

文部科学省

次世代の学校・教育現場を見据えた先端技術・教育データの利活用推進(最先端技術及び教育データ利活用に関する実証事業)

生成AIを活用した 個別最適/協働的な学びのための環境 構築に関する検証

> みんなのコード 

>みんなのコードとは？

未来を創る学びの実現に向けて活動しています。



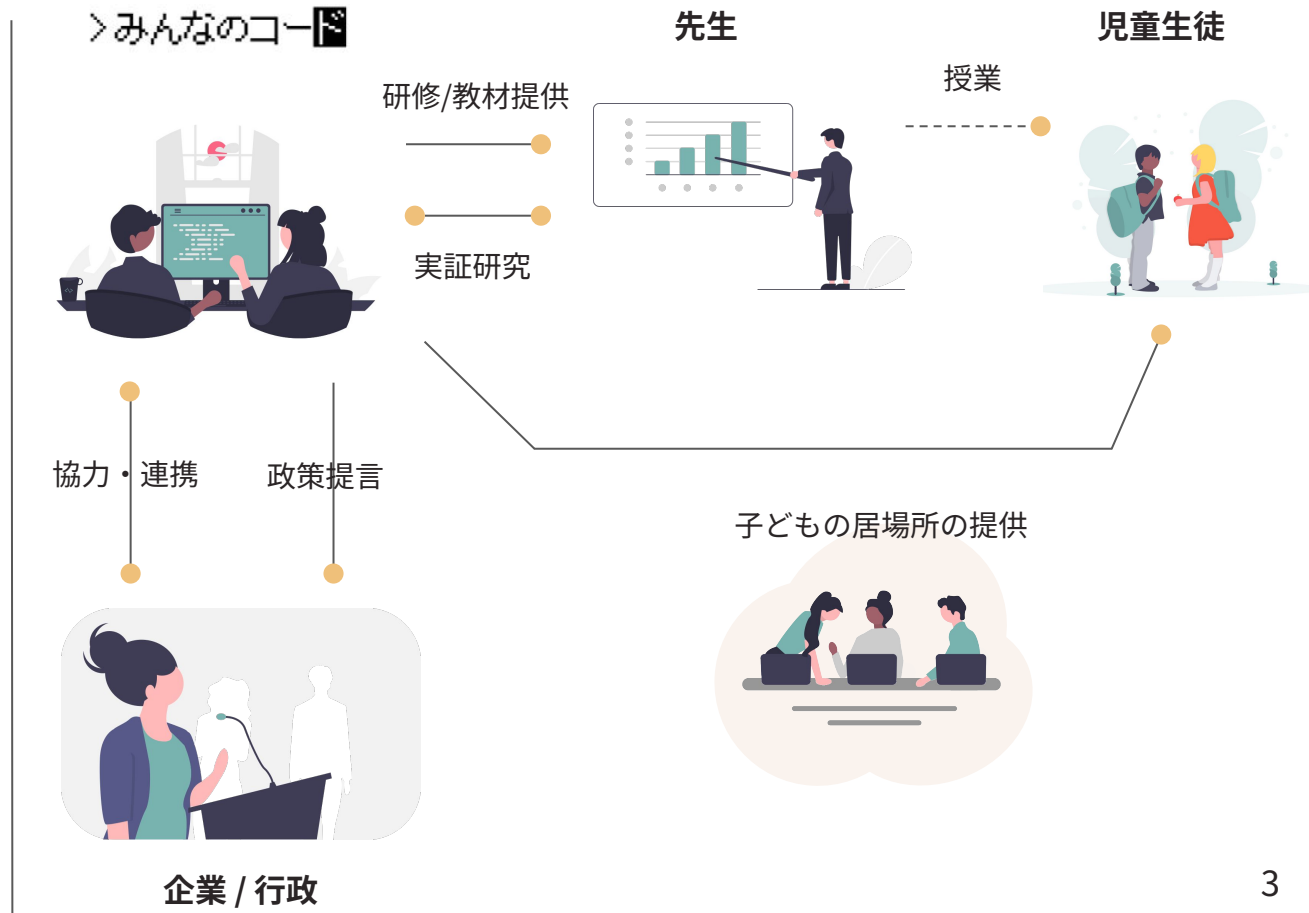
設立 2015年7月
代表理事 利根川裕太
従業員数 58名(非常勤職員を含む)
エンジニア・元学校教員の講師等
事業概要 情報・テクノロジー教育の普及

