

カリキュラム例

コース名	空を飛ぶ AI ドローン×Scratch プログラミング								
対象	小学生高学年・中学生	時間数	計 8 回(各回 90 分、合計 12 時間)						
連携科目	理科・技術	実施場所	体育館、特別教室						
授業方法	グループ学習	適正クラス人数	20~30 人						
準備物	パソコン (Windows、Mac、Chromebook) 、投影資料、ドローン ※ipad 非対応								
学習目標	ドローンと第 4 次産業革命～空を飛ぶしくみを学ぼう～	1. ドローンが第 4 次産業革命の核心技術として、農業・物流・災害対応など様々な分野で活用されていることを理解する。 2. ドローンが飛行する仕組みを、ベルヌーイの定理やニュートンの運動 3 法則の概念などを通じて科学的に理解する。							
	人工知能とドローン～機械学習でドローンを動かそう～	3. 機械学習の基本的な概念（学習・分類・予測など）を理解し、人工知能がどのようにデータを学習していくかを説明できる。 4. スクラッチベースの AI ツールを用いて、指の形を学習させ、実際にドローンをコーディングで操作する体験を通して、機械学習の応用方法を理解する。							
学習テーマ	第 4 次産業革命の核心技術としてのドローンの役割と活用分野を理解し、ドローンの飛行原理や操縦方法、さらにブロックコーディングによる操作ができる。 - ドローンの定義と種類を知り、身の回りでの活用事例を説明できる。 - ドローンの飛行の仕組み（ベルヌーイの定理、ニュートンの運動 3 法則など）を理解し、原理に基づいて説明できる。 (例：災害時に物資を届けるドローン、農薬や肥料を必要なところにだけ撒くドローン)								
	最先端技術として、プログラミングと人工知能を活用し、ドローンで多様な操縦方法を実現・理解する学習 -人工知能（AI）やプログラミングを活用、ドローンの多様な操縦方法を理解・操作できる。 -AI やプログラミングの知識を活かして、自分だけのドローン操作プログラムを創造・制作できる。								
カリキュラム連携	[小学 理科] 風や空気の力、ものの動き [小学 総合的な学習の時間] 課題解決型学習 [中学 技術・家庭科] 計測・制御のプログラミング、情報の技術 [中学 理科] 運動と力（力学）								
実習・体験に使うツール	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Digital</th> <th>Software</th> <th>AI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドローン</td> <td>スクラッチ</td> <td>Teachable Machine</td> </tr> </tbody> </table> 教育用ドローンを活用することで安全な実習が可能。			Digital	Software	AI	ドローン	スクラッチ	Teachable Machine
Digital	Software	AI							
ドローン	スクラッチ	Teachable Machine							
自主的な学習活動	- 1 回目：ドローンは第 4 次産業革命の核心技術であり、さまざまな分野で活用されていることを理解する。 - 2 回目：シミュレーターを用いてドローンの操作練習を行い、ドローン操作や用語に慣れ、安全に操作するためのポイントを理解する。 - 3 回目：ブロックコーディングの基礎的な操作方法を詳しく説明する。 - 4 回目：ブロックコーディングによるドローンの飛行・着陸・LED 制御・速度調整などを通じて、制御の仕組みや応用技術への理解を深める。 - 5 回目：関数ブロックを使うことで、簡単に効率的なプログラムを作成できることを説明する。								

	<ul style="list-style-type: none"> - 6回目：「止まれ」と声をかけるとドローンが静止するようにコーディングする。 - 7回目：親指と人差し指のY座標を比較し、スロットル・ピッチ・ロール・ヨーの制御を行うプログラムを作成する。 - 8回目：ドローンが思い通りに動作しない場合、手の動きを再学習させることで動作を調整・改善し、機械学習の仕組みと応用力を高める。
動機づけ	<ul style="list-style-type: none"> - 様々な分野で活用されるドローンの動画を視聴し、学習への興味と動機づけを高める。 - 次に、ドローンシミュレーターの実演を行い、実際に操作する様子を見せて関心をさらに引き出す。 - さらに、ドローンの飛行映像を視聴し、どのようなプログラムやコーディングが必要かを考える機会を提供する。

