

優秀賞

【全教科】

カリキュラム・マネジメントで推進する
プログラミング教育

茨城県つくば市総合教育研究所

なか むら

中村 めぐみ



1 はじめに

平成28年6月、文部科学省は「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）」において、「将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育むこと」とし、小学校におけるプログラミング教育の必要性を示した。それを受け、平成29年3月に公示された学習指導要領の総則には、情報活用能力育成の一つとして「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」が取り上げられた。算数科、理科、総合的な学習の時間において、児童がプログラミングを体験しながら、論理的思考力を身に付けるための学習活動やその取扱いを例示している。

しかし、その資質・能力を育成するには学習指導要領に例示された活動だけでは難しいであろう。そのような中で、新学習指導要領における情報教育の充実に伴い、2020年度小学校におけるプログラミング教育の必修化が提言されるなど、加速度的に方針だけが示され、各自治体及び学校は、どのように教育に位置付けていけばよいのか途方に暮れてしまう現状である。これらの現状を踏まえ、国の指針を実現するためには、行政主導による適切かつ不断のカリキュラム・マネ

ジメントが必要になる。

そこで、つくば市は行政が主体となり、プログラミング学習に取り組める環境を整え、平成29年度から市内全学校で取り組むことを目標として取り組んできた。しかし、これらは始まったばかりの活動であることから、その成果と課題を確認し、次年度以降のカリキュラム・マネジメントを進める必要がある。

本論文は、3年間の取り組みとその評価を行い、カリキュラム・マネジメントの方向性を検討することを目的とする。

2 つくば市のプログラミング教育の
取り組み

(1) つくば市プログラミング学習先行必修化

文科省の理念を実現するため、つくば市では委員会主体で、プログラミング教育を含めた情報教育の推進のための組織作りや、プログラミング学習に必要な教材機器を整備するため、つくば市学校ICT教育推進委員会（以下、推進委員会とする）を立ち上げ、市の教育委員会や大学教授、企業が協力し、文科省の提唱するプログラミング教育の理念を把握するとともに、その実現のためのカリキュラム・マネジメントをすることを考えた。

まず、最初の1年目（平成29年度）は、教育委員会を中心に情報活用能力一覧表の作成と、年間計画にプログラミング学習の単元を位置付け

ることを行った。つくば市は平成28年度から2年間IE-school事業を進めていたことから、新学習指導要領の三つの柱に合わせた情報活用能力一覧を作成していた。これをもとに、玉川大学久保田教授を理論構築アドバイザーとして招き、発段階に応じた資質能力表を作成し、つくば市の目指すプログラミング教育を確立していった。さらに、学校教諭を中心とした推進委員が、各学年各教科の年間計画にプログラミング学習が効果的な単元を洗い出し、単元に位置付け、実際にプログラミング学習を行う場面の学習指導案を作成していった。そして、どの学校のどの先生でも「これならできる」という学習指導案を、小学校1年生～6年生まで系統的に配置した「コアカリキュラム」(図1)と「オリジナルカリキュラム」(図2)を作成し、「つくば市プログラミング学習の手引き(第1版)」を完成させた。これらを、推進委員のいる学校の全学年で検証を行い、カリキュラム修正や教材の変更、などの見直しを行った。さらに、ワークシート、チュートリアルビデオ、サンプルプログラムを装備し、つくば市プログラミング必修化先行実施に向けた「つくば市プログラミング学習の手引き(第2版)」を完成させた。そして、平成30年度4月、全国に先駆けて、つくば市全小学校プログラミング学習必修化を打ち出した。

