



学習の手引き

**CRETARIA.**

# 1.学習システムの説明

Qumcum は、テキストと解答動画を利用し、受講者ひとりひとりのペースで自由に学習できる学習システムです。

BASIC コースのカリキュラムには、★、★★、★★★で表される3つのレベルがあります。

各レベルには学習ごとの単元があり、単元ごとにテキストが用意されています。

また、単元はさらに細かいタイトルに分割されていて、受講者はタイトルをひとつずつクリアしステップアップ学習を行います。

単元をまとめるテキストの冒頭には基礎知識としての読み物があり、その後、タイトルごとの学習を繰り返します。各タイトルでは、受講者は、まずテキスト通り真似をして作ってみる『作って動かしてみよう』を行います。その後用意されている2~3の問題を解き、講師の確認をもらうことでタイトルをステップアップしていきます。単元の最後には必ずマスター問題が用意されていますので、受講者は自然に理解を深めることができます。

各タイトルの『作って動かしてみよう』や2~3の問題は、プログラミング画面上で模範解答となる動画で動作を確認することができます。

## 1.学習タイトル選択画面

メインタイトルがめん - Qumcum - Ver.1.0.3.17

レベル

★ ★★ Me!

001 ブロックを置いてLEDを光らせよう [LED]ブロックの使い方 PASS

002 好きな回数でんめつさせてみよう [LED]好きな数のかえす

003 ずっと終わらないでんめつさせてみよう [LED]ずっとのかえす

004 でんめつの速さを変えてみよう [LED]時間をコントロール

005 新しい色でんめつさせてみよう [LED]色の組み合わせ

006 LEDを自由にコントロールしよう [LED]マスター問題

LOG OUT

ステップアップ

## 2.タイトルを機能ごとにまとめたテキスト

知識

タイトル

## 2. 学習の進め方

### 1. プログラミング学習の基本姿勢に基づいた進め方

学習は、配布するテキストとプログラミング時に見ることのできる解答動画をみながら受講生のペースで進めていけるように構成しています。

ファシリテータは受講生の学習モチベーションを上げるために、進捗をみながら励まし、個別の質問に答えながら進める、個別的学习的な方法で進めることができます。

プログラミングにおける学習は、座学・集合学習の方式より個別に進める方法がマスターへの早道であり、また、できなくても自分で学んでいく姿勢が学習の基本姿勢です。

本学習システムは、★、★★、★★★とレベルアップをしていきます。  
その目的とファシリテータに必要なスキルなどは下記の通りです。

#### 学習内容など

レベル	学習の目的	ファシリテータスキル
★	小さなプログラムを繰り返し作り、ロボットの全ての機能を一通り動かすことで、ロボットの機能とプログラミングの簡単なシーケンスを理解する。	一般の方であれば 1~2 日間ですべてのテキストを自学自習で完了することができる内容です。 プログラミングについての難しい文法やアルゴリズムなどは極力省いていますので、ファシリテータの方のプログラミングスキルは特に必要ありません。
★★	★でマスターしたロボットの各機能と、プログラミングの文法を使い、制御の手法をマスターします。 1つのテーマを 90分×2回程度で完了するボリュームで構成しています。	プログラミング文法で重要な、ループや判断などを組み合わせる、より複雑なシーケンスを使います。変数やリスト・乱数の組み合わせにより、より楽しい動きをつくる技術などは、ファシリテータには多少のプログラミングスキルを要します。
★★★	一つの動作テーマを分析しその動きを作り上げる学習を行います。 90分×2回~4回程度を何度か繰り返します。 多くのテーマをご用意いたしますので、学習塾様で必要数分ご利用ください。	文書による動作の理解から動画による動作の分析・細かいテクニックのマスターなど、★★の応用となります。ファシリテータは★★のスキルに加え、学習者のモチベーションを引き上げることも必要です。

