

知的障害特別支援学校小学部の教育課程に位置付けたプログラミング教育の実践とその成果

山崎 智仁¹⁾・紘野 裕美¹⁾・鞍田奈緒美²⁾・中坪真梨子¹⁾・西井 奈緒¹⁾・
真田 祥子¹⁾・脊戸みちる¹⁾・砺波 祐樹¹⁾・伊藤 美和³⁾・水内 豊和

Curriculum-Based Programming Education for Children with Intellectual Disabilities in the Special Support School: An Elementary Level

Tomohito YAMAZAKI¹⁾, Hiromi KASENO¹⁾, Naomi KURATA²⁾,
Mariko NAKATSUBO¹⁾, Nao NISHII¹⁾, Shoko SANADA¹⁾, Michiru SETO¹⁾,
Yuki TONAMI¹⁾, Miwa ITO³⁾ & Toyokazu MIZUUCHI

富山大学人間発達科学部附属特別支援学校の小学部では、2019年度、自立活動の時間に週一時間、45分間のプログラミング教育を取り入れた「プログラミング」の時間を設けた。「プログラミング」の目標は、①前後左右の理解、ものの位置や方向の認識などといった方向の概念や空間認知能力などの習得を図る（環境の把握）、②活動の順番を待つ、友達に自分の意見を伝えたり友達の意見を受け入れたりするといった人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図る（人間関係の形成、コミュニケーション）、③活動のめあてを達成するために、どのように命令を組み合わせれば良いかを考えることでプログラミング的思考を育成する、とした。本論では、「プログラミング」の取り組みの実際、教育的効果の検討を通して、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について考察した。

キーワード：知的障害，特別支援学校，小学部，プログラミング教育，教育課程

Key words : Intellectual Disabilities, Special Support School, Elementary Level, Programming Education, & Curriculum

I. はじめに

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求められており、2020年度より小学校同様、特別支援学校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なる。しかしその一方で、特別支援学校、とりわけ知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育は、実践も少なく、また教育内容や方法、効果に関する検証はほとんどなされていない現状

であり、実践の積み上げは急務であるといえる（水内、2019）。

富山大学人間発達科学部附属特別支援学校では、2018年度、小学部の一部の児童を対象に自立活動にプログラミング教育を取り入れて授業を実施してきており、プログラミング的思考の育成と併せて自立活動の区分への効果を検証することを通して、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について検討してきた。その過程において知的障害のある児童への教科・領域等におけるプログラミング教育の指導の効果や留意点などを明らかにしてきた（山崎・水内、2018b: 2018c）。

そこで2019年度より小学部の自立活動の時間に週一時間、45分間のプログラミング教育を取り入れた自立活動「プログラミング」の時間を設けることにし

1) 富山大学人間発達科学部附属特別支援学校

2) 富山県立しらとり支援学校

3) 富山大学大学院人間発達科学研究科

		月	火	水	木	金
8:20	登校・着替え・朝の活動					
8:30	チャレンジタイム					
8:50	朝の会					
9:15	キッズタイム					
9:25	グループキッズ				プログラミング	
10:20	自由活動					

図1 本校小学部の時間割

た(図1)。「プログラミング」の目標は以下の通りである。

①前後左右の理解、ものの位置や方向の認識などといった方向の概念や空間認知能力などの習得を図る(環境の把握)。

②活動の順番を待つ、友達に自分の意見を伝えたり友達の意見を受け入れたりするといった人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図る(人間関係の形成、コミュニケーション)。

③活動のめあてを達成するために、どのように命令を組み合わせれば良いかを考えることでプログラミング的思考を育成する。

この自立活動「プログラミング」に参加する児童は小学1年生から6年生までの全児童17名で、基本的に一斉指導で授業を行う。ただし単元や活動によっては児童の理解度に合わせて複数班に分かれる場合もある。

また、「プログラミング」では「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に向けて、三つの視点について以下のように工夫を行い、授業作りを行った。

①馴染みのある活動や経験したことがある活動とプログラミング教育を関連づけることでプログラミングへの興味・関心を高め、思考を可視化する支援を受けることで見通しをもち、「主体的に学ぶ」視点。

②チームで学習活動に取り組むように設定することで、友達と協力したり、友達の意見から自分の考えを広げたりする「深い学び」の視点。

③知識と関連づけたり、生活を振り返ったりすることで課題を解決しようしたり、情報を整理して予測を立てたり、予測に合った命令の組み合わせを考えたりする「深い学び」の視点。