Our Vision

誰もがテクノロジーを創造的に楽しむ国にする



1. 教員養成事業
2. 教材開発事業
3. 実証・調査研究/政策提言
4. 子どもの居場所事業
5. 企業×学校連携



特徴

- Pythonが学べる無償コンテンツ
- ブラウザのみで動作
- インストール不要・OS不問
- 年間8万UU

レッスン構成

Lesson1 会話ロボットを作ろう

Pythonの基本文法

順次、繰り返し、条件分岐、変数、リスト、
モジュールの利用など

Lesson2 WebAPIと仲良くなろう

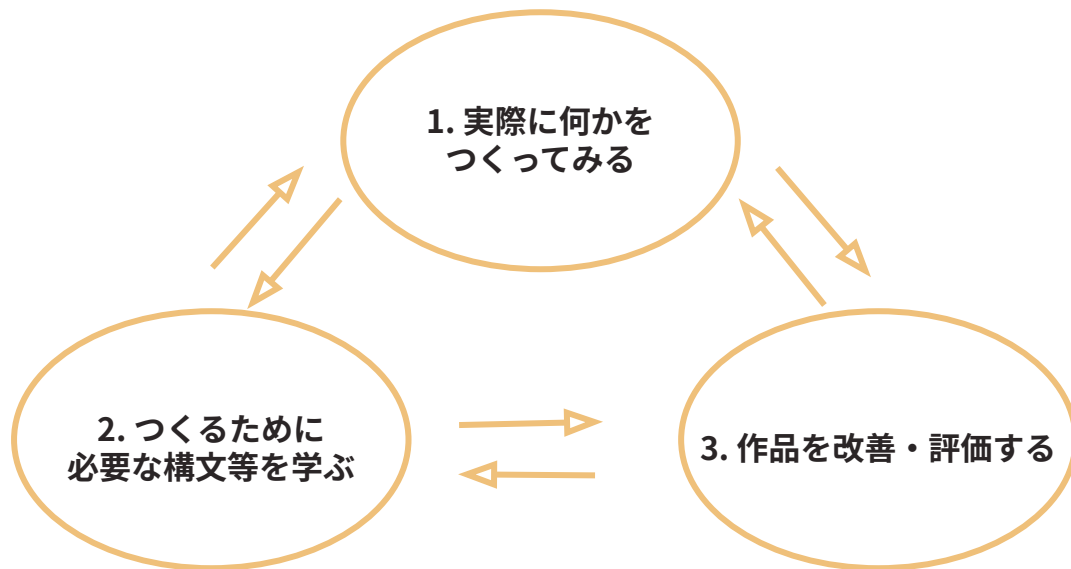
パラメータの指定、レスポンスの整形、データ形式（JSON）

Lesson3 身近な課題を解決しよう

API（天気・翻訳）、データベース機能、オリジナルアプリ作成

The screenshot displays the Proguru web application interface. At the top, there's a navigation bar with the Proguru logo, a home icon, and a 'Lesson 1-1' indicator. The main content area is divided into two columns. The left column shows a cartoon robot character with a speech bubble containing the numbers '2', '15', and '1.6666666666666667'. Below the robot is a text box with the prompt '5と3の差・積・商と、5を3で割った余りをそれぞれ変数に代入して画面に表示しよう。' and buttons for 'ヒントを見る' (View Hint) and '確認する' (Check). The right column is titled '実行時プログラム' (Execution Program) and contains a list of Python code snippets: 'print()', '1 + 1', '1 - 1', '1 * 1', '1 / 1', and '1 % 1'. Below these are buttons for 'リセット' (Reset) and 'ステージを最初からやり直す' (Restart Stage). The bottom section shows 'ステージ9' (Stage 9) with a text box containing the prompt '今まで学んだことを生かして、あなただけの会話ロボットを作ろう。' and a '確認する' (Check) button. The right column for Stage 9 is titled '送信時プログラム' (Transmission Program) and contains a list of Python code snippets: 'input()', 'print()', 'for', 'if', 'else', 'elif', and 'Hello'. At the bottom of this section are buttons for 'プログラムを実行する' (Execute Program) and 'ステージを最初からやり直す' (Restart Stage).

