

【別添】

- ◆Kebbi のプログラミングカリキュラム(宇宙旅行ミッション)の概要と、
教師指導書のご紹介

カリキュラム目標

1. 国際基準の指導目標と合わせて、様々な学問の知識を融合し、児童に豊富な学習を体験させる。
 2. 児童のプログラム学習に対する興味を啓発し、プログラミングの素養を育成する。
 3. 児童の自発学習、およびしっかりとした計算論的思考とデザイン思考を鍛える。
 4. 多様なコアの学習価値を育てる。
- 問題解決力
 - 観察力と分析力
 - 数学と科学の基礎
 - 想像力と創造力
 - チームワークと実践力

カリキュラム紹介

『Nuwa Robotics エンライトメントー Kebbi Air (ケビーエア) 宇宙旅行ミッション』は、STEAM 教育の精神を中心として科学、技術、工学、芸術、数学等の関連分野を総括し、米国 CSTA や台湾教育部による『12 年国民基本教育課程綱要(小・中・高一貫教育カリキュラム)』の総論および科学技術分野のカリキュラム要綱である PBL (プロジェクト型学習) に基づく指導カリキュラムです。

「AI ロボット -Kebbi/ ケビー」と「NUWA プログラミング実験室」を合わせたプログラミングを通じて、子供たちの計算論的思考とデザイン思考を啓発しながら、21 世紀に必須のコミュニケーション能力、創造力、チーム適応力、批判的思考力、複雑な問題の解決力などの重要な能力を鍛えます。

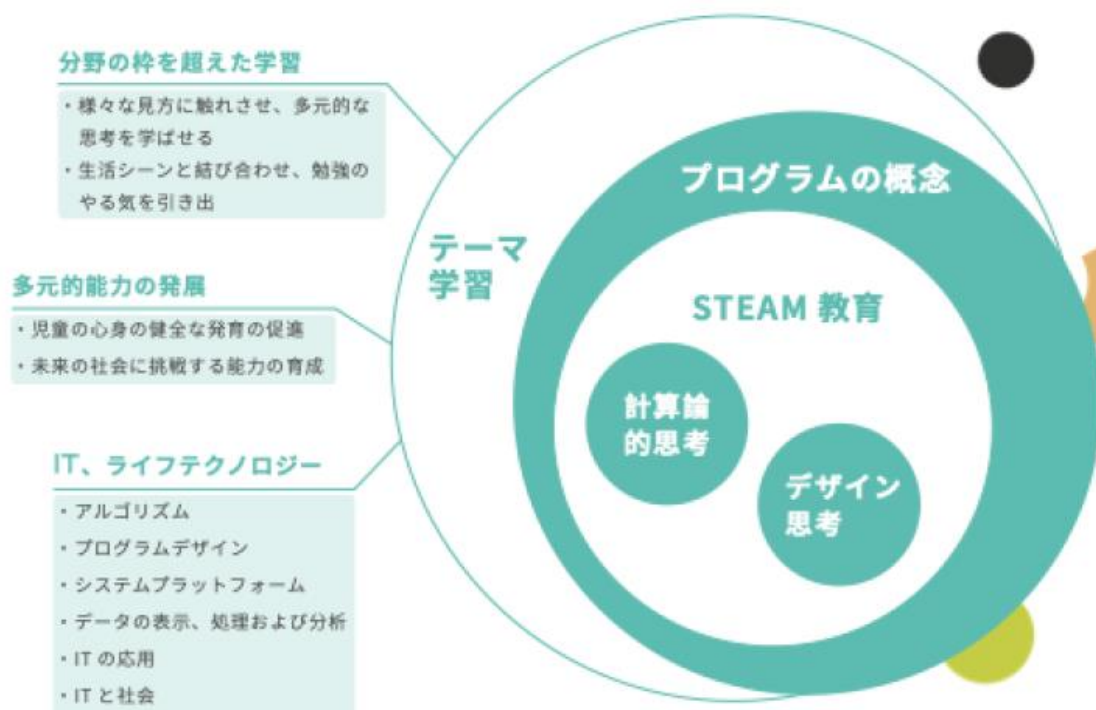
カリキュラムデザインの理念

STEAM教育の精神を中心として科学、技術、工学、芸術、数学等の関連分野を総括し、知的コンセプトを超えた教材を運用することで子供たちの「計算論的思考力」と「設計思考力」を育成し、形成します。

