

プログラミング指導方法の分類と 生徒の手が止まったときの教材改善

佼成学園高等学校 岡野 英樹

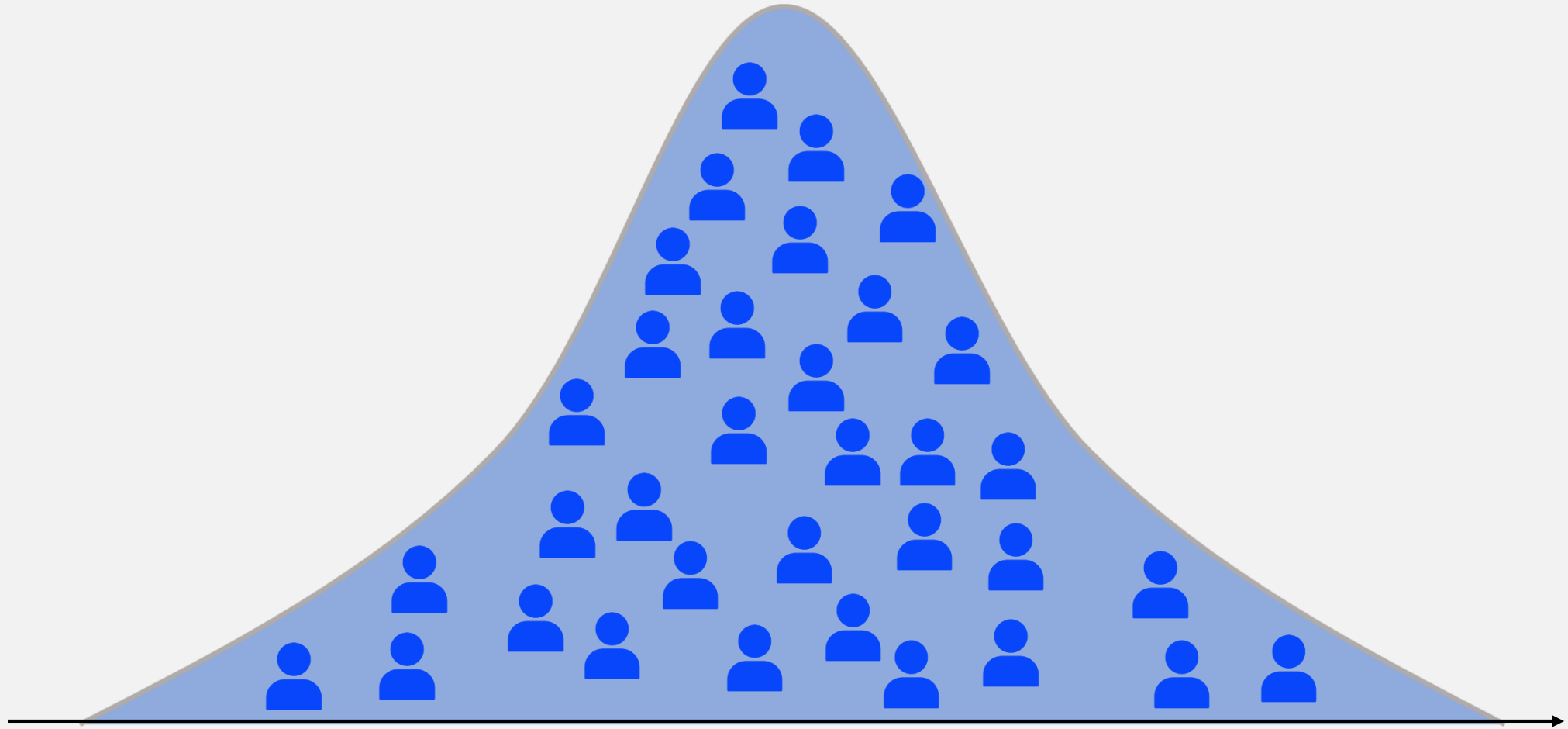


?

皆さんはどのようにプログラミングを
教えられていますか？

?

どこにでもいる生徒像



?

進度

先生と一緒に
課題を行う

VS

各自で先に進
んでいく

?

?

深度

簡単な基礎問題
を多く行う

VS

難易度の高い
問題を扱う

?

?

学習人数

個人で課題学
習を行う

VS

グループで課
題学習を行う

?

?

