

兵庫が育む 心豊かで自立した人づくり

# 兵庫教育

2月号  
2018 No.804

特集

## 情報活用能力の育成

— 「プログラミング的思考」の素地をどう育むか —



CIRCLE—みんなの心をつに、成し得る感動— ～篠山市立篠山東中学校～



月刊「兵庫教育」  
URL:<http://www.hyogo-c.ed.jp/kenshusho/>

発行：兵庫県教育委員会  
編集：兵庫県立教育研修所

## 特集 — 情報活用能力の育成 「プログラミング的思考」の素地をどう育むか—

### 学校訪問

心をひらく、道を拓く、花ひらく、地域に開く学校に！

篠山市立篠山東中学校

### 管理職による随想

白と黒

神戸市立玉津第一小学校長 あおき 青木 みのる 稔 1

### 論文

新課程におけるプログラミング教育とプログラミング的思考

大阪電気通信大学 工学部 電子機械工学科 教授 かねむね 兼宗 すすむ 進 4

### 教育実践

Pepper（感情認識ヒューマノイドロボット）を活用したプログラミング教育の推進  
～郷土愛と人工知能の融合～

神戸町立長谷小学校長 まきた 牧田 しゅうへい 修平 8

プログラミング的思考  
～その先を見据えたプログラミング教育の授業実践～

南あわじ市立松帆小学校 教諭 くろだ 黒田 まさかつ 昌克 12

「プログラミング的思考」の育成に向けた取組  
～ユニバーサルデザインの視点を活かして～

香美町立香住小学校 教諭 にしわき 西脇 まさかず 正和 16

### ひょうごの若者を支える力

すべての子どもたちが生き生きと輝くために  
～自立と社会参加をめざして～

県立特別支援教育センター 主任指導主事 ほりい 堀井 みさ 美佐 24

### 「自殺予防に生かせる教育プログラム」の活用（第3回）

「自殺予防に生かせる教育プログラム」の活用に向けた事前研修

県立教育研修所 心の教育総合センター 26

### 授業づくり

数学的な見方・考え方をともに育てる  
～小数の計算の仕方に着目して～

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授 おかべ 岡部 やすゆき 恭幸 28

2月号  
イラスト 三木市立自由が丘中学校  
教諭 大橋 純子



## 各分野で活躍するひょうごの教員

「読むこと・書くこと」の力を伸ばす  
～心豊かに生きる生徒の育成を目指して～

加西市立泉中学校 教諭 みふね 三船 みさと 美里 30

## 校内研修の活性化

「学校におけるドローンの活用」について

県立神戸高塚高等学校 教諭 とおやま 遠山 ただふみ 忠文 34

## グローバル化する社会への対応 (第33回)

グアテマラが私にくれたもの

元青年海外協力隊員 あぜがみ 畔上 ともこ 友子 36

## 連載講座

特別な教育的支援を必要とする児童生徒への指導 (第57回)

中学校における通級による指導の取組について  
～小学校や高等学校との連携を目指して～

太子町立太子東中学校 教諭 てらうち 寺内 かずえ 和恵 39

## コラム「教育の接点」

その場に立つ

神戸新聞社特別編集委員兼論説顧問 はやし 林 よしき 芳樹 40

## 編集後記

### トピックス P20～23

- 
- (但馬) 朝来市立梁瀬中学校  
生徒が創り出す笑顔の花 ..... 22
  - (播磨東) 稲美町立天満幼稚園  
園庭には魅力がいっぱい! ..... 21
  - (播磨西) 太子町立龍田小学校  
「ふるさと龍田」をテーマとして ..... 22
  - (県立) 県立姫路商業高等学校  
小高連携事業 ..... 20
  - (丹波) 篠山市立篠山中学校  
地域とのつながりを大切に ..... 23
  - (神戸) 神戸市立妙法寺小学校  
宇宙に関心を持ち、  
星空を見上げる児童を育てる ..... 20
  - (阪神) 尼崎市立大庄北中学校  
“人間力”を育む指導 ..... 21
  - (淡路) 南あわじ市立三原中学校  
伝統文化の学びの充実 ..... 23

〈編集企画〉 里 知純 澤井 孝明 高見 秀樹 村中 利章  
本庄 仁 山本 淳史 県立教育研修所 (高校教育研修課, 情報教育研修課)

