

「micro:bit を利用したプログラミング」学習指導案

担当者氏名 高橋 参吉
(NPO 法人 学習開発研研究所)

1. 日 時 令和 5 年(2023 年) 6 月 25 日(日)
 テーマ 1 : 10:00~12:00、テーマ 2 : 13:30~15:30
2. 場 所 京田辺市中央公民館 研修室(3, 4)
3. 指導学年 児童生徒 (小学生 (5 年以上)、中学生)、各テーマ 10 名 (自由応募(注 1))
4. 教科書 テーマ 1、2 の資料などのプリント、参考文献(注 2)
5. 単 元 名 micro:bit を利用したプログラミング
6. 単元目標
 小中学校に配布済みの同等機器 (iPad など) を利用して、児童生徒に論理的思考の必要性をプログラミングの体験を通じて学習する。
7. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<テーマ 1> コンピュータとじゃんけんをしてみよう		
<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの基本(順次・分岐・反復構造)について理解し、簡単なプログラムが作成できる。 ・micro:bit での乱数の利用方法を理解している。 ・コンピュータとじゃんけんを行うプログラムについて理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グー、チョキ、パーをアイコンなどで表現できる。 ・じゃんけんの勝敗について考えることができ、勝敗を数値で表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・じゃんけんのアルゴリズムやプログラムに興味・関心を持ち、主体的に取り組んでいる。 ・Bluetooth で micro:bit と iPad を接続することにより無線通信に興味を持ち、粘り強く取り組んでいる。
<テーマ 2> カラーLED を点灯してみよう		
<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの基本(順次・分岐・反復構造)について理解し、簡単なプログラムの作成ができる。 ・micro:bit と物理的に接続する端子(デジタル端子)を利用して LED など接続する方法を理解している。 ・LED を点灯するプログラムや Neopixel の制御を行うプログラムについて理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・Neopixel の制御プログラムを利用して、さまざまな色を表現できる。 ・Neopixel を利用して、さまざまな色の点灯の手順について考えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・LED の点灯や Neopixel の制御のアルゴリズムやプログラムに興味・関心を持ち、主体的に取り組んでいる。 ・Bluetooth で micro:bit と iPad の接続することにより、無線通信に興味を持ち、粘り強く取り組んでいる。

8. 単元指導計画

テーマ1：コンピュータとじゃんけんをしてみよう 2時間（50分、2コマ）

テーマ2：カラーLEDを点灯してみよう 2時間（50分、2コマ）

9. 指導にあたって

・生徒観

応募者の児童生徒は、小学生（5年以上）及び中学生で、校種も学年も異なる。応募者の児童生徒の実態にそってグループ分けし、各テーマ10名程度なので少人数の学習指導を行う。また、講習の最初に、コンピュータや情報に対する知識について聞いた上で、学習指導を行う。

・指導観

筆者をはじめ学習開発研究所の会員は、大きく変わった新学習指導要領の内容を中心に、小学校から中学校への接続、さらに、高校への接続を考慮したプログラミング的思考及び情報の科学的理解を深めるための教材を作成し、その教材を利用した指導法について検討している(注3)。このプログラミング教室における指導についても、その検討結果を踏まえて行う。

・教材観

教材のコンセプトは、「教材を観て、自分で確認して、自らが納得する」であり、教材はビジュアル言語を利用して開発している。小学校のプログラミング言語は、主に、Scratch(スクラッチ)が利用されているが、ここでは、中学校や高校への接続も意識し、micro:bit(マイクロビット)を利用して行う。テーマ1の教材は、小学校の総合的な学習の時間や算数で利用でき、テーマ2の教材は、小学校の総合的な学習の時間や理科で利用できる。さらに、資料の中に、〈参考〉と記載している教材については、高校の情報科へに繋がる教材である。

10. 本時の指導目標

<テーマ1>（2時間）

コンピュータ（micro:bit）によるプログラミングで、プログラムの基本（順次・分岐・反復構造）について学ぶ。さらに、micro:bitでの乱数を利用して、じゃんけんのグー、チョキ、パーの発生方法やアイコンを利用した表現方法について学ぶ。コンピュータとじゃんけんを行うプログラムの作成を通して、また、じゃんけんの勝敗について考えることによって、論理的思考力を身につける。また、Bluetoothでmicro:bitとiPadを接続することにより、無線で通信することの必要性(※)についても学ぶ。

