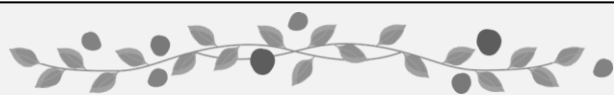


指導力向上に関する研究

”児童がプログラムを作成する“ 授業実践

—プログラミング教育で育む資質・能力の向上—

研究員 天沼 翔太



- 1 研究主題
- 2 主題設定の理由
- 3 研究の目標
- 4 研究の仮説
- 5 研究についての基本的な考え方
 - (1) 小学校プログラミング教育で育みたい資質・能力
 - (2) ビジュアルプログラミングソフトについて
 - (3) 指導略案の作成
 - (4) 授業者の振り返り
- 6 研究の進め方
 - (1) 研究の方法
 - (2) 研究の経過
- 7 研究のまとめ
 - (1) 効果的な取組とその成果
 - (2) “児童がプログラムを作成する”活動を
取り入れることの課題
 - (3) 市内教員への共有
- 8 おわりに

【引用・参考文献】



指導力向上に関する研究 I

1 研究主題

“児童がプログラムを作成する” 授業実践
—プログラミング教育で育む資質・能力の向上—

2 主題設定の理由

2020 年度に、小学校でプログラミング教育が必修化され、2021 年度から中学校技術分野の内容「D 情報の技術」のうち「(2) デジタル作品の設計・政策」が「(2) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」に変更された。小学校プログラミング教育と、中学校技術分野のプログラミング教育は、課題解決の糸口を探っていくという点で似ていることから、小学校プログラミング教育をより充実させることが、中学校プログラミング教育にとっても効果があると考えられる。

2020 年度、当研究所では「教育に関する調査研究」として、ICT を有効活用したプログラミング的思考を育む授業を実践した。その結果、「抽象化」「分解」「一般化」「評価」などの能力を育む活動を授業に取り入れることによって、プログラミング教育のねらいである「各教科等で育まれる思考力を基盤としながら基本的な『プログラミング的思考』を身に付けること」「各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする」と（文部科学省、2020）に迫れるとわかった一方、プログラミング教育のねらいの一つである「プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと」（文部科学省、2020）については、より効果的な取組を考える必要があるとわかった。

また、「小学校プログラミング教育の手引き」（2020）には「学習指導要領では児童がプログラミングを体験することを求めており、プログラミング教育全体において児童がコンピュータをほとんど用いないということは望ましくないことに留意する必要がある。」と明記されていることから、“児童がプログラムを作成する”活動を授業に取り入れる活動が、プログラミング教育を充実させるために重要となると考えられる。

現在、本市の小中学校では、国が提唱する「GIGA スクール構想の実現」に向けた児童生徒一人一台の学習端末及び高速大容量の通信ネットワークの準備が前倒しになり、小学1年生から中学3年生までのすべての児童生徒に一人一台の Chromebook が導入された。すべての教室でインターネットを使用できる環境が整備されたことから、授業にコンピュータを使用した“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れることができる環境が整っている。

そこで“児童がプログラムを作成する”活動を授業の中に取り入れ、プログラミング教育のねらいに迫るとともに、児童のプログラミング教育で育みたい資質・能力を向上させる授業を検証、実践することとする。

3 研究の目標

“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れた授業の実践調査やその検証を行い、本市における効果的なプログラミング教育の在り方について探る。

4 研究の仮説

プログラムを作成する活動を効果的に授業に取り入れることで、プログラミング教育で育みたい資質・能力が育まれるだろう。また、実践事例や指導案を市内教員に共有することで、市内のプログラミング教育のさらなる定着と充実を図ることができるだろう。

5 研究についての基本的な考え方

(1) 小学校プログラミング教育で育みたい資質・能力

文部科学省「プログラミング教育の手引き（第3版）」（2020）によると、プログラミング教育で育む資質・能力は、各教科等で育む資質・能力と同様に、資質・能力の「三つの柱」（「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」）に沿って整理されている。

①知識及び技能

身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決に必要な手順があることに気づくこと。

具体的には、プログラミングを体験することを通じて、

- ・コンピュータはプログラムで動いていること。
- ・プログラムは人が作成していること。
- ・コンピュータには得意なこと、できないことがあること。
- ・コンピュータが日常生活の様々な場面で使われ、生活を便利にしていること。
- ・コンピュータに意図した処理を行わせるためには必要な手順があること。