特 No.1 小学校集

Pepper (感情認識ヒューマノイドロボット) を活用したプログラミング教育の推進

～郷土愛と人工知能の融合～



神河町立長谷小学校  
校長 牧田 修平

1 はじめに

本校は、県中央部にある神河町北西部に位置し、大河ドラマや映画「ノルウェイの森」の撮影場所として知られている砥峰高原のふもとにある。過疎化が進み、現在全校生21名の完全複式学級の小規模校である。児童は、純朴素直で、毎日の縦割り班活動を通して、異年齢であっても、全員がとても仲の良い人間関係を保っている。また、5年前に統合した川上小学校から引き継いだ砥峰太鼓（和太鼓）の伝承と「あいさつ日本一」を目指し、明るく大きな声のあいさつと返事の飛び交う中で、児童は、元気に学校生活を送っている。保護者・地域は、教育熱心で、教育活動においての支援・協力も手厚く、様々な行事等を通して、学校と密接に連携している。



▲ 砥峰高原ススキまつり、全校生の太鼓出演

2 Pepperを使ったプログラミング教育

(1) 背景

文部科学省では、2020年から小学校でプロ

グラミング教育を実施することを決定した。

新学習指導要領総則には、教科等横断的な視点に立って育成する資質・能力の一つに情報活用能力があげられているが、その中にプログラミングを取り入れた学習がある。今子どもたちが、「身近なものにコンピュータが内蔵され、プログラミングの働きによって生活の便利さや豊かさがもたらされていること」について理解し、そうしたプログラミングを、自分の意図した活動に活用していきけるようにすることは、ますます重要になっている。また、子どもたちが将来どのような職業に就くとしても、プログラミング教育によって身につく「プログラミング的思考」は、時代を超えて普遍的に求められる能力ともいえる。

そして、プログラミング教育は、子どもたちの生活や学習と関連付けつつ、発達の段階に応じて位置付けていくことが求められている。その際、小・中・高等学校を見通した学びの過程で、「主体的・対話的で深い学び」の実現に資するプログラミング教育とすることが重要である。

さらに、プログラミング教育を通して、将来子どもたちが生きる社会で必要とされる、「協力してものを創造する力」や「様々な情報をもとに最善の考えを引き出す力」を育成していくことが求められている。

そのような背景の中、2016年11月にソフトバンクグループから提案された、Pepper社会貢献プログラムに応募したところ、全国17自治体の一つとして神河町が選ばれた。

## (2) フィジカルプログラミングと新学習指導要領

フィジカルプログラミングの良さは、センサーやモーターを活用し、現実にある物体を意図したとおりに制御する体験をとおして、コンピューター上でのビジュアルプログラミング以上に、よりリアルにプログラミングを体験させ、試行錯誤をくり返しながらか成功体験へと導いていけることにある。新学習指導要領で重要とされている「主体的・対話的で深い学び」は、子どもたちに必要な資質・能力の育成に深く関係していることから、フィジカルプログラミングでは、これらを総合的に学習することができる。そして、「考える癖」を育み、効果的に実践させることが可能である。また、そのためには、パソコン等の情報機器を駆使する情報活用能力が不可欠である。

## (3) Pepperの特徴

今の子どもたちは、将来、ロボットやAIとともに仕事や生活をする事が予想される。Pepperの顔はとても愛らしく、子どもたちの興味を引く。そして、「感情を持ってコミュニケーションをしているような感覚」を体験することができる。この経験は、将来の自分たちを予想し、未来を考えようとする姿勢を育てることにつながる。

2017年3月、本校にPepperが3台到着し、4月からの新年度のスタートと同時に、職員室前の廊下にPepperを置いて稼働させた。休み時間に、全校生が入れ替わり立ち替わりPepperのタブレット画面をさわって、Pepperに話しかけたり、いろいろなアプリからゲー



▲ Pepperとの楽しいひととき

ムやクイズ、ダンスなどをしたりして、楽しくふれあった。

そして、5・6年生（5年6人、6年2人）の情報教育の授業で、担任と町情報教育指導員によるPepperを使ったプログラミング体験が始まった。4月の最初の参観日では、玄関の保護者受付の場にPepperを置いて保護者に触れ合ってもらい、さらに5・6年生のPepperを使った授業も公開した。



