

全ての学校で実現できるプログラミング教育 「モデル授業」の開発

キーワード プログラミング教育 ICT支援員 モデル授業

学校名 柏メディア教育研究会

所在地 〒277-8503
千葉県柏市大島田48番地1

ホームページ
アドレス http://www.it.kashiwa.ed.jp/?page_id=136

1. 研究の背景

平成 32 年度からのプログラミング教育の必修化に向け、全国の研究校で実践が始まっている。研究校は、教育委員会が研修を実施し、優秀な実践者を集め、豊富なツールやアプリを用意して授業を行うことができるため、先進的な実践事例を生み出すことが期待される。一方で、一般的な学校のほとんどの教師は、これまでプログラミングを取り入れた授業の指導経験どころか、自らのプログラミング体験さえない状況にある。このような学校においては、研究校の研究成果をそのまま取り入れて実践することは容易なことではないだろう。プログラミング教育が必修化されるのであれば、全ての学校で無理なく実践が可能な指導内容や方法、体制等について明らかにした「モデル授業」の開発が求められていると考える。

2. 研究の目的

本研究では、全ての学校において系統的にプログラミング教育を実施することを目的とし、次の3点に取り組む。

- プログラミング教育「導入モデル授業」の開発
- 教科等における「プログラミング学習実践事例」の創出
- 系統的な「プログラミング教育指導カリキュラム」の作成

3. 研究の経過

柏市では、平成 29 年度より、市内全 42 小学校において、プログラミング教育の実施を決定した。先行実施を決めた背景には、プログラミング的思考は、「もはや情報リテラシーの1つである」という考え方と、次の3点の「強み」を持っていたためである。

- 昭和 62 年度より、全国に先駆けて「ベーシック」や「ロゴ」といったプログラミング言語によるプログラミング教育を実施していた歴史を持ち、その成果と課題を引き継いでいること。
- 平成 26 年度より、全小中学校に ICT 支援員を派遣し、情報活用能力の育成を目的とした授業を学級単位で実施しており、この枠組みにプログラミング学習の配置が可能であること。
- 小・中学校全ての普通教室にプロジェクトを常設するなど、日常的に ICT を活用できる環境が整備されていること。

本会のメンバーの多くは、古くから柏市の情報教育を推進してきた。また、教育委員会や柏市内外の学校、大学、地域の団体等、様々な立場や役割によって構成されていることを生かして、どこの学校でも実践可能な普遍的なモデル作りを目指していくこととした。

月	活動内容	月	活動内容
4月	○導入モデル授業の開発 ・指導案、教材、ワークシート等 ○Scratchに関する操作実技研修会	10月	○指導案検討及び実証授業
5月	○柏市内全42小学校のすべての学級 で導入モデル授業を実施	11月	・算数(正多角形)
6月	・アンケートの実施(児童・教師)	12月	・家庭科(消費者教育「ガチャ」) 他
7月	○各教科等におけるプログラミング 学習研修会	1月	○指導案検討及び実証授業
8月		2月	・理科(センサー) 他
9月		3月	・アンケート分析(成果と課題)
			○研究のまとめ
			○次年度の計画

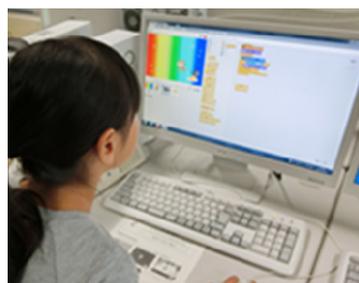
4. 代表的な実践

ここでは、平成29年度5月から7月の間に、柏市内の小学校4年生、118学級、約3600人を対象に実施した「導入モデル授業」と、教科等におけるプログラミング学習として、新小学校学習指導要領に例示されている算数、理科の実践を報告する。

(1) プログラミング教育「導入モデル授業」の開発

① 実施方法

- 対象は小学校第4学年
- 総合的な学習の時間で実施(1時間)
- 「Scratch」を利用
- 担任とICT支援員のTTで実施



Scratchによるプログラミングの様子

② 学習の流れ

- 身近な生活のなかに、プログラミングが活用されていることを知る。(知識)
- 「ねこ」が行ったり来たりするプログラム作成を通して、プログラミングの基礎技能を身に付ける。(技能)
- 「ねこ」と「ねずみ」のゲーム作りを課題とし、どんな命令(プログラミング)が必要か考え、話し合う。(思考力)
- コンピュータによるプログラミングによって、ゲームを各自で完成する。(思考力・判断力・表現力)

③ 学びにつなげるために

この学習は、自分たちを取り巻く社会はプログラミングによって構成されていることを知り、自らが作り手になる体験を通して、「プログラミングとの出会い」をさせることがねらいの一つとなる。プログラミング教育が目指すところは、操作技術ではなく、プログラミング的思考を育てることであるため、教師の指示通りにブロックを動かしているだけでは、思考力の育成は期待できない。そこで、子ども達が考える時間を十分に確保し、思考の過程を把握するためにワークシ



