

令和元年度(2019年度) プログラミング教育プロジェクト研究

教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくり

ープログラミング教育サポートパックの開発を通してー

内容の要約

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編では、2020年度からプログラミング教育が必修化され、プログラミングを体験する学習活動を計画的に実施することが示された。

本研究では、研修と実践の往還の中で、プログラミング教育を行う際の授業の進め方、ビジュアルプログラミングツールの活用方法、ワークシートを一つのパッケージとしたプログラミング教育サポートパックを開発した。この開発を通して、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行うことができた。

キーワード

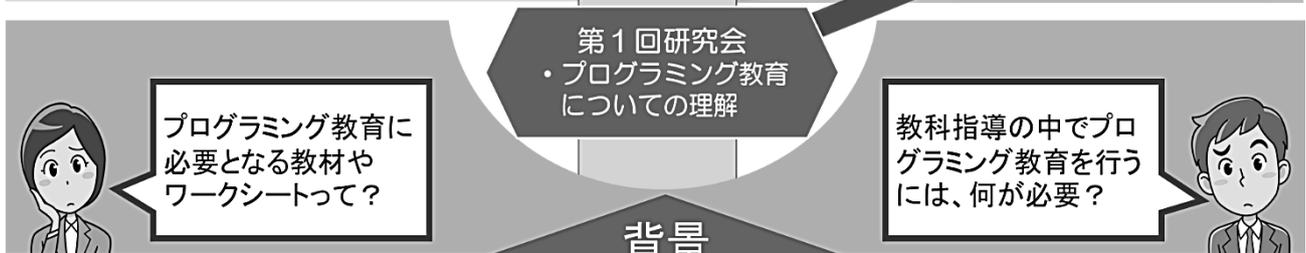
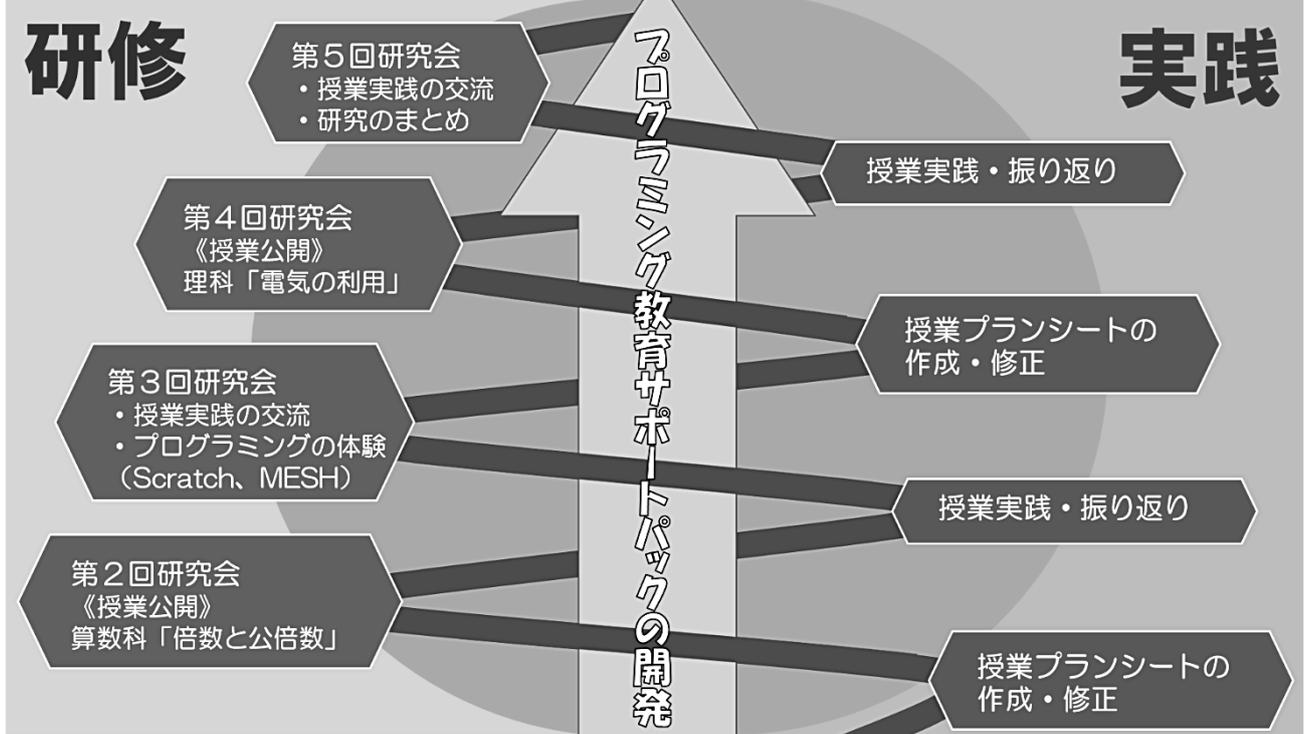
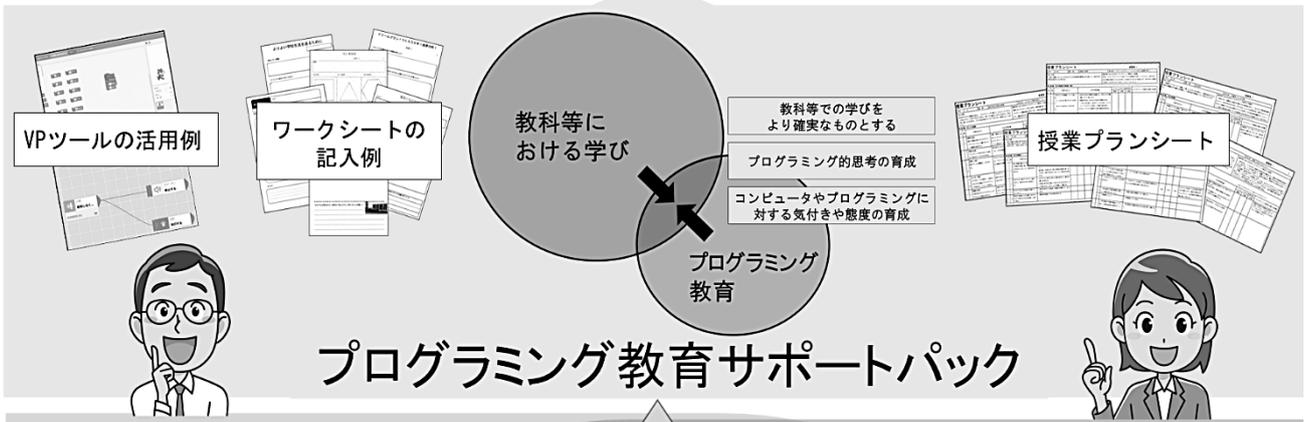
教科等における学び プログラミング教育 プログラミング的思考
 ビジュアルプログラミングツール プログラミング教育サポートパック