※初期の★レベルを開始される前に、ファシリテータの方はすべての内容を自学自習で進めていただくことをお勧めいたします。

※★★、★★★レベル前には弊社研修室でのファシリテータ講習を受講いただくことをお勧めします。

※各レベルのタイトルやテキスト内容は予告なく変更することがあります。

## 2. 具体的な学習方法

### 1. 知識部分を読んで理解してもらう

各テキストの最初の部分には、簡単な知識読み物や、コマンドの説明、穴埋め部分やチェック部分などもあります。まずは受講生に本内容を読んでもらい穴埋めなどを行わせませす。

### 1 クムクムのむねについている白いLED(エーディー)を知ろう

**このLEDの呼びかた**

クムクムのむねの白いLEDの玉の中には、赤・みどり・青の3色で光るぶひんが入っています。そして、ひとつひとつの色をつけたけししたり、明るさをへんかざせたりすることができます。じつは、この3つの色のぶひんをコントロールすれば人間の目で見ているほとんどの色を作り出すことができます。

えいごで 赤 みどり 青 を書いてみましょう。

赤 :

みどり :

青 :

書いたえいごの文字の1文字目をまるでかこみましょう。

かこんだ文字を丸の中にもういちど書くと、このLEDの名前になります。

LED

**なぜ赤・青・みどりの3色ですべての色がだせるのか?**



人の目の中で光を感じる細胞には明るい場所でも暗くものと暗い場所でも暗くものがあります。明るい場所でも暗く細胞にはさらに3種類あり、さまざまな色を見た時の感じ方が異なります。赤と緑と青の光を用いるとこれら3種類の細胞の感じ方を調節することができ、目に見えるさまざまな色を作り出せます。

**2 よういされているコマンドブロック**

▼をクリックすると…



うごき : LEDをすきな色で光らせます。  
そうさ : RGBぶひんをクリックしてGやBにかえることで光らせる色をきめます。



うごき : LEDのすきな色をけします。  
そうさ : RGBぶひんをクリックしてGやBにかえることでけす色をきめます。

**チャレンジ!**  
さあプログラムを始めよう!

チャレンジ! Challenge

01 Copyright © 2013. All Rights Reserved. 02 Copyright © 2013. All Rights Reserved.

## 2. プログラミングを開始する

学習タイトルをクリックしプログラミングを開始します。

テキスト内には受講生が一人で進めることができる様に図解入りで記述しています。

是非、受講生の自主性に任せて進めてください。

テキストのタイトルとソフトの学習タイトルは一致

メインタイトル画面 - Qumcum - Ver.3.0.2.3

COURSE

NAME てすとくん

ID 00001

GROWTH 0%

LAST LOGIN 2018.9.29 11:02-11:03

TOTAL TIME 0(min)

TODAY 11:09 ~

11:09

LOG OUT 89 %

★ ★ ★ Me!