ワークシートに記入している様子

シート

トを活用した。まず、教師が課題して提示したゲームを見て、完成のイメージを掴ませる。次に、ワークシートを利用して、ゲームを完成させるためには、どんな命令が必要かを考え、書き込んでいく。そして、友達と話し合っ必要となる命令を整理してから、各自でコンピュータを使った操作を行っていくようにした。

(2) 算数における実践事例

① 実施方法

- 対象は小学校第5学年
- 単元「円と正多角形」の正多角形の作図(1時間)
- 「Scratch」を利用
- タブレット端末1人1台利用



タブレット端末によるプログラミング

② 学習の流れ

- プログラミングで正方形のかき方を考える。「繰り返し」を利用してプログラミングする。
- 正三角形のかき方を考える。角の大きさを 60° にすると、うまくかけない理由を考える。
- 正六角形、正五角形のかき方を考え、共通するきまりを見つける。
- 見つけたきまりを使って、様々な正多角形をかく。角が多くなると円に近付くことを体験する。

③ 学びにつなげるために

教科学習であるので、普通教室でタブレット端末を利用して実施した。プログラミングの技能については、何度も同じ命令を繰り返すことは面倒であるという体験から、基本的な構造となる「繰り返し」を身につけるようにした。また、背景や「ペンを下す」などといった本時の内容と直接関連のないブロックについては、予めプログラムがされている「テンプレート」を配付した。

(3) 理科における実践事例

① 実施方法

- 対象は小学校第6学年
- 単元「電気の性質」のセンサーのプログラミング(2時間)
- 光センサーと「Scratch」を利用
- タブレット端末2人で1台利用



光センサーのプログラミング

② 学習の流れ

- 光センサーを使い、どのような節電プログラムを作りたいか考える。
- 電気を効率良く使うためのアイデアを、ホワイトボードを使って文章化する。
- 基盤を組み立て、コンピュータと連動するようにセットする。
- 条件により、電気をつけたり消したりするためにどんなブロックが使えるか話し合い、「条件分岐」について理解する。
- 光センサーを使って、LEDをつけたり消したりするプログラミングをする。
- 光センサーで外の世界の明るさを判断し、考えた条件により動作するプログラムを作る。
- どんな条件を設定したのか、その条件を満たすとどう変わるのか、プログラミングの画面と実物を見せながら発表する。

③ 学びにつなげるために

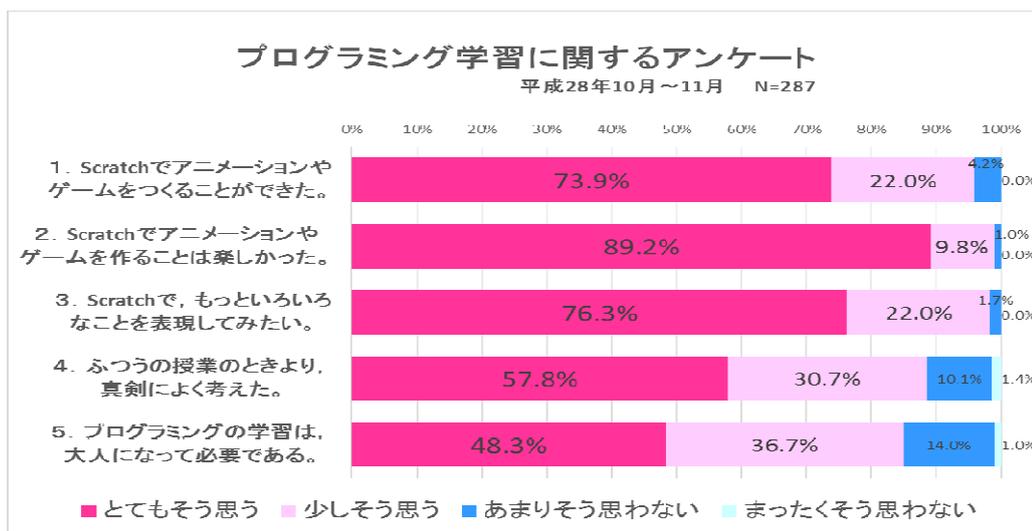
この学習では、プログラミングの基本的な構造である「条件分岐」を身に付けるようにした。省エネを考えながら、光センサーを使ってLEDをつけたり消したりするプログラムを考えることが全員のゴールであるが、さらに、明かりがつく数値を変更したり、徐々に消えたりするなどの条件の変化により、動作が変化することを体験させた。

