

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	小学校におけるプログラミング教育の取り組み-教科教育への活用と教育実践の開発をねらいとして-
Title(English)	Curriculum Development by Adapting Programing Education to Subjects in Elementary Schools
著者(和文)	齊藤 貴浩, 栗山 直子, 仲谷 佳恵, Aimee Theresa Suan Avancena, 西原 明法
Authors(English)	Takahiro SAITO, Naoko KURIYAMA, Kae NAKAYA, Aimee Theresa S Avancena, Akinori NISHIHARA
出典(和文)	日本教育工学会 第29 回全国大会, , ,
Citation(English)	, , ,
発行日 / Pub. date	2013, 9
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は日本教育工学会に帰属します。 Copyright (c) 2013 Japan Society for Educational Technology.

# 小学校におけるプログラミング教育の取り組み ～教科教育への活用と教育実践の開発をねらいとして～

Curriculum Development by Adapting Programing Education to Subjects in Elementary Schools

齊藤 貴浩 \* 栗山 直子 \*\* 仲谷 佳恵 \*\*  
Takahiro SAITO \* Naoko KURIYAMA \*\* Kae NAKAYA \*\*

Aimee Theresa Suan Avancena \*\* 西原 明法 \*\*  
Aimee Theresa Suan Avancena \*\* Akinori NISHIHARA \*\*

\* 大阪大学 \*\* 東京工業大学  
\* Osaka University \*\* Tokyo Institute of Technology

＜あらまし＞ プログラミングは IT 人材になるには必要不可欠な能力であるが、それだけではなく、小学生でもプログラミングに触れることで論理的思考や洞察力の涵養などの副次的効果、さらには教科教育に関しても深い理解に繋がるきっかけとなる可能性がある。本研究では、東京都内のある小学校において 1 年生から 6 年生までを対象に行ったプログラミング教育の経験をもとに、プログラミング教育の教科教育への活用と実践について検討を行い、プログラミングに触れるのみならず、教科教育の中でもプログラミングを中心として深い学びを児童にもたらす可能性について提案する。

＜キーワード＞ プログラミング教育、情報教育、小学校教育、授業研究、深い学び

## 1. はじめに

情報化が進む現代社会において、情報教育はもはや大人のみを対象とするものではなくなりつつある。MIT メディアラボにおいて子供向けのプログラミングソフトである「スクラッチ」が開発され、また国内でも文部科学省がプログラミング学習用 Web アプリ「プログラミン」を提供するなど、小学生でもプログラミングに親しむことができる環境が整備されつつある。また、今年の 6 月には内閣の定めた『日本再興戦略』の中に、産業競争力の源泉となるハイレベルな IT 人材の育成・確保のため、「義務教育段階からのプログラミング教育等の IT 教育を推進する」という文言が盛り込まれた。

プログラミングは必ずしも IT 人材になるためだけの技術ではない。プログラミングの論理的構造の理解と実践が、因果関係や問題構造の理解や解釈を促進し、理科系教科はもちろんのこと、さまざまな学習・教育効果をもたらす可能性がある。

本研究では、小学校におけるプログラミング教育が、児童の科学的論理的思考を育むためにどのような役割を担うのかについて実践的に検証すること、そしてその検証結果に基づき、小学校の教科活動におけるプログラミングの教育実践の開発を行い、教育関係者に有意義に利用してもら

えるような形で発信し、IT 教育の推進に寄与することを目的とする。

## 2. プログラミング教育の狙い

教科教育の中で「プログラミング」を用いることによって獲得できる能力は、次のような点であると考えられる。

### 2. 1 論理的思考能力の育成

プログラミングという行為自体からの学習効果として、論理的思考能力の育成が挙げられる。プログラムを書くためには、学習者自らがその目的と対象となる事柄を定義し、因果関係を明らかにし、手順を一つずつ明らかにしなければならない。このような手順を踏むことによって、論理的思考能力が高まると考えられる。

### 2. 2 再現することによる仕組みへの深い理解

プログラムによって科学的な事象を再現するためには、その事象を詳しく観察し、それを構成する要素や作用を細かに書き出す作業が必要となる。さらに、プログラミングは、単純に知識を得る、あるいは観察によって理解するという行為に加えて、その事象から離れた無機質な要素と作用へと分解するモデル化・一般化を経なければならず、それにより、事象の仕組みに関する深い

