

「プログラミング教育」プロジェクト研究報告

A Report of 'Programming education' Research Project

小学校におけるプログラミング教育による 論理的思考力の育成

Nourishing Logical Thinking through Programming in Elementary School

梶山女学園大学附属小学校教諭
福岡なをみ
Nawomi Fukuoka

I. 昨年度の実践の成果と課題

私は、昨年度から梶山女学園人間学研究センターの公募プロジェクトとして、本研究に取り組んでいる。

昨年は小学校4年生を対象にし、レゴ社のWeDo2.0と、マインドストームEV3を使ってロボットプログラミングに取り組んだ。ロボットプログラミングでは、まずプログラミングに使う動作ブロックの一つ一つの意味を理解させる必要があった。そこで、授業の度に、モデルとなるプログラミングを提示し、実際にロボットを動かしながら、動作ブロックの役割を言語化し、理解させていった。その結果、児童は考えを順序立てて整理したり、表現したりする力を伸ばしていくことができた。

動作ブロックの役割を理解した後は、児童が制作したコースを完走させることを課題としてプログラミングに取り組ませた。

課題を解決するためには、方法を論理的に考える必要があり、試行錯誤を繰り返しながら取り組んだ。児童は、課題を解決するために、筋道を立てて順序良く動作ブロックをプ

ログラミングすることで、論理的思考力を培っていくことができた。

また、ロボットプログラミングを行う際は、必ずペアで行った。そうすることで、お互いの考えを伝え合い、より良い方法を考える協調的な対話能力の育成を図った。

さらに、プログラミング教育で育成した論理的思考力を他教科の学習に生かすよう試みた。算数の文章題の解決方法、国語の説明文の読み取り、社会科の調べ学習等において、児童は思考力を発揮して様々な回答を導き出したり、友達と協調して解決したりすることができていた。プログラミング教育において論理的思考力を育成することは、他教科の学習にも役立つことが分かった。

このようにプログラミング教育に取り組むことによって、論理的思考力と協調的な対話能力を持つ“人間”を育成することができた。そして、それらの力は、他教科の学習に生かすことができることが分かった。

また、プログラミングに取り組むことによって、課題を自力で解決しようとする主体性や、多様な解決方法を考える創造性も育成

することができた。

例えば、ロボットを走らせるプログラミングは、タイヤの回転数でも調整できるし、走行させる秒数でも調整でき、カラーセンサーを活用する方法もある。児童は、課題を解決するために、主体的にこれらの方法を選択し、試したり工夫したりする活動に取り組んでいた。そして、課題解決の方法は一つではないということを、プログラミング教育を通して児童に体験させたことは、多様な解決方法を考える創造力を育成する機会を与えることとなったのである。

さらに、プログラミングに取り組んだことにより、情報リテラシーを向上させることができた。授業ごとのプログラミングやロボットの動きを記録するためにタブレット端末のアプリケーションを活用した。文章で表現させるだけでなく、写真や動画を撮影させ、その編集にも取り組ませた。その結果、タブレット端末を使いこなす情報リテラシーを向上させることができた。

国際団体ATS21s (The Assessment and Teaching of 21st-Century Skills) は21世紀に必要とされるデジタル時代のリテラシーである21世紀型スキルを、以下のように定義している。

1. 思考の方法

創造力とイノベーション

批判的思考、問題解決、意思決定

学びの学習、メタ認知

2. 仕事の方法

情報リテラシー

情報通信技術に関するリテラシー

3. 仕事のツール

コミュニケーション

コラボレーション (チームワーク)

4. 社会生活

地域と国際社会での市民性

人生とキャリア設計

個人と社会における責任

昨年度の実践で育成した力は、21世紀型スキルの1.2.3.と重なっており、小学校でプログラミング教育を行うことは、21世紀型スキルを持った“人間”を育てる上で意義があるということが分かった。しかし、4.の社会生活に役立つ力を育成することまでは及ばなかった。

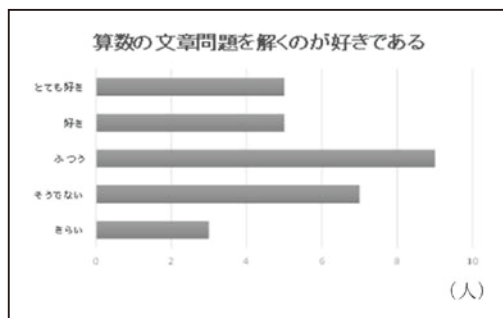
Ⅱ. 今年度の児童の実態

今年度、実践の対象となる3年生の児童の実態を把握するために、4月23日にアンケートを実施した。

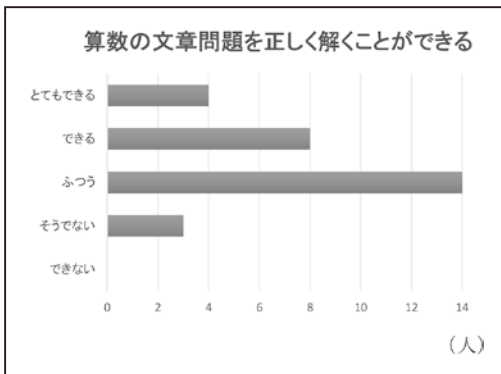
(1) 論理的思考力に関するアンケート

昨年の実践において、プログラミング教育で、論理的思考力を育成したことは、他教科の学習に役立つということが分かった。今年度はアンケートで実態を把握し、変容を明らかにしたいと考えた。