このように、2019年度、富山大学人間発達科学部附属特別支援学校の小学部では、教育課程に位置付け、年間を通じてプログラミング教育を実施した。そこで本論では、この自立活動「プログラミング」の取り組みの実際を紹介する。そして教育的効果の検討を通して、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について考察する。

II. 方法

1. 対象とする教育課程と目標

本研究では、知的障害特別支援学校小学部の自立活動の時間に週一時間、45分間のプログラミング教育を取り入れた自立活動「プログラミング」の時間を設けた。「プログラミング」の目標は、①前後左右の理解、ものの位置や方向の認識などといった方向の概念や空間認知能力などの習得を図る(環境の把握)。②活動の順番を待つ、友達に自分の意見を伝えたり友達の意見を受け入れたりするといった人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図る(人間関係の形成、コミュニケーション)。③活動のめあてを達成するために、どのように命令を組み合わせれば良いかを考えることでプログラミング的思考を育成する、の3つである。自立活動の区分は「環境の把握」「人間関係の形成」「コミュニケーション」である。

2. 対象とする児童

小学部の全児童が自立活動「プログラミング」の授業を受けているが、本研究では、プログラミング教育の教育的効果を検討するため、対象児童を5名選出した。児童の年齢や認知能力などから実態が異なるように選出した。実態把握と評価のために行ったのは、児童のエピソード記録、傍証のための心理検査である。心理検査はS—M社会生活能力検査、子どもの支援度アセスメント、CAB(認知能力伸長検査)、左右弁別テスト、心的回転テストを4、7、12、3月に行い、検査結果の推移を見ることにした。対象児童の実態を表1に示す。

3. 年間指導計画

年間指導計画を表2に示す。

1つ目の単元は「ダンス」を構成する振付をプログラミングしてオリジナルダンスを作ることにした。児童に馴染みのあるダンスをプログラミングの対象にすることで円滑に導入できると考えたからである。また、児童らに不安を与えないよう自作のアンプラグドタイプ(コンピュータを使わないもの)のツールを使いたいという思いもあった。

2つ目の単元は「コード・A・ピラー」(以下、「ピラー」というタンジブルタイプ(命令や情報などを形のあるものとして操作できるもの)のツールを目的地に到達させる活動をすることにした。「ピラー」は命令となる胴体を本体に差し込み、ボタンを押すことで容易に動かすことができる点や外見が「はらぺこあおむし」と似ており、愛着をもちやすいといった点から児童ら

が意欲的に活動に参加できると考えたためである。

3つ目の単元はタブレットPCにて「Viscuit」というビジュアルプログラミングタイプ（図形や命令の書かれたブロックなどを操作するもの）のツールを使い、生き物の姿や名前、動きを考えてプログラミングし、表現することにした。これは先の2つの単元にて「順次処理(シーケンス)」の考え方に慣れてきたことから、それを生かしてプログラミングで自由に表現してもらいたいと考えたからである。また、学習指導要領にあるように「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付けるための学習活動」の場面を設けるために、タブレットPCを使ってプログラミングをする機会を作りたかったという理由もある。

4つ目の単元は「着替え」や「買い物」といった生活動作の一工程が描かれた複数の「生活カード」を生活動作が成立するように正しく並び替える活動を行う

ことにした。そして「True True」というタンジブルタイプのツールを合否の判定に使うことにした。この「True True」は「ピラー」に比べて複雑に動いたり、特定の色をセンサーに読み込ませることで命令を出したりすることができる。この特徴を生かし、「生活カード」を正しい順番に「True True」に読み込ませると「True True」がゴールに到達するように工夫した。この学習活動は「プログラミング的思考」を日常生活の中で生かせるようになったり、児童らが日常生活の中でプログラミングをしているということに気付いたりしてもらいたいという思いから考えた。

Ⅲ. 結果

1. 各単元ごとの取り組みの様子と成果

(1) 「ダンスをプログラミングしよう」

本活動では、少人数グループで複数あるダンスの振付の中から踊りたい振付や振付順を考え、オリジナル

表1 児童の実態 (2019年4月時)

