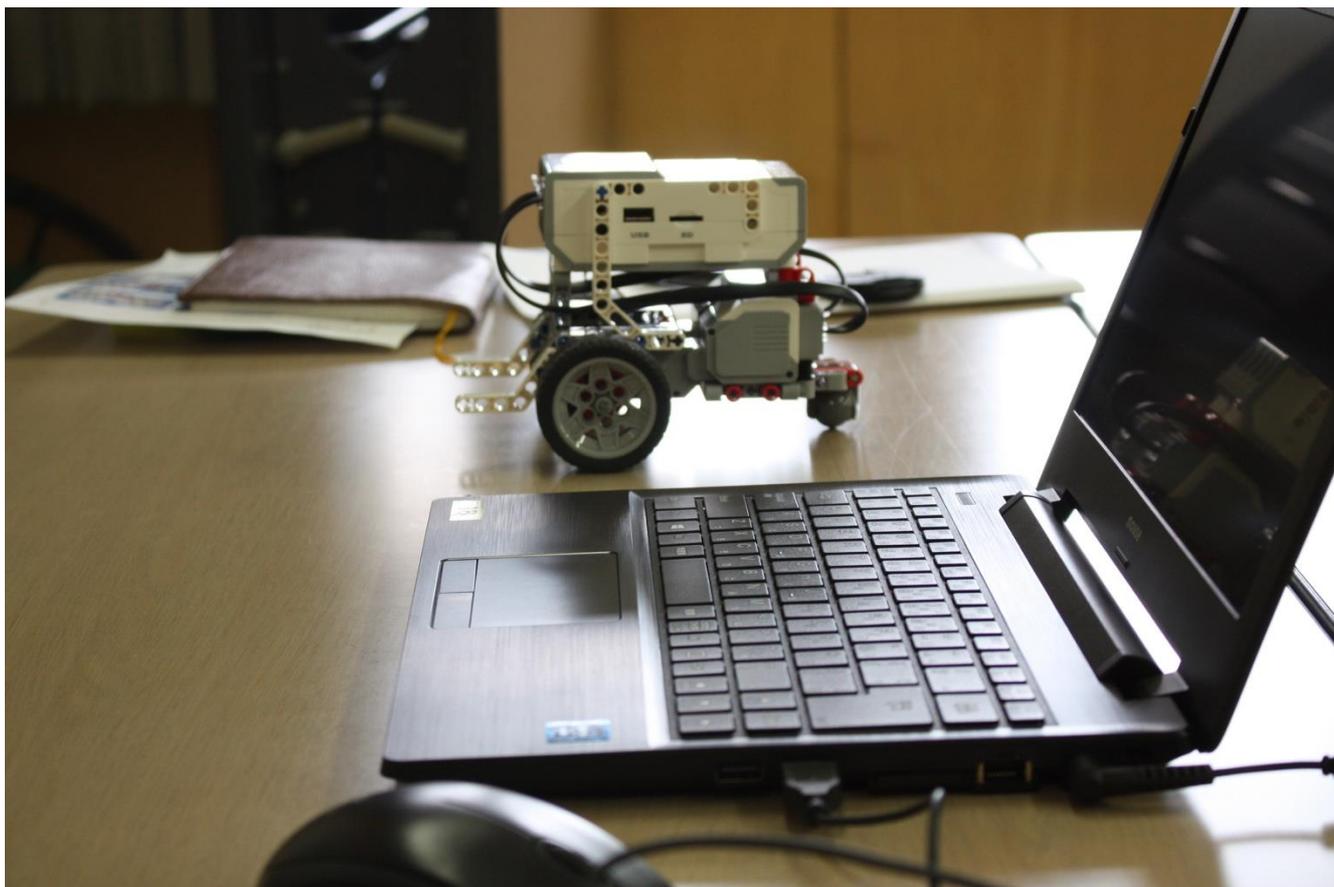


プログラミング ～ プログラムをつくってロボットを動かそう ～



学年	小学校5年生
学習内容	ロボットを使ったプログラミング学習
情報提供者	レゴ エデュケーション（実施校：相模女子大学小学部）
学習活動の分類	C. 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
教材タイプ	ブロックのロボット教材
使用教材	教育版 LEGO® Mindstorms EV3
コスト・環境	学校所有の PC1 人 1 台使用
都道府県	神奈川県