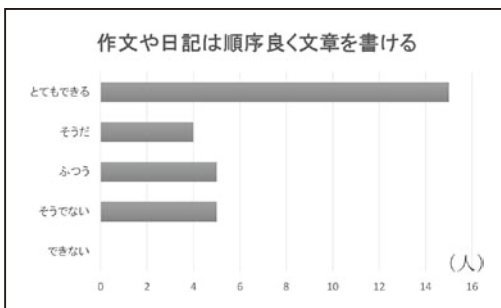
アンケート1・2から半数以上が文章問題を苦手と思っていることが分かったので、プ



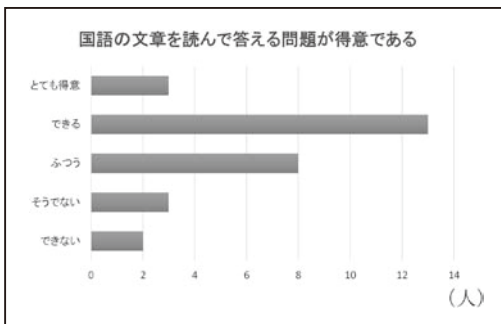
アンケート1



アンケート2



アンケート3



アンケート4

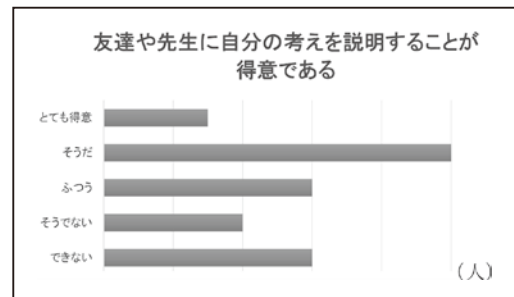
プログラミング教育において、思考力や考える習慣を身に付けさせたい。

昨年の実践において、プログラミング教育で問題を小さな単位に分けて順序立てて整理する力が、国語の文章を読解する場面や、文

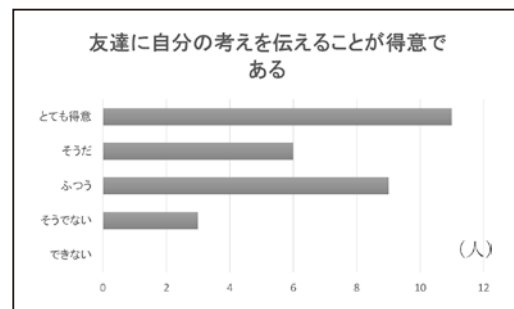
章を書く際に役立つことが分かった。

アンケート3.4から、本学級の児童は、書くことに自信があることが分かった。一方、読解には、半数程度が自信が持てていないことが分かった。

(2) 協調的な対話能力に関するアンケート

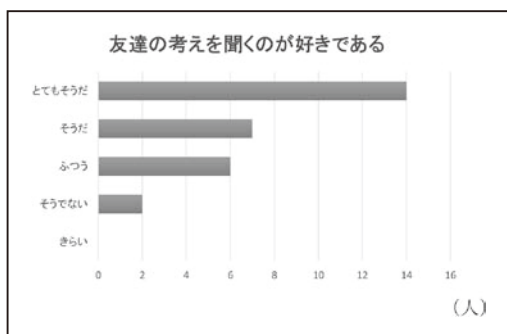


アンケート5

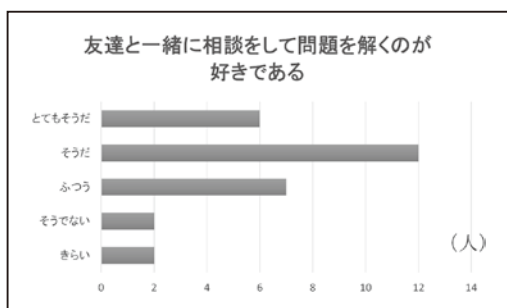


アンケート6

プログラミングをする際には、問題を解決するために、ペアの相手と相談をしたり、情報を共有したりすることが必要になる。2015年のPISA調査から「協同解決力」が問われるようになった。これは、友達と協力してより良い解決法を模索できる力が、次世代に生きる児童に必要であることを示している。しかし、本学級の児童はアンケート5・6から、自分の意見を伝えることはできるが、説明することには自信が持てていない児童が多いことが分かった。

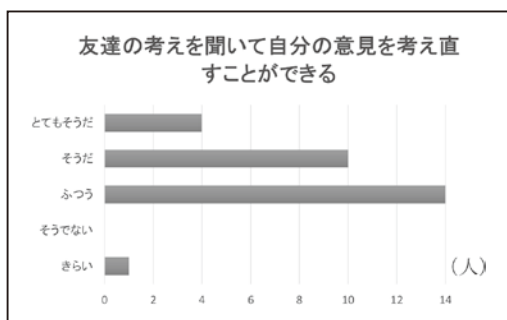


アンケート7



アンケート8

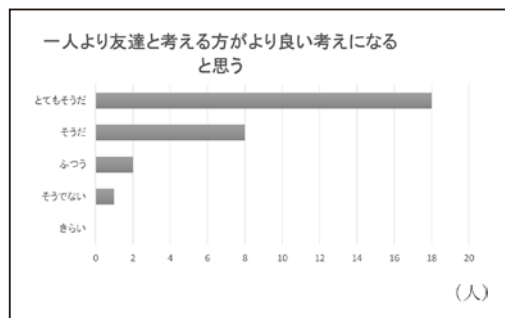
アンケート7・8から、友達の意見を聞くのは好きだが、一緒に問題を解くことには抵抗があることが伺われる。自分と違う意見を言われた際の対処法や調整する方法を身に付けておらず億劫に感じるのか、一緒に問題解決をした成功体験が少ないのではないかと推



アンケート9

測する。

プログラミングにおいて問題が起きる原因を探る際、自分は全く気付かなかったことを、ペアの相手に指摘されることが多くある。その際に、より良い解決法を導くには、自分の考えを改める必要が出てくる。自分の考えに固執せず、相手の意見を受け入れることも協調的な対話能力を育成する上には必要である。アンケート9から、はっきりと「自分の意見を考え直すこと」が「きれい」と答える児童もいるし、半数の児童が「ふつう」と答えた。互いの考えを伝え合い、再構築するような活動を豊富に経験させたいと考えた。



アンケート10

アンケート10から、児童は一人で考えるよりも友達と考えた方が、より良いものになるということを理解できていることが分かった。しかし、否定的な考えを持つ児童もいた。本年度、プログラミング教育において、友達とペアで問題解決に取り組む機会を多くすることにより、意見を伝えたり聞いたりする体験を積み、意見を調整する方法を身に付けさせたいと考えた。

Ⅲ. 今年度の取り組み

今年度は、小学校3年生を対象に実践に取り組んだ。昨年度の実践によって、プログラミング教育に取り組むことによって、先に紹介した21世紀型スキルの1.2.3.の力は育成できることは分かった。本年度は、4. 社会生活に役立つ力を育成したいと考えた。そこで、以下の3点を実践のねらいとした。

- ① 論理的思考力を育成し、情報リテラシーを向上させる。(21世紀型スキル1.2)
- ② ペアで取り組ませることにより、協調的な対話能力を育てる。(21世紀型スキル3)
- ③ 将来役立つかも知れないロボットを考えさせたり、自分や友達・下級生に役立つゲームを作ったりすることで、誰かに喜んでもらえる体験をさせ、健全な市民性を身に付けさせる。(21世紀型スキル4)

そのために、1学期は、WeDo2.0を使って、自分達でオリジナルロボットを作ることに取り組んだ。さらに、2学期は、Scratchで「漢字シューティングゲーム」を制作し、友達や下級生の学習に役立つプログラミングに取り組むこととした。