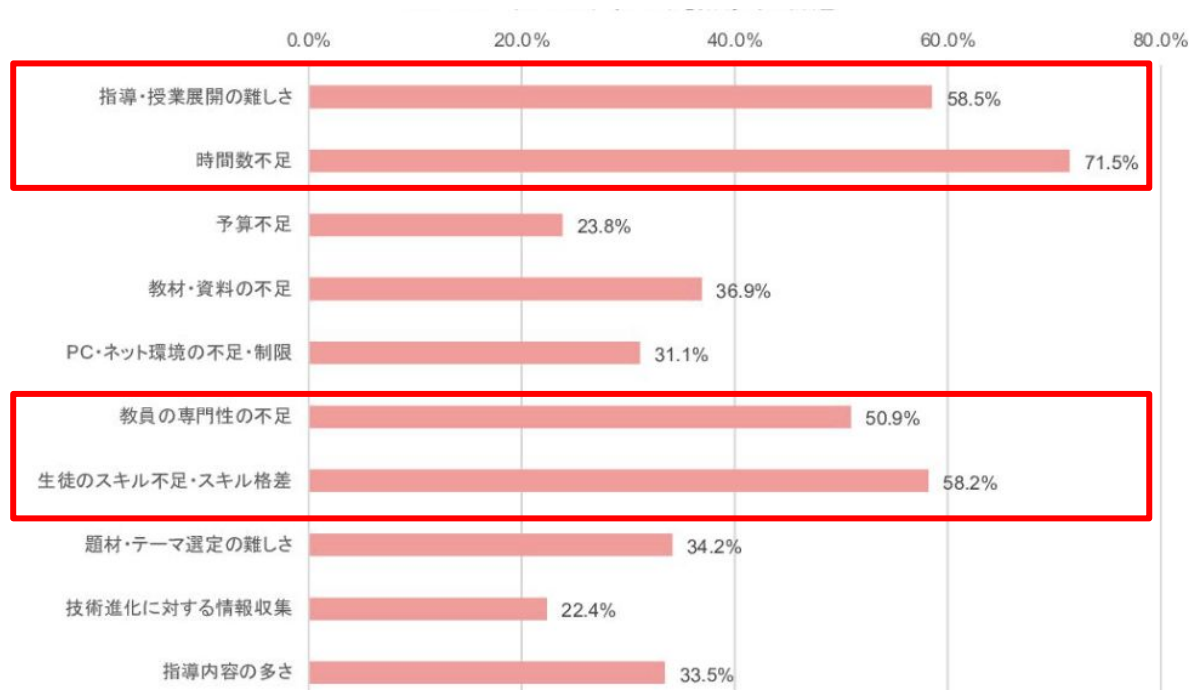
- プログラミングを、表現・課題解決のツールだと捉えられるようになるために
- 下図**1-3を相互に行き来しながら**
- 自身の興味関心に基づいて
- 個人/他者と協働しながら、試行錯誤することで
- **創造的な学び**を実現していく



- 教員一人では個に応じた対応に限界
- **生徒に「待ち時間」が発生**
 - ある生徒の対応中、躓いている・疑問を抱いている別の生徒
e.g. エラーメッセージの読み解きに時間がかかる
 - 提示した課題を、すぐ解き終わってしまう生徒
- 結果的に、基本構文の説明やいわゆる「写経」に終始してしまい、生徒の興味関心に基づいた**創造的な学びが実現できていない**

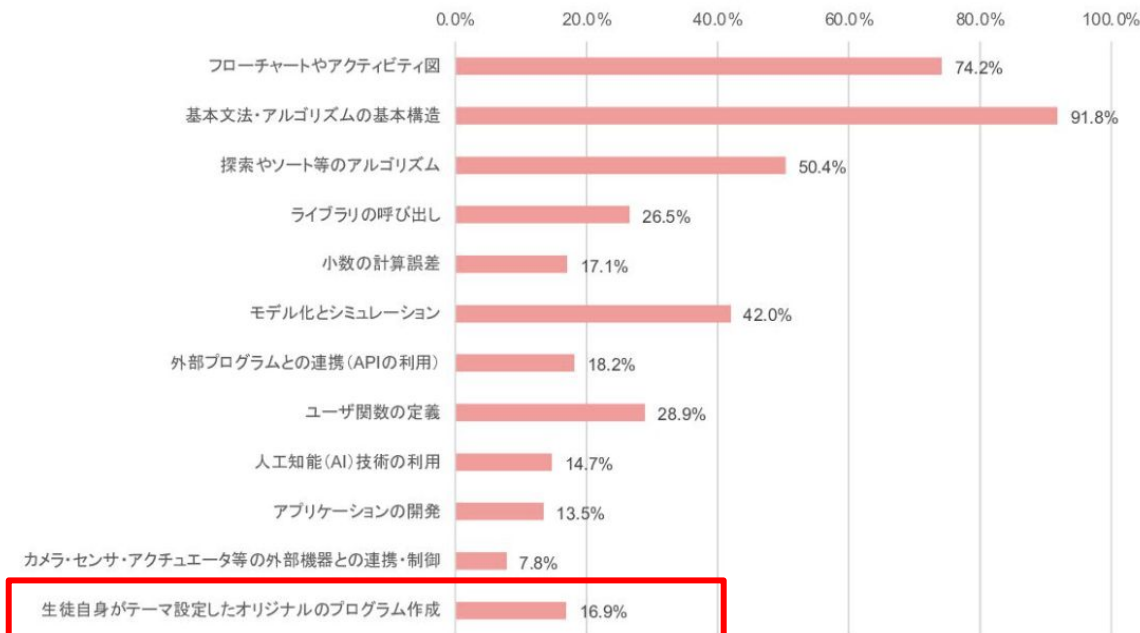
「コンピュータとプログラミング」の指導上の課題として、時間数不足、指導・授業展開の難しさ、生徒のスキル不足・スキル格差、教員の専門性の不足が挙げられる