対象児	A児	B児	C児	D児	E児
学年	小2	小4	小5	小6	小6
診断名	知的障害	知的障害 広汎性発達障害	知的障害 広汎性発達障害	知的障害 ダウン症候群	知的障害 自閉症
知能指数	59	79	71	32	59
S-M社会生活能力検査 (社会生活年齢)	3歳11か月	6歳2か月	5歳6か月	6歳1か月	4歳8か月
子どもの支援度 アセスメント : CSA	学習支援 : 96 行動支援 : 98 運動支援 : 98	学習支援 : 90 行動支援 : 91 運動支援 : 74	学習支援 : 82 行動支援 : 91 運動支援 : 90	学習支援 : 98 行動支援 : 78 運動支援 : 98	学習支援 : 86 行動支援 : 96 運動支援 : 97
認知能力 伸長検査 : CAB	目と手の協応能力 : 2 パターン認知力 : 0 記憶力 : 0 移動変換力 : 0 心的回転力 : 0	目と手の協応能力 : 6 パターン認知力 : 9 記憶力 : 18 移動変換力 : 9 心的回転力 : 15	目と手の協応能力 : 5 パターン認知力 : 9 記憶力 : 15 移動変換力 : 9 心的回転力 : 0	目と手の協応能力 : 2 パターン認知力 : 3 記憶力 : 3 移動変換力 : 0 心的回転力 : 0	目と手の協応能力 : 3 パターン認知力 : 6 記憶力 : 3 移動変換力 : 0 心的回転力 : 0
左右弁別テスト (正答率)	60%	100%	100%	100%	80%
心的回転テスト (正答率)	53%	96%	51%	41%	53%

※A児、C児、D児、E児の知能指数は田中ビネー知能検査V、B児の知能指数はWISC-IVの検査によるものである。

※CABの「目と手の協応能力」は9点、「パターン認知力」は12点、「記憶力」は18点、「移動変換力」は12点、「心的回転力」は15点が満点である。

表2 自立活動「プログラミング」の年間指導計画

時期	単元名	学習のめあて	プログラミングツール
4月	ダンスをプログラミングしよう	「前」・「右」・「ターン」といった振り付けの中から好きなものを選択し、オリジナルダンスを作って踊る。	オリジナル教材 (アンブラグドタイプ)
5~7月	ピラーちゃんをプログラミングしてごちそうをあげよう	「前進」・「右折」・「左折」の命令を組み合わせて、ロボットを目的地に到達させる。	コード・A・ピラー (タンジブルタイプ)
8~12月	海・山・動物園の生き物をプログラミングで作ろう	海や川、動物園に住んでいる生き物の姿や名前、動きを考え、プログラミングで表現する。	Viscuit (ビジュアルプログラミングタイプ)
1~3月	生活をプログラミングしよう	「着替え」・「買い物」といった生活動作の一工程が描かれた複数のカードを確認し、生活動作が成り立つように正しく並び替える。	オリジナル教材 (アンブラグドタイプ) TrueTrue (タンジブルタイプ)

ダンスを作って踊る学習活動を行った。学習目標として、前後左右の弁別の習得や空間認知能力の育成を図ること、ダンスの振付順を論理的に考えること、友達との意見のやりとりから人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図ることを目指した。また、作ったオリジナルダンスを友達に紹介したり、全グループのダンスの振付を繋げて全員で踊ったりすることで学習活動への意欲が高まるようにした。

活動が始まると、児童らは「プログラミング」という名前から難しそうなイメージをもち、不安感が強い児童の中には授業前に不安定になる姿が見られた。しかし活動を始めると、プログラミングする対象が馴染みのあるダンスであったことや、踊りたいダンスの振付と振付順を考える学習内容だったため、安心する児童の姿が見られた。ダンスの振付を選ぶ際は、それぞれの児童が踊りたいダンスの振付を思い思いに話し、それぞれのチームで仲良く決めることができた。ダンスを踊る際は、ほとんどの児童が大型テレビを確認して順番に正しく踊ることができたことから【シーケンス】の考え方についてはよく分かっていたと考えられる。一方、8種類の振付から4種類を選んでオリジナルダンスを決める場面では正解がなく、どの順番でもよかったので、十分にプログラミング的思考を行えたかという点では疑問が残る。

(2) 「ピラーちゃんをプログラミングしてごちそうをあげよう」

本活動では、少人数グループでプログラミングロボットが目的地に到達するように道順を予測し、道順の通りにロボットが動くように命令を組み合わせてプログラムする学習活動を行った。学習目標として、前後左右の弁別の習得や心的回転の育成を図ること、道順に合った命令の組み合わせを論理的に考えること、友達との意見のやりとりや、自分の順番を待つことから人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図ることを目指した。また、プログラミングロボットの外形が青虫と似ていることから「はらぺこあおむし」の絵本と関連付けて指導を行うことで、学習活動への意欲が高まるようにした。