(2) つくば市プログラミング教育の三つのねらい

つくば市は、プログラミング学習を行う際に、

学年・教科	単元名	利用教材
本時で育成する情報活用能力		
1年 国語	こえに出してよう「スイミー」	プログラミング
物語の好きな場面を「選択」し、登場人物の気持ちや様子を考えながら自分なりに「解釈」して音読し、ある言葉をプログラミングアニメーションにすることが出来る。		
1年 特別活動	「はみがきの仕方を考えよう」	アンブラグド
日常生活の場面では、行動を振り返り「分解」することで、プログラミング的思考である「順序」について理解することが出来る。身の回りにコンピュータが生かされていることに気付くことが出来る。		
2年 算数	「ひき算のひき算の仕方を考えよう」	アンブラグド
シーケンス(順序)の考えを活用し、筆算の手順をフローチャートに表す。		
2年 国語	お話を好きに「ひみつたのたまご」	プログラミング
たまごから生まれてくるものを「想像」して、たまごの模様や生まれたものをプログラミングアニメーションに表すことが出来る。		
3年 音楽	日本の音楽に親しもう	Scratch
スクラッチでプログラミングされて創られた旋律を聞き合い、友達と意見を出し合っていく中で、よりよいお囃子にしていくために論理的に考えて解決することが出来る。		
3年 音楽	まとまりのあるリズムを作って表現しよう「チューリップ」	Scratch
音楽の仕組みとプログラミングを関連付けながら旋律づくりに取り組むことが出来る。		
3年 体育	ベースボール型ゲーム「キックベースボール」	アンブラグド
課題解決のために探究分析し、プログラミングの思考を働かせながら論理的解決方法を導きだす		

図1 コアカリキュラム

三つのねらいを意識して行うこととした。プログラミング教育のねらいは、プログラミング的思考の育成だけではなく、「小学校プログラミング教育の手引(第二版)」(文部科学省 2018)に示されているように、①プログラミング的思考を育む、②プログラムの働きのよさを知り、生活に生かそうとする態度、③教科等での学びを確実にする、の三つが示されている。例えば、5年生の正多角形の学習においては以下のように考えられる。①プログラミング思考は、繰り返し(ループ)などのアルゴリズムを記号で表現することや、内角を外角に変換することも記号化や抽象化の一つであると考えられる。②のプログラムの働きのよさは、試行錯誤ができるシミュレーションのよさに気付くことや、手書きの限界をプログラムを使うことで可能にするよさなどに気付かせる。③の教科等の学びは、n角形のnを増やすことで円の性質と関連付ける、変数に着目できるなどが考えられる。これらは、教科や単元によって三つのバランスや関係性は異なるが、三つのねらいを常に意識して教材開発を行い、授業実践において教師がそれらを意識した展開ができるような教材提供を思案した。

(3) プログラミング的思考の再定義

小学校段階におけるプログラミング教育に関する有識者会議は、「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(平成28年6月)」の中で、小学校段階におけるプログラミング教育について次のように示している。小学校段階にお

学年・教科	単元名	利用教材
本時で育成する情報活用能力		
1年 つくばスタイル	プログラミングってなに?	プログラミング
提示された課題にプログラミングされたコマンドを予想し、実際にプログラミングしてみること、論理的に予想したり、他者と対話することで異なる手順や方法を知ったりしながら自分なりのプログラミングを完成することが出来る。		
1年 生活	おそうじ名人になろう!	アンブラグド
掃除に必要な作業を「分解」し、それらをそのような順番で組み合わせていくと効率よく進めることができるかをアンブラグドで考える。状況に応じて条件分岐やバラレル、フローを学ぶ。		
1年 特別活動	忘れ物をしないためには	アンブラグド
家に帰ってから自分の行動を振り返り「分解」することで、忘れ物をしてしまう原因をつきとめる。その原因を改善するために、自分が最もミスなく準備を行うことができる一連の行動を「選択」し「繰り返し行動」する。		
2年 外国語活動	Where do you go?	プログラミング
すぐろくにあるミッションをクリアするための、道筋を「論理的に思考」し、それらをそのようなルートで組み合わせていくと最適に進むことができるかをアンブラグドで考える。また、命令を英語のフレーズで行うことで、同時に英語の表現を身に付けることができる。		
3年 つくばスタイル	「ビートルレーサー」を動かそう!	ビートルレーサー

図2 オリジナルカリキュラム

けるプログラミング教育は、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることを目的とし、ないとした上で、「子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育むこと」としている。また「プログラミング的思考」を、「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み合わせが必要であり、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」と定義した。しかし、これらを学校における教科指導の中で取り入れていくためには、より具体的に示す必要がある。また、教科指導以外にも、総合的な学習の時間を踏まえた、つくば市独自教科である、つくばスタイル科の中でも取り入れていくことが重要と考えたことから、プログラミング的思考をつくば市版として再定義することとした。