※無線通信を使って、AさんとBさんの対戦型じゃんけんの自動判定(応用)まで実施する場合は、もう1時間は必要である。

<テーマ2>（2時間）

コンピュータ（micro:bit）によるプログラミングで、プログラムの基本（順次・分岐・反復構造）について学ぶ。さらに、micro:bitのデジタル端子を利用してLEDと接続する方法について学ぶ。LEDを点灯するプログラムやフルカラーLED（Neopixel）の制御を行うプログラムを作成することにより、論理的思考力を身につける。また、Bluetoothでmicro:bitとiPadを接続することにより、無線で通信することの必要性についても学ぶ。

11. 準備物

- ・プログラミングの指導資料（テーマ1：8ページ）（別紙）
- ・プログラミングの指導資料（テーマ2：10ページ）（別紙）
- ・micro:bitによるiPadでの操作資料（7ページ）（別紙）
- ・教材一覧表（URL、QRコード記載）（1ページ）（別紙）
- ・micro:bit（電池ボックス、単3電池、USB端子への接続ケーブル付） 10セット（合計20台）
- ・LED(3V用) 10個、Neopixel（棒状（Stick型））10個、接続線（クリップ付）

12. 注意事項等

（注1）＜小中学生のためのプログラミン教室＞（後援 京田辺市教育委員会）

下記のWebに、「小中学生のためのmicro:bitを利用したプログラミング教室」の案内、参加申込書（申し込み先のフォームを含む）を掲載している。

<https://u-manabi.net/ild-pkouza/>

応募者については、概要は、下記の通りである。

- ・児童生徒は、テーマ1、もしくは、テーマ2のいずれかで応募する。
- ・保護者、引率者も、参加は可である。

（注2）＜参考文献＞

高橋参吉、喜家村奨、稲川孝司：micro:bitで学ぶプログラミング、
ブロック型からJavaScriptそしてPythonへ、コロナ社(2019)

<https://u-manabi.net/microbit/>

（注3）＜科学研究費＞

研究代表者 喜家村奨(帝塚山学院大学)：「初等・中等教育の接続を考慮したプログラミング的思考を育成する教材及び指導法の開発」

<https://u-manabi.net/microbit/kaken/>

13. で記述する本時の指導計画は、プログラミング教室での指導計画(概略)である。そのため、テーマ1（2時間）とテーマ2（2時間）に分けて記載している。また、テーマ1とテーマ2の1時間目の最初の部分は、重複した内容となっている。

小学校や中学校で、指導する学年・学級が確定している場合は、例えば、『micro:bitを利用した「総合的な学習の時間」におけるプログラミング学習の指導』が考えられる。

この場合の学習指導案は、対象の児童生徒に合わせて、指導計画（単元は2～4時間程度）も、詳細な内容で記載できると考えられる。

13. 本時の指導計画(概略)

13-1 <テーマ1> 1時間目

※プログラムは、micro:bitのシミュレータ画面のみで利用する。

指導過程	時間	指導項目(学習項目)	指導内容(学習内容)、学習活動	指導上の留意点
導入	5分 12分	プログラミング体験について micro:bitのアプリのインストール	・iPadに、micro:bitのアプリのインストールをする。	可能ならば講習前に、インストールを行う。
	2分 5分	資料<iPadでの操作> 1. micro:bitの特徴(1ページ) 3. エディタによるプログラムの作成(2ページ)	・「プログラムを作る」をタップし、プロジェクトを作成する。	
展開	3分 35分	資料<プログラミング(テーマ1)> 1. micro:bitのプログラム(1ページ)	・1-1のプログラム(preil-1)、1-2のプログラム(preil-2)を作成する。	
	10分	2. プログラムの基本(順次構造、反復構造) 2-1 順次構造、2-2 反復構造(繰り返し5回)の説明 カウンターの利用(繰り返し5回)のプログラムの説明	・2-1のプログラム(prei2-1)、2-2のプログラム(prei2-2)を作成する。 ・カウンターの利用(prei2-3)は、簡単に説明する。 ・ブロックからプログラミング言語の自動変換について触れる。	変数の説明は簡単にする。
	10分	3. プログラムの基本(分岐構造) 3-1 分岐構造(分岐2つ) 3-2 分岐構造(分岐2つ、乱数の利用)の説明、変数の説明	・3-1のプログラム(prei3-1)、3-2のプログラム(prei3-2)を作成する。	
	12分	4. コンピュータとじゃんけん 4-1 アイコン表示(分岐3つ)、4-2 アイコン表示(分岐3つ、乱数の利用)を説明、乱数について説明	・4-1のプログラム(prei4-1)、4-2のプログラム(prei4-2)を作成する。	グー、チョキ、パーをアイコンで表示する。
まとめ	3分	プログラムの基本構造(3つ) 変数、繰り返しの回数 乱数		

