

成果報告書

2017年度助成	所属機関	大和市プログラミング教育推進委員会	
役職 代表者名	委員長 藤倉 秀明	役職 報告者名	事務局 奥原 豪
タイトル	ICT機器やロボット教材を用いて行う科学教室（プログラミング教室）		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

新学習指導要領に小学校段階のプログラミング的思考、プログラミング教育が加わり、小学校での取り組みが開始される。大和市教育委員会では、これからの社会を生きる子どもたちには、情報活用能力、プログラミング的思考を身に付けることが大切であると考え、本市のプログラミング教育の推進のため「大和市プログラミング教育推進委員会」を組織し、学校へ向けて授業での活用や指導方法について発信していく。

大和市教育研究所が主催する「子ども科学教室」において、「情報を収集する」、「得た情報を分析する」、「それを基に考察する」という活動を通し、プログラミング的思考の育成を目指す。学校における学習活動で培った考え方や知識を学校以外の場で活用し深めることは、子どもたちの資質・能力の育成に効果的であると考え。また、ICT機器を用いたプログラミング教室の実施は、子どもたちの機器の扱い方の向上を図ることができ、学校における学習活動にも還元され、大和市教育委員会が目指す、ICT機器を活用した授業改善への一助となるものと考えた。

ICT機器やロボット教材を用いたプログラミング授業の研究を行い、小学校、中学校の教員に実践事例を紹介し、使用した機材などの貸し出しも行うことで、教育課程内におけるプログラミング教育の充実を図っていく。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

購入機器

- ・台座付き Studuino1.0 (Artec) × 40 台
- ・電池ボックス × 40 台
- ・センサー（温度、光、音、赤外線リフレクタ） × 20 個
- ・出力装置（サーボモーター、ブザー、LED） × 40 個 + DC モーター × 80 個

Studiuno においては、その他のロボット（JimuRobot、Mbot、Ozobot、Cozmo）も購入し検討を行い、決定。

【検討事項】

- ①大和市内のPC環境(Windows)に対応しており、PCとの接続が容易なもの。
- ②プログラミングのシステムが容易なもの。(Scratch をベースにしている、アイコンタイプであるなど)
- ③小学校理科 6 年生「電気の利用」において活用できるもの。
- ④部品の交換が容易であり、安価であること。
- ⑤電源切れによる使用不可を防ぐため、充電時間が短い又は電池交換ができるもの。


3. 実践の内容

【子ども科学教室】～プログラムを組んでロボットを動かそう～（平成30年度・令和元年度実施）

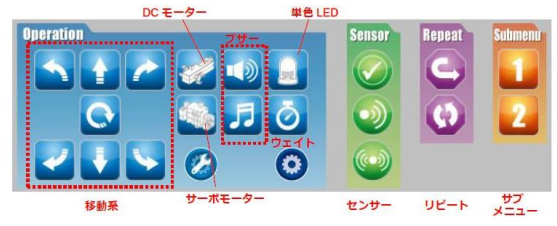
対象: 大和市内小学5年生～中学2年生 (はがきによる応募)

- ①操作方法の説明
- ②基本動作の確認
(令和元年度のみ課題0)
- ③課題1(個人)
- ④課題2(チーム)
- ⑤中間発表
- ⑥課題2(チーム)
- ⑦成果発表
- ⑧ふりかえり

課題1
S字のコースをゴールまで行けるかな。(プログラミングの練習)



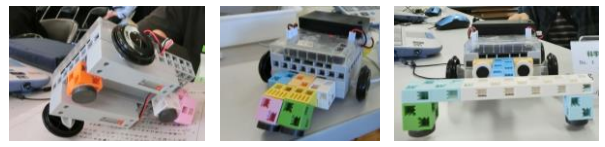
課題2
3人1チームで模造紙の上に置かれたコインをロボットで集める。ロボットには磁石つきのブロックを取り付けている。ロボットがコインの上を通ると磁石にくっつき、集めることができる。



アイコンタイプを使用
移動系とウエイト、リピートを組み合わせてしてプログラミングを行う。

計画を立てる → 確認する → それぞれがプログラミング

ロボットを走行させる
(3台同時スタート)



- ・平成30年度は磁石の位置やブロックを自由に組み合わせてもよいことにした。
- ・そのため、様々な形のロボットが出来上がっていた。
- ・令和元年度では思考の場面を増やすため、ロボットの形、磁石の場所や数は固定し、課題0を設定した。

