

プログラミング教育 学習指導計画

1. 単元名

「交通信号システムを作ろう！」

2. 単元観

小学校学習指導要領解説総則では、小学校においては、「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を「各教科等の特質に応じて」「計画的に実施すること」と規定している。文部科学省の『小学校プログラミング教育の手引（第二版）』では、プログラミング教育の位置づけを以下のように分類している。

A	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
B	学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
C	教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
D	クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
E	学校を会場とするが、教育課程外のもの
F	学校外でのプログラミングの学習機会

本指導計画は、『小学校プログラミング教育の手引（第二版）』で示される「C教育課程内で各教科等とは別に実施するものの」の「C-① プログラミングの楽しさや面白さ、達成感などを味わえる題材などでプログラミングを体験する例」および「C-② 各教科等におけるプログラミングに関する学習活動の実施に先立って、プログラミング言語やプログラミング技能の基礎についての学習を実施する例」に該当する学習である。あくまで、今後の教科書改訂で取り入れられる各教科内でのプログラミング教育を円滑に実施していくための導入編的な指導計画である。つまり、この指導計画を導入しただけでは新指導要領の内容すべてを達成したわけではないことに留意してほしい。しかし、これらの学習を行った児童は「A-① 算数（第5学年）プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面」「A-② 理科（第6学年）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等をプログラミングを通して学習する場面」「B-① 音楽（第4学年）様々なリズム・パターンを組み合わせる音楽をつくることをプログラミングを通して学習する場面」でも、つまずきなく学習を進めることができると予想される。また、「B-③ 家庭（第6学年）自動炊飯器に組み込まれているプログラムを考える活動を通して、炊飯について学習する場面」の要素を指導計画の1時間目に盛り込んでいる。と、いったことから、プログラミング学習のねらいをおおむね達成できる指導計画として使えるのではないかと考えられる。

今回は、総合的な学習の時間を活用した指導計画であるが、教科（算数・理科等）の学習の中でプログラミングを取り入れるには、児童および、授業者が十分なプログラミングに対する理解と習熟が必要不可欠であるため、児童および、授業者双方のプログラミングに対する理解を深める学習計画を考えた。

必要に応じて外部機関の物的・人的支援を得ながらプログラミング教育の本格実施に備えてほしい。

3. 目標

【知識・技能】

身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

【思考力・判断力・表現力等】

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

【学びに向かう力・人間性等】

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

4. 単元計画

【1年次目…5学年】「プログラムをして信号機を作ろう」

時数	目標	内容
1	身近な生活でコンピュータが活用されていることを知る。 【知・技】	身の回りでコンピュータが活用されている場面を知り、プログラムによって動作していることを知る。
2	プログラムを作成するソフトウェアの使い方を知る。 【知・技】	スクラッチの使い方を知り、簡単なプログラム作成に親しむ。
3	自分の意図する動作を実現するための手順を、プログラミングできる。 【思・判・表】	プログラミングを行い、LEDを意図通りに点灯させる。
4	※3・4時間目を通して実施することが可	プログラム組み合わせ、交通信号システムを作成する。
5	コンピュータの働きを身の周りの生活に生かす方法を考える。 【学び・人間性】	LEDとプログラム、センサー等を用いてできそうなことを考え、交流する。

5. 指導案

【1年次】

(1時間目 / 5時間)

