

現役の先生が作った

学習指導案集

第1.1版

株式会社スイッチエデュケーション

改訂履歴

版数	発行日	改訂内容
第1版	2019年6月19日	初版発行
第1.1版	2021年8月31日	<p>第6学年「自然を生かした明るい住まい方」 科目:「理科」から「家庭科」に訂正、掲載頁を後方に移動</p> <p>第4学年「みんなが楽しめるゲームを作ろう」 科目:「総合的な学習の時間」から「つくばスタイル科(総合的な学習の時間)」に変更</p> <p>第4学年 より便利な「温度警報器」を作ろう 指導案全体を重複して記載していたため片方を削除</p> <p>第4学年 つくろう！私たちのスマートスクール タイトル「つくろう！私たちのスマートスクール」から「つくろう！私たちのスマートスクール」に修正</p> <p>第6学年「ストップ！地球温暖化！」 科目:「総合的な学習の時間」から「つくばスタイル科(総合的な学習の時間)」に変更</p> <p>第6学年「プログラミングで人を笑顔に」 科目:「総合的な学習の時間」から「つくばスタイル科(総合的な学習の時間)」に変更</p> <p>第4学年「Let's enjoy "Smiley-Button" Game!」 4.本時の学習 3)本時の展開 5 に掲載している画像を正しい画像に差し替え</p>

第3学年 「電気の明かりをつけよう」

～「通電テスター」を作って、電気を通すもの・通さないものを調べよう～

芦屋市立宮川小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 理科

2. 学習活動の概要

1) 単元の目標

乾電池、豆電球、ソケット、導線を使い、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方とを比較したり、回路の一部にいろいろなものを入れて点灯するかどうかを調べたりし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の回路のつなぎ方やつなぐものについての考えをもつことができるようにする。

2) 単元について

子どもは、懐中電灯などを使った経験から、乾電池を用いると明かりがつくことを知っている。しかし、そこに回路ができていたり電気を通すものと通さないものがあることを意識している子どもは少ない。そこで、豆電球に明かりを透ける活動を通して、電気の回路について興味・関心をもって追究できるように本単元を設定した。

まず、乾電池、豆電球、ソケット、導線を使い、豆電球に明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を比較する活動を通して、回路ができると電気が流れて明かりがつくことをとらえることができるようにした。次に、回路の一部分に身近にあるいろいろなものを挟み、豆電球に明かりがつくかどうかを調べ、実験の結果を表に整理することで、電気を通すものと通さないものがあることを知り、物質の性質をとらえることができるようにしたい。また、その発展的活動として、電気を通すものと通さないものを見極める通電テスターを作成するためのプログラミングを行う。プログラミングを通して子どもたち自身が便利な道具を作り上げることができるという自信や達成感を味わうとともに、電気を通すものと通さないものの更なる理解につなげたい。

3) 教科の学習とプログラミング教育の関連

英国放送協会(BBC)が開発した「micro:bit(マイクロビット)」を活用して、子どもたちが通電テスターのプログラミングを体験しながら作成できるような活動を行っていく。

micro:bitは、25個の赤色LED、2個のボタンスイッチ、入出力端子、光・温度・加速度・磁力センサーなどが搭載されている。パソコンやタブレット端末を使って、ウェブブラウザやアプリ上でブロック型のプログラムを並べることで、簡単な操作でプログラミングができるマイコンボードである。micro:bitにワニロクリップを接続し、ボタンを押すとワニロクリップで挟んだ物質が電気を通すものか通さないものかをLED表示で見極められるようなプログラムを簡単に作成することができる。

3. 学習指導計画(全6時間)

次	時	主な学習活動
1	1	・街の明かりの写真を見て、気づいたことや疑問に思ったことを話し合おう。
2	2・3	・豆電球に明かりがつくときは、どんなつなぎ方のときか考える。
3	4・5	・離れた導線の間は何をはさむと明かりがつくのか確かめる。
4	6	・マイクロビットにプログラミングを行い、通電テスターを製作する。(本時)

4. 本時の学習



1) ねらい

マイクロビットに通電テスターのプログラムをつくり、身の回りには電気を通すものと通さないものがあることを理解し、様々なものについて予想し確かめようと興味を持つ。

2) 展開と授業の様子

問題:電気を通す通さないを調べる道具を作ろう

	学習活動	指導上の留意点
1	<p>前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 豆電球の明かりがつく条件や電気を通すものと通さないものについて確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 教室の蛍光灯は、手動(人間)によって制御している。しかし、すべての電気製品を人間が制御することは難しいことを、手動電光掲示板の体験を通して理解する。 回路図のスイッチを提示し、プログラミングは、物理スイッチをコンピュータで置き換えることと同じ意味であることを理解させる。
2	<p>課題を確認して、通電テスターのプログラムを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> micro:bitとパソコンをUSB接続し、プログラミングツールを起動する。 プログラミングの作成の仕方と保存・転送方法を確認する。(micro:bitの使い方を知る。) 	<ul style="list-style-type: none"> 2人で1台のmicro:bitにプログラミングするようにしてお互いで確認しながら取り組めるようにする。 プログラム作成については教師用ノートPCとプロジェクターを利用してプログラムの内容を全体に提示し、理解させながら確認する。
3	<p>通電テスターが正しく動作するかどうか確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 前時までに確認した電気を通すもの(クリップ)と通さないもの(割りばし)を利用して正しく動作するかどうか確認する。 	

4	<p>校内で電気を通すもの・通さないもので調べたいものを探しながら、どうか確かめる。</p> <p>・教室へ戻りながら、学校中のいろんなものについて通電テスターを使いながら調べる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・通電テスターの使用する注意点を話す。 <ul style="list-style-type: none"> - コンセントにささない。 - 人は電気を通すのでワニ口クリップの持つところに気を付ける。 ・すぐに実験させるのではなく、一度ペアで予想とその理由について考えるようにする。 <p>ペアで予想しながら学校中のいろんなところ・ものが電気を通すか通さないか調べる姿が見られた。特に電気を通すか通さないかその理由についても実験結果から考えることができている、更なる理解につながっていた。</p>
5	<p>銀色の折り紙は電気を通すのか通電テスターを利用して確かめる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもたちに考えを発表させながら予想させる。
6	<p>本時の学習を振り返り、感想を書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な道具にも同じようなものがあることを伝える。 ・学習した感想を書く。

「マイクロビットはすごい道具だと思いました」「磁石の勉強のときにも同じようにしたい」など、micro:bitにプログラミングすることによって様々なものに変身させることができることを振り返る子どもも多くいた。低学年のうちにプログラミングに興味・関心を持ち、実際に経験することができたことが高学年へのプログラミング教育にもつながるものとなったと思う。

第4学年 「星や月」方位磁針を作ろう

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=759>

1. 単元名 理科

2. 本時について

1) 目標

天体観測時に使用できる方位磁針のプログラムを作成する。

2) 育成する情報活用能力

コンピュータやプログラミングの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする力

コンピュータやプログラミング教材を適切に活用し、課題を論理的に解決できる力

	学習活動	指導上の留意点
導入	<ol style="list-style-type: none">1. 理科室にある方位磁針を提示し、方角が正確に調べることができない理由を考える。2. 本時の課題をつかむ。micro:bitを使って、便利な方位磁針のプログラムを考えよう。3. 本時の学習内容や作業の順序を知る。	<ul style="list-style-type: none">・方位磁針はくるいやすく、北の方角が正確に調べられない「困り感」を共有する。 例) <ul style="list-style-type: none">・暗いときに使いたいのに光らない・水平に置かないといけない・すぐにくるってしまう・使い方が正しいか分からない等・プログラミング教材micro:bitを活用することを伝え、付いている機能で、効果的に活用できる機能を確認する。・「便利」とは、どんな方位磁針なのかイメージを膨らませ、見通しをもたせる。
展開1	<ol style="list-style-type: none">4. 便利な方位磁針を作るために、どんなプログラムにすればよいか考え、試作する。	<ul style="list-style-type: none">・方位磁針は、「北を知らせる道具」であることを確認し、micro:bitで作成する方位磁針も、「もし、北の方角を向いたら〇〇になる」というプログラムの仕組みを考えさせたい。 例) <ul style="list-style-type: none">・LEDを表示・アイコンを表示・文字列を表示・メロディを鳴らす・プログラムを作成したら、画面上で動作確認をする。

展開2	5. プログラムした方位磁針が、「便利な方位磁針」になっているか、また、自分が意図した通りに動作するか確認し、修正をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・「便利な方位磁針になったか」という視点で、自分のプログラムを見直す場を設け、条件を追加したり設定を再検討したりする姿を引き出す。 ・「順序」「条件」「繰り返し」などの命令は意図した通りになっているかを確認し、プログラミング的思考を育みたい。
まとめ	6. 作成した方位磁針を動作させながら、プログラムの仕組みを紹介する。次時は、作成した方位磁針を使って天体観測を実施することを伝える。	<ul style="list-style-type: none"> ・方位磁針のプログラムを作成することを通して、プログラムの働きや良さを知り、生活に生かそうとする態度を育みたい。 ・多様な考え方やプログラムの作成の仕方を認め合う。



第4学年 より便利な「温度警報器」を作ろう

千葉大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 学習活動の概要

1) 単元や題材の目標

マイコンボードで一定の温度になったら警報音の鳴るようなプログラミングを体験する活動を通して、より便利なものになるように探究的に学習することができる。

2) 単元や題材などの学習内容

本単元は、次の事項を踏まえて単元を構成した。

「情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。」

本実践を行った2018年は、総務省消防庁の全国熱中症搬送者数調査によると、全国で9万5073人(速報値)という発表があった。これは、2008年の調査開始以降、過去最多であるという。児童へも熱中症予防について指導を行ってきており、身近に感じる問題であるといえる。

そこで、一定の温度に達したら、警報音が鳴るようなものを作ることで、より身のまわりの生活を便利にしていくような学習活動を組み立てた。

3. 学習指導計画(全1時間)

次	時	主な学習活動
1	1	micro:bitで温度警報器を作ろう ● 2018年夏の熱中症搬送者数などのデータを確認する ● micro:bitで温度警報器のプログラムをする ● 作成したプログラムをよりよいものに工夫する ● 完成したプログラムを発表する ● 活動を振り返る

4. 本時の学習

1) 本時のねらい

マイコンボードで一定の温度になったら警報音の鳴るようなプログラミングを体験する活動を通して、より便利なものになるように探究的に学習することができる。





2) 新学習指導要領上の位置付け

・学級や学校における生活づくりへの参画

・学級や学校における生活上の諸問題の解決

学級や学校における生活をよりよくするための課題を見いだし、解決するために話し合い、合意形成を図り、実践すること

3) 本時の展開

	学習活動
1	<p>2018年夏の熱中症搬送者数などのデータを確認する</p> 
2	<p>micro:bitで温度警報器のプログラムをする</p> 
3	<p>作成したプログラムをよりよいものに工夫する</p> 
4	<p>完成したプログラムを発表する</p> 

第4学年 「電気のはたらき ～「おもちゃライト」を作ろう～」

千葉大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 理科

2. 学習活動の概要

1) 単元の目標

【従来の単元目標】

電気による現象を、電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、電気の性質や働きについての見方や考え方を養う。

【今回の発展目標】

電気を制御(コントロール)するプログラムを作成して、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、コンピュータによって電気を制御することについての見方や考え方を養う。

2) 単元について

小学校理科の電気に関する学習内容は、4年生で「電気の働き」、6年生で「電気の利用」へと系統づいている。4年生の「電気の働き」の目標は、乾電池の数とつなぎ方を変えてモーターを回すなどの学習活動を通して、電気の性質や働きについての見方や考え方を養うことをねらいとするものである。

ここでは、6年生「電気の利用」で学習に関連する内容を、4年生の発展学習として位置付けていく。具体的には、光センサーが搭載されたマイコンボードへ簡単なプログラムを作成して、周囲の光の強さに応じて、電気を点灯させるようなライトのおもちゃを作ること、コンピュータによって電気は制御することができることを捉えることができるようにする。

4年生という発達段階を考慮して、身の回りの電気製品を見直したり、どのようなプログラミングがされているかを考えたりするという点については、個々の関心や理解度に応じていくこととし、電気を制御することができる楽しさや面白さ、達成感を味わってもらうことに重点を置くことにする。

3) 教科の学習とプログラミング教育の関連

英国放送協会(BBC)が開発した「micro:bit(マイクロビット)」を活用して行うプログラミング教育の一例を先行実践することとした。

micro:bitは、25個の赤色LED、2個のボタンスイッチ、入出力端子、光・温度・加速度・磁力センサーなどが搭載されており、パソコンやタブレット端末を使って、ウェブブラウザやアプリ上でブロック型のプログラムを並べることで、簡単な操作でプログラミングができるマイコンボードである。micro:bitを活用することで、光センサーを活用して電気をつけたり消したりするなどの制御をすることができる。このmicro:bitを学習活動に取り入れて、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験しながら、論理的思考力の育成を目指していきたい。

また、理科という教科の中で扱う以上、プログラミング教育に寄り過ぎることのないよう、教科としての内容をプログラミングと関連させていく必要がある。そのため、理科として「電気の働き」と

いう観点で、電気の性質や働きについての見方や考え方を養ってきたことを活用できるように、発展学習を計画した。展開としては、乾電池の数とつなぎ方を変える以外に、コンピュータによって電気を制御するという新たな事実を、電気を制御するプログラミングを楽しむことによって、理解できるような形で行った。これにより、6年生「電気の利用」の単元において、身の回りの電気製品を見直したり、どのようなプログラミングがされているかを考えたりするといった追究する活動を、より興味・関心を持って行えるような素地を身につけるようにしたい。

3. 学習指導計画（全12時間）

次	時	主な学習活動
1	1～3	乾電池でモーターを回そう <ul style="list-style-type: none"> 乾電池の向きを変えるとモーターの回る向きが変わる理由 検流計の使い方 乾電池の＋極と－極を入れかえ、モーターの回り方を調べる
2	4～8	モーターを早く回すにはどうすればよいか <ul style="list-style-type: none"> 2個の乾電池を使ってモーターを早く回す 乾電池の直列つなぎと並列つなぎで、モーターの回る速さにちがいがある理由 乾電池の直列つなぎと並列つなぎで、回路を流れる電流の強さを調べる
3	9～10	乾電池で走る車を作ろう <ul style="list-style-type: none"> これまで学んだことを活用して、車の動きの違いを調べる
4	11～12	電気をコントロールして「おもちゃライト」を作ろう 【本時 11～12/12】 <ul style="list-style-type: none"> 光センサーを使って、周囲の光の強さに応じてライトを点灯させる 自分が意図した処理を行うよう指示した「おもちゃライト」を作る

4. 本時の学習

1) 本時のねらい

電気を制御(コントロール)するプログラムを作成して、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、コンピュータによって電気を制御することについての見方や考え方を養う

2) 本時の展開と授業の様子

	学習活動	指導上の留意点、児童の様子
1	前時の学習を振り返る。 <ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数とつなぎ方を変えると、モーターの回り方が変わる。 	
2	本時の学習を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> 電気はコンピュータ(マイコンボード)を使ってコントロールすることができる。 周りの光の強さに応じて、電気のオン・オフをコントロールした「おもちゃライト」を作る。 手始めに、暗闇でしか現れない「おぼけライト」のプログラムを作る。 	

3

どのようにプログラムすれば、暗闇でしか現れない「おぼけライト」になるかを考える。

・micro:bitとパソコンをUSB接続し、プログラミングツールを起動する。

・プログラミングの作成の仕方と保存・転送方法を確認する。(micro:bitの使い方を知る。)



・少ないヒントで自力解決をするようにして、試行錯誤する。



・解決の見通しが立った児童は、解決していない児童へヒントを出す。



予め児童に「教室を暗くする時間」をいつにするかを確認し、その目標に向かって主体的・対話的に学ぶような場を設定した。児童の活動中、授業者は「プログラムを考える時は、友達の完成したものは写さない」「友達に教える時は、完成プログラムを見せずに、ヒントを教えて自力解決できるようにする」というルールが守れているかどうか、観察・支援を行った。

	<p>・全員が「おぼけライト」をプログラムできたか、実際に教室を暗くして確かめる。</p> 	
4	<p>暗闇で使える「おもちゃライト」のプログラムを考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分が意図した処理を行うよう指示した「おもちゃライト」を作る。 ・プログラムした「おもちゃライト」を発表し、どのようなプログラムか予想し話し合う。 	<p>「暗くなったら自分オリジナルのマークが出るようにしたい」「北を向いたら光るライトを作りたい」「暗くなったら音が出るライトを作りたい」などと、マイクロビットの様々なセンサーを活用して、自分なりにライトを作ってみたいという計画が出てきた。その計画が実現できるようなプログラムを作るためにはどうすればよいか、論理的に考える児童の姿が見られた。</p>
5	<p>本時の学習を振り返り、感想を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気はコンピュータ(マイコンボード)を使ってコントロールすることができる。 ・学習した感想を書く。 	