目		次	
I	主題設定の理由	(1)	VI 研究の内容とその成果 (6)
II	研究の目標	(1)	1 研修と授業実践の往還 (6)
III	研究の仮説	(1)	2 教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりの実際 (8)
IV	研究についての基本的な考え方	(2)	3 児童質問紙調査結果の考察 (12)
1	教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐとは	(2)	4 研究委員の学びと意識の変容 (13)
2	プログラミング的思考について	(2)	VII 研究のまとめと今後の課題 (13)
3	本研究における授業づくりについて	(2)	1 研究のまとめ (13)
4	プログラミング教育サポートパックとは	(5)	2 今後の課題 (13)
V	研究の進め方	(5)	文 献
1	研究の方法	(5)	
2	研究の経過	(5)	

滋賀県総合教育センター

小林 高章

教科等における学びとプログラミング教育を 有機的につなぐ授業づくり



プログラミング教育の実施に関わる課題

- ・適切な教材の不足
- ・指導方法の情報不足

平成29年度情報教育に関する研究

- ・様々な教科や単元で、プログラミングの考え方を活用することが必要

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編

- ・教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせる必要性

プログラミング教育プロジェクト研究

教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくり
ープログラミング教育サポートパックの開発を通してー

Ⅰ 主 題 設 定 の 理 由

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説総則編(以下、学習指導要領解説という。)では、2020年度からプログラミング教育が必修化され、「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」¹⁾を行うことと示された。

当センターでは、平成28・29年度にプログラミング的思考を育む研究を行った。これらの研究では、図画工作科や算数科、理科においてプログラミング的思考を育成する授業実践を行うことができた。しかし、プログラミング的思考の育成を図った教科や単元が限られており、他の教科や単元でもプログラミングの考え方を活用できる場面を探っていくことが課題として挙げられた。

「教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について」(平成31年3月)では、プログラミング教育についての研究会や研修を実施していると回答した割合は13.6%、授業を実施していると回答した割合は52%に留まっている。小学校のプログラミング教育の実施に関わる課題については、「適切な教材の不足」が72.4%、「指導方法の情報不足」が75.4%であり、プログラミング教育についての教材や授業実践例の充実が喫緊の課題といえる。このような現状を解決し、プログラミング教育を円滑に実施するためには、指導者がプログラミング教育についての理解を深め、教科等における学習上の必要性や学習内容と関連付けた授業を行うための手立てについての具体的なイメージをもつことが必要である。

そこで、本研究では、学校や児童の実情等に応じて活用することができるプログラミング教育サポートパックの開発を通して、複数の教科や単元で教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行うことを目指し、本主題を設定した。

Ⅱ 研 究 の 目 標

研修と実践の往還の中で、プログラミング教育サポートパックの開発を通して、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを目指す。

Ⅲ 研 究 の 仮 説

研修と実践の往還の中で、講義や演習、授業参観、研究協議等を行うことにより、プログラミング教育についての理解を深め、プログラミング教育を行う際に必要となる手立てを明らかにする。そのことにより、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行うことができるだろう。

IV 研究についての基本的な考え方

1 教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐとは

小学校プログラミング教育の手引(第二版)では、プログラミング教育のねらいを「①『プログラミング的思考』を育むこと、②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、③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」との3点としている。

教科等における学びとは、児童に各教科等の目指す資質・能力を育成することである。そのため、各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、教科等のねらいに沿って、プログラミング教育の取り入れ方を考える必要がある。そこで、学習上の必要性や内容の関連性を考慮して、取り入れることが重要となる。その中で、プログラミング教育のねらいに沿って、各教科との関連を考えることを教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐと捉える(図1)。

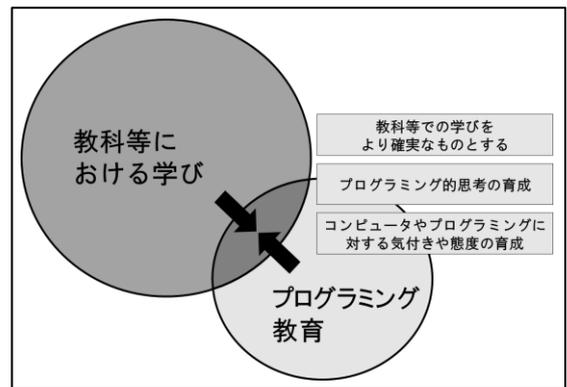


図1 有機的につなぐイメージ

2 プログラミング的思考について

学習指導要領解説において、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」¹⁾と示されている。



図2 プログラミング的思考
(小学校プログラミング教育の手引(第二版)より)

本研究では、まず、コンピュータにどのような動きをさせたいのかという自分の意図を明確にする。その後、図2のように、自分の意図を実現するために「必要な動きを分けて考える」ことを行う。次に「動きに対応した命令(記号)」にする。そして、平成29年度研究「小学校におけるプログラミング教育のあり方」の中で活用された「順次」「分岐」「反復」の三つの考え方¹⁾を用い、命令(記号)を「組み合わせる」ことを行い、自分の意図の実現に向けて、試行錯誤をしながら継続的に改善する。改善する際には、「必要な動きを分けて考える」「動きに対応した命令(記号)にする」「組み合わせる」のどこを修正すればよいのかを検討する。

3 本研究における授業づくりについて

本研究における授業づくりでは、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐた

¹⁾ 「小学校プログラミング教育の手引(第二版)」では、「コンピュータを動作させるために命令(記号)の組合せを考える際には、たとえば、命令(記号)を順序立てたり、条件を設定して命令(記号)を分岐させたり、命令(記号)を繰り返させたりすることなどが考えられます。これらは一般的にプログラミングを支える基本的な要素とされています」と記されている。

め、次の3点を行うこととする。1点目は、学習上の必要性や内容の関連性を考慮して、適した単元を見だし、授業プランシートを作成すること。2点目は、教科等や単元のねらいに迫るために、適したプログラミングの体験を行うこと。その際には、児童がプログラミングのよさに気付くようにする。3点目は、児童がプログラムを考え、コンピュータやプログラムに対する気付きや態度を振り返ることができるワークシートを作成することである。

