

令和5年度愛知県ICT活用教育推進事業

研究主題

プログラミング学習を通してものづくりの楽しさを実感する児童の育成

東浦町立森岡小学校

1 研究概要

(1) はじめに

文部科学省のGIGAスクール構想を受け、東浦町でも令和3年に一人一台端末が導入された。それとともに、本校でもICT機器の利活用について試行錯誤を重ねてきた。その結果、学習における効果的なICT機器の活用について、一定の効果が見られるようになってきた。しかし、プログラミング教育については、なかなか実践が進められていない現状がある。今回、ICT活用教育推進事業を機会に、愛知のものづくりにつながるプログラミング教育について研究を推進していきたい。

本研究においては、ものづくりをしながら試行錯誤させる中で、プログラミング的思考とプログラミングスキルを養い、ものづくりの楽しさを実感できる児童の育成を目指して取り組んでいく。

(2) 研究の方法

①自分事として考えることができるカリキュラムづくり

児童が自分の生活の課題を考え、それを解決するための道具を作成していく過程において、プログラミング的思考やプログラミングスキルを養いながら、自分事としてプログラミングに向き合うことができるような単元を計画する。

②外部講師の活用

児童の思いを形にしていくために、外部講師（プログラミング教室BINGO・佐藤晋平氏）を招聘し、アドバイスをもらったり、児童の学びをサポートしてもらったりする。

③児童の思いを形にするためのプログラミングキットの選定

「自分たちの課題を解決できる道具を作りたい」という児童の思いを形にできるプログラミングキットを外部講師と相談しながら選定した。今回は、マイクロビット（英国放送協会が主体で開発）を活用する。

④できたものを発表する機会の設定

できたものを発表する機会を設定することで、児童に達成感を味わわせる。また、友達から自分の道具へのアドバイスをもらい、次の学習への意欲付けにする。

(3) 計画

研究テーマに迫るために、下表のように計画をし、実践を進めた。

第1次（6時間）	マイクロビットの基本操作や作ることができるものを知る。
第2次（2時間）	自分の生活の中での課題を見つける。
第3次（8時間）	自分の課題を解決できるような道具を作る。
第4次（2時間）	自分が作った道具を全体で発表し、共有する。

2 研究の実践

【第1次】

まずは、タブレット端末内に入っているマイクロビットのアプリを活用してチュートリアルを行った。そこで、マイクロビットの基本操作や、マイクロビットでどんなものが作れるのかを確認した。児童はマイクロビットが、外部から受け取れるもの（インプット）と、外部へ出せるもの（アウトプット）がそれぞれ何かを学んでいった（資料1）。児童は、プログラミングによってマイクロビットに命令を送り、マイクロビットの様々な機能を試した。実際に自分の送ったプログラムによってマイクロビットを傾けると音が鳴ったり、光を遮るとLEDが光ったりする様子を見て、とても興味を示していた。プログラミングとはルールに従ってコンピュータに命令を送ることであるということを体験から感じていた。

外部から受け取れるもの (インプット)	外部へ出せるもの (アウトプット)
音、光、温度、タッチ、 振動・ゆさぶり、ボタン入力、 重力の向き、傾き、加速度、 Bluetooth通信、方角・方位	LED、音、 モーター、Bluetooth通信

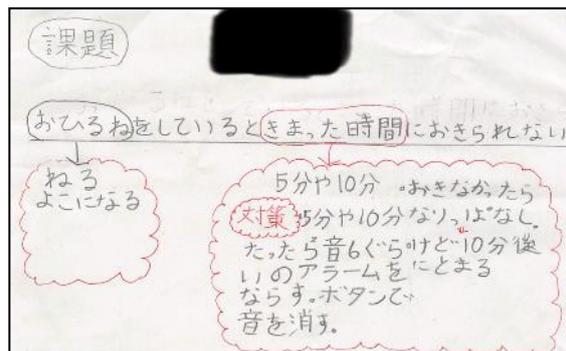
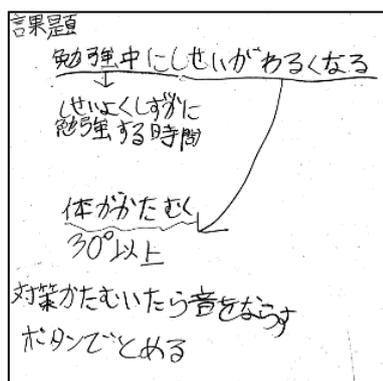
【資料1 マイクロビットのインプット・アウトプット】