5. 成果

「マイクロビットはかしこいロボットだと思いました」など、電気をマイコンボードで制御できるということを、4年生なりの言葉で振り返ることができた。6年「電気の利用」の単元において、身の回りの電気製品を見直したり、どのようなプログラミングがされているかを考えたりするといった追究する活動を、より興味・関心を持って行えるような素地を身につけることができた。

第6学年 「電気の利用」

富谷市立富谷小学校

※こちらの資料は、富谷小学校 金教諭の資料から転記したものです

1. 科目 理科
2. 単元計画(全14時間)

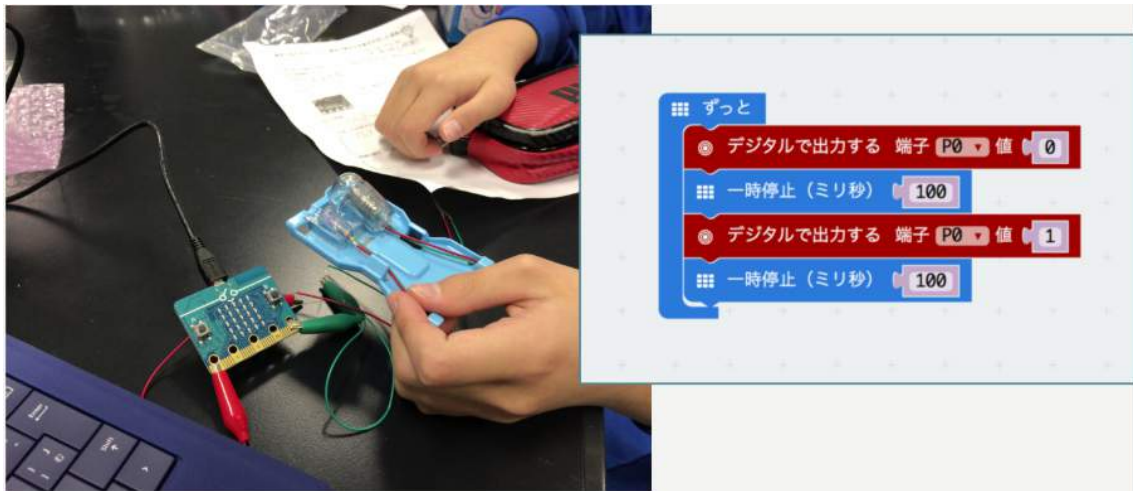
時	内容
1	イントロ、モーターで発電してみる
2, 3	手回し発電機で発電して利用する つくったでんきについてのまとめ(電気を光、動力、音に替えて利用している)
4, 5	コンデンサーの利用 豆電球とLEDの省エネ比較
6	電熱線の発電(電気を熱に変えて利用している)
7	電熱線の太さと発熱の関係、光と熱の関係
8	教科書確認問題・プリント
9	micro:bitでプログラミング(教科書では「電気を利用したおもちゃ作り」) プログラミングやマイコンボード(micro:bit)についての説明 児童が所持する実験キットのLEDをmicro:bitに接続してウィンカー作り(Lチカ)
10	micro:bit 内蔵LED表示とボタンの制御
11	音の制御(+内臓LED・ボタン)、スピーカーの接続
12	モーターの制御(+内臓LED・ボタン)、実験で利用したモーターや児童が所持する 手回し発電機(モーター)との接続
13	既習事項を利用したオリジナル商品開発
14	電気のはたらきについてのまとめ

3. 展開

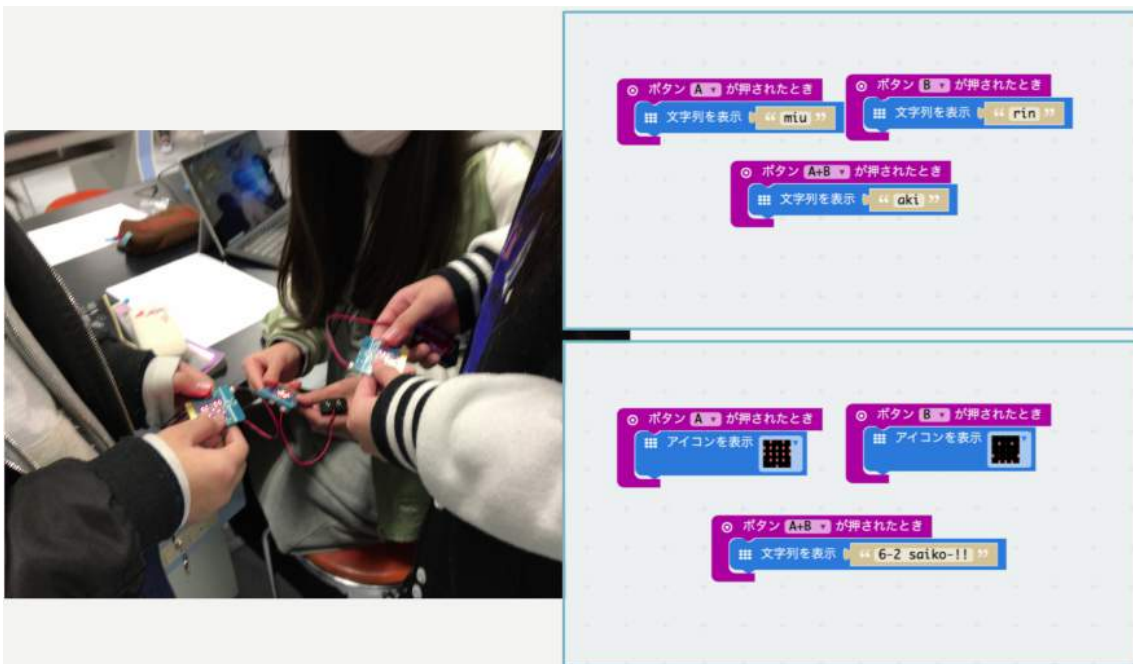
	学習活動	指導上の留意点
1	本時の内容に関する身の回りの電気製品を想起させる。	例) 光の制御であれば信号機、ウィンカー、照明、電光掲示板など
2	児童に作らせる完成品を見せる。 micro:bit(サンプル)を各班に配布し、どんな動作をするか確認させる。	
3	本時の問題を確認する。	例: 接続したLEDを点滅させるにはどのようなプログラミングをしたらよいだろうか。

4	サンプルからプログラミング内容の予想を行う。	使うブロックの指示などは行わずに、まずはやらせてみる。児童の様子を見て、使用ブロックのヒントを提示する場合もある。
5	実験を行う。	
6	結果の共有を行う。 各班でできたプログラムを発表する。	
7	まとめ・自己評価・振り返りの感想記入。	

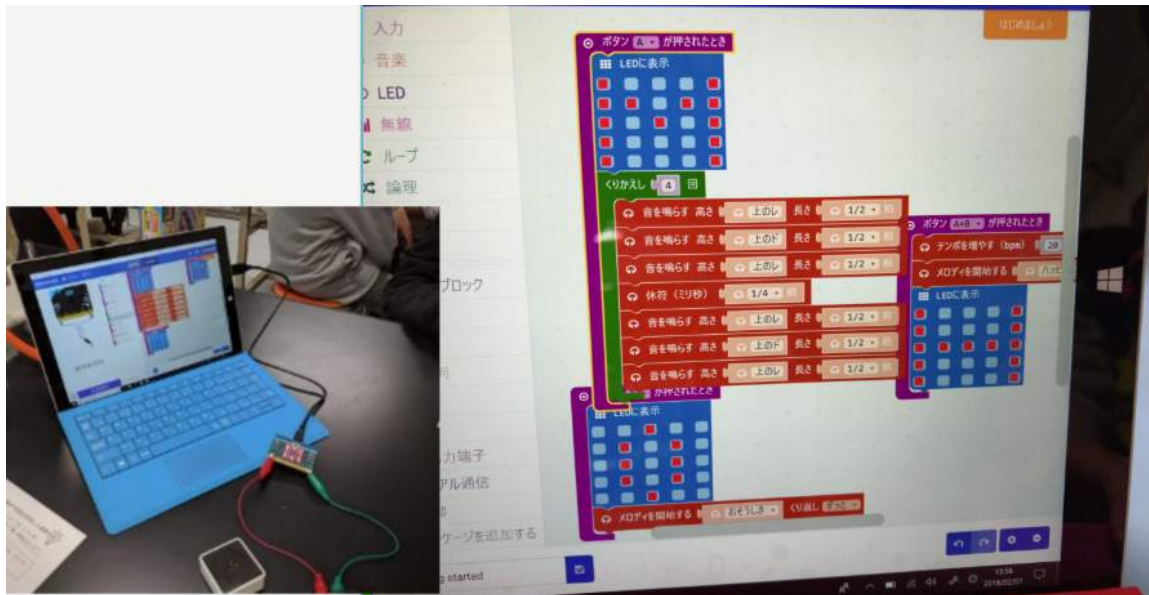
光の制御①



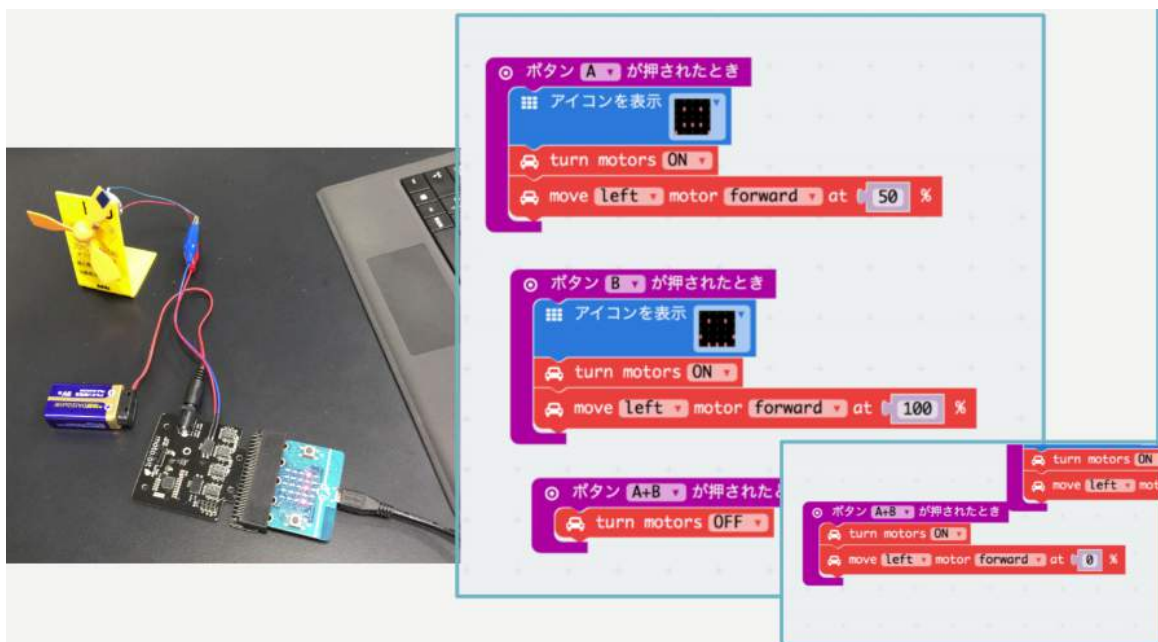
光の制御②



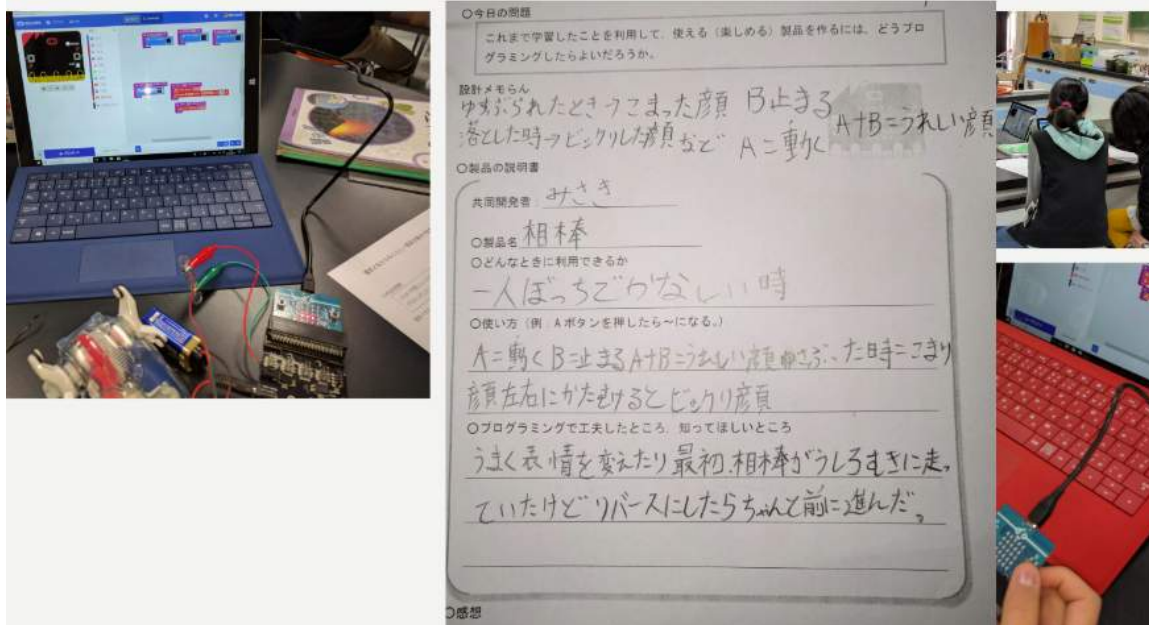
音の制御



モーターの制御



使えるもの、人を楽しませるもの作り



学習前後での児童の変化

学習前(児童78人)

プログラミングしたことがある	5人
興味がある	37人
生活とプログラミングは関係があると思う	23人
プログラミングでできると思うこと	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットを動かす ・何かを動かす ・何かを作る (わからない 36人)
プログラミングでやってみたいこと	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット作り ・ゲーム作り (特にない/わからない 53人)

学習後

プログラミングに興味を持った/好きだ	74人
身の回りのどんなところにプログラミングが利用されていると思うか	信号機、電光掲示板、スマホ、パソコン、ゲーム、家電各種、トイレ、車、飛行機、イルミネーション、自販機 etc. 無回答者0人
やってみたいこと	ゲーム開発、ソフト開発、ロボット、扇風機、作曲、声に反応するもの、役に立つ機械、イルミネーション、ラジコン、音楽プレイヤー、翻訳機、音と光が同時に出るもの、サッカースタジアムの掲示板、今までにないもの etc.