Ⅳ. 1学期の実践

「WeDo2.0でロボットを作ろう」

1 扇風機を作って仕組みを調べよう

【モーターで回るロボット作り】

(1) 仕組みを考える様子

3年生になったばかりの児童は、理科という教科を学習し始めたばかりであったため、

モーター、コードなど基本的な用語から覚えていった。図1の児童のワークシートを見ると、バッテリーからモーター、そしてプロペラに電気が伝わって回転しているということに、大変興味を持って調べることができていたことが分かる。

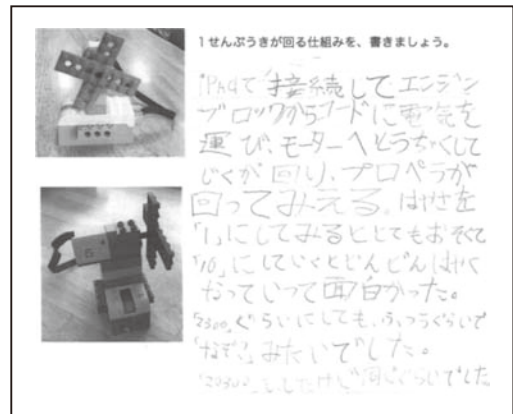


図1 児童のワークシートの記載の一例

(2) 調べた仕組みを活用する様子

1時間目は、モーターで回るロボットの見本として扇風機を制作し、動く仕組みを調べた。2時間目は、その動く仕組みを使ったオリジナルロボットを制作させた。児童は、図2のようにワークシートに自分の考えを描いてきて、ペアの相手に伝え合い、話し合っ制作に取り組んだ。

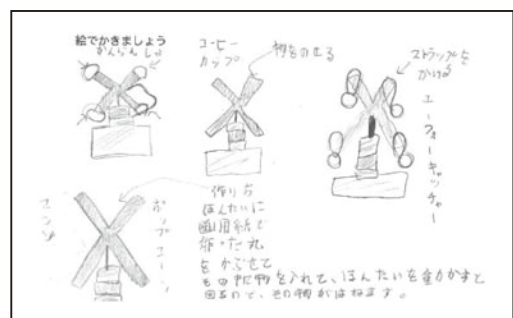


図2 児童の考えたロボットのアイデア

(3) ペアでの活動の様子

新しいクラスになったばかりであったため、自分の意見をはっきり伝えられない児童がいた。また、自分が主になって取り組みたいという気持ちが抑えられず、自分ばかりが組み立てている児童もいた。しかし、プログラミングに取り組むうちに失敗が続くと、相手の意見を求めたり、相手の考えを試したりして、協調して取り組もうとする様子が見られた。

(4) ロボット制作の様子

回転するという単純な動きであったが、それぞれのアイデアを生かして図3のようにロボット制作ができていた。(児童作品動画：梶小ダイアリー 2018年6月5日)



図3 児童の作品とプログラミング

2 人工衛星が動く仕組みを調べよう

【1つのタイヤで動くロボット作り】

(1) 仕組みを考える様子

児童は、車や自転車が動くにはタイヤが2～4個必要だと考えていた。しかし、モデル

として制作した人工衛星はタイヤが1個であったため、「これ、本当に動くの?」「どんな動きだろう?」と興味を持って取り組んだ。大きな円を描くように回転しながら移動する様子に驚いていた。



図4 児童のワークシートの記載の一例

(2) 調べた仕組みを活用する様子

1個のタイヤで動くものをイメージしにくく、バッテリーとモーターの間にブロックを足して花や動物を飾るなどのアイデアが多く出ていた。しかし、モーターとタイヤを繋ぐ軸の長さを変えたペアが表れ、ロボットの動きも多様化するなど創造力を発揮して取り組むことができていた。

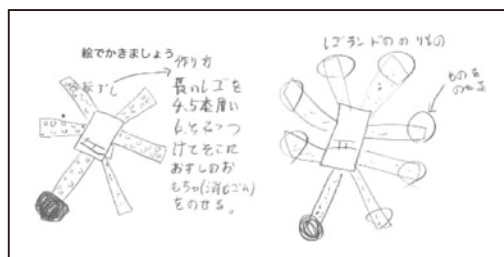


図5 児童の考えたロボットのアイデア

(3) ペアでの活動の様子

ペア同士で互いのアイデアを伝え合い、どちらのアイデアで作り始めるかを決める際に、よりオリジナル性の高いものを選んでいく様子が伺えた。他のペアが考えていないことを思いつくと、「先生、秘密にしているね」と目を輝かせて取り組んでいた。

(4) ロボット制作の様子

「1つのタイヤで動くロボット」という条件で制作した。多くのペアは、モデルで制作した人工衛星のように動くロボットであった。しかし、幾つかのペアが図6のようにタイヤとモーターを繋ぐ軸の長さを変えて、独特な動きをするロボットを制作していた。他のペアも「軸を変えるだけで、動き方がこんなに変わるんだね。」と、学び合う機会となった。(児童作品動画：相小ダイアリー 2018年6月5日)



図6 児童の作品とプログラミング

3 カエルの動きを調べよう

【ギアで動くロボット作り】

(1) 仕組みを考える様子

これまでタイヤで動く仕組みを学習してきたが、今回はタイヤがないことで、児童は「動かないの?」と話していた。また、組み立てた後、動かしてみる活動において、大きなギアと小さなギアが接していないとうまく回らず動かないことを体験し、図7の記載のようにギアで動く仕組みを理解することができていた。

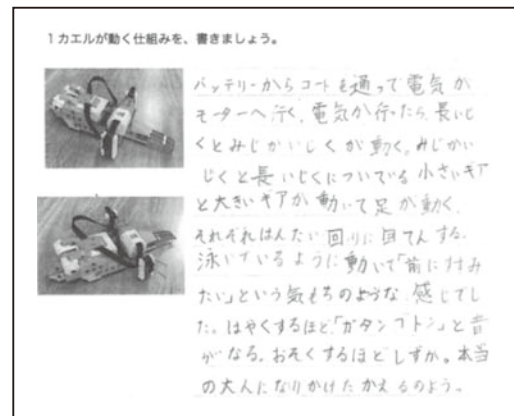


図7 児童のワークシートの記載の一例

(2) 調べた仕組みを活用する様子

ギアで動く仕組みをイメージしにくく、モデルであったカエルのような生き物を考えるペアが多かった。ギアの回転が足の部品を回すことは理解できていたため、足の部品を工

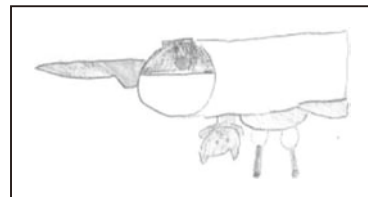


図8 児童の考えたロボットのアイデア

夫するペアが多かった。これは、前時に、モーターとタイヤを繋ぐ軸の長さを変えたペアからヒントを得たものである。互いのアイデアから、学び合っていることがうかがえた。

(3) ペアでの活動の様子

オリジナルロボットの動く様子を動画で撮り、プログラミングをスクリーンショットで撮って、タブレット端末のPagesというアプリケーションで記録させた。ペアで、ナレーターとして説明を話す者、撮影する者と役割を分担し、協力して活動することができていた。

