

(別紙様式)

## 令和5年度 ICT活用実践研究 実績報告書

所属校園	附属特別支援学校		形態	<input type="checkbox"/> 個人 <input checked="" type="checkbox"/> 団体・グループ	
研究代表者 (申請者)	氏名		職名	備考(分担等)	
	飯田 悠太		教諭	責任者	
研究分担者 (団体・グループの場合)	渡邊 俊郎		教諭	実践者	
	金木 彩子		教諭	実践者	
	西村 祐紀		教諭	実践者	
研究題目	プログラミングロボットを活用した授業の実際				
経費支出内訳 (事務の確認を経て提出のこと)					
事項	単価 [円]	員数	金額 [円] (消費税込)	備考 (内訳・特記事項等)	
[消耗品費]					
プログラミングボールSphero	30,000	1	30,000	Sphero BOLT クリア	
プログラミングボールSphero mini	7,210	3	21,630	Sphero mini ブルー	
タワー式電源タップ	3,250	1	3,250	Powerjc ブラック 8口	
		合計	54,880		

【研究実績の概要、得られた成果・効果等】 ←以下に自由記載（報告書全体で4ページ程度に）

1 研究概要、研究目的、研究方法など

平成 29・30・31 年に改訂された学習指導要領において、新たに学習の基盤となる資質・能力の一つとして情報活用能力が位置付けられ、情報活用能力の育成を図るための学習活動を行う上で必要な資質・能力の一つとして「プログラミング的思考」が挙げられている。「プログラミング的思考」とは、子供たちが将来どのような職業に就くとしても時代を超えて普遍的に求められる資質・能力の一つであり、学習指導要領において「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」と定義されている。特別支援学校学習指導要領解説総則等編（高等部）においては、「生徒に第1章第2節第2款の2の（1）に示す情報活用能力の育成を図るためには、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段及びこれらを日常的・効果的に活用するために必要な環境を整えるとともに、各教科・科目等又は各教科等においてこれらを適切に活用した学習活動の充実を図ることが重要である。」と示されている。つまり、高等部段階において「プログラミング教育」を実施する場合、各教科・科目等又は各教科等の内容に応じて取り扱う必要があり、「プログラミング“を”教える」ではなく、「プログラミング“で”教える」ことが重要である。しかし、令和5年3月に国立特別支援教育総合研究所から発行された研究成果報告書によると「現行の学習指導要領で新たに導入されたもので、活用の歴史が浅いこと、実践や研究を行っている著者が限られていることが理解される。」「本研究で取り上げる6つの領域のうち、オンライン・オンデマンド・遠隔に関する内容やプログラミング教育は、とりわけ教育現場の喫緊の課題であると考えられる。」とあるように特別支援教育におけるプログラミング教育を充実させていく必要がある。

そのため本研究では、プログラミングロボットを活用して授業実践を行い、特別支援学校に在籍する知的障がいのある生徒に対してのプログラミング教育の充実を目的とする。

sphero  
mini



写真1 Sphero Mini

2 授業実践について

(1) 生徒の実態について

本研究では、高等部2年生7名（男子5人、女子2人）を対象に実践した。生徒の実態として、授業や作業中に困ったことがあれば自分で試行錯誤したり、教師に相談したりするなど自分で対処できる生徒がいる一方で、困ったときに教師をじっと見つめたり、ボディランゲージや絵カードで伝えたりするなど自分で対処することが難しい生徒がいるなど実態差が大きいことから2種類のプログラミングロボットを使用することとした。

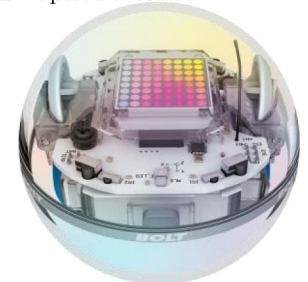


写真2 Sphero BOLT

(2) 使用したプログラミングロボットについて

教師に相談するなどして困りごとに対処ができる生徒に対しては、「ロボットボール（Sphero Mini、Sphero BOLT（スフィロ社））」を使用することとした。Sphero Mini、Sphero BOLT は、アプリケーション対応のロボットボールであり、ビジュアルプログラミングやプログラミング言語等を利用して動きをプログラミングできる「Sphero Edu（スフィロイーディーユー）」やジョイスティックを使う、スリングショットで引っ張るなど様