プログラミングで電気の学習をした児童の反応

○児童の感想から

- ・プログラミングすると自動になるのがすごい
- ・身の回りの電化製品がいろんなプログラミングで動いていると分かった
- ・身の回りの電化製品がどうプログラミングされているのか気になる
- ・少しの音を鳴らすだけで何個もブロックをつなぐのだから、ゲームで画像や動きをつけることを考えたら、ものすごい量をプログラミングしているのだと思う
- ・まさか作曲したり、扇風機を作れるとは思わなかった。

◇「難しいけど面白い」「想像していたよりも簡単だった」という感想が多数

◇プログラミングは無関係だと思っていたものにmicro:bitをつなぐことで驚きが増倍

第6学年 「電気の利用」信号機のプログラムを考えよう

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=751>

1. 科目 理科

2. 本時について

1) 目標

信号機のプログラムをつくる活動を通して、SDGsを目指した安全で効率よく制御する信号機のプログラムや制御について考えることができる。

2) 育成する情報活用能力

コンピュータやプログラミングの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする力
コンピュータやプログラミング教材を適切に活用し、課題を論理的に解決できる力

	学習活動	指導上の留意点
導入	<p>1. 前時までの学習を振り返り、電気は作ったり、ためたりできることや、光や音、熱、運動などに変換していることを確認する。</p> <p>2. 本時の課題をつかむ。電気を効率よく利用するにはどうすればよいだろう～信号機のプログラムを考えよう～</p> <p>3. 本時の学習内容や作業の順序を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習を振り返る。 ・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を確認する。 ・プログラミング教材micro:bitおよび電気回路をmicro:bitで制御するための理科ボードを活用することを伝える。 ・付いている機能で、効果的に活用できる機能(ボタンスイッチ・人感センサー・LED・音)を確認する。
展開1	<p>4. 中学校の前にある横断歩道に信号機を設置するとしたら、どんなプログラムにすればよいか考える。</p> <p>(1) ワークシートに、考えた信号機のプログラムをフローチャート図に表す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・街で目にする信号機は、場所によって点灯時間が異なったり、車や人を感知するセンサーが付いていたり、音楽が流れたりする。どんな目的があるのか考えることで、電気の性質を生かした利用の工夫に気付かせたい。 ・安全性や効率性を考えたプログラムになるようSDGsの考え方を確認する。 ・どの機能を使い、どのように制御するかを、フローチャートを書き、見通しをもたせる。

展開2	4. (2) フローチャートを基に、信号機のプログラムをつくり、プログラムした信号機が、意図した通りに動作するか確認し、修正する。	<ul style="list-style-type: none"> ・「条件分岐」「順次処理」「繰り返し」をどのように組み合わせればよいか、実際に試してみる活動を通して、その動作の仕組みを児童が体験的に捉えられるようにする。 ・試行錯誤を繰り返し、自分のプログラムを見直す場を設け、条件を追加したり設定を再検討したりする姿を引き出せるようにする。
まとめ	5. 作成した信号機を動作させながら、プログラムの仕組みを紹介する。	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の働きを制御するプログラムを作成することで、電気を安全に、また効率的に利用することができることを確認する。 ・多様な考え方やプログラムの作成の仕方を認め合う。



第6学年 「電気の性質とその利用」

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=519>

1. 科目 理科

2. ねらい

1) 教科のねらい

「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への理解」と「電気の働きを目的に合わせて制御したり、電気を効率よく利用できることを理解する」ことがねらいである。マイコンボード型プログラミング教材マイクロビットによる電光掲示板を作成することで、電気の利用においてプログラムが利用されていることを科学的に理解することができる。また、プログラムを通じ電気の利用が効率化にもつながることを理解できる。

2) プログラミング学習のねらい

ここで最も働くプログラミング的思考は、記号化・アルゴリズムである。これまで電気のon-offは物理的なスイッチによって行った。プログラミングによってスイッチを記号として理解することができる。まず、電光掲示板の点灯の仕組みをスイッチのon-offをもとに分解する。意図した通りに表示させるための命令の記号化や、組合せを試行錯誤する。それらの組合せを応用させた仕組みづくりにプログラミングを使った電気の利用が社会にどのように生かされているのか理解することができる。

3. 単元計画

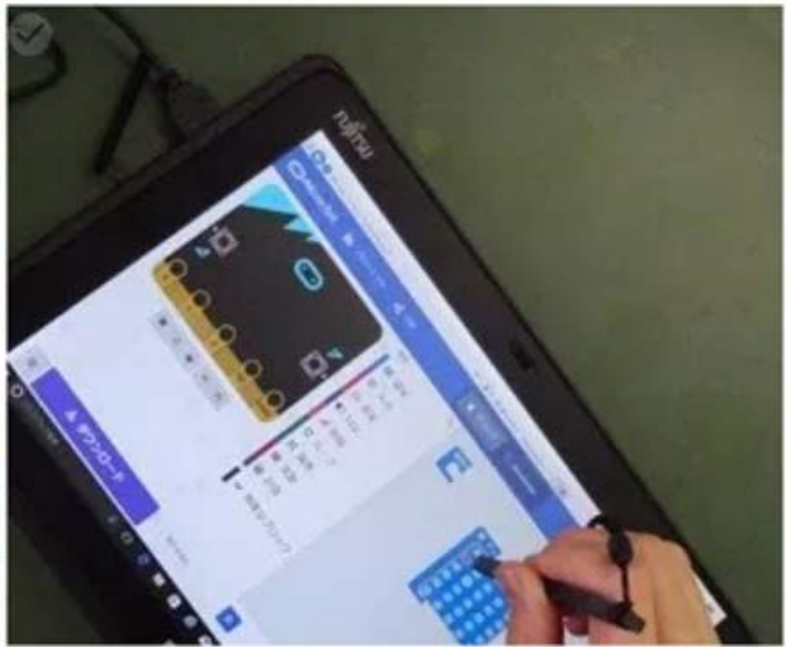
1	つくる電気・ためる電気 ・生活と電気 ・つくる電気 ・ためる電気
2	電気とそのはたらき ・電気はどのようなものになる性質があるか調べる。(音・光・熱) ・発熱の様子
3	身の回りの電気の利用(本時) ・電気は身の回りで利用するにはスイッチが必要である。 ・「電光掲示板」はどんな仕組みになっているのだろう。(スイッチをプログラムに置き換える)
4	電気を効率よく利用しよう(センサー制御)(本時)
5	プログラムによる電気の利用の仕組みを考えてみよう ・生活の中で活用できるもの ・社会の中で便利な仕組み ・社会問題を解決する仕組み

4. 本時について

	学習活動	指導上の留意点
導入	<p>1. 電光掲示板の仕組みを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室の蛍光灯のOn-Offを考える。 ・手動電光掲示板を操作する。 ・電光掲示板はプログラミングが使われている。 <p>2. 本時の課題をつかむ。電光掲示板はどんな仕組みでLEDのOn-Offしているのだろうか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教室の蛍光灯は、手動(人間)によって制御している。しかし、すべての電気製品を人間が制御することは難しいことを、手動電光掲示板の体験を通して理解する。 ・回路図のスイッチを提示し、プログラミングは、物理スイッチをコンピュータで置き換えることと同じ意味であることを理解させる。
展開	<p>3. 「マイクロビット」で、電光掲示板のプログラミングをする。・ワークシートを基に電光掲示板のプログラミングを予想しながら操作する。</p> <p>4. グループで課題解決をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループでお互いのプログラムを見せ合い、比較検討しながら課題解決する。 ・実際にプログラムを動かしてみる。 ・点灯時間や点滅の方法などを工夫する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングで電光掲示板を作ることを通して、その仕組みを考えさせる。 ・自分が意図した通りの動きにするためにはどのようにしたら良いかワークシートを使って考えさせる。 ・プログラムがうまく動作しない時は理由を考えさせる。 ・自分が予想したプログラムと友達のプログラムが違うことに気づくようにする。(ループ、制御の順番、制御の数等) ・更によりプログラムにする方法や、工夫した点灯の方法などを考えさせる。
まとめ	<p>5. 電気をプログラムで制御するしくみを振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・物理スイッチによる制御をプログラムにおきかえることができるとことに気づかせる。 ・それらを身近な生活で生かしていこうという意欲をもたせる。 ・次時にアイデアを出し、実際にセンサー制御をすることを伝える。



グループでLEDを光らせるプログラムを相談



第6学年 「自然を生かした明るい住まい方」

宇都宮大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 理科

2. 学習活動の概要

1) 題材の目標

季節・天候の変化や目的に合わせた適度な明るさについて課題を持ち、適度な明るさを確保する必要性とその方法について理解し、自然を生かした明るい住まい方を考え、工夫することができる。

2) 題材について

B 衣食住の生活【衣生活】 (6) 快適な住まい方

主として暑さ・寒さ・通風・換気・採光及び音を取り上げること。暑さ・寒さについては、(4)のアの(ア)の日常着の快適な着方と関連を図ること。 小学校学習指導要領(平成29年告示)より本題材は小題材として、健康で快適な生活を送るためにはどうすればよいのか、課題をつかみ、住まいの中に日光を取り入れ、室内を明るくする採光について学校で学んだことを自分の生活に生かしていこうとするようにする。また、環境にも配慮し、自然を生かした住まい方にも着目していけるようにする。

3) 教科の学習とプログラミング教育の関連

家庭科という教科の中でプログラミングを扱うので、授業の目標はプログラミングを学ぶことではなく、教科の内容を学ぶことになる。プログラミングの考え方は、洗濯の仕方を考えたり布を用いた製作や調理計画を立てたりする際に、作業を手順に分けて順序立てて考えるということで授業の中でよく行われている。作業の繰り返しや切り替えが必要になってくることもある。このようなプログラミングの考え方を授業の中でカードの並び替えをさせて考えさせたり、ワークシートの工夫をしたりして活用して教科の内容の学びにつなげていきたいと考える。

本題材では、「ちょうどよい明るさ」は目的によって異なることから、健康で快適に過ごすための適度な明るさがすぐに分かるセンサーを自分たちで作り、明るさ調べを行い体感したことを基に健康で快適に過ごすための過ごし方を考え、家庭生活に生かしていくことを目的としてmicro:bitのプログラミングを取り入れた。明るさを測定することができる「照度計」の存在を知り驚き、使ってみて明るさが数字で表示されることにまた驚いていた子どもたちが、自分たちの知りたいことを調べるためにぴったりの「照度計よりすごいもの」を作り、使い、明るさを実感することができた。プログラミングの考え方だけでなく今回のようなプログラミング体験も授業の中で活用するには、時数の関係や題材が限られてしまう等の課題があるので、他教科と関連付けて行うこともこの先考えていきたい。

3. 学習指導計画(全4時間)

次	時	主な学習活動
1	1	健康で快適に過ごすための適度な明るさについて観察し、学習課題を考えよう。 ・3年生の保健体育で身の回りの環境について学習したことを振り返り、「ちょうどよい明るさ」について話し合ったり、学校のいろいろな場所の明るさや調節方法を観察したりして課題を見付ける。

2	2	<p>学校のいろいろな場所の明るさを照度計で調べ、目的に合ったちょうどよい明るさにするための日光を生かした調節方法～学校編～を見つけよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・明るさを測る照度計と明るさの単位(ルクス)について知り、照度計を用いて学校のいろいろな場所の明るさを調べ、快適に過ごすための適度な明るさの範囲について気付いたことや、学校で自然の力(日光)を効果的に活用して適度な明るさに調節する方法をワークシートにまとめ、発表し合う。
3	3	<p>目的に合った適度な明るさの範囲を示す「快適照度センサー」を作ろう！</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「目的に合った適度な明るさの範囲」を各班で分担し、micro:bitにプログラミングをしてオリジナル「快適照度センサー」を作る。 ・目的に合った適度な明るさの範囲が示されるかどうかを確認する。 <p style="text-align: right;">前時【micro:bitプログラミング 3/4】</p>
4	4	<p>目的に合った適度な明るさにするための自然を生かした健康で快適な明るい住まい方～家庭編～を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各班でmicro:bitにプログラミングをした、目的別の「快適照度センサー」を紹介し合い、体験タイムで実際に使ってみて目的に合った明るさを体感する。 ・家庭生活中で目的に合った適度な明るさにするための自然を生かした明るい住まい方の工夫を考え、ワークシートに記入し、伝え合う。 <p>本時【micro:bit活用 4/4】</p>

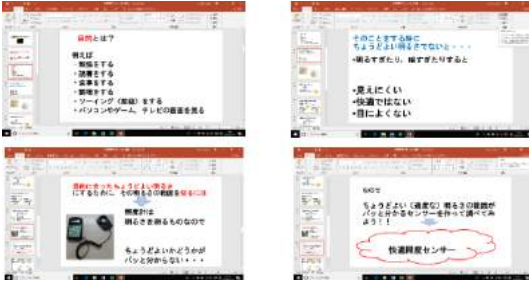
4. 前時の学習

1) 前時のねらい

「目的に合った適度な明るさの範囲」を各班で分担し、micro:bitにプログラミングをしてオリジナル「快適照度センサー」を作り、目的に合った適度な明るさの範囲が示されるかどうかを確認する。

2) 前時の展開と授業の様子

目的に合った適度な明るさの範囲を示す「快適照度センサー」を作ろう！

	学習活動	指導上の留意点
1	<p>今までの学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントを用いて 	

	 <p>•micro:bitにプログラミングをして，動作確認をする。</p> 	
--	---	--


5. 本時の学習

1) 本時のねらい

目的に合った適度な明るさをmicro:bitにプログラミングをした「快適照度センサー」を用いて体感し，自然を生かした健康で快適な家庭での明るい住まい方を考え，家庭生活中で生かそうとする。

2) 本時の展開と授業の様子

目的に合った適度な明るさにするための，自然を生かした明るい住まい方～家庭編～を考えよう。

	学習活動	指導上の留意点
1	<p>前時の学習を振り返る。</p> <p>・Aボタンを押したときに適度☺と明るすぎ↑と暗すぎ↓の表示が出るか，Bボタンを押したときに温度を表示する「快適照度センサー」をmicro:bitにプログラミングしたことを振り返る</p> 	
2	<p>本時の学習を確認する。</p> <p>・各班でプログラミングをした「快適照度センサー」の内容や明るさを紹介する。</p> <p>・目的に合った適度な明るさをmicro:bitにプログラミングした「快適照度センサー」を使って体感する。</p> <p>・家庭での明るい住まい方を考える。</p>	

3	<p>各班でプログラミングをした「快適照度センサー」の内容や明るさを紹介する。</p> 	
4	<p>目的に合った適度な明るさをmicro:bitにプログラミングした「快適照度センサー」を使って体感する。</p> 	<p>各班でプログラミングをした生活目的別の「快適照度センサー」の紹介を基に、各自が家庭生活をイメージして調べてみたい「快適照度センサー」を選んで体感できるようにする。</p>
5	<p>家庭での明るい住まい方を考える。</p> 	
6	<p>本時の学習を振り返り, 感想を書く。</p> <p>明るく快適に住まう工夫 手元のライトやカーテンを使って 調節する。 昼は 日光 を活用して 必要電気を使わないようにして、 夜は、ライトや電気で 暗くしないようにする。</p> 	

授業で使用する参考資料

- ・作成したmicro:bitのプログラミングテキスト
- ・プリント(明るさカード・家庭でチャレンジカード)

第6学年 「電気とわたしたちの暮らし」

白山市立北陽小学校

※こちらの資料は、白山市立北陽小学校 堀岡教諭の資料から転記したものです

1. 科目 理科

2. 目標

- ・電気の利用の仕方を調べ電気の性質や働きについて考えようとしたり、エネルギーを生活へ効率的によく利用する道具の仕組みを考えようとしたりする。（自然事象への関心・意欲・態度）
- ・電気の性質や動きに着目して多面的に調べたり、エネルギーを生活へ効率的によく使うための仕組みを論理的に考えたりすることができる。（科学的な思考・表現）
- ・電気の動きに着目して多面的に調べたり、エネルギーを生活へ有効活用できる仕組みを調べたりすることができる。（観察・実験の技能）
- ・発電や蓄電、電気の変換について理解したり、エネルギーを効率的に生活へ生かすための仕組みについて理解したりする。（自然事象についての知識・理解）

3. 指導にあたって

1) 教材観

児童はこれまでに、第3学年の電気の通り道、第4学年の電気の働き、第5学年の電流の働きについて学習してきている。児童は、電気の基本的な性質を、条件を制御しながら調べる学習をしてきている。本単元では、生活に見られる電気の利用について興味関心をもって追及する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方を持つことができる。また、エネルギー資源の有効活用という観点から、電気の効率的な利用についてとらえられる単元である。エネルギーを効率的に利用している道具があることに気づき、目的に合わせて制御するプログラミングを通して、その道具の仕組みを体験的に学習することができる。

2) 児童観

新しく学習する内容に興味をもって考える児童が多く、実験・観察を通じた思考も楽しんでいく。しかし、第5学年で学習した実験における条件を制御しながら調べる活動について苦手な児童が多い。また、実験の結果と考察を区別して考えたり、実験・観察の結果を多面的に考えたりすることを難しく感じる児童も多い。そこで、本単元を通して、実験・観察で分かったことやエネルギーを効率的に生活へ生かすための仕組みをプログラミング的思考で整理することを通して、条件を整理する意味や結果と考察の区別の理解が深まるのではないかと考える。

3) 指導観

児童は、生活経験上電気を作り出したり蓄えたりすることや電気を光・音・(運動・動き)に変えることに関して容易に理解することができるだろう。そこで、学習内容を生活につなげるために、生活のどこにどのように使われているかを見つけながら学習を進めていきたい。そして、豆電球と発光ダイオードの点灯時間を調べる実験や電熱線の発熱実験では、条件の制御を行うことになる。実験を考える場面や実験の考察の場面で、プログラミングチャートを用いて整理し論理的な思考力やプログラミング的思考力を育てたい。また、授業の終末では、発光ダイオードの点灯を制御するプログラミングを体験させることで、論理的思考力やプログラミング的思考力を伸ばす学習を進めたい。プログラミングでの制御を通して、電気が生活でどのように生かされているか、電気を使った物の制御の仕組みを理解させたい。

4) 対話でつながる授業づくりを目指して

本時は、グループでプログラミングをおこなう。よりよりプログラムをグループで相談したり、他のグループを参考にしたりしながら、作成していく姿を対話でつながる姿をしたい。グループに一台のパソコンを用意し、個別に作業するのではなくグループで相談出来るような場をもうけたい。その中で自分たちのプログラムの困り感を相談しながらプログラムを組んでもらいたい。また、前時にプログラミングチャートを作り、それを参考にしながらプログラムを組む。プログラミングチャートと同じように命令されているかをグループで確認することで対話が生まれるのではないかと考える。また、センサーの数値での動作を考える場面では、数値の大きさの妥当さも相談していく事になるだろう。