活動が始まると、次々と難易度の高い課題に取り組むチームもあれば、同じレベルの課題を繰り返すチームもあり、そのチームの支援についての教師が児童の実態や理解度を把握して課題を選定した。そのため、どのチームも児童にあった課題を行うことができ、それぞれ論理的思考力や認知能力、人間関係の形成などの目標を達成することができた。また、「はらぺこあお

むし」と関連づけて指導を行なったことで、全児童が意欲的に活動に参加し、活動から逸脱する児童の姿は見られなかった。課題の難易度に関しては命令の組み合わせの数が増えたり、方向転換が続いたりすると難易度がかなり高くなることが分かった。

(3) 「海・山・動物園の生き物をプログラミングで作ろう」

本活動では、ビジュアルプログラミングタイプ「Viscuit」を使い、海や山といった場所に生息する生き物を想像し、その生き物の動きをプログラムする学習を行った。学習目標として、上下左右、斜めといった方向の概念の習得や認知能力の育成を図ること、対象に意図した動きを命令するプログラムを論理的に考えること、友達がプログラムした生き物の鑑賞や自分の順番を待つことから人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図ることを目指した。また、学習の終わりにはすべての児童が作った生き物を集め、オリジナルの海や山を眺める時間を設けることで、学習活動への意欲が高まるようにした。

活動の際、タブレットPCを使ってプログラミングをするのは初めての児童が多かったが、「Viscuit」の明快な操作方法から、操作に困難を示す児童はほとんどいなかった。操作に困難を示した児童は、メガネと動かす対象の因果関係の理解が難しい様子であった。また、動かす対象にばかり注目する傾向があった。そこで、画面全体に注目できるようにタブレットPCとの距離を取ったり、画面を大型テレビに映したりした。そして手順を細分化し、操作方法を順番に伝えることで、メガネを使って対象を任意の方向に動かすことができるようになった。場所に合った生き物やその動きを考える際は、様々な生き物の名前が挙がり、ジャンプをさせる、ジグザグに走らせる、など思い思いの動きを考える児童らの姿が見られた。メモシートに思考を可視化しておいたことで、メモシートと異なる生き物を作る児童はおらず、考えた通りに生き物を描いてプログラム作りに取り組んでいた。最後に一斉に児童らの生き物を画面に映し出すと、児童らは大きな歓声をあげたり、跳びはねたりして喜びを表していた。

(4) 「生活をプログラミングしよう」

本活動では、「着替え」、「買い物」といった日常生活動作の一工程が描かれた複数の生活カードを確認し、正しい順番に並び替える学習活動を行った。日常生活を思い返しながらかードの順番を考えることで、日々の生活の中で知らないうちに自分がプログラミングを行っていることに気付いたり、本単元で学習した

ことを日常生活に生かしたりできるようになってもらいたいという思いから本単元を考えた。学習目標として、日常生活を振り返り、生活カードを正しく並べ替えること、カードのイラストを参考にしてカードの順番を論理的に考えること、友達とカードの並び順を相談することで人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上を図ることを目指した。また、生活カードを並び終えた後に、生活カードを使ってプログラミングロボットに読み込ませるとロボットが動くように工夫した。ロボットをマップに設置し、正しい順番に生活カードを読み込ませるとロボットがゴールに到達するように設定しており、合否の判定や学習意欲の動機付けとなるようにした。

活動が始まると、児童らは、「いつもこうやって・・・」「次は〇〇をして・・・」など、思い思いに自分の生活を振り返りながら生活カードの順番を考えていた。また、イラストに注目し、着ている服や持ち物からカードの順番を推理する児童の姿も見られた。友達のチームの発表を聞く際は、自分のチームと同じ考えかどうかと、児童らは集中して聞いている姿も見られた。「TrueTrue」にカードを読み込ませる際は、最初は一人で全てやっってしまうとする児童の姿も見られたが、次第に声を掛け合ったり、順番にカードを読み込ませたりなど協力するようになった。「TrueTrue」が無事にゴールにたどり着くと、声をあげて喜ぶ児童の姿が見られた。本単元では、プログラミングツールをプログラミング用ではなく、合否判定のツールに使ったが、今後も活動内容に応じて様々な使い方を検討していくことが大切だと分かった。