この活動の利点

- ・1人1台の環境により、自分の考えを直接表現することができる。
- ・アイコンタイプのため、はじめて触れる子どもも理解しやすい。
- ・ロボットを使用するため、能力(筋力など)による差が生じづらい。
- ・1つの課題に3人で挑戦するため、話し合いの場ができる。
- ・自分たちの記録や動きに挑戦するため、勝ち負けにこだわらなくてよい。
- ・中間発表により、他のグループの動きを参考にすることができる。

【授業への活用】 大和市立引地台小学校 (令和元年度)

6年算数「比例」 一定速度で進むロボットを用いて、時間と進んだ距離との関係について学ぶ。

3人1台のPC、ロボットを用いて、狙った場所にロボットカーを止める。

「比例」の単元における課題

- ・体験的に速さを時間や距離と結び付けさせたい
- ・身の回りにおいて等速で動くものがない



ロボット教材の利点

- ・一定速度の維持が容易
- ・速度の調整が可能 (速度、時間がプログラミング可能)
- ・数値による表現、比較が可能



【教員への周知】

ロボットの操作、活用方法の研修

使用機器: タブレットPC(市内小学校配備物)
Studuino 本体
出力: LED(赤・緑)、ブザー、DCモーター×2
入力: 赤外線フォトリフレクタ

- ・プログラミングソフトの操作方法
- ・ロボットと各センサー、出力機器の接続方法
- ・ラインレースカー、信号機のプログラミング
- ・子ども科学教室の実施例の紹介、体験

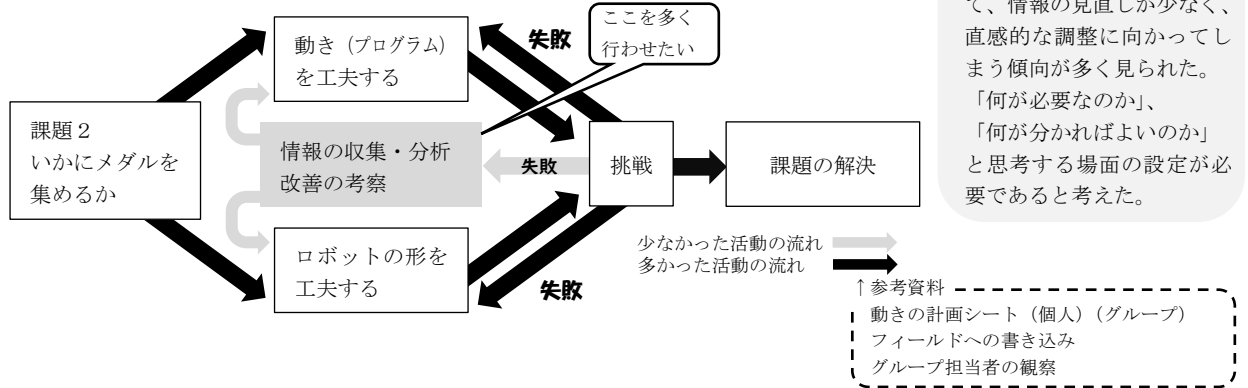


ラインレースのプログラミング

4. 実践の成果と成果の測定方法

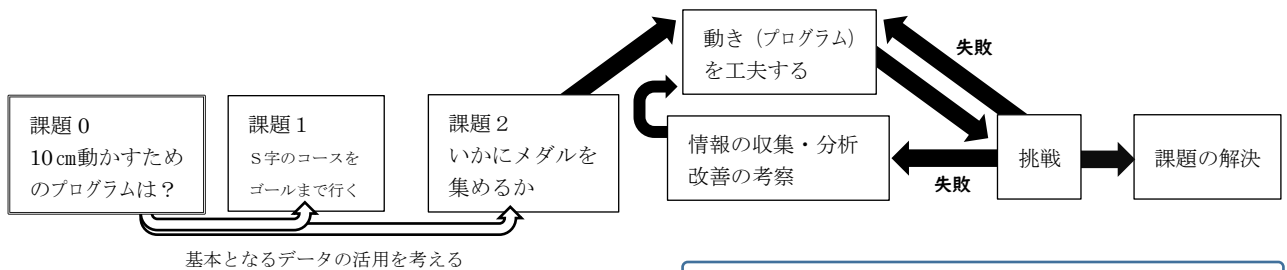
【子ども科学教室】における成果

・平成30年度



・令和元年度

令和元年度の子ども科学教室では、30年度の結果から次のように変更を加えた。



※思考の場面につなげるため、ロボットの形を一定とし、考える視点を動きにのみ制限した。また、基本となるデータ (10cmを動かすのに必要な時間) を求める課題0を設定し、その活用によって失敗時の情報を見直せるようにした。