Q. 「コンピュータとプログラミング」を指導する際の課題として 当てはまるものをすべて選択してください。



プログラミングの学習題材として、「生徒自身がテーマを設定したオリジナルのプログラム作成」が実施できているのは、全体の16.9%のみ

Q. 「コンピュータとプログラミング」で扱った（扱う）予定の題材を選択してください。（複数回答可）



仮説

エンジニアの業務利用が進むなど、プログラミングとの相性が良い生成AIを、教育用のチューニングすることで、教員一人でも、個別最適・協働的な学びに十分な対応ができる環境を整備できるのではないか

そのような環境下で生徒が、教員・他者・生成AIとともに、自身の興味関心にあった題材と方法を選択できる学びが実現するのではないか

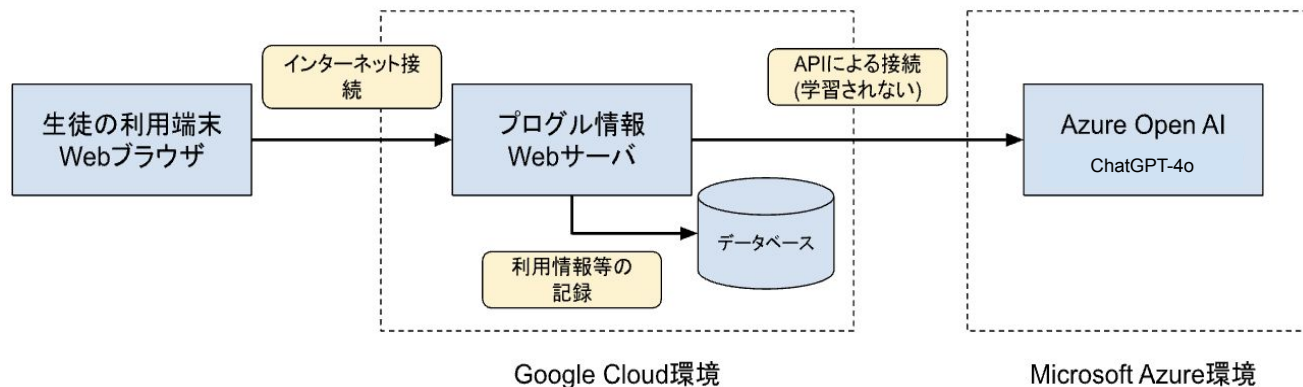
実証方法

1. AIアシスト2の開発
 - 既存のプログル「情報」に、AIにヒントを聞ける機能（AIアシスト2）を搭載
 - 今回の実証では、基礎文法を学ぶLesson1のみに搭載
2. 柏の葉高等学校での実証
3. アンケート・インタビューによる効果検証

実装機能概要

- エラーへのヒントが見られる
- エラー以外のヒントが見られる
- 自由に対話ができる

ネットワーク構成イメージ

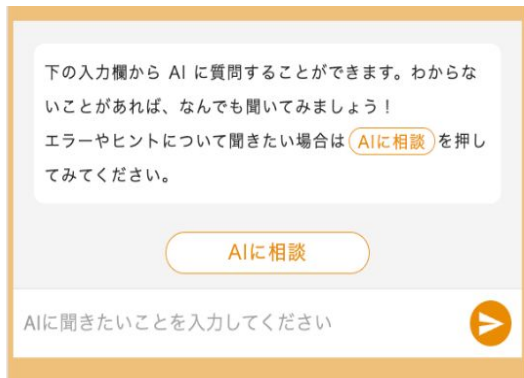
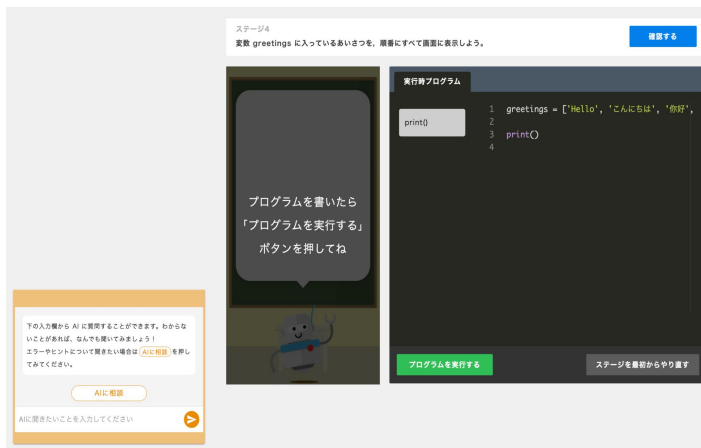