文部科学省

「社会や自然などにおける事象をモデル化する方法, シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解すること。」

?

?

どうしてですか？

?

プログラミング指導法の分類

分類	説明	メリット	デメリット
写経型	既存のコードをそのまま写す	全体構造が把握できる	単調な作業になりやすく，思考が働きにくい
穴埋め型	主要部分が抜けたコードを補完	初学者でも取り組みやすい	全体像を把握しづらく，応用力がつきにくい
摂動型	微小な変更を加えてコードを作成	文法や構文の理解を促進	問題設定が難しく，生徒の観察が求められる
お題型	課題だけを提示して自作	実践力・創造力が育つ	初学者には難度が高く，手が止まりやすい

プログラミング教材の構成

分類

説明

メリット

デメリット

写経型

既存のコードをそのまま
写す

全体構造が把握できる

単調な作業になりやすく、思
考が働きにくい



穴埋め型

主要部分が抜けたコード
を補完

初学者でも取り組みやすい

全体像を把握しづらく、応用
力がつきにくい

摂動型

微小な変更を加えてコー
ドを作成

文法や構文の理解を促進

問題設定が難しく、生徒の観
察が求められる



お題型

課題だけを提示して自作

実践力・創造力が育つ

初学者には難度が高く、手が
止まりやすい



全生徒へ対応できる教材を作り分析する

進度

先生と一緒にやる
部分と各自が進め
る部分にわけ

深度

基礎問題から応用
問題までに段階別に作
り上げる

学習人数

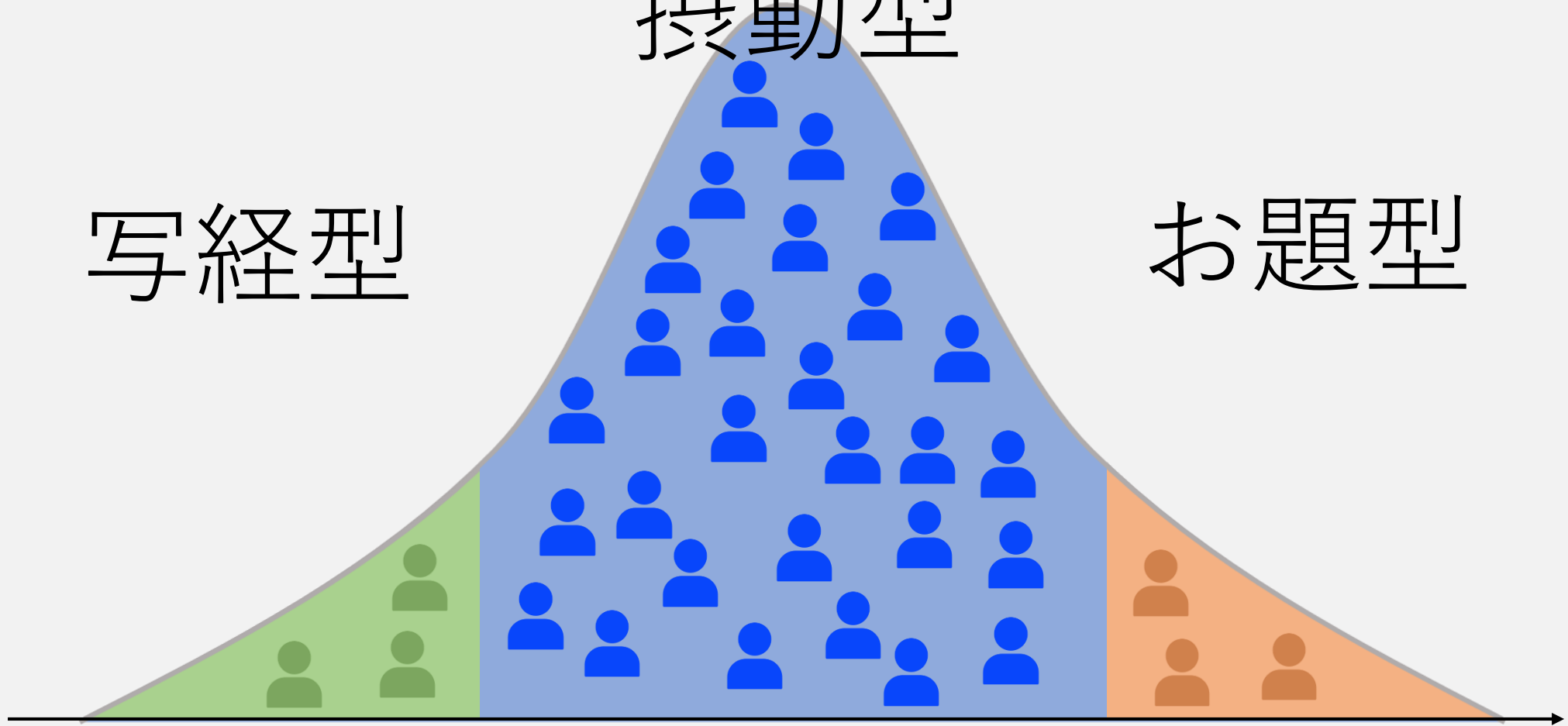
話し合いOKにする

全生徒へ対応できる教材イメージ

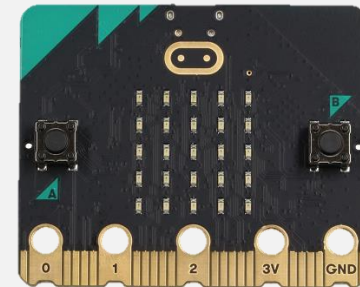
摂動型