【第2次】

マイクロビットの基本操作や作ることができるものを学んだところで、次は自分の課題を解決できる道具を作るために、自分の普段の生活の中での課題を考えた。児童からは、「静かな環境でゲームがしたい」「お昼寝をしていると、決まった時刻に起きられない」「姿勢が悪い」「ゲームに夢中になりすぎて、勉強の時間を忘れてしまう」などといった課題が出てきた。

マイクロビットを使った道具で課題を解決するには、マイクロビットに適切な命令を送らなければならない。すなわち、プログラミングをすることが必須である。コンピュータを相手に命令を送るため、自分の課題を解決してほしいと命令しただけではコンピュータには伝わらない。そのために、行うのが課題の整理と分解である。

例えば「静かな環境でゲームがしたい」という課題を設定した児童であれば、静かな環境がどういう状態かを考えさせた。児童にとって静かな環境とは「周りの音の大きさが10より下くらい」とし、「マイクロビットに大きな音が入ってきたときに、音で知らせてくれる道具を作る」という目標を設定することができた。この課題の整理と分解をするときに、児童に課題分解図を書かせることで考えをまとめさせた（次頁 資料2）。



【資料2 児童の課題分解図】

児童の課題を解決するために用いるマイクロビットには、基本操作で学んだ以外のコマンドが多数用意されている。そのため、児童が課題の整理と分解をするとき、外部講師と面談をする時間を設けた。面談時に、外部講師から課題を解決するために活用できそうなマイクロビットの機能を紹介してもらうことで、児童は自分の課題をより具体的なものとすることができた。

例えば、「お昼寝をしていると、決まった時間に起きられない」という課題を設定した児童に対して外部講師は、「起きるためには、マイクロビットが音で伝えたり、モーターを動かしたりすることができるよ」と助言したり、「勉強中に姿勢が悪くなる」という課題を設定した児童に対しては、「姿勢が悪くなるとは体がどのような状態になることかな」と児童の思考を深めていくような問いかけをしたりした（資料3）。



【資料3 外部講師と課題を整理し分解する児童】

【第3次】

児童は、それぞれが書いた課題分解図を参考にし、マイクロビットを使った道具作りに取り組んだ。第1次とは違い、自分でプログラムを組まなければならない、初めは上手くできない児童も多く見られた。しかし、自分の課題を解決したいという思いがあったため、試行錯誤を繰り返しながら、粘り強く道具作りを進めていった。

友達のプログラムを参考にして作る児童、自分から友達にプログラムの組み方を聞いて作る児童、一人で黙々と作業を進めていく児童など、様々な過程を経て、ものづくりに取り組んでいた（次頁 資料4）。



【資料4 ものづくりに励む児童】

【第4次】

発表会形式で、自分の作ったものを紹介するプレゼンテーションを行った。どの児童も自分の課題を解決したいという思いをもって作ったため、発表した児童からはマイクロビットを使って課題を解決した満足感が伝わってきた。聞く側も、関心をもちながら真剣に聞いていた。特に、発表の中には、自分の作った道具をどのように活用するのかを見てもらう場を用意した。光を当てると音が鳴る様子、バットを振るとマイクロビットが反応する様子、姿勢が傾くと音が鳴る様子、ボタンを押すと相手にメッセージが送られる様子など、様々なマイクロビットの活用の仕方を発表することができた。



【資料5 発表会の様子】

3 研究の成果と課題

(1) 学習全般から

タブレット端末が導入されてから、ICT機器の活用に慣れている児童が多い一方で、児童はプログラミング学習の経験が浅く、学習に抵抗感をもってしまふことが予測された。しかし、外部講師からマイクロビットの扱い方について教えてもらったり、課題解決へのアドバイスをもらったりするなどの、指導や支援を受けながら学習を進めることで、その抵抗感を減らし、計画通りに学習を進めることができた。

学習では、マイクロビットを使用し、プログラムを組むだけではなく、自分で生活上の課題を見つけて、その課題を分解しながら計画を立てていくプログラミング的思考を育むことに力を入れた。自分の生活の中から課題を見つけることで、課題を一方向的に示される活動から自ら進んで取り組む活動にすることができたと考える。課題を細かく分解することで、上手にプログラムを組めなかった際の見直しができるツールとなり、ものづくりを進める一助となった。