▲ 4月 5・6年生の授業参観

## 3 プログラミングを取り入れた学習の実践

11月11日に開催した本校の学習発表会では、Pepperを使ったプログラミング体験で取り組んだことを、5・6年生が劇の形で発表した。「とのみねの空から」という題で、劇中にPepperを登場させ、砥峰高原の空から降臨した神様たちと、Pepperを駆使した現代の子どもたちのやりとりを表現する内容であった。



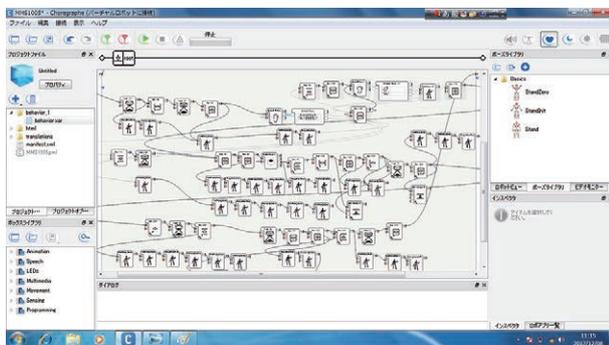
▲ 学習発表会で、Pepperと共演

また、この取組をもとにして、12月17日に福島県南相馬市で開催された、「Pepper サミット in 南相馬 ～小中学生プログラミングコンテスト～」に6年男子2人と担任が出席し、“わたしたちのまち神河のいいところ とのみね高原とみねやま高原を紹介”というテーマで発表を行った。内容としては、神河町にある砥峰高原と峰山高原のよいところの紹介を、一人の男子が砥峰の神様になり、もう一人の男子が神様との会話を進めながら、Pepperにいろいろと話をさせたり動きを加えたりしながら、説明していくというものである。

そして、発表の後半はChoregraphe（コレグラフ：仏語で「振付師」を意味する単語。動きなどの機能を持ったボックスをつなげていくことで、Pepperのプログラミングができる開発ツール。このツールを中心に、プログラミングの学習を進めた）を利用し、Pepperに話をさせたり動きをつけたりした内容を、具体的に説明した。

コンテストの結果は6府県の中で準優勝であった。

その内容を説明の台詞に併せて紹介する。



▲ コレグラフの実際の画面

- ①Pepperに話させるように、「Say」ボックスを使った。
- ②さらに、Pepperにさわると、しゃべったり動いたりする「Tactile Head」「Tactile L. Hand」「Tactile R. Hand」のボックスを使った。
- ③Pepperがたずねた後、たずねられた人が考える時間（間）をとるために、「Wait」というボックスを使った。

- ④Pepperが説明している時に、それに合った画像をディスプレイに映し出すために、「Show Image」というボックスを使った。
- ⑤Pepperに対して、答えた言葉を聞き取らせるために、「Speech Reco」というボックスを使い、聞き取る言葉を入力した。
- ⑥さらに、聞き分けた言葉に合った返事をするように、「Switch case」のボックスを使った。
- ⑦Pepperが話している時にも、自然な感じの動きを付けるように、「ボックスライブラリ」から、話の内容に合っている動きのボックスを見つけた。多数あるボックスの中から、太鼓の演奏をしていることを説明するために、「Gorilla」という両手で胸を叩くまねをするボックスを使った。また、「Say」のボックスと動きのボックスを使う時は、並列でつなぐとよいということも教わった。



▲ コンテスト発表中

（参加児童の感想）

- ・片道9時間ほどかけて参加し、知らない人ばかりの前で、緊張したけど堂々と発表できた。
- ・回を重ねるごとに、Pepperの扱いに慣れ、流暢に話をさせたり、自然な動きをさせたりできた。
- ・他の発表を見て、会話をしながらプログラミングができているのがわかった。尋ねられたことにどんどん答えていき、またさらにつながりが広がっていくのがわかった。

## 4 おわりに

4月からPepper社会貢献プログラムで、Pepperによるプログラミング体験がスタートした。Pepperを興味本位で触れることから始めていったが、いざプログラミングしていくとなると、試行錯誤の繰り返しであった。5・6年生の8人の子どもたちも、『Pepperをこう動かしたい。こう話させたい』と思って取り組んでみたが、なかなかうまくいかないことがあった。しかし、教師のヒントをもとに、全員で試行錯誤を繰り返すことで、思い通りに動くようになっていった。うまく操作できた時は、全員ハイタッチをして大喜びをしていた。