本時の目標

身近な生活でコンピュータが活用されていることを知る。【知・技】

<p>導入</p>	<p>学習活動（主な発問と児童の予想される反応）</p> <p>(1) 身近な「コンピュータ」について話し合う。</p> <p>○ コンピュータと聞いて、思い浮かぶものを出し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">パソコン、スマホ、タブレット</div> <p>○ コンピュータが使われている物のイメージを広げる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">テレビ、ゲーム機、デジタルカメラ、自動車</div>	<p>●指導上の留意点 ◆指導の工夫 ★評価</p> <p>● 「コンピュータ」という言葉になじみやすいものから想起させる。</p> <p>● 画像を提示し、イメージを具体化させる。</p> <p>● マイコンが内蔵されていることを知らせる。</p>																
<p>身近な生活の中で使われているコンピュータについて知ろう。</p>																		
<p>展開</p>	<p>(2) コンピュータ（マイコン）が使われている物とそうでないものに分類する。</p> <p>○ コンピュータにはプログラムが組み込まれていることを知る。</p> <p>○ 炊飯器を例にプログラムの動作を考える。</p> <p>○ 設定された動作の流れのことを「プログラム」ということを知る。</p> <table border="1" data-bbox="236 1310 849 1691" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">使われている物</th> <th style="width: 50%;">使われていないもの</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電子レンジ</td> <td>懐中電灯</td> </tr> <tr> <td>扇風機（新）</td> <td>延長コード</td> </tr> <tr> <td>ストップウォッチ</td> <td>目覚まし時計</td> </tr> <tr> <td>洗濯機</td> <td>ドライヤー</td> </tr> <tr> <td>掃除機（新）</td> <td>掃除機（古）</td> </tr> <tr> <td>温水洗浄便座</td> <td>オーブントースター</td> </tr> <tr> <td>ストーブ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	使われている物	使われていないもの	電子レンジ	懐中電灯	扇風機（新）	延長コード	ストップウォッチ	目覚まし時計	洗濯機	ドライヤー	掃除機（新）	掃除機（古）	温水洗浄便座	オーブントースター	ストーブ		<p>● 条件によって分岐するフローチャート（※1）を提示する。</p> <p>● 製造・販売された年代や搭載されている機能によってはコンピュータ（マイコン）が使われていたり、使われていなかったりすることに留意する。</p> <p>◆ 実際に物を用意して触らせながら分けさせてもよい。解答する際には、どんな機能がコンピュータを使っているか押さえながら行う。</p> <p>★ 動作が自動化されている物を区別できているか。</p>
使われている物	使われていないもの																	
電子レンジ	懐中電灯																	
扇風機（新）	延長コード																	
ストップウォッチ	目覚まし時計																	
洗濯機	ドライヤー																	
掃除機（新）	掃除機（古）																	
温水洗浄便座	オーブントースター																	
ストーブ																		
<p>コンピュータはプログラムによって動作している。</p>																		
<p>まとめ</p>	<p>(4) 次時以降への見通しを持つ</p> <p>○ スクラッチの使い方を学習してから、LEDの制御につなげることを知る。</p>	<p>● 3・4時に使用する教材を提示し、スクラッチとラズベリーパイを使用することを知らせる。</p>																

(2時間目 / 5時間)

本時の目標

プログラムを作成するソフトウェアの使い方を知る。【知・理】

	学習活動 (主な発問と児童の予想される反応)	●指導上の留意点 ◆指導の工夫 ★評価							
導入	<p>(1) 教材について知る。</p> <p>○ スクラッチについてどんなソフトウェアか知る。</p>	<p>● コンピュータにスクラッチをインストールしておく。</p>							
展開	スクラッチの使い方を知り、簡単なプログラムを作ってみよう。								
	<p>○ スクラッチの画面構成と使用方法を説明する。</p> <p>(2) 手順書を参考にして、プログラミングを行い操作に慣れる。</p> <p>○ スクラッチを用いて手順書通りにプログラミングする。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>課題番号</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>イラストを回転させる ・クリック ・ループ ・条件 (キー)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>イラストを移動させる ・ループ ・座標 ・条件 (キー)</td> </tr> <tr> <td>発展課題</td> <td>活用してみよう ・10回ループ ・キーで動作 ・3回回って ・もし…でなければ ・プログラムの連結</td> </tr> </tbody> </table>	課題番号	内容	1	イラストを回転させる ・クリック ・ループ ・条件 (キー)	2	イラストを移動させる ・ループ ・座標 ・条件 (キー)	発展課題	活用してみよう ・10回ループ ・キーで動作 ・3回回って ・もし…でなければ ・プログラムの連結
課題番号	内容								
1	イラストを回転させる ・クリック ・ループ ・条件 (キー)								
2	イラストを移動させる ・ループ ・座標 ・条件 (キー)								
発展課題	活用してみよう ・10回ループ ・キーで動作 ・3回回って ・もし…でなければ ・プログラムの連結								
まとめ	<p>(3) 次時への見通しを持つ。</p> <p>○ プログラミングを行い、LEDを意図通りに制御する学習をすることを知る。</p>	<p>● 次時に使用する教材を提示する。</p>							

(3時間目 / 5時間)