プログラムによってインプット（音・光・傾き 等）をアウトプット（LED・スピーカー・モーター 等）できるマイクロビットを一人に一台配付したからこそ、画面上での操作に留まらず、自分の課題を解決できる道具を楽しみながら作ることができたと考える。また、児童はマイクロビットを使った自分だけの道具を作成して、それを自分なりに生活の中で活用することで、ものづくりの楽しさをより身近に感じることができた。

さらに、全体での発表の機会を設けたことで、自分の取組の成果と思いを他の児童に知ってもらい、とても満足そうにしている児童の姿が見られた。他にも、友達の発表を見て刺激を受け、次はこんなものを作りたいと、次の作品作りへの意欲を見せる児童もいた。このことから、児童はものづくりの楽しさを十分に実感することができたと考えられる。

(2) 児童A、Bの学びの姿から

児童Aは、普段の学習は意欲的に取り組むことができる一方で、自分の思いを自分から表現することが少ない児童である。しかし、プログラミングの授業では、全体を通して自分で試行錯誤を繰り返しながら真剣にプログラムを組むことができた。プログラムを上手に組むことができた際には、すぐに教師を呼び、マイクロビットの動く様子を見せたり、自分の工夫した点を嬉しそうに報告したりする姿があった。

児童Bは、普段の学習に対する意欲が低く、学習に遅れがちながことがしばしばある児童である。児童Bは、友達と協力してBluetooth通信を活用した通信機器をプログラムすることに挑戦していた。マイクロビットを2台使用していたため、難易度も比較的高めのプログラムであった。問題解決が上手く進まない、途中で投げ出すことが見られる児童Bではあるが、プログラミングの授

業ではマイクロビットが意図しないような動きを見せていても、決して弱音を吐くことがなく、むしろどのようにしたら思い通りに動くのかを真剣に考えて粘り強く取り組むことができた。

(3) 児童A、Bの振り返りから

全過程を終えた児童に授業の振り返りを行わせた。先述した児童Aと児童Bの振り返りが下の(資料6・7)である。児童Aはプログラミングの学習を楽しんだことを記述している。これらのことから、ものづくりの楽しさを実感することができたと考えられる。

児童Bは、授業を重ねていく内に楽しさを実感している旨を記述している。このことから、満足してものづくりを終えることができたと考えられる。

【プログラミングの学習を終えて】

プログラミングの授業を体験して初めはどうやったらこうなるのか、どうしてこうなるのか、と言うことがわからなかったけれど、どんどんプログラミングの授業をやっていくうちに慣れてきて最初分からなかった事が全部分かるようになり、マイクロビットで自分の悩んでいる事を解決するところが一番楽しかったです。
最初は、「プログラミングなんて興味ない」「楽しいのかな？」と思ったけれどプログラミングの授業を終えて「ちょっと興味出たかも!!」「楽しかったー」と思いました。とっても楽しかったです。
自分の悩みを解決するとき(マイクロビットで)課題を何にするか悩んでいたら先生が優しくアドバイスしてくれたのでとっても嬉しかったしありがたかったです。

【プログラミングの学習を終えて】

プログラミングの授業を体験して、初めはどうやるかわからなかったけどプログラミングの授業をやっていくうちにとても楽しいと感じる事が多くなりました。マイクロビットを初めて動かした時は不思議な動きに見えたりして不安になったりしたこともありましたが、さすが指示どおりに動いていたので安心しました。動かしているうちにだんだん自信がついてきました。

【資料6 児童Aの振り返り】

【資料7 児童Bの振り返り】

(4) 今後の課題

これまでのプログラミング学習の経験が浅いため、学習当初は「静かになったら」や「マイクロビットが傾いたら」などと自分の感覚でプログラムしようとした児童が多かった。具体的な課題をプログラムの中でいかに命令や数値として変換するか、また命令や数値を組み合わせる順序を立てて事象(動作)を積み上げるには、慣れや経験が必要となる。

今回の研究では、4年生の単元を作成し、実践を行った。今後は、児童の発達段階を踏まえながら、各学年の児童の発達段階に応じた系統性のある単元を作成し、学校全体で取り組んでいきたい。

今後もプログラミング教育の実践を重ねていき、それらの実践を多くの教師に伝え、学校や自治体全体でプログラミング教育が広がっていくように努めていきたい。