

**「プログラミング的思考を取り入れた指導の在り方」
ー社会科におけるプログラミング体験ー**

鹿児島市立坂元台小学校
教諭 児島 充

1 はじめに

本校は、これまで鹿児島市「教育の情報化」実践モデル校として、数年間にわたり、各教科等の授業におけるＩＣＴ活用の研究及び実践を行ってきている。日々の学習において積極的にＩＣＴ活用を行いつつ、教師のＩＣＴ活用指導力や、児童の情報活用能力の育成を図ることができるよう、環境整備や校内研修等にも取り組んできた。また、本年度、プログラミング教育のねらいや児童に育成していききたい資質や能力について確認をするために校内研修を実施したり、総合的な学習の時間において、児童にプログラミングを体験させたりしながら、平成32年度からのプログラミング教育の全面実施に向けて準備を進めている。

これまでの研究や実践を生かしながら、各教科での学びをより確実なものにするなどの目的を達成するために、プログラミング教育に関わる児童の実態を把握して、情報活用能力のよりよい育成につなげるとともに、プログラミング教育を各教科等の学習の中に、どのように取り入れていくことができるか、検証、考察することを目的として本実践に取り組むことにした。

2 本校の現状について

(1) ＩＣＴ環境整備

本校の各教室には、デジタルテレビ、書画カメラ、タブレットＰＣ、そしてタブレットＰＣの画像や音声をデジタルテレビに転送させる画像転送装置が設置されており、書画カメラ、デジタル教科書やタブレットＰＣの撮影、拡大、書き込み機能等を学習活動で日常的に活用することができるような環境になっている。また、視聴覚室や特別教室にある充電保管庫に児童用タブレットＰＣが配備されており、児童が一人一台使用しながら学習に取り組むことができる環境にある。また、各教科等の学習で児童の考えを可視化し、共有するために活用することができる授業支援ソフトも利用することができる。さらに、プログラミング教育の実施に向けて、ロボットカーが導入されており、児童用タブレットＰＣにインストールされているソフトウェアでプログラムを作成して転送することで走行、停止等の操作を行うことができる。この他にも、ロボット本体のボタンでの操作や声による操作、パネルの組み合わせによる操作等、より容易にプログラミングを体験することができる知育ロボットも導入されている。

これまで導入されているＩＣＴ機器の活用については、機器の特徴や使用方法、授業での活用例について校内研修を行うとともに、授業実践等も行うようにしてきている。

(2) 児童の実態

日常生活で、身近な電化製品やよく触れることがあるパソコンやスマートフォン、ゲーム機等には、コンピュータが活用されていることを理解している児童が多い。しかし、その他の様々な機械の制御にコンピュータやプログラムが大きな役割を果たしていることを十分に理解している児童は少ない。

児童は、総合的な学習の時間に、簡単なプログラミングを経験している。しかし、学級の半数以上の児童は学校以外でのプログラミングの経験がなく、プログラミングに興味をもっている児童は多くいるものの、まだ身近に感じられていなかったり、学習時にうまく操作できず難しさを感じたりしたことから、十分に興味をもてない児童もいる。

プログラミング的思考に関する内容については、理由や順番を考えて発表したり、簡潔に伝えたりできるように意識する児童が多くいる。また、学習活動を行う際に目標を定めて手順を確認しながら計画的に作業に取り組むよう意識している児童も多い。しかし、あまり意識せずに発表や活動

に取り組んでいるという児童も少なくない。学校生活でのある場面の行動を整理して書かせてみたところ、総合的な学習の時間に簡単なフローチャートを作成したり、プログラミング体験を行ったことの他にも、行動を細分化したり、移動する秒数や距離を数値化したりする児童もいた。

(3) 本校での取組状況

本校の児童はビジュアルプログラミングの経験も浅く、ロボットカーの動きやフローチャートの作成について、慣れずに模索をしながら行っている。そこで、本校の近隣にある鹿児島商業高等学校情報処理科の教諭、生徒と連携を図り、総合的な学習の時間に児童の学習活動の支援を依頼したり、モデルとなるプログラミングを作成した際に連絡をとって助言をもらったりしながら実践を行っている。

3 授業実践

(1) ねらい

自動車の機能や装置にコンピュータが活用されていることを知るとともに、プログラミングやロボットカーを走行させる活動を通して、機能や装置を開発する疑似体験を行わせることで、自動車の開発に携わる人々の工夫や努力を体験的に捉えられるようにする。

(2) 本時の目標

ア 社会の変化や消費者のニーズに合った自動車を生産するために、開発者が様々な工夫や努力をして、工業生産を支えていることを理解する。

イ 生活に欠かすことのできない工業製品である自動車の機能や装置にコンピュータ及びプログラムが活用されていることに気付く。

ウ ロボットカーのプログラミングを行い、条件に合わせて走行させる活動を通して、自分の意図する走行を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要か考えたり、改善、修正したりすることができる。

エ より安全で、快適、便利な自動車づくりを行うために、自動車の開発に携わる人々がどのような工夫や努力をしているかを体験的に捉える。

(3) 活用する機器やコンテンツ

ア タブレットPC

3～4人に1台のタブレットPCを使い、USBケーブルでロボットカーを接続し、プログラミングを行う。操作は画面にタッチして行うことができる。活動に円滑に取り組むことができるように授業前に予め起動させておいた。

イ ロボット制御アプリ「Studuino（スタディーノ）」

「Scratch（スクラッチ）」をロボット制御用にカスタマイズしてあり、アイコンまたはブロックを用いて操作できるソフトウェアである。授業では、ブロック型のプログラミングを活用した。プログラミング言語構文に対応したブロックが豊富なため、ブロックをドラッグ&ドロップして、つなぎ合わせることでロボット制御プログラムを簡単に作成することができる。