Azureが提供するGPT-4oに下記の情報を連携する事で問題に対するヒント、エラーの解消法、質問への回答を生成する

- 問題文
- 問題の出題意図 (生徒には伏せた情報)
- 模範解答 (生徒には伏せた情報)
- 必要に応じて
 - エラーメッセージ
 - 生徒が作成中のコード

またGPT4oには前提条件として下記を指示

- 答えを教えないこと
- コピーアンドペーストで問題が解ける例示を避ける



このプログラムでは、forループの中で変数名を指定するときに、二重引用符で囲んでしまっています。Pythonでは、変数名は引用符で囲む必要はありません。二重引用符を使うと文字列として扱われてしまいます。

以下を確認してみてください。

- forループで使う変数名は引用符で囲まないようにしましょう。変数名はそのまま記述します。

forループの正しい構文についてももう一度確認してみましょう。

変数ってなんでもいいの？

はい、変数の名前は自由に決めることができます。ただし、以下の点には注意してください。

1. **意味のある名前**：変数の内容がわかりやすくなるような名前をつけると、後で見たときに理解しやすくなります。
2. **特定の文字の制限**：変数名は数字から始めることができませんし、スペースや特殊記号を含むこともできません（一部の記号を除く）。

答えのコードを教えて

日本語のあいさつを取り出して表示するためには、`greetings` の中で日本語の文字が含まれている要素を選ぶ必要があります。`greetings` のリストの中から、「こんにちは」を取り出し、それを表示するようにすれば解決できます。リストの要素を取り出す際、リストの位置は0から始まることを意識しましょう。



中学生に語りかけるように優しく、励ましてくれる言葉を入れながら教えて。絵文字を多めに入れて楽しい感じにして

もちろん、プログラミングを楽しく学んでいきましょう！😊🌟

ランダムなあいさつを表示するためには、まずランダムな数を作ることが大切です！🎲

Pythonには、ランダムな数を作る便利な方法があります。これを使えば、`greetings`の中からランダムに選ぶことができますよ！🎉

エラー以外の質問も、自由にできる

答えのコードは表示させないように調整済み

口調を変えるなど、簡単なカスタマイズも可能

対象

千葉県立柏の葉高等学校 情報理数科

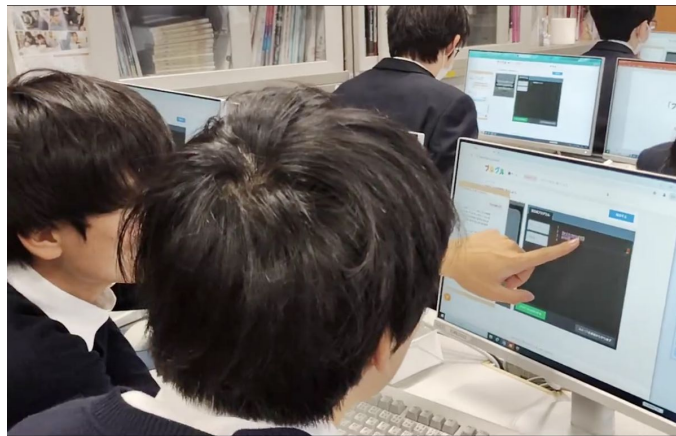
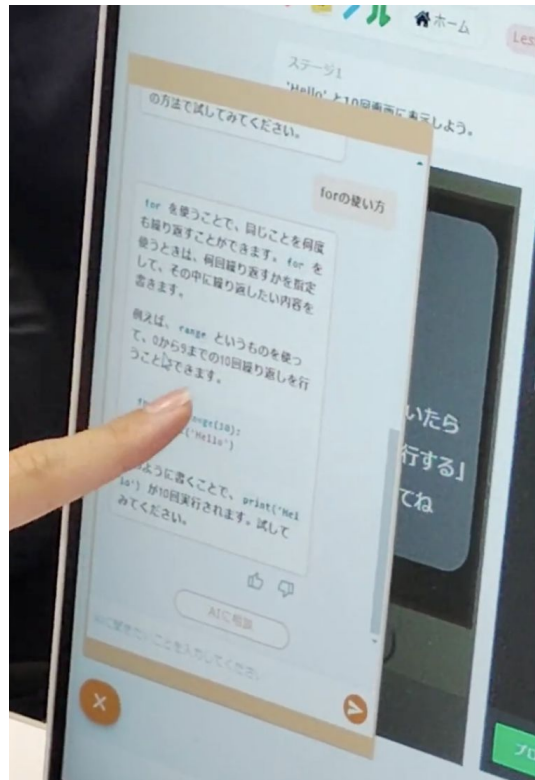
- 1年生 40名
- 2年生 38名

