

研究課題	プログラミング的思考育成からはじめる創造的な学び
副題	～プログラミング的思考育成を主体的・対話的な学びとして実践することで創造的な学びを実現する～
キーワード	主体的・対話的 創造的な学び プログラミング的思考 児童同士の相互評価
学校/団体名	岡崎市立羽根小学校
所在地	〒444-0813 愛知県岡崎市羽根町池脇24-2
ホームページ	<a href="https://cms.oklab.ed.jp/el/hane/">https://cms.oklab.ed.jp/el/hane/</a>

## 1. 研究の背景

Society5.0の到来に伴い、学校教育において、子供たちに新たな資質・能力を育むことが求められている。この新たな資質・能力を、新学習指導要領では、社会や生活で生きて働く知識及び技能、未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等、学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう力・人間性等の3つの力とし、これらの力をバランスよく育成するために、プログラミング教育が必修となった。小学校プログラミング教育では、時代を超えて普遍的に求められる力として「プログラミング的思考」等を育成すること、プログラムの働きやよさ、私たちの情報社会が、情報技術によって支えられていること等に気づき、上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度を育むこと、各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、教科等の学びをより確実なものとするをねらいとしている。

本校の児童は、素直で人懐こく、真面目であるというよさがある反面、自ら考え、判断し、活用していこうとする力に課題がある。そんな児童に対し、急激に変化する社会の中で、たくましく生き抜くために、新たな価値や発想を生み出していくような資質・能力を育てていきたいと考えた。そこで、プログラミング的思考を身につけるプログラミング学習を軸に、このねらいを実現していく。研究を実践するにあたり、2つの仮説を立てた。

<仮説1>プログラミング的思考を育てる学びを、各教科のねらいを達成する要素として取り入れた学習をすることで、新しいもの・こと・価値をつくり出そうとする創造性のある児童が育つであろう。  
 <仮説2>プログラミング学習の活動では、主体的で対話的な学習を取り入れることで、発想を表現しやすくなり、創造性のある児童が育つであろう。

この仮説による学びは、一斉授業のスタイルから脱却する新しい学びのかたちとなると考えた。

## 2. 研究の目的

- (1) プログラミング学習モデル指導案の利用と開発をし、プログラミング学習を主体的・対話的に行い、創造的な学びにする。
- (2) 意図した計画や設計図等に基づいて児童が成果物を完成させるために、授業の中での発言や友達との話し合い、ワークシートの修正、試行錯誤する姿に、本時の目標に迫る児童の姿が見て取れるようになる。
- (3) プログラミング学習を行うことにより、児童の学びに向かう姿勢が主体的なものとなり、日常的な学びにおいても協働性が見られるようになる。

### 3. 研究の経過

岡崎市教育委員会から、令和元年度からの3年間、小学校におけるプログラミング学習についての研究委嘱を受けた。新学習指導要領が示す「新しい学びのかたち」について研修し、岡崎市の教育委員会作成のプログラミング学習モデル指導案を活用し、授業実践を始めた。プログラミングの得意な教師が講師となり、様々なアプリや機器の利用研修を積み重ねた。学びへの主体性を高め、目標を見通した学びを継続する態度を育成するため、南極観測隊の方を招いて話を聞くなど、本物志向の学びを行った。

令和2年度からは、パナソニック教育財団の助成を受け、思考の可視化のための整備や創造的に学ぶための環境整備、児童がプログラミング的思考を育成できるようなワークシートや設計図、授業の導入の工夫、協働的な学びなどについての研究を進めた。1人の教師につき、毎学期1実践のプログラミング学習モデル指導案を作成することとし、この2年間で、教科学習や各教科の学びを広げた授業を、各教師の工夫により開発してきた。

