WADA MIKI) (50756913)	富山大学・学術研究部教育学系・准教授 (13201)	
研究分担者	山崎 智仁 (YAMAZAKI TOMOHITO) (10984099)	旭川大学・経済学部・助教 (30101)	

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
---------	---------