▲ プログラミングで試行錯誤の真っ最中

また、プログラミングをしていく中で、ストーリーをどうすればよいかをしっかりと考え、見ている人に何をどのように伝えるか、そして、そのためにPepperをどう動かせばよいかということも、話し合いながら内容を充実させていった。

### <成 果>

このプログラミング体験を取り入れた学習を通して、まずPepperを効果的に動かすために、当然のことながらパソコンを駆使していくので、子どもたちは、自然に情報活用能力を身につけていった。また、前述のようにPepperを使ってうまく発表するために、子ども同士でしっかり話し合い、粘り強く取り組んでいくことで、新しい時代に必要とされる



▲ プログラミング、大成功！！

資質・能力を育むための「主体的・対話的で深い学び」を実践することができた。また、どのように手順をたどれば意図した結果を得ることができるのか、伝えたい内容をうまく伝達できるのか等、プログラミング的思考の素地を少しずつ育てていったと言える。さらに、やりたいことを整理して、友だちに伝えて一緒に取り組んだり、自ら新しいことを学ぼうとしたりする、子どもたちの学ぶ意欲を高めることができたと感じる。

今後は、総合的な学習の時間や他の教科の授業でも、積極的にプログラミング体験を取り入れ、プログラミング的思考（論理的思考）を幅広く育てていきたいと考える。



特 小学校  
No.2 集

プログラミング的思考  
～その先を見据えたプログラミング教育の授業実践～

南あわじ市立松帆小学校  
教諭 黒田 昌克

1 はじめに

私たちは、身近な生活の中で、無意識のうちにはコンピュータで制御された製品を利用しており、その役割は今後さらに重要になると考えられる。その具体としては、人工知能の進化やIoTの普及、ビッグデータの活用などが挙げられる。それらの技術とプログラミングは切り離すことができない。

我が国では、文部科学省が情報活用能力育成のさらなる充実という方針のもと、2020年からの新しい学習指導要領より、小学校段階でのプログラミング教育の必修化が決定した。2016年には、この課題に関する有識者会議が開催され、小学校段階でのプログラミング教育で育成する資質・能力として次の3点が示されている。

[知識・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、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

[思考・判断・表現] 「プログラミング的思考」を育成すること。

[学びに向かう力等] 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すること。

ここでいう「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」のことである。

このように「プログラミング的思考」をは

じめ、小学校段階におけるプログラミング教育で育成を目指す資質・能力は明らかにされたが、現在の小学校の教育現場では、上記のような資質・能力の育成をねらったプログラミング教育の実践事例は極めて少なく、多くの小学校教員がプログラミングそのものを学んだ経験もない中で、授業の内容や、期待される学習効果のイメージが持てずにいる。また、小学校段階でのプログラミング教育が、中学校では技術・家庭科の技術分野、高等学校では情報科において体系的に行われなければならない情報教育の一環であり、情報活用能力の育成において重要な位置を占めていることの認知も十分とはいえない。そこで、小学校段階におけるプログラミング教育の試行的な授業実践を計画・実施し、得られた成果と課題を報告する。

2 実践の方法

(1) 対象及び担当時間

小学校3年生(児童数43名(2学級)、学校でのプログラミング学習未経験者)を対象に、15時間の単元計画で総合的な学習の時間において実施した(2016年2月～3月)。