5. 研究の成果

(1) プログラミング教育「導入モデル授業」の開発について

① 児童アンケートの結果

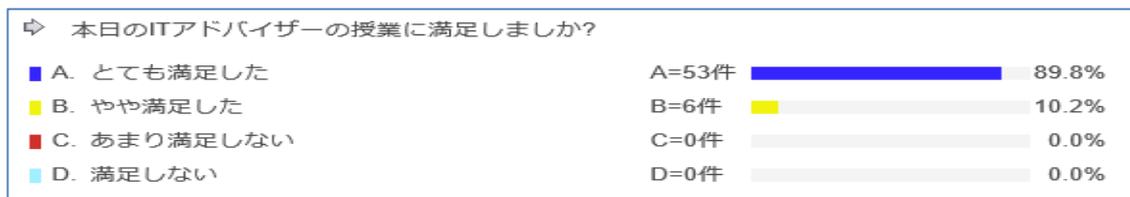
授業終了後、約 287 名を抽出して児童アンケートを実施したところ、「作品ができた(95.9%)」「楽しかった(99.0%)」「もっと表現してみたい(98.3%)」「真剣によく考えた(88.5%)」「大人になって必要である(85.0%)」という結果であった。研究計画では、目標指数をそれぞれ 80%以上としていたことから、想定以上の良好なものとなった。また、市内 42 校において、特別支援を要する子どもも含め約 3600 人全員が課題を達成できたことから、本研究における「導入モデル授業」は他の自治体や学校においても実施可能なものであると考える。



導入モデル授業に関する児童アンケート結果

② 教師アンケートの結果

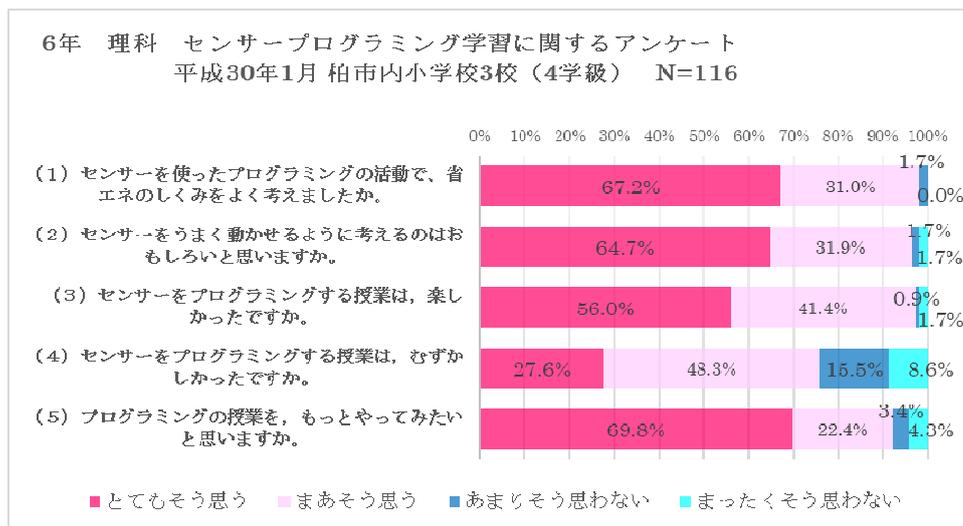
授業終了後、担任約 60 名にアンケートを実施した。プログラミング教育を実施したことがない教師がほとんどであったが、ICT 支援員との TT での授業について、「とても満足した、やや満足した」を合計して 100%であったことから、プログラミング教育の全校実施に向けては、ICT 支援員の活用が望まれていることが分かった。



導入モデル授業に関する担任アンケート結果

(2) 各教科等における「プログラミングを取り入れた学習実践事例」の創出について

今年度実施した様々な授業の中で、ここでは、先に述べた理科におけるプログラミング学習の結果について報告する。柏市内3校の児童、116名に「センサーのプログラミングは難しかったか」聞いたところ、「とてもそう思う、まあそう思う」を合計して75.9%であった。ほとんどの子どもは、ツールを活用するプログラミングが初めてだったこともあり、困難さを感じたようだ。しかし、「センサーをうまく動かせるように考えるのはおもしろい(96.6%)」から、『難しいけど面白い』と感じていることが分かった。プログラミング教育によって論理的な思考力を育てるのであれば、このような体験はたいへん重要なことではないかと考える。



理科プログラミング学習に関する児童アンケート結果

(3) 系統的な「プログラミング教育指導カリキュラム」の作成

実証授業の結果から、どこの学校でもできる内容を精選して「平成30年度プログラミング教育指導カリキュラム」を作成した。4年生からスタートし、5年生、6年生と指導を継続するようにしている。各教科等については、まず、新学習指導要領で例示されている内容について、総合的な学習の時間、算数、理科の順番に取り入れることとした。また、プログラミングの基本的な概念である「順次処理」「繰り返し」「条件分岐」を段階的に位置付けられるように留意した。