※ 教員2名

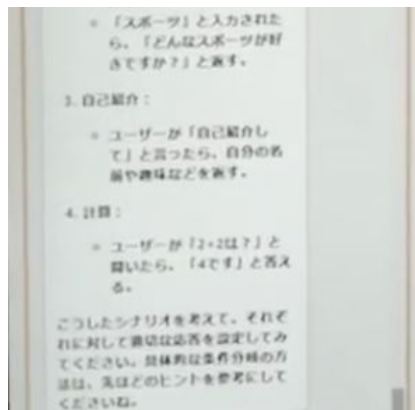
主な、実証スケジュール

2024年6月	チューニングなしのChatGPTを用いてプログラミング学習する限界や、高校生がプログラミング学習でよく聞く質問などを調査
2024年8月	全国高等学校情報教育研究会全国大会にて、デモを行い、フィードバックを得る
2024年11月	2年生「情報実習」1コマ、1年生「情報産業と社会」2コマで実証
2024年12月	1年生「情報産業と社会」1コマで実証

1年次にプログラミングの基礎文法を学習した2年生が、基礎文法を各々復習したのち、オリジナルのチャットボットを作る授業を実践

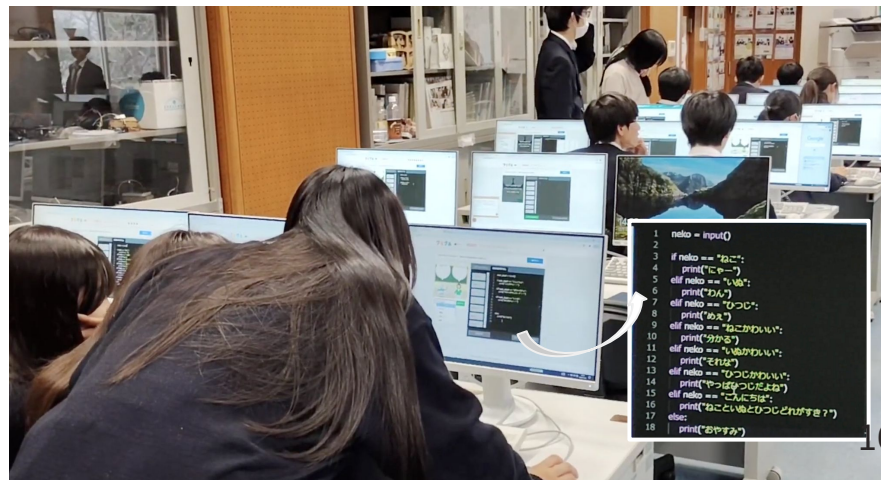


for文の使い方を忘れた生徒が、生成AIと友人 それぞれに質問をしながら、復習を進めている様子

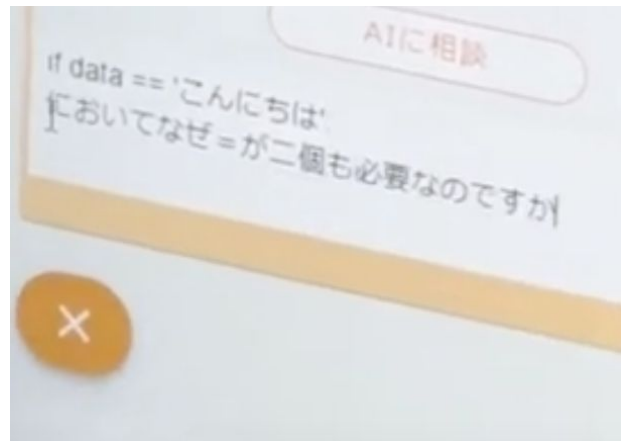


「今まで学んだことを生かして、あなただけの会話ロボットを作ろう」という課題に対して、すぐにはアイデアが思い浮かばず、AIに例を出してもらっている様子

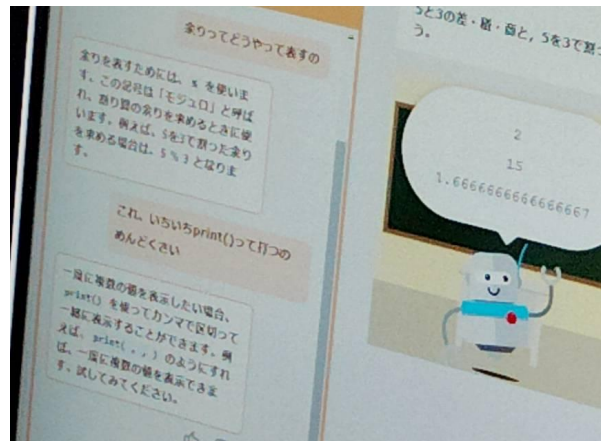
お互いのプログラムを見合って
何をしようとしているのか読み取ったり、
アドバイスをしたりする様子