(1) 授業プランシートについて

本研究では、授業プランシート(図3)を用いて授業づくりを行う。

まず、教科や単元を選定し、単元目標を設定する。その後、教科等における学びとプログラミング教育との関連を記入する。これにより、教科や単元においてプログラミングの体験を行う目的や意図を明確にすることができる。

また、単元に取り入れる「順次」「分岐」「反復」の欄に印をすることにより、どの考え方を活用するのかを明確にすることができる。

次に、プログラミング教育に関わる活動の欄に、単元におけるプログラミング教育の流れを示すために、単元で実施するプログラミング教育の内容を記入する。

そして、本時のねらいと展開には、教科等における学びのねらいに加え、プログラミング教育のねらいを記入する。これにより、1単位時間の中で児童にどのような力を付けることが必要なかを明確にすることができる。また、指導上の留意点の欄に、プログラミングの体験の内容や使用する機器、グループ編成等を記入する。これにより、本時で行うプログラミングの体験を具体的にイメージすることができる。

授業プランシート							授業者 ()		
学年	教科	単元名							
単元目標			教科等における学びとプログラミング教育との関連 プログラミング教育の関連						
単元計画 (全 時間)							○はアンブロッグプログラミング、●はビジュアルプログラミング		
次	時	学習のねらい	主な学習活動	プログラミングを学ぶ基本単元の要素			プログラミング教育に関わる活動		
				順次	分岐	反復	プログラミング教育に関わる活動		
				単元に取り入れる「順次」「分岐」「反復」			プログラミング教育に関わる活動		
本時のねらいと展開									
教科等における学びのねらい			プログラミング教育のねらい						
本時の展開			指導上の留意点						
1.			指導上の留意点						
2.									
3.									
4.									

図3 授業プランシート(一部)

(2) 本研究で使用するビジュアルプログラミングツールについて

本研究では、教科等の学びに合わせてビジュアルプログラミング言語を用いたプログラミングを行う。ビジュアルプログラミング言語は、難しいコードを入力する必要がなく、予め基本的な命令が割り当てられたブロックを動かす、組み合わせるだけで簡単にプログラムを作成することができる(図4)。

本研究で主に扱うビジュアルプログラミング言語は、Scratch(スクラッチ)とMESH(メッシュ)とし、授業づくりにおいてプログラミング的思考を働かせるためのツールと捉え、これらをビジュアルプ

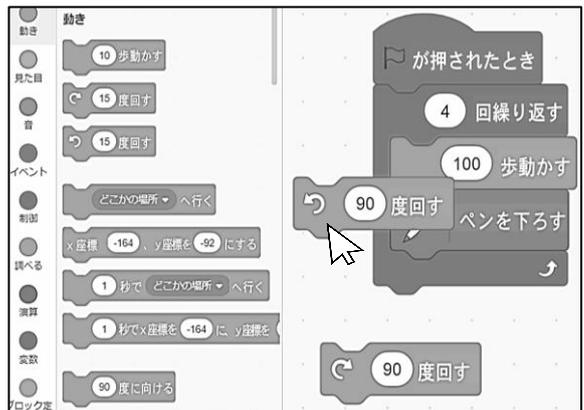


図4 ビジュアルプログラミング(例)

プログラミングツール(以下、VPツールという。)とする。

Scratchは、世界中で多く使われているビジュアルプログラミング言語であり、ブラウザがあれば使用することができる。また、アプリ版をインストールすればインターネット接続のない環境でも使用することができる。Scratchを用いてプログラムを作成することで、簡単にコンピュータの画面上のキャラクターを動かして線をかかせたり、計算結果を表示させたりすることができる(図5)。プログラムを実行すれば、すぐにキャラクターが動き出し、それを見ながらプログラムを修正することができるため、試行錯誤が行いやすく、考えるための時間が確保できる。

MESHは、人感センサーや明るさセンサー、LEDなどの様々な機能をもつMESHブロック(電子ブロック)が7種類あり(図6)、専用アプリの画面上でアイコンをつなぐことによってプログラムを作成することができる(図7)。一つひとつのブロックにはバッテリーが内蔵されており、パソコンやタブレット端末とBluetooth接続できるため、教室のドアにセンサーを付けたり、天井にLEDを付けたりするなど、自由に配置することができる。また、GPIO(汎用入出力)ブロックに、別に用意したモーターやブザーを配線することで、それらを動作させることもできるため、身近なものとのつながりを意識させることができる。



図5 Scratchによるプログラム



図6 MESH ブロック



図7 MESHのプログラム作成例

(3) ワークシートの活用について

本研究において、VPツールを活用してプログラミングを行う際には、ワークシートを用いる(図8)。ワークシート活用のポイントは次の3点である。

1点目は、プログラムを作成する目的やプログラムの内容を言葉で表すことである。これにより、計画的に意図した動きを実現するプログラムを作成することができる。

2点目は、プログラムの内容を図で表すことである。その際は、当センター平成29年度研究の成果物である「みえるんツール」を活用する。「みえるんツール」は、「順次」「分岐」「反復」の考え方を可視化することができる。プログラムの内容を可視化することでプログラムの手順の確認や修正が行いやすくなる。

3点目は、本時の振り返りを行う際に、教科等での学習の中で、本時のめあてやプログラムを作成する目的につながる、気づきや考えを記述する。

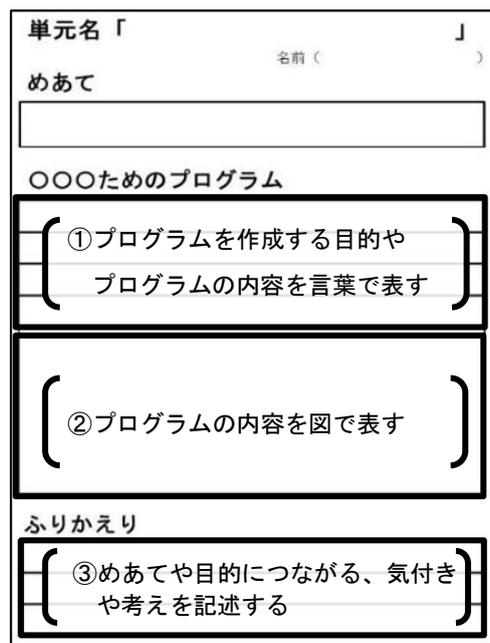


図8 授業で使用するワークシートの例

4 プログラミング教育サポートパックとは

プログラミング教育サポートパックは、教科等における学びの中でプログラミング教育を行う際に、授業を円滑に実施するための具体的なイメージをもつことができる教材として開発する。また、学校や児童の実情に応じて活用することができるよう、単元または1単位時間のどちらでもプログラミング教育を行うことができる授業プランを作成する。