時 期	取り組み内容	評価のための記録
R2.5.~	研究授業 R2.5.14 学習情報 5.28 社会科 6.10 体育科 6.24 特別支援教育 9.9 国語科 9.24 学習情報 10.29 保健 11.12 理科 R3.1.21 生活総合	観察記録・動画・写真（児童） 教師の所感（ポストイット・研究協議） 岡崎市教科領域指導員の助言
R2.6 R3.3	パフォーマンステスト（本校作成）第1・2回	アンケート調査（児童）
R2.11.6 R2.7.17	アドバイザー訪問授業 第1回・2回 講師：金城学院大学 長谷川元洋教授	観察記録・動画・写真（児童） 教師の所感（ポストイット・研究協議） 講師の助言
R3.2.14	中間発表授業公開（21学級授業公開） 第3回アドバイザー訪問	観察記録・動画・写真（児童） 参観者からの コメント（教師） 講師からの助言
R3.5.~	研究授業 R3.5.13 学習情報 6.3 音楽科 6.10 図画工作科 6.23 理科 9.9 生活総合 R4.1.20 算数科 2.3 家庭科	観察記録・動画・写真（児童） 教師の所感（ポストイット・研究協議） 岡崎市教科領域指導員の助言
R3.6.18 R3.10.15 R4.2.4	アドバイザー訪問授業 第4・5・6回 講師：金城学院大学 長谷川元洋教授	観察記録・動画・写真（児童） 教師の所感（ポストイット・研究協議） 講師の助言
R3.7 R4.3	学校教育活動に関するアンケート	フォームズによるアンケート（教師）
R3.10.13	岡崎市教育委員会委嘱・パナソニック教育財団 特別研究指定 研究発表会（全24学級授業公 開・各授業ごとに授業を語る会実施）	観察記録・動画・写真（児童） 参観者と の授業を語る会、参観者へのアンケート （教師） 講評（市教育委員会）
R3.11 R4.3	パフォーマンステスト（本校作成）第3・4回	アンケート調査（児童）

授業研究については、事前検討会を行い、他学級でも実践をして確かめた。学年部、研究推進部、または全職員で、授業案について、試行錯誤できる内容であるか、問題解決の手だては明確化され、児童がイメージをもって主体的・協働的に取り組むことができるか等を検討した。

#### 4. 代表的な実践

(1) 第1学年 生活科「ようこそあたらしい1ねんせい その1」(9時間完了)

##### ①実践の意図(主体的で対話的な学びを取り入れた学習展開)

児童は、園児に羽根小学校の楽しいところを教えたいと意欲をもっている。園児の気持ちを想像し、園児に伝えたい事柄や伝え方を選んで工夫して伝えることを目標に、本時の授業に臨む。プログラミング的思考育成では、児童が対話するとき、友達の思考が見えず対話が深まらないことがある。本実践では、児童の思考を可視化し、児童の願いや思いで授業が進むような教師の支援をし、主体的・対話的な学びを取り入れた学習を展開する。

##### ②実践の計画

資料1のように、2つの手立てにより実践を進める。園児との交流の仕方について、タブレット端末を利用することは児童から提案がなされた。児童は、この授業の意義を理解していることが分かる。

##### 手立て① 導入の工夫

##### (資料1)

- ・児童が選んだ「見たい」「見せたい」グループのムービーをモデルとして取り上げ、児童がやりたいと発言したことを受け止めて授業を進める。

##### 手立て② 対話的な学びのための思考の可視化

- ・児童にとっての本時の課題の解決方法や解決のポイントをよく分かるように板書する。
- ・縦型ホワイトボードと付箋の活用

##### ③実践の様子

1グループ2~3名で動画をつくる。園児に伝えたいことを3つの事柄に分解し、設計図には、「教えること」「せりふ(文字)」を書く。授業の導入は、友達に見てもらいたいと意欲を見せたグループのムービーをモデルとした。すると、「長い」「まだ?」「これじゃあきちゃう」という感想から、「もっと年長さんのために分かりやすくしよう」が課題となった。教師は、児童から出された改善の視点を整理し、「みじかく」「あきないように」「ものたりないところ」「せつめい」と板書し、操作方法を黒板に示した。児童は、自分たちが班で工夫することを話し合い、衝立型ホワイトボードに書き込み、ムービーの編集を行った。児童は、黒板に貼付された操作手順を見て活動し、教師に教えてもらおうとすることなく、主体的に取り組んでいた。

教師は、困っているグループには、「〇さんに聞いてみたら」と児童同士を関わらせた。1年生であるが、ホワイトボードに目当てを決めて書き、相互評価の時間には、アドバイスを付箋に書き、貼って伝えた。写真4は、初めは、名札をつけるところを撮影した動画だったが、協働的な学びにより、園児が分かりやすいように、名札だけの静止画を窓で入れ、キャプションをつけて完成させた。2分割機能を使う、音声を加える、新しい映像を撮影して追加するなど、対話的に学ぶことで新しい方法を取り入れる児童の姿が見られた。