上記のようなことに児童が「気づく」ことが重要である。

②学びに向かう力、人間性等

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養^{かんよう}すること。

具体的には、プログラミングを体験することを通じて、

- ・身近な問題の発見・解決に、コンピュータの働きを生かそうとする。
- ・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。

などといった、主体的に取り組む態度を涵養すること。

また、児童同士が協働しながらプログラムを作成するなど、ねばり強くやり抜く態度の育成にも繋がったり、プログラムを作成する際に、例えばイラストや写真などを扱うときに著作権等に留意するなど、情報モラルに繋げることも重要である。

③思考力、判断力、表現力等

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

「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」と定義されている。

(2) ビジュアルプログラミングソフトについて

本研究では、児童がプログラムを作成する授業を行うため、プログラミングソフトを活用した。ビジュアルプログラミングソフトとは、テキスト形式ではなく、ブロック等を使用することで、視覚的に理解しやすく、プログラミングの基礎を身につけやすくするソフトである。また、ゲーム感覚で、わかりやすくプログラミングを進められるため、通常よりも早いペースでプログラムの構築をすすめることができる。

なお、本研究では、フリーソフト且つ Chromebook で使用可能な Scratch、Viscuit の2つのビジュアルプログラミングソフトを活用する。

①Scratch

アメリカのマサチューセッツ工科大学メディアラボで開発されたビジュアルプログラミング言語。ブロックをつなげていだけでプログラミングすることができる。ブロックを組み替えるように順序を変えたり、新しいものを足したりできるので、プログラムを書き換えるのも簡単にできる。アニメーションやゲーム、作図ソフトなどのソフトを感覚的に作ることができるため、小学校プログラミング教育でよく使われる。

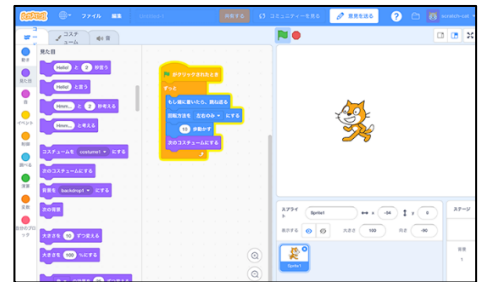


図 1 Scratch

②Viscuit

Scratch のようにブロックを使用したビジュアルプログラミング言語ではなく、「メガネ」という仕組み一つだけで単純なプログラムからとても複雑なプログラムまで作成することができる。小学校低学年でも、感覚的にプログラミングを行うことができ、2～3時間ほどあれば、簡単なアニメーションを作成することができる。また、それぞれの作品を組み合わせて一つの作品を作成することができるなど、用途によって様々な活動を仕組むことができる。

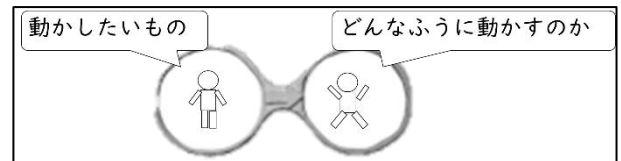


図 2 Viscuit

(3) 指導略案の作成

本研究では、児童がプログラムを作成する授業を実践することで、プログラミング教育で育む資質・能力の向上をめざした。そのため、以下の①から⑤の流れで指導計画を立てることとした。

- ①この単元におけるプログラミング教育のねらい
 - ・プログラミング学習として
 - ・教科として
- ②学習指導要領の3本の柱に基づくねらい
 - ・【知識・技能】
 - ・【思考力・判断力・表現力等】
 - ・【学びに向かう力・人間性等】
- ③単元計画
- ④活動全体を通しての留意点
 - ・プログラミング学習として
 - ・教科として
- ⑤本時の展開

プログラミング教育で育みたい資質・能力を考えたいうえで、授業の計画が立てられるよう、②の「学習指導要領の3本の柱に基づくねらい」を考えることとした。しかし、教科の中でプログラミング学習を行う場合には、教科としてのねらいについても抑えなくてはならないために、プログラミング学習、教科両方のねらいを書くこととした。

(4) 授業者の振り返り

授業者は、授業研究会の研究協力員や指導講師の指導助言を受け、自身の授業実践を振り返り「成果と課題」を作成した。授業者自身が、「本時の指導の仕方は効果的だったか」等を自己評価することは、授業力のステップアップにつながると考える。