つくば市の考えるプログラミング的思考は、「理解や解決のために、問題・事象・活動等を“分解”して“考える”こと」である。これは、人間は、窓を開けてほしいとき、「窓を開けてください」の一言で行動することができるが、ロボットに同じ動きをさせるには細かい命令を順番に伝える必要がある。つまり、ロボットへの命令のように、問題や事象をいくつかの部分に分解して考えることが、プログラミングの基本であると考えた。分解は、単純に細かくするのではなく、目的に応じて適切な大きさに分解することも大切である。この考えは、まず対象や事象を俯瞰し、それらを構成する様々な要素に捉え直すことから「メタ認知」につながる。そして、課題解決のためにそれらの順番を考え直したり、必要のない要素を省いたり、工夫することによって、効率化を図ることや、原因の究明、さらにはよりよい新たな方策を見つけて出すことができる。このプロセスによって、子どもたちはよりよい理解や問題解決ができると考

える。

一方、プログラミングにおける「順次処理」、「繰り返し」、「条件分岐」は、プログラムの技とした。つまり、「各要素の組合せや問題解決の手順を工夫する。」にあたる部分は、アルゴリズム的思考の一部であると捉えた。

また、つくば市は教科で学ぶプログラミング学習を柱の一つとしていることから、教科学習を深めるプログラミング的思考についても十分に定義をしていった。平成29年3月に公示された学習指導要領は、各教科特有の「見方・考え方」を働かせることを深い学びの鍵としている。また、プログラミング的思考は、問題解決の過程における思考である。つまり、教科でプログラミング的思考を活用する場面は、教科学習を問題解決の展開に構成することが必要であり、その場面において、教科特有の「見方・考え方」を働かせながら、教科横断的思考であるプログラミング的思考を働かせることが必要と考えた。教科の中で活用するのであれば、教科の「見方・考え方」の縦軸に、プログラミング的思考の横断的かつ汎用的な「考え方」を働かせることで、教科の深い学びが実現される。そして、プログラミング的思考を働かせ教科学習を深めるために、つくば市はプログラミング学習のねらいを「教科のねらい」と「プログラミング学習のねらい」に分けることとした。

(4) コアカリキュラムとその他のカリキュラム

つくば市プログラミング学習必修化の中心となるのは、すべての先生が必ずやらなければならない「コアカリキュラム」である。これは、全学年の教科において系統的に位置付けられているもので、第1学年では、国語「スイミー」で効果的な音読のためのアニメーション作り、第2学年では、図工で「ひみつのたまご」という題材を創造力を働かせて表現するなど、プログラミングで表現することをねらいとしている。第3学年では、音楽「せんりつづくり」、第4学年では、理科「季節と生き物」の学習をスクラッチを活用して、旋

律を科学的に理解させたり、単元で身に付けた知識、理解を定着させたりすることをねらいとしている。第5学年では、文科省のプログラミング分類表A分類にあたる、算数「正多角形と円」や、第4学年でのスキルを生かして、社会「わたしたちの食糧生産」をプログラムでクイズ形式にしながらプレゼンテーションさせたりする。第6学年では、同じくA分類の理科「電気とその利用」でマイクロビットを活用した学習や、英語「Let's go on a trip.」でスクラッチプレゼンテーションを行う学習を位置付けている。

一方、つくばスタイル科を中心とした、スキルの習得と創造的プログラミングを目的としたオリジナルカリキュラムも同時に提示した。学習においてプログラミングを活用するには、単元配当時数だけでは難しい。そこで、スキル習得やプログラミングとは何かといった概念形成のための時間を設定することと、教科で高まったスキルとプログラミングの思考をより発展的に発揮し、創造的に取り組める場面を設定できるようにしたカリキュラムである。これらは、学校の特色や教師の創造的な取り組みによって様々な挑戦ができるカリキュラムとなっている。

このように、つくば市ではプログラミング学習必修化のための環境整備を行ってきた。しかし、これらを必修化するには、文科省やつくば市の推進委員会が目指す資質能力が本当に育成できるのか、実施方法とプログラミング教育の理念にずれはないか、児童の学習の様子や変容についてなど検証をし、カリキュラム・マネジメントする必要があると考えた。