写真1 導入の様子



写真2 自分で編集の手順を見て



写真3 友達のめあてを見てアドバイスする児童たち



写真4 できあがったムービー

(2) 第6学年 理科・社会科・総合的な学習の時間「未来の交通システム」

(17時間完了 総合9時間、社会4時間、理科4時間)

①実践の意図(各教科と総合的な学習の時間を関連づけた合科授業の実施)

児童が協働的に課題解決学習を行うプロジェクト学習を実現すると共に、情報機器・アプリ利用のリテラシーの向上を図る。小学校プログラミング教育第3版の3つのねらいを実現する。

②実践の計画

6年生社会「グローバル化する世界と日本の役割」「平和への協力」から安心安全な交通システムの学習要素を抽出し、6年の理科「身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること」の教科の学びを関連付けて、総合的な学習の時間の単元を組む。総合的な学習の時間では、「実社会や実生活の中から問題を見出し、積極的に社会参画しようとする態度を養うこと」を育てたい資質能力とした。自分達にとって身近な問題と、情報技術の発展との関連について考えることで、未来の社会を作っていける子供達に育ててほしいという願いをもった。

③実践の様子

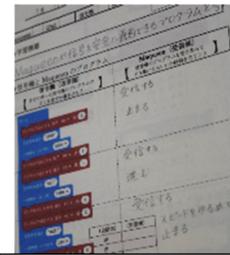
Maqueen が信号を安全に通過できる無線を使ったプログラムについて、組みたいプログラムをまず言葉にしてフロー図(資料2)に書かせる。

本時では Maqueen と信号機が通信を行い、赤なら Maqueen が進む、青なら止まるというプログラムを考えることを理解し、コードを「受信する」「止まる」など言語化してプログラムの計画を立てた。究明段階では、自然に席を離れて、思い通りにいかない原因を一緒に考えたり、エアドロップをして、お互いが組んだプログラムを見比べたりしていた。友達に教えたい、友達はどんな考えでプログラムを組んだのか、友達の工夫を知りたいという姿が見られた。

発展的思考の児童には、学習量を増やしていくために、教師は、「もっと工夫できることはあるかな」と声をかけた。児童は、目や耳の不自由な人、お年寄りなどを想定して、思考し続けた。事故が起きないためには、黄色はゆっくりではなくて止まった方がいいのか話し合い、黄色信号を長めに表示するように信号機のプログラムの数字を変える児童、信号機の青色だけでなく、分かりやすいように文字や上向きの矢印を信号機の下に表示させる児童などがいた。友達によさを認められ、さらに意欲をもって学習を進めた。

第15時「電気を効率よく使って走る Maqueen をつくろう」では、明るさセンサーを使ってエネルギーの無駄をなくしたいと、授業スタートから児童が活発に発話し、スムーズに活動へとつながった。micro:bit、Maqueen Ver3.0には、センサーが豊富にあることを児童が理解している。これまでの学習を通して、ICT利用のリテラシーが向上している成果

写真5 学習課題の理解を助けるブロックの掲示



資料2 プログラム



写真6 信号機の下に文字をつける児童



写真7 第15時の導入の様子



写真8 明るさセンサーを使う

でもある。児童は、市役所防災課や消防本部の方々とズームでテレビ会議をし、避難所生活について自分たちができることを考えてきた。第15時の学びが、その後の総合的な学習の時間の活動につながり、災害時の交通システムを考える探究活動へと進んだ。