4. 単元計画（全12時間）

次	学習活動と児童の主な意識の流れ	評価計画 【評価の観点】<評価方法> ※C→B への手だて
一次 「電気 の発電 ・蓄電 と変換」 ④	<p>①<電気はどのように利用されているのだろうか></p> <div data-bbox="261 801 858 913" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 電気は、私たちの生活でいろいろなところで利用されている。 <どのように利用されているか学んでいこう> </div> <p>②<どのようにしたら電気をつくることができるのかな></p> <div data-bbox="261 1025 858 1182" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 電気は、モーターの軸を素早く回すと作ることができる。手回し発電機もモーターの軸を素早くまわす機械だ。また、電気を蓄電することができる。 </div> <p>③<電気は、何に変換されて利用されているかな></p> <div data-bbox="261 1283 858 1361" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 電気は、光・音・運動・(熱)に変換されて利用されている。 </div> <p>④<発電や蓄電、電気に変換された光・音・運動は、生活のどのようなところで利用されているかな></p> <div data-bbox="261 1496 858 1653" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 発電は発電所や家庭のソーラーパネル、蓄電は携帯電話やゲーム機などで使われ、生活の様々なところで、個別にだけでなく、いくつかを合わせて利用されていることが分かった。 </div>	<p>電気が、生活のどのようなところで利用されているか見つけている。【関心・意欲・態度】<行動観察・ノート></p> <p>※家庭でコンセントにつないで使っている物や、電池で動いている道具を想起させる。</p>
二次 「電熱線 と発熱」 ④	<p>⑤<電気を熱に変換して利用することはできるかな></p> <div data-bbox="261 1765 858 1843" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 電熱線に電気を通すと、電気を熱に変換して利用することができる。 </div> <p>⑥⑦<電熱線の発熱量は、太さによって変化するのかな></p> <div data-bbox="261 1944 858 1989" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 電熱線の発熱量は、太いほど小さくなる。 </div>	<p>既習と関連付けながら、電気が熱に変換され利用されていることを理解している。【知識・理解】<行動観察・ノート></p> <p>※5年生時のコイルに電気が流れた時の発熱を想起させ、身の回りの発熱器具を思い出させる。</p>

	<p>⑧<電気は熱に変換されて、生活のどのようなところで利用されているかな></p> <p>変換された熱は、ドライヤーやコタツ、IHヒーターなどに利用されている。</p>	
三次「電気の利用」④	<p>⑨<効率よく電気が使われているものはあるかな></p> <p>身の回りには、センサーを使って効率よく電気を使っている道具がある。</p>	
	<p>⑩⑪<どのようにプログラミングすれば、効率よく電気を使うことができるのかな></p> <p>センサーの数値の大小によって、電气流すタイミングを考えれば効率よく電気を使うことができる。</p>	<p>効率よく電気を使うためにはセンサーとプログラミングされたコンピューターが必要だと行くことを理解している。【知識・理解】<行動観察・ノート></p> <p>※プログラミングだけでできないことを、どのように判別するのかを問いかけ、センサーに気付かせる。</p>
	<p>⑫<センサーをプログラムで制御して、効率よく電気を使うモデルをつくらう>本時</p> <p>「もし～だったら～そうでなければ～」の命令を上手に使えば、簡単なプログラムで効率よく電気を使うことができる。</p>	

5. 本時の学習(第三次中4時)

1)ねらい

センサーをプログラムで制御して、効率よく電気を使うにはどのようにすればよいか考え、プログラムとして表すことができる。

2)学習過程

学習活動、主な活動等(○) 予想される児童の思考(・)	時	指導と評価【評価の観点】<評価方法> ※ C→Bへの手だて・主な手だて K1(課題は何か) K2(考えよう みんなで) K3(感心・納得)
<p>1 前時を振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 道具のプログラミングチャートは完成しているかな? ・ できているけど自信がないよ。 ・ やって見ないとわからないかな。 	2	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ全員でプログラミングチャートに問題がないか再度確認するように伝える。
<p>2 本時の課題を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 今日の授業では、何をするんだったかな? ・ 電気で使われる道具のモデルをつくる。 ・ プログラミングをします。 <p><センサーをプログラムで制御して、効率よく電気を使うモデルをつくらう></p>	3	<ul style="list-style-type: none"> ・グループで作る道具の写真や現物を基に、どのように作動すればよいか見通しを持つK1 K3

<p>3 グループでプログラミングをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ プログラミングチャートを参考にしながら、プログラムを組み、モデルを作成する。 ・ センサーが関係ないのに、LEDが点灯した。 ・ センサーでLEDが点灯したのに、明るくなくてもきえない。 ・ 「もし～そうでなければ」の部分がおかしいのかな。 ・ センサーの数値がおかしいのかな。 	25	<ul style="list-style-type: none"> ・ プログラミングチャートと同じようにプログラムが組みられているか確認するように伝える。 ・ 一人では、プログラミングがとても難しいので、グループに一つパソコンを用意して、相談・確認しながら作業をさせる。 K2 ・ センサーの数値を確認するようなプログラムを途中に入れるとプログラムの途中でセンサーの状態を数値で確認できることを伝える。 ・ うまく動作しているグループを紹介して、よいところを取り入れてくるように伝える。 K2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>効率よく電気を使うには、センサーの値の適切などところで、動作するようにプログラムすればよい。</p> </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プログラムの内容に条件文を入れて、効率よく電気を使うモデルを作ることができる。【思考・判断】<行動観察・ワークシート></p> <p>※前時の妥当な数値を条件文にどのように入れるとよいか考えさせる。</p> </div>
<p>4 できあがったモデルを紹介しあう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自分たちの作ったモデルとプログラムを紹介し合おう。 	10	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一人がグループに残って、自分たちの作ったモデルとプログラムを紹介する。 K2 ・ ともたちのプログラムの良さ見つけるように伝える。
<p>5 振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自分たちのプログラムをよりよくする方法ほかのグループの優れているところを書きましょう。 ・ 他のグループも「もし～」の文は、たくさんなくシンプルに作れていてよかった。 	5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分たちのプログラムをもっとよりよくする方法を考えるように伝える。

3) 授業を検討する視点

- ・ プログラミングチャートを使って、グループで相談しながらよりよいプログラムを作り上げているか。

6. 板書計画

<p>9/25 <センサーをプログラムで制御して、効率よく電気を使うモデルをつくらう></p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>効率よく電気を使うには、センサーの値の適切などところで、動作するようにプログラムすればよい。</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>プログラミングチャート</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>プログラム例</p> </div>

第6学年 理科学習指導案

1 単元名 電気の性質とその利用

2 単元の目標

(理科として)

生活にみられる電気の利用について興味・関心を持って追究する活動を通して、電気の性質やはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもち、つくりだせることができるようにする。

(プログラミング教育として)

- ・電気とは何かという点から学習課題を立て、「つくる」「ためる」および「電気の量」について、実験を通して理解を深めたうえで、そのつくられた電気を有効利用する方法を考え、より良い電気の利用方法のために、制御することを考える。
- ・そのために、電気の有効利用のために大切なことを振り返りとして自分の考え・アイデアをもち、学習のまとめにする。

3 評価規準

関心・意欲・態度	考え方	技能	知識・理解
<p>発電の仕組みや電気の利用に興味をもち、電気はどのようにして作られ、どのように利用されているかについて、進んで調べようとしている。</p> <p>電気が熱に変換されることに興味をもち、進んで身の周りで電気が熱に変換される例を調べようとしている。</p> <p>電気を効率的に使うための道具に興味をもち、プログラミングに進んで取り組んでいる。</p>	<p>身の周りの電気の利用について、エネルギーの有効利用の観点から考え、自分の考えを表現している。</p> <p>電熱線の長さを一定にして電流を流すと、電熱線の太さによって発熱の仕方が変わると推論し、自分の考えを表現している。</p>	<p>手回し発電機にいろいろな器具を適切に接続し、電気が光、音、運動などに変換されて利用されていることを調べ、実験結果を記録している。</p> <p>コンデンサを手回し発電機に正しく接続して電気をため、ためた電気を使っている。</p> <p>電熱線の太さによる、発熱の仕方の違いを調べている。</p>	<p>電気は手回し発電機などを使って作ることができ、電気は光、音、運動などに変換することができることを理解している。</p> <p>電気は、コンデンサなどにためて使うことができることを理解している。</p> <p>電熱線に電流を流すと発熱し、長さを一定にした電熱線では、電熱線の太さによって発熱する程度が変わることを理解している。</p> <p>身の周りには、電気の性質やはたらきを利用したさまざまな道具があることを理解している。</p>

4 単元について

教科書では、本単元は「つくる電気・ためる電気」「身の回りの電気と利用」「電気と発熱」の3つの小単元に分かれる。このうち、平成31年度より、新指導要領移行措置により「電気と発熱」の小単元が指導内容から削除される。よって、平成31年度の教科書会社の指導計画では、「身の回りの電気と利用」の時間数が増加している。2020(平成32)年度からの新教科書での単元配列は現在まだ分からないが、

- (1) 電気を作り出すことには労力が伴うことを知り
- (2) その電気を有効利用しようとする態度を養い
- (3) それを实践するための生活上の工夫に気付き、それを実践しようとする

というプロセスが大切であると考え。今回の授業における児童の实践は、上記で言えば(3)にあたるが、(1)・(2)を理解し、考えたうえで(3)の学びが深まるようにしたい。

5 教科の学習とプログラミング教育の関連

平成29年告示学習指導要領 第3章 第4節 2A(4)の解説には、以下のように記されている。

日常生活との関連としては、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について捉えるようにする。このことについて、例えば、蓄電した電気を使って、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較することが考えられる。また、身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。

上記を見ると、「日常生活との関連」として、「エネルギー資源の有効利用という観点から」、「制御するなどといったプログラミング」を用いていることから、「プログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習する」という点を大切にするように「考えていくことから、実験・検証的な側面よりも、活用として、視覚的に体験的に電気の活用方法を学ぶという位置づけになる。

また同じく、「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の2の(2)に以下のような記述がある。

また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

文部科学省の「小学校プログラミング教育の手引(第二版)」(平成30.11)では、p25-26にわたり実践事例が提示されている。「学習の位置付け」において、現行内容を学習した後に、「身の回りにはそうした電気の性質や働きを利用した道具があることについての学習に位置付けて展開することが想定されます。」とあり、以下のようなねらいを提示している。

(学習活動とねらい)学習活動としては、例えば、日中に光電池でコンデンサに蓄えた電気を夜間の照明に活用する際に、どのような条件で点灯させれば電気を効率よく使えるかといった問題について、児童の考えを検証するための装置と通電を制御するプログラムとを作成し実験するといったことが考えられます。具体的な実験装置としては、手回し発電機や光電池などでコンデンサに蓄えた電気を電源とし、物体との距離を計測するセンサーにより通電を制御するスイッチをつないだ、発光ダイオードの点灯回路を作成し、その上で、このスイッチの通電を制御するプログラムの作成に取り組みます。なお、児童が取り組みやすくなるよう、実際の道具よりも単純化したモデルとすることが大切です。児童は、人が必要とする明るさは確保しつつ、照明が点灯したままにしないなど電気を無駄なく効率よく使うためには、センサーが人を感知する距離や時間などの条件をどのように設定すればよいかなどの疑問をもち、センサーを用いた通電の制御(自分が意図する動き)はどのような手順で動作するのか、それを再現するには命令(記号)をどのように組み合わせればよいかを考え、試行錯誤しながら(プログラミング的思考)プログラムを作成します。さらに、こうした体験を通して、人を感知するセンサーで制御された照明などが住宅や公共施設などの身近なところで活用されていることや、電気を効率的に利用したり快適に利用したりできるようプログラムが工夫されていることに気付くことができます。

上記の中で、センサーを用いた通電の制御に関する気づきと、単純化したプログラムの学習という点に重きを置いて考えていった。本授業は、センサーを簡単なコードづくりで機能させることができる「micro:bit」を用いることにした。まずコードづくりによる機能を知ることから、今回は安定した電源の元、コードづくりに専念できる環境下で取り組んでみた。授業の最後に、「もっと効率的な節電のためにするにはどうしたらよいか。」という点を考えた時に、前時までに出てきたクリーンエネルギー(自然による発電)の利用などが児童から出ると、本單元における理科の学びが深まっていると考え、次の実験につなげることができると考えた。

6 学習指導計画（全 11 時間）

時	学習活動	評価
1	【生活と電気（予想）】 電気が作られ、生活の中でどのように利用されているか話し合う。	興味をもって発電を体験し、その電気を利用しようとしている。
2	【発電の仕組み（実験1）】 手回し発電機の使い方や発光ダイオードの光らせ方を知る。 手回し発電機で、豆電球や発光ダイオードに明かりがつくか調べる。	手回し発電機のはたらきについて推論し、自分の考えを表現している。
3 ・ 4 ・ 5	【蓄電のしくみ（実験2）】 【電気の使われかた（計画・実験3・考察）】 コンデンサの使い方を知る。電気をためたコンデンサで、豆電球がつくか調べる。 豆電球と発光ダイオードで電気の使われ方に違いがあるか、調べる方法を考える。 電気をためたコンデンサで、豆電球と発光ダイオードの明かりのついている時間を調べる。 実験の結果から、豆電球と発光ダイオードのどちらが、使う電気の量が少ないか考える。	コンデンサーに興味をもち、電気はつくり出したり蓄えたりでき、光や音、運動に変えることができることを理解している。 コンデンサーのはたらきを調べ、結果を記録することができる。 LED は豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。
6	【身の回りの電気(予想・調べ)】 電気は光の他にどのようなものになる性質があるか、予想する。 電気は、どのようなものになる性質があるか調べる。	暮らしの中でどのようにして電気を作り、利用しているのかを、場面を整理して考えている。
7 ・ 8	【電気と熱(予想・実験4)】 電熱線の太さによって発熱の仕方が違うか、予想する。 太い電熱線と細い電熱線の発熱の違いを調べる。	太さの違う電熱線や電源装置を使って、発熱の違いを安全に配慮して調べている。 電熱線の発熱は、電熱線の太さによって変わることを理解している。
9 ・ 10 本時	【電気の活用】 『作ってみよう』の学習として、「電気を効率的に使うことができるプログラムを作ろう」を行う。	条件に応じて電気を使うプログラムを考えることで、電気を効率よく利用する道具の仕組みを理解し、プログラミングに興味をもつ。
11	【まとめ】	

7 本時について

目標 条件に応じて電気を使うプログラムを考えることで、電気を効率よく利用している道具の仕組みを理解し、プログラミングに興味をもつ。

展開

分	学習活動	○指導上の留意点 ☆評価
0	<p>■全体でシェアする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「奉行所まつり」で活用した micro:bit を紹介し、使い方と機能について学習する。 ・点灯・表示のデモンストレーションをする。 ・例として、Makecode を使って、「暗くなると電気がつく」というデモンストレーションを全員で行う。(明るさセンサーの使用) <p>■学んだことを活かす</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「電気を効率よく使う方法を考えよう」という問題に対して、「条件があるときに作動して、電気を必要な時だけ使うプログラムを考えよう」という課題を提示する。 ・「入力」から他の機能を確認する。 ・自分がやってみたいと思った機能を動かしてみる。 <p>■ふりかえりをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ここまでで試したことを情報交換する。 ・よく考えていた例を、紹介・推薦する。 ・どんなことができそうか、今後の見通しや次にやってみたいことを書く。 	<p>○児童は相互に話し合い、分からないことがあったら周りの仲間に教えてもらいながら知識を積み重ねていくようにしていく。 ※明るさは 50 未満くらいにすると、センサーを手で隠して反応するレベルになる。</p> <p>○センサーを使ってできる方法を一覧表として配布する。 ※「文字を変える」など、条件分岐を伴わないコードづくりを行う可能性がある。 ☆電気の性質やはたらきを利用して、プログラム作りをしている。</p> <p>○難易度は高いので、児童の様子を見て、グループなどの方法も取って考える。</p> <p>○ micro:bit を使うと、センサーの働きによって、電気を節約して使えるよう自分たちで考えて作ることができる。 ・まとめで上記に準じた言葉が出るように支援する。</p> <p>○MakeCode で作らせたコードは、一度個人フォルダに収納して、そこからコピーさせることで評価材料とする。</p>

評価 電気を効率よく使うための仕組みを理解し、プログラミングに興味をもつことができたか。

第4学年2組 総合的な学習の時間学習指導案

日時：平成30年11月14日5・6校時

場所：音楽室

指導者：教諭 金 洋太

1 単元名 福祉博士になろう(64時間)

【主な活動】

- ① 車椅子体験、キャップハンディ体験、盲導犬学習、点字学習、施設見学、調べ学習など(30時間)
- ② **ものづくり・プログラミングで問題解決を行う(24時間、本時)**
- ③ まとめ・発表(10時間)

2 単元のねらい

- ・いろいろな身体的障害のある人について知り、福祉に興味を持つ。
- ・キャップハンディ体験などを通して、障害のある人の立場になって考え、思いやりの心を育てる。
- ・興味のあるテーマについて調べ学習をしたり、障害のある人の課題をプログラミングによるものづくりで解決したりすることにより、情報活用能力や考察力、追求する力などを高める。
- ・自分たちの住む地域の施設や福祉活動について知り、郷土に対する関心を高める。