写真3 コード・A・ピラー ツイスト

々な操縦方法がある「Sphero Play」がある。本研究では、プログラミングロボットに触れることが初めての生徒が多いため、使用するアプリケーションは直感的な操作方法がある「Sphero Play」アプリを使用することとした。対象とする生徒には、実態把握と操作に慣れる時間として、余暇の時間に使用を促した。どの生徒も興味関心をもち、様々な操縦モードでロボットボールを動かす様子があった。また、教室内にピンを配置すると生徒同士でやりとりが生まれる場面も見られた。

困ったときに自分で対処することが難しい生徒に対しては、「コード・A・ピラー ツイスト（マテル社）」を使用することとした。コード・A・ピラー ツイストは、背中ボタンを押すとライトアップして自走するイモムシ型ロボットである。胴体の5つのダイヤルを回すことで、まっすぐ進む、右・左に曲がるなどの指示の他、音楽や動物のまね、おしゃべりなどのコードもある。ライトアップしてくねくね走ることや走っている最中に音が鳴ることは、視覚的にも聴覚的にも興味を引くことができ、ダイヤルを回してコードを決めるという直感的な操作が可能であることから採用した。こちらも対象とする生徒に実態把握と操作に慣れる時間として、余暇の時間に動いている様子を見せたり、触ったりする時間を設定した。目の前で動いている様子を見つめたり、自分からダイヤルを操作して動かしたりするなどの様子が見られた。また、教室の見える場所に置いていることもあり自分から触ったり、「貸してください」と教師に依頼したりするなど興味関心をもっている様子が見られた。

### (3) 授業について

地震や津波についての学習（生活単元学習）の中で避難の仕方を考えるためのツールとして、プログラミングロボットを活用した。避難の仕方については、避難訓練の際にも学習をしているが、令和6年能登半島地震は生徒から話題に出たり、生徒の居住地である函館市や七飯町の沿岸部も津波警報が出ていたりするなど生徒の関心が強く必要感をもって学習が取り組めると考えたこと、今年度の学習の中で津波の避難の仕方について取り扱ってこなかったため、プログラミングロボットを自分や生命あるものに見立てて避難の仕方をシミュレーションできるのではないかと考えたからである。

学習の流れとしては、「①地震や津波災害の実際を見るとともに身近な地域でも大きな地震や津波が起こりうること」、「②地震や津波の際にどのように対処したらよいか」、「③避難の仕方を考える」とし、「③避難の仕方を考える」の際にプログラミングロボットを活用した。前述したように実態に応じて「ロボットボール」と「コード・A・ピラー ツイスト」を活用した。

「ロボットボール」を活用して避難の仕方を考えるグループには、「Sphero Play」アプリ内の「ブロックドライブモード」を使って避難の仕方考える時間を設定した。「ブロックドライブモード」は、写真4のように上下左右の移動ブロックと様々な色に光らせるライトブロックの2種類のブロックがあるが、今回は、避難の仕方（移動の仕方）を考えるため、移動ブロックのみを使うこととした。また、今回は動かし方を学ぶのではなく、避難の仕方（動かし方）を考えてからロボットボールを動かしてほしいと考え、教材を2つ用意した。一つ目は、写真5のような思考ツールを準備した。後述の教材と合わせて、安全に避難するためにどのような手順で避難するのかを生徒に意識させるとともに、安全に避難できなかったときにどこで間違えてしまったのかが分かりやすいと考えたからである。生徒には、避難の仕方について十分に考えてからロボットボールを操作してほしいため、思考ツールを教師に見せてから「ロボットボール」を操作してもらうこととした。二つ目は、写真6の避難シミュレーションマップである。1マスは「ブロックドライブモード」でロボットボールが移動する距離と同じ長さで作成しているため、前述の思考ツールと併せてどのように避難（移動）したらよいか考えることができると考えた。



