

WeDo 2.0を使った 学習カリキュラム

レゴ エデュケーション® WeDo 2.0プロジェクトでは、レゴ®ブロックと次世代科学基準 (NGSS) とを融合させています。WeDo 2.0プロジェクトはすべて子どもたちがプログラミング的思考スキルを身につけられるようデザインされています。





プログラミング的思考のカリキュラムへの組み入れ

世界は変化しています。意識しようとしまいと、テクノロジーとコンピューターサイエンスは私たちの生活のほぼ全側面を方向づけています。子どもたちは急速にアクティブな市民となっており、適切なスキルを習得させることは国家の最優先課題のひとつにもなっています。

プログラミング的思考は世界的に普及しているスキルであり、テクノロジーと関連付けながら発達させる指導方法が主流となりつつあります。既に米国次世代科学スタンダード (NGSS) によって科学と工学分野に不可欠な実用知識として認識されているプログラミング的思考スキルは、世界各国のカリキュラムでも定着しています。

プログラミング的思考は、いくつかの団体の基準を根幹をなすようになっています。こうした団体の代表的なものには、コンピューターサイエンス教員連盟 (CSTA)、テクノロジー教育国際協会 (ISTE)、Code.org、Computing at School (世界的に認められるコンピューター関連カリキュラムを統括する英国の連盟) があり、すべてプログラミング的思考スキルの発達に重点を置いたカリキュラムに沿った教育を推奨しています。

こうした重要スキルは、日常生活で出くわす状況に根差した、子どもたちの関心を引くアクティビティやプロジェクトを通じて習得できます。レゴ エデュケーション®ではこうした発達をサポートする目的で、プログラミング的思考プロジェクト専用のシリーズを科学プロジェクトに加え、既に WeDo 2.0 で発売しています。



基礎プロジェクトの概要

1. 月面基地

このプロジェクトでは、ロボットで月面基地を組み立てる方法を考案します。

2. 物をつかむ

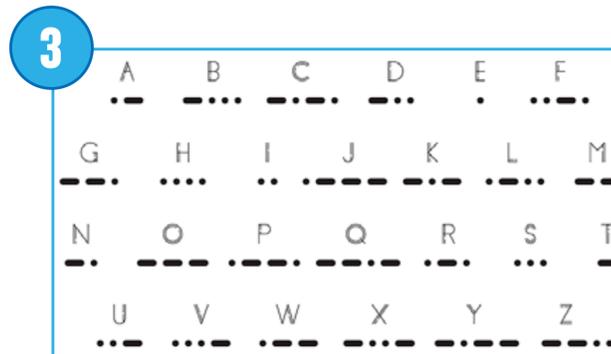
このプロジェクトでは、周囲にある小さな物を義肢で動かす方法を考案します。

3. メッセージの送信

このプロジェクトでは、パターンにまとめられた信号システムを使って情報をやり取りする方法を考案します。

4. 火山警告

このプロジェクトでは、科学探検を導くために、火山活動の監視方法を改善するためのデバイスを考案します。





発展プロジェクトの概要

5. 検査

このプロジェクトでは、センサーで動作を操作しながら、ロボットが狭い空間を検査できるようにする方法を考案します。

6. 感情をデザイン

このプロジェクトでは、人間と接触する際、ロボットが好意的な感情を示す方法を考案します。

7. 都市の安全

このプロジェクトでは、都市の安全を強化する方法を考案します。

8. 動物の五感

このプロジェクトでは、環境と共存するために動物が五感を用いる方法のモデルを組み立てます。

5



6



7



8





プログラミング的思考力を身につけるプロセスフロー (案)

各プロジェクトの実施順序に決まりはありません。どのプロジェクトもプログラミング的思考スキルの発達機会となりますが、自分と子どもたちに最も関連するプロジェクトに集中するよう、独自のプランを立てることもできます。以下に挙げる一例では、取り上げるプログラミング概念の複雑度を基にプランが組まれています。

プロジェクトの入門

45分のレッスン2コマを使って、WeDo 2.0を子どもたちに紹介します。

レッスン1、科学探査機:マイロ

レッスン2、マイロのモーションセンサー、チルトセンサー、共同作業の組み合わせ

基礎プロジェクト

45分のレッスン2コマを使って、子どもたちに一連の動作をプログラミングしてもらいます。

レッスン3、月面基地(「調べる」と「組み立てる」ステージ)

レッスン4、月面基地(「テストする」と「発表する」ステージ)

45分のレッスン2コマを使って、子どもたちにセンサー(入力)を使ってもらいます。

レッスン5、物をつかむ(「調べる」と「組み立てる」ステージ)