カリキュラム 主な活動	学習テーマ	主な活動（授業）内容
	1限目 背景の学習	<ul style="list-style-type: none"> <導入> - 様々な分野で活用されるドローン動画を視聴し、関心を高める <学習テーマ> - 学習問題の確認：ドローンの定義を知り、ドローンの原理を理解すること <活動1> ドローンの定義を理解する <ul style="list-style-type: none"> - ドローンの意味を知る - 無人飛行体を表す用語の理解する - ドローンの経済的価値の理解する <活動2> ドローンの原理を理解する <ul style="list-style-type: none"> - ベルヌーイの定理の理解する - ニュートンの運動3法則の理解する - 作用と反作用から飛行の原理を説明できる <活動3> ドローンの構造を把握する <ul style="list-style-type: none"> - ドローンの部品構成の理解する - 部品の役割の理解する <学習整理> - 学習内容のまとめとポートフォリオ作成する - 難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する
2限目 シミュレーター (※Mac 非対応)		<ul style="list-style-type: none"> <導入> - ドローンシミュレーターの画面を見せて興味を促す <学習テーマ> - ドローンコントローラーの使用方法を知り、ドローン操縦ができる <活動1> シミュレーターで操縦練習をする <ul style="list-style-type: none"> - シミュレーターの長所を理解する - シミュレーターのダウンロードする - コントローラとコンピュータを接続する - スロットル・ロール・ピッチ・ヨーとモーターの動作関係を理解する - コントローラの基本操作習得する - 離陸・着陸・基本動作の練習する <活動2> ドローンを実際に操縦する <ul style="list-style-type: none"> - ペアリング方法を習得する - ホバリングを理解する - ドローン操縦の実践練習をする - 速度を変えてドローンを操作する <学習整理> - 学習内容のまとめとポートフォリオ作成する - 難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する
3限目 スクラッチ の文法		<ul style="list-style-type: none"> <導入> - スクラッチで作成した様々な作品を紹介し、関心を深める <学習テーマ> - 「スクラッチの使用方法を知り、ブロックコーディングができる」ことを確認する <活動1> スクラッチの使い方を学ぶ

	<ul style="list-style-type: none"> -スクラッチをインストールする -ブロックコーディングの基本操作を理解する -簡単なプログラムを作成する <p><活動2> スクラッチで美術作品を作る</p> <ul style="list-style-type: none"> -順次、反復、条件、関数、変数の基本概念を学ぶ -scratch のオブジェクトを動かして線を描く -様々な制御構造を使い、多様な美術作品を作成する <p><活動3> 自分だけの美術作品を創作する</p> <ul style="list-style-type: none"> -アイデアを整理する -オリジナルの美術作品を作り上げる <p><学習整理></p> <ul style="list-style-type: none"> -学習内容をまとめてポートフォリオを作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する
4限目 ドローン操作	<p><導入></p> <ul style="list-style-type: none"> -ドローン飛行の映像を視聴し、興味を深める <p><学習テーマ></p> <ul style="list-style-type: none"> -「ブロックコーディングでドローンを操縦できる」ことを確認する <p><活動1> ブロックコーディングでドローンを操作する</p> <ul style="list-style-type: none"> -スクラッチでのドローンコーディング方法を学ぶ -コードで離陸と着陸を制御する -スロットル、ピッチ、ロール、ヨーの値を調整し、様々な方向に移動させる -慣性を考慮したコーディングを行う -手の上に着陸させるプログラムを作成する -LED の色を変える操作を加える -ドローンの速度を変更する -目的の場所へ正確に着陸させるプログラムを作成する <p><活動2> 円形飛行のプログラムを作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> -円形飛行の原理を理解する -変数を活用して円形飛行のプログラムを作成する -キーボード操作で飛行を制御する <p><学習整理></p> <ul style="list-style-type: none"> -学習内容をまとめ、ポートフォリオを作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する
5限目 スクラッチ 応用	<p><導入></p> <ul style="list-style-type: none"> -今日作るドローンプログラムの紹介映像を見て興味を引き出す <p><学習テーマ></p> <ul style="list-style-type: none"> -「キーボードとマウスでドローンを操縦できる」ことを確認する <p><活動1> キーボードでドローンを操縦する</p> <ul style="list-style-type: none"> -キーボード操作によるドローンの操縦方法を理解する -キーを押している間、動き続けるコーディングをする -キーボード入力でスロットル、ピッチ、ロール、ヨー値を変更する <p><活動2> マウスでドローンを操縦する</p> <ul style="list-style-type: none"> -マウスカーソルの座標(x, y)を利用してスロットル、ピッチ、ロール、ヨーを変化させる -変数を使ってどの操作を変えるかを決める -変数値が 1 ならピッチとロールを切り替える -変数値が 2 ならスロットルとヨーを切り替える -関数を使ってプログラムを整理する <p><学習整理></p> <ul style="list-style-type: none"> -学習内容のまとめとポートフォリオ作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する
6限目 人工知能	<p><導入></p> <ul style="list-style-type: none"> -今日作るドローンプログラムの紹介映像を視聴し、興味を高める <p><学習テーマ></p> <ul style="list-style-type: none"> -「音声認識人工知能を使ってドローンを操縦できる」ことを確認する