本時の目標

自分の意図する活動を実現するための手順を、プログラミングできる。【思・判・表】

	学習活動 (主な発問と児童の予想される反応)	●指導上の留意点 ◆指導の工夫 ★評価
導入	(1) 教材について知る。 <input type="radio"/> 使用する実験キットとプログラムの入力の手順について知る。 <input type="radio"/> 実験手順を知る。	● スライドを活用してキットとプログラミングの説明をする。
展開	プログラミングを行って、LED を指示通りに光らせよう。	
	(2) LED を発光させる演習に取り組む。 <input type="radio"/> 基本課題に取り組む <input type="radio"/> 早く進んだグループは発展課題に取り組む。 (3) 別の LED 色の光らせ方について知る。 <input type="radio"/> 説明を聞き、出力先を変えることで点灯する色が変わることを知る。	● 必要に応じて個別に支援する。(指導する人員に余裕を持たせる) ★ 意図通りに動作させるために必要な数値や使用するスクリプトを判断できる。
まとめ	プログラムを設定すると LED を自動的に制御できる。	
	(4) 感想を交流し、プログラミングの面白さを共有する。 <input type="radio"/> 振り返りカードに記述し、学習を振り返る。	

(4時間目/5時間) ※3・4時間目を通して実施することも可

本時の目標

自分の意図する活動を実現するための手順を、プログラミングできる。【思・判・表】

	学習活動 (主な発問と児童の予想される反応)	●指導上の留意点 ◆指導の工夫 ★評価
導入	(1) 前時を振り返る。 ○ LED の光らせ方と基本的な動作について復習する。	● 点滅、点灯する LED の切り替えについておさえる。
展開	プログラミングを組み合わせて、交通信号機を設計しよう。	
	(4) 複数の色を使ったプロジェクトに取り組む。 ○ 自動車信号の設計に取り組む。 ○ 歩行者信号の設計に取り組む。 ○ 2つを組み合わせたシステムの設計に取り組む。	● 必要に応じて個別に支援する。(指導する人員に余裕を持たせる) ◆ 「点滅」と「LEDの切り替え」のヒントカードを用意して、つまずいた児童に手渡す。 ★ 目的の動作を達成するための処理の流れを思考・判断し、プログラム上に表現できる。
	プログラムを組み合わせるといろいろな動作ができる。	
まとめ	(4) 感想を交流し、プログラミングの面白さを共有する。 ○ 振り返りカードに記述し、学習を振り返る。	

(5時間目 / 5時間)