写経型

お題型



本校のプログラミング（10コマ）

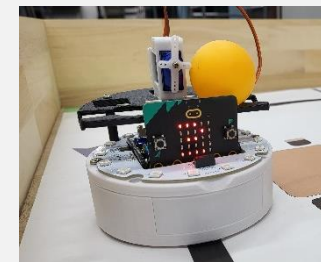


- **基礎**課題（6コマ）

- 実行，エラーとコメントアウト，疑似乱数とIF文，IF文，while文，for文と配列
- 各回で，テスト対策と称して基本事項を抑え（10分）そのあと，課題に進む（40分）。課題は，写経型，摂動型，お題型のものを用意

- **発展**課題（4コマ）

- 関数，オブジェクト指向などはここで扱う。
- その後STEP別課題に進む。
- 2023年度はSTEP1～STEP11の課題を作り，STEP1～STEP7までは写経型，STEP8からSTEP10までは摂動型，STEP11はお題型で構成



配膳ロボットのSTEP別課題（2023）

- STEP1 コードはコメントアウトを使い、行為を分解しておく。
- STEP2 モジュールを読み込み、まっすぐ走る。
- STEP3 黒い線まで走っていき、黒い線になったらとまる。
- STEP4 STEP3 のプログラムをコメントアウトし、ライントレースする関数を書いて、ライントレースする。
- STEP5 テーブルをカウントしていくプログラムを書く。
- STEP6 テーブル番号のセットをするプログラムを書く。
- STEP7 もし、配膳テーブルと一緒になら、とまり、配膳する。
(完成)

- STEP8 動き始めたら、緑に点灯し、配膳後は赤く点灯、キッチンについたら消える。
- STEP9 動き始めたら、緑に点滅し、配膳後は赤く点滅し、キッチンについたら消える。
- STEP10 キッチンについたら、時計回りに緑の光の玉が移動し続け、緑の光を一周させる。
- STEP11 動き始めたら、時計回りに緑の光の玉が移動しつづけ、配膳後は反時計回りに赤い光の玉が移動しつづけ、キッチンについたら消える。