	<p><活動1> 音声認識人工知能の使い方を学ぶ -音声認識AIブロックの使い方を理解する -パソコンに接続されたマイクを使用する -スペースキーを押して音声認識を開始する -認識した音声をテキスト化する -そのテキストを用いてコーディングを行う</p> <p><活動2> 音声認識AIでドローンをコーディングする -変数を用いてドローンの速度を決定する -変数値を音声認識の結果で変更する -「離陸」「着陸」の音声でそれぞれの動作を実行するコーディング -音声認識でドローンの方向を変えるプログラムを作成する</p> <p><学習整理> -学習内容をまとめポートフォリオ作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する</p>
7限目 人工知能	<p><導入> -今日作るドローンプログラムの紹介映像を見て興味を引き出す</p> <p><学習テーマ> -「手認識人工知能を使ってドローンを操縦できる」ことを理解する</p> <p><活動1> 手認識AIの使い方を知る -手認識用のAIブロックの使い方を学ぶ -パソコンに接続されたカメラを利用する -指の座標を使ってドローンを動かす方法を理解する -実際に指の動きでドローンを操作する -手認識AIを使った簡単なプログラムを作成する</p> <p><活動2> 手認識AIによるドローン操縦プログラムを作る -親指と人差し指の座標を使ってドローンを操縦する</p> <p><学習整理> -学習内容の振り返りとポートフォリオの作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する</p>
8限目 Teachable Machine	<p><導入> -今日作るドローンプログラムの紹介映像を視聴し関心を高める</p> <p><学習テーマ> -「機械学習を使ってドローンを操縦できる」ことを理解する</p> <p><活動1> 機械学習の基本を理解する -機械学習の概念を学ぶ -スクラッチでの機械学習AIの使い方を知る -カメラを使って映像認識を行う -映像が接続されるまで待機する処理を理解する -指の形をAIに学習させる -学習させた指の形でドローンを動かす -簡単な機械学習を使ったプログラムを作成する</p> <p><活動2> 機械学習AIでドローンを操縦する -指の形によってドローンを動かすプログラムを作成する -変数を使って操作モードを切り替える -変数1 → ピッチとロールの操作をする -変数2 → スロットルとヨーの操作をする -指の形によって変数の値を変更する -値を加算・減算しながら滑らかに操縦できるようコーディングする</p> <p><学習整理> -学習内容をまとめてポートフォリオの作成する -難しかったことや新しく知ったことを発表・共有する</p>