同時に、米国コンピュータサイエンス教師協会（Computer Science Teachers Association）が配布する「CSTA K-12 Computer Science Standards（コンピュータサイエンス教育基準）」に合わせて様々な年齢の児童に必要な学習内容と作成されたプログラム教育内容に沿ってデザインされています。

さらに、台湾の教育部による「12年国民基本教育課程綱要」の総論と科学技術分野のカリキュラム要綱を参考にしながら、子供たちが学校で学習する知識とシームレスにつながるように、サイエンステクノロジーを利用したツール、教材、リソースを通じて、生徒が実際に手を動かして実行し、サイエンステクノロジーツールや情報システムの知識をデザインし、創り出すことができるよう育成します。

分野の枠を超えたプロジェクト学習で、子供たちの計算論的思考とデザイン思考を啓発し、実際に生活シーンの中で利用



内容紹介

『Nuwa Robotics エンライトメントー Kebbi Air（ケビーエアー）宇宙旅行ミッション』カリキュラムは、テーマに沿った物語をパッケージした指導内容となっており、「Kebbi（ケビー）ロボット」と「NUWA プログラミング実験室」を合わせて、対応するテーマミッションをクリアしていきます。

生徒のゼロ基礎からの多角的な学習、プログラムの概念への興味を啓発し育成することで、インタラクティブな体験の中からプログラム指令の基礎を学び、Communication（コミュニケーション能力）、Creativity（創造力）、Collaboration（チーム適応力）、Critical thinking（批判的思考力）、Complex problem solving（複雑な問題の解決力）という5Cのコア素養を構築します。

本指導書における「教員の発言例」は、指導教員の指導手順の参考用です。実際の指導においては、生徒のレベル、授業の進み具合によって、内容を深く広く、または、多すぎる内容を削るなど、カリキュラムの学習目標に合わせて調整してください。

カリキュラム目標

1. **記憶力**: 本カリキュラムにてプログラムの知識などを含めた基礎知識を理解し認識する。
2. **理解力**: 学習過程における自主的な思考を重視し、一人で調べたり推測し、問題を解決できる。
3. **応用力**: 学んだ情報から新しい問題にも対応し、生活シーンにも応用できる。

発展学習

どのユニットも『STEAM 分野の枠を超えた知識教育』と『12年国民基本教育課程綱要（小・中・高一貫教育カリキュラム）』を参考にして、プログラム教育以外の数学、科学、工学などの知識内容を加えて、各分野を跨ぐ知識学習としてデザインされています。

指導プロセス

指導プロセスは主に5つのタームに分かれます。

1. シーンへの導入：対話性と物語性を多く含む生活のシーンと物語の背景を通じて、生徒の注意を引き付けて学習への興味を引き出し、その章で学習する知識との最初のつながりを作ります。
2. インタラクティブ体験 - 基礎の使用：授業で学ぶプログラム内容と教材の使用について生徒の理解を導き、各ユニットの新しい知識を探究という形で学習します。生徒の学習プロセスにおけるポジティブ体験を重視し、授業で学ぶ知識を十分に把握できるようにします。
3. テーマに沿ったゲーム - 成果発表：メインアクティビティよりさらに進んだ高度なミッションを与えます。主に、生徒がインタラクティブ体験において学んだ知識を利用、理解し、それらを自分で発展させられるよう奨励する内容です。インタラクティブ体験の基礎よりさらに難易度を上げて、独立したチャレンジ、分担作業（チームワーク）など様々な形式を取り入れ、生徒が学んだ知識を駆使してミッションに挑戦し、そのゲームのプロセスにおいて知識をより深く理解できるよう指導します。
4. まとめの共有：授業内容をまとめて発表させることで、授業の復習となるだけでなく、生徒の言語表現と物語を発展させる力を鍛えることができ、人前で表現する習慣に対する自信を育てます。また、生徒が授業の知識やキーワードを思い出し、関連知識を利用できるよう指導します。教員は、全体への問いかけ、または個別の問いかけなどの方法で生徒を組織し、知識を共有させます。
5. 発展学習：より深い知識の指導、操作の再認識、もっと踏み込んだアクティビティなど、授業内容を応用したさらに高度な内容を指導します。