13-1 <テーマ1> 2時間目

※プログラムを micro:bit へダウンロードして利用する。

指導過程	時間	指導項目(学習項目)	指導内容(学習内容)、学習活動	指導上の留意点
導入 10分	6分 4分	資料<iPadでの操作> 2. iPadでmicro:bitの利用(2ページ) 4. プログラムのmicro:bitへのダウンロード(1ページ)	・iPadとmicro:bitの「ペアリング」を行う。 ・1時間目の最後に作成した、4-2のプログラム(prei4-2)をダウンロードし、実行する。	事前に、micro:bitの名称(ペアリング)は記載しておく。
展開 37分	15分 10分 4分 5分 3分	資料<プログラミング(テーマ1)> 4. コンピュータとじゃんけん 4-3 コンピュータの手(繰り返しは5回)の説明 カウンターと変数 4-4 自分の手(スイッチボタンの利用)の説明 スイッチボタン(3つ)の説明 コンピュータとじゃんけんの実施 <参考> じゃんけんの勝敗の判定する表についての説明 <参考> コンピュータの手の出す回数を調べるプログラムの説明及び演示	・4-3のプログラム(prei4-3)を作成する。 ・4-4のプログラム(prei4-4)を作成する。 ・4-4のプログラム(prei4-4)をダウンロードし、実行する。 ・実際に、5回行って停止の時間に問題があれば、プログラムの時間を変更する。 ・表のいくつかの例で、余りの計算 $((A-B+3)/3)$ を試みる。 ・Aさん(自分)とBさん(相手)が対戦した時、無線通信を使って、自動判定できることを紹介する。 ・Pythonのプログラムへの変換を見せる。	展示で紹介している。 時間がなければ省略する。
まとめ	3分	・スイッチボタン ・勝敗の判定表について		

13-2 <テーマ2> 2時間目

※プログラムを micro:bit へダウンロードして利用する。

指導過程	時間	指導項目(学習項目)	指導内容(学習内容)、学習活動	指導上の留意点
導入 10分	6分 4分	資料<iPadでの操作> 2. iPadでmicro:bitの利用(2ページ) 4. プログラムのmicro:bitへのダウンロード(1ページ)	・iPadとmicro:bitの「ペアリング」を行う。 ・1時間目の最後のプログラム(p-rei4-3)をダウンロードし、実行する。	事前に、micro:bitの名称(ペアリング)は記載しておく。
展開 37分	10分 7分 10分 10分	資料<プログラミング(テーマ2)> 4-3 スイッチによるLEDの点灯の説明 スイッチボタン(3つ)の説明 5. フルカラーLEDの制御 Neopixelの説明 micro:bitとNeopixelの接続の説明 ライブラリ、拡張機能の説明 Neopixelのインストール 5-1 Neopixelの点滅(赤色の点滅)の説明 フルカラー、RGBの説明 5-2 Neopixelの点滅(8色の点灯)の説明および演示 5-3 Neopixelの点滅(色の上下移動)の説明および演示 Neopixelの点滅(2色の上下移動)の説明	・4-3のプログラム(p-rei4-3)を作成する。 ・4-3のプログラム(p-rei4-3)をダウンロードする。 ・LEDを接続し、スイッチ回路を作成する。 ・Neopixelについて説明する。 ・接続するデジタル端子について説明する。 ・拡張機能のインストールをする。 ・5-1のプログラム(p-rei5-1)を作成する。 ・5-1のプログラム(p-rei5-2)の説明をする。 ・5-2のプログラム(p-rei5-3)の説明をする。 ・5-3のプログラム(p-rei5-4)の説明をする。 ・5-3のプログラム(p-rei5-5)を作成する。 ・作成したプログラム(p-rei5-5)をダウンロードし、実行する。	明るさの変更は、LEDライトなどで行う。 Neopixelの説明は簡単にする。 接続の端子を間違わないように注意する。 RGBの説明は、簡単にする。
まとめ	3分	Neopixelの利用、フルカラーNeopixelの応用	・Neopixelの表示の応用として、エレベータの問題を説明する。	