

カリキュラム例

コース名	空を飛ば 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 ～空を飛ばしくみを学ぼう～	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><tr><th>Digital</th><th>Software</th><th>AI</th></tr><tr><td>ドローン</td><td>スクラッチ</td><td>Teachable Machine</td></tr><tr><td>教育用ドローンを活用することで安全な実習が可能。</td><td>ブロックコーディングを使ってドローンを操作し、 AI 認識や機械学習による学習も行える。</td><td>Teachable Machine を使って画像や手の動きを学習させ、自分だけの AI ドローンを作り上げられる。</td></tr></table>			Digital	Software	AI	ドローン	スクラッチ	Teachable Machine	教育用ドローンを活用することで安全な実習が可能。	ブロックコーディングを使ってドローンを操作し、 AI 認識や機械学習による学習も行える。	Teachable Machine を使って画像や手の動きを学習させ、自分だけの AI ドローンを作り上げられる。
	Digital	Software	AI									
ドローン	スクラッチ	Teachable Machine										
教育用ドローンを活用することで安全な実習が可能。	ブロックコーディングを使ってドローンを操作し、 AI 認識や機械学習による学習も行える。	Teachable Machine を使って画像や手の動きを学習させ、自分だけの AI ドローンを作り上げられる。										
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。

	学習テーマ	主な活動（授業）内容
カリキュラム 主な活動	1 限目 背景の学習	<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 -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 -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 -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 (※Mac 非対応)	<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 -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 -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	<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

		-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
		<活動 2> スクラッチで美術作品を作る -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
		<活動 3> 自分だけの美術作品を創作する -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
		<学習整理> -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	<導入> -ドローン飛行の映像を視聴し、興味を深める <学習テーマ> -「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
		<活動 1> ブロックコーディングでドローンを操作する -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
		<活動 2> 円形飛行のプログラムを作成する -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
		<学習整理> -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	<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 <学習テーマ> -「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
		<活動 1> キーボードでドローンを操縦する -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
		<活動 2> マウスでドローンを操縦する -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
		<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
	6 限目 人工知能	<導入> -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 <学習テーマ> -「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

		<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
		<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
		<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
	7 限目 人工知能	<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 <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
		<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进行操作する -手認識 AI を使った簡単なプログラムを作成する
		<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
		<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
	8 限目 Teachable Machine	<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 <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
		<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
		<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
		<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