000 練習しよう 練習

001 LEDをマスターしよう パーツの動きを覚えよう

002 学習できるタイトルだけがクリックできます パーツの動きを覚えよう

003 音声合成LSIをマスターしよう パーツの動きを覚えよう

004 顔・うで・足をマスターしよう パーツの動きを覚えよう

005 救急隊員クムクム 面白い動きを作ろう

### 3. クムクム学習システムの流れにもとづいて

クムクム学習システムは、[真似る]⇒[変える]⇒[問題を解く]という流れを基本としています。

これは、本システムを開発した株式会社キャミーと京都大学喜多一教授が研究をした「写経プログラミング学習」を基本としています。

理屈抜きにまずは動かし、それを少し変えることで納得し、問題を解きマスターをするという流れです。

また、問題にはあえてわかりにくい言葉遣いや言い回しを使用しています。

これらの言葉を受講生が必死に解釈しようとするのが大切です。

また、問題はできるだけシンプルに解決するように、動画は簡単に作り上げていることで、受講生の創造性や応用力を養います。

ファシリテータは、解答を満点とせず、子供たちの創造と応用によってつくられた新しい解答を満点としてあげてください。

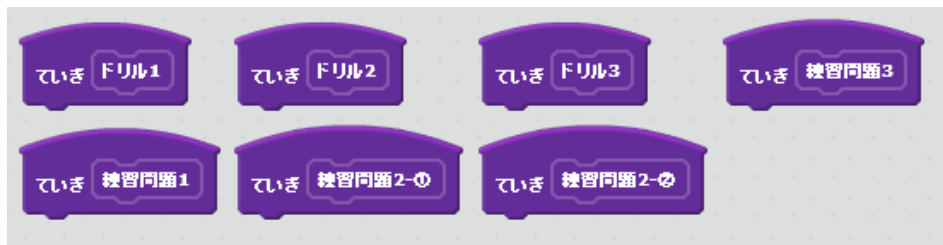
#### プログラミング画面では

[真似る]⇒[変える]⇒[問題を解く]の流れは本システムの中ではテキストとプログラミング画面で自然に進められます。

プログラミング画面の中ではあらかじめ下記のようなブロックが用意され、テキストに基づいてこのブロックの下にプログラムを作っていきます。

[作って動かしてみよう]では[真似る][変える]を行います。

その後[問題\*]ブロックの下に問題を解きます。



# テキストとプログラミングの連携

テキストは[作って動かしてみよう]から始まります。  
この部分を読みながら同じようにブロックを並べます。

### 001 ブロックをおいてLEDを光らせよう

今日はクムクムに、LEDの光らせ方やけし方を教えてあげましょう。

**1 プログラミングのじゅんぴ**  
**プログラミング画めんを立ち上げましょう**

**ステップ 1**  
メインタイトル画面から「001LEDの光らせ方を教えよう」の、よこのクムクムボタンをクリック。  
通信がちゃんとできたらつぎのファンクションチェック画面にすすみます



**ステップ 2**  
クムクムがちゃんと正しく動くかチェックしましょう!

このボタンをクリックしてほんのパーツをひとつずつ動かしてみます。  
正しく動いたらクリックをしてスクラッチをひらきます。

電圧が30%より大きいかわくにんしましょう

うごきがへんなパーツがあったらそのパーツだけうごかして、もういちどうごきまかくにんしましょう。

電圧が少なかったりうごきがへんだと困ったら先生をよびましょう!

