

小学校プログラミング教育についての考察
— 学習指導要領に着目して —

Programming Education in Elementary Schools

Focusing on the Course of Study

小澤 克彦

Ozawa Katsuhiko

要 旨

次世代のテクノロジーに対応した学校・教育を実現するために ICT を効果的に活用した、新たな「学び」やそれを実現していくための「学びの場」を形成するために「プログラミング教育」を必須化として学習指導要領が改訂された。新学習指導要領に書かれている各教科の「プログラミング教育」の内容の理解と、実現に向けた授業の取り組み例を取り上げた。

Key Word: 小学校、プログラミング教育、情報化

2 小学校プログラミング教育についての考察

はじめに

情報や情報技術は受け身で構えるのではなく、手段として活用してゆく力が求められてきている。プログラミング教育を含む情報活用能力を育成していくことはますます重要になっている。コンピュータは人々の生活の様々な場面で活用されているが、コンピュータは便利な道具ではなくプログラムによって動いているなど、その仕組みを知ることが必要である。また、子供たちにとってプログラムを学ぶことで、論理的思考を養うことが重要になってきている。2020年より小学校はプログラミング教育を必修化することで文字入力など基本的な操作を習得、プログラミング的思考の育成を図ろうとしている。

1.経緯

近年のグローバル化や急速な情報化の進展により、子供たちを取り巻く環境が大きく変化している。子供たち一人一人が自らの可能性を最大限に発揮するためには、主体的に考え、他者と協働しながら新たな価値の創造に挑むとともに、新たな問題の発見・解決に取り組むことが求められています。

また、日常生活における営みを、ICTを通じて行うことが当たり前になっている現代社会において、子供たちにはICTを受け身で捉えるのではなく、手段として積極的に活用していくことが求められています。

次世代のテクノロジー、Society5.0に対応した学校・教育を実現するためにICTを効果的に活用した、新たな「学び」やそれを実現していくための「学びの場」を形成してゆく必要がある。

コンピュータをより適切、効果的に活用するためには、その仕組みを知ることが重要である。コンピュータは人が命令を与えることによって動作する。この命令がプログラムであり、命令を与えることがプログラミングである。プログラミングによって、コンピュータに自分が求める動作をさせることができる。また、コンピュータは「魔法の箱」ではなく、主体的に活用できるようにしなければならない。

プログラミング教育は子供たちの可能性を広げることにもつながる。プログラミングの能力を開花させ、創造力を発揮して将来、社会に役立てるきっかけとなる。コンピュータを理解して活用してゆく力を身に付けることは今後社会ではあらゆる場面でコンピュータの活用が求められてくる。

2. 学習指導要領

2.1 改訂の背景

日進月歩で進む ICT において、低年齢層の情報活用能力の育成が必要とされてきている。小学校でも文字入力など基本的な操作の習得、プログラミング的思考の育成が必要となり、プログラミング教育の必修化、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育の充実を図ることを目的とした。

2.2 小学校プログラミング教育のねらい

(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、生活家電の中にもコンピュータが組み込まれていることや問題解決には必要な手順があることを気付かせる。

(2) 思考力、判断力、表現力等

自分が意図する一連の動作を実現するために、どのような手順・操作を組み合わせればよいかを論理的に考えてゆく力の育成。

プログラミング及びコンピュータ、インターネットの活用について新学習指導要領に記載されている内容

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）（以下、指導要領と略す）解説 総則編では「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か、といったことを論理的に考えいく力としている。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。また、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付き、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胎動などを育むこととしている。

2.3 学習指導要領の内容

4 小学校プログラミング教育についての考察

(1)総則

第3 教育課程の実施と学習評価では情報活用能力の育成を図るためには、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段及びこれらを日常的・効果的に活用するために必要な環境を整えるとともに、各教科等においてこれらを適切に活用した学習活動の充実を図ることが重要である。また、小学校においては特に、情報手段の基本的な操作の習得に関する学習活動及びプログラミングの体験を通して論理的思考力を身に付けるための学習を各教科等唐の特質に応じて計画的に実施することとしている。

情報活用能力は学習の基盤となる資質・能力であり、確実に身に付けさせる必要があるとともに、身に付けた情報活用能力を発揮することにより、各教科等における主体的・対話的で深い学びへとつながっていくことが期待されるものである。今までの学習指導要領では、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段の活用について、情報活用能力の育成もそのねらいとするとともに、情報技術を、児童が手段として学習活動や日常生活に活用できるようにするために、各教科においては情報通信機器を適切に活用した学習活動をはかることが重要である。教師は情報通信機器の操作等に習熟するだけではなく、教材・器具の特性を理解して、効果のある指導のために研究することが求められる。学校においては、情報通信機器の基本的な操作の習得に関する学習活動及びプログラミングの体験を通して論理的思考力を身に付けさせるための学習活動をカリキュラム・マネジメントしなければならない。