(4) ロボット制作の様子

図9のように足のブロックの種類や軸の長さを変えることで、いろいろな動きのロボットを作っていた。学習したことをベースにして、さらに工夫をすることを楽しみながら活動していた。(児童作品動画: 相小ダイアリー 2018年6月19日)

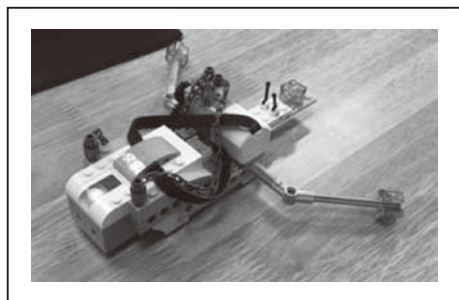


図9 児童の作品とプログラミング

4 ミツバチが動く仕組みとセンサーの働きを調べよう

【ギアで回るロボット作り】

(1) 仕組みを考える様子

ギアが回転する力を生むことは前時に学習した。今回はセンサーを使い、センサーに反応した後に音が鳴ることを理解することができた。WeDo2.0のアプリケーションにセットされている音だけでなく、自分達の声を録音して活用したいという要望が出るなど主体的に取り組んだ。



図10 児童のワークシートの記載の一例

(2) 調べた仕組みを活用する様子

ギアで回る仕組みだけでなく、図11のようにセンサーの機能や、録音機能を活用し

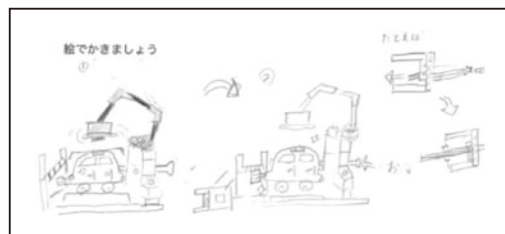


図11 児童の考えたロボットのアイデア

て、オリジナルのロボットを考えることができてきた。プログラミングもだんだん複雑なものを作るようになっていた。

(3) ペアでの活動の様子

自主的にペアで次のロボット制作のアイデアを話し合い、家庭から必要なレゴの部品を持参する等主体的に取り組むペアが多かった。また、互いに協力して動画撮影をし、タブレット端末の機能を活用して送受信し、Pagesに記録していった。また、互いの気付いたことや工夫したことなども話し合い、より良いものを作ろうと意欲的に取り組む姿が多く見られた。

(4) ロボット制作の様子

自分達の声を録音してロボットに話させることでオリジナル性を高めるペアが多くなった。また、洗車機など生活にあるものを作ることを通して、「生活に役立っているものはプログラミングされているんだね。」と自分達の生活に関連付けて考える姿が見られた。(児童作品動画：椙小ダイアリー 2018年7月4日)

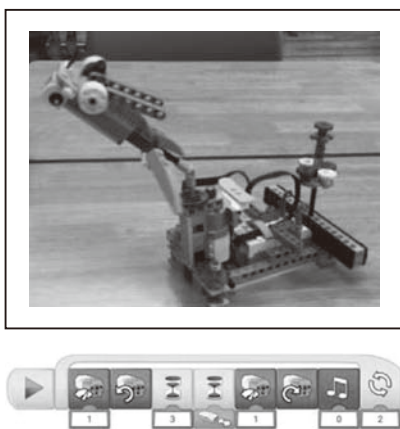


図12 児童の作品とプログラミング

5. オリジナルロボットを考えよう

【いつか生活に役立つロボット作り】

(1) 仕組みを考える様子

これまでの、モデルとなるロボットの動く仕組みを生かして作り変えていたが、今回は児童に「いつか生活に役立つロボットを作ろう」と伝えた。児童は、ペアの相手と積極的に意見を交わし合っていた。

(2) 調べた仕組みを活用する様子

タイヤだけでなく、ギアを使って動くように工夫することができていた。ギアの先に装着する部品もペアごとに創造性を発揮して作ることができていた。

(3) ペアでの活動の様子

席替えをしたので、ペアの相手が変わったが、隣同士で自然に意見を交わし、協力して活動することができた。教師が指摘しなくても、一人占めせず、相手と役割を分担して活動することができていた。また、この頃になると、プログラミングが得意と認識される子も表れ、ペア以外の友達に意見を求めたり、他のペアと情報交換をしたりする姿も見られた。

(4) ロボット制作の様子

3年生の児童は、「かわいいロボット」として花や動物をイメージするペアが多かったが、なかには竜やジェットコースターなど、スピード感や迫力のある動きをするロボットを作っているペアもあった。(図13)

さらに、ゴミを運ぶロボット(図14)や、お掃除ロボット(図15)など将来実用化されそうなロボットを制作したペアもあった。お掃除ロボットは、回転しながら実際にゴミを集めることができていた。(児童作品動画：椙小ダイアリー 2018年7月13日)

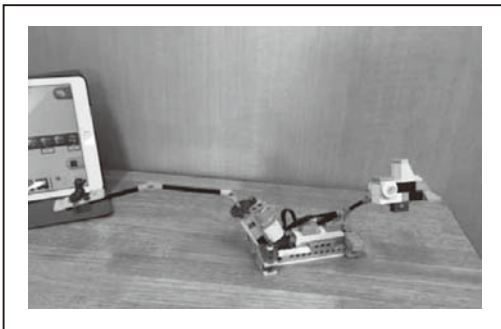


図13 児童の作品「伝説のイルカに会った
オットセイ」



図14 児童の作品「ゴミを運ぶロボット」

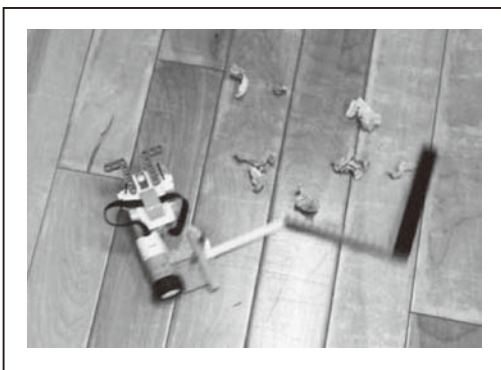


図15 児童の作品「お掃除ロボット」

V 1学期の実践のまとめ

昨年までに、児童はプログラミングの動作ブロックの意味を理解していた。今年度はロボットの動く仕組みを調べ、それを生かしてオリジナルロボットを制作させた。ワークシートに言語化しながら、タイヤ1個で動く仕組み、ギアで動く仕組みを考え、思考力を高めていくことができた。また、それらの仕組みを生かして、「いつか生活に役立つロボット作り」に取り組んだ際は、回転しながらゴミを集めるロボットやゴミ収集車ロボットを制作するなど主体的に取り組む、創造力を発揮して面白いアイデアを生み出していた。