3 | 研究の目的

文科省の掲げる小学校におけるプログラミング必修化に向け、つくば市の教育やICT環境を踏まえた「つくば市全小学校プログラミング教育必修化」が、文科省のねらいとする教育理念や資質能力の育成と合致しているかや、つくば市情報活用能力育成表との整合性を検証する必要がある。また、つくば市の取り組みの柱となる、「つく

ば市プログラミング学習の手引き（第2版）」の示す実践内容について、年間計画、授業案、教材・教具の採択など、具体的その効果検証及び、課題について調査・分析をし、今後の施策に反映させ、より効果的な実施ができるようカリキュラム・マネジメントをすることを目的とする。

4 | 研究の方法

(1) 調査対象及び調査時期

- ① つくば市内小学校及び義務教育学校前期課程における各学年1クラス（抽出）及び、義務教育学校前期課程各学年1クラス（抽出）
 - ・小学校29校各学年1クラス（計174クラス）、義務教育学校4校前期課程各学年1クラス（計24クラス）の児童計
- ② つくば市内小学校及び義務教育学校前期課程抽出クラス担当教諭計184名
- ③ 実施時期 平成31年2月

(2) 分析方法

コアカリキュラムの活動ごとのsqsfによるアンケート調査及び分析

- ① 児童アンケートの主な項目
 - a プログラミングの取り組みについて
 - b プログラミング経験者の意識について
 - c プログラミング学習のよさについて
- ② 教師アンケートの主な項目
 - a プログラミング授業の実施について
 - b 実施内容について
 - c 実施時間について
 - d 研修方法について
- ③ 5件法によるアンケートの視点（教師）
 - a ねらいの達成について
 - b 資質能力の育成
 - c 指導に関する意識

5 | 実践

(1) コアカリキュラム

- ①第1学年 国語 単元名「スイミー」
 - ・教科のねらい…スイミーの単元目標は「物語の

中から自分の好きなところを見つけ、音読で表現することができる」である。論理的な根拠をもとに好きな場面を選び、さらにプログラミングによる場面絵を作成することで、場面の情景や心情を捉え、物語の理解に基づいた音読をすることができる。

・プログラミング学習のねらい…自分の音読したい場面を選択しアニメーションにするために、物語を場面ごとに分解する。アニメーションで表現する際、色や動きを細かく設定することで、場面の情景や心情を細かく表現することができる。分解した要素をアニメーションで組み合わせ、再構成できるようにする。

②第2学年 図工「ふしぎなたまご」

・教科のねらい…「たまごから生まれてくるもの」から発想を広げ、たまごの模様、生まれるものなど、イメージを膨らませて作品を作る。プログラミングによって生まれる、出てくるといったイメージを動的に捉え、表現できる。動的イメージを実現する喜びや、表現する楽しさを味わわせた。

・プログラミングのねらい…動的なイメージを表すためにプログラミングによってアニメーション作りを行う。たまごから生まれてくるまでの動きを分解する。次の動作を考えることは、創造を膨らませることにつながる。

③第3学年 音楽「せんりつづくり」

・教科のねらい…日本の音楽の雰囲気や特徴を感じ取りながら、民謡を聴いたり表現したりして日本に伝わる音楽に親しむことができる。プログラミングをしながらリズム伴奏や旋律を効果的に活用する方法を理解することができる。

・プログラミング学習のねらい…楽譜を分解し、音を捉える。それらの音をスクラッチのプログラムに置き換える（記号化）。プログラミングされた旋律を聴き合い、繰り返しや並べかえを行うことで、論理的に考えて、よりよいお囃子にしていく。

④第4学年 理科「季節と生き物」(図3)

・教科のねらい…季節ごとの動物の活動や植物の成長について興味・関心をもって追究する活動



図3 理科「季節と生き物」

を通して、動物の活動や植物の成長を季節や気温と関係付けることができる。

・プログラミング学習のねらい…動物の生活とすみか、体のつくりや成長の特徴、植物の葉の色や枚数、幹の大きさなどの特徴を分解して考えるとともに、条件分岐を適切に使いクイズを作る。