写経型

摂動型

お題型

！

トラブル発生！

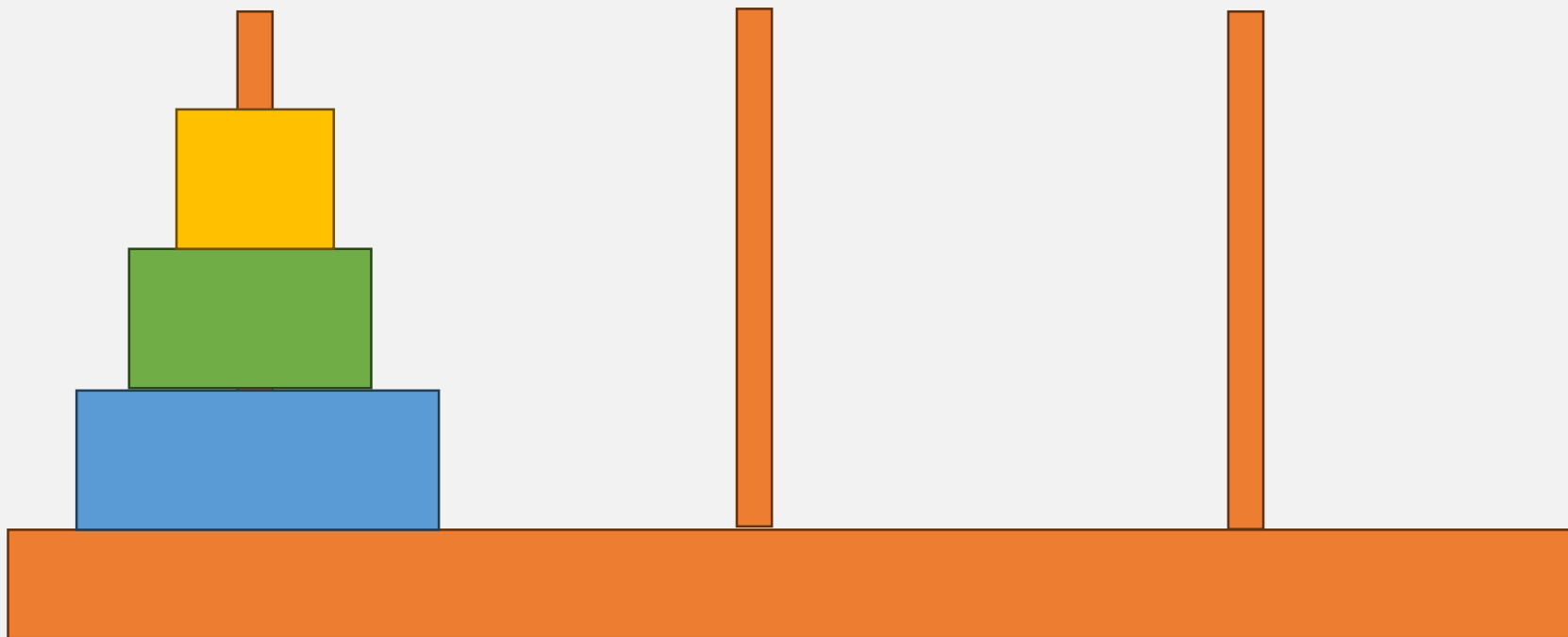
2023年

STEP8で多くの生徒が止まる

！

認知科学の下位設定目標

