

2025年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：ロボットプログラミングを用いた STEAM 教育と個別最適な学び
～プログラミング的思考を育てる理科教育～

学校名：川崎市立三田小学校

代表者：西田裕子

報告者：山本伸之

全教員数： 42名

全学級数・児童生徒数： 14学級・437名

実践研究を行う教員数： 42名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 3学級・82名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

プログラミングや AI の技術は現代の世の中で必要不可欠のものとなり、自動車の自動運転技術をはじめ、飲食店の接客ロボット、家庭用の掃除ロボットなど、身近な生活の中でもその技術が利用されていることを実感できるようになった。そのような社会背景から、小学校の教育課程では学習指導要領にプログラミング教育が導入され、その後に GIGA スクール構想として 1人1台の PC 端末が配られた。学校現場では、児童の実態に合わせた STEAM 教育を実践しながら、どのようにして児童のプログラミング的思考や問題解決能力を高めていくかが課題の一つとなっている。

本研究では、以下の2つを目的として設定した。

- ① プログラミングの授業において個別最適な学びを実現する。
- ② 児童が授業を通して高めたプログラミング的思考を他単元や他教科の授業でも生かし、さらに問題解決能力を高めていく。

また、本研究によって目指す子供像として、以下の3つを設定した。

- ① 理科、他教科、日常生活の様々な場面で新たな問題に出会ったときに、プログラミング的思考を用いて、効率的に、論理的に思考し、解決への見通しをもって粘り強く問題解決に向かおうとする子供
- ② プログラミングの技術に興味をもち、それらの技術が生活の中でどのように使われているか、どのようなことに役立ちそうか、ということに着目する子供
- ③ 主体的に学習に取り組み、自らの力を伸ばそうとする子供

2. 研究にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

○子供の実態把握

- ・事前アンケートによる意識調査

○研究の方向性と実践内容の共有

- ・本校職員による職員研修（実際にプログラミングを体験する）
- ・講師との打ち合わせ

○教材の準備

- ・教材の見積もり、購入
- ・教材の組み立て、予備実験



購入した教材

(micro:bit V2 と Cutebot V3)

3. 研究の内容

本研究では、1クラス分の児童数のロボット（micro:bit用ロボットカーCutebot V3）を準備し、児童1人1人が自分のPC端末（Chromebook）とロボットを接続して、ロボットプログラミングを自分の力で思考する授業を行った。課題設定は自由にして、児童は自分が「作ってみたい」と思うロボットのプログラミングに挑戦した。トライアンドエラーを繰り返しながら、より効率的で正確なプログラムを自己の力で発見していくような授業展開を目指した。研究にあたり、以下のことを実施した。

○職員研修（職員間の研究内容の共有と検討）

7/8(火)と7/22(火)に本校の全職員で次のような内容の研修を行った。

- ・プログラミング教育やSTEAM教育についての基礎的な知識
- ・本校での昨年までのプログラミング教育の取り組み
- ・本研究の目的、方向性、今後の予定と計画
- ・ロボットプログラミングの基本操作の体験
- ・授業を想定したオリジナルのプログラム作りと成果発表・意見交流



○プログラミングについての意識調査（児童の実態把握）

授業を行う6年生全員を対象に、意識調査（アンケートフォーム）を行い、プログラミングへの興味や関心、普段の授業の中でプログラミング的思考を使う場面があるか、などを質問した。意識調査は授業実践の前と後に1回ずつ実施し、児童の意識の変容を調べた。

○ロボットプログラミングの授業実践（6学年3クラス）

9/16(火) micro:bitとCutebotの基本操作を学習（明治大学工学部と提携して授業を実施）

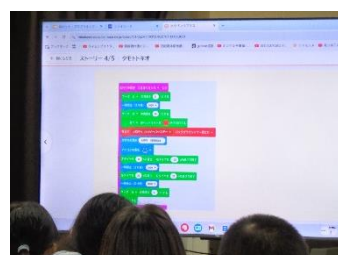
9/22(月)～9/30(火) オリジナルのプログラム作りと発表用スライド作り（各クラス授業4回）



