

micro:bitを用いた親子実験教室

Experimental classroom with parents and children using micro:bit

長谷川 大和*・代田 雪絵**

東京工業大学附属科学技術高等学校*・(株)学研プラス**

2020年度から小学校においてプログラミング教育が本格的に実施される前に、児童と保護者で学ぶSTEM親子実験教室というものを実施した。親子実験教室というスタイルにしたのは、児童だけでなく、保護者にも学びを体験してもらうことで現代の総合学習に対する理解をより深めてもらいたいと考えたからである。

micro:bitというプログラミング教育用マイコンボードを用意し、児童と保護者と一緒にプログラミングしながら、様々な課題に取り組んでもらった。

キーワード：micro:bit, STEM教育, プログラミング教育

1. はじめに

米国ではじまり、日本でここ数年話題となっているSTEM教育とは、"Science (科学), Technology (技術), Engineering (工学) and Mathematics (数学)"を融合した教育を指しており、実生活に密着した理科系の総合学習の一つであると考えられる。2020年度から小学校でSTEM教育の一部であるプログラミング教育が実施することとなり、現場教員は何をどうすべきなのかといった不安を持っているであろう。そして、その不安は保護者にとっても同様であろう。そこで、児童と保護者で学ぶSTEM親子実験教室というものを企画した。児童だけでなく、保護者にも学びを体験してもらうことで現代の総合学習に対する理解を深めてもらうことを意図した。

新しい学習指導要領（文部科学省，2017）によれば、子どもたちが将来どのような職業に就くとしても時代を超えて普遍的に求められる「プログラミング的思考」を育むため、小学校においては、児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施することとしている。その際、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気づき、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築い

ていこうとする態度などを育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせることにあるとのことである。

これらのことを実現するためには、現場では何をどのように実践すればよいのであろうか。

2. STEM 親子実験教室の概要

2.1. STEM 実験教室の教材

2.1.1. micro:bit について

プログラミング教育に関する教材についてはメーカーから様々なものが発売されている。ここでは、英国BBCで開発されたプログラミング教育用マイコンボードであるmicro:bit（ガレス・ハルフアクリー，2018）を利用することとした。micro:bitは様々なセンサー（光センサー，タッチセンサー，温度センサー，加速度センサー，地磁気センサー）を内蔵しており、児童たちが新たなアイデアを自分たちで自由に作り出すという発展性があると考えたからである。また、Microsoft MakeCodeによって命令ブロックの組み合わせでプログラミングすることができることも小学生に取り組みせやすいと考えた。

micro:bit単体のみであると、可能なことが限られてくる。そこで、スピーカーが内蔵されたモジュール（スイッチエデュケーション製品「バングルモジュールでmicro:bitをはじめようキット」）を使用することとした。

2.1.2. 課題について

児童とその保護者が2人一組で課題に取り組む際

に、何をどこまで扱うかを考えることは難しい。スイッチエデュケーションの取り組み（スイッチエデュケーション編集部，2017）等を参考にし、表1のような課題を設定した。なお、説明などを含めての実施時間は2時間半とした。

表 1：取り組んだ課題

課題(1)	文字を表示してみよう
課題(2)	様々なセンサーを使ってみよう
課題(3)	音を出してみよう
課題(4)	親子で無線通信してみよう
課題(5)	家に帰って使ってみよう

課題(1)はコンピュータ上に入力した文字がmicro:bit上に表示されることを非常に簡単な命令で実行できることを体験してもらい、micro:bitに対して心理的に慣れさせることを目的としている。

課題(2)は、「ボタンを押されたときに温度を表示」、「ゆさぶられたときに温度を表示」といった条件制御などについて学習する。

課題(3)で電池駆動のスピーカーモジュールを使うことでコンピュータとの接続を外した状態で使えることを学習する。

課題(4)において、2台で無線通信をおこなう。micro:bitにはBLE通信（Bluetooth Low Energy）のアンテナが内蔵されている。一方のmicro:bitからの入力により、無線通信で他方での出力を確認した。

課題(5)は終了後の発展的な課題である。

2.2. 参加者

小学生の参加者を募るために、地域、すなわち近隣の小学校との連携をおこなった。

1回目の開催（2018年12月実施）には近隣の区立A小学校1校に連絡を取り、副校長と打ち合わせをおこない、対象を小学校4年生とすることとした。フライヤーを2018年11月上旬に約200人に配布し、Webフォームで申し込みを受け付けた。1週間程度経過した11月中旬には定員の10組20名が埋まった。このことから、総合学習やプログラミング教育に対する保護者・児童の関心の高さが感じられた。

2回目の開催（2019年3月実施）には1回目とは異なる近隣の区立B小学校1校に連絡を取ったところ、先方より小学校4年生だけでなく5年生も対象に加えて欲しいとの要望があり対象を4年生または5年生とすることとした。こちらも約400人にフライヤー配付したところ、1週間以内に定員の10組20名（小学校4年

生8人、小学校5年生2人）が埋まった。

なお、第一著者の勤務校での実施としたが、本実践の狙いとしては、家に持ち帰ってさらに取り組んでもらうことを想定している。そのことより、実施日当日は家庭よりノートパソコンを持参してもらったこととした。