また、ペア同士でアイデアを出し合い、より良いものを作ろうと活発に話し合うことにより、協調的対話能力も育成することができた。

そして、ロボットの動きやプログラミングを、文章、写真、動画によってタブレット端末に記録することを習慣付けたことにより、情報リテラシーも向上させることができました。

これらの授業の際の児童作品を動画にして、本校のホームページの椛小ダイアリーで紹介することにより、本校の実践の様子を広く発信した。

また、昨年度 iTunes U に WeDo2.0 と マイ
ンドストーム EV3 の実践を掲載したところ、
いずれもダウンロード数が世界ランキング 1
位を獲得するなど、梶山小学校の取り組みを
世界に紹介することができた。本年度も継続
して iTunes U に掲載することに取り組み、
実践の際に作ったワークシートや、児童作品
のビデオなどを世界に発信した。

3 シューティングゲーム制作手順

- (1) キャラクターを決める
- (2) キャラクターが上下左右に動くようにプログラミングを行う。

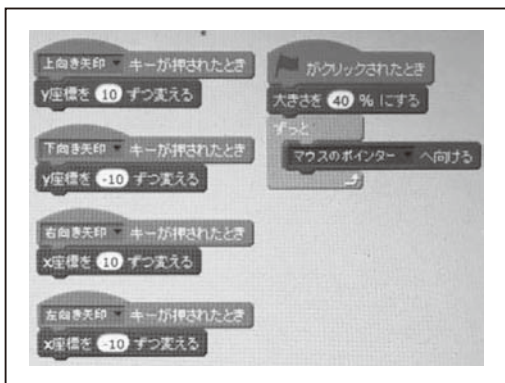


図17 キャラクターのプログラミング

- (3) キャラクターから部首を発射するようにプログラミングをする。

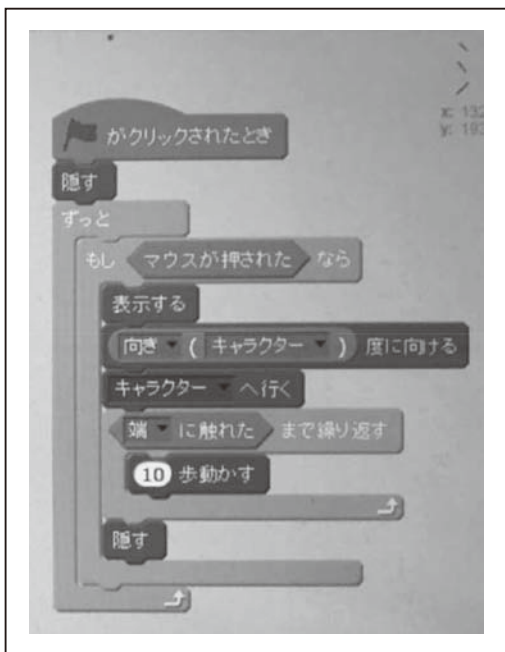


図18 部首のプログラミング

- (4) 背景を選ぶ。

ゲームの場所として適切なものをScratchのライブラリーから選ぶ。

- (5) 漢字の一部が、背景に飛ぶようにプログラミングをする。

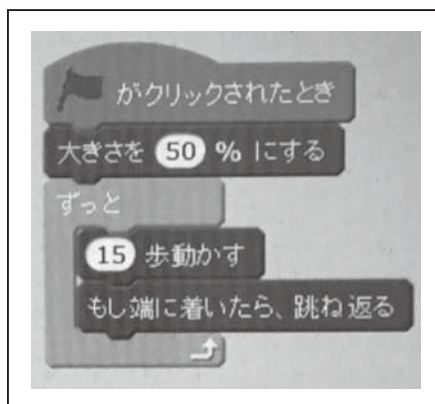


図19 正解ではない漢字のプログラミング

- (6) 部首と正解の漢字の一部が当たったら、正しい漢字が出現するようにプログラミングをする。

ゲームを制作する手順を、テンプレートとして児童に配布し、教師の説明を聞いた後は、テンプレートを参照しながらゲーム作りを進めていった。

児童が作った漢字シューティングゲームの一例として、写真2の児童の作品を紹介



写真1 プログラミングをする児童の様子

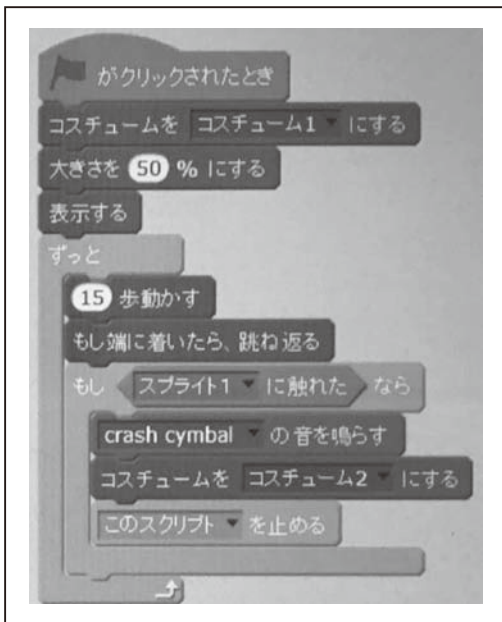


図20 部首を正しくシューティングしたら正解の漢字が表れるようにするプログラミング



写真2 児童の作品の一例

する。マウスをクリックすると、こうもりから、部首であるくさかんむり「艹」が発射される。周りには、くさかんむりと組み合わせることができる漢字の部分と、できない部分が飛んでいる。くさかんむりと組み合わせることができる部分に命中したら正解の漢字である「花」が表れるようにプログ

ラミングを行った。

これまでのロボットプログラミングと違い、Scratchは、「ずっと…する」「もし…なら」などのプログラミングの語法が使われている。それらの言葉を使いながら、プログラミングを進めていくことは、目的を達成するために言語によって考えを整理し、思考力を高める上で有効であった。