(2) オリジナルカリキュラム

①第6学年 つくばスタイル科「環境教育：調査船ロボットで霞ヶ浦を救おう」

・ねらい…生き物や人間の暮らしと水との関わりを考え、環境保全意識を高める活動の中で、実際に水質調査を行った。その経験から、水質の変化を的確に捉えることが大切であることが分かった。そこで将来自動で調査できる調査船の運航に向け、霞ヶ浦の形に合った動き方を考え、ロボットを調査船に見立てたプログラミングをすることができる。

②特別支援 自立支援「これがぼくたちのまち」

・ねらい…コミュニケーションに課題のある児童たちがプログラミングを活用し協働的に学ぶことができる。町をつくりながらコミュニケーションすることで、自分の思いだけでなく、互いの意見をすり合わせて、協力することができる。

(3) つくば教育クラウドを活用した実践

つくば市では独自の教育クラウドを構築し、それらを効果的に活用した協働学習を進めている。その一つに、教育用グループウェア「スタディノート」があり、児童生徒一人一人にIDを設定し、

各自がクラウド上にの互いの情報を共有できるようになっている。そこで、プログラミング学習をした際のプログラムを教科や単位ごとにまとめたデータベースを作成した。これにより、市内の児童生徒が同様の単位においた互いのプログラムを共有し、再構成してさらにブラッシュアップをしたり、友達のアイディアからさらに新たなプログラムを開発したりする仕組みをつくった。これにより、子どもたちは、一つの課題解決のためのプログラムであっても、様々な方法があることや比較することによるよりよいプログラムの視点、さらには協働して一つのプログラムを作成していこうとする力が身に付いた。

(4) 研修及びサポート体制

つくば市プログラミング学習必修化を、全市内学校のすべての教員に行ってもらうために、つくば市総合教育研究所は指導主事及び学校ICT指導員による校内研修支援及び、スキルアップ研修を行っている。教員のニーズに応じた各種集合研修講座だけでなく、訪問による個別校内研修にも対応できるようにした。さらに、様々なプログラミング教材を貸し出したり、授業する際の技術サポートを行ったりするようにした。それでも、苦手意識がある教員に対しては遠隔授業システムを活用して、直接児童へのスキル指導を行った。また、市独自のプログラミングサイトを立ち上げ、授業で活用するためのワークシートや教員の自己研修のためのチュートリアルビデオ、公開授参観などの普及のためのサポートを行った。このように、すべての教員がプログラミング学習を行うことができるための仕組みを整えた。

6 | 結果

(1) 児童におけるプログラミングの取り組みについて

アンケート項目①-a「プログラミングの取り組みについて」では、対象者の95%がプログラミング授業を経験しており、6時間以上経験している児童は3割を超えている。また、「学年別プロ

グラミング授業時数」では、すべての学年で取り組んでいて、3年生から5年生の取り組みが多いことが分かる。さらに、「教科別の取り組み」を見てみると、6年生の理科、5年生の算数、3年生の音楽、1年生の国語など、コアカリキュラムを実施していることが分かる。コアカリキュラム以外では、つくばスタイル科の時間が多い。アンケート項目①-c「プログラミングのよさ」については、どの学年もプログラミングのよさを感じており、特に1年生の得点が高い。プログラミング的思考についても、全学年でプログラミング的思考を意識できている。

(2) 教師におけるプログラミングの取り組みについて

教師におけるアンケート項目②-a「プログラミング授業の実施について」(図4)では、平成30年度つくば市全小学校プログラミング学習必修化を掲げて実施したところ、75%の教員がプログラミング学習を授業で実施している。また、10時間以上実施している教員が15%もいる。

一方、実施時間0時間の教員については、アンケート対象に、教務主任や専科教員などプログラミングの授業を受けもたない教員も回答していることも要因と思われる。必修化というからには、0時間を減らす必要がある。

5件法アンケート③-a「ねらいの達成」について(図5)は、教科や教科外のねらいの達成は、実施時間が短くてもある程度達成している。これは、コアカリキュラムの重点項目である教科のねらいを達成するためのプログラミング教材の活用であることから、教科の目標に向かっていくことが明確であるからだと考えられるのではないだろうか。また、プログラミング的思考、プログラミングのよさ、教科の学びについて、概ね達成し