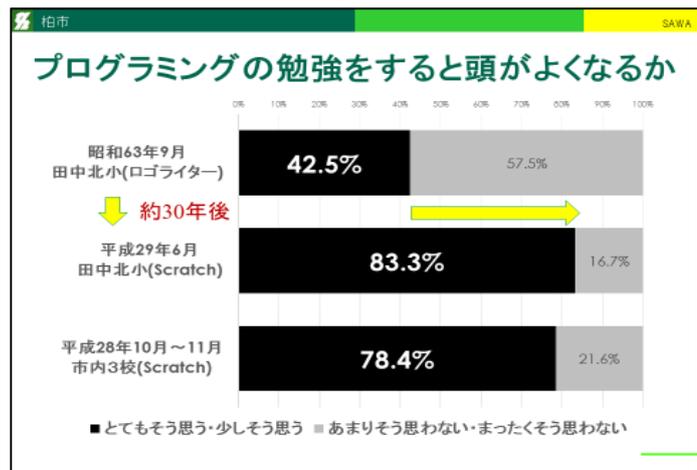
学年	到達目標	学習事項	学習内容
4年	プログラミングのしくみを理解し、簡単なプログラミングができる。	★「はじめてのプログラミング」(2時間)	・プログラミングのしくみ ・「順次処理」の理解 ・ゲーム作品づくり
5年	プログラミングで正多角形をかくことができる。(算数)	★「正多角形をプログラミングしよう」(1時間)	・「繰り返し」の理解
	プログラミングされたガチャの条件を変更できる。(家庭科)	★「ガチャのプログラムを調べて、変更しよう」(1時間)	・情報の科学的な理解 ・条件の改変
6年	センサーを利用した節電プログラムをつくることできる(理科)	★「明るさセンサーをプログラミングしよう」(2時間)	・「条件分岐」の理解

平成30年度プログラミング教育指導カリキュラム

6. 今後の課題・展望

先に述べたが、柏市では、30年ほど前にプログラミング教育を行っていた歴史がある。その際に調査した「プログラミングの勉強をすると頭がよくなるか」という質問について、当時の子ども達は、42.5%が「とてもそう思う・少しそう思う」と回答していた。今年度、同校で「導入モデル授業」実施後に同じ質問をすると、「とてもそう思う・少しそう思う」は83.3%と約2倍に増えていた。30年ほど前は、プログラミング言語についても、時数についても、今よりも難しいと思われることを長時間行っていたはずなのに、現在の子ども達の方が評価の方が高いという結果であった。このことは、市内全体の調査でも同様な結果となった。そこで、「頭がよいとはどういうことか」について追加で記述式の調査をしたところ、「考える力がある人」「新しいものをつくれる人」という回答が多かった。このことから、これからの時代に求められる資質・能力の変化を、子ども達が敏感に感じとっているのではないかと推測している。

今の時点では、プログラミングと学力との関連についてははっきりしたデータを示すことはできないが、子どもの学びへ向かう意欲については、少なくない影響があるという事実を受け止める必要あるだろう。今後は、算数や理科といった教科のなかにプログラミングを取り入れる効果について、検証することが必要であると考えている。

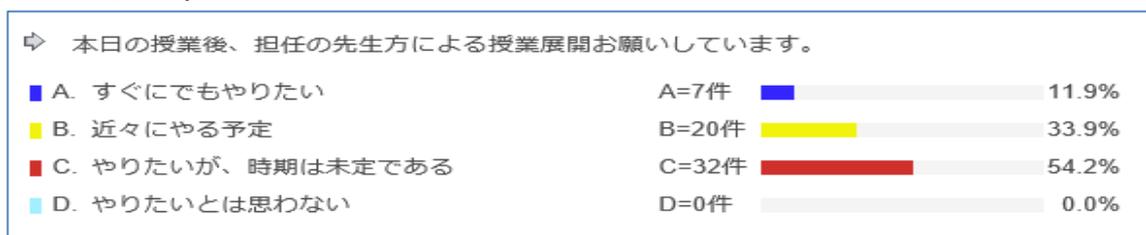


プログラミング学習の受け取り方

7. おわりに

導入モデル授業後に、担任に対してプログラミング教育継続の意思を聞いたところ、「やりたいとは思わない」は0%であった。これは、ICT支援員とTTで授業を実施したことで、プログラミングはそれほど難しいものではないことが分かり、子どもの学びに寄与する可能性を感じたためではないだろうか。プログラミング教育については、まず授業を実施してみることが何より大切なことだと考える。

そのため、本研究では、全ての学校でプログラミング教育始めるための授業のあり方や指導体制について検討してきた。今後は、「子ども達にどんな力がついたか」について検証を続け、系統的な指導の場面と方法を明らかにしていきたい。



プログラミング教育継続の意思