また、ペアで行ったことにより、テンプレートを見て指示を出したり、マウスを操作したりするなど分担して制作を進めることができた。プログラミングを確かめながら行ったり、工夫したりすることも話し合いながら行うことができていた。さらに、困った時には、他のペアに意見を求めるなど、協調的な対話能力を発揮し、皆でより良いゲームを制作して、他のクラスや下級生の児童を楽しませたいという意欲が感じられた。また、早く完成できたチームが自ら「ヘルプチーム」と名乗り、困っているチームを進んで支援するなど、互いに協力してゲームを完成しようとしていた。

4 シューティングゲームの説明の仕方

ゲームが完成した後、他クラスや他学年の児童を招いた時に、ゲームをする方法をどのように説明するかを、ペアで考えさせた。自分達は分かっているが相手にゲームの仕方を正しく伝えるには、どういう順番で、どのような言葉で話せばいいかを話し合わせた。このように、考えを言語化する際も、論理的思考力を必要とする。

児童はペアで話し合ったり、実際にマウスをにぎってゲームを行ったりすることで、伝える順序や内容を整理して、図21のように

ワークシートに記入することができていた。

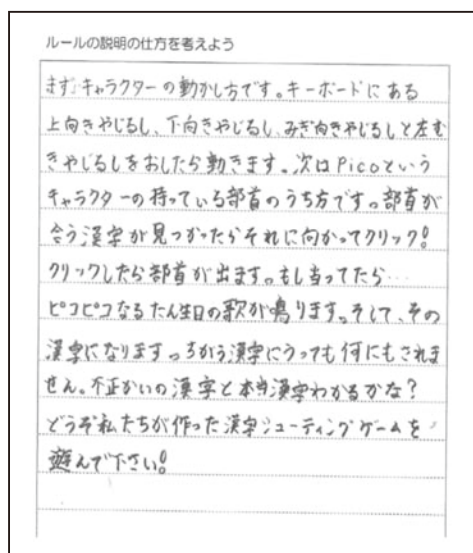


図21 児童のワークシートの一例

5 他のクラスの児童を招いて

同じ学年の他のクラスの児童を招いて、漢字シューティングゲームに取り組んでもらった。児童は、自分達の作ったゲームの仕方を説明し、他のクラスの児童をお客さんとしてゲームに取り組んでもらっていた。正しい漢字の部首に命中した時は、拍手をし、一人が済むと大声で「このゲームをしてみてください。」などと客引きを行うなど主体的に、大変楽しく取り組むことができていた。

他のクラスの児童に、感想を尋ねると、「いろいろな漢字が出てきて勉強できたし、楽しかった。」「こんなゲームが自分達で作れるなんてすごい。」と述べていた。



写真3 他のクラスの児童に説明する様子

漢字シューティングゲームにチャレンジしよう

3年生 組 名前

いくつか正解できるかな？

番号	作った人	部類の仮名	正解の漢字
1		きょうじんべん	行
2		こんべん	計
3		いとべん	紙
4		くにかげん	因
5		こととべん	陀
6		うかんむり	室
7		てん	打
8		こち	提
9		たけかんむり	竹
10		れんか	里
11		おおかい	頭
12		しんよう	遠
13		にんべん	便
14		ごちもへん	登
15		くかんむり	花

図22 ゲームに使ったワークシート

6 児童の感想

①プログラミングについて

- ・今までX座標やY座標などプログラミングの仕組みを知らなかったけど、いろいろ知れて、作るのがとても楽しかったです。間違えて何が原因なのかを考えるのが楽しかったです。
- ・プログラミングは、丁寧に正確にやらないといけないことが分かりました。
- ・プログラミングは、一つでも違うとへんな風になってしまいます。私達もそうでした。へんになって、友達に聞いたらプログラミングがおかしかったです。直したら

ちゃんとできました。また作る時は、友達に聞かずに完璧にしたいです。

- ・私は、漢字シューティングゲームを作る時、本当に先生のようにできるか心配でした。「これが本当のプログラミングのブロックなんだ！」と思いました。作ってみたら、結構簡単でした。

②友達と制作したことについて

- ・プログラミングは、とても難しかったです。でも、ペアの子と協力し合って、難しいこともやってきました。
- ・部首やへんを書くのが大変だったけど、A子さんと力を合わせて、漢字シューティングゲームを完成できたと思います。

③他のクラスを招いたことについて

- ・漢字が苦手な人も、パソコンが好きかも知れないから、パソコンをしていたら、いつの間にか漢字が勉強できるから、このシューティングゲームで楽しんでもらえればいいな。
- ・3Cや3Aにやってもらう時、いろいろな子が来て、説明しました。ちゃんと伝わっているかドキドキしました。でも、いろいろな子のやり方があったので安心しました。
- ・3Cや3Aの子達に喜んでもらえてうれしかったです。漢字シューティングゲームは、楽しみながらいろいろな漢字が学べるので、とてもいいゲームだなと思いました。
- ・C組さん、A組さんに「すごいね。」って言われて、またがんばりたいと思いました。
- ・友達が、「こんな漢字あるんだ！」と言っていました。「これ、勉強になるね！」と、

言ってくれたので、力がみなぎりました。

VII 2学期の実践のまとめ

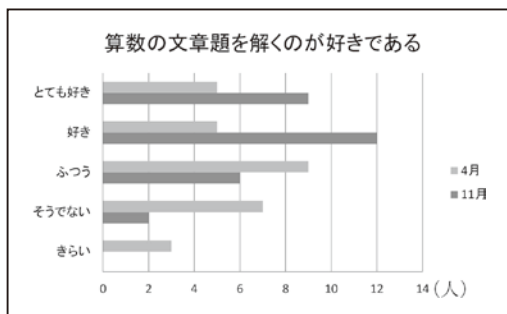
児童は、これまでゲームで遊ぶことはあっても制作したのは初めての体験であった。また、ゲームの内容に、学習したことを生かしたこと、さらに他者の役に立つことを目的にしたことも、初めての経験であった。児童の感想にあるように、プログラミングは緻密に行わないと、思うように動かない。児童は、思うように動かないことに困ったり、保存の方法に失敗してデータを失ったりするなどのトラブルも経験した。そんな時も、責め合わず、ペアで黙々と一から作り直していた。また、別のペアが手を貸すこともあった。ペアに限らず、クラスとして「漢字シューティングゲームを作って、他のクラスに役立ててもらおう」という目標に一丸となって取り組むことができていた。

「漢字シューティングゲーム」を制作する過程において、論理的に考える力は鍛えられていったと考える。そして、幾つかの困難を乗り越えるために、ペアだけでなくクラスとして、協調的な対話能力を育成する機会となっていたと考える。