レッスン6、物をつかむ(「テストする」と「発表する」ステージ)

45分のレッスン2コマを使って、子どもたちにセンサー(入力)、ループ、並列プログラミングを扱ってもらいます。

レッスン7、メッセージの送信(「調べる」と「組み立てる」ステージ)

レッスン8、メッセージの送信(「テストする」と「発表する」ステージ)

45分のレッスン2コマを使って、子どもたちに条件の概念を紹介し、ほかのプログラミングの基本ルールとの組み合わせ方を説明します。

レッスン9、火山警告(「調べる」と「組み立てる」ステージ)

レッスン10、火山警告(「テストする」と「発表する」ステージ)

発展プロジェクト

45分のレッスン2~3コマを使って、発展プロジェクトのいずれかの例を参考にして、独自のプロジェクトを作ります。このプロジェクトには、プログラミングの基本ルールと、基礎プロジェクトで習得したプログラミング的思考スキルをすべて織り込みます。



プログラミング的思考力を身につけるプロセスフロー (案)

プロジェクトの入門

子どもたちに WeDo 2.0 を紹介する



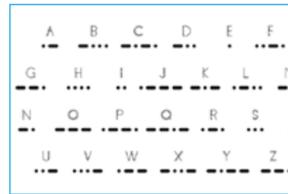
45分



45分

基礎プロジェクト - メッセージの送信

子どもたちはセンサー (入力)、ループ、並列プログラミングを使います。



集中レッスンフローを使用
2 x 45 分

基礎プロジェクト - 月面基地

子どもたちは一連の動作をプログラミングします



集中レッスンフローを使用
2 x 45 分

基礎プロジェクト - 火山警告

条件などのプログラミングの基本ルールを紹介します。



集中レッスンフローを使用
2 x 45 分

基礎プロジェクト - 物をつかむ

子どもたちはセンサー (入力) を使います。



集中レッスンフローを使用
2 x 45 分

発展プロジェクト





基礎プロジェクトのカリキュラムの概要

	1 月面基地	2 物をつかむ	3 メッセージの送信	4 火山警告
生物分野				
地学分野				4-ESS3-2.
物理分野			4-PS4-3.	
工学、技術	K-2-ETS1-3. 3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.



発展プロジェクトのカリキュラムの概要

	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
生物分野				4-LS1-2.
地学分野				
物理分野				
工学、技術	K-2-ETS1-3. 3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	K-2-ETS1-3. 3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	K-2-ETS1-3. 3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.	K-2-ETS1-3. 3-5-ETS1-1. 3-5-ETS1-2. 3-5-ETS1-3.



WeDo 2.0 を使った学習目標:その1

生物分野

- 2-LS2-1.** 植物の成長に、太陽の光と水が必要であることを証明する調査を計画し、実施することができる。
- 2-LS2-2.** 植物の種子の飛散や、受粉を助ける生き物の役割を再現する、簡単なモデルを制作することができる。
- 2-LS4-1.** 異なる場所で、植物と動物を観察し、種の多様性を比較することができる。

物理分野

- 2-PS1-1.** 異なる物質について、観察できる性質をまとめ、それを元に、物質を分類するための調査を計画し、実施することができる。
- 2-PS1-2.** 異なる物質を試験して得られたデータを分析し、使用目的に最も適した性質の物質を特定することができる。
- 2-PS1-3.** 観察に基づき、少数の要素で構成された物質を分解して、完全に違う物体に組み替える方法を、証拠を示しながら説明することができる。
- 2-PS1-4.** 加熱または冷却によって生じる変化には、元に戻せるものと、戻せないものがあることを、証拠を示しながら説明することができる。

地学分野

- 2-ESS1-1.** 複数のソースから収集した情報を用い、地球上で発生する事象には短期的なものや長期的なものがあることを証拠を示しながら説明することができる。
- 2-ESS2-1.** 水や風による地形の変化を、小さくしたり、無くしたりする複数の解決策を比較することができる。
- 2-ESS2-2.** 1つの地域の地形や地質、水域を再現するモデルを制作することができる。
- 2-ESS2-3.** 地球上の水がどこにあるかを調べ、水が固体でも液体でも存在していることを理解することができる。

工学

- K-2-ETS1-1.** 人々を変えたいと思っている状況について調べ、観察し、情報を収集して、何らかの新しい物体やツールの開発、または改善によって解決できる簡単な問題を特定することができる。
- K-2-ETS1-2.** 問題の解決をするために、その形がどのように働きを助けるかについて、説明するために、簡単なスケッチ、図面、または実際のモデルを制作することができる。
- K-2-ETS1-3.** 1つの問題を解決するために制作した2種類のツールを試験し、データを分析してそれぞれの長所と短所を比較することができる。