○プログラミング学習発表会（成果の共有、地域への授業公開、保護者対象のアンケートの実施）

完成したプログラムについて、10/3(金)にクラスごとに発表会を行った。発表はスライドを使って1人ずつ行い、スライドにはプログラムの説明やスクリプトのスクリーンショット、ロボットの動作（事前に撮影した動画）、振り返り等を掲載した。本実践前に理科の「発電と電気の利用」の学習でエネルギー資源の有効利用について学習済みであるため、振り返りでは自分が考案したロボットについて、「電気の節約を意識した環境にやさしいプログラムになっているか」という視点についても自己評価させた。また、発表用のスライドは学習用アプリ（オクリンプラス）を使って児童間で共有し、他の児童のスライドを閲覧したり相互評価したりできるようにした。

また、発表会を保護者に公開することで、研究成果を地域に発信することができた。発表会後には参観した保護者を対象にアンケート調査を実施した。



4. 研究の成果と成果の測定方法

○児童の作品例（抜粋）

- ・ レストランの接客ロボット（図 1）
- ・ 誕生日を祝うロボット（図 2）
- ・ かくれんぼをするロボット
- ・ 石焼き芋の販売車（自動運転）
- ・ 子守ロボット
- ・ 目の不自由な人に道の危険を知らせるロボット
- ・ 衝突回避のロボット
- ・ 停電時に助けてくれるロボット

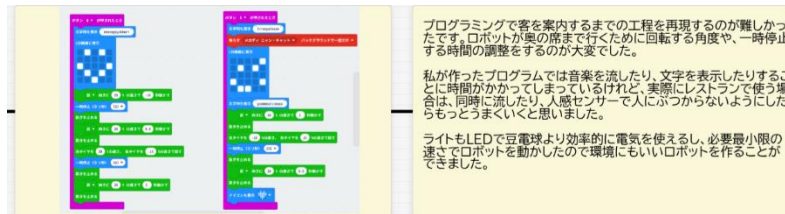


図 1

プログラミングで客を案内するまでの工程を再現するのが難しかったです。ロボットが奥の席まで行くために自転する角度や、一時停止する時間の調整をするのが大変でした。

私が作ったプログラムでは音楽を流したり、文字を表示したりすることに時間がかかってしまっているけれど、実際にレストランで使う場合は、同時に流したり、人感センサーで人が近づかないようにしたほうがうまくいくと思いました。

ライトもLEDで豆電球より効率的に電気を使えるし、必要最小限の速さでロボットを動かしたので環境にもいいロボットを作ることができました。

・一時停止の時間がミリ秒の単位なので思うように動かなかったときに調整するのが大変だった
 ・現在レストランなどでサプライズで誕生日を祝ってもらえるサービスがあるが、今後の人手不足になったときに、人が足りなくなり、「誕生日を祝うサービスは廃止」となるのは悲しいから、人は最低限のやらなければならないことを、ロボットは「人に喜ばれるようなサービス」などと、人とロボットで役割分担をして、ロボットを使って少子高齢化の社会でも、「誕生日を祝う」などのサービスをやめずに今回のようなロボットで誕生日を祝うプログラムを使い人手不足の社会でロボットを駆使し、ロボットも人を楽しませることができないのではないかと考えた。
 ・電気は無敵ではないため、最初ヘッドライトをずっとつけているプログラムにしたが、節電のために、虹色でライトを点滅させ終わったらライトを消すようにした。このように少し電気を消すだけでも節電になると思うので、電気を効率よく使うために、プログラムも必要最低限にすることが大切だと思った。

図 2

○児童の意識調査（アンケートフォーム）の結果

「プログラミングの技術が生活の中でどのように使われているか、どのようなことに役立ちそうか、考えたことがありますか？（理科の授業以外で）」

	ある	ない
授業実践前	53.2%	46.8%
授業実践後	63.3%	36.7%

「ふだんの学習の中で、プログラミング的思考を使って問題を解決しようとすることがありますか？」

	よくある	少しある	あまりない	ない
授業実践前	15.2%	36.7%	39.2%	8.9%
	(肯定的回答 51.9%)		(否定的回答 48.1%)	
授業実践後	15.2%	43.0%	32.9%	8.9%
	(肯定的回答 58.2%)		(否定的回答 41.8%)	