さらに、他のクラスの児童を招いて取り組んでもらったことや、その際に「勉強の役に立つね。」「すごいね。」と言ってもらえたことが、喜びや自信となり、次の活動への意欲になった。このように他者の役に立ったという経験を持たせられたことは、今後も社会貢献をしようとする人間を育成する上で意義があると考えられる。

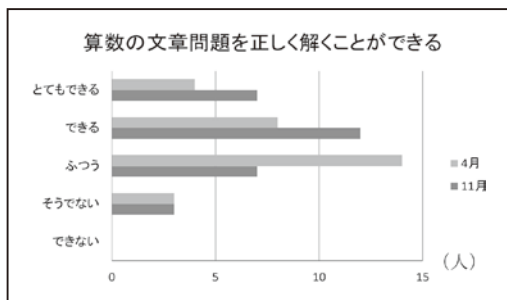
VIII 児童の変容と実践の成果

11月7日にクラスの児童29人を対象に4月と同じアンケートを実施し、児童の変容を比較した。



アンケート11

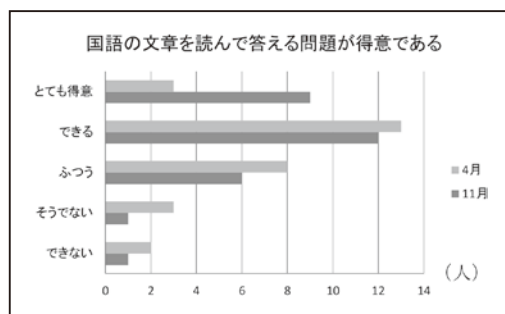
「算数の文章問題を解くのが好きである」という問いに、「とても好き」「好き」と答えた児童が、4月は10人（34％）であったが、11月は21人（72％）であった。これは、プログラミングに取り組むことによって主体的に考える習慣が身に付いたことや、方法の一つではないという経験を通して、文章題をひも解いていくことに楽しさを見出すことができるようになったのではないかと考える。



アンケート12

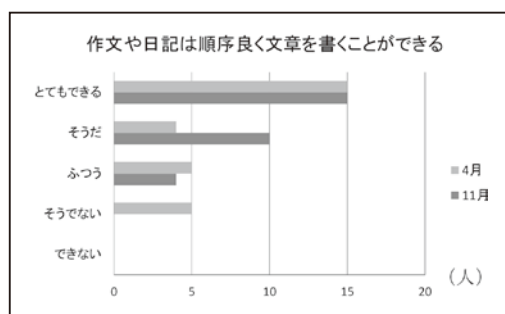
「算数の文章問題を正しく解くことができる」という問いに、「とてもできる」「できる」と答えた児童は、4月は12人（41％）であっ

たが、11月は19人（66％）であった。算数の文章問題を解くことを「好き」になっただけでなく、「正しく解ける」という自信を持たせることができた。



アンケート13

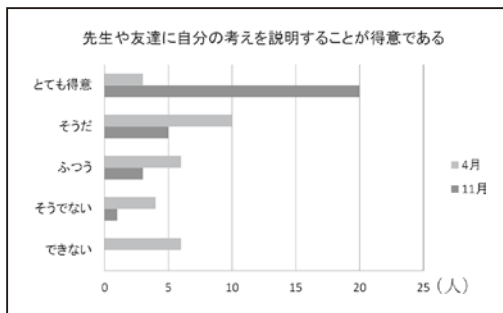
「国語の文章を読んで答える問題が得意である」という問いに、「とても得意」「できる」と答えた児童は、4月は16人（55％）であったが、11月は21人（72％）であった。これは、プログラミング教育において、問題を小さな単位に分け、順序良く考える論理的思考力が身に付いたためではないかと考える。その力を、文章の問題を読解していくことに役立てることができていると考える。



アンケート14

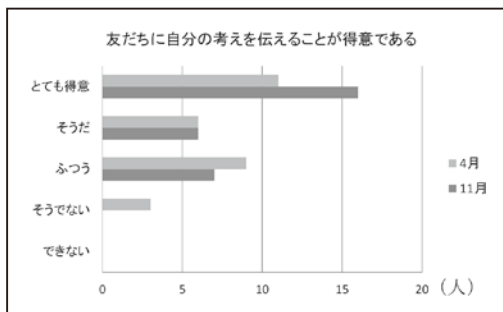
「作文や日記は順序良く書くことができる」という問いに、「とてもできる」「そうだ」と答えた児童は、4月は19人（66％）

であったが11月は25人（86％）であった。これは、プログラミングに取り組んで論理的思考力を育成しただけでなく、授業の後に、その授業の記録を書かせたことの成果の一つでもあると考える。



アンケート15

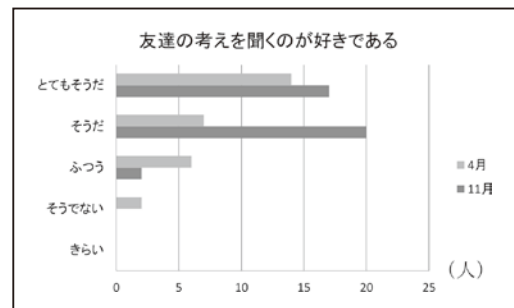
「先生や友達に自分の考えを説明することが得意である」という問いに、「とても得意」「そうだ」と答えた児童は、4月は13人（45％）であったが、11月は25人（86％）であった。これは、プログラミングをする過程で、ペアで課題解決を行うために話し合う経験を積んだからであろう。また、授業の終わりに、学級全体の前で自分達のプログラミングを紹介し合うなどの経験を積んだ成果である。



アンケート16

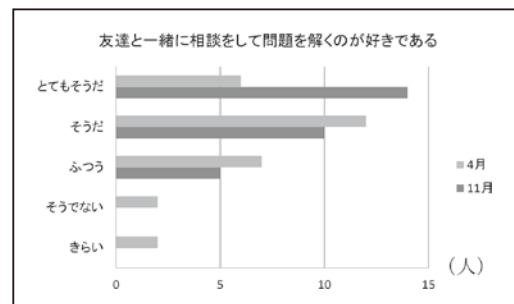
「友達に自分の考えを伝えることが得意で

ある」という問いに、「とても得意」「そうだ」と答えた児童は、4月は17人（59％）であったが11月には22人（76％）であった。4月には「そうではない」と苦手意識を持っていた児童達は、11月には「ふつう」以上で返答できていた。協調的な対話能力が身に付いてきたのではないかと考える。