「Kebbi のプログラミングカリキュラムの基礎指標」



台湾教育部
国家教育研究院
12年国民教育教育指導要領
幼兒園教保活動指導要領

中華民国の行政院に属し、教育文化政策業務全般を管轄、教育指導要項策定、カリキュラム開発、教科書レビューを実施。（日本の文科省）



全米コンピュータ科学
教育者学協会
Computer Science Teachers
Association

2004年に設立、小学校、中学校、高校および産業におけるコンピューターサイエンス教育をサポート。コンピューターサイエンス標準発行。



国際技術・工学教育者協会
International Technology and
Engineering Educators
Association

技術教育とエンジニアリングを技術、設計、エンジニアリングの経験を活用し世界中に35,000人超の技術教育者を輩出。45カ国以上に会員を有する。

ユニット	テーマ	指導のポイント	CSTA	12年国民基本教育課程概要
6	パートナーと一緒に なら最高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「並行」のプログラム概念を構築する 2. 「同時に行う」ブロックの利用を学ぶ 	1A-AP-09、1A-AP-10、 1A-AP-12、1A-AP-15、 1B-AP-08	デ c-IV-1 デザイン工程を利用して実際に科学技術製品をデザイン、制作し、問題を解決することができる。
7	966 惑星への 着陸準備	<ol style="list-style-type: none"> 1. サイクル、繰り返しの概念を構築する 2. 「〇回繰り返す」ブロックの利用を学ぶ 	1A-AP-09、1A-AP-10、 1A-AP-12、1A-AP-15、 1B-AP-08、1B-AP-16	計 t-V-2 プログラムデザインを使用して計算論的思考による問題解決方法を実行することができる。 科 S-U-A2 科学技術ツールと計画を利用して、体系的な思考と探索的解析を実行し、効果的に問題を解決する。
8	未知への不安に立ち 向かおう	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感情のレベル、表情や身体動作の展開を理解し、プログラムで目的地へ到達させる 2. 「パフォーマンス」と「点灯」ブロックの利用を理解し、学ぶ 	1A-AP-09、1A-AP-10、 1A-AP-12、 1A-AP-15、1B-AP-08、 1B-AP-16	計 t-IV-3 情報作品をデザインし、生活における問題を解決できる。 デ c-IV-2 実際のアクティビティの中でイノベーション的思考能力を展開することができる。
9	未知なる惑星への第 一步を 踏み出そう	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初歩的な「センサー」の概念とその利用を理解する 2. 音声による対話型指令を理解する 	1A-AP-09、1A-AP-10、 1A-AP-15、1B-AP-08、 1B-AP-10、1B-AP-12	情 T-V-1 デジタル共創の概念とツールを使用する。 生 N-V-2 工学、テクノロジー、科学および数学の整合と応用。

25人 40~60 Mins

- ユニット 6 -

パートナーと一緒になら最高 一緒にはじめよう

内容紹介

このユニットでは、「並行」と「同時実行」のプログラム概念について生徒に触れさせると同時に、生活の中でどのように応用できるのか理解させます。

ユニット目標

1. 「並行」のプログラム概念を構築する
2. 「同時に行う」ブロックの利用を学ぶ

対応する評価基準

CSTA

- 1A-AP-09 マークやコードを利用して、データの保存や操作を行う
- 1A-AP-10 考え方の表現や問題解決を目的として、シーケンスや簡単なサイクルを含むプログラムを開発する
- 1A-AP-12 プログラムデザインの前に、プログラム計画を作成し、出来事の順序、目標および予想される結果を学び説明する
- 1A-AP-13 プログラムの開発時、他人の成果を引用する際にその理由の説明を試みる
- 1A-AP-15 正確な用語を使用し、プログラム開発のイテレーションプロセスの中で採用されるステップと行った選択の説明をする
- 1B-AP-08 同様のミッションにおける複数のアルゴリズムを比較、最適化し、最も適した解決方法を選択する