プログラミング教育サポートパックは、研究委員が行う授業実践を基に、授業の実施に必要な「授業プランシート」、授業でそのまま使える「ワークシート」、児童がプログラミングの体験を行う際に使用できる「VPツールの活用例」を一つのパッケージとしてまとめたものである(図9)。「授業プランシート」については、授業の展開に加え、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐために必要となる手立てを記載する。「ワークシート」については、予想される児童の考えやプログラムを確認することができる記入例も加える。「VPツールの活用例」については、使用するVPツールに対応したひな形やプログラム例など、どのようなプログラミングの体験を行うのかを記載する。



図9 プログラミング教育サポートパック

V 研究の進め方

1 研究の方法

- (1) 研究委員と、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行うという目標を共有する。
- (2) 研修として研究会を5回行う。プログラミング教育の趣旨、目的、基本的な考え方を学び、先進的な研究および実践事例を基に、研究委員が授業プランを作成し、授業実践を行う。
- (3) 研究委員が相互に授業を参観し協議することで、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりに必要となることを見だし、実践に生かす。
- (4) 研究委員は、研修での学びと研究協力校における実践の往還を進める。
- (5) 研究委員の学級の児童を対象に事前と事後の児童質問紙調査を行い、コンピュータやプログラミングに対する意識の変容を追う。
- (6) 研修と実践の往還を通して、プログラミング教育サポートパックを開発し、発信する。

2 研究の経過

4月	研究構想、研究推進計画の立案	10月	第4回研究会
5月	第1回研究会		児童質問紙調査(第2回)
6月～7月	児童質問紙調査(第1回)	11月	第5回研究会
7月	各研究協力校での授業実践	11月～12月	研究論文原稿執筆
8月	第2回研究会	1月	研究発表準備
9月～10月	第3回研究会	2月	研究発表大会
	各研究協力校での授業実践	3月	研究のまとめ

VI 研究の内容とその成果

1 研修と授業実践の往還

研究委員が教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐことを見据えた授業づくりをするために、プログラミング教育についての研修と、研究協力校での授業実践との往還を計画・実施した(図10)。

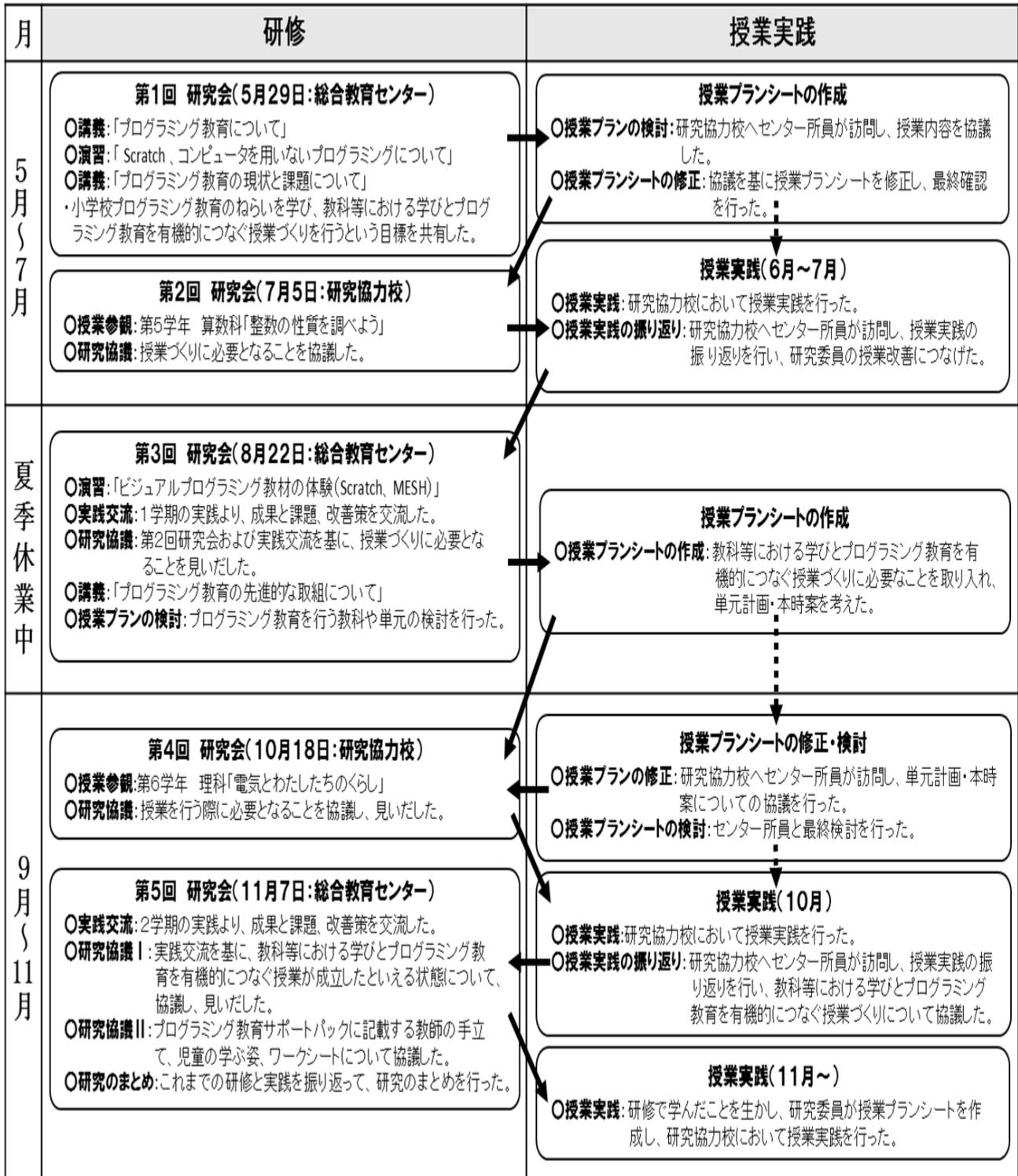


図10 研修と授業実践の往還

(1) プログラミング教育についての学び

第1回研究会では、プログラミング教育の考え方や当センターの成果物である「みえるんツール」や「スクリプトパック」を体験し、プログラミングを支える基本的な要素である「順次」「分岐」「反復」を学んだ。第3回研究会では、ScratchやMESHについての体験を行い、授業を行う教科や単元についての検討を行った。プログラミングの体験を行い(図11)、プログラミング教育の様々な実践例を知ることによって、教科等での学びをより確実なものとする授業づくりを行うことについての理解を深めた。