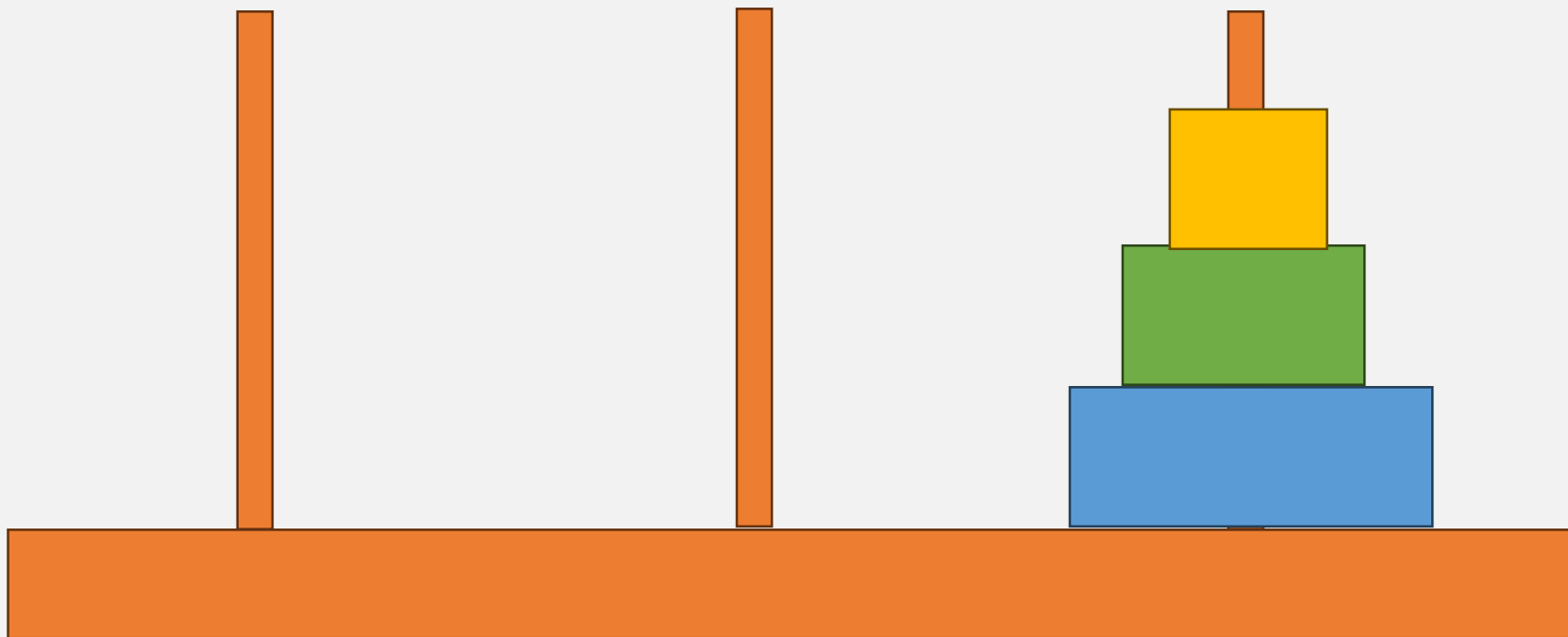
- 例：ハノイの塔



- ◆ 一度に移動できる円盤は1枚だけ。
- ◆ 小さい円盤の上に、大きい円盤を置いてはいけない。
- ◆ 円盤は、棒から棒へ移動させ、他の場所に置いてはいけない。