WeDo 2.0を使った学習目標:その2

物理分野

3-PS2-1. 物の運動において、力のバランスがとれた時と、力のバランスがとれていない時の現象について、根拠を得るために、実験を計画し実施することができる。

3-PS2-2. 物体の運動に対する観察や計測を行い、規則性を用いて、未来の運動を予測できる理論を提示することができる。

3-PS2-3. 互いに接していない、2つの物体の電氣的または、磁氣的相互作用について調べ、原因と効果の関係性を見つけることができる。

3-PS2-4. 磁石の科学的概念を応用することによって解決できる、簡単なデザイン上の問題を定義することができる。

地学分野

3-ESS2-1. 特定の季節に、一般的に見られる気象について、データを表や図で表すことができる。

3-ESS2-2. 世界の異なる地域の気象に関するデータを収集し、説明することができる。

3-ESS3-1. 気象災害の影響を抑えることができる解決策の利点について、自分の意見をまとめることができる。

工学

3-5-ETS1-1. 素材や時間、費用の制限など、具体的な成功の条件があり、特定のニーズが反映された、デザイン上の簡単な問題を定義することができる。

3-5-ETS1-2. 1つの問題に対する考え得る解決策を製作し、成功の条件や制限をどれほど満たせているか比較することができる。

3-5-ETS1-3. 変数が制御され、不具合点を把握することができる公平な試験を行い、モデルまたは試作品の改善点を見つけすることができる。

生物分野

3-LS2-1. 一部の動物は、生存のために群れを形成するという考えを支持する理論をまとめることができる。

3-LS4-1. 化石から集められたデータを分析・解釈し、過去に存在した生命体と当時の環境を示す証拠を提示することができる。

3-LS4-3. 特定の生息地で、種によって生存率の高低に差があり、生存できない種もあるとする議論を、証拠を使ってまとめることができる。

3-LS4-4. 環境の変化と、そこに住む動植物の性質の変化によって起こる問題に対する解決策の利点に関する主張を書くことができる。

3-LS1-1. 種の寿命はそれぞれに異なるが、誕生、成長、繁殖、死という変化は共通することを説明するモデルを制作することができる。

3-LS3-1. データを分析・判断し、植物や動物には親から受け継いだ特質があり、同一の種においても、これらの特徴には個体間でばらつきがあることを根拠を示しながら説明することができる。

3-LS3-2. 生物の特質は、環境に影響されるという理論を支持する考えを、根拠を示しながら説明することができる。

3-LS4-2. 同一の種における特質のばらつきが、種の存続、パートナー探し、繁殖において有利であるとする考えを、根拠を示しながら説明することができる。



WeDo 2.0を使った学習目標:その3

物理分野(エネルギー)

4-PS3-1. 物体の速度が、その物体の持つエネルギーに比例するとする理論を、例をあげて説明することができる。

4-PS3-2. 観察を通して、エネルギーを音、光、熱、電流に変換させることができることを例をあげて説明することができる。

4-PS3-3. 物体同士が衝突する際に生じるエネルギーの変化について考え、結果を予測することができる。

4-PS3-4. 科学的概念を応用して、エネルギーを1つの形から別の形へ変化させる装置のデザイン、試験、改善を行うことができる。

4-ESS3-1. エネルギーと燃料が、天然資源から得られており、その使用が、まわりの環境に影響を与えているという事実を調べ、自分の考えを発表することができる。

技術(構造、機能、情報処理)

4-PS4-2. 物体によって反射された光が、眼に入ることで、その物体を見ることができるしくみを、説明するモデルを制作することができる。

4-LS1-1. 植物と動物には、生存、成長、行動、繁殖を可能にする内部構造と外部構造があることを調べ、考えをまとめることができる。

4-LS1-2. 動物が、五感によって様々な情報を得て、頭脳で処理し、それに対する様々な行動をとることをモデルを用いて説明することができる。

物理分野(波:波と情報)

4-PS4-1. 振幅と波長における規則性と、波が物体を動かすことができることを示す波モデルを制作することができる。

4-PS4-3. 波の規則性を用いて、情報を伝達する解決策を複数制作し、比較することができる。

地学 分野:

4-ESS1-1. 岩石の形成における規則性や岩の層に存在する化石などから、時間の経過に伴う地形の変化に関する理論の根拠を見つけることができる。

4-ESS2-1. 観察や測定を行い、風化作用または水、氷、風、植物による浸食速度を示す証拠を示すことができる。

4-ESS2-2. 地図から得られた情報を分析・判断して、土地の性質における規則性を説明することができる。

4-ESS3-2. 地球上の自然現象による人間への影響を抑えるための解決策を、複数制作し、比較することができる。

工学

3-5-ETS1-1. 素材や時間、費用の制限など、具体的な成功の条件があり、特定のニーズや要望が反映された、デザイン上の簡単な問題を定義することができる。

3-5-ETS1-2. 1つの問題に対する考え得る解決策を制作し、成功の条件や制限をどれほど満たせているか比較することができる。

3-5-ETS1-3. 変数が制御され、不具合点を把握することができる公平な試験を行い、モデルまたは試作品の改善点を、見つけることができる。



科学的・工学的学習方法による基礎プロジェクトのカリキュラム概要

	① 月面基地	② 物をつかむ	③ メッセージの送信	④ 火山警告
手法 1: 質問をし問題を見出せる	●	●	●	●
手法 2: モデルを作り、使用することができる				
手法 3: 調査を計画し、実行することができる				
手法 4: データを分析し、理解することができる				
手法 5: 数学と計算論的思考を使用することができる	●	●	●	●
手法 6: 説明を考え、解決策をデザインすることができる	●	●	●	●
手法 7: 根拠を使って、議論を行うことができる	●	●	●	●
手法 8: 情報の取得・評価・伝達を行うことができる	●	●	●	●



科学的・工学的手法による発展プロジェクトのカリキュラム概要

	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
手法 1: 質問をし問題を見出せる	●	●	●	●
手法 2: モデルを作り、使用することができる				●
手法 3: 調査を計画し、実行することができる				
手法 4: データを分析し、理解することができる				
手法 5: 数学と計算論的思考を使用することができる	●	●	●	●
手法 6: 説明を考え、解決策をデザインすることができる	●	●	●	
手法 7: 根拠を使って、議論を行うことができる	●	●	●	●
手法 8: 情報の取得・評価・伝達を行うことができる	●	●	●	●



CSTA 基準に基づく基礎プロジェクトおよび発展プロジェクトのカリキュラム概要

識別記号		CSTA初期中等教育向けコンピューターサイエンス教育基準(暫定)	1 月面基地	2 物をつかむ	3 メッセージの送信	4 火山警告	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
K-2	1A-A-3-7	シーケンス、単純なループを含むアルゴリズム(段階別の指示一式)を個人単位とチーム単位の両方で構築、実行してタスクを完成させる(コンピューターデバイスの使用の有無を問わない)。	●	●	●	●	●	●	●	●
K-2	1A-A-6-8	シーケンスや単純なループを含むアルゴリズムをコンピューターデバイスを使ってまたは使わずに解析、デバッグ(修正)する。	●	●	●	●	●	●	●	●
K-2	1A-C-7-9	コンピューター計算デバイスの操作ソフトウェアを特定し、使用する(アプリを使って画面に絵を描く、ソフトウェアを使って物語を書いたりロボットを操作したりするなど)。	●	●	●	●	●	●	●	●
K-2	1A-C-7-10	一般的なコンピューターデバイスとコンポーネントの機能を適切な用語で呼び、説明する(デスクトップコンピューター、ノートブックコンピューター、タブレット、モニター、キーボード、マウス、プリンターなど)。								
K-2	1A-C-6-11	ハードウェアやソフトウェアの使用中に起こり得る単純な問題を正確な用語で特定する(アプリやプログラムが予想どおり機能しない、サウンドが出ない、デバイスの電源がつかないなど)。	●	●	●	●	●	●	●	●
K-2	1A-D-7-12	時間をかけてデータを収集したら、表やグラフにまとめて予想を立てる。								
K-2	1A-D-4-13	コンピューターデバイスを使って、情報を保存、検索、呼び出し、変更、削除して、保存した情報をデータとして定義する。								
K-2	1A-D-4-14	パターンや必須要素を特定するため、オブジェクトやプロセスのモデルを作成する(水のサイクル、蝶のライフサイクル、季節での天気の変り変わりなど)。	●	●	●	●	●	●	●	●