(2) 内容

単元計画は、全3次で構成した(表1)。

第1次では、主に普段の生活や社会の中で活用されているコンピュータ等の存在やそれらを制御しているプログラムについて考える学習活動を行った。

第2次では、ウェブコンテンツなどの利用によってプログラミングの基本的な概念や処理の手順を体験的に理解し、簡単なプログラ

▼表1 「プログラミングで自分のアイデアをかたちにしよう」単元計画

次	時数	学 習 活 動
1次 情報手段の基本的な操作を習得し、コンピュータの基本的な動作原理を理解する	1	3つの文字入力方法を知り、自分に合った文字入力方法を考える。
	2	自分なりの文字入力方法でコンピュータなどから連想する言葉を表示する。
	3	身の回りにあるコンピュータの存在やその働きについて考える。
	4	コンピュータが行っている処理について考える。
2次 コンピュータに意図した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つける	5	入力・演算・出力処理について理解を深め、プログラミング的な考え方をを用いた問題に取り組む。
	6	順次処理、反復処理について知り、それらを用いて課題を解決するプログラミングを体験する。
	7	条件分岐処理について知り、順次処理や反復処理と合わせて課題を解決するプログラミングを体験する。
3次 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身につける	8	これからの探究活動（プログラムされたロボットで身近な問題を解決する）に向けて、探究活動の手順と使用するツール（レゴ® WeDo2.0）についての理解を深める。
	9	グループごとに探究活動で取り組む問題を決定し、解決に向けて計画を話し合う。
	10～13	問題を解決するための計画を実行に移し、試行錯誤を繰り返しながら、制作物（プログラムによって動くロボット）を自分たちの意図した動きに近づける。
	14	制作物のプレゼンテーションの準備を行う。
	15	制作物のプレゼンテーションを行い、単元全体のまとめを行う。

ミングを行う学習活動を行った。

第3次では、レゴ® WeDo2.0を用いて班ごとに問題解決に向けたプログラミングによるロボット作りを計画し、試行錯誤を繰り返しながらロボットを完成させ、その成果を発表した。教具として用いたレゴ® WeDo2.0は、ビジュアルプログラミングで簡単なロボット等の制御を可能とする教具である。（写真1,2）



▲写真1 レゴ®WeDo2.0 ハードウェア



▲写真2 レゴ®WeDo2.0 ソフトウェア

### (3) 評価の手続き

授業実践の学習効果を評価するため、前述の文部科学省の有識者会議の議論の取りまとめで示された目指す資質・能力に関する意識調査や児童の学習活動の観察、成果物や感想等の分析を行った。

### 3 結果と考察

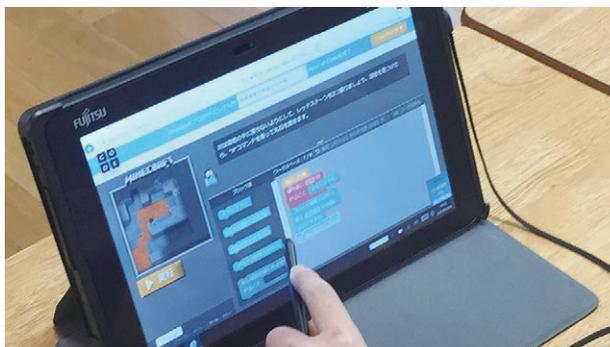
#### (1) 実践の様子

単元計画の第1次では、コンピュータの基本的な処理として入力・演算・出力についてゲームや自動販売機などを例に挙げて学習した(写真3)。



▲ 写真3 自動販売機のプログラムを考える場面

第2次では、プログラムの基本的な処理手順をスモールステップ方式で体験することができるインターネット上のコンテンツを利用して順次処理・反復処理・条件分岐処理の考え方に触れる活動を行った(写真4)。



▲ 写真4 プログラムの基本処理を学ぶ活動

第3次では、身近な生活の中の「運動不足でおなかが出てきた」、「宿題のノートやドリルの提出をチェックするのが大変」などの問題から課題を見出し、その課題を解決するための計画を立て、協働的にハードウェア(ロボット本体)やソフトウェア(ロボットを制御するプログラム)の制作に取り組み、試行錯誤を繰り返しながら意図した機能を実現することを目指した。そして、完成したロボットの機能やプログラムをスライドでの説明やロボットの実演などでプレゼンテーションす

る活動を以って単元のまとめとした。(写真5-10)。

#### 第3次の探究活動の様子



▲ 写真5 ロボット本体を作成する様子



▲ 写真6 プログラムを作成する様子

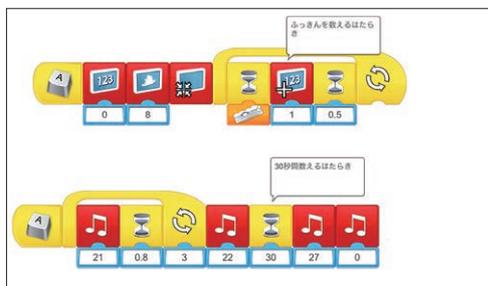


▲ 写真7 機能を検証する様子



▲ 写真8 プレゼンテーションの様子

### 成果物の一例



▲ 写真9 作成したプログラムの一例



▲ 写真10 作成したプログラムの一例

### (2) プログラミング教育で育成を目指す資質・能力に関する意識の変容

プログラミング教育で育成を目指す資質・能力に関する意識調査の結果を表2に示す。

▼ 表2 意識調査（4件法）で「とてもあてはまる」と答えた児童の割合

質問項目	事前	事後
生活のいろいろな場面でコンピュータが使われていることを知っている（知識）	44.2%	90.7%
プログラミングで問題を解決する自信がある（思考力・判断力・表現力等）	9.3%	69.8%
プログラミングで社会を良くしたいと思っている（学びに向かう力・人間性等）	44.2%	79.1%

