

プログラミング的思考力を育むための 小学校プログラミング授業支援 -児童の主体的な学びを目指した授業教材の改良-

伊西 瑠奈^{*1}, 市岡 徹郎^{*1}, 吉本 定伸^{*1}, 鈴木 雅人^{*1}

^{*1} 国立東京工業高等専門学校

To foster programming thinking skills Support for Elementary School Programming Classes -Improvement of teaching materials for children's independent learning-

Runa Inishi^{*1}, Tetsuro Ichioka^{*1}, Sadanobu Yoshimoto^{*1}, Masato Suzuki^{*1}

^{*1} National Institute of Technology Tokyo College

2020 年度から小学校でのプログラミング教育が必修化されたが、プログラミング経験のない児童に対し専門知識を持たない教諭が適切な授業を計画し実行することは容易ではないと予想される。本研究では、プログラミング経験者の視点から文部科学省の提示する到達目標達成のために適切な授業教材の作成と授業の実践を行うことでプログラミング授業のモデルを提示し、児童の論理的思考育成と教諭の負担軽減を目指す。本稿では特に、授業実施後に行うアンケート内容の変更によるフィードバックを強化し、より理解しやすい授業教材に改良していくことで、プログラミング的思考育成の促進を目指す。

キーワード: 小学校プログラミング教育, ブロックコーディング, アクティブラーニング

1. はじめに

近年、急速に進展していく情報化社会において情報技術を効果的に活用しながら、課題を発見・解決していくことが求められる。このような能力を学校教育で育成していくため、文部科学省は 2020 年度から小学校でのプログラミング教育を導入した⁽¹⁾⁽²⁾。しかし、プログラミング教育未経験の小学校教諭が、同じくプログラミング未経験の児童に対し計画を立てて授業を実施する負担は大きいと予想される。本研究では、教諭の負担を軽減し児童の論理的思考を育成できるよう授業教材の開発、授業の実践を行っている。

文部科学省の「小学校プログラミング教育の手引」

⁽¹⁾によると、小学校でのプログラミング教育において

は、優先して育むべき能力として、「プログラミング的思考」が挙げられている。「プログラミング的思考」とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」と示されている⁽¹⁾。この力はプログラミングだけでなく、社会の中で普遍的に必要とされる力であるとされる。

本研究ではこの「プログラミング的思考」の育成を主な目的として micro:bit⁽³⁾を用いた授業を軸とした教材開発と授業の実践を行う。

これまで、プログラミングをより簡単に身近に感じてもらうための信号機を題材としたプログラムを作成するテーマや、小学校理科の学習内容である電気の利用の単位と関連させた豆電球やコンデンサを用いたテーマ、主に総合の時間に重きを置いたライントレーサーを用いたプログラミングの授業等を作成・実施し、授業の度に、テーマや内容などのブラッシュアップを行っている。また、今年度は新たな取り組みとして中学校を対象としたプログラミング授業の実施に向けた教材開発も進めている。

本稿では、授業後アンケートに基づき行った、イントレーサーを用いた授業教材の更なる改良について報告する。

2. プログラミング授業について

2.1 使用機器

micro:bit は教育向けのマイクロコンピュータである。本体には LED や温度・光・加速度等のセンサ、マイクやスピーカー等を搭載しており、Python 等の一般的なプログラミング言語に加え、プログラミング初心者でも行えるブロックコーディングによるプログラミングができる。

また、ライントレーサーは光センサを利用して白地に黒のコース上を走行する車型ロボットである。光センサで読み取った値をもとにモーターを制御するプログラムを取り込んだ micro:bit をライントレーサーに差し込むことで、走行させることができる。

2.2 授業の概要

本報告で行う出前授業は「日常生活とプログラミングの関わりへの気づき」、「プログラムとフローチャートの対応関係への気づき」、「授業内の活動を通したプログラミングの楽しさへの気づき」の3つの目標を軸に構成する。基本的な授業の流れは図1に示す通りである。

ライントレーサーを用いた授業では、授業目標達成の一環として、授業全体を「プログラミングと交通との関連」をテーマにして構成している。

1校時目には、授業目標のうち特に「日常生活とプログラミングの関わりへの気づき」の達成のため、日常のどのような場面にプログラミングが使われている

か紹介する。プログラミング方法理解のための実習テーマは身近な歩行者用信号機のプログラム作成に定めている。また、初めて micro:bit を使う人でも授業を行うことができる構成を考え進めてきている。これにより、小学校教諭が単独でも実施できるように配慮している。