### 001 | ブロックをおいてLEDを光らせよう

**2 プログラミングのじゅんぴ**  
**クムクムのコマンドをひょうじさせましょう**

スクリプトタブのその他をクリックしてクムクムのコマンドをひょうじさせましょう。



**スクリプトエリア**  
ここにプログラムを作る

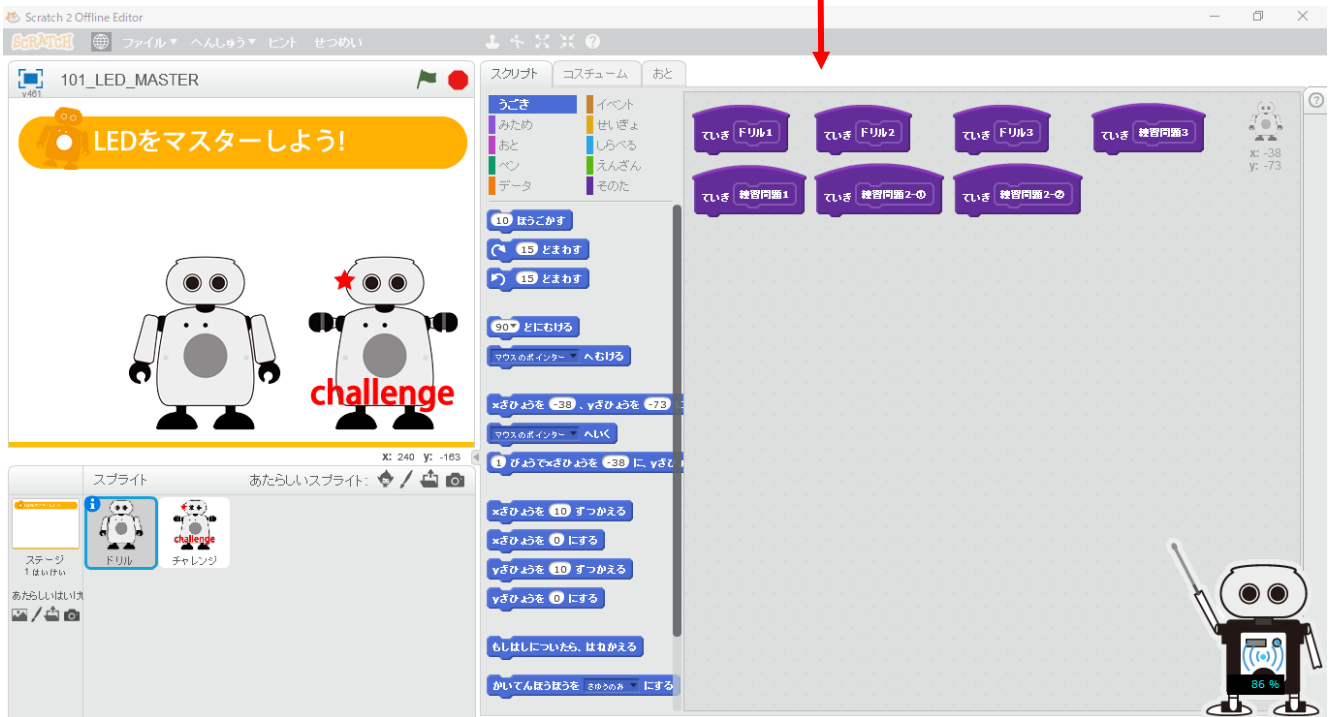
**スクリプトレット**  
ぜんぶのクムクムのコマンドをここに置く

**3 作って動かしてみよう**  
**光らせてみよう**

**ステップ 1**  
スクリプトエリアの、ていぎ「作って動かしてみよう」の下に「LED-Rを点灯」をドラッグアンドドロップする。  
ブロックをクリックしてクムクムのうごきをかわかにん。

クムクムがどうなったか書いてみましょう!

できました!







## 変える

真似たものを少し変えることで学習者への納得感を強くします。

また、次に問題を解く自信にもつながります。

001 | ブロックを置いてLEDを光らせよう

**ステップ 2**  
くっつかないようにさえるブロックをドラッグアンドドロップしてうごかす。

さえるブロックをクリックしてワムワムのうごきをかくにん。

ワムワムがどうなったか書いてみましょう!

[「光る」と「消える」を何回かクリックして、うごきをたしかめてみよう!]

できました!

**ステップ 3**  
2つのブロックをくっつけよう。

ドラッグして近づける

くっついた

クリックしてワムワムのうごきかくにん。

ワムワムがどうなったか書いてみましょう!

このどうきをなんとかが書いてみましょう

何回かクリックして、うごきをたしかめてみよう!

できました!

001 | ブロックを置いてLEDを光らせよう

1回のクリックで、2つのブロックがじゅんじょよく上から下に1ずつ、つづけてじどうでうごいた!

くっつけたブロックが1回のクリックでうごきものを「プログラム」という。

ブロックはたくさんあれば、たくさんうごきをじどうでします!

わかりました!

**4** 作ってうごかしてみよう  
いろいろためしてみよう

光る色やさえる色をいろいろかえてワムワムのLEDがどう光るかをためしてみよう。

変える

できました!

**もんだい**

プログラムステージに用いされている、[ていぎもんだい1][ていぎもんだい2]のむらさき色ブロックの下にプログラムを作ってみよう。

- 1 赤がピカとしたあとにつづけて青がピカとてんめつするプログラムを作ってみよう。
- 2 赤がピカ、青がピカのあとに、みどりもピカとさせてみよう。

## 問題を解く

問題にはあえてわかりにくい言葉遣いや言い回しを使用しています。

これらの言葉を受講生が必死に解釈しようとするのが大切です。

001 | ブロックを置いてLEDを光らせよう

**ステップ 2**  
くっつかないようにさえるブロックをドラッグアンドドロップしてうごかす。

さえるブロックをクリックしてワムワムのうごきをかくにん。

ワムワムがどうなったか書いてみましょう!