授業前の準備

想定クラス人数 25 人の場合、5 人ずつを 5 班に分けてそれぞれに Kebbi ロボット 1 台を配置し、6 台目は教員が見本用として使用し、次のものを準備します。

1. 指導用スライド資料 x 1
2. Kebbi ロボット x 6
3. 実体カード（1-8、概念補給所：並行 / 同時実行）x 25
4. ワークシート x 25
5. タブレット又はその他の PC 機器 x 5（事前に NUWA プログラミング実験室のアプリまたはウェブサイトをダウンロードしておきます）

6. PPAP の動画 (YouTube のものでかまいません)

指導プロセス

1) 授業前の復習 - 「回転」と「移動」の概念を復習する

🕒 目安時間 5 分

教員の発言例: 前回の授業で習った内容は覚えていますか? (モーター、動き..) 今日は、Kebbi にどうやって、同時にたくさんの動きをさせるか、というプログラムの概念について学びます。①

① 生徒たちが対話形式で回答できるよう指導します

2-1) インタラクティブ体験 - 「並行」のプログラムの概念を説明する

🕒 目安時間 5 分

教員の発言例: さて、皆は「平行線」というものを知っていますか? そうですね、平行線とは、どこまで伸ばしても絶対に交わらない2本の線のことですよね。この線は、決してお互いに干渉しません。プログラミングの中では、イベントを同時に発生させる、つまり2つ以上のプログラム指令が同時に動き始めることを言い、そうすることで特定の目的や効果を得られるため、プログラミングの際によく使われる「制御」指令です。

まず、机の上にある「概念補給所」カードを見てください。今、先生が皆に話をしながら、同時に動くこともできるように、同時に2つの行動ができて、それを一緒にすることで異なる効果が生まれるかもしれませんが、それぞれの行動には影響しません。つまり、2つの出来事は、「並行」して行われている、ということになります。①

① 「概念補給所: 並行 / 同時実行」を表示します

2-2) インタラクティブ体験 - 「同時に行う」ブロックの使用方法を説明する

🕒 目安時間 10 分

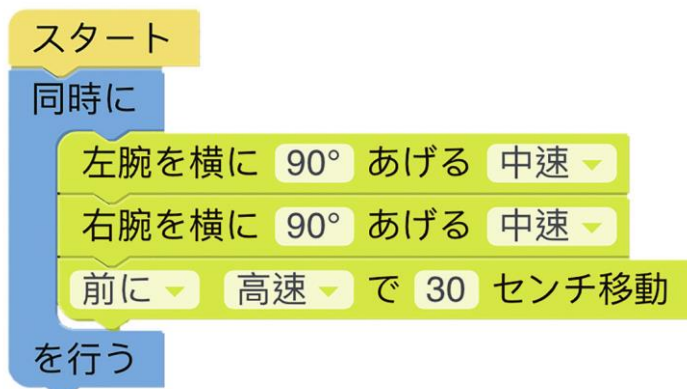
教員の発言例: では、これからとても大切な「制御」ブロックを紹介します。それは、「同時に行う」というもので、これから皆はよく使うことになりますよ。「同時に行う」は、ひとつの枠のような形をしたブロックでそのほかのブロックを枠の中に入れることができます。この枠の中に入れられたブロックは、同時にそれぞれの動きを行います。

例えば、まず「同時に行う」ブロックをドラッグして、その中に「微笑」と「回転」のブロックを入れると、Kebbi は、この2つの動きを一緒に行うことができます。

では、先生が、両手を水平に広げながら、速く前へ 30 センチ走り、飛行機が離陸準備をしているようなかっこうをした Kebbi を見たいと思ったら、皆ならどうするかな？ ①

① 問題を説明しながら、同時に動いてみせて、1 人の生徒を前に呼び、その動きを真似するように指示します

プログラム指令の例：



2-3) インタラクティブ体験 - 「同時に行う」ブロックの使用方を説明する

目安時間 5 分

教員の発言例：どんな時に、2 つのことを同時に行うことができないか、考えてみましょう ... 今から、2 人、前に出てきてもらって、先生の 3 つの指令に従って動いてもらいましょう。①