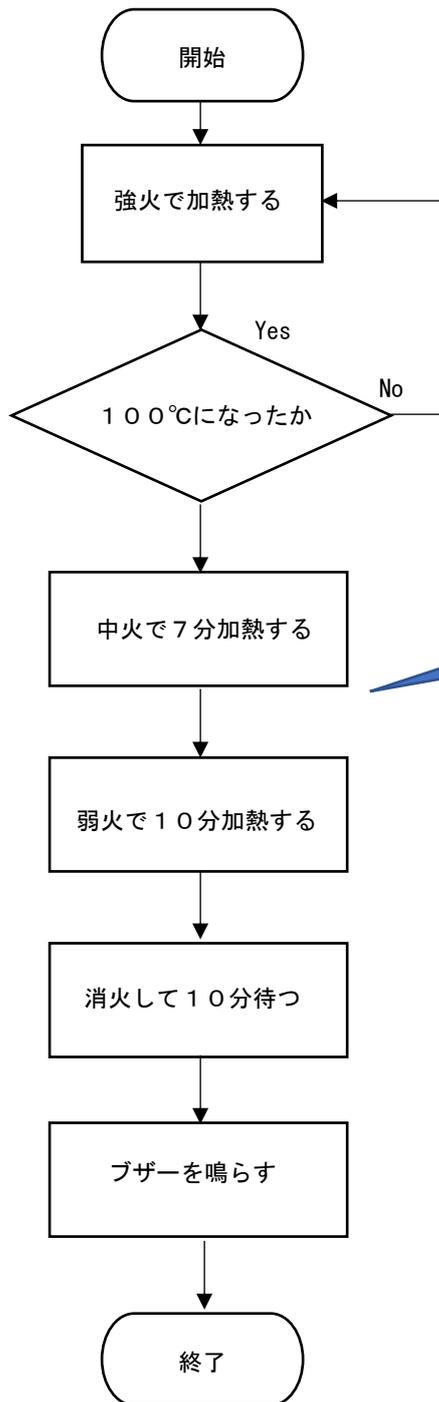
本時の目標

コンピュータの働きを身の回りの生活に生かす方法を考える。【学び・人間性】

	学習活動 (主な発問と児童の予想される反応)	●指導上の留意点 ◆指導の工夫 ★評価
導入	<p>(1) 前時の学習を振り返る。</p> <p>○ LED を制御して、どのような動作ができたか交流する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>点滅のタイミングを変えられた 点灯時間を自由にできた 繰り返すことができた ボタンでオン・オフできた 違う色もあったよ</p></div>	<p>● 前時の課題を想起させやすいよう、写真等やプログラムしたときの画像を用意しておく。</p>
展開	<p>LED を制御して、できそうなことを考えよう。</p>	
	<p>(2) プログラムで LED を制御して、身近な生活で生かせそうなものを考える。</p> <p>○ フィッシュボーン図を用い、できそうなことを決め、必要となる要素やパーツを洗い出す。</p> <p>○ アイディアを整理し、まとめる。</p>	<p>● 存在するセンサー類の一覧と機能を提示する。</p> <p>● ポスターにイラスト、機能の説明、必要なパーツ、動作の流れ等を簡単にまとめ</p>
まとめ	<p>LED の制御で、いろいろなことができそうだ。</p>	
	<p>(3) アイディアを交流し、デバイスを制御することの良さや面白さに気付く。</p>	

1時間目に提示するフローチャート

※ 1



条件によって動作が変わる
条件分岐についてふれる。

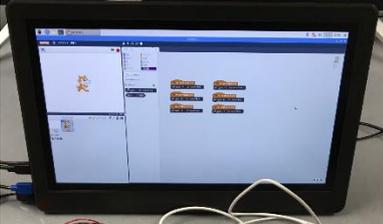
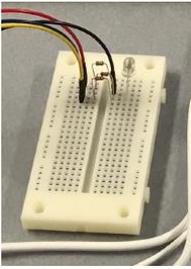
順次プログラムが流れていくこ
とを指導する。

6. 【付録】

用語集

スクラッチ	MIT メディアラボが開発したプログラミング言語学習環境。コーディングを覚える必要がないため、初等教育段階でプログラミング的思考を育むのに適している。パーツを当てはめるだけでパズルのようにプログラミングできる。NHK の E テレでも取り上げられている。
ラズベリーパイ	ARM プロセッサを搭載したシングルボードコンピュータ。教育用として開発。イギリスのラズベリーパイ財団によって開発されている。
デバイス	電子回路の部品のこと。LED や抵抗、トランジスタや光センサーなどもデバイスと呼ぶ。
LED	発光ダイオード (light emitting diode) 青、緑、赤の種類がある。電球とは異なり、極性があるため、反対方向につなぐと動作しない。保護抵抗を接続しないと過電流により破損する。
マイコン	マイクロコンピュータ。近年のあらゆる電子機器や家電製品に組み込まれている。
フローチャート	プロセスの各ステップを箱で表し、流れをそれらの箱の間の矢印で表すことで、アルゴリズムやプロセスを表現する図である。
スクリプト	スクラッチでいうと、処理命令のセットのこと。動かす、回す、もし～ならなどの処理命令などが一例。

使用した教材について

名称と写真	価格	説明	備考
 <p>ラズベリーパイ本体</p>	<p>総額 8,000～10,000 円／台程度 本体 6,000 円程度 ケース 1,000 円程度 AC アダプタ 1,500 円程度</p>	<p>コンピュータ本体 簡単な初期設定が必要</p>	
 <p>HDMI 入力のモニター</p>	<p>5,000～30,000 円／台程度</p>	<p>HDMI 入力ができるモニター</p>	<p>PC 室のものや 通常のテレビも 流用可能</p>
 <p>LED・ケーブル類</p>	<p>1,000 円／台程度</p>	<p>ブレッドボードという部品を接続する板と LED・抵抗器・接続ケーブル</p>	<p>すべてが接続されたものも販売されている</p>
 <p>USB マウス・キーボード</p>	<p>各 1,000 円／台程度</p>	<p>USB 接続のマウスとキーボード</p>	<p>汎用品 PC 室のものを 流用可能</p>
 <p>スクラッチ</p>	<p>無料</p>	<p>プログラミングを簡単に進めるためのソフトウェア</p>	<p>ラズベリーパイの OS「ラズビアン」には初期状態でインストールされている</p>