[「光る」と「消える」を何回かクリックして、うごきをたしかめてみよう!]

できました!

**ステップ 3**  
2つのブロックをくっつけよう。

ドラッグして近づける

くっついた

クリックしてワムワムのうごきかくにん。

ワムワムがどうなったか書いてみましょう!

このどうきをなんとかが書いてみましょう

何回かクリックして、うごきをたしかめてみよう!

できました!

001 | ブロックを置いてLEDを光らせよう

1回のクリックで、2つのブロックがじゅんじょよく上から下に1ずつ、つづけてじどうでうごいた!

くっつけたブロックが1回のクリックでうごきものを「プログラム」という。

ブロックはたくさんあれば、たくさんうごきをじどうでします!

わかりました!

**4** 作ってうごかしてみよう  
いろいろためしてみよう

光る色やさえる色をいろいろかえてワムワムのLEDがどう光るかをためしてみよう。

もんだい

プログラムステージに用いされている、[ていぎもんだい1][ていぎもんだい2]のむらさき色ブロックの下にプログラムを作ってみよう。

- 1 赤がピカとしたあとにつづけて青がピカとてんめつするプログラムを作ってみよう。
- 2 赤がピカ、青がピカのあとに、みどりもピカとさせてみよう。

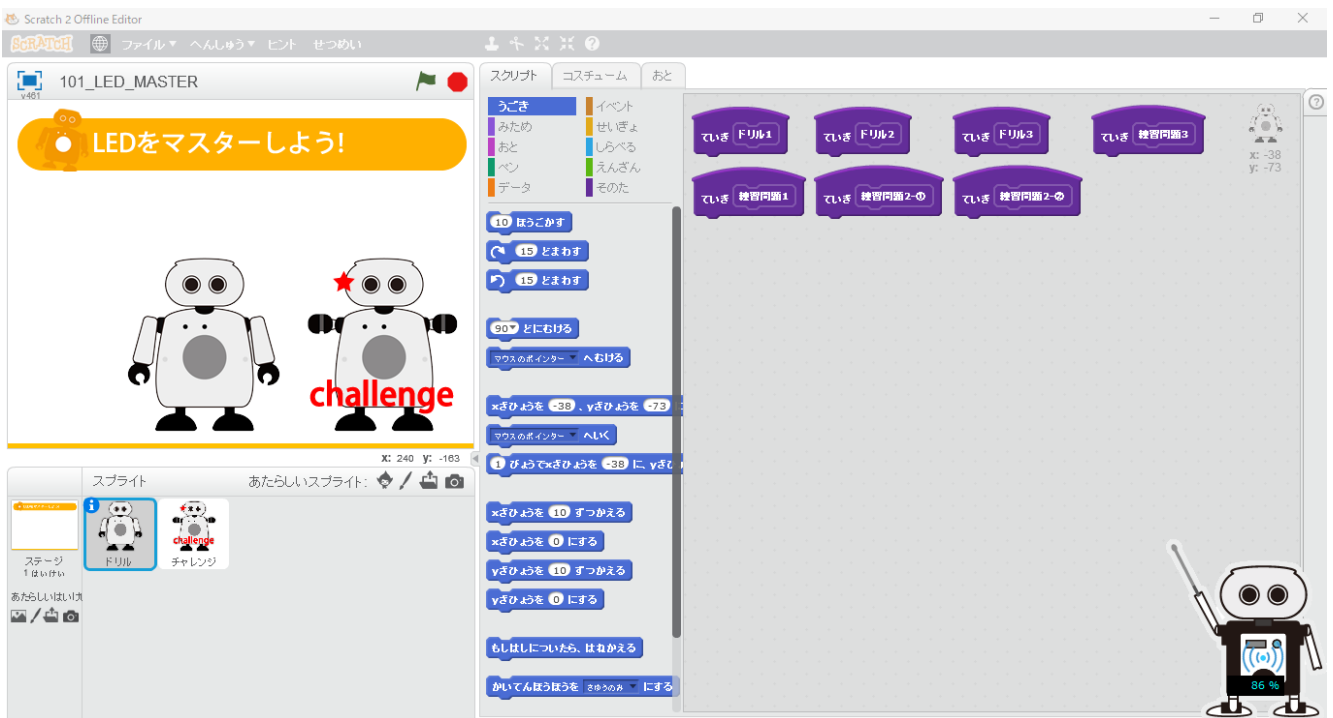
## ステップアップ

全ての問題が作成され受講生の確認依頼をされたら、ファシリテータプログラムとロボットの動きを確認し、正しく動けば次の学習を開始できるようにステップアップ処理をします。

※プログラムとロボットの動きは動画解答を基本としますが、受講生が想像を膨らませ、それ以上の動きをつけた場合も正解とします。（例えばLEDの点滅プログラムに声や音などをつけて拡張していたなど）

※完成したプログラムは1つずつロボットを動かして、受講生と一緒に動作を見てあげてください。

※受講生同士で見せ合うのもマスターにつながります。





### 3.クムクム学習教材の狙い

2020年学習指導要綱改定 小学生プログラミング必須化

今さらこどもたちに...  
なぜプログラミングなのか？  
プログラミング的思考って何なのか？

↓  