理解が促されると考えられる。

### 2.3 シミュレーションによる予測

さらに、プログラムが完成すれば、ある事象の実験や観察、さらには法則から得た知見から、状況を変化させる試み「シミュレーション」を行うことができる。あるいは、いわゆるプログラムの数値設定がシミュレーションその物である。状況に応じてどのようなことが起きるか、将来に起きうであろう事象をシミュレーションで予測し、未知の事象に挑むことも可能である。

### 3. 教育実践

プログラミング学習・教育の実践に際しては、それが高い効果をもたらすであろう事象に焦点を当てる。学年・単元・教科の枠も越える場合もあるような、できる限り、学問的(原理・理論)、社会的、環境的なつながりを意識したものにする。

教科教育にプログラミングを導入することで、予測すること、順序だてて考えを組み立てること、比較すること、確かめること、他との関連(因果関係)を考えることなどの能力を育成するかどうかについて、それぞれ検証を行う。

#### 3.1 実験参加者

都内公立小学校の1学年~6学年、約150人に協力をいただく。プログラミングを行う内容は主に理科に関してであり、各学年によって異なる(表1)。

#### 3.2 手続き

プログラミングを用いた授業の効果を検証するため、プログラミングを用いた授業と通常授業について、それぞれをグループ間比較し、検討することとする。

全員がPCの操作に慣れているわけではなく、また低学年も参加するため、図1のようにまずPCの操作、プログラミングの基礎を共通で学んだうえで、実践①として2グループに分かれ、片方のグループはプログラミングを用いた授業を、もう片方のグループは通常の板書や

表1 プログラミング学習・教育の内容

学年	必要とされる技術	事象例
6年生	様々なコマンドの複合	てこの実験(予測)
5年生	変数・制御の複合	振り子の実験(予測)
4年生	演算コマンドの基礎	星座の動き(再現)
3年生	制御コマンドの基礎	昆虫の動き(再現)
2年生	簡単な座標コマンド	地図とルート(作成)
1年生	簡単な動作コマンド	生き物の動き(作成)

記録ノートなどを用いた授業を行う。その後、プログラミングを用いた授業をしたグループには通常授業のフォローを、通常授業を行ったグループにはプログラミング授業のフォローを行い、最終的には提供する教育に差のないように最大限の配慮をする。

カウンターバランスをとるために、プログラミング授業と通常授業を反転させた別内容の実践②を行うこととする。効果の比較を行うのは、実践①、実践②のどちらにおいても、先に行った授業においてである。

#### 3.3 効果測定の方法

児童の作成したプログラム作成過程のログをとる。また、ロジカルシンキングの評価・自己効力感尺度は子供用に改定を加えた質問紙、さらに、理解度は簡単な確認テストを行う。さらに、プログラミングのログ解析(試行錯誤の回数と問題解決方法の解析、プログラムの継時的な洗練度の評価など)、プログラミング作成時の発話解析を行うこととする。

研究発表時には提案にとどまらず、実践の結果を過去の成果を踏まえつつ幾分なりとも発表することとした。

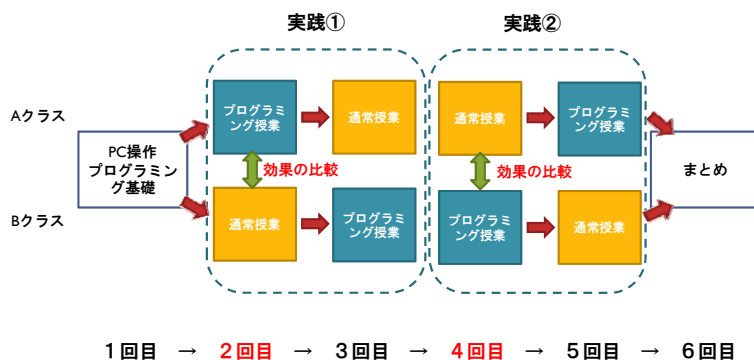


図1 実践の手続き