認知科学の下位設定目標

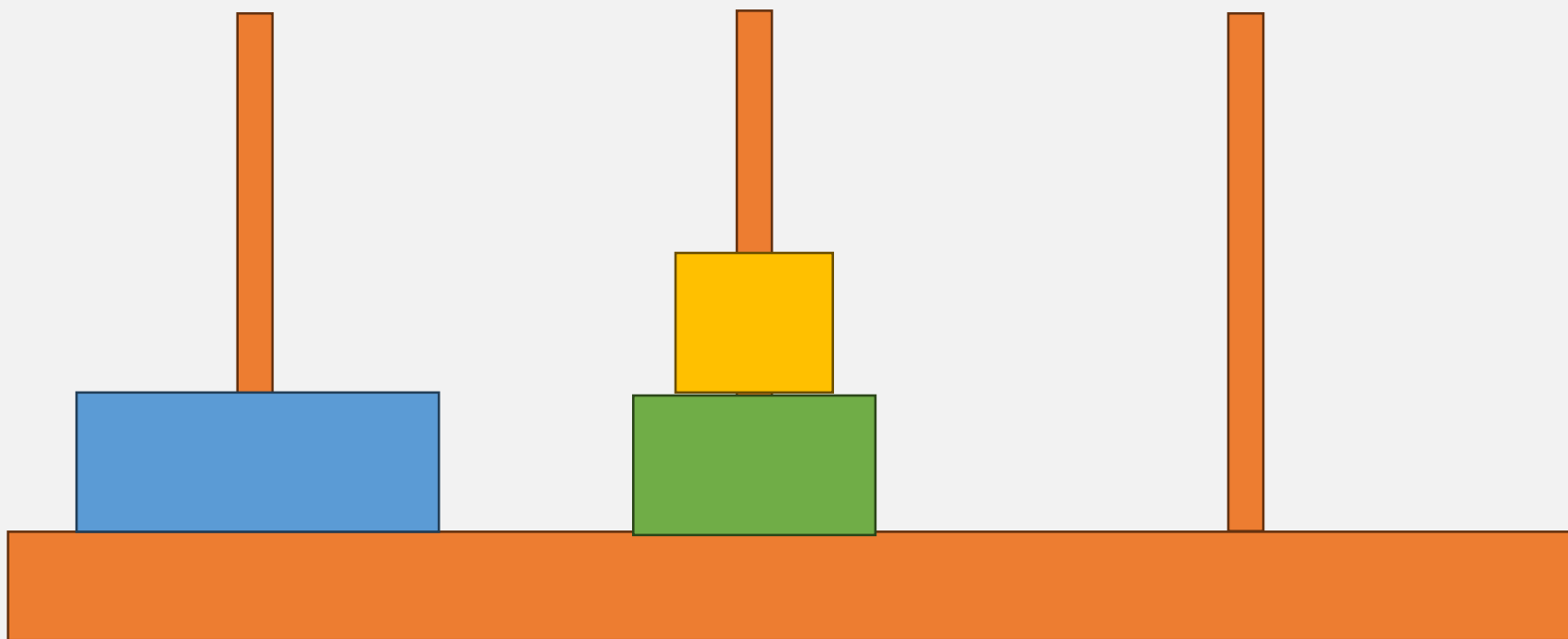
- 例：ハノイの塔



- ◆ 一度に移動できる円盤は1枚だけ。
- ◆ 小さい円盤の上に、大きい円盤を置いてはいけない。
- ◆ 円盤は、棒から棒へ移動させ、他の場所に置いてはいけない。

認知科学の下位設定目標

- 例：ハノイの塔



中間課題を設定する。

STEP8を追加挿入

2023年度	STEP1~7		STEP8	STEP9	STEP10	STEP11
2024年度	STEP1~7	STEP8	STEP9	STEP10	STEP11	STEP12
	同じ課題	新たに設定	同じ課題			

配膳ロボットのSTEP別課題（2024）

- STEP1 コードはコメントアウトを使い、行為を分解しておく。
- STEP2 モジュールを読み込み、まっすぐ走る。
- STEP3 黒い線まで走っていき、黒い線になったらとまる。
- STEP4 STEP3 のプログラムをコメントアウトし、ライントレースする関数を書いて、ライントレースする。
- STEP5 テーブルをカウントしていくプログラムを書く。
- STEP6 テーブル番号のセットをするプログラムを書く。
- STEP7 もし、配膳テーブルと一緒になら、とまり、配膳する。
(完成)

- STEP8 動き始めたら、緑に光り、キッチンについたら消える。
- STEP9 動き始めたら、緑に点灯し、配膳後は赤く点灯、キッチンについたら消える。
- STEP10 動き始めたら、緑に点滅し、配膳後は赤く点滅し、キッチンについたら消える。
- STEP11 キッチンについたら、時計回りに緑の光の玉が移動し続け、緑の光を一周させる。
- STEP12 動き始めたら、時計回りに緑の光の玉が移動しつづけ、配膳後は反時計回りに赤い光の玉が移動しつづけ、キッチンについたら消える。