学習活動の概要

● 学習活動の目標

ロボット教材を使った学習の特徴は、実際の動きが体験できること、センサー（入力）及びアクチュエータ（出力）との関連をプログラムで制御する（論理的思考）ことが実践できるところにあると考えます。LEGO® マインドストームを使った授業では、プログラムの考え方、課題に対する考え方と取り組み方、センサーのはたらきなどの実験を多く取り入れた STEM 学習を、自己開発のSTEP学習でカリキュラムを構成させています。子どもたちは、それぞれの課題に対して、じっくりと取り組み、考える癖の育成を目指します。

● 学習活動の内容

LEGO マインドストームを使った授業では、スモールステップで各課題が構成されています。まず、前進するプログラムから取り組みます。そして、モータのパワーの違いから、バック、回転、繰り返しのプログラムの学習に繋がります。そして、様々なセンサーを使った学習になり、センサーの特性や実験から得られたデータなどからプログラムにどのように反映するのがいいか、課題にどのように活用するか考えていきます。本時の学習は、計算式を使ったプログラムの作成方法とその活用の仕方について考えます。モータ1回転で移動する距離の測定から、ロボットが1mm 動くために必要なモータの回転角を求め、その値を使って、プログラムを作成し、設定した移動距離をロボットが動くか確かめます。そこで設定値と違った場合、何が違ったか考察して、データの測定方法についても検討します。その後、総合的な課題解決学習に取り組みます。また、プログラムやセンサーが身の回りでどのように使われ、どのように恩恵を得ているかについても考えます。

この学習でのねらいのひとつは、様々なデータをどのように処理し活用するかということです。例えば、前進するプログラムを学習した時は、モータのパワーと走らせる時間と走行距離の関係を測定し、グラフ化します。そのグラフからモータのパワーを一定にして、さらに長い時間や距離を走らせたときの距離や時間を予測し、検証してみます。グラフは、比例のグラフとなるため、算数では、比例の学習に関連します。また、等速直線運動にも関連します。

90度回転させるプログラムの時は、小数点3桁までの数字を調整しながら90度ぴったり回転する数値を求めます。そのあとに繰り返しのプログラムを付け加え、8回16回と繰り返すことで、1回では目に見えない小さな誤差が回数を重ねることで目に見えるようになります。ここで、誤差とはどのようなものなのかということについて考えることができます。

このように、各学習の中には、算数などの学習の内容も数多く含まれます。これまでは、算数などの教科の学習を行うために実験をしていましたが、正確にロボットを動かすという目的のために算数などの教科の学習を行うというように「学習に対する視点の変革」を起こすことが考えられます。

学習指導計画

総時数 20 時間

次	時	主な学習活動
1	1～ 5	基本的なコマンドを使って、ロボットをコントロールしよう。 前進・停止・バック モータパワーと秒数と移動距離の関係の実験 回転90度曲がる ループ →アクチュエータの回転方向とロボットの動きとプログラムの関係について、実験や課題を通して考えます。誤差や比例や等速直線運動についても考えます。
2	6～ 14	様々なセンサーを使って、ロボットをコントロールしよう。 カラーセンサーを使ったプログラムと実験 ライントレースのプログラム タッチセンサーを使ったプログラムと実験 回転センサーを使ったプログラム

		超音波センサーを使ったプログラムと実験 →センサーのはたらきとロボットの動きとプログラムの関係について、実験や課題を通して考えます。
15- 16		計算式を使ったプログラム →モーター1回転で移動する距離の測定から、ロボットが1mm動くために必要なモーターの回転角を求め、その値を使って、プログラムを作成し、設定した移動距離をロボットが動くか確かめます。
17- 20		課題に挑戦 →様々な課題を設定し、その課題にたいしてどのように考え、取り組んだのか客観的に見る視点も育てます。

本時の学習 (15-16/ 20 時間)