CSTA 基準に基づく基礎プロジェクトおよび発展プロジェクトのカリキュラム概要

識別記号		CSTA初期中等教育向けコンピューターサイエンス教育基準(暫定)	1 月面基地	2 物をつかむ	3 メッセージの送信	4 火山警告	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
3-5	1B-A-2-1	問題を解決する際、プログラムのデザインサイクルの枠内で、共同作業的手段を適用する。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-A-7-2	借用したアイデアを応用する場合(他人が制作した写真や音楽を使用する場合やプログラミングプロジェクトを編集する場合など)、適切な引用や記録を用いる。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-A-5-3	個人単位と多彩な共同チーム単位の両方で、反復的デザインプロセスの構成要素となるプランを制作する(ストーリーボード、フローチャート、擬似コード、ストーリーマップなど)。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-A-5-4	問題を解決するため、または創造的な表現として、プログラムを個人単位とチーム単位(ペアプログラミング)の両方で構築する。プログラムには、シーケンス、イベント、ループ、条件、並列、変数を含み、ブロック型の視覚的プログラミング言語かテキスト型言語を使用する。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-A-5-5	数学的計算を用いて、変数として保存されている値を変更する。				●				
3-5	1B-A-3-6	個人単位またはチーム単位で、長文の問題を短い問題に分解する。	●	●	●	●	●	●	●	●



CSTA 基準に基づく基礎プロジェクトおよび発展プロジェクトのカリキュラム概要

識別記号		CSTA初期中等教育向けコンピューターサイエンス教育基準(暫定)	1 月面基地	2 物をつかむ	3 メッセージの送信	4 火山警告	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
3-5	1B-A-3-7	シーケンス、ループ、条件を含むアルゴリズム(段階別の指示一式)を個人単位とチーム単位の両方で構築、実行してタスクを完成させる(コンピューターデバイスの使用の有無を問わない)。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-A-6-8	シーケンス、イベント、ループ、条件、並列、変数を含むアルゴリズムを解析、デバッグ(修正)する。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-C-7-9	コンピューターシステムが動作する仕組みをモデル化する(説明:入力、出力、プロセッサ、センサー、ストレージといったコンピューターシステムの基本的要素のみを含むこと)。								
3-5	1B-C-7-10	コンピューターデバイスの内部・外部コンポーネントに適切な用語で呼び名を付け、それぞれの関係、機能、制約を説明する。								
3-5	1B-C-6-11	ハードウェアやソフトウェアの使用中に起こり得る単純な問題を正確な用語を使って特定し、そうした問題の解決策を実践する(デバイスの再起動、電源の点検、ネットワーク接続の点検、アプリの再起動など)。								
3-5	1B-D-5-12	特定コンセプトに関連する特質と行動をモデル化した人工物をコンピューターで制作する。例えば、太陽系、植物のライフサイクルなど。	●	●	●	●	●	●	●	●
3-5	1B-D-5-13	コンピューター操作(並び替え、合計、平均、表、グラフなど)を使ってしながら質問に回答し、クラス全体か個人が収集したデータを分析する。								



CSTA 基準に基づく基礎プロジェクトおよび発展プロジェクトのカリキュラム概要

識別記号			CSTA基準(暫定)	1 月面基地	2 物をつかむ	3 メッセージの送信	4 火山警告	5 検査	6 感情をデザイン	7 都市の安全	8 動物の五感
3-5	1B-D-4-14	数値を使って、コンピューターの非数的概念を表す。例えば、バイナリ、ASCII、RGB などのピクセル特質。				●					
3-5	1B-I-7-15	コンピューターやコンピューターの利用が日常生活に浸透することによる利点と弊害を見極め、説明する。例えば、ビデオや音楽ファイルのダウンロード、電子機器、無線インターネット、モバイルコンピューターデバイス、GPS システム、装着式コンピューターデバイスなど。									
3-5	1B-I-7-16	コンピューターの利用が社会にどのような影響を与えることができるかを例示する。また、社会的価値によってコンピューターの利用方法が決まる例も挙げる。									
3-5	1B-I-1-17	多様な角度、同期、非同期的にプロジェクトを追求、比較しながら改良を図る。									
3-5	1B-I-1-18	コンピューターデバイスの利便性を全ユーザーにとって高めることができる方法について様々な意見を出し合う。									
3-5	1B-I-1-19	コンピューターデバイスやネットワークの利用に関する問題を説明する。例えば、アカウントの不正利用を防ぐためのログアウト、ネットでのいじめ、個人情報保護、オーナーシップなどの問題。									
3-5	1B-N-7-20	安全度の高いパスワードを例示し、そうしたパスワードを使用すべき理由を説明し、個人パスワードの適切な使用と保護を実践する。									
3-5	1B-N-4-21	ネットワーク内デバイス間で、特定のルールに従った(送信者から受信者への)メッセージのやり取り方法をモデル化する。				●					