6 研究の進め方

(1) 研究の方法

- ①市内 13 小中学校から推薦された教諭、学校教育課、指導講師で研究協力委員会を組織する。なお、指導講師として、滋賀県総合教育センター研修指導主事 西塚 洋 先生を招聘する。
- ②守山市で導入された Chromebook などを活用し、発達段階に応じた、“児童がプログラミングを作成する”活動を取り入れた授業について検証、実践する。
- ③授業実践後に授業研究会を行い、プログラミング教育で育みたい資質・能力を向上させるために有効であったかなど、授業の課題や成果について調べる。
- ④発達段階に応じた実践事例を収集し、市内で共有化する。

(2) 研究の経過

月	研究協力員会等	研究・実践内容等
4月～6月	研究構想の策定	・研究推進計画の立案、研究主題の決定 ・研究協力員の委嘱
7月8日	第1回研究協力員会	・研究概要説明、研究の進め方、各校での課題
11月18日	第1回授業研究会	・物部小学校の実践 ・授業研究会
12月7日	第2回授業研究会	・立入が丘小学校の実践 ・授業研究会
12月9日	第3回授業研究会	・守山小学校の実践 ・授業研究会
1月24日	第2回研究協力員会	・実践授業の共有・取組による成果と課題 ・研究のまとめ（成果と課題）
2月9日 2月21日～	研究発表	・オンデマンド配信による視聴
3月	紀要完成	・紀要の完成

7 研究のまとめ

(1) 効果的な取組とその成果

本研究では、研究協力員3名に研究授業を行ってもらった。その時の指導案、授業後に行った授業研究会、子どもや授業者の振り返りから分かった、効果的な“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れたことによる成果についてまとめた。

①子どもたちが何度も試行錯誤を繰り返し、どのようにプログラミングすればよいか考えることができた。

児童がなんとなくプログラムを作成するのではなく、なんのためにプログラミングをするのか理解させることによって、自分が作りたいプログラムのイメージを具体的に持つことができた。それにより、



図 3 プログラムの完成図をイメージできているか

理想のプログラムに向かって試行錯誤することで学びに向かう力を育み、どのようにプログラムすればよいか考えることで、思考力等を育むことができた。

②ブロックの使い方を理解することで、プログラムに対して粘り強く取り組み、どのブロックを使えばよいか考えることができた。

初めてビジュアルプログラミングソフトを扱う授業を行う場合は、そのソフトの使い方について事前に学習することで、こういうプログラムを作りたい時には、このブロックを使えばよいということを知り、知識及び技能が育まれた。また、ブロックの使い方を知ることにより、粘り強く取り組むことができ、学びに向かう力、人間性等が育まれた。さらに、作りたいプログラムを再現するためにはどのブロックを使えばよいか考えることで、思考力、判断力、表現力等が育まれた。

③もっとこんなプログラムを作りたいと思わせることができたり、自分のプログラムのエラーに気付くことができたりした。

人が作ったプログラムを実施したり、自分のプログラムを実施したりしてもらうことで、人のプログラムのよいところを吸収し、もっとこんなプログラムを作りたいと思わせることができ、学びに向かう力、人間性等が育まれた。また、自分が作ったプログラムを実施してもらう中で、プログラムのエラーに気付き、修正する手立てを考えることができたことにより、思考力、判断力、表現力等を育むことができた。

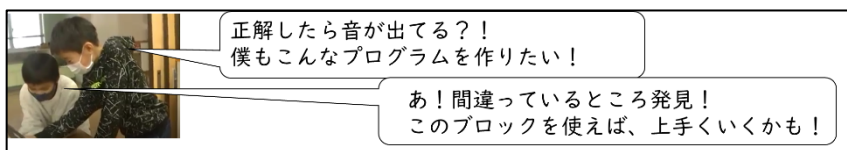


図 4 交流の様子

④教科のねらいを達成し、学びをより深めることができた。

児童の振り返りには、「できなかったんだができるようになった」「8のんだが苦手だけど少しだけなくなった」「いままで苦手だったローマ字が少しうまくなった」「ノートに書くときは「n」は一つ、パソコンで打つ時は「n」を2つうたないといけない」などの振り返りが多く見られた。教科の中で“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れることで、プログラミング教育のねらいに迫ることはもちろん、教科の学びをより深めることができるため、授業改善としてもよい方法であるとわかった。

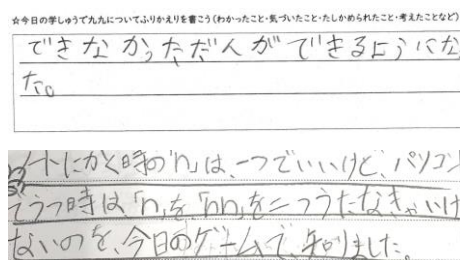


図 5 児童（小学校2年生、3年生）の振り返り

(2) “児童がプログラムを作成する”活動を取り入れることの課題

“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れるにあたっての課題について2点わかった。

1点目は、教師がソフトの使い方について知っている必要があるということである。授業者の振り返りの中に、「さまざまなトラブルが起きる中で、すぐに解決できないこともあるので、多くの対処法を知っていく必要がある。」とあった。児童の成功体験を増やすためにも、教師もある程度の知識を得ることが必要だとわかる。