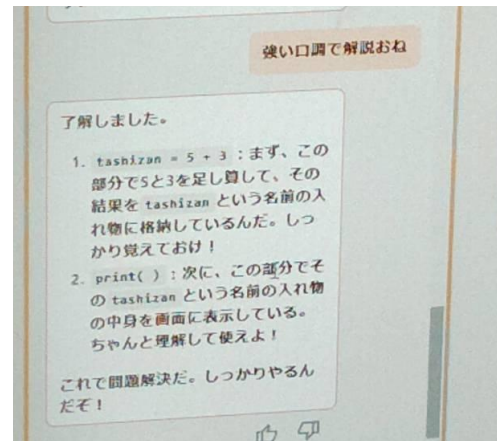
プログラミングの基礎文法を学習中の1年生が、生成AIの特性も理解しながら「生成AIとプログラミングをするとはどのようなことか」を学ぶ、全3回の授業を実践



= と == の違いをたずねる様子



課題はクリアしたが、別解（もっと楽な書き方）はないのか問う様子



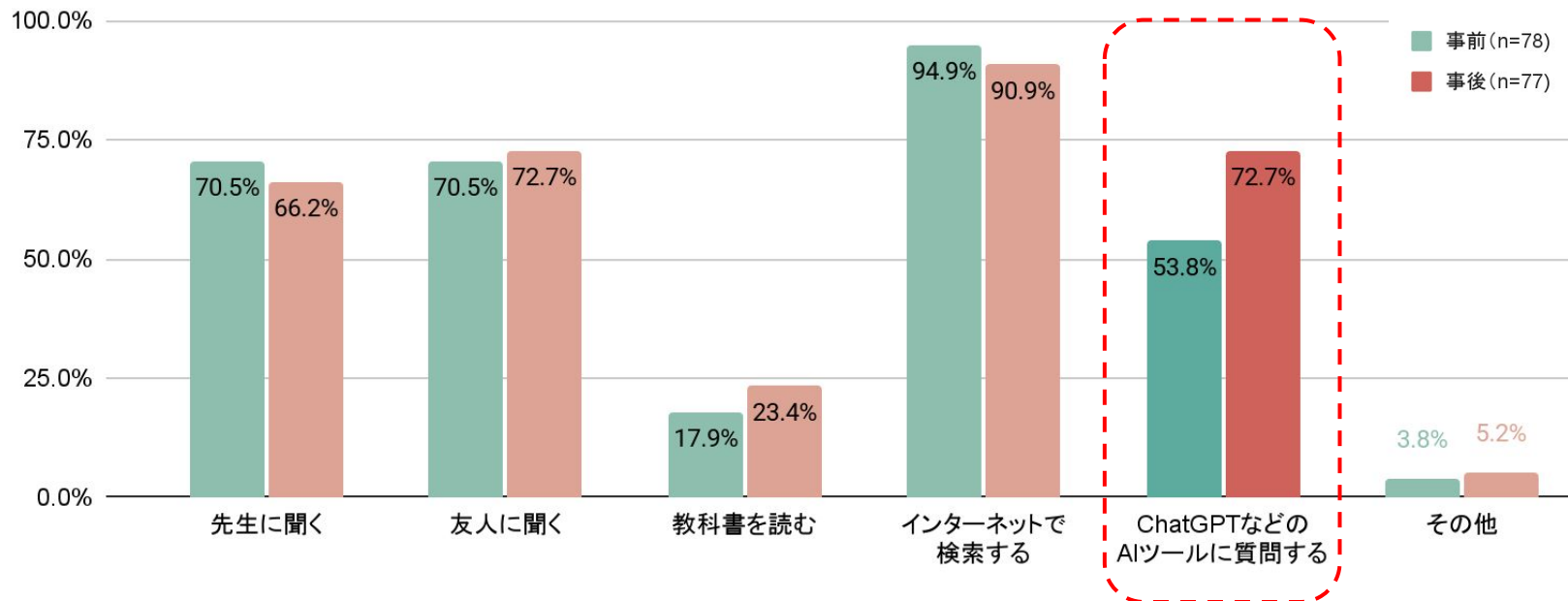
自分の好みの口調にカスタマイズして臨む様子

プロンプトの結果

category	id の COUNT	id の COUNT	student_id の CC	student_id の CC
Pythonの文法に関する質問	300	61.35%	40	100.00%
その他	29	5.93%	13	32.50%
その他の質問	1	0.20%	1	2.50%
プログラミングに関係の無い質問	2	0.41%	2	5.00%
プログラムの質問	6	1.23%	6	15.00%
一般的なプログラミングに関する質問	25	5.11%	18	45.00%
現在のコードに関する質問	78	15.95%	18	45.00%
雑談	5	1.02%	5	12.50%
設問に関する質問	34	6.95%	16	40.00%
答えに関する質問	9	1.84%	8	20.00%
総計	489	100.00%	40	100.00%

プログラミング学習で、生成AIという選択肢があることを認識している生徒の割合は、18.9%増加

Q. プログラミングを学習していて、知りたいことやわからないことがあったとき、どんな方法が考えられますか？
(複数回答可)



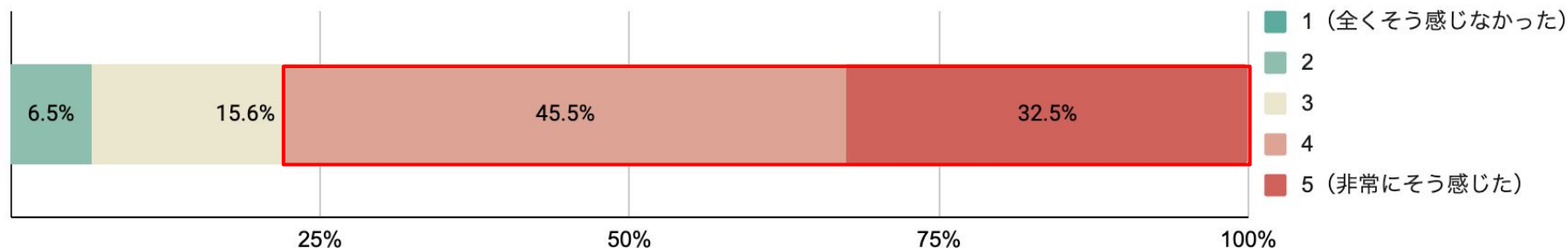
87.0%の生徒が、生成AIによるヒントや回答は、参考になったと回答。

Q. 生成AIによるヒントや回答の内容は、参考になりましたか？



77.9%の生徒が、生成AIを使うことで、自分のプログラミングスキルは上がると回答。

Q. 生成AIを使うことで、自分のプログラミングスキルは上がると感じますか？