- 1 つ目：同時に右と左を見る
- 2 つ目：右手を同時に前と後ろに伸ばす
- 3 つ目：肩を同時に内側と外側に回す

① 2 人の生徒を前に呼び、動きを真似するように指示します

さて、これが不可能であることに気が付きましたか？ Kebbi も私たちと同じです。同じ関節を同時に反対の方向へ動かすことはできません。そのため、皆が「同時に行う」のブロックの中にこのような 2 つのブロックを入れたとしても、Kebbi はそのうちの 1 つのブロックの動きしかできません。このルールを忘れないようにしてくださいね。

3) 班別練習 - 「実体カードのステージ内容」を利用して「同時に行う実行」のプログラムの概念を学ぶ

目安時間 15 分

カードを見てください。各班の3番の人は、「同時に行う」ブロックをドラッグして、Kebbiの興奮した感情と話したい言葉を一緒に入れて、Kebbiがとても興奮してパートナーに返事をする様子を作ってみましょう。①

先生が今から少し難しい応用問題を出します。教壇の前にあるこのKebbiの動作を見てください。まるでドラえもんのように道具を取り出していますね。先生は、全部で3つの「同時に行う」ブロックを使いました。誰か先生がどの3つを使ったのか、わかる人はいますか？（音声、点灯、同時に行う）②

- ① 各班の3番の生徒に、ステージ内容を進めると同時にプログラミング実験室のメニューから「ミッションカードブロックのステージ1-8」を開くように指示します
- ② 授業を円滑に進めるために、事前に設定したプログラムスクリプトをKebbiの中に保存しておくこともできます（プログラミング実験室からではなく、直接Kebbiを使って再生します）

プログラム指令の例：



4) まとめの発表 - このユニットのまともと次の内容の予告

🕒 目安時間 5 分

教員の発言例: 今日、「同時に行う」という、とても大切な制御ブロックについて学びましたね。次回の授業では、もう一つ別の、これもよく使われる制御ブロックである「繰り返し」について紹介し、新しい概念である「ループ」についてお話ししたいと思います。

発展学習

授業の進捗状況によって行うかどうかを決定します

🕒 目安時間 20 分

「PPAP- Kebbi バージョン」アクティビティを通じて、同時実行の概念を理解し、利用する

教員の発言例: 皆も「PPAP」は聞いたことがありますか？ 今日、Kebbi にこの PPAP のミュージックビデオのダンスをさせるゲームをします。この動きは簡単なので、プログラムを通じて Kebbi に踊ってもらいましょう。①

どう？ 簡単でしょう？ これらは動きはどうやって構成されているのか、先生はまだ答えを言いませんので、まずは、先生の Kebbi がどうやって踊っているのか、見てみましょう。そのあとに皆の Kebbi にもダンスを発表してもらいますよ！②

注意点としては、左手でも右手でも、Kebbi の腕の 2 つの部分の「同時実行」をすることで、必要な動きを設定できますよ。

まず、班の皆と話し合ってみましょう。よくわからないときは、自分の手を動かして、同じ動きをさせたい場合は、どう設定すればいいのか、関節をどの方向に動かせばいいのか、見てみるのもいいかもしれません。

プログラミングの時間は 5 分間です。はじめてください！ 音楽と一緒に再生して、Kebbi にもこのミュージックビデオの中に参加してもらいましょう。

- ① PPAP のミュージックビデオのさわりを再生することを推奨します
- ② プログラミング済みの動きを表示します（プログラミング例は P.44）

◆年齢別プログラミングカリキュラム体系について



対象		カリキュラム			
期間	年齢層	教材	内容	CSTA指標	ツール
学年	幼児教育	Kebbiスター ミッション初体験	16レッスン×2学期	Level 1A	プログラミング ゆうえんち
学年	小学校 中低学年	Kebbi スターミッション	18レッスン×2学期	Level 1B	プログラミング実験室 APP&WEB
学年	小学校 高学年	Kebbiスター アドベンチャー	開発中	Level 1B-2	プログラミング実験室 WEB
学年	中学校	マイコンボード Webduino	開発中	Level 3A	プログラミング実験室 WEB×Webduino