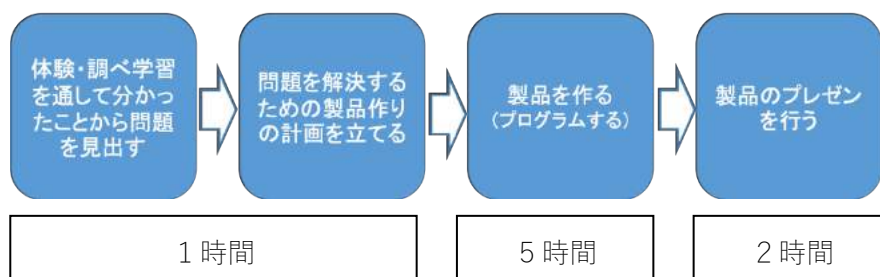
3 活動②について

これまでに児童は教科の学習でプログラミングを活用した学習(教材としてmicro:bitを使用)を行っている。従来の4年総合的な学習の時間では、主に障害に関する体験や調べ学習を行うことで、障害者や高齢者の方に対して、「配慮のある接し方を学ぶ」といった内容であったが、このプログラミングの経験を生かすことで、障害者に対しての接し方のみの学習にとどまらず、障害者の視点に立った問題解決の活動(製品作り)を行うことにつながれると考えた。実際に体験したり、当事者からの話を聞いたりしたことから見出した問題をプログラミングを用いて解決することは、よりリアルな文脈の中で行えるPBL型学習になる。

本単元の活動②の始めの取組みとして、肢体不自由の方の生活が便利になる製品作りを行った。この活動では、8つの班からmicro:bitを活用した多様な製品提案があった。この経験を生かして、視覚障害の方を対象とした今回の学習では各種センサーや無線通信をより効果的に活用した製品開発を行わせていきたい。

4 活動2の計画

肢体不自由、視覚障害、聴覚障害のそれぞれについて製品作りを通して障害者の生活上の困り感を無くすための問題解決を行う。



5 小単元目標（活動②）

障害者や高齢者など生活に困難を抱えた人の生活上の問題を見出し、その問題を解決するためのものづくりやプログラミングをすることができる。

6 小単元の評価規準

	追求する	表現する	ふれあう
育てたい力	課題設定能力，課題追求力， 情報収集能力，情報活用能力 既存の知識を応用し活用する 能力	表現力 既存の技能を応用し活用する能 力	コミュニケーション力 実践力 自己の生き方
4年	テーマに基づき課題を選択 する。教師の支援を受けて課題 の解決に向けた活動を行う。	多様な表現方法を体験する。教 師の支援を受けてよりよい表現 の仕方を選択して表現する。	友達と学び合いながら活 動を充実させる。学習の対 象，その道の専門家と適切に 関わる。
本単元 活動②	体験や調べ学習で学んだこ とから障害者の抱える問題（困 り感）を見だし，課題を設定 することができる。	問題を解決するためのものづ くり，プログラミングを行うこ とができる。	友達と学び合いながら問 題を解決しようとするこ とができる。

7 児童の実態

男子16人，女子24人，計40人のクラスである。全体的にどの学習に対しても意欲的であり，プログラミングを用いた学習に対しては特に意欲的に取り組んでいる。児童はこれまでに理科「電気のはたらき」での回路の応用学習，音楽「歌のにじ」での旋律づくりでプログラミングを活用した学習を行ってきた。どちらの学習でもプログラミング教材であるmicro:bit（ブラウザ版 makecode でプログラミング）を活用しており，クラスで学び合いながら学習を進める様子が見られる。順次，繰り返しといった命令を使うことには慣れているが，条件分岐の命令に対しては苦手意識がある児童が少なくない。

8 本時の指導

(1) 目標

視覚障害の人が抱える生活上の問題を解決するためのものづくりをすることができる。

(2) 評価規準

追求する	表現する	ふれあう
視覚障害に関する体験や調べ 学習で学んだことから障害者の 抱える生活上の問題を見だし， 課題を設定することができる。	問題を解決するためのものづ くり，プログラミングを行うこ とができる。	友達と学び合いながら課題を 解決しようとするこ とができる。

(3) 準備物

パソコン，micro:bit（接続ケーブル，スピーカー，距離センサー，電池ボックスなど），
ホワイトボード，製品計画書・振り返りシート，プログラムサンプルシート，プロジェクター

(4) 本時の展開 (90分)

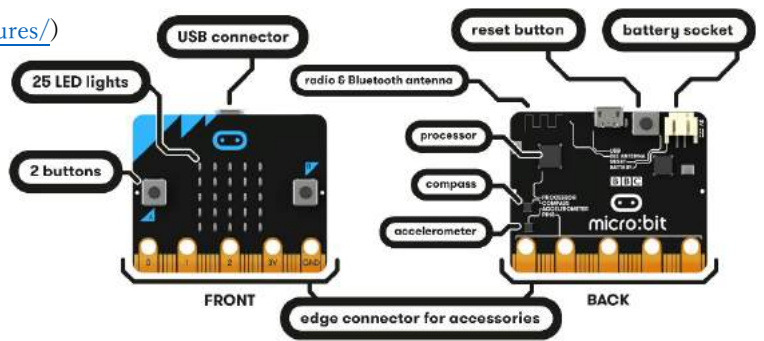
	学習活動	○留意点 (評価)
導 入	1 肢体不自由の方を対象とした製品づくりの活動について振り返る。	○肢体不自由の方を対象とした活動では、子供たちがどんな課題に対してどんなプログラムで解決しようとしたのかを教師が紹介する。 ○今回も各グループを会社に見立てて活動を行なっていくことを知らせる。
	2 本時のめあてを知る	
視覚障害の人の生活を助けるものづくりをしよう。		
展 開	3 視覚障害の方の生活上の困りを考え、クラスで共有する	○グループで話し合いながらワークシートにそれぞれ視覚障害者の生活上の困りを記述させる。[道][ふ] ○micro:bit及びプログラミングを用いて解決できそうな場面設定にさせる。[道] ○プログラムをスムーズに行えるように、makecodeブロックの一覧や既習のプログラムをまとめたものを配布する。 ○micro:bit以外に必要なものがあれば教師に伝えさせる。(画用紙やダンボールなど) ○製品の方向性が決まったグループからホワイトボードに製品の特徴(使用場面、使い方など)を記述し、黒板に掲示する。[表]
	4 計画書を作成する ・場面設定例 (どんな時・場所) 誰かを呼びたい、何かを伝えたい、段差のある場所、暗くなった時、暑くなった時、寒くなった時など ・解決方法例 (使用するセンサー等) ボタンを押したら、傾いたら(揺れたら)、暗くなったら(明るくなったら)、温度が変わったらなど(どうする) 音を鳴らす、LEDに表示させる、Bluetoothで通信して〇〇するなど	
	5 ものづくり、プログラミングを行う	
ま と め	6 現在までの進捗状況を発表する	○班の代表者(社長)が進捗状況を発表する。 ○ワークシートに振り返りを行う。
	7 振り返りを行う。	

資料

- ・プログラムサンプルシートとmakecodeブロックカタログ



- ・ micro:bit の仕様 (<https://microbit.org/ja/guide/features/>)



その他教材

- ・ Switch education 製品



「手づくり工作をうごかそう！micro:bit プログラミング」キット

- ・ TFabWorks 製品



ワンタッチスピーカー



ワンタッチ距離センサー

班 (会社)


めあて

視覚障害の人の生活を助けるものづくりをしよう

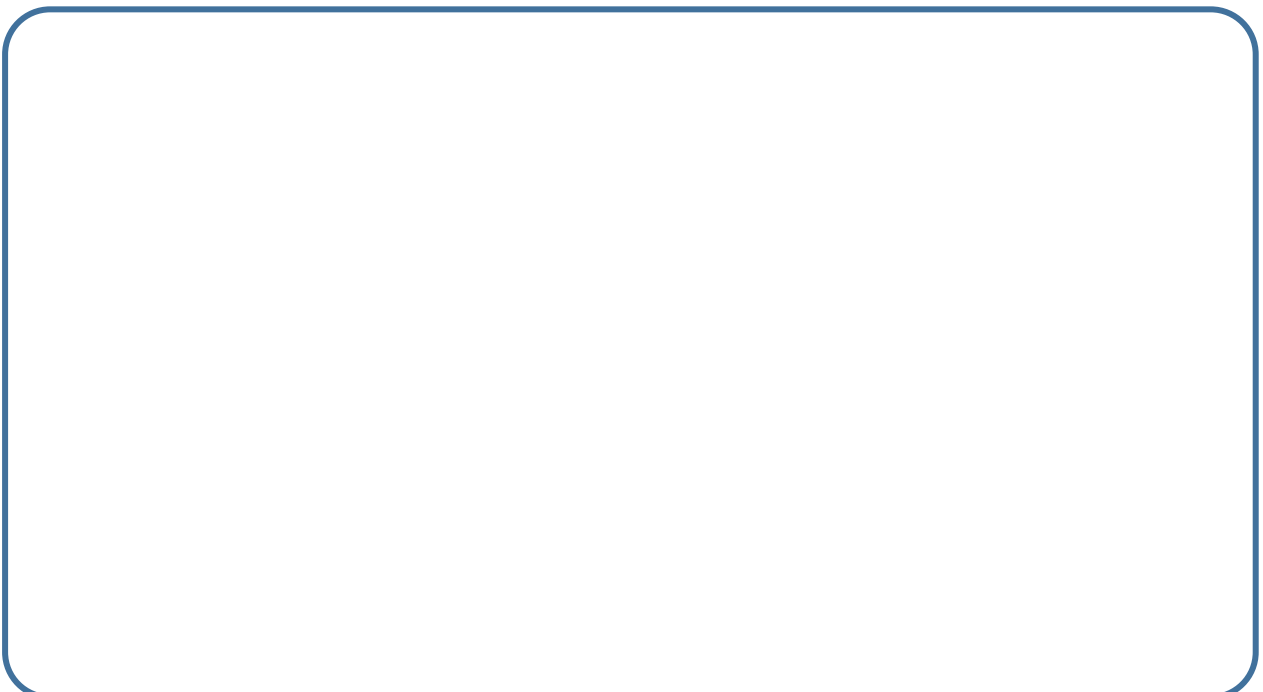
①何にこまっている？こまっていそう？（どんな時、どんな場所でなど）



②プログラミングをすることで（micro:bitで）かい決できそうなことは？



③計画（どんなプログラムにする？何か使う材料はある？）



振り返りシート

月日	<ul style="list-style-type: none">・ 視覚障害の人の生活を助けられる製品作りが進められていますか？・ 会社内で協力することができますか？・ その他感想 など

第4学年 「みんなが楽しめるゲームを作ろう」

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=730>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 本時について

1) 目標

ゲーム作りの活動を通して、友達と活動する楽しさや、誰かのために楽しめるものを作ろうとする態度を養う。

2) 育成する情報活用能力

- ・プログラムとは手順を自動化したものであることや明確な指示が必要なものであることを知る。
- ・コンピュータが世の中の役に立っていることに気付くことができる。

	学習活動	指導上の留意点
導入	1. 課題を把握する。みんなが楽しめるゲームを作ろう！ 2. 本時のねらいや流れを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲーム作りを課題として設定することで、児童が意欲をもってmicro:bitに取り組むことができるようにする。 ・児童が楽しむだけでなく、相手意識やねらいを捉えられるよう声をかける。
展開1	3. グループごとに、対象学年を設定し、「楽しめる」要素を確認する。 ・低学年だから、光らせた方が楽しいかな。 4. 設計図とプログラムの確認をする。 5. ゲームを行い、グループで確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・低・中・高学年を対象とし、それぞれの学年が楽しめる要素を考えることで、ゲーム作りの方向性をおさえる。 ・コンセプトを考えることで、意図する動きになっているか、プログラムと設計書を見直す。 ・対象の学年が使えるプログラムであるかを考えるよう、声をかける。 ・必要であれば、micro: bitのプログラムを手直しする。
展開2	6. 同じ学年のグループ同士で発表し合い、アドバイスをもらう。 7. アドバイスをもとに、プログラムを修正する。	<ul style="list-style-type: none"> ・コンセプトを説明しながら、何のためにゲームを作ったかを確認できるようにする。 ・Yチャートを使い、それぞれの視点でアドバイスをもらう。【プログラム・遊び方・対象学年】 ・もらった付箋をもとに、修正する場所を検討する。

<p>まとめ</p>	<p>8. 全体発表 9. まとめ・振り返り</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの工夫した点やコンセプトを話し、アドバイスをもらう前ともらった後の変容について振り返りをする。 ・ゲーム作りを通して、グループで協力して話し合えたことに気付くように称賛する。 ・micro:bitや身の回りの機械はプログラムで動いていることに気付くようにおさえる。
------------	--------------------------------	--



第4学年 より便利な「温度警報器」を作ろう

千葉大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 学習活動の概要

1) 単元や題材の目標

マイコンボードで一定の温度になったら警報音の鳴るようなプログラミングを体験する活動を通して、より便利なものになるように探究的に学習することができる。

2) 単元や題材などの学習内容

本単元は、次の事項を踏まえて単元を構成した。

「情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通じて、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。」

本実践を行った2018年は、総務省消防庁の全国熱中症搬送者数調査によると、全国で9万5073人(速報値)という発表があった。これは、2008年の調査開始以降、過去最多であるという。児童へも熱中症予防について指導を行ってきており、身近に感じる問題であるといえる。

そこで、一定の温度に達したら、警報音が鳴るようなものを作ることで、より身のまわりの生活を便利にしていくような学習活動を組み立てた。

3. 学習指導計画(全1時間)

次	時	主な学習活動
1	1	micro:bitで温度警報器を作ろう ● 2018年夏の熱中症搬送者数などのデータを確認する ● micro:bitで温度警報器のプログラムをする ● 作成したプログラムをよりよいものに工夫する ● 完成したプログラムを発表する ● 活動を振り返る

4. 本時の学習

1) 本時のねらい

マイコンボードで一定の温度になったら警報音の鳴るようなプログラミングを体験する活動を通して、より便利なものになるように探究的に学習することができる。





2) 新学習指導要領上の位置付け

・学級や学校における生活づくりへの参画

・学級や学校における生活上の諸問題の解決

学級や学校における生活をよりよくするための課題を見いだし、解決するために話し合い、合意形成を図り、実践すること

3) 本時の展開

	学習活動
1	<p>2018年夏の熱中症搬送者数などのデータを確認する</p> 
2	<p>micro:bitで温度警報器のプログラムをする</p> 
3	<p>作成したプログラムをよりよいものに工夫する</p> 
4	<p>完成したプログラムを発表する</p> 

第4学年 つくろう！私たちのスマートスクール

和歌山市立藤戸台小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 学習活動の概要

1) 単元の目標

- ・身の回りの道具や環境について自分なりの課題を見つけ、より効率的な利用について考えることができる。【課題発見の力】
- ・アイデアをフローチャートに整理し、話し合いの中で、間違いに気づいたり、考えを修正したりすることができる。【追及する力、コミュニケーション能力、プログラミング的思考】
- ・パソコンやシングルボードコンピュータを用いて、工作を作ることができる。【表現する力】

2) 単元について

【和歌山県におけるICT教育との関連と本学習までの経緯について】

平成30年5月、和歌山県では発達段階に応じた体系的なプログラミング教育についての概要が発表(きのくにICT教育)された。そこでは小学校における指導内容を「プログラミングを体験し、興味関心をもつとともに、プログラミング的思考を育む」としている。これを受けて、本校でも、プログラミング体験を学習として取り入れ、思考力を高めたり、コンピュータの仕組みを理解し、使いこなす能力を育成したりすることを目的として実践を行ってきた。

平成29年度以前に本校で行ってきたプログラミング活動では、ゲームやデジタル絵本の創作といったPCの使用で完結するものが主体であった。しかし、デジタル世代と言われる子供たちでも、すべての子がコンピュータを使うこと自体を楽しめるわけではなく、全員が意欲的に活動するまでには至らなかった。

右のSWOT分析とこれまでの活動実績を見比べると、毎年学級の約3割前後の児童は、コンピュータ活動にそれほど関心を示していないことがわかってきた。同時に、同じ創作活動でも、図工における造形・ものづくりは、どの学年でも高い関心を示すだけでなく、作った作品が「動き出す」「光る」などができたらいいのに、という欲求を抱えていることもわかってきた。結果、IOTとまではいかなくとも、プログラミング活動と工作と関連付けて学習することで、より関心を高め、持続させる教育が行えるのではないかと考えた。

	Helpful	Harmful
Internal origin	Strengths 多様な活動の推奨 プログラミング教育の実績 (Scratch使用) ものづくりが好きな子が多い	Weaknesses PC教室のみのタブレット配備 デジタル作品作りに意欲的ではない子が3割弱
External origin	Opportunities micro:bit30台入手 新学習指導要領&和歌山県 におけるプログラミング教育 の推進	Threats 実践例(参考例)の少なさ