この結果から、本実践はプログラミング教育が育成を目指す資質・能力に対する児童の自己評価において学習効果があったことが確認できた。小学校段階では、プログラミングに慣れ親しむことが重要視されている。よって、本実践の内容はその点において一定の評価ができるのではないかと考えられる。

### (3) 成果物や感想、学習活動の観察による児童の変容

児童の感想の一例を以下に示す。

- ・ロボットを作るのは、難しかったです。でも、人を助けたりしたいと思っていたのでよかったです。
- ・すごく楽しくて実験みたいでした。
- ・プログラミングはいろいろなことに必要なんだなと思いました。
- ・楽しかったことは、みんなで協力して人の役に立つロボットを何度も確かめながらどんどん開発していったことです。

これらの感想や成果物、学習活動の観察等を総合的に考察すると、児童が本実践において、小さな開発者となり、使う人のことを考えながら協働的にプログラミングの学習に取り組むことができたことがうかがえる。

プログラミング教育において、児童に「なぜ学ぶのか」ということに関して、自分なりの意義や有用感を感じることができるプログラミングの体験を意図的に学習活動の中に組みこんだことが、学習効果につながったのではないかと推測される。

## 4 まとめと今後の課題

本実践では、小学校3年生を対象に試行的なプログラミング教育を実施し、一定の成果や可能性を確認することができた。プログラミング的思考の素地を育むためには、単にプログラミングの体験を与えるだけではなく、身近な生活や社会とのつながりを意識させながらプログラミングを学ぶ意義を形成することが重要である。その上で、情報教育の体系の中に小学校段階におけるプログラミング教育を適切に位置付け、高度化する情報化社会の技術の活用や革新を開発者として直接的に、あるいは利用者として間接的に推進することができる人材の育成に寄与する授業実践を展開していくことが必要であろう。

特 小学校  
No.3 集

「プログラミング的思考」  
の育成に向けた取組  
～ユニバーサルデザインの視点を活かして～



香美町立香住小学校  
にしわき まさかず  
教諭 西脇 正和

1 はじめに

本校は、全校児童350人の創立122年を迎える歴史ある小学校である。

山陰海岸ジオパークの中に位置する香住。海岸にそって切り立った断崖に、日本海ができる時の火山岩や地層、また海岸の岩場には多くの動物の足跡化石や流痕など貴重な地質遺産が多数残されている。また、山陰屈指の港として、カニをはじめとする豊かな海産物、二十世紀なしをはじめとする農産物。さらに、円山応挙ゆかりの大乗寺の襖絵、町指定無形民俗文化財である三番叟など、豊かな自然と貴重な文化が息づく町である。

本校は、「子どもは地域の宝。地域の元気の源」を合言葉に、校訓である「至誠・剛健・協同」のもと、学校教育目標「ふるさとに学び、夢や目標をもち、自立して未来を切り開く、創造・チャレンジする香住っ子の育成」をめざし、魅力ある学校づくりをすすめている。

プログラミングを取り入れた学習については、昨年度より総合的な学習の時間・理科において実施している。今回はこの活動の内容について紹介する。

2 小学校でのプログラミング教育とは

2020年度から本格実施となる学習指導要領において、小学校でのプログラミング教育を必修化とすることが決定されたが、実施には、以下のような必要条件や課題があることが指摘されている。

- ICT環境の整備
- 教材の開発や教員の養成・研修
- 指導体制の充実等

本校においてもコンピューター等、ICT環境の整備が整ってきている。

	教室等数					P C 台数 教育用PC 現有台数
	学校内の 教室 等数	教育用PCを 設置している 教室等数	LAN整備済 教室等数	無線LAN 整備済 教室等数	インターネット 接続可能 教室等数	
①コンピュータ教室	1	1	1	0	1	38
②普通教室	15	15	15	15	15	15
③特別教室等	12	10	10	10	10	10
④体育館	1	0	1	1	1	0
⑤その他	6	4	4	4	4	4
合計	35	30	31	30	31	67