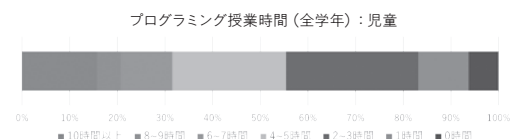


図4 プログラミング授業の実施について

ている。実施時間が多い教師ほど、高得点になる傾向である。特に、プログラミングのよさやプログラミング的思考は、実施時間が長いほど、その効果が高いと感じている。

③-b「資質能力の育成」について、平均するとどの項目も高い。アルゴリズムの考え方は他の項目と比べて低い。主体的な学習に関する態度（試行錯誤・根気強さ）や意欲は、得点が高い。他者との考えの違いに気付く、コミュニケーション能力は、やや低い。

アンケート項目③-c「指導に関する意識」（図6）については、どの項目も高得点である。工夫や他教科での取り組みへの意欲は、実施時間の多い教員が高い傾向が見られる。

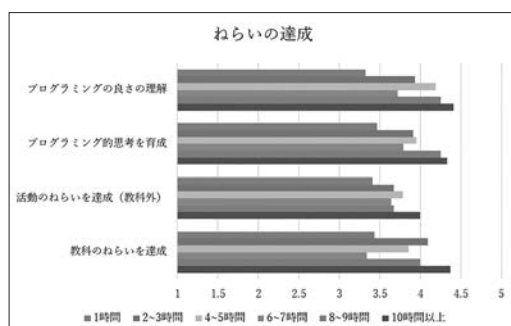


図5 ねらいの達成について

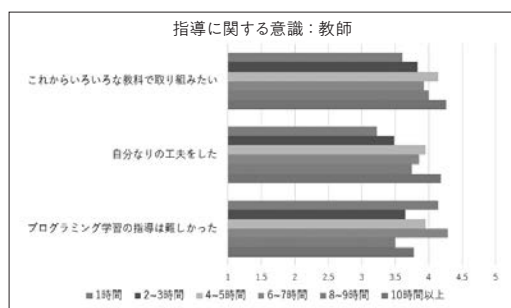


図6 指導に関する意識

7 考察

今回、2年間の実践の積み上げを多角的に評価してみると、様々な成果と課題が見えてきた。特に、つくば市が取り組むプログラミング教育の重要な三つの視点の一つである、プログラミング

学習で培うプログラミング的思考の育成である。

プログラミング学習で身に付いたと考えるプログラミング的思考については、児童も教師も、どの項目も高いポイントを示しているが、プログラミング学習0時間の児童においては、3ポイントにも達していない。これは、プログラミング学習を1時間でも2時間でも経験すると、問題解決の際に事象を分解して捉え、解決の手順を考えたり、試行錯誤したりするといった学習の仕方が身に付き、プログラミング学習以外の問題解決学習の場面でもその学習の仕方が効果的に発揮できるようになったと考える。

さらに、取り組みの重要な視点の二つ目は、教科のねらいを確実にするための活用である。ねらいの達成について結果を利用時間との相関関係で見ると、プログラミングのよさ、思考、活動のねらいについては、利用時間が長ければ長いほどその効果を実感している。一方、教科のねらいについては、短時間でも達成感を感じている。これは、単に時間数ではなく、教師自身がプログラミングを通して教科のねらいを達成することを授業の中で意識しているといえる。つまり、つくば市がコアカリキュラムで進めるプログラミング学習の三つのねらいが、十分に理解された成果と考えられる。

さらに文科省が示すプログラミング教育を通して資質能力の育成については、最も高いポイントを示したのが「試行錯誤しながら根気よく取り組む」や「自由に考えることの良さ」である。プログラミング学習を通して育つ資質能力は、作成の過程にあるコミュニケーションや学び合いだけでなく、デバックなどで試行錯誤して繰り返し挑戦する意欲や自由に課題解決に向かい根気強く思考錯誤する意欲が高まり、資質能力として身に付くことにあると考えられる。特に、実施時間の多い教員は、根気強く試行錯誤に取り組むことに時間をかけていると思われることから、教師においても学習を通して育てたい資質能力が明確になっていくことが分かる。