(資料)SWOT分析の結果

【単元の学習内容について】

本学習では、工作に意欲的な子供たちがmicro:bit(BBC:英国放送協会)を用いて、身の回りの設備や道具を工夫し、より便利に、より楽しくなるようにスマート化を図ることを学習目標として設定している。テクノロジーブッシュとなるが、micro:bitという教具を得て、どのようなことができるのかを学級で話し合った結果、「今まで気になっていたけど、自分たち(4年生)の力ではできないとあきらめていたこと」を可能にしていきたいという思いをもつ子が多かったためもある。

この際、学習の中心となるプログラミング的思考においては、①事象を分解して考える力(Work Breakdown Structure)②考えたことを論理的に構成していく力(Logical Thinking)、③間違いに気づき修正していく力(Debug)、の3点を柱として学んでいけるように留意した。

始めは、子供たち自身が「もっとこうなればいいのに」と考えられる箇所を校内で探し、どんな条件でmicro:bitにどんな反応をさせるかをフローチャートでまとめていった。こうすることで、単にPCを使うのみの学習よりも、「使うセンサーが適切か」「実際につける場所はそこでいいのか」といった話し合いが進み、より具体的に課題点が明確となる。元々、トラブルを想定しながらいくつかのアイデアをフローチャートにまとめていった経緯もあり、その後のMakeCodeによるプログラミングでも、どの部分でエラーが出たか、どの場所を直していけばいいかといったDebugについても、スムーズに進めることができた。

3. 学習指導計画（全10時間）

次	時	学習活動	学習内容【評価】
学校のパワーアップ計画をしよう！			
1	1	校内の課題を見つけよう	校内の設備や道具の中で、micro:bitを用いることで、より便利に、より楽しくなる工夫ができるものを探す。【課題発見の力】
	2・3	フローチャートで表そう	フローチャートの描き方について学び、日常生活の一場面をフローチャートで表していく。【プログラミング的思考】
新製品を開発しよう！			
2	4・5	新製品の特徴を考えよう	設備の特徴やmicro:bitのセンサーを上手に利用した特徴について話し合い、フローチャートに表わしていく。【コミュニケーション能力】
	6・7 (本時6/10)	プログラムを作ろう	グループ会議を行いながら、実際のプログラミング活動を行い、開発・修正を行っていく。【追及する力、表現する力、コミュニケーション能力、プログラミング的思考】
使ってもらおう！			
3	8・9	プレゼンをしよう	商品の特徴を捉え、プレゼンを行えるように計画、原案作り、練習を行う。【コミュニケーション能力、表現する力】
	10	まとめ	実際に使い、さらなる工夫につなげていく。【プログラミング的思考】

4. 本時の学習

【開発グループの種類】


- A. 「筆の角度できれいな名人」・・・毛筆のときに筆の正しい持ち方を教えてくれる。
- B. 「登校時刻がわかるそうち」・・・登校したことを伝える。
- C. 「漢字お知らせセンサー」・・・練習用漢字プリントが減ってきたことをお知らせする。
- D. 「ラクラクメジャー」・・・普通のメジャーより便利に測ることができるように工夫する。
- E. 「トイレトペーパー切れお知らせ機」・・・紙が切れかかったら知らせてくれる。
- F. 「宿題お知らせマシン」・・・宿題の提出人数が簡単に調べられる。

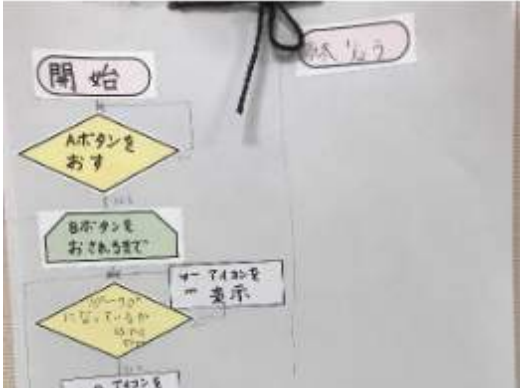

1) 本時のねらい



話し合いをもとに作品の利点・欠点を分析しながら、修正していくことができる。【追及する力】

2) 学習の流れ

	学習活動	指導上の留意点
1	学習のめあてを確認する。 「トラブルを予想して、工夫しながらまとめよう」	

2	<p>学習の流れを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> •各自が考えてきたことをグループで発表し、話し合いながらフローチャートをまとめていく。 •micro:bitにプログラムを転送し、動作確認をしながらトラブルへの対応を考える。 •時間になったら、開発状況について全体に発表し、新製品の説明をする。 	
---	---	--

3	<p>各自が考えてきたことをグループで発表し、話し合いながらフローチャートをまとめていく。</p>  	<ul style="list-style-type: none"> •フローチャートはわかりやすいように4種類(端子・処理・判断・繰り返し)に制限した。 •一つの処理が決まったら、「次にどんなことをさせたいか」と、順番を意識させた。 •フローチャートのパーツはシールプリントし、描画の時間を削減した。
---	---	--

	<p>前時に出された課題について、各自が考えてきた内容をまとめながら、グループでフローチャートを作成していく。左の写真は、毛筆の筆を正しくまっすぐに持つことができるように、センサーにより傾きを感知してお知らせする方法を話し合っている途中のものである。</p>  <p>試してみないとわからない課題や、「こっちのやりかたと、もう一つのやりかたと、どっちがいいだろう？」という疑問が出た時などは、各グループに配布しているタブレットPCやマイクロビットを用いて、実際のプログラミングを行うことで確かめる。</p>	<p>・MakeCodeに関する習熟度が各々異なるため、必要に応じて使い方を指導しながら行った。</p>
4	<p>各グループの開発状況を報告する。</p>  <p>それぞれの開発状況(「割合」の学習は5年時なので、ここでは感覚で数値化している。)を報告し、時間内で話し合った内容や、工夫した点、これからどうしていく予定か、と言った内容について報告する。その際、話し合ったが未だに未解決の課題があれば、全体に出して意見を仰いだ。発表後は、再度各グループで今後の予定を確認し、次時に向けて調べておく課題などがある場合は、子供たちで宿題を考え、本時の学習をまとめた。</p>	<p>・話し合いの直前に、発表に必要な内容が揃えられているか机間巡視を行った。</p>

参考資料や本単元の学習で使用したワークシートなど
【ワークシート・配布資料】

フローチャートで表してみよう

名前 ()



フローチャートについて学ぼう。

	「開始」と言います。 プログラムの始まりと終わりにつけます。 中には「開始」「終了」と書くことが多い。
	「処理」と言います。 させたいことを書きます。 例えば「明かりをつける」「音を鳴らす」など
	「判断」と言います。 【Yes】の道ははこちら、【No】の道ははこちらというようにコンピュータに判断させて進む方向を定めるためのものです。 例えば、タイマーでは「カウントが0になったかどうか」で、まだ数字を減らすか、終了にするかの、といった判断ができます。
	「くり返し」を表します。 この2つの間にある処理をくり返して行います 上の図例に「ずっとくり返す」「3回くり返す」と書いたように書きます。

長くなる場合は線を引いて次のページに書きましょう。
「判断」は便利ですが、連続して使ってしまうと、自分で書いたプログラムがわからなくなってしまうので注意しましょう。

プログラムの基本は「他の人が見てわかりやすいこと」です！

【参考資料・HP】

- ・高松基広(2018)『micro:bitであそぼう』 技術評論社
- ・『エンジニアの入り口』 <https://eng-entrance.com/> (参照2018-12-20)

第4学年 「エコ生活のすすめ～ごみを減らそう～」

茨城県つくば市立春日学園義務教育学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 学習活動の概要

1) 単元や題材などの目標

【従来の単元目標】

- 環境にやさしい生活について興味・疑問をもち、進んで課題を追究しようとする。
- インターネット、図書館、インタビューなどの様々なメディアの活用と体験学習を通して環境問題について理解を深め、自分たちの環境に対する提案を考える。
- ◎ 考えたごみ削減を自ら実践したり、家庭や地域に提案を発信したりして、地域社会の一員として環境改善に貢献する。

【今回の発展目標】

- 自分や身の回りの人が環境問題改善について考えたり、実践したりできるようなごみ削減方法を考え、発信することができる。

2) 単元や題材などの学習内容

本市で行う環境教育では、社会科単元の「ごみのゆくえ」の学習を基礎とし、地球環境への圧迫やごみ処理にかかる経済的損失を防ぐために、学校や家庭で出されるごみを減らす工夫と実践について考える。本校は、環境教育の一環として、全学年による「エコシール作成」の活動を行い、環境について考えてきた。同時に、4年生の社会科においても、「ごみの処理と利用」などの環境問題について学習してきている。こうした学習を通して、本学級児童は、どのようにごみを処理するかやごみの種類、分別などについての理解を深めている。また、「ごみ削減プロジェクト集会」のプレゼンテーションにより、ごみに関する課題やごみを減らすためにできる解決策などを春日学園の児童に呼びかけることで、ごみを減らそうとする意欲の向上を目指している。しかしながら、現在校内で行っているエコ活動に対して、全校児童生徒の関心・回収率の低さから、エコ活動の必要性や改善策を打ち出していかなければならないと強く感じている。春日学園の児童に、環境問題に関する知識だけでなく、取り組みたくなるようなエコ活動を提案することで、エコ活動への理解や実践力を高めていくことをねらいとした。見通しの段階では、エコロボットのコンセプトを確認し、共有する。ただエコロボットをつくるのではなく、何のためにロボットをつくり、設置するのかといった意図をもたせることで、より環境問題改善への意識が高まると考える。

3) 教科等の学習とプログラミング体験との関連(600字以内程度)

文科省「プログラミング教育の手引き」により、プログラミング教育のねらいの1つとして、「プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと」と示されている。

このことから、例えば、ごみを正しく分別できるとエコロボットが光ったり音が鳴ったりし、楽しむだけでなく分別の正誤が理解できることをねらいとするテクノロジーの技術を生かしたエコロボット(ごみ箱)を作成することで、“プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気付くことができる”のではないかと考える。

また、micro:bitでは、主に光センサー、音センサー、振動センサー、磁力センサーを活用す

る。エコロボットと称したごみ箱に、それぞれmicro:bitを取り付け、学年に合わせたごみ分別ロボットを作成した。

3. 学習指導計画(全12時間)

次	時	主な学習活動	関	思	技	知
一	1	「地球にやさしい生活」で自分ができることは何かを考える。	○	◎		○
	2	ごみ処理に関わる諸問題について、本やインターネットを通して調べる。		○		◎
	3～5	ごみを減らす方法(工夫)について考える。		◎	○	
	6	ごみを減らすための実践をする。		◎	○	
	7	ごみ削減プロジェクト集会を開く。	○		◎	
二	8	ごみを減らすよりよい方法を考える。	○	◎		
	9～10	事後調査を行い、再度ごみを減らす方法(工夫)について考える。		◎		
	11	環境問題改善のためのエコロボットをつくる。(本時)		◎		
	12	エコロボットを設置する。	○		○	


4. 本時の学習



1) 本時のねらい

ごみを分別するためのごみ箱を作る活動を通して、ごみの分別の理解を深め、考えたごみ削減を自ら実践したり、発信したりすることができる。

2) 本時の展開

課題: 気づいてほしい! 身近なエコ活動～ごみを減らすために、みんなが使いたくなるエコロボットを作成しよう～

	主な学習活動・予想される児童の反応	教師の手立て、指導上の留意点 ☆研究テーマに迫るための手立て
1	<p>代表児童がプレゼンテーションを行う。</p> <p>・ごみを減らすために、エコが必要になってくるといった内容の発表をする。</p> 	<p>・社会科において、「ごみの処理と利用」での学習から生まれた疑問や取り組みなければいけない課題を共有できるように示唆する。</p>

2	<p>本時の学習活動をつかむ。 「気づいてほしい！身近なエコ活動～ごみを減らすために、みんなが使いたくなるエコロボットを作成しよう～」</p>	<ul style="list-style-type: none"> 春日学園のごみ問題に関わる写真を提示し、本時のめあてを確認する。 児童が意欲を高められるよう、プログラミングロボット(LEGO WeDo, micro:bit)を使用する。 ループリックを提示し、本時の到達点を確認する。
3	<p>使いたくなる要素を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 低学年チーム(ex.楽しい, 何を捨てたらよいかわかる) 中学年チーム(ex.分別の種類がわかる) 高学年チーム(ex.細かい分別がわかる) 	<ul style="list-style-type: none"> どんな意図でエコロボットを作成することで、思いやコンセプトを明確にする。 グループごとに移動式ホワイトボードを準備し、話し合いがしやすい環境を設定する。
4	<p>作成したプログラムやロボットを見直す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計したプログラムになっているかな。 作成したエコロボットで、どんな姿になってほしいかな。 対象学年は適正だろうか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 見直す4つの観点を提示する。(プログラム, 環境, 対象学年, 使い方) <p>☆プログラミングをする際、意図する動きになるよう順序よく考えることができるように、設計図を見て確認するよう助言する。</p> <p>☆思考ツール(xチャート)を使用し、4つの観点(プログラム, 環境, 対象学年, 使い方)に沿ってアドバイスをできるように確認する。</p>
5	<p>プレゼン発表を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 同じ学年のチーム同士で発表し合い、良かった点や疑問点, 改善点などの意見をもらおう。 四色の付箋に分けて、それぞれの観点でアドバイスを書き、ホワイトボードに貼る。 	<ul style="list-style-type: none"> 同じ対象学年同士で発表し合い、観点到に沿ってアドバイスをしたり、よいところを取り入れることができるように助言する。

		
6	<p>アドバイスをもとに、次回の活動につなげられるよう、グループごとに振り返り・修正を行う（グループ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・私たちのエコロボットを使って、ごみの分別の仕方が分かるようになってるかな。 ・エコロボットの使い方がわかりにくくなっていないかな。 ・このプログラムで順序を変えてみよう。 ・箱自体に工夫をしてみよう。  <p>（期待する児童の記述・発言例） ねらいや思いを考えて環境問題改善に向けてエコロボットを作成したことで、分別の仕方だけでなく、リサイクルされた姿までを知り、友達に伝えることができた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムを修正する際に、プログラムの組み方で参考になるサンプルプログラム資料を各グループに提示し、プログラムを作成する際の手助けになるようにする。 ・楽しむだけの発表にならないよう、エコロボットの工夫した点や、ロボットを使うことでどのような環境問題が解決されるかを説明するよう指導する。 ・スタディノートに振り返りを打ち込み次回の活動につなげる指標にする。 <p>（評価基準） （A2 問題解決能力） 環境問題改善につながるエコロボットを作成し、ごみの分別の理解を深め、考えたごみ削減を自ら実践したり、友達に発信したりすることができる。（発表・ワークシート）</p>
7	振り返りを行う。（個人）	<ul style="list-style-type: none"> ・ルーブリックを活用することで児童自身が評価できるように助言し、ワークシートに書く。 ・グループごとに個人の振り返りを発表する。

5. 成果

本実践を終えて、世界や日本、自分たちの住む市の環境問題を解決するために、問題そのものや解決策・活動例について真剣に考えることができた。児童の創造的な力を発揮し、アイデア豊富なエコロボットを作成することができた。

児童が「私たちのエコロボットで、学校が、日本がエコ活動にもっと前向きになるかもしれないね。」と話し合っていたことが、この活動の意義であると感じる。

第5学年 「光る看板のひみつ」

尼崎市立園田小学校

※こちらの資料は、園田小学校 林教諭の資料から転記したものです

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 単元の目標
プログラミングを通して、電光掲示板の仕組みに気づくことができる。

3. 評価基準

関心・意欲・態度	考え方	技能	知識・理解
課題に対し、自分なりの考えや意見をもって主体的に取り組んだり、友だちと作品を見せ合い協働的に学ぼうとしたりする。	自分の考えを、順序立てて説明したり、まとめたりすることができる。	ブロックエディタでプログラムを組み、ファイルをmicro:bitに転送することができる。	身の回りにある物には、必ず仕組みがあることに気づいている。

4. 単元について
普段よく目にする電光掲示板の“謎”について考えていく。「なぜ点滅したり、文字が変わったりするのか」、「なぜ文字が動いているのか」という身近な疑問を話し合ったり、実際の電光掲示板を模した作品を作ったりして物の仕組みに迫る。

5. 教科の学習とプログラミング教育の関連
micro:bitのLEDを活用する。自分の好きな絵や文字、記号を点滅させたり、スクロールさせたりするプログラムを組むだけでなく、目の前で実際に光らせることができるので、より探究的・体験的な活動になり、理解を深める手立てとなる。

6. 学習指導計画(全5時間)

時	学習活動	留意点・評価
1	micro:bitの基本操作を覚える。	エディターの操作スキルを身につけている。
2	LEDを光らせる。(点灯)	好きな絵や文字、記号を光らせることができる。
3	文字や記号を順番に光らせる。(点滅)	絵や文字、記号を点滅させたり、複数の文字を順に表示させたりできる。
4	文字や記号を動くように光らせる。(スクロール)	1コマずつずらして表示するようにプログラムし、スクロールさせることができる。
5	オリジナルの電光掲示板を作る。	好きな絵や文字、記号を自分の表示させたい方法で光らせることができる。