児童がコンピュータで文字を入力することなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動では、コンピュータで文字を入力する基本的な操作を習得し、3年生の国語科のローマ字の学習と合わせて指導に当たることされている。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としている。

子供たちが将来どのような職業に就くとしても求められる「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。

(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、といったことを論理的に考えていく力としている。)

小学校において学習活動としてのプログラミングのねらいは、プログラミング言語を覚えたりプログラミングの技法を習得したりすることではなく、プログラムの働きや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に気づき身近な問題の解決に主体的に取り組む態度を育むことである。

(2)国語

第3学年におけるローマ字の指導に当たっては、総合的な学習の時間の探求的な学習の過程において、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切かつ効果的に活用して、情報を収集・整理・発信するなどの学習活動が行われるように工夫を行い。その際に、コンピュータで文字入力をするなど基本的な操作を習得するとあり、キーボードでのローマ字入力を行うことと読み取れる。また、児童がコンピュータや情報通信ネットワークを積極的に活用する機会を設け、学習効果を高める。

(3)社会（第3学年～第6学年）

コンピュータなどを活用して、情報の収集やまとめを行うようにすること。学校の図書室、図書館、博物館や資料館などを活用することに加えてそこまで行けない場合、そこで得られない情報はインターネットを利用して情報を得る。

(4)生活（第1学年、第2学年）

学校、家庭および地域生活に関わることを通して集団や社会の一員として適切な行動ができるようになることを目標として学校生活に適応するために主体的に学び、振り返りができる内容とする。学習指導要領の中にはプログラミング教育の記述はなく、授業内容に論理的思考を取り入れることとなる。授業例としては起床から登校までに何を行うか。「顔を洗う」、「朝食をとる」、「着替える」その他の行動の順番を考える。生徒により順番が異なりその理由も説明することにより論理性を考える。（彦根市小学校 公開授業）

学校生活に適応するために主体的に学び、振り返りができる内容とする。

(5)理科（第3学年～第6学年）

自然の事物・現象について理解を図り、観察、実験などにかんする基本的な技能を身に付けることを目標として、物質・エネルギー、生命・地球の2項目について学ぶ。第3学

6 小学校プログラミング教育についての考察

年は風、ゴムの力、光と音の性質、磁石や電気、太陽。第4学年は空気、水、金属の性質、運動、動物、気象を追究する。第5学年は物の溶け方、振り子運動、生命の連続性、流れる水の働き、気象現象の規則性について理解する。第6学年では燃焼の仕組み、水溶液、てこの原理、月の形と太陽の関係などを学ぶ。学習指導要領の中にはプログラミング教育の記述はなく、授業内容に論理的思考を取り入れることとなる。授業例としては、物の溶け方・水溶液で食塩水の飽和食塩量の実験で、1gずつ食塩を溶かし溶けなくなったときに飽和した（飽和食塩量）とするとき、その手順をフローチャート（図1）にあらわしたうえでそれに沿って実験を行うことで論理的思考を養う。

