

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号： 3 2 6 1 9  
研究種目： 奨励研究  
研究期間： 2020 ~ 2020  
課題番号： 2 0 H 0 0 7 8 1  
研究課題名 PBLを応用した学習者の主体性を高めるプログラミング教育手法の研究

## 研究代表者

岩田 亮 (IWATA, RYO)

芝浦工業大学・附属中学高等学校・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 360,000 円

研究成果の概要：PBLの応用として2つの取り組みを組み合わせ、1) デザイン思考の手法を取り入れ、グループで議論する過程において、2) 身近な問題を1つ取り上げ、ドローンを制御させて問題を解決する目的でプログラミングの授業を開発した。対象学年は中学1年生。2コマ続きでScratchを学習し、2回目の授業で2人一組でScratchでドローンを制御させる授業を経て、3回目の授業でPBLを取り入れた冒頭の授業を実施。生徒は主体的にアイデアを出し、仮説を立て、プログラミングをし、ドローンを制御させ、問題の解決のためにあらゆるアプローチで検証を繰り返していた。楽しくプログラミングが理解できたと答えた生徒は98%であった。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

2024年には大学の入試問題に情報が追加され、2020年から小学校～高校までプログラミング教育が必須化。プログラミングの素養は、これからの社会において必要な能力であり座学ではなく、楽しく主体的に学ぶためにはプログラミング後、実機に転送して、その動作を可視的に評価する一連のプロセスを取り入れた授業が大切だと考えている。Scratchという小学生でも馴染みのあるパネルプログラミングを用いて、ドローンを飛行制御させながら楽しく理解できれば、学習者は主体的にソースプログラムを検証しようとするポジティブな動きを見せた。他校でもドローンの購入の負担はあるが、一つの新しい教育モデルとして取り入れやすいのではないかと。

研究分野： 教育学

キーワード： プログラミング教育 PBL Scratch ドローン 教育方法 中学校高等学校 学習者の主体性 ロボット制御教育

## 1. 研究の目的

研究目的は、3つある。1) 1名の教員で40名の中学生を教えられる指導方法を開発。2) 生徒個々の能力差のばらつきをメンバー同士の知識や技術で相互補完し合いながらプログラミング教育の教育手法を考究する。3) 主体性を高めるための問題解決型の課題を考え、生徒のモチベーションアップ効果の高い課題を導き出すこと。

この研究課題に着目した経緯は、とりわけ、小学生高学年と中学生へのプログラミング教育指導は、1) 生徒個々の理解度・進捗度に大幅な差異が生じる。2) 生徒個々の個性・感性を生かした創造的な成果を発揮しやすい。3) 生徒らの実力、個性、感性、主体性を伸ばす最適な教育分野である。

次に、現在の教育の課題は、1) 仮に生徒40名に対して、1名の教員が教えられるプログラミング教育は非常に限られている。2) さらに、生徒一人ひとりの個性や感性を育成する教育法は未開拓である。また、これからの社会の需要を見据えれば非常に重要。

最後に、研究背景は、1) 2020年から小学校で、2021年から中学校で、2022年から高校で、2024年から大学入試の科目として、プログラミング教育は必修化されていく。2) どのように教えていけばいいのか？何をを使って教えればいいのか？これまで教えたことのない現場の教員は戸惑っている。3) 教科書や実践事例はあるが、生徒個々の実力を伸ばすことにフォーカスした具体的な指導方法は非常に少ない。

## 2. 研究成果

本申請課題では、次の3つの研究を行った。まず、GUIのパネル型プログラミングテキストを開発した。とりわけ意識した点は、一人でも学習できるように、学習者がつまづいた点・質問が出た点などを記録・分析し、その場所にはヒント・アドバイスの説明を加筆。

学習者は正しくソースコードが入力されたかどうかをモニター内で動作確認した。最終的に、3つの課題に取り組みプログラミングの基礎についてルーブリック評価にて確認した。

プログラミングを転送するための実機選びは、レゴマインドストームEV3かドローンの2つに絞り、ワークショップや授業でのプログラミング授業の際にアンケート調査を実施。ドローンでの飛行制御をやってみたいという生徒の意見を重視した。

次に、このパネルプログラミング(Scratch)を応用して、ドローン制御を実施。2人一組になり、テキストと同じソースコードを入力し、ドローンへ転送させ動作確認後、次の課題に取り組む。最後は、3つの課題を二人で考えてクリアするために、空間をメジャーで測定したりしながら主体的に課題に取り組んでいた。

最後に、4人一組になり、PBLの手法を取り入れ、デザイン思考の原理で身近な社会問題をブレストで発散させ、各グループで1つの課題に収束させ、ドローンでどのように解決できるか？に対する問いをプログラムしながらドローンを制御させて学習者みんなの前で発表し、ルーブリック評価を実施。

結果、本教育プログラムを試行し、有用性を検証した。現在、中学1年生の授業で実践中。本校は理工系の中高一貫ということもありプログラミングやドローンに興味を持つ生徒が多く在籍していることもあり、生徒らの授業への参加は意欲的であり、主体的かつ能動的な態度が見受けられる。

なお、本授業を通して、楽しくプログラミングが理解できたと答えた生徒は98%であった。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>1. 授業紹介ページ 芝浦工業大学附属中学高等学校 探求ITホームページ <a href="https://sites.google.com/shibaurafzk.com/shibatani/it/%E6%8E%88%E6%A5%AD%E9%A2%A8%E6%99%AF_2021%E4%B8%AD1it">https://sites.google.com/shibaurafzk.com/shibatani/it/%E6%8E%88%E6%A5%AD%E9%A2%A8%E6%99%AF_2021%E4%B8%AD1it</a></p> <p>2. 授業紹介記事 AERAムック2021年6月28日発売号 「偏差値だけに頼らない中高一貫校選び2022」</p> <p>3. 授業紹介記事 東洋経済2021年5月29日発売号 コロナで私立志向が加速「大学付属 VS 中高一貫」</p>
--

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------