プログラミング言語やコーディング技術を学ぶのではなく  
プログラミング的思考を育成する

文科省



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)

2020年学習指導要綱改定 小学生プログラミング必須化

プログラミング的思考を習得できる  
教材のポイントは何か？

- 30年間のシステム開発・教育の現場による経験から...
- 京都大学との2年間の共同研究から....
- 7年間の京都市教育員会との実践経験から.....



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)



## なぜプログラミング？



### プログラミングとは..

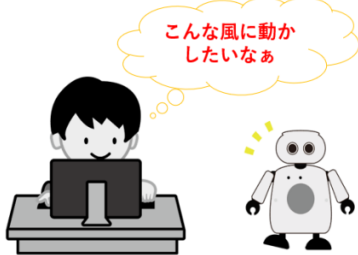
1. 不明瞭な要求から
2. 明確な結果を導きだし
3. 試行錯誤を繰り返しながら
4. 小さな成功を順序良く重ね
5. 大きな結果を作り上げる

↓  
これらをコンピュータ上で手軽に体得できる。

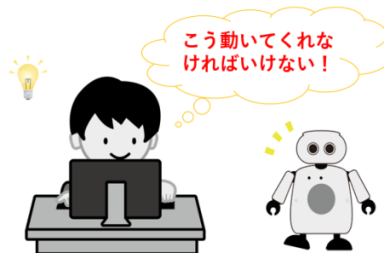


CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)

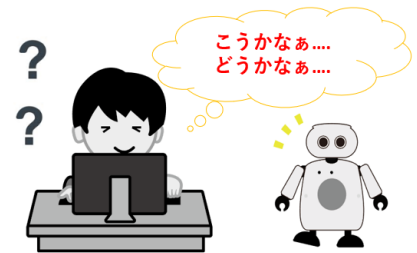
#### 1.不明瞭な要求



#### 2.明確な結果を導きだし



#### 3.試行錯誤を繰り返しながら



#### 4.小さな成功を順序良く重ね



#### 5.大きな結果を作り上げる





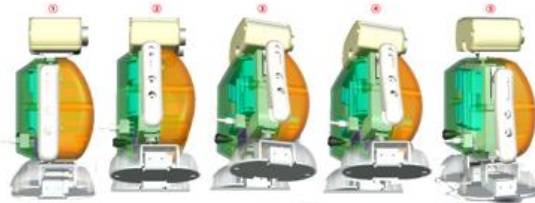
# プログラミング的思考

## 1.シーケンス

ものの動作や処理の順序を、ひとつひとつ考えて、組み立てていく。



例えば...ロボットが歩く動作



- 右足を上にあげる
- 右足を前に出す
- 足を下におろす
- 左足を上にあげる
- 左足を前に出す
- 足を下におろす



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)