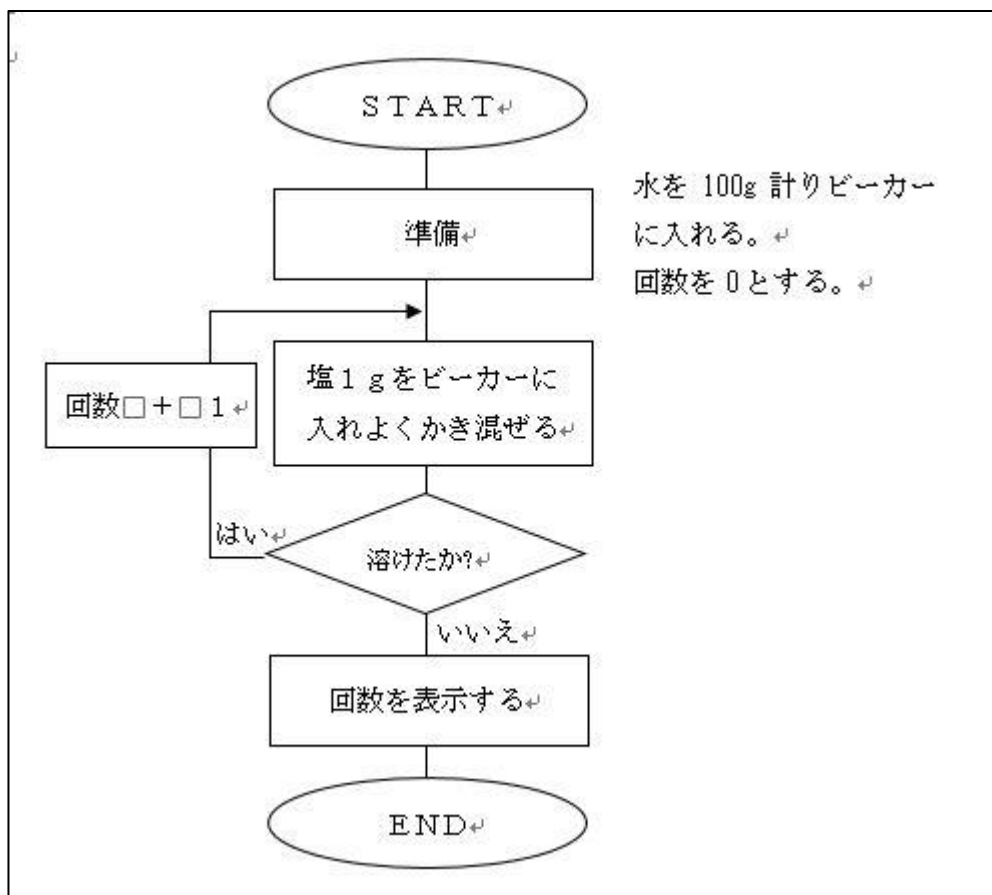


図1 食塩の溶け方（彦根市小学校 公開授業）

(6)算数

数量や図形などの基本的概念や性質を理解して日常の事象を数理的にとらえることを目標とする。低学年は数（整数、小数、分数など）の概念、時間、容量など数での表し方、四則演算、簡単な図形（平面図形、立体図形）の性質と理解、高学年は統計的な数のとらえ方、図形の量（面積、体積、角度など）を理解、計算を行う。授業例としてプログラミングの活用として Scratch や Viscuit などのプログラム言語を記述せず、パーツを組み合わせるだけでプログラムが書ける 4 世代言語を用い正多角形の作図を行う。1 辺が 4cm の正方形は直線を 4cm 引く→左に 90 度曲がる→直線を 4cm 引く→左に 90 度曲がる→4cm 引く→左に 90 度曲がる→直線を 4cm 引くの繰り返し動作（図 2）。さまざまな図形を書くことによりどのような組み合わせが最適なのかを考える。また、試行錯誤を行うことデバッグがプログラミング教育のポイントとなる。