写経型

摂動型

お題型

変化

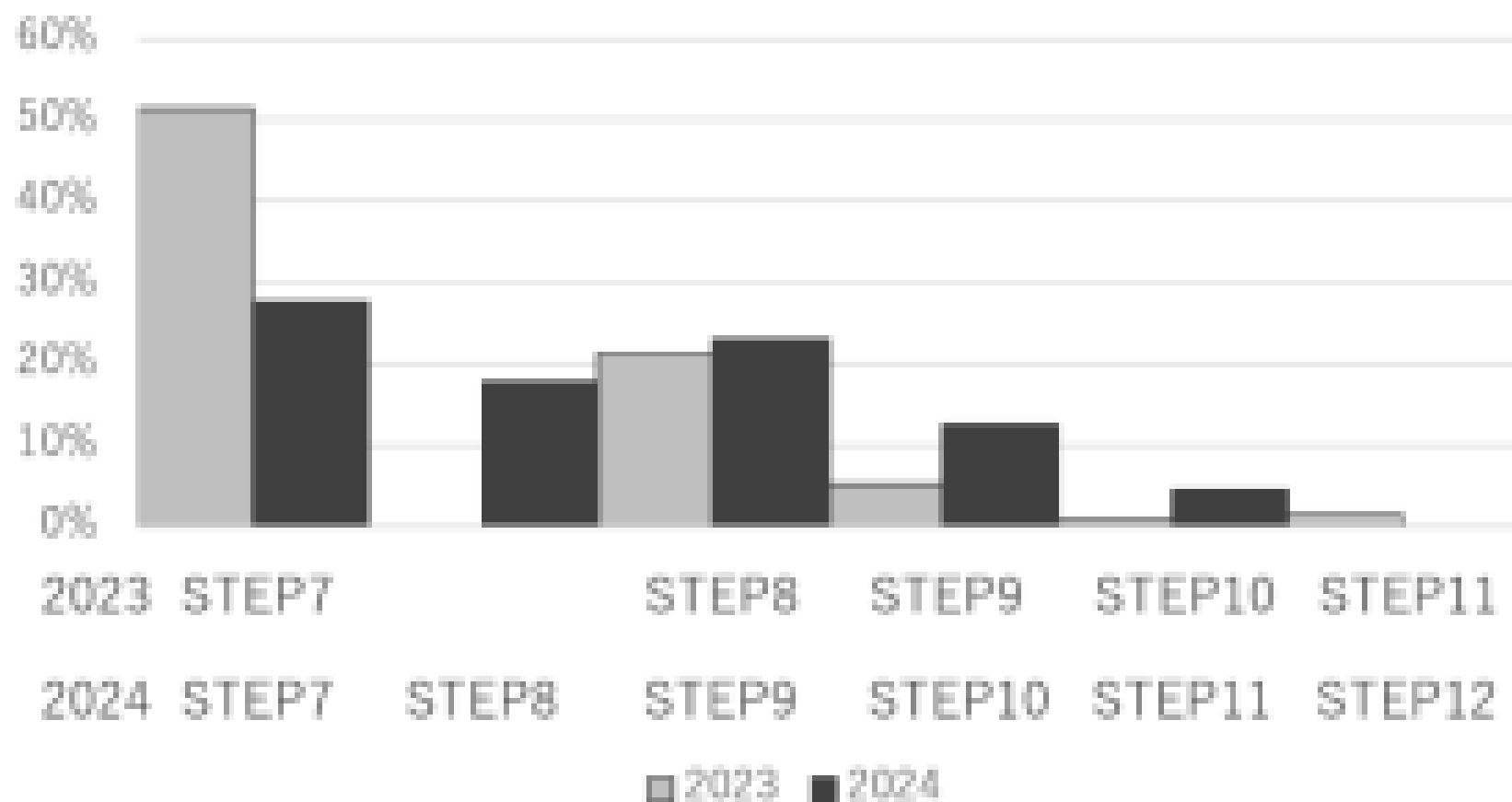


図2 最終到達STEPの前年度との比較

統計的分析～カイ二乗検定～

つまづきを解消できたのか？という視点から

STEP1～7

STEP8

STEP9-11

(2023年はSTEP8-10)

2 0 2 3

97 **72.3%**

37 **27.6%**

2 0 2 4

64 **42.1%**

27

61 **57.9%**

$p=4.84 \times 10^{-7}$

有意差あり

統計的分析～カイ二乗検定～

プログラミング教材が改善できたのか？という視点から

STEP1～7

STEP8

STEP9-11

(2023年はSTEP8-10)

2 0 2 3

97 **72.3%**

37 **27.6%**

2 0 2 4

64 **59.9%** 27

61 **40.1%**

$p=0.0356$

有意差あり

まとめ

- ◆生徒のつまずきポイントを観察する。
- ◆つまずきポイントを解消できるような情報を事前に資料に載せておく。
- ◆つまずき場合、間に下位設定目標を作ってあげる。

ご清聴ありがとうございました。



The screenshot shows a Google search interface. The search bar contains the text "配膳ロボットプログラミング教育". Below the search bar, there are tabs for "すべて" (All), "画像" (Images), "動画" (Videos), "ニュース" (News), "ショッピング" (Shopping), "ショート動画" (Short videos), "ウェブ" (Web), and "もっと見る" (More). The "すべて" tab is selected. Below the tabs, the search results are displayed. The first result is from "佼成学園中学校・高等学校" (Kosei Gaku Junior High School and Senior High School) with the URL "https://www2.kosei.ac.jp/port/robot". The title of the result is "ミニチュア配膳ロボットによるプログラミング教育" (Miniature Diet Robot Programming Education). The description below the title states: "令和6年度はプログラミングの基礎課題6コマ, 配膳ロボット4コマの合計10コマを使って学習。令和5年度の配膳ロボット4コマとの変更点はSTEP8を新たに挿入することで, 段階的に ..."

Google

配膳ロボットプログラミング教育

× | 🎤 📷 🔍

すべて 画像 動画 ニュース ショッピング ショート動画 ウェブ もっと見る ▾ ツール ▾

 佼成学園中学校・高等学校
https://www2.kosei.ac.jp/port/robot ⋮

ミニチュア配膳ロボットによるプログラミング教育

令和6年度はプログラミングの基礎課題6コマ, 配膳ロボット4コマの合計10コマを使って学習。令和5年度の配膳ロボット4コマとの変更点はSTEP8を新たに挿入することで, 段階的に ...