興味深い点として、実施教科を見てみると、つ

くばスタイル科での実施が半分ほどあり、あと半分はコアカリキュラムとして位置付いている主要な教科での実施である。これは、コアカリキュラムで位置付けた教科の単元計画数に収まらない部分を、つくばスタイル科に位置付けながら実施していると考えられる。単に、収まらなかった時数を補っているのではなく、スキルの部分やそれを生かしたスタイル科での創造的なプログラム作りに生かすなど、相互に関わり合いながら相乗効果を生んでいるといえる。つくばスタイル科は、自由な発想で創造的に取り組むことのできる教科であることから、コアで身に付けたスキルをより発展させたり、課題解決のために根気強くプログラムを作ったりすることに効果を生んでいると考える。

プログラミング学習を経験することで、教師にも意識の変化が表れている。プログラミング学習経験後の指導に関する意識については、「いろいろな教科で取り組みたい」「自分なりに工夫したい」と感じている。これらは、当初プログラミング学習には消極的で、「どのようにやればよいかわからない」という現場の声から、教育委員会がビデオやワークシートなど手立てを講じてきたが、一度やってみると学級の実態や授業デザインへのこだわりなども芽生え、自分なりの創意工夫を凝らしていきたいという意欲が見え、プログラミング学習への期待を感じていることが分かる。

8 今後の課題とカリキュラム・マネジメント

つくば市は、今年でプログラミング教育3年目に入る。そこで、今回の結果を分析し、課題について検討していく必要がある。

まず、アンケート調査の教師の感想から指導は難しかったと感じていることから、教科のねらいとの関連付けや、つくばスタイル科との時数などの振り分けなど、カリキュラムの確立と根拠を明確にしていく必要がある。教科での活用とスタイル科での活用との関係を整理していくことや、

相互にどちら側からも相乗効果が得られることが分かる仕組みを、系統表やルーブリックなどで可視化していく必要がある。多くの実践が集まっているが、当初の学習計画と実態が乖離していた部分があり、理論的根拠を理解しないで実践を行っていることから、ねらいや目的が薄れていることが考えられる。これらは、資質能力表を修正し、位置付けるなどを通して改善していく必要がある。

次に、オリジナルカリキュラムなどの実践数が増えるにつれ、プログラミングの魅力の一つである、自由に根気強く創作活動をさせることへの発展性が見られる。児童は、自由で創造的な場面においては、課題解決への意欲は言わずと高まり、主体的な学習となっていくと考える。そこで、つくばスタイル科単元をSDGsの視点で捉え直し、単元全体を課題解決のためのプログラミングという位置付けに広げていく必要があると考える。また、SDGsのような社会と密接に関わる課題においては、それらの解決を通して様々な資質能力を育成することができることから、単元において持続的な目的意識をもった活動が実現できる。プログラミングが情報活用能力育成やSTEAM教育の一つとなるよう、つくばスタイル科のカリキュラム全体をより課題解決的な視点で系統的に組み立て、その中でプログラミングが一つの手立てとなるデザインにしていく必要がある。

さらに、児童アンケートからも分かるように、つくば市は1年生から学習を積み上げることから、学年が上がるにつれ加速度的に技能が向上していく。前年度に身に付けた技能が、次年度の学習に生かされ、学習の流れがスムーズになり、教科のねらいを確実にすることができるが、一方で児童の変化を見取りながら年次的にコアカリキュラムを更新していく必要がある。そのためには、教科の中での系統性やつくばスタイル科の中での系統性を意識して作成していかなければならない。

最後に、現在、採用しているアプリケーション環境が変わったり、使用できなくなったりする場

合やICT整備環境の変化においても、常にねらいが十分に達成できる環境を構築していかなければならない。児童生徒の意識の変容からも、より主体的になれるような課題の設定や適切なねらいの設定など、付けたい資質能力が効率的に身に付けていけるカリキュラム開発を随時行っていく必要がある。このように、PDCAサイクルを生かし、カリキュラム・マネジメントを行っていくことで、よりよいつくば市のプログラミング学習を発展させていきたい。

〈参考文献〉

小学校学習指導要領（平成29年3月告示）

小学校プログラミング教育の手引（第二版）

（平成30年11月）文部科学省

つくば市教育局総合教育研究所（編集）、赤堀侃司（監修）久保田善彦（監修）（2018）これならできる小学校教科でのプログラミング教育．東京書籍

つくば市総合教育研究所（2019）つくば市プログラミング学習の手引き