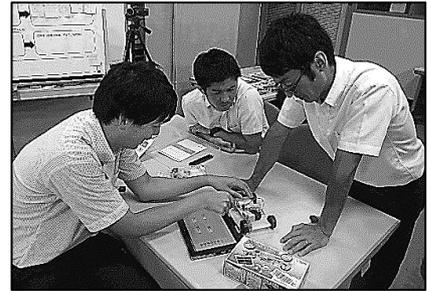


図11 プログラミングの体験を行う様子

(2) 授業実践から本研究における授業づくりに必要となることを見いだす研究協議

公開授業や実践交流後に教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりに必要となることについて協議した。

授業を参観する際には、プログラミング教育の三つのねらいに留意しながら、児童の学びの姿、教師の手立てを見取った。研究協議では、授業の振り返りを行い、成果と課題、改善策について交流し、授業づくりに必要となることについて考えを深めた(図12)。その中で、研究委員は「児童にとって身近な課題を解決することで、児童はプログラミングを使う必要性を感じていた」「みえるんツールを使うことで、児童が授業のねらいからそれることなくプログラミングの体験ができた」「プログラミングの体験をよりよいものにするためには時間やグループの人数を考慮することが大切になる」等と述べていた。協議により見いだしたことについては、表1のように整理した。授業づくりを行う際に、整理したことを取り入れることで授業改善を図り、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりに生かした。

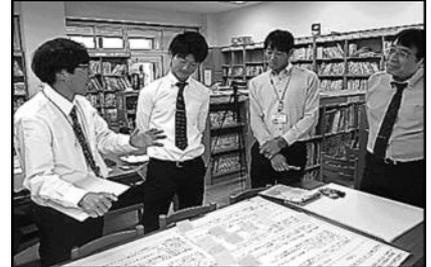


図12 公開授業と研究協議の様子

表1 授業づくりに必要となること(下線は筆者)

授業づくりに必要となること
<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングを行う必要がある教科・単元の選定 ・プログラミングの体験を取り入れる目的を明確にすること ・教科等の学びとプログラミング教育のつながりを意識すること(学習指導要領との関連、本時のねらい) ・単元を通したプログラミング教育の計画 ・プログラミングの体験を行う際に、<u>時間や場所、グループ編成などの条件を整えること</u> ・教科等のねらいとプログラミング教育をつなぐ<u>身近な課題の設定し、解決すること</u> ・VPツールを使う前に、<u>ワークシートを活用し目的や意図を明確にすること</u> ・学習の振り返りを行う際には、<u>コンピュータやプログラムを活用したことについても触れること</u> ・児童が<u>コンピュータやプログラムのよさを実感できるプログラミングの体験</u> ・児童が<u>コンピュータやプログラムの必要性を感じる</u>ことができること ・<u>コンピュータやプログラムを今後も使いたいと感じることができる</u>プログラミングの体験

2 教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりの実際

研究会での研究協議において見いだした授業づくりに必要となることを取り入れて、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行い、各研究協力校において授業実践を行った。

(1) ワークシートを活用し、プログラムの目的や意図を明確にさせる授業実践(第6学年 理科「電気とわたしたちの暮らし」)

本時のねらいは、「電気を効率よく活用するためにセンサーを活用し、照明を使う人や場所などの目的に合わせて点灯(消灯)する条件を考えることができる」である。

本時の導入で、照明がついたままになっている教室の様子を動画で児童に見せることで、電気を無駄遣いしていることに気付かせ、電気を無駄なく効率よく使う必要があることを捉えさせた。その後ワークシートに、照明を効率よく使う必要がある場所や、どのような条件で点灯させれば電気を効率よく使えるか、といった目的や意図を考えさせた。次に、「みえるんツール」を活用し、考えを図に表した(図13)。本単元で使用したVPツールはMESHである。児童は、人感センサーや明るさセンサーなどを活用し、プログラムを作成していた。児童は、「このプログラムだと、すぐに照明が消えてしまう」「何秒にしたらいいのだろう」と本時のめあてを意識しながら、自分たちの意図したプログラムを完成することができた(図14・15)。

授業後の振り返りで児童は、「工夫してセンサーを使うと電気の無駄遣いをすることなく電気を使えるようになった」「学校や家、身の回りでもセンサーを使って、無駄なく電気を使うことができるなと思った」と述べており、目的に合わせてセンサーやプログラムを活用することで、電気を効率よく使うことができるということを知ることができた。また、「もっと工夫すれば普段の生活に活用することができると思った」「プログラミングを色々なところで活用してみたいと思った」と述べており、本時の学びを他の課題にも活用しようとする態度が見られた(図16)。

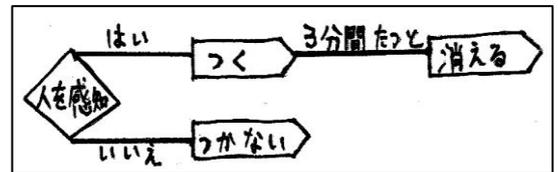


図13 「みえるんツール」を活用して、考えたプログラム



図14 作成中のプログラム

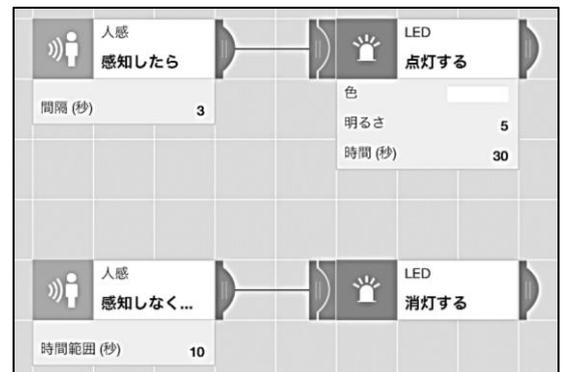


図15 児童が完成させたプログラム

工夫してセンサーを使うと電気を4割にすることなく電気を使えるようになった。なので生活にも活用していきたいと思いました。

図16 児童の振り返り

(2) 児童がコンピュータやプログラムの必要性を感じることができる授業実践(第5学年 算数科「円と多角形」)