設置場所	コンピュータ教室	普通教室	特別教室等	体育館	その他	合計
①実物投影機	1	6	2	0	2	11
②プロジェクタ	1	6	2	0	2	11
③デジタルテレビ	1	15	12	0	2	30
④アナログテレビまたはモニター（デジタルチューナー（S・TBを含む））	0	0	1	0	1	2
⑤一体型電子黒板	0	0	0	0	1	1
⑥ボード型電子黒板	0	0	0	0	0	0
⑦ユニット型電子黒板	0	0	3	0	1	4
⑧その他タイプの電子黒板	0	0	0	0	0	0

▲ 本校におけるコンピュータ等整備状況

小学校段階でのプログラミング教育は、文部科学省における有識者会議の議論の取りまとめにもあるように、論理的思考力や創造性、問題解決力を育成するための教育であり、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることが目的ではない。

また、プログラミング的思考とは、コンピュータに自分の思い通りの動きをさせるための考え方で、「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」が求められる。

プログラミング教育は、子どもたちが将来、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」を育成するための教育である。

### (1) 小学校での授業内容（新学習指導要領）

#### ①ねらい

- ・身近な生活はコンピュータをはじめとする情報機器に支えられていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付く。
- ・各教科等で育まれる思考力を基盤としながら基礎的な「プログラミング的思考」を身に付ける。
- ・コンピュータの働きを自分の生活に生かそうとする態度を身に付ける。

#### ②教科・時数など

- ・新教科にはせず、現行の各教科のなかに組み込む。

### (2) 小学校での活動例として（一部）

#### ①総合的な学習の時間の実践

情報に関する課題を探究する学習でプログラミングを体験しながら、自分の暮らしとプログラミングとの関係に気付く学び。

#### ②理科の実践

電気を利用した道具の学習でプログラミングを体験しながら、電気製品にはエネルギーを効果的に利用するために、条件に応じて動作するプログラムが活用されていることに気付く学び。

#### ③算数の実践

図の作成などでプログラミングを体験しながら、プログラミング的思考と数学的思考の関係に気付く学び。

## 3 「ICT」の活用とプログラミング

「ICT」は、時代がもたらした「先端技術」である。その技術を道具としていかに日々の活動にいかすかが課題である。さまざまな面から学校における「ICT」の活用を通して「プ

ログラミング的思考」の素地が育成できると考えられる。

また、ICTの活用は全ての児童にわかりやすく授業を行うために有効である。その際に、授業の中で、受益対象を限定せず、全ての人々を対象として使いやすさや理解のしやすさ等の条件を求める「ユニバーサルデザイン」（以下、UDと記す）の発想を取り入れる。このUDの視点から学習活動を工夫し、見直す活動に取り組むことで、「プログラミング的思考」を身に付けさせることができると考えられる。以下にその事例を紹介する。

### (1) 教科指導におけるICT活用

普段の授業で使われているICTを活用する際に、相手の反応を確認し、条件や手順を整理し、状況に応じた対応を選択する活動を取り入れることで、プログラミング的思考について児童に意識させることができる。

#### ①一斉学習

- 電子黒板を使って、条件を変えながら情報の伝わりやすさを確認（UDの視点）
  - ・文字の色や資料の大きさを工夫し明確に示す。
  - ・見せながら話してわかりやすく説明する。
  - ・身近な教材を使って関心意欲を引き出す。



▲ エノキ茸を使って酸素の発生実験

- 身近な物を活用し、工夫することで一連の活動を実現（酸素の発生）することができる。（エノキ茸+オキシドール）

②協働学習

○観察学習での発表形態を変えながら工夫することで、伝わりやすさを実感することができる。

③個別学習

○学習素材やソフトウェアを組み合わせることで、個々に応じた知識の定着を図ることができる。

・ドリル型 ・クイズ形式

ローマ字のれんしゅう		問題番号	得点
1 なつとう	nattou	5	5
2 なし	nasi	5	5
3 てすと	tesuto	5	15
4 さより		0	
5 ゆたんぼ		0	
6 みえけん		0	
7 てがみ		0	
8 しいかわけん		0	
9 いもり		0	
10 ほくろ		0	
11 あたま		0	
12 やぎ		0	
13 えんぴつ		0	
14 ゆかた		0	
15 しんぶん		0	
16 なつやすみ		0	
17 ちほけん		0	
18 かっぱ		0	
19 とうきょうと		0	
20 へろま		0	