1) 本時のねらい

- ・計算式のプログラムを使って、ロボットをコントロールすることができる。

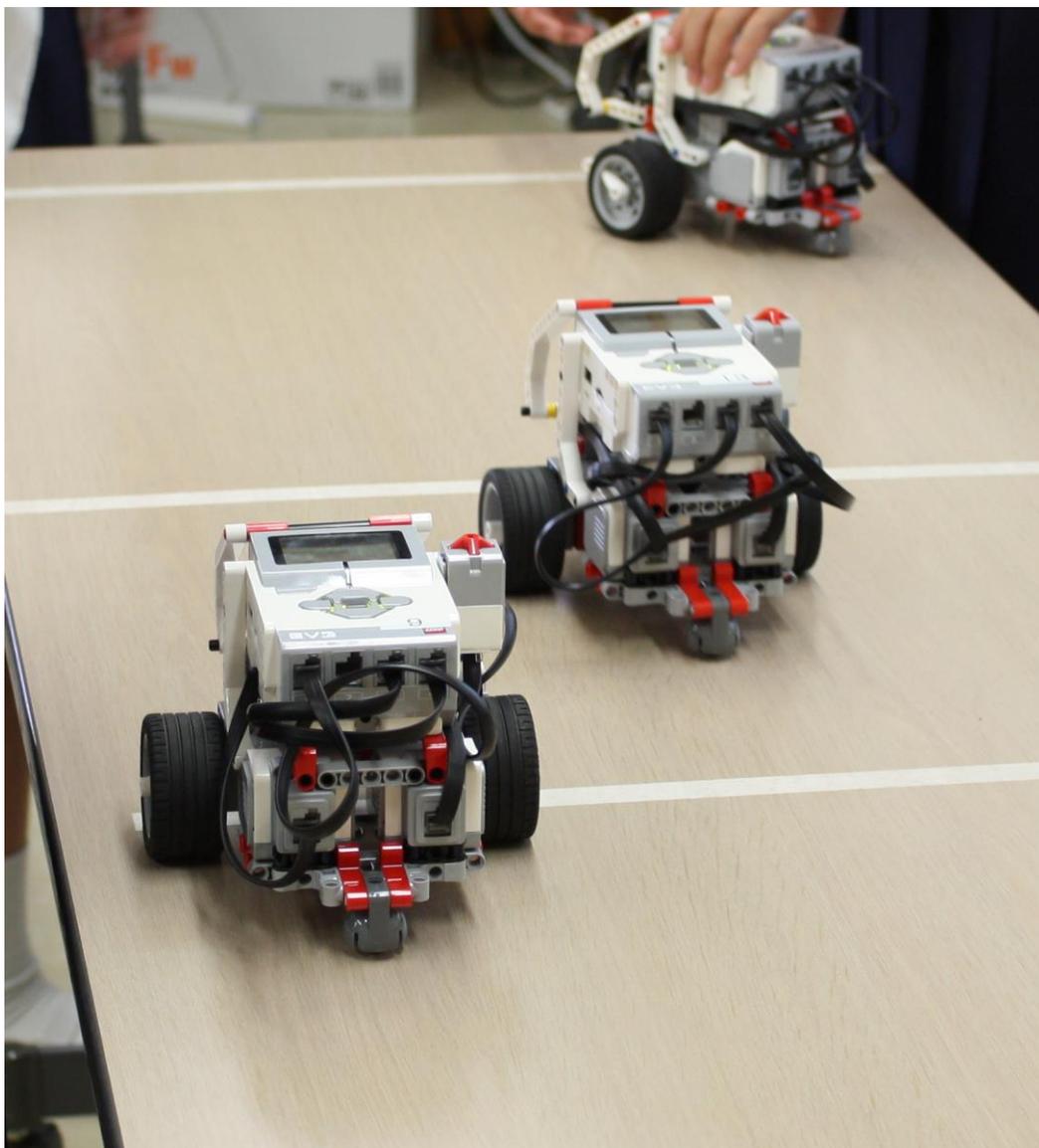
本時の学習では、タイヤの周りの長さを求めることから始まります。外周を測定するにはどのようにすれば良いか、直径×円周率、紐やメジャーなどで外周を測定する方法があります。どれがより正確なのかということを考えます。そして、「360」÷「タイヤの外周」は、何を意味しているかということを考えます。