2.3. スタッフ

普段、著者らが小学生に教えることはない。参加各組へのサポートを実現するために、1回目の開催においては会社員3名と大学生・大学院生3名に、2回目の開催においては会社員6名と大学生2名にスタッフとして参加してもらった（著者を除く）。

3. 実験教室の実施と事後評価

3.1. 1回目の実施（区立A小学校への実践）

2018年12月に区立A小学校8組16名（10組20名の予定であったが当日はキャンセルが出た）に対して実施した。教室内で行う4つの課題に対しては全組がクリアすることができた。最後の無線通信は難易度が高いプログラムであったが、適切なヒントやスタッフのサポートで完成することができた。

終了後に5件法によるアンケートを児童と保護者におこなった。結果は表2、表3の通りである。

表 2：2018年12月実施児童アンケート結果

アンケート項目	評価平均
興味を持てたか (5段階, 5がとても興味を持てた)	4.6
操作は難しいか (5段階, 5がとても簡単)	2.0
次回参加したいか (5段階, 5が是非参加したい)	4.9

表 3：2018年12月実施保護者アンケート結果

アンケート項目	評価平均
児童は興味を持てたか (5段階, 5がとても興味を持てた)	4.8
児童にとって操作は難しいか (5段階, 5がとても簡単)	2.8
児童に次回参加させたいか (5段階, 5が是非参加させたい)	4.9

アンケート結果より、児童に対して興味・関心を喚

起することは十分できたと思う。しかし、micro:bitの操作は難しいとの評価であった。スタッフのサポートなどで操作に関する困難さをなるべく下げることが今後の課題であることを認識した。

3.2. 2回目の実施（区立B小学校への実践）

2019年3月に区立B小学校10組20名に対して実施した。1回目の「操作は難しいか」の評価が低かったことより、操作に難しさを感じさせないための取り組みとして、「Webブラウザを特定のものに統一する」、「マウスをこちらで準備し、必要に応じて貸与する」、「途中で休憩時間を設ける」ことをおこなった。

「Webブラウザを特定のものに統一する」は、参加者が多様なWebブラウザでプログラミングを行っている、ブラウザに依存するトラブルについてスタッフの対応が難しくなり、結果として、参加者に操作が難しいと感じてしまうのではないかと考えた。「マウスをこちらで準備し、必要に応じて貸与する」は、ノートパソコンのタッチパッドの操作は児童にとってハードルが高いと考えたからである。「途中で休憩時間を設ける」は、児童の心に余裕を持たせ、振りかえる時間を持たせたいと考えたからである。

1回目と同様の課題に取り組み、教室内で行う4つの課題に対しては全組がクリアすることができた。前回同様に終了後にアンケートをおこなった。その結果は表4、表5の通りである。

表4：2019年3月実施児童アンケート結果

アンケート項目	評価平均
興味を持てたか (5段階, 5がとても興味を持てた)	4.7
操作は難しいか (5段階, 5がとても簡単)	3.1
次回参加したいか (5段階, 5が是非参加したい)	4.5

表5：2019年3月実施保護者アンケート結果

アンケート項目	評価平均
児童は興味を持てたか (5段階, 5がとても興味を持てた)	4.9
児童にとって操作は難しいか (5段階, 5がとても簡単)	2.9
児童に次回参加させたいか (5段階, 5が是非参加させたい)	5.0

児童にとって操作の難しさの評価が改善されていることがアンケート結果より示されている。

3.3. 自由記述アンケートについて

各回において自由記述アンケートもおこなっている。我々が注目したのは保護者アンケートである。漠然とした不安（「プログラミング教育のイメージが少しかめました。他の教科とちがって親が教えることができないので、また親子教室があれば参加したいと思います。」）や児童の様子に対する喜び（「プログラミングは初めての体験でしたが、楽しんで、夢中でやっている姿が良かったです。」）、micro:bitを用いた教育実践に対する評価（「入力して実際に動く」がすぐわかる体験が出来るのは、子供にとっても分かりやすい教育だと思います。」）などが保護者アンケートには記述されていた。

4. 終わりに

今回、児童と保護者で学ぶSTEM親子実験教室を2回実施した。児童だけでなく、保護者にもプログラミング教育における学びを体験してもらうことで現代の総合学習に対する理解を深めてもらった。

2時間半の実践を2回おこなったことで、小学校教員や児童、保護者にとって有益となるものができたかどうかは甚だ心許ないが、多忙な小学校の教育現場において少しでも参考になれば著者としては望外の喜びである。

本実践を行うにあたって、スイッチエデュケーションテクニカルアドバイザーの金子茂氏より多くの助言をいただいた。また、多くのスタッフに非常に好意的に協力していただいた。ここに深く感謝いたします。

なお、本実践は東工大基金（理科教育振興支援（ものづくり人材の裾野拡大支援プロジェクト））の助成を受けている。

参考文献

- 文部科学省 (2018). 小学校学習指導要領解説 総則編, 東洋館出版社.
- ガレス・ハルファクリー (2018). BBC マイクロビット公式ユーザーガイド, 日経BP.
- スイッチエデュケーション編集部 (2017). micro:bitではじめるプログラミング, オライリージャパン.