## 2.アルゴリズム

問題を解くための解法や算法や手段



ウィキペディア  
フリー百科事典

例えば...ソート（並び替え）のアルゴリズム

バブルソート、シェーカーソート、コムソート、ノームソート、選択ソート挿入ソート、シェルソート、2分木ソート、図書館ソート、マージソート

.....

ソート (sort) は、**データ**の集合を一定の規則に従って並べること。日本語では**整列**（せいれつ）と訳される。（以前はその原義から**分類**という訳語が用いられていたが、もう使われていない）  
 主に**コンピュータソフト**における**リスト**に表示するデータに対し、**全順序**関係によって一列に並べられることを指す。また、単に「ソート」といった場合、値の小さい方から大きい方へ順に並べる**昇順**（しょうじゅん、ascending order）を指すことが多い。その反対に値を大きい方から小さい方へ順に並べられることを**降順**（こうじゅん、descending order）という。  
 対象となるデータの**データ構造**や必要な出力によって、**変われるアルゴリズムは異なる**。



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)



こども達にとって  
プログラミング的思考を  
体得できる  
プログラミング教材  
とは...

## こども達（対象7～12歳）は...



### Jean Piaget

子どもの言語、世界観、因果関係、数や量の概念などの研究を展開した。

1896年8月9日 - 1980年9月16日) スイスの心理学者。20世紀において最も影響力の大きかった心理学者の一人。

	段階	年齢	特徴
1	感覚運動段階	0～2	感覚と運動が表象を介さずに直接結び付いている時期
2	前操作段階	2～7	他者の視点に立って理解することができず、自己中心性の特徴を持つ。
3	具体的操作段階	7～12	数や量の保存概念が成立し、可逆的操作も行える。
4	形式的操作段階	12歳以降	形式的、抽象的操作が可能になり仮説演繹的思考ができるようになる。

具体的に理解できるものごとについては  
論理的に考えられる ⇒ ~~抽象的~~



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)

## 必要な教材の要素は...



### Seymour Papert

心理学者のジャン・ピアジェと交流があり、こども達へのプログラミング言語のLOGOを開発した。

1928年3月1日 - 2016年7月31日) 南アフリカ出身のアメリカの数学者、計算機科学者、発達心理学者

具体的・実践的な学習  
こどものアイデアを伸ばす  
正解は子どもの中にある

正解を発明させる



CAMMY [N.Yoshikawa 6.08](#)

## ～教材に必要な要素～

- ✓ シーケンスを中心に学べる
- ✓ より具体的・実践的である
- ✓ こどものアイデアを伸ばし
- ✓ こどもの新しい正解を引き出す



## こどもの変化を大切に

- |        |               |
|--------|---------------|
| ①わあお～  | やってみたあ～い！（興味） |
| ②ほほう…  | なるほどお…（同化）    |
| ③おおお～  | すごお～い（驚き）     |
| ④えええ…  | なにになになにい？（疑問） |
| ⑤ありやあ… | なでえなんでえ…（悩み）  |
| ⑥うおお～  | いけたあいけたあ（解決）  |
| ⑦よっし～  | もっとかえたらあ～（飛躍） |
| ⑧ぎやはは  | 次～（期待）        |





## ~こどもに大切学習環境~

- ✓ 具体的に5感で感じ動くもの
- ✓ 恐れずに間違いと修正ができるもの
- ✓ ワクワクするほど期待できるもの
- ✓ 男女問わずに親しめるもの
- ✓ いつも同じ条件でいてくれるもの
- ✓ シーケンスだけでも悩めるもの
- ✓ 新しい正解を発明できるもの
- ✓ 他の人に見せたくなるもの