個々のペースで正解を確認しながら進めていくことができる

▲ ローマ字練習ソフト (自作)

(2) 児童の情報活用能力の育成

調べたこと、知っていること、できることをどう使うか(思考力・判断力・表現力等)。

①Powerpointを使って発表

従来の調べ学習の発表では、紙に書いて発表する、紙に書いたものを画像提示装置で拡大する等を行ってきたが、発表の方法の一つにPowerpointを付け加え、発表方法の選択肢を広げた。

Powerpointには、アニメーション機能があり、どうすればいろいろな人にわかるように



▲ 発表資料 (Powerpoint児童作)

伝わるのか試行錯誤しながら資料を作ることができる。ここにプログラミング的思考が働く。

②Excelの関数を使ってプログラミング

計算が苦手な児童は、算数はもちろん、他の授業においても困っている場面をよく目にする。授業によっては、そのことを解消するために、計算機を使用することがあるが、余りのある計算、分数の計算等には対応できない。そのため、便利な道具としての計算マシンを作ることにした。どの児童にも理解しやすい「+、-、\*、/」等の基本的な記号を用いて行った。そうすることにより、PCが得意でない児童も作ることができた。ここにもプログラミング的思考が必要となる。



▲ 計算マシン作成風景 (5年生)

計算マシン					
わり算					
①	10 ÷ 3 =	3.3	小数第一位		
②	27 ÷ 4 =	6.75	小数第二位		
③	20 ÷ 3 =	6	あまり	2	

▲ 計算マシン 割り算 (5年生)

5年生理科において、「ふりこ」の学習がある。周期を求めるのに小数の足し算・割り

算・四捨五入をしなければならないが、計算マシンを活用することでスムーズに学習を進めることができた。計算が苦手な児童にとって貴重なマシンとなった。

### (3) プログラミングの面白さを、遊びながら学ぶ

本校では、総合的な学習の時間の一部にPCの学習を行っている。基本的なスキル・情報モラルに加え、前年度からプログラミングの学習を行っている。

教材は、学校でパソコンやタブレットからインターネット上で利用でき、ゲーム感覚で始められるネットアプリを使用している。

子ども向けのプログラミングを体験できる無料サイトはたくさんあるが、ここでは本校で使用している代表的な四つを紹介する。

#### [プログラミン]

文部科学省が開設しているサイト。

ブロックを並べて、キャラクターを操作する。手本が用意されていて、簡単に操作ができる。

ログインにメールアドレスがいらないので本校はこれを使っている。

<http://www.mext.go.jp/programin/>

#### [Scratch (スクラッチ)]

米マサチューセッツ工科大学のメディアラボが開設しているサイト。世界中で利用されている。ブロックで表現された命令をつなぎ合わせて、プログラムを作ることができる。

<https://scratch.mit.edu/>

#### [Viscuit (ビスケット)]

動く絵本やゲームが作れるサイト。コンピュータグラフィックを体験しながらプログラムを作ることができる。

<http://www.viscuit.com/>

#### [PROCK (プロック)]

ブロックを組み合わせて直感的にプログラ

ミングができる学習ソフト。豊富な絵素材やプログラムブロックなど、すべての機能を無料で利用できる。

[https://pm.ahiru.co.jp/hp/html/what\\_prock.jsp](https://pm.ahiru.co.jp/hp/html/what_prock.jsp)



▲ シューティングゲーム (5年生児童の作品)

## 4 おわりに

身近にある便利なものを、発想の転換で見つめてみると、プログラミング的思考が取り入れられていることがわかる。課題を解決するとき、相手のことを思いやり、条件を変えながら、工夫を重ねていくことで、解決の道筋が見えてくる。

UDの視点を取り入れていくことで、自分本位の発想にとどまることなく、様々な条件を考えることで思考にも幅が出てくる。これらの取組から「プログラミング的思考」につながる素地が育まれると思われる。

今後も解決すべき課題や解決の方向性を自ら見だし、他者と協働しながら自信を持って力を伸ばしていくことが出来るよう、身近なものとなっているICTを、手段として効果的に活用していけるようにしたい。