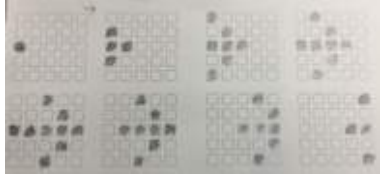
7. 本時について

1) 目標

プログラミングを通して光る(動く)掲示板のしくみについて知る。

2) 展開

分	学習活動	・指導上の留意点 ☆評価
0	<p>・前時の活動を振り返る。</p>  <p>・光る(動く)看板を想起する。</p>  <p>・課題をつかむ。 光る看板の秘密を探ろう</p> <p>・動く(動いているように見える)しくみを考える。</p>  <p>・プログラミングする①</p>  <p>・プログラミングする。②</p> 	<p>・文字を順番に表示させることで言葉を表すことができることを確認する。</p> <p>・新幹線の電光掲示板の様子を動画で見せる。</p> <p>・光る(動く)看板はどのような仕組み(プログラム)になっているかを予想する。</p> <p>・動画を一時停止したり、スロー再生したりして、仕組みに気づけるようにする。</p> <p>・1コマずつずらして表示していることに気づかせる。</p> <p>・「1」を右から左へ動くようにする。</p>  <p>・好きな字(記号)を右から左(または左から右)へ動くようにプログラムする。</p> <p>・困っている児童にはドット図を書かせる。</p>

	 <ul style="list-style-type: none"> •作品を発表する。 •学習を振り返る。 	  <p>☆仕組みを理解してプログラムできている。</p> <ul style="list-style-type: none"> •書画カメラで大型モニタに映す。  <p>(電池パック使用)</p> <p>☆友だちの作品のよさに気づいている。</p> <ul style="list-style-type: none"> •わかったことを発表させる。
--	--	---

3) 評価

絵や文字、記号がスクロールする仕組みについて理解している。

4) 児童の振り返り

☆今日の授業を振り返って感想を書きましょう。

四角を動かしました。いがいと
 むずかしかったです。わかった
 ことはまちにある光る(動く)看
 板(ばん)さんなしくみで動いてい
 たんだなと分かりました。次
 もがんばりたいです。

☆今日の授業を振り返って感想を書きましょう。

お店のかん板とかでも光る
 文字はどうやって動くんだ
 ろうかと思っていたので知
 れてよかったです。次はい
 ろいろな文字をやらせて
 動かしてみたいです。

☆今日の授業を振り返って感想を書きましょう。

「スキヤお店」の光って動く看板
はどっちかって動かしがたをマイクの
「ピ」ンを使って、動かしました。
光っていい所でマークを表しまし
た。「スキヤお店」の光って
動く看板は一個ずつプログラムしな
いといけないから大がたいなと思いま
した

☆今日の授業を振り返って感想を書きましょう。

マイクロビットという光る看板に
色々なマーク文字を光らせたり、
動かした。見ている人に伝わる
ように看板はいはい使った。ぼくたち
の身の周りにあるものすべてに工夫
がされていると分かった。マイクロビット
をとおして色々な物にどう味かわいた。

第6学年 「ストップ！地球温暖化！」

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=767>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 本時について

1) 目標

micro:bitを活用したプログラミング体験を通して、地球温暖化を防ぐために、電気を効率よく制御する方法を考えることができる。

2) 育成する情報活用能力

コンピュータやプログラミングの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする力
コンピュータやプログラミング教材を適切に活用し、課題を論理的に解決できる力

3) 展開

	学習活動	指導上の留意点
導入	<p>1. 前時までの学習を振り返り、地球温暖化を防ぐためには二酸化炭素排出量を減らすことが大切であることを確認する。</p> <p>2. 本時の課題をつかむ。あったらいいな。こんな機能が付いている扇風機～地球温暖化を防ぐための扇風機を開発しよう～</p> <p>3. 本時の学習内容や作業の順序を知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習(地球温暖化の原因や、そのために起こっている環境問題など)を大型テレビで振り返る。 ・二酸化炭素の排出量を減らすために、電気を制御した扇風機を開発するために、プログラミング教材micro:bitを活用することを伝える。 ・micro:bitに付いている機能で、効果的に活用できる機能(温度センサー・明るさセンサー・加速度センサー・ボタンスイッチ・無線機能など)を確認する。
展開1	<p>4. どんな扇風機を開発すれば、電気を効率よく利用できるかグループで考える。</p> <p>(1) ワークシートに、フローチャートを書き、開発する扇風機をプログラムする。</p> <p>(2) フローチャートを基に、Micro:bitの機能を活用してプログラミングし、扇風機を動作させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分が開発する扇風機について、どのような機能を使って、どのように制御するかを、ワークシートで確認する。 ・ワークシートにフローチャートを書き、開発する扇風機について、プログラム作成の順序を確認する。 ・入力(センサー)と出力(モーター)が、コンピュータのプログラムによって制御されていることを確認する。 ・「条件分岐」「順次処理」「繰り返し」をどのように組み合わせればよいか、実際に試してみる活動を通して、その動作の仕組みを、児童が体験的に捉えられるようにする。

展開2	4. (3)プログラムした扇風機が、意図した通りに動作するか確認し、修正する。	<ul style="list-style-type: none"> ・試行錯誤を繰り返し、自分のプログラムを見直す場を設け、条件を追加したり設定を再検討したりする姿を引き出せるようにする。 (例)温度→温度と明るさ
まとめ	5. グループごとに、開発した扇風機を発表する。	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の働きを制御するプログラムを作成することで、電気を効率的に利用することができることを確認する。 ・二酸化炭素排出量削減のために、効果の大きな方法、長く取り組める方法、簡単に取り組める方法等、多様な考え方やプログラムの作成の仕方を認め合う。



第6学年 「プログラミングで人を笑顔に」

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=683>

1. 科目 総合的な学習の時間

2. 本時について

1) 目標

プログラミングによって、困りごとを解決したり、生活を改善したりできることを知る。

2) 育成する情報活用能力

プログラミング教材の仕組みを理解し、意図した処理を行うように指示し、課題を論理的に解決することができる。

	学習活動	指導上の留意点
導入	1. 今年の夏は、猛暑で熱中症が多く発生したことを確認する 2. 本時の課題をつかむ。熱中症を予防するプログラミングを考えよう。 3. 本時の学習内容や作業の順序を知る。	・パワーポイントのスライドを用いて熱中症の重症者は高齢者が多いことをつかませる。 ・パワーポイント教材「プログラミングで熱中症予防」
展開1	4. micro:bitで、プログラミングをする。 (1) 温度センサーの仕組みと温度表示の仕方を知り、温度表示のプログラミングをして実行する。 (2) 温度センサーの仕組みを生かしてエアコンのスイッチを入れたり切ったりするプログラミングを考え、実行する。	micro:bitで温度センサーと実際の気温には差があることと、本時では、正しい温度が表示されると仮定してプログラミングをすることを知らせておく。 フローチャートと、使用するブロックのヒントを与え、プログラミングをする助けとする。
展開2	4. (3) 熱中症を予防するプログラミングを自分で考える。	・micro:bitには、光を放ったり、音を鳴らしたりする機能があることを知らせ、高温になった時に、そのような機能が使えないかを考えさせる。 ・光を点滅させたり、アラームを鳴らしたりして高温であることを知らせると考えた児童のアイデアを紹介する。
まとめ	5. 学習の振り返りをする。	ソサエティ5.0の動画を視聴させ、未来が現実のものになりつつあること、これから人を笑顔にするためにプログラミングの学習が必要であることを理解させる。



音が鳴るようにプログラミングをして、動作確認をする



micro:bit プログラミング進場2入力編

特徴 温度センサーを使って、教室の室温を測定するプログラムを作成しよう。

学習目標 温度センサーを使って、教室の室温を測定するプログラムを作成しよう。

学習目標 温度センサーを使って、教室の室温を測定するプログラムを作成しよう。

学習目標 温度センサーを使って、教室の室温を測定するプログラムを作成しよう。



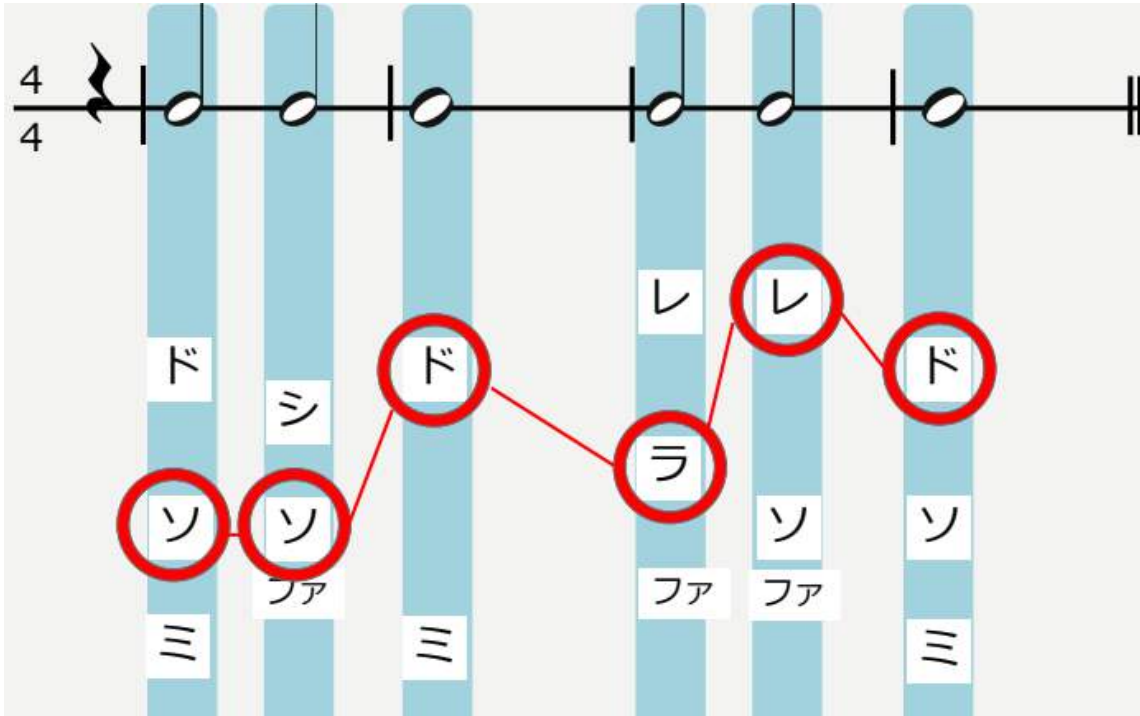
安全 micro:bitの温度が25度より大きくなった時は口を開け、25度以下の場合は×を表示するようにしない。
※ 温度は室温を測定、口はエアコンの温度を、×はエアコンの電源の OFF を表示していただきます。



第4学年 旋律づくり(音楽)

富谷市立富谷小学校

※こちらの資料は、富谷小学校 金教諭の資料から転記したものです



A screenshot of a programming environment with a sidebar on the left containing categories like 基本, 入力, 音楽, LED, 無線, ループ, 論理, 変数, 計算, Moto:bit, 高度なブロック, and 関数. The main workspace shows four event-driven blocks:

- ボタン A が押されたとき: 音を鳴らす 高さ 真ん中のソ 長さ 2 拍
- ボタン B が押されたとき: 音を鳴らす 高さ 上のド 長さ 4 拍
- ボタン A+B が押されたとき: 音を鳴らす 高さ 真ん中のラ 長さ 2 拍
- ゆさぶられたとき: 音を鳴らす 高さ 上のレ 長さ 2 拍

ボタンを押したり、ゆさぶったりして音を出すのは楽しい！
でもタイミングを合わせるのが難しい・・・



プログラミングで音楽の学習をした児童の様子や反応

- ・音楽が苦手な児童... リコーダーや鍵盤ハーモニカの演奏△リズム感△
→楽器の演奏の技能に関係なく、音楽を楽しんだ
「俺、この音楽(の授業)は好きだ」
- ・プログラムしたとおりにしか音が鳴らない
人の演奏と違って息を合わせられない、融通がきかない(正確)。
→「吹いた方が合うね」(人の良さ)
- ・みんなのできるだけタイミングのあった演奏はできないだろうか？
→1つのボタンで連続音(プログラミングの良さ、問題解決)
- ・対話の場面が多く生まれた。「それどうやるの?」「こうしてみようよ」

第6学年 わたしの生活時間「工夫して、生活に生かそう」

※こちらの資料は、下記サイトから転記したものです。

<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/?p=775>

1. 科目 家庭科

2. 本時について

1) 目標

自分の生活時間を振り返り、改善するための便利な道具を作り、自分の生活に生かしていこうとする態度を養うことができる。

2) 育成する情報活用能力

micro:bitに内蔵されているセンサーや制御機能を適切に活用し、よりよい生活のための便利な道具を製作する力

プログラミング教材の仕組みを理解し、意図した処理を行い、課題を論理的に解決できる力

3) 展開

	学習活動	指導上の留意点
導入	1. 自分の生活時間を振り返り、改善したい点を明確にする。 2. 本時の課題をつかむ。自分の生活時間を振り返り生活に便利な道具を作ろう 3. 本時の学習内容や作業の順序を知る。	・前時までの学習を振り返る。 ・自分の生活習慣や毎日の時間の使い方を客観的に見て、改善点を明確にさせる。 ・micro:bitに付いているセンサー(温度、光、方位、振動)と制御機能・条件分岐・順次処理の仕組みについて確認する。
展開1	4. どんな道具があれば、よりよい生活を送ることができるか、考える。 ・フローチャート式のワークシートに考えた道具について計画したプログラム作成の手順を書き込む。	・なりたい自分をイメージしながら、よりよい生活のための便利な道具を考える。 ・どんな機能を活用するのか、順序や繰り返しはどのように組み合わせればよいか、フローチャート図に表現しながら確認する。
展開2	5. 考えた道具が意図した動きになるように、プログラムを作成する。 ・micro:bitのセンサーや制御機能を活用し、生活に便利な道具をプログラムし、意図した通りに動作するか、確認し、修正する。	・意図した道具になるように、どのセンサーを活用するのか確認する。 ・作成したプログラムをダウンロードし、実際に試してみる活動を通して、プログラムの仕組みを児童が体験的に捉えられるようにする。 ・意図した動きになるよう、試行錯誤をしながら、最適なプログラムを体験的に捉えられるようにする。

まとめ	6. 学習の振り返りをする。	<ul style="list-style-type: none"> ・生活を便利にする道具は、プログラムの働きを生かした様々なものがあることを捉え、多様な考えを認め合う。 ・世の中にある道具を便利に活用し、よりよい生活を送ろうとする意識と意欲をもたせる。
-----	----------------	--

児童のアイデア

- ・温度センサーを使った室温快適くん/熱中症予防アラーム
- ・光センサーを使った視力低下防止機/明るさお知らせくん
- ・方位センサーを使った迷子防止方位磁針
- ・タイマー機能を使ったゲーム終了案内アラーム/目覚まし時計
- ・振動機能をつかった運動不足解消機/万歩計



文字(カタカナ)のデザイン メディアミックス名刺を作ろう

愛知県

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 国語・図工(特別支援学級)

2. 学習活動の概要

1) 単元の目標

既習のカタカナ字形をしっかりつかみ、自分の名前を一文字ずつ表示させて、名刺として友達や先生に紹介する。micro:bitの特性を生かした。効果音を取り入れるなど自分なりのアイデアを生かしたプログラムを作って実行させる。

2) 単元について

3年生から6年生まで在籍する本学級は、文字を読み書きする力も大きな差がある。そこで多くの児童が自信をもって読み書きできるカタカナを学習に取り入れ、全員が共通して分かる、できるという体験をさせたい。また、カタカナを5×5のマトリックスで表示させることが、児童に形を模倣させるのにふさわしい題材である。

ここでは、名前を表示するプログラムだけでなく、複数ある入力に対して、別のプログラム起動させることができるので、各児童の思いを反映させやすいと考えた。どのようなプログラムを作るのかという点については、個々の関心や理解度に応じていくこととし、プログラムが動作する楽しさや面白さ、達成感を味わってもらうことに重点を置くことにする。

3) 教科の学習とプログラミング教育の関連

micro:bitは、5×5のLED、2個のボタンスイッチ、各種センサーなどが搭載されており、パソコンやタブレット端末を使って、ウェブブラウザやアプリ上でブロック型のプログラムを並べることで、簡単な操作でプログラミングができるマイコンボードである。このmicro:bitにプログラムする活動を取り入れて、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験しながら、論理的思考力の育成を目指していきたい。

カタカナの字形とデザインの関係、内容に合ったマークや音楽の選択など、ただ選んだだけでなく、意図をもって選択し、相手を意識した作品(デジタル名刺)づくりをさせたい。