「ロボットプログラミングの学習は、自分にとって良い学びになったと思いますか？」

	はい	いいえ	わからない
授業実践後	78.5%	1.2%	20.3%

「ロボット・プログラミングの学習をして良かったと思うことがあれば記入してください。」（抜粋）

- ・ 効率的に物事を行うと電気の節約にもつながり、環境を守ることもつながることがわかった。
- ・ 人が来たら明かりがつく照明や自動ドアなどが、なぜ自動で行えるのかを考えられるようになった。
- ・ 生活と結びつけて考えることで、理科の授業以外でもプログラミング的に考えるようになった。
- ・ 算数でも「どの計算が一番簡単か」を考えて、正解までの最短ルートを導き出せるようになった。
- ・ 難しくても自分で考えたり、友達と話し合っただけで最後まで考えたりできるようになった。
- ・ 大変だったけど、試行錯誤して少しでも思い通りに動くようになるたびにすごく嬉しかった。

児童の成果物の分析や意識調査の結果（意識の変容）から、前述の本研究の目的に対して一定の成果を上げることができ、実践内容に教育的効果があったと考えられる。

○プログラミング学習発表会後のアンケートの結果（保護者対象）

	見られた	少し見られた	見られなかった	分からない
子ども達が自分のプログラムを考えるにあたって、論理的に思考したり、より効率的な方法を考えようとしていたりする様子が見られましたか？	92.1%	2.6%	0%	5.3%
子ども達が主体的に学習に取り組み、粘り強く問題解決に向かう様子が見られましたか？	97.4%	2.6%	0%	0%
子ども達がプログラミングの技術に興味をもち、その技術がどのようなことに役立ちそうか考える様子が見られましたか？	94.7%	5.3%	0%	0%
子ども達が電気を節約してエネルギーを効率的に使おうとしていたり、環境への負荷を考えたりする様子が見られましたか？	73.7%	26.3%	0%	0%

保護者対象のアンケートの結果（客観的視点）では肯定的な回答が多く見られ、前述の「本研究によって目指す子供像」に近づくことができたと考えられる。また、自由記述では、「大人にはない創造力に感心した」、「生活がより便利に効率的になるように考えていることが素晴らしい」、「考えて実践して発表して、子供達にとってとても成長できる授業だと思った」など、好意的な感想が多く寄せられた。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

本研究を通して、以下のことが今後の課題として残った。

- ・数台のロボットが授業中に故障した。故障原因について教材会社と連携をして調査したい。
- ・今年度はプログラミング学習を理科の授業内で発展的学習として位置づけたが、教科の総授業時数の関係から、今後は総合的な学習の時間やクラブ活動の一環として位置づけることも検討していきたい。
- ・低学年や中学年でも取り組みやすい活動や、専門的知識をもっていない教員でも実践しやすい取り組みを模索し、今後、近隣の学校に情報発信していくことを検討している。

6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

- ・10/3(金)に地域への授業公開（プログラミング学習発表会）を行った。
- ・2/17(火)に学校運営協議会で本研究について地域へ発信した。
- ・こどもタウンニュースかわさき市版 2026年2月号に掲載された記事の中で本研究について紹介した。
- ・本校HPで研究成果を発信した。今後、授業実践に協力していただいた明治大学ボランティアセンターのホームページ内でも本研究の授業の一部について公開される予定である。

7. 所感

課題設定を自由にし、個別最適な学習を行うことで、児童の個性や柔軟な発想を引き出すことができたと感じている。児童が設定したテーマの中には、「災害時に使用」、「障がい者への介助」、「人手不足の解消」などの視点も見られた。学習を通して「プログラミングは人の役に立つ」という実感が得られたと考えている。