本時のねらいは「正多角形の性質を基にプログラムを使って正多角形をかき方法を考えることができる」である。

本時の導入では、前時の学習で定規やコンパスを使って多角形をかいた際に困ったことや難しかったことを想起させることにより、コンピュータを活用する必要性を感じられるようにした。本単元で使用したVPツールはScratchである。



図17 学級全体の話合いの様子

児童は、まず、Scratchのブロックをカードにしたものを使用して、一人で正方形をかく手順を考えた。次にペアになり、意図した通りに正方形をかくことができるのかを検討した。プログラムをつくり正方形の作図をした後に、正三角形の作図を行ったが、多くの児童は正三角形を作図することができなかった。そこで、なぜ正三角形を作図することができなかったのかを学級全体で話し合った(p. 8の図17)。児童は話し合いの中で、既習事項である外角と内角の関係を想起しながら、進行方向に着目し、 60° ではなく 120° 回転させる命令が必要であることに気付いた。その後、プログラムを変更することにより、どの児童も正三角形を作図することができた(図18)。

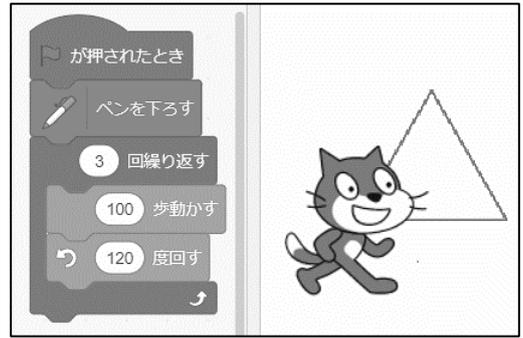


図18 正三角形をかくプログラムと作図した正三角形

その他の正多角形についても図19のように内角とその外角に着目しており、正多角形の性質を基に、プログラムで正多角形をかく方法を考えることができた。授業後の振り返りで、児童は「プログラミングで正多角形を正確につくれてびっくりした」「鉛筆で正多角形をかくと失敗が多いけど、プログラミングだと簡単にできた」と述べており、正多角形を作図する際にコンピュータやプログラムを活用することにより、人では難しいものであっても簡単に正確に作図することができるということに気付くことができた。

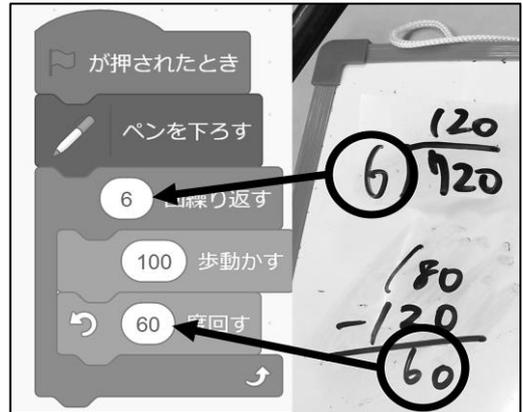


図19 正六角形をかくための考え方とプログラム

(3) プログラミングの体験を行う際の、時間や場所、グループ編成などの条件を整えた授業実践(第5学年 社会科「自動車をつくる工業」)

本時のねらいは「人にやさしい自動車にするためのプログラムを考えるを通して、工業生産に関わる人々の工夫や努力について考えることができる」である。

児童は、「もし人にやさしい自動車をつくるとしたら」という問いに対して、「障害物を知らせる」「明るさに合わせて照明の明るさが変わる」「事故をしたときに周りの人に知らせる」など、人にやさしい自動車に必要な仕組みを具体的に考えることができていた。

本単元で使用したVPツールはMESHである(図20)。児童は、アイコンをどのように組み合わせればよいのかを考え、プログラムを作成した後、広い空間を使って自動車の動きを確認した(図21)。意図した動きにならない場合は班で原因を話し合い、アイコンの組合せを再度考えた。何度も繰り返し試す時間が十分に確保されていたため、意図した動きに近づけたり、新たな工夫を考えたりすることができた(p. 10の図22)。

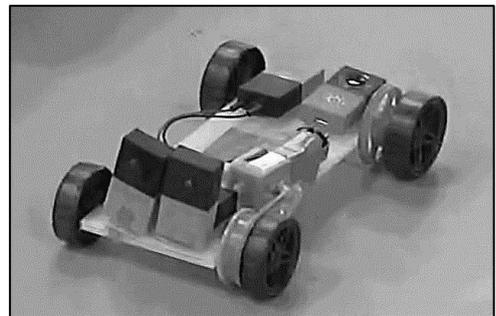


図20 人感センサー等を付けた車のモデル



図21 自動車の動きを確認する様子

授業後の振り返りで児童は、「MESHを使って車の機能を考えることで、開発者の大変さが分かった。一つの車を作るには技術がたくさんいることも分かつ

た」「車を作る人は色々な工夫をしていることが分かった。こんなに難しいことをしていることがすごいと思った」と述べており、工業生産に関わる人々の工夫や努力について考えることができた。また、「プログラムが人を安全に暮らせるようにしているのがすごいと思った」「プログラムをつくることで色々な人の役に立つことが分かった」と述べており、プログラミングによって生活が支えられていることに気付くこともできた。

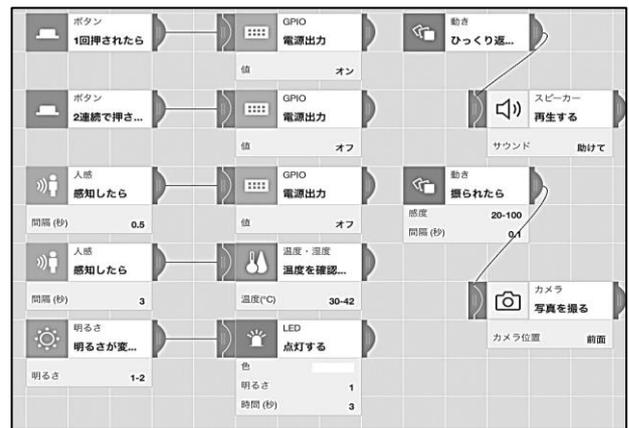


図22 児童が考えたプログラム

(4) 教科等のねらいとプログラミング教育をつなぐ身近な課題を設定し、解決する授業実践(第5学年 家庭科「寒い季節を快適に」)