3. 学習指導計画 (全5時間)

時	主な学習活動
1	micro:bitのひみつをさぐる ・仕組みや機能について ・体験その1(♥マークの表示)
2	micro:bitに文字を表示させよう ・前時とは違うマークの表示 ・プリセットされているHello!の表示 ・日本語の表示方法を考える
3	自分の名前を表示させよう ・カタカナを表示させる方法を考える (クリエイティブ・コモンズ4.0 ライセンスにて提供されたカタカナフォントを利用)

	・自分の名前が順に一文字ずつ表示できるようにプログラムを作る
4～5	デジタル名刺を作ろう 【本時 4～5/5】 ・Aボタンを押したら自分の名前が表示されるプログラムを作る ・他のボタンを押(入力)したら効果音やマークが表示されるプログラムを作る ・友達や他の先生に見てもらおう

4. 本時の学習

1) 本時のねらい

名前を表示するプログラムを作成して、見いだした問題を興味・関心をもって追究したり、自分のアイデアを生かしたアクションを取り入れたりする活動を通して、プログラム作りには、相手意識と試行錯誤が不可欠だということを知る。

2) 本時の展開

デジタルめいしをつくろう

	学習活動
1	前時の学習を振り返る。 ・カタカナで自分の名前を表示させるプログラム構成の確認と実行させて動作確認をする。
2	本時の学習を確認する。 ・Aボタンを押して、名前が表示されるようなプログラムを作成する。 (例)Bボタンを押して音楽が鳴るなど、自分のアイデアをプログラミングする。 ・できるまでトライ&エラーを繰り返す。
3	プログラムが完成し、動作確認ができたなら、友達と互いにカードを見せ合う。 ・文字が読めるかどうか、効果音などは場にふさわしいかどうかを確かめる。 ・校長先生に見てもらおう。
4	本時の学習を振り返り、感想を発表。 ・自分で形(今回はカタカナ)を入力すれば、どんな字も表示することができる。 ・Aボタン以外の入力を使えば、たくさんのプログラムを切り替えることができる。

児童B(3年生)が、「難しかったけど、本当にできてうれしい。」と言っていた。達成感を感じていることを実感した。

文字の読み書きの苦手な児童D(5年生)も最後まであきらめずに教師と一緒にカタカナの形を入力できた。

その他にも、「カタカナってマークにしやすい。」、「相手に聞いてもらいたい音(曲)がある」など計画意図通りに児童の学習が展開できたと思うつぶやきがあった。

授業で使用する資料

- ・micro:bit
- ・<https://sanuki-tech.net/micro-bit/appendix/japanese-katakana-font/section/2/>
(サヌキテックネット)
- ・micro:bit用日本語カタカナフォント

第4学年「Let's enjoy "Smiley-Button" Game!」

千葉大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 外国語活動

2. 学習活動の概要

1) 単元や題材などの目標

英語で気持ちを表すイラストをマイコンボードへプログラミングして、これを活用して自分の気持ちや感情について質問をしたり質問に答えたりするようなゲームをすることを通して、自分の気持ちを伝え合う力の素地を養う。

2) 単元や題材などの学習内容

本単元は、第3学年及び第4学年の2内容「思考力、判断力、表現力等」の次の事項を踏まえて、人の気持ちや感情を表す単元を構成した。

(2) 情報を整理しながら考えなどを形成し、英語で表現したり、伝え合ったりすることに関する事項

イ 身近で簡単な事柄について、自分の考えや気持ちなどが伝わるよう、工夫して質問をしたり質問に答えたりすること。

言語活動に関する事項は、「話すこと[やり取り]」にある「(ア)知り合いと簡単な挨拶を交わしたり、感謝や簡単な指示、依頼をして、それらに応じたりする活動」を踏まえて学習活動を組み立てていく。

3) 教科などの学習とプログラミング体験との関係

英国放送協会(BBC)が開発した「micro:bit(マイクロビット)」を活用して、自分の気持ちや感情を表したイラストのプログラミングを体験させることにした。小学校学習指導要領(平成29年告示)解説、外国語活動・英語編には、「指導に当たり、児童の関心を高め、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につながるよう、活動に応じたデジタル教材等の活用が考えられる」とある。これを踏まえて、自分の気持ちや感情を表すような「話すこと[やり取り]」の学習活動の目標を、より児童の関心を高めた上で達成できるような学習活動を計画した。

micro:bitには、25個の赤色LED、ボタンなどが搭載されている。パソコンやタブレット端末を使って、ウェブブラウザやアプリ上から、ブロック型のプログラムを並べることで、簡単な操作でプログラミングができるマイコンボードである。micro:bitの25個の赤色LEDを活かして、様々な表情をいわゆる「ドット絵」でプログラムすることで、「Aボタンを押したら、悲しい顔(sad)が出る」「Bボタンを押したら、嬉しい顔(fabulous)が出る」といった具合に、様々な感情を表すドット絵を表示することができる。

ボタン操作に応じて、自分が表したい表情のドット絵を1人1人がmicro:bitで表示できるようにすることで、感情を伝えあうようなやり取りを、ゲーム的要素を取り入れて楽しく活動することが期待できるだろう。

本学級の児童は、3年生からプログラミング体験を行っているため、micro:bitの利用についてもある程度慣れている。このような実態を踏まえて、児童の過重負担とならないように簡単な解説を行った上で、児童がプログラミングを体験する際も、英語の言語環境でプログラミングができるようにした。

3. 学習指導計画（全2時間）

次	時	主な学習活動
1	1～2	Feeling(感情について知ろう) <ul style="list-style-type: none"> ● 英語の音楽を通して、感情を表す単語と出会う ● 音楽で出た単語以外にも、様々な感情を表す単語があることを知る ● 感情を表すドット絵を、micro:bitにプログラムする ● プログラムしたmicro:bitを1人1台持って、友達と感情を伝えあうゲームをする

4. 本時の学習

1) 本時のねらい

英語で気持ちを表すイラストをマイコンボードへプログラミングして、これを活用して自分の気持ちや感情について質問をしたり質問に答えたりするようなゲームをすることを通して、自分の気持ちを伝え合う力の素地を養う

2) 新学習指導要領上の位置づけ

第3学年及び第4学年 2内容「思考力、判断力、表現力等」

(2) 情報を整理しながら考えなどを形成し、英語で表現したり、伝え合ったりすることに関する事項




イ 身近で簡単な事柄について、自分の考えや気持ちなどが伝わるよう、工夫して質問をしたり質問に答えたりすること。

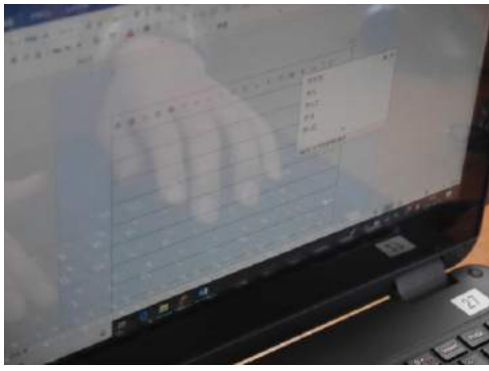
言語活動に関する事項 「「話すこと[やり取り]」

(ア) 知り合いと簡単な挨拶を交わしたり、感謝や簡単な指示、依頼をして、それらに応じたりする活動

3) 本時の展開

	学習活動	児童の様子
1	HRT(Home-Room Teacher)と一緒に、ALT(Assistant Language Teacher)へ挨拶をする <ul style="list-style-type: none"> ・英語で挨拶をする。 <ul style="list-style-type: none"> -HRT&Children “Good morning, ●●-Sensei.” ・今の気分を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> -ALT “How are you?” -Children “I’m fine.”など ・今日の天気を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> -ALT “How’s the weather?” -Children “Sunny.”など 	
2	英語の歌を歌う (Hello song)	

3	<p>感情に関する単語を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> •単語happy, fabulous, asleep, confused, silly, surprised, meh(so-so), sad, angryを提示する •ALTの後に続いて発声して、発音を確認する 	
4	<p>感情を表す表情を、micro:bitへプログラミングする</p> <ul style="list-style-type: none"> •英語環境で使用するプログラムのブロックを確認する <ul style="list-style-type: none"> - “on button ● pressed” “show icon” •Aボタン, Bボタン, A+Bボタンを押した場合, どの表情を出すかを考えプログラムする 	
5	<p>プログラムしたmicro:bitとビンゴカード” Let’s enjoy “Smiley-Button” Game!”を使いビンゴゲームをする</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教室内を歩き回り, ペアになって挨拶をする。 <ul style="list-style-type: none"> -C1“Hello.” C2”Hello.” 2. 感情を尋ねる。尋ねられたら, micro:bitのボタンを押して, 出た表情を自分の感情として答える。 <ul style="list-style-type: none"> -C1”How are you?” C2”(ボタンを押してhappyの表情が出た) I’ m happy.” 3. 2の逆を行う。 <ul style="list-style-type: none"> -C2”How are you?” C1”(ボタンを押してsadの表情が出た) I’ m sad.” 4. ビンゴカードに, 尋ねた人が出した表情のマスに, その人の名前を英語で書き, 別れる。 <ul style="list-style-type: none"> -C1“See you.” C2”See you.” <p>上の1～4を繰り返し, ビンゴカードのマスを埋めていく。</p>	
6	<p>ビンゴした児童がいるか確認し, ALTと再度単語を発声する。</p>	
7	<p>HRTと一緒に, ALTとお別れの歌を歌う (Good-bye song)</p>	

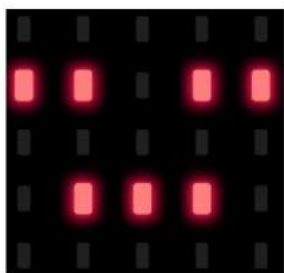
8	授業を振り返る •Wordファイルに日本語でタイピングし、その内容をFormsへ送信する	
---	---	--

本時で利用した資料

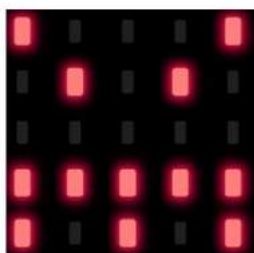
- Smiley Buttons - Microsoft MakeCode <https://makecode.microbit.org/projects/compass>
- (イ) ワークシート「Let's enjoy "Smiley-Button" Game!」

Let's Enjoy Smiley Button Bingo!

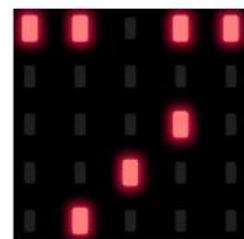
Name(_____)



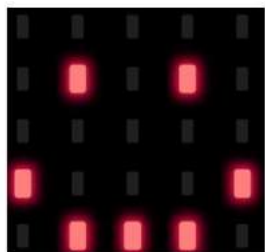
asleep



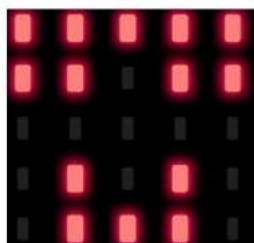
angry



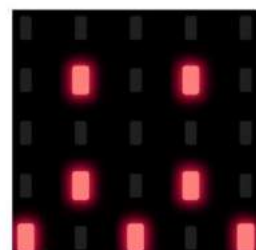
meh (so-so)



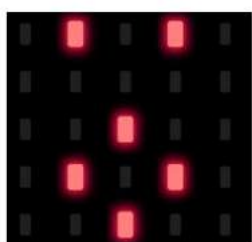
happy



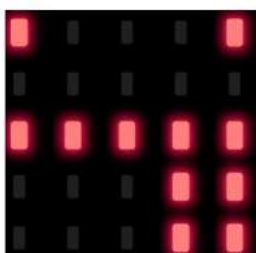
fabulous (great)



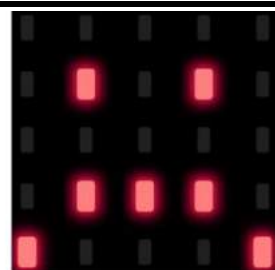
confused



surprised



silly



sad

第4学年 「私たちの相性診断！？」

千葉大学教育学部附属小学校

※こちらの資料は、下記サイトに掲載されている指導案を転記したものです。

<https://wdlc100.com/>

1. 科目 特別活動

2. 学習活動の概要

1) 単元や題材などの目標

乱数をプログラムしたマイコンボードを使用することを通して、集団や自己の生活、人間関係の課題を見だし、解決するために話し合い、合意形成を図ったり、意思決定したりすることができるようにする。

2) 単元や題材などの学習内容

本単元は、次の事項を踏まえて単元を構成した。

・学級や学校における生活づくりへの参画

・学級や学校における生活上の諸問題の解決

学級や学校における生活をよりよくするための課題を見だし、解決するために話し合い、合意形成を図り、実践すること

児童は「笑いのある学級」を目標に、よりよい生活を送ろうと考えている。そこで、楽しく豊かな学級生活づくりについて体験的に考えられるような学習活動を組み立てた。

3) 教科等の学習とプログラミング体験との関連

英国放送協会(BBC)が開発した「micro:bit(マイクロビット)」を活用して、児童同士が自然にふれ合えるような体験活動を行っていく。小学校学習指導要領(平成29年告示)解説特別活動編には、発達的な特質を踏まえた指導として、中学年では「例えば、児童の集団活動に対する強い興味・関心の出現、自発的な活動への要求の高まりなどを積極的に生かし、自分の行動や集団としての活動の成果や反省を踏まえて、特に楽しく豊かな学級生活づくりのための係活動などの充実を図ったり、多様な集団に所属してよりよい人間関係を築く態度を形成するための活動を充実させたりする必要がある」とされている。これを踏まえて、より児童の関心を高められるような体験活動を取り入れた学習活動を計画した。

micro:bitには、25個の赤色LED、5つの入出力ピンなどが搭載されている。パソコンやタブレット端末を使って、ウェブブラウザやアプリ上から、ブロック型のプログラムを並べることで、簡単な操作でプログラミングができるマイコンボードである。micro:bitの25個の赤色LEDと指でタッチしても入力として検知できるピンを活かして、ピンを指で触ると1～100の乱数が表示できるようなプログラムをすることができる。児童がペアになり、片方の手をつなぎ、もう片方の手でmicro:bitのピンを触ることで、1～100の乱数が表示されることで、楽しく人間関係づくりをすることが期待できるだろう。

しかし、児童の人間関係を数値で可視化することができるため、期待される効果を発揮するためには、次の3点のような教育的配慮が必要となる。1点目は、あくまで「乱数」が表示されるために、その2人の相性を数値で確実に測定している訳ではないという点を踏まえさせる点である。そのため、導入でなぜそのような数値が出るかという点を予想させ、乱数がプログラムされているという点を十分理解させるようにしたい。2点目は、数値を1回きりで測定するのではなく、一定以上の数値が出るまで続けるという点である。前向きな雰囲気体験活動が終えられるような配慮を行いたい。3点目は、ペアを組む際は、同じ班にするなどの制約を設けることである。自由にペアを組んでよいとすると、仲の良い人たちだけで群れてしまう可能性があるため

ある。

本学級の児童は、3年生からプログラミング体験を行っているため、micro:bitの利用についてもある程度慣れている。このような実態を踏まえて、サンプルコードを出さずに、プログラムされたmicro:bitがどのようなプログラムをされているか予想させた上で、過重負担とならないような形でプログラミング体験ができるようにした。

3. 学習指導計画(全1時間)

次	時	主な学習活動
1	1	相性診断ができるmicro:bitを作ろう <ul style="list-style-type: none">● 学級の目標と達成状況について振り返る● 事前にプログラムされたmicro:bitを使った相性診断の方法を演示する● どのようなプログラムがされているか予想し発表する● micro:bitに乱数を使ったプログラムをする● プログラムしたmicro:bitを1人1台持って、班で相性診断ゲームをする● 活動を振り返る

4. 本時の学習

1)ねらい


乱数をプログラムしたマイコンボードを使用することを通して、集団や自己の生活、人間関係の課題を見だし、解決するために話し合い、合意形成を図ったり、意思決定したりすることができるようにする。




2)新学習指導要領上の位置付け

- ・学級や学校における生活づくりへの参画
- ・学級や学校における生活上の諸問題の解決

学級や学校における生活をよりよくするための課題を見だし、解決するために話し合い、合意形成を図り、実践すること

3)展開

	学習活動
1	学級・班の目標と達成状況について振り返る ・「笑う」ということがあるが、もっと笑いのある学級にできないか考える
2	事前にプログラムされたmicro:bitを使った相性診断の方法を演示する 

3	どのようなプログラムがされているか予想し発表する
4	<p>micro:bitに乱数を使ったプログラムをする</p> 
5	<p>プログラムしたmicro:bitを1人1台持って、班で相性診断ゲームをする</p> 
6	<p>活動を振り返る</p> 

本時で利用した資料

- Love Meter- Microsoft MakeCode <https://makecode.microbit.org/projects/love-meter>