2. 対象児童の変容

目標①に関して、児童が算数科の際に方向を示すよ

うになったり、左右の弁別が曖昧だった児童が正確に弁別できるようになったりした。一部の児童は対象の視点からの前後左右が分かるようになった。

目標②に関して、児童らにはルールを守ることが大切だと伝えてきた。そしてルールを守れたときには称賛し、成功体験を重ねられるように配慮した。その結果、今まで活動を待ちきれず、不安定になっていた児童が自分の順番になるまで待つことができるようになり、待っている間は友達の様子から活動のやり方を学ぶようになった。また、チームで学習を行なったことで、今まで一方的に自分の意見を言っていた児童が友達に「どうですか。」と意見を聞いたり、友達の意見を聞いて「いいね。」と答えたりするようになった。

目標③に関して、『プログラミング』では簡単な課題から徐々に難易度を上げていき、「考えれば解ける」といった児童らの自信を高めていった。そして、活動の中に考える時間を十分に設けたことで『プログラミング』は「考える勉強をする時間」といった意識が児童に芽生えた。その結果、『プログラミング』に限らず、少しでも課題が分からないと思うと教師に答えを求めている児童らが、どの教科においても課題を解決する方法を考えることが増えた。そして、課題解決の方法を考える際は、場面や状況に応じた見当を付けられるようになった。また、友達に活動を説明する際、活動を振り返りながら紙に1番〇〇を準備する、2番・・・というように順序立てて説明を書き、友達に分かりやすく説明することができるようになった児童もいる。

本実践による児童の成長・発達を直接的に示すものではないものの、実践を終えた児童の心理検査の結果を表3に示す。左右弁別はおおよそ全員できるようになったと考えられる。一方、CABのパターン認知力が

表3 児童の実態 (2020年3月時)

対象児	A児	B児	C児	D児	E児
S-M社会生活能力検査 (社会生活年齢)	4歳2か月	6歳11か月	5歳11か月	6歳2か月	4歳10か月
子どもの支援度 アセスメント : CSA	学習支援: 95 行動支援: 96 運動支援: 98	学習支援: 90 行動支援: 91 運動支援: 74	学習支援: 80 行動支援: 87 運動支援: 88	学習支援: 97 行動支援: 76 運動支援: 98	学習支援: 86 行動支援: 96 運動支援: 97
認知能力 伸長検査 : CAB	目と手の協応能力: 3 パターン認知力: 0 記憶力: 0 移動変換力: 0 心的回転力: 0	目と手の協応能力: 8 パターン認知力: 12 記憶力: 18 移動変換力: 12 心的回転力: 15	目と手の協応能力: 8 パターン認知力: 10 記憶力: 18 移動変換力: 9 心的回転力: 8	目と手の協応能力: 2 パターン認知力: 2 記憶力: 2 移動変換力: 0 心的回転力: 0	目と手の協応能力: 3 パターン認知力: 8 記憶力: 9 移動変換力: 5 心的回転力: 3
左右弁別テスト (正答率)	80%	100%	100%	100%	100%
心的回転テスト (正答率)	39%	100%	65%	49%	65%

※斜体の部分は、2019年4月時点に比して伸びがみられたもの。

※CABの「目と手の協応能力」は9点、「パターン認知力」は12点、「記憶力」は18点、「移動変換力」は12点、「心的回転力」は15点が満点である。

※A児のみ、2019年12月時点。

ら心的回転力、心的回転テストに関しては、伸長が見られた児童、伸長が見られなかった児童に分かれた。これらの能力を育成するには、適切な課題や支援が更に必要だと分かった。

IV. 考察

1. プログラミング教育としての教育的効果

本研究では、プログラミング教育の目標として「プログラミング」の目標③を考えた。目標③に関しては、児童らの活動の様子からは、自分の思い描くダンスとなるように振付順を考えたり、ロボットが目的地に到達するための道順を考えて命令を組み合わせたり、生き物とその動きをイメージして再現できるように命令を組み合わせたり、日常生活を振り返りながら生活カードを正しい順番に並び替えたりする姿が見られた。課題の内容は、活動を行う児童と関わりの深い教師が選定し、最初は児童らが簡単に解けると思われる難易度から始め、最終的には本人たちにとってやりがいを感じられるような難易度が少し高いものを用意した。児童らはそれぞれ思考を可視化できるツールを必要に応じて使用しながら、プログラミング的思考を生かして課題解決を図っていたことが考えられる。一方で、プログラミング的思考を評価する際、評価を行うための基準や指標がないため、児童の様子や思考を可視化したツールの状態から児童のプログラミング的思考を推測することになる。そのため、評価を行う教師による主観性の高い評価になってしまう。また、「プログラミング」は小学部全体で指導を行っているため、児童の実態と活動内容によってチームを変更している。その結果、児童の評価を行う教師が変更する場合もあり、年間を通じた児童のプログラミング的思考の成長を評価するのは容易ではなかった。