児童は、前時までの学習において、寒い季節を快適に過ごすために衣服の着方や住まいを快適にするための条件(明るさ、温度、湿度)について学んだ。

本時のねらいは、「センサーを活用し、寒い季節に教室を快適にするための方法を考えることができる」である。本単元で使用したVPツールはMESHである。導入において、児童は冬の教室環境について話し合うことによって、教室を快適にしたいという思いをもつことができた(図23)。

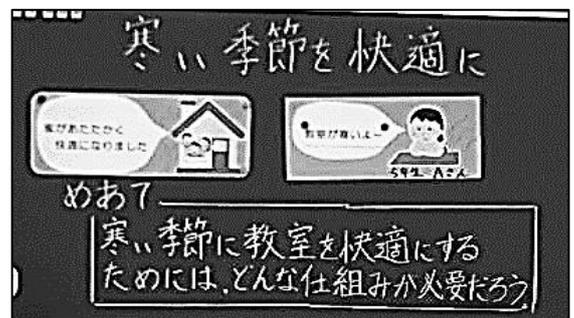


図23 身近な課題の設定

その後、児童一人ひとりが、寒い季節における問題点を解決するためにはどのような仕組みがあればよいのかを考えた。その際、「みえるんツール」を活用して、どのようなプログラムであれば問題点を解決できるのか検討した。VPツールは、前時までに学習した部屋を快適にする条件である「明るさ」「温度」「湿度」等のセンサーをもつMESHを使用した。

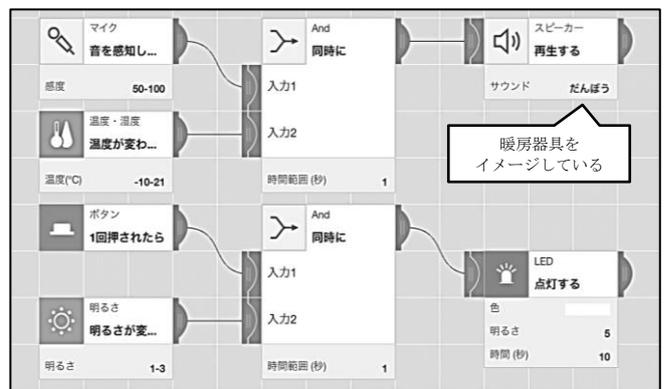


図24 児童が作成したプログラム

温度センサーや人感センサーなどを組み合わせ、実際の動作を確認しながら、寒い季節に教室を快適にするためのプログラム(図24)を考え、作成することができた。作成したプログラムについて、目的や意図と、どのセンサーをどのように組み合わせたのかについて全体で説明し(図25)、考えたアイデアの交流を行った。

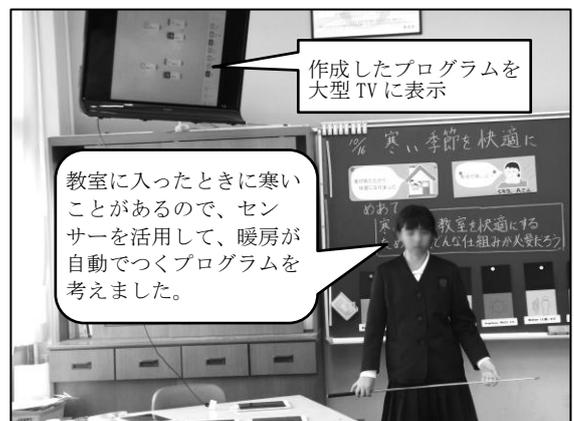


図25 作成したプログラムの説明を行う様子

授業後の振り返りで児童は、「教室で困っていることを考えられてよかった。これが世の中にも出てきてくれたらいいなと思った」「みんなで冬が快適になりそうな意見を出し合って、それに合わせて自分でシステムを考えて組み立てられてよかった」と述べており、身近な課題がプログラミングを活

用することで解決できることを実感することができた。

(5) 児童がコンピュータやプログラムのよさを実感できる授業実践(第6学年 図画工作科「ドリームプラン! 6年O組夢の町!」)

単元の導入において、児童は生活する町のよい点や課題点を考えた。その際に生活を便利にしているセンサーについても触れ、よりよい町を表現するときには、センサーの働きを活用することができるのではないかと考えた。この考えをもたせた。

本時のねらいは「よりよい町にするために、プログラムを活用することで新たな発想や構想を生み出すことができる」である。本単元で使用したVPツールはMESHである。3人1組となり、グループごとに作品を制作した。プログラミングを行う際には、プログラムが意図した動きになっ



図26 話し合いの様子

ているのか、他に必要なプログラムがないかをグループで話し合い(図26)、作品にMESHブロックを貼り付けて動きを確認しながら作品づくりを進めることによって、新たな発想を表現することができた(図27)。児童は振り返りにおいて、「色々な音や光などが使えるため、今までに作れなかった作品が作れると思った」「人感センサーで反応して音を鳴らしたり、電気をつけたりし、工夫して町の様子を表現できて面白かった」と述べており、児童は作品づくりにプログラミングを活用することで、新たな発想や構想を生み出すことができると感じるようになった。

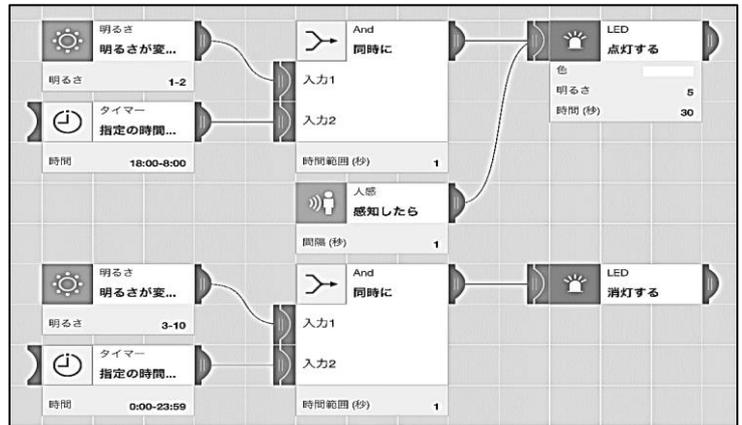


図27 児童が作成したプログラム

(6) コンピュータやプログラムを今後も使いたいと感じることができる授業実践(第6学年 総合的な学習の時間「よりよい学校生活にしよう」)