この数値の意味を理解してから、プログラミングとなります。

2) 本時の展開

学 習 活 動	教 師 の 働 き か け
<p>1. タイヤ1周分の移動距離を求めよう(10分) →プログラムで、1回転での移動距離を考えればいい。 →直径の大きさから求めればいい。 →柔らかいメジャーで測る →タイヤの凸凹を測り合計する。</p> <p>2. 1回転で移動する距離を3回正確に測ってみよう。(5分)</p> <p>3. 本時の目標(10分)</p>	<p>(前時に少し確認済み)</p> <p>○どの方法が簡単で、正確に求められるか、考えさせる。</p> <p>○直径×円周率 (3.141592…)</p> <p>○直径を正確に求めるには? 定規… mmまで もっと正確に測ることができる工具もある (ノギス…1/20 mmまで)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> センサーは使わず、60 cm正確に移動させるプログラムを考えよう。 </div>	
<p>→1回転が何cmがわかったから、そこから何回転すればいいかを求める。 →1 mm で動く角度を求め、そこから計算して求める。</p>	<p>○今まで学習したプログラムは、移動ブロック 何秒 何回転 角度</p> <p>○生徒の状況をみながら支援する。 ○いろいろな距離への対応も考える。 ○難しくならないようにサポートする。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 計算式を使って正確に動くプログラムをつくってみよう (1 mmで動く角度の値を使って、移動距離に合わせて、計算させるプログラム) </div>	
<p>4. プログラムのつくり方を知ろう。(10分) →プログラムをつくり、動かして確認する。</p>	<p>○プログラムのつくり方はプロジェクターを使って提示する。</p>
<p>5. 違う長さの移動にチャレンジしよう。(10分)</p>	<p>○コースを見て、プログラムをつくろう。</p>
<p>5. 今日の学習のまとめ(5分)</p>	<p>○数人に今日の感想を聞く。</p>

1. 作成したプログラムを使って、60cm や 1m を正確に走らせているところ。



説明用のパワーポイント

「600」を代入

移動させたいきより

計算した結果
(1ミリで動く角度)

角度

5.5
5.4
17.27cm

○直径 × 3.1415926535 = 16.96cm
円周率(π)

○メジャーで測る
17.5cm 177 178 18cm

○タイヤ周ですすんだきよりを測る
17.5cm 178cm 18cm

Topics

プログラムを作ってみよう 11

今日の目標

変数の考え方を使って、ロボットを制御しよう

☆タイヤの回りの長さを正確に求めましょう。

求め方は？

- ・
- ・
- ・

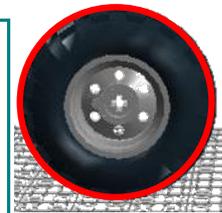
タイヤのまわりの長さは？

mm

☆プログラムは、どのように考えるか？

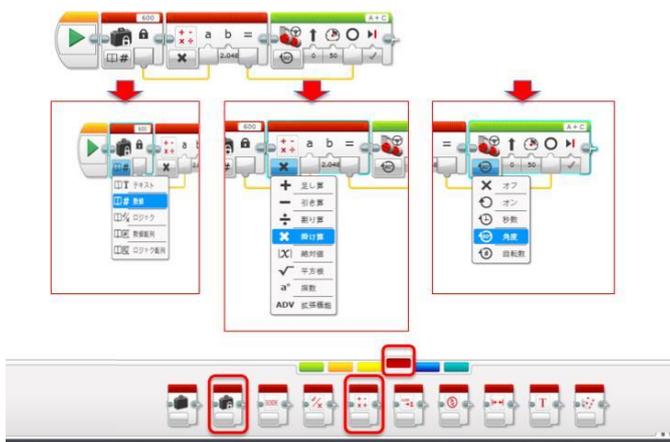
$$360^\circ \div \boxed{} =$$

1mm動かすための



☆移動する距離が変わった場合にも対応できるプログラムにしよう

【データ操作】を使おう



データ操作を選びます。

「定数」コマンドを選びます。

「数値」にします。

2つめは、「数学」コマンドを選びます。

「かけ算」にします。

bに、2.048 を入力します。

3つめは、動作ブロックからステアリングを選び、制御を角度にします。

「データハブ」で、つなぎます。

今日わかったこと