Q. 今回のように、生成AIと一緒にプログラミングを学ぶことについてどう思いましたか？【生徒】

- 完全にわからない状態だと **細かいこともなんでそうなるの？っていうこと** が多いと思うので、そういうことを教えてくれるのがいい
- **いつでも気軽に質問** できるのがいい。楽しい。すぐ頼れるパートナーがいる感じ
- プログラムの答えではなく **解説や方法などを答えてくれた** ため、勉強になった
- (プログラムを) **一人で作ると挫折してしまう人は とても助かる** のでは
- **自分だけでは解決できないものも 生成AIを利用することで可能になる** のではないかと感じた
- 「一人でプログラミングをしていて、わからないことをネットで検索して探し基本を学ぶ」ことの情報を探すところを自動化しただけだが、その分 **プログラミングができる時間が増える** のがいい
- 手段の一つとしては良いが、**頼り切ってしまった**り、生成AIが間違えたとしても **気づかずに覚えてしまう** ことがあるから、AIについての理解をちゃんと深めたうえでならよい

Q. 今回の実証で、生成AIとプログラミングをすることなどについて考えたことを教えてください【教員】

- 軽微なエラーを、生徒が自らデバッグできるようになった。このような機能が普及すれば、生徒からの軽微な質問の対応時間が減るだろう
- プログラミング学習ではコーディングだけでなく、**どんなプログラムを作るか考える力や、それを検証する力が重要** であり、**生成AIはその時間を確保する** とともに、これらの力を育む助けとなる

実証を通じた気づき

- 生成AIを活用することで、教員一人でも、個別最適・協働的な学びに十分な対応ができる環境は整備可能
 - ただし、生成AIに全てを委ねるのではなく、生成AIを活用することによって出来た時間を、どう使うかが重要
 - 生成AIが教室に存在することで、生徒同士のコミュニケーションも活発に
- 環境を生かした授業デザインを合わせて検討する必要がある

今後の課題

- レッスン以外（自由作品）にも同じ機能を搭載
- 無償提供を念頭においたコスト削減