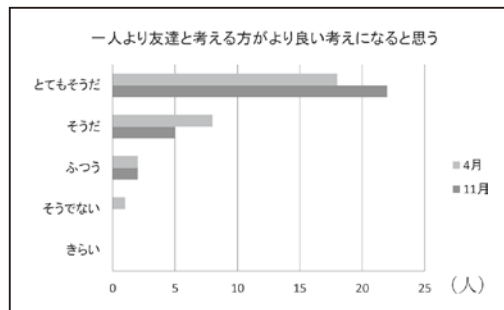
アンケート17

「友達の考えを聞くのが好きである」という問いに「とてもそうだ」「そうだ」と答えた児童は、4月は21人（62％）であったが、11月には27人（83％）であった。これは、プログラミングを通して、一人より二人の方がより良い考えを導き出せるという建設的相互作用を体験したためと考える。4月には「そうでない」と答えたA子は、11月には「そうだ」と答えていた。



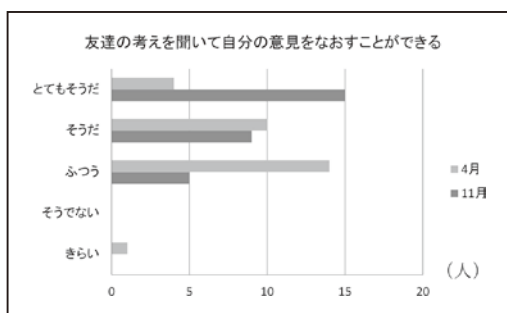
アンケート18

「友達と一緒に相談をして問題を解くのが好きである」という問いに、「とてもそうだ」「そうだ」と答えた児童は、4月は18人(62%)で11月は24人(83%)であった。4月に「きらい」と返答した2人であるA子は11月には「そうだ」、B子は「とてもそうだ」に○を付け、すっかり変容していた。プログラミングを通して、友達と協力する楽しさを体得させることができたと考える。



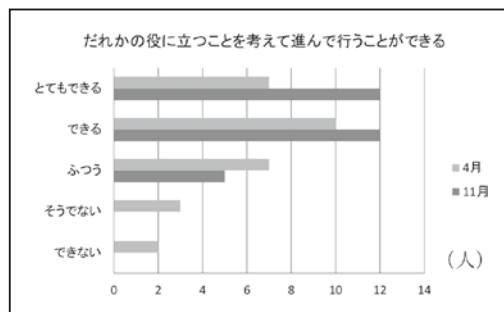
アンケート20

「一人より友達と考える方がより良い考えになると思う」という問いに、「とてもそうだ」「そうだ」と答えた児童は、4月は26人(90%)、11月は27人(93%)であった。4月は「そうでない」と否定的だったC子は「ふつう」と返答していた。一人より友達と考える方がより良い考えになるという建設的相互作用を体験することができたと考える。



アンケート19

「友達の考えを聞いて自分の意見をなおすことができる」という問いに、「とてもそうだ」「そうだ」と答えた児童は、4月は14人(48%)で11月は24人(83%)であった。4月に「きらい」と答えたB子は、11月には「とてもそうだ」に変容していた。友達の意見が良いと思ったら取り入れていく方が良いという体験をさせることができたと考える。



アンケート21

「だれかの役に立つことを考えて進んで行うことができる」という問いに、「とてもできる」「できる」と答えた児童は、4月は17人(59%)で11月は24人(83%)であった。4月に「できない」と答えていたA子とD子は、11月には「ふつう」と答えていた。自分達も、誰かの役に立つことができるという

経験をさせることができたからだと考える。

IX 研究のまとめ

昨年度から2年間、プログラミング教育によって論理的思考力を育成するための実践方法について研究を行った。

昨年度は、レゴ社のWeDo2.0と、マインドストームEV3を使って、ロボットプログラミングに取り組んだ。授業の指導書やワークシート等がないので、オリジナルで制作をした。その際、児童の考えを言語化することに重点を置いて授業展開やワークシートを工夫することで、論理的思考力の育成を図った。また、ペアで1台のロボットのプログラミングに取り組ませることで、話し合いを重視し、協調的な対話能力の育成を図った。昨年度の実践の結果、プログラミング教育によって、論理的思考力、協調的な対話能力だけでなく、主体性、創造力も発揮されること、ICTを活用する力も伸びることが分かった。

今年度は、プログラミングによって、論理的思考力を育成するだけでなく、誰かの役に立つという経験をさせたいと考えた。課題解決に成功して自分達が嬉しいという経験だけでなく、誰かの役に立つものを自分達で制作したという実感を持たせたいと考えた。これは、将来進んで社会貢献をしようとする人間を育てる礎になると考えたからである。

また、今年度は、プログラミング教育の成果を、数値で表すことができないかと考え、自己評価ではあるが、4月と実践後の11月にアンケートを実施し、比較検討を行った。児童のアンケート11、12、13にあるように、プログラミングで育成した論理的思考力を、他教科の学習にも生かし、「できる」という

自信や意識を持たせることができたと考える。また、協調的な対話能力を育成したことによって、アンケート15～20に表れたように他者と協調的な関係を持ちながら、課題を解決していくことができる人間を育成することができた。

さらに、アンケート21にあるように、社会貢献にも前向きに取り組もうとする人間を育成することができた。

そして、児童はタブレット端末を活用して、写真や動画撮影はもちろん、編集もしてプログラミングの記録を残すことができた。また、タブレット端末のアプリケーションを活用して自分のロボットの紹介をするポスターを制作したり、プレゼンテーションを行ったりする情報リテラシーも身に付けることができた。

これらのことから、プログラミング教育は、21世紀型スキルの主な4つの力である思考の方法、仕事の方法、仕事のツール、そして社会生活に関わる力を持つ“人間”を育てる上で、大変有効であることが分かった。

本校は、2015年度からプログラミング教育を導入し、全学年のカリキュラムにプログラミング教育を位置づけ、系統的に学べるように取り組んでいる。今後も、プログラミング教育を継続し、次世代に生きる児童に必要な力を育成していきたいと考える。

参照

- 阿部和弘（2018）『小学校の先生のための Why!? プログラミング授業活用ガイド』
日経BP社
嵯山人間学研究2017年度 vol. 13「公募プロジェクト」研究報告『小学校におけるプ

プログラミング教育による論理的思考力の育成』

21世紀型スキルセンター：21stskillscenter.
blogspot.com

相山女学園大学附属小学校ホームページ「相
小ダイアリー」

動画 2018.06.05 プログラミングの授業

動画 2018.06.19 ロボットプログラミング

動画 2018.07.04 プログラミング教育

動画 2018.07.13 プログラミング

動画 2018.11.06 プログラミング