2点目は、事前にビジュアルプログラミングソフトについて学習することはよい手立てであるとはわかったが、そのための時間の確保が難しいということである。本研究の3つの実践では、子どもたちがはじめてソフトを扱う場面であったので、事前に2時間ほどビジュアルプログラミングソフトの使い方に関する学習をした。教科によってはその時間の確保が難しいという課題がわかった。

この2点を踏まえて、教員が“児童がプログラムを作成する”活動を取り入れた授業を行いにくいという問題点が挙げられる。そのため、実践をもっと集めること、教師用、児童用両方のソフトの扱いについての資料が必要ではないかと考えた。

(3) 市内教員への共有

課題解決のためにも、本研究の授業実践と、昨年度のプログラミングに関する研究の授業実践を市内教員がいつでも参考にできるように共有した。

共有方法は

- ①守山市“せんせい”情報共有の窓内の「教育研究所」のページに掲載する。
 - ②Classroomで共有する
- である。

8 おわりに

児童の振り返りの中に、「こういうのをしたら九九がおぼえられたんだな～と思いました」「にがてなかけ算が楽しくなった」「他にもこんなプログラミングゲームを作りたい」「家でも学校でもプログラミングがしたい」というような、プログラミングをもっとしたい、もっと活用したいと思う感想や、プログラミングをすることによって学びが深まったと思われる感想がたくさんあった。

こういう体験をした子どもは、きっとプログラムやコンピュータのよさに気付くことができ、これからの人生を豊かにする方法の一つとして、コンピュータやプログラムの活用が頭に浮かぶようになったのではないだろうか。子どもたちの学習の幅を広げるためにも、プログラミング教育は大切であると実感した。

今回の研究を次につなげ、新たにわかった課題を解決し、守山市のプログラミング教育のより一層の定着と充実をめざす。

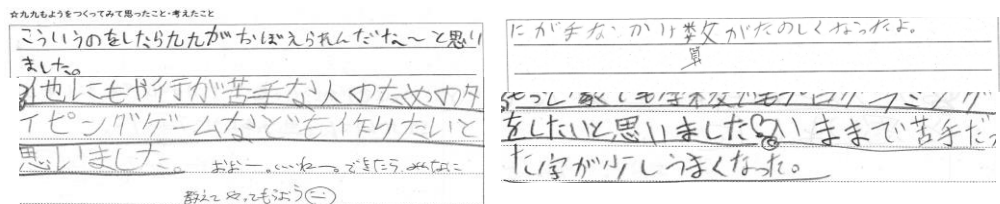


図 6 児童（小学校2年生、3年生）の振り返り

【引用・参考文献】

- 利根川 裕太、佐藤 智
小学校プログラミング教育がよくわかる本、(2017 翔泳社)
- 小林 祐紀、兼宗 進、白井 詩沙香、白井 英成
これで大丈夫！小学校プログラミングの授業、(2018 翔泳社)
- つくば市教育局総合教育研究所
これならできる 小学校教科でのプログラミング教育 (2018)
- 文部科学省
小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ) (2016)
- 文部科学省
小学校学習指導要領 (2018)
- 文部科学省
小学校学習指導要領解説 総則編 (2018)
- 文部科学省
小学校プログラミング教育の手引き(第三版) (2020)
- 文部科学省
未来の学びコンソーシアム 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル
(<http://miraino-manabi.jp>)
- CoderDojo Handa
Viscuitで遊びながら学ぶ！学びながら遊ぶ！小学校プログラミング教育B分類
(<https://tkby.github.io/Learning-by-Viscuit.github.io/>)
- つくば市総合教育研究所
つくばプログラミングWEB (<https://www.tsukuba.ed.jp/~programming/>)

指導講師	西塚 洋	〔滋賀県総合教育センター 研修指導主事〕		
研究協力員	岩岡 伸和	〔守山小学校〕	小砂見 琢麻	〔物部小学校〕
	宇野 史哲	〔立入が丘小学校〕	松岡 大策	〔守山中学校〕
教育研究所員	脇阪 久徳	中道 裕恵	金田 泰秀	
担当所員	天沼 翔太			