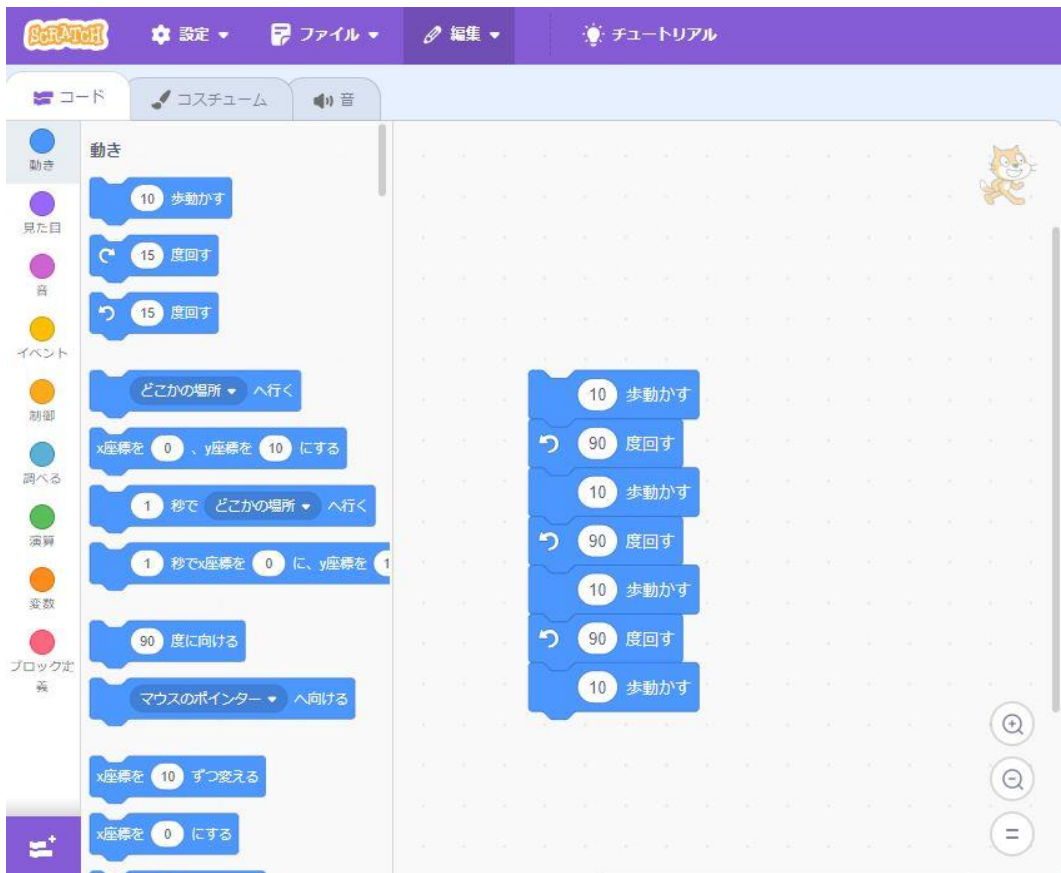


図 2 正方形の作図 (scratch)

(7)総合的な学習の時間（第3学年～第6学年）

8 小学校プログラミング教育についての考察

「生活」に代わり第3学年から行う教科である。学習内容、学習指導の改善・充実ではプログラミングを体験することが、探求的な学習の過程に適切に位置付くようにすることとしている。指導計画の作成と内容の取扱いでは探求的な学習の過程においては、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切で効果的に活用して、情報を収集・整理・発信するなどの学習活動が行われるように工夫すること。情報を収集・発信するためにコンピュータで文字を入力するという操作スキルが必要であり、学習活動や情報利活用の基盤となるスキルと考えられおり、習得が望まれる。コンピュータで文字を入力する際は国語の第3学年におけるローマ字の指導にあわせて行われる。

プログラミングは総合的な学習の時間だけではなく、算数や理科など各教科で教科の性質を考慮して行われる。特に総合的な学習の時間においては、プログラミングを体験しながら論理的思考を身に付けるにとどまらず、生活とプログラミングの関係を考える。ソフトウェア（コンピュータプログラム）は目に見えない部分であり製品や社会の様々なシステムで動いていることを理解させるようにする。

探求課題は国際理解、情報、環境、福祉など現代社会に即した課題を設定して課題を解決するためには何を調べ、何を行うかを順序立て、論理的に解決してゆくようにする。

授業例としてプログラミング教育が始まる以前から、教育用プログラミングロボット「梵天丸」(図3)を取り入れている学校もある。「梵天丸」はパソコンでscratchのようなソフトでプログラムを作成してそれをロボットに入れて動作をさせるものである。



図3 梵天丸 (<https://www.bon10.jp> より引用)

3.まとめ

学習指導要領の各教科には教科書があり具体的にどの単元で何を教えるか国語は各学年で教える内容、漢字も明記されており、それに沿った教科書をもしいて授業を行っている。

算数も内容は数と計算、図形、測定、データ活用の分野があり具体例が示されており教科書を用いて授業を行うことに加え問題集なども多数出版されている。しかしプログラミング教育についてはプログラミングを体験するという文言はあるものの具体的に何を教えるかの記載はなく、内容は教育委員会、小学校にゆだねられている。教育委員会は勉強会・研修会・公開授業などを行い内容を小学校に持ち帰り学校内で研修を行い授業を行っており、実際の授業内容については教員に任されているのが現状である。今後、副読本のような教材が出版され各教科と同様、全国で同じ内容の授業が行われることが望まれる。

参考文献

- 1)小学校プログラミング教育の手引(第三版) 令和2年2月 文部科学省
- 2)小学校プログラミング教育の必修化に向けて 平成30年9月 文部科学省
- 3)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)(2018)
- 4)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編(2018)
- 5)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説国語編(2018)
- 6)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編(2018)
- 7)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編(2018)
- 8)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説生活編(2018)
- 9)文部科学省:小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総合的な学習の時間(2018)
- 10)藤井斉亮・真島秀行ほか84名:あたらしいさんすう1①・②、東京書籍
- 11)藤井斉亮・真島秀行ほか84名:新しい算数2上下・3上下・4上下・5上下・6、東京書籍
- 11)田村学・奈須正裕・吉田豊香ほか82名:あたらしいせいかつ上、東京書籍
- 12)田村学・奈須正裕・吉田豊香ほか82名:新しい生活下、東京書籍
- 13)毛利衛・大島まりほか100名:新しい理科3・4・5・6、東京書籍
- 14)教育用ロボット 梵天丸 <https://www.bon10.jp> (2023/4/10 参照)
- 15)Scratch <https://scratch.mit.edu> (2022/10/8 参照)
- 16)SONY MESH について <https://www.sony.jp/professional/solution/pgm-edu/mesh/feature/index.html>(2019/10/18 参照)