ウ ロボットカー「アーテックロボ」

ブロックとセンサーやモーター、ブザー等のパーツを組み合わせて作られている。対応するソフトウェア「Studuino」でプログラミングをすることにより、走行、停止、旋回等の動作を行うことができる。

※「アーテックロボ」「Studuino」は、「アーテック株式会社」製のプログラミング教材



写真1 タブレットPC

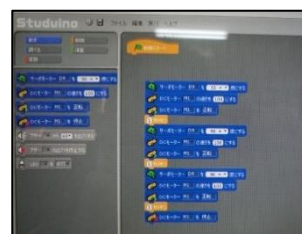


写真2 「Studuino」



写真3 「アーテックロボ」

(4) 本時の実際

過程	主な学習活動	時間	教師の具体的な働きかけ (○) プログラミング教育との関連 (㊦)
つかむ・見通す	1 本時における学習問題をつかむ。 - 安全に運転できる自動車 - だれでも快適に運転できる自動車 - 便利な機能がついている自動車 自動車工場働く人々は、「人にやさしい自動車」をつくるために、どのような工夫や努力をしているのだろう。	5分	○ 資料を提示し、自動車社会が抱える問題点について取り上げ、消費者が求める自動車について考えさせる。 ○ 消費者のニーズから、安全で快適、便利な自動車を「人にやさしい自動車」として捉え、学習問題の解決に取り組むことができるようにする。
調べる・深める	2 安全性や快適性，利便性を実現する機能や装置，その構造について知る。 (1) 機能や装置，構造について知る。 - エアバッグ - 自動ブレーキ - ナイトビュー - アラウンドビューモニター - 同一車線運転技術 - 衝突実験 - カーナビ - E T C 等 (2) 機能づくり（自動運転）の疑似体験を行う。 ※ 疑似体験概要 - モデルとなるロボットカーの走行を見て，どのような動きをするか確認する。 - プログラムを確認し，決められたコースを，障害物を回避しながら正確に走行できるように動きを調整して走行させる。 (3) 疑似体験の感想について話し合う。	33分	○ 資料を提示し，機能や装置，構造が具体的につかめるようにする。 ㊦ 機能や装置には，カメラやセンサー，A I（人工知能）等が使用されていることに気付かせ，装置を開発していく上でプログラムが欠かせないものであることに気付かせる。 ○ プログラムで走行するロボットカーを使用し，装置づくりの疑似体験を行うことで，開発者の努力や苦勞を感じ取ることができるようにする。 ㊦ ロボットカーの走行に必要なプログラムについてフローチャートと照らし合わせて確かめさせる。 ※ コースを走行するのに必要な基本的なプログラムは事前に設定しておく。 ○ 事故につながる場面を捉えさせて，ロボットカーの動きと実社会での車の動きが結び付くようにする。
まとめる・振り返る	3 本時の学習をまとめる。 安全で，だれもが快適，便利な自動車を生産できるように調整やテストを繰り返し行いながら開発している。	5分	○ 疑似体験の感想から，成功した喜びや活動の楽しさだけでなく，苦勞したところや，うまくいかなかった点についても振り返らせ，開発者の努力や工夫にせまることができるようにする。
	4 本時の学習について振り返り，次時の学習への見通しをもつ。	2分	○ これまでに学習したことを生かして，日本の自動車生産のよさを，キャッチコピーで表す活動を行うことを知らせる。

4 成果と課題

(1) 成果

ア プログラムしたロボットカーを走行させることで、児童がプログラミングの楽しさを実感し、学習活動に意欲的に取り組むことができた。

イ 児童が、ロボットカーの動きを順序立てて考えたり、予想したりしながら活動に取り組む姿が見られた。

ウ 生活に欠かせない自動車の機能や装置の多くに、コンピュータ及びプログラムが活用されていることに気付かせることができた。

エ 家や人の模型を使い、状況設定をしてロボットカーを走行させることで、条件に合った動きができるように正確にプログラミングを行うことが人々や社会の安全に大きくつながっていることに気付かせることができた。

オ 安全性を保証するために、正確なプログラムを組み立てることの難しさを体感的に味わうことができた。

カ プログラミングを行い、モデルカーを走行させる中で、児童が試行錯誤し、意見を出し合いながら、動きの改善や修正に取り組み、問題解決に向けて協働して取り組むことができた。

なお、児童の授業後の感想として以下のようなことが書かれていた。

「思い通りにいかなかったけど、工夫して取り組めたので楽しかった。」

「最初は上手くいかなかったが、少しずつ改良するとうまくできた。」

「たくさん失敗を繰り返したけど、最後は成功してうれしかった。」

「人をひきそうになってしまったので、もう少し安心できるプログラムをつくりたい。」

「1秒でもプログラムを間違えると人の命に関わる大きな事故につながると思った。」



写真4 学習の様子

(2) 課題

ア 重点を置きたい活動の十分な時間を確保するために、弾力的な時間設定を行う必要がある。

イ 総合的な学習の時間と関連させながら、基本的な機器の設定や接続及び操作の仕方等に慣れる時間の確保を工夫していく必要がある。

ウ 活用する機器の特性を十分に把握し、学習活動に円滑に取り組むことができるようにする必要がある。

エ 指導者がプログラミングやフローチャートの作成について、ある程度の知識やスキルを習得していく必要がある。

オ 教科の学習とプログラミング教育との関連から、単元全体の指導計画を見直し、学習のねらいを十分に把握しておく必要がある。

カ 各学年の児童の発達の段階に応じたプログラミング教育に関わる活動を計画的に位置付けていく必要がある。



写真5 学習の様子