2. 自立活動としての教育的効果

目標①の結果より、左右の弁別が曖昧であった児童が弁別できるようになったり、一部の児童ではあるが心的回転能力を身につけたりできたことから、本実践による前後左右の理解、ものの位置や方向の認識などといった方向の概念や空間認知能力などの習得への教育的効果が認められたと考えられる。

目標②の結果より、活動を待ちきれずに不安定になっていた児童が活動の順番を待つことができるようになったり、一方的に自分の意見を言っていた児童が友達の意見を受け入れたりすることができるようになったことから、本実践による人間関係の形成やコミュニケーション能力の向上への教育的効果が認めら

れたと考えられる。

3. 今後の課題

プログラミング的思考の評価に関しては、教師の主観的な見方をできるだけ排したものにするためにも、児童の思考の様子や思考後の行動、支援ツールの状態、心理検査などについてさらに検討を進め、プログラミング的思考を客観的に評価できる指標の開発を行うことが必要であろう。

附記

本研究はJSPS科研費18K02816、ならびに2019年度パナソニック教育財団の実践研究助成により行われた。

謝辞

本研究で用いた左右弁別テスト、心的回転テストは開発者である島根大学の縄手雅彦教授より検査一式を提供いただき、また使用の許可をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

また、授業実施において年間を通じて補助をしてくれた富山大学人間発達科学部水内ゼミの清水美里さん、高橋咲良さん、中野裕美子さんに感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 水内豊和ほか(2017) ソーシャルスキルトレーニングのためのICT活用ガイド. グレートインターナショナル.
- 水内豊和・山西潤一(2018) 小学校特別支援学級における様々な障害のある子どもに対するプログラミング教育の実践. STEM教育研究, 1, 31-39.
- 水内豊和(2019) 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と課題. 富山大学人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター紀要, 14, 141-145.
- 水内豊和ほか(2019) AI研究でわかる「プログラミング教育」成功の秘訣. 大修館書店.
- 水内豊和ほか(2020) AI時代の「教育」を探る—実践研究者8人の予測—. ミネルヴァ書房.
- 山崎智仁・水内豊和(2018a) 知的障害特別支援学校におけるタブレット端末を用いたICT教材の作成と活用—適応行動の拡大とQOL向上をねらいとして—. とやま発達福祉学年報, 9, 21-25.
- 山崎智仁・水内豊和(2018b) 知的障害特別支援学校の自立活動におけるプログラミング教育の実践—小学部児童を対象としたグリコードを用いて—.

STEM教育研究, 1, 9-17.

山崎智仁・水内豊和（2018c）知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育—小学部の遊びの指導における実践から—. 富山大学人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター紀要, 13, 41-45.

山崎智仁・水内豊和・山西潤一（2019）知的障害特別支援学校小学部におけるICTを活用したダウン症児への国語科指導. とやま発達福祉学年報, 10, 57-61.

山崎智仁・水内豊和（2019a）知的障害特別支援学校における3Dプリンターを用いたキャリア教育の実践. 富山大学人間発達科学部紀要, 13 (2), 257-263.

山崎智仁・水内豊和（2019b）知的障害特別支援学校における教育課程に位置付けたプログラミング教育—（1）小学部自立活動におけるダンスの実践から—. 富山大学人間発達科学部紀要, 14 (1), 23-30.

山崎智仁・水内豊和（2019c）知的障害特別支援学校における教育課程に位置付けたプログラミング教育—（2）小学部自立活動におけるコード・A・ピラーの実践から—. 富山大学人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター紀要, 14, 51-60.

山崎智仁・水内豊和（2020）ICTを活用した自閉スペクトラム症児へのコミュニケーション指導. 日本教育工学会論文誌, 43(Suppl.), 13-16.