参加した子どもの感想

- ・何回も失敗したけど、思った通りに動いたとき、とてもうれしかった。
- ・初めて会った子だったけど、協力して取り組めたのが良かった。
- ・0.1秒の違いで結果が大きく変わるので、調整が難しかった。

- 結果
- ・進むのに足りなかった長さをメジャーで測る。
 - ・足りなかった回転を見直し、回転の動きのみを試す。
 - ・スタート位置が一定になるよう、模造紙に印を書き込む。
 - ・お互いのロボットがぶつからないよう、スタートからのそれぞれの位置を記録し、待機する時間を設定する。
- 等の活動が見られるようになり、失敗した原因とその改善策について、情報を活用して考えることができた。

教材としての価値

情報活用能力の育成
活動への意欲の向上と維持
プログラミングの楽しさ

【授業への活用】大和市立引地台小学校 (令和元年度)

重点を置いた活動 (情報活用)

- ①課題を解決するために、基本となる情報と必要となる情報の確認、整理を行う。
- ②どのような検証を行えば、自分たちが必要としている情報を得ることができるのかを考える。

理科の学習においてもこのような活動を行うことで、実験の目的、必要性について視点を向けられると考えた。

情報活用

- ・基本となる (わかっている) 情報の収集、把握
→1秒間に進む距離、10cm進むのにかかる時間
- ・解決のために必要な情報の確認、整理
→机の長さ、設定速度ごとの違い
- ・必要な情報を得るための計算、計測
→設定する速度と時間、修正

【教員への周知】

研修を受けての教員の意見・感想

- ・プログラミングを教育課程のどの部分に組み込んでいくのか。
- ・プログラミングソフトやロボットの操作方法、理解についての時間をいつ設定するのか。
- ・画面の中のプログラミングだけでなく、実物が動くので、児童は興味を持って取り組めると思う。
- ・学校ごとで機材をそろえ、保管するのは困難なので、使用する時に貸し出しをしてけるとありがたい。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

成果の活用

・小学校6年生理科「電気の利用」において、スムーズに学習を進めるための準備。

①授業の展開例の提示

照明機器において、光センサー、赤外線フォトフレクタを用いた、エネルギーの効率的な利用。
（条件の整理とそれぞれの条件におけるエネルギー消費の比較を通して、プログラムを組む）

②情報活用を意識した理科授業の展開の提示

仮説を立証するために必要な情報の整理（すでに分かっている情報、必要となる情報）
必要となる情報の収集のために必要な観察、実験方法の立案、計画
観察、実験による情報の収集
収集した情報の処理、表現

理科の授業において
意識させていきたいこと

③教員への研修の充実（機器の貸し出し）

令和2年度の大和市小学校教育研究会理科部会において、①、②の内容と共に機器の使用法の研修を行う。
また、大和市内の小中学校に円滑に機器の貸し出しができるよう、追加の購入を検討していく。

④プログラミングソフト、ロボットを用いた活動の提示（理科授業以外での活用例）

子ども科学教室で扱った内容を、グループづくりや情報教育の一つとして活用してもらえよう、紹介する。

課題への対応

実践によるデータが不足しているため、今後も多くの事例の収集を行い、活用の方法を検討していく。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

・大和市研究所だより 特集号(令和2年)

7. 所感

実物を操作するロボットを用いたプログラミングは、様々な要因が関与するので、「多角的に物事を捉えるための資質育成」に有効であると感じた。また、1人1台のロボットを使用することは、自身の考えを反映しやすく、ロボットを通して共同作業を行うことで、「それぞれが活躍できる」という利点がある。今後、プログラミング教育が進む中で、ロボットの活用方法を研究し、様々な活動に取り組むことで、子どもたちの活躍できる場を増やしていきたい。

また、本研究を通して、プログラミング教育を進めていくためには、情報活用の充実が不可欠であると考えた。「現状の把握」、「必要な情報の収集」、「得た情報の処理」はより正確にプログラミングを行う時に必要なものである。これらを意識して普段の理科授業を展開することによって、子どもたちに情報活用能力を身に付けさせていきたい。そのために、理科授業の充実を目指し、教員への発信、研修を計画していく。