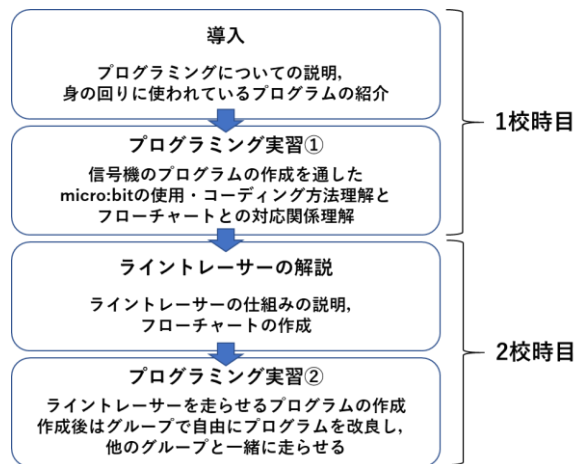


図1 プログラミング出前授業の流れ

2校時目は、対象となる小学校と話し合い、どういったテーマにするかを決定し、そのテーマに沿った授業を実施する。本報告ではライントレーサーを教材として用いた授業を扱う。

3. 現在の授業教材改良状況

本稿では、教材改良への初期段階として授業後に実施しているアンケート内容をより細かなものとし、授業に対して児童の感じた難易度や抱いた感想を具体的に把握する。これにより、抱える課題を明確にすることで、児童に伝わりやすく、主体的な学びに導けるような教材の開発・授業方法の検討を行う。

3.1 アンケート改良とその結果

3.1.1 従来のアンケート構成

従来のアンケートの構成は以下の通りである

- (1) 授業目標の達成の可否
- (2) 授業の進行(速度・分量・難易度)の程度
- (3) 授業に関係する感想(記述式)

3.1.2 新たなアンケート構成

課題発見と目標達成の実態把握のために行ったアンケートの概要は以下の通りである。

- (1) 授業内で特に改善すべき点を特定するため、授業

の流れを 7 分割し、それぞれについて 3 つの視点で問う設問を追加した。

- (2) 授業を通して、目標に定めている「プログラミング的思考の育成」が達成できているか把握するため、アンケートの最後にクイズという形でフローチャートの穴埋めを追加した。

3.1.3 授業の実施とアンケート結果

授業は、東京都八王子市の小学校 1 校の第 6 学年を対象に行った。授業内では、学んだことを活かしながら、ライントレーサーのプログラムを改良する児童の姿が見られた。

新たに設けた「授業の各行程に関して『楽しかったか』『難しかったか』『役に立ったか』を問う設問」に対し、全ての行程において「楽しかった」「役に立った」と肯定的に回答した児童は 9 割以上となっていた。

一方、信号機のプログラム作成までの授業前半部は「簡単だった」と答えた児童が 7 割近くを占めていたが、授業後半部のライントレーサーのプログラム作成については「難しかった」と答えた児童が 6 割近くとなっていた。

3.2 アンケート結果に基づく授業教材の改良

3.2.1 授業教材の改良方針

授業時の様子や、アンケートの結果から、適切な難易度の授業実施という点で、ライントレーサーのプログラム作成部分の難易度が少し高いものとなっていることが分かった。そのため、ライントレーサーのプログラム作成部分を中心に児童が理解しやすいように改良していく必要があると考えた。そこで、視覚的な理解を促すため、PowerPoint のアニメーション機能などを活用し、より理解しやすい構成としていくことで、授業教材の改良を行う。

3.2.2 授業教材の改良

- (1) ライントレーサーが曲がる仕組みの説明詳細化

ライントレーサーが曲がる仕組みについて、難しいと答えた児童が半数以上であったため、改良の余地があると考えた。そこで、曲がる際の動作を細分化し、各動作に関してアニメーション付きのスライドを作成した。止まったタイヤを軸に車が曲がる動作など、各動作についての簡潔な説明を示し、その動作と対応する動きのみをアニメー

ションで表現することで、仕組みと実際の動作の対応関係が理解できることを目指して作成した。

- (2) しきい値に関する説明の追加

ライントレーサーにおける光センサのしきい値に関して、これまでの授業の中で、口頭で簡潔に説明を行っていたものの、疑問がある様子の児童が見受けられた。そのため、光センサの読み取り値と白黒の対応を確認できる図を用い、仕組みと共に理解できるようスライドに説明を追加した。

4. おわりに

ライントレーサーのプログラミング授業教材の更なる改良のためにアンケート内容のブラッシュアップを行ったところ、ライントレーサーのプログラミング授業教材において改善すべき部分があることが分かった。ここから、児童がより理解を深めながら主体的に考え、授業に参加できるよう授業教材の改良を行った。

今後は、改良した授業教材を用いて実際に授業を行い、再度授業後アンケートによるフィードバックを得ることで改良点の有用性を検証する。また、これまでに作成された電気の利用の単元に対応した授業教材に関しても、より分かりやすく主体的に学べる内容となるよう検討していく予定である。

謝辞

本研究の遂行にあたり、ご協力いただいた小学校の教諭、児童、関係する皆様に心から感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 文部科学省 小学校プログラミングの手引(第三版)
https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf
(2023 年 9 月 28 日確認)
- (2) 文部科学省 小学校学習指導要領(平成 29 年告示)
https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf
(2023 年 9 月 28 日確認)
- (3) micro:bit
<https://microbit.org/get-started/features/overview/>
(2023 年 9 月 27 日確認)