本実践は、事前に学んだ理科「電気とわたしたちの暮らし」でプログラミングを行った際に使っ

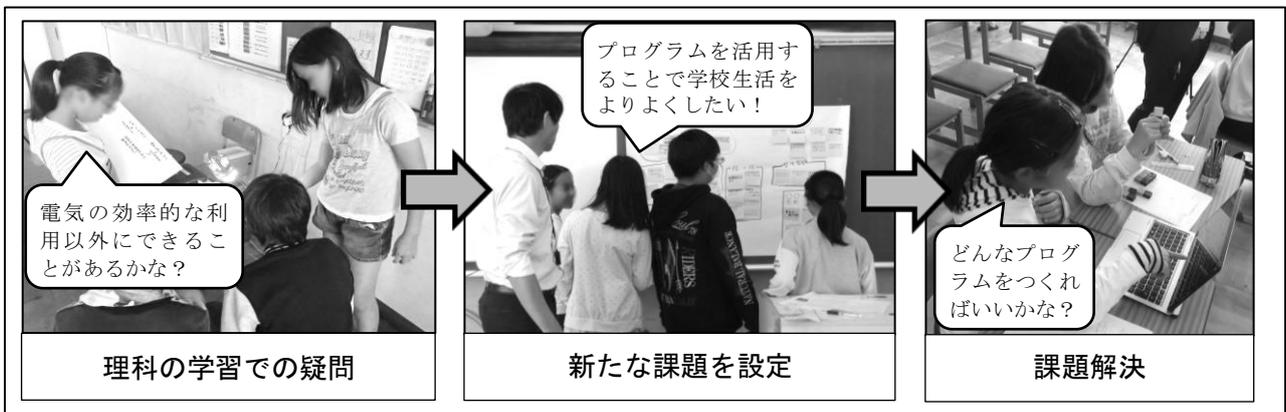


図28 理科での疑問を総合的な時間の学習課題とし、解決を図る流れ

たセンサーやプログラムについての興味・関心から学習課題を設定して進めた(p. 11の図28)。設定した学習課題は「学校生活をよりよくするために、どのようにセンサーを活用してプログラムを組めばよいのだろう」である。

本時では、クラスだけでなく他学年の児童や教員から、学校生活をもっとよくしたいと思うことについての情報を集め、整理・分析した中から課題を選び、解決するためのプログラムを作成した。本単元で使用したVPツールはMESHである。

児童はグループに分かれ、「教室に誰もいなくなる際に消灯を知らせてくれるプログラム」や「給食後、回収のために牛乳パックの切り忘れを無くすためのプログラム」などの作成を計画した。牛乳パックのグループでは、食べ終わった頃から人を感知し、「牛乳パックを切りましたか。できていない人は切りましょう」と呼びかけるプログラムを完成させることができた(図29)。完成したプログラムについては、全校集会で紹介し、一定期間教室や廊下で実際に設置することで、多くの児童が学校生活に生かすことができた(図30)。児童は振り返りにおいて、「もっと、よりよい生活を送るために色々考えたい」「プログラミングで解決できることが増えたらいいなと思った」と述べており、今後もVPツールを活用して、課題を解決したいという思いをもつことができた。



図29 牛乳パックの切り忘れを無くすためのプログラム



図30 作成したプログラムの活用場面

3 児童質問紙調査結果の考察

研究協力校6校の児童を対象に6月(事前)と10月(事後)に質問紙調査を実施した。質問紙調査では、プログラミング教育に関する児童の意識を確認した。

「プログラミングを行う学習は、問題を解決するための順番や方法を考えやすい」「学習中にプログラミングを行うと、学習の内容を理解しやすい」については、どちらも8割以上の児童が肯定的に回答している(図31)。これは、指導者が教科等の学びとプログラミング教育の関連を意識し、必要性のある教科・単元でプログラミングの体験を行うことで、児童が教科の学びを深めることにつながることができたためであると考えられる。

また、「コンピュータがプログラムで働くことによって生活が便利になっている」「問題を解決するとき、コンピュータやプログラミング

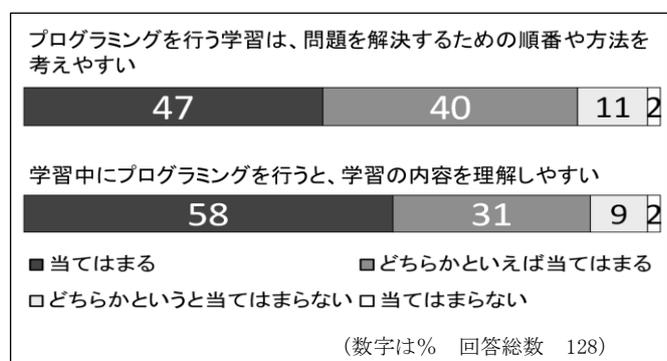


図31 質問紙調査(事後)の結果

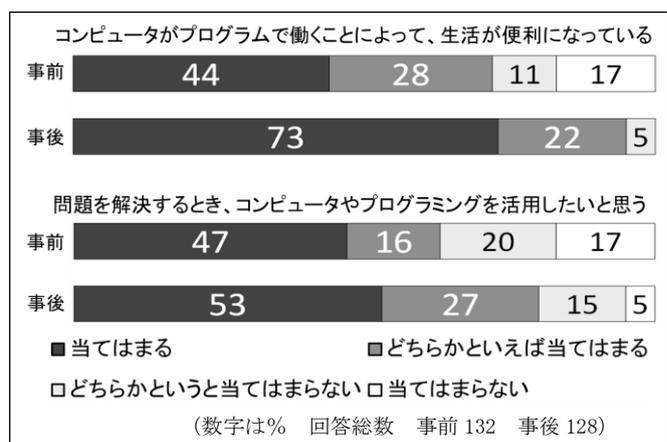


図32 質問紙調査結果の比較

を活用したいと思う」については、肯定的な回答の割合が上昇した(p. 12の図32)。さらに、授業実践の振り返りでは、教科の学びだけでなく、今後の自分自身の生活についても考えている記述がある(図33)。これは、児童にとって身近な課題が設定されたことから、自身の生活とプログラミングの体験を結び付けることやプログラミングの体験を通して、コンピュータやプログラミングのよさを実感することができたためであると考えられる。

- ・センサーを使ってみて、もっと工夫すれば普通の生活にも活用できると思った。
- ・センサーを活用したら、家の色々なところで電気の無駄遣いをなくせると思った。
- ・プログラミングは色々な場所で活用することができると思うから、色々なところで活用したいと思った。
- ・プログラムを活用して、もっとよりよい学校にしたい。

図33 授業後の児童の