5. 研究の成果

(1) プログラミング学習モデル指導案の作成

No.	R3_3学期
対象	学年/教科 6年生 算数・総合
	単元・題材 (算数) 図形の拡大と縮小 (総合) 目標をもって課題の解決に向けた探究活動
単元指導	時期/時数 3学期 6時間(本時6/6)
	単元・題材の目標 ・(算数) 身の回りや既習の基本図形に関心をもち、進んで拡大図や縮図の作図などに取り組むことができる。 ・(総合) 意図した拡大図や縮図を描くことができるよう、追究することができる。
単元計画	目指す児童の姿 ・身の回りや既習の基本図形の性質を活かし、いろいろな図形の拡大図や縮図を描こうとしている。 ・拡大や縮小の性質を活かして図形を描くプログラムを進んで組もうとしている。
	単元計画  (第1・2時) 「身の回りの図形から、図形の拡大や縮小の意味を考えよう」 ・線や楕を引き延ばした図形を見て、その図形の相違点を考えること。拡大や縮小の意味を理解する。 ・三角定規などの図形をタブレット端末で撮影し、撮影した画像を編集して線や楕を引き延ばすことを通して理解を深める。 (第3・4時) 「図形の拡大図や縮図を描いてみよう」 ・拡大図や縮図は、対応する直線の長さの比や角の大きさが等しいことを理解する。 ・四角形や三角形の拡大図や縮図を描く。 (第5・6時) 「拡大図や縮図を活かして、イルミネーション風の作品を作ろう」(本時) ・拡大図や縮図の性質を確かめながら設計図を作る。 ・拡大図や縮図の作図の描き方を活かし、さまざまな図形の大きさを変化させるプログラムを Studiuno bit で組む。 ・描いた図形が拡大図や縮図になっているか考える。
本時のプログラミング活動指導内容	活動内容 プログラミングで拡大図や縮図を描く過程や法則を考え、いろいろな拡大図や縮図を描く。
	プログラミング的思考要素 順次・反復、アルゴリズム・パターン化
	デバイス・ソフト・授業場所 児童用タブレット端末(1人1台)、Studiuno bit(スタデュノビット)
	教科のねらいにつながるための指導のポイント・留意点 ・拡大図や縮図の性質を理解できているか確認できるよう、図形の内外の大きさや辺の長さ(O歩動かす)を設計図に記述させるようにする。 ・拡大・縮小の性質に着目させるために、作り上げた作品を評価し合う際に、拡大図や縮図の関係になっているか問いかける。 ・台形やひし形を描きたい児童のために、平方根を使ったプログラムの組み方を簡易的に指導しておく。
プログラミング操作上の留意点 ・作品の保存の仕方をワークシートに記載しておくことで、児童が順次、複数の作品に取り組むことができるようにする。 ・O「回す」ブロックを使用する際は外角の考え方が必要になることを板書しておく。	

資料3 プログラミング学習モデル指導案の形式

プログラミング的思考育成のそれぞれについて考え、授業案を構想するようになった。

(2) パフォーマンステストの結果から

通番	項目	内容	2020年6月				2021年3月				2021年11月				2022年3月				最初(2020.6)		最終(2022.02)	
			集計(%)	1	2	3	4	集計(%)	1	2	3	4	集計(%)	1	2	3	4	集計(%)	1	2	3	4
1	1	A自己肯定	36	43	12	7	33	44	14	6	31	44	17	5	33	44	17	4	肯定的	否定的	肯定的	否定的
2	2	A自己肯定	46	25	16	11	40	37	15	6	32	38	18	9	43	35	16	5	78.5%	21.5%	80.5%	19.5%
3	3	A自己肯定	65	18	9	6	60	24	10	3	57	23	12	6	63	21	9	5				
4	1	B自己向上	69	20	6	3	71	22	4	1	63	25	7	3	64	28	4	2				
5	2	B自己向上	30	28	25	15	27	36	26	9	25	33	29	11	26	30	32	10	77.6%	22.4%	78.2%	21.8%
6	3	B自己向上	46	37	11	3	36	47	12	2	36	45	14	3	37	46	12	2				
7	1	C研究推進	36	36	19	7	30	44	19	5	31	43	20	5	30	44	20	4				
8	2	C研究推進	49	31	15	4	50	34	11	3	44	36	15	3	46	35	15	2				
9	3	C研究推進	44	25	20	10	44	31	17	6	40	34	18	6	41	34	17	7	75.9%	24.1%	80.8%	19.2%
10	4	C研究推進	48	32	12	6	50	37	8	3	46	40	10	3	53	34	9	2				
11	5	C研究推進	38	37	16	8	39	40	15	4	40	38	17	4	46	37	12	3				
12	1	D自分の他者への影響	52	31	10	5	52	41	4	1	45	44	7	2	50	39	7	2				
13	2	D自分の他者への影響	42	33	16	7	39	45	11	3	35	43	16	3	40	44	12	2	78.8%	21.2%	87.3%	12.7%
14	3	D自分の他者への影響	38	37	16	6	36	45	14	4	35	45	14	3	41	44	10	3				
15	1	E自分の他者からの影響	39	31	18	10	40	39	12	6	38	40	14	6	42	39	12	5				
16	2	E自分の他者からの影響	39	33	17	9	39	42	13	4	38	42	14	4	41	43	10	4	72.9%	27.1%	84.7%	15.3%
17	3	E自分の他者からの影響	47	28	17	7	51	34	11	3	48	37	11	2	53	33	8	4				
18	1	Fクラスの状況	66	21	7	4	70	21	6	2	67	25	4	2	73	20	3	2				
19	2	Fクラスの状況	50	32	12	4	55	35	7	1	49	41	7	1	55	38	5	1	84.4%	15.6%	92.7%	7.3%
20	3	Fクラスの状況	45	37	12	4	48	40	8	2	48	43	6	1	50	41	6	1				