写真4 ブロックドライブモード



写真5 思考ツール



写真6 避難シミュレーションマップ

「コード・A・ピラー ツイスト」を活用して避難の仕方を考えるグループは、写真7のように長机と机を組み合わせるとともに、「コード・A・ピラー ツイスト」の1ダイヤルで進む距離と同じ長さの間隔で避難の仕方を考えるイラストを貼り付けた。このグループは、ロボットボールを活用して避難の仕方を考えるグループよりも避難する際の選択肢を減らすとともに間違った方向に進んだ場合にロボットが落下するようにしたり、箱にぶつかって動かなくなったりするなどうまくいかなかったことが直感的に分かるようなコース設定とした。



写真7

### 3 成果と課題

「ロボットボール」を活用したグループは、避難の仕方を考えるという学習にプログラミングロボットを取り入れることにより、ほとんどの生徒が論理的思考力を働かせながら避難の仕方を考えることができた。また、安全に避難できなかつたときに「なぜうまくいかないのか？」とプログラミング的思考を働かせながら試行錯誤する様子も見られた。しかし、自分で考えて困りごとに対処する経験が少ない生徒にとっては、プログラミング的思考を働かせながらロボットボールを使うことが難しく、教師と一つ一つの動かし方についての確認が必要な生徒もいた。

「コード・A・ピラー ツイスト」を活用したグループは、自分でロボットに触れたり、操作しようとしたりするなど操作することへのモチベーションが高く、間違えたときに机から落ちたり、箱にぶつかって止まったりするようにしたこと、落ちそうになったときにロボットを手で止めようとしたり、止まってしまったときにスタート位置に戻そうとしたりするなど直感的にうまくいかなかったことを感じている様子が見られた。しかし、スタートボタンを押す場所が分からなかったり、授業時間だけではダイヤルの動かし方が分からなかったりするなど「コード・A・ピラー ツイスト」の操作について慣れていない様子が見られた。また、生徒の実態を考えると避難の仕方を考えるためのツールではなく、ゴールを目指して動きをプログラミングする形となってしまう、避難の仕方を考えるという授業の目標から逸れてしまう部分もあった。



写真8

### 4 まとめ

本研究では、特別支援学校に在籍する知的障がいのある生徒に対して、プログラミングロボットを活用した授業実践を行い、特別支援学校に在籍する知的障がいのある生徒に対してのプログラミング教育の充実を図ることを目的とし、「プログラミング“を”教える」ではなく、各教科・科目等及び各教科等の内容に応じて、「プログラミング“で”教える」ことを目指した授業を計画・実施した。プログラミング的思考を養うという点では、生徒の実態に応じて使用するプロ

プログラミングロボットを選択することが重要であるとともに、操作するプログラミングロボットの操作を覚える・慣れることが必要であると考え。また、プログラミング的思考を養っていくためには、プログラミング的思考を働かせながら活動する経験を意図的・計画的に積み重ねることが必要だと感じている。それらの課題を解決していくためには、全校的に年間指導計画や単元計画の中にプログラミング的思考を働かせながら活動する時間を設定するとともに、小学部段階から活動する経験を積み重ねていくことが必要だと考える。

## 5 引用・参考文献

- ・平成30年 特別支援学校教育要領・学習指導要領解説 総則編（幼稚部・小学部・中学部）
- ・平成31年 特別支援学校学習指導要領解説 総則等編（高等部）
- ・国立特別支援教育総合研究所（2023）「ICT等を活用した障害のある児童生徒の指導・支援に関する研究」
- ・水内豊和、山崎智仁（2021）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（明治図書）