資料4 パフォーマンステスト結果一覧表

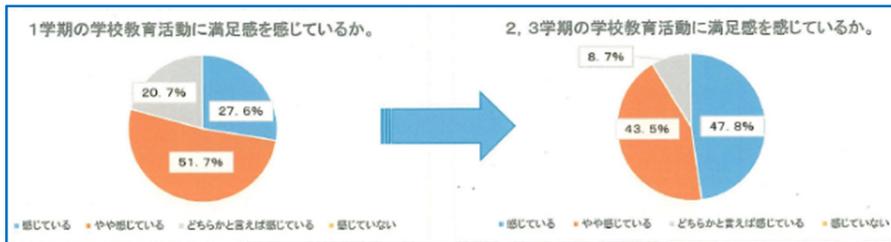
	自己肯定感	自己向上心	研究推進	自分の他者への影響	自分の他者からの影響	クラスの状態
R2.6実施	78.5	77.6	75.9	78.8	72.9	84.4
R4.3実施	80.5	78.2	80.8	87.3	84.7	92.7

資料5 パフォーマンステスト肯定的回答の割合

本校作成のパフォーマンステストによると、「自分の他者への影響」は 8.5%、「他者から自分への影響」は 11.8%、肯定的にとらえる児童が、研究初年度と比較して上回った。学級の状態を尋ねる「明るい雰囲気」「協力」「まと

まり」についても、本年度3月には、92.7%の児童が、「あてはまる」と受け止めていると結果が出た。このことから、プログラミング学習を取り入れて以降、児童の学びに向かう姿勢が主体的なものとなり、日常的な学びにおいても協働性が見られるようになってきたと言える。

(3) 職員の意識調査アンケート・参観者のアンケートから

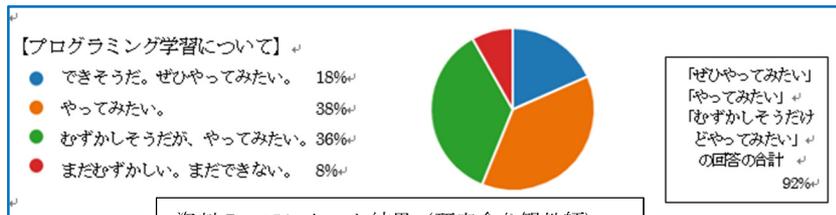


資料6 アンケート結果（本校教師）

この結果から、教育活動に満足感を感じている教師は、1学期末に27.6%であったが、47.8%となった。

「プログラミング学習に取り組むようになり、児童の変化として、教師が指示しなくてもよく話し合うようになった。授業が楽しい」と自由記述で述べていた。

R3. 10. 13 公開の研究会の参観者からは、「新しい学習指導要領の実現に向けた素晴らしい発表である。教科の枠を越えた新しい学びの様子が伝わった」と感想をいただいた。



資料7 アンケート結果（研究会参観教師）

「ぜひやってみよう」「やってみよう」「むずかしそうだけどやってみよう」の回答の合計 92%

6. 今後の課題・展望

中間発表会や研究発表会、パナソニック教育財団アドバイザー訪問授業などがあり、授業研究を進めることができた。だれでもプログラミング学習が実践できることをねらい、市からの研究委嘱を受けたので、プログラミング学習モデル指導案集を市内小中学校へ配付し、年間指導計画に落とし込んだ。今後、この実践を継続し他校へ広げていくことに取り組んでいきたい。

7. おわりに

主体的・協働的なプログラミング学習をすすめることで、児童は失敗をおそれず、粘り強く課題に取り組むようになった。教師の授業スタイルも、児童にとって魅力的な学びとなるように工夫したものとなった。児童だけでなく、教師同士も授業について話し合い、生き生きと授業研究を進める姿があり、児童・教師共に、ICTスキルが高まった。このような機会を与えてくださったパナソニック教育財団の皆様、ご指導くださった金城学院大学長谷川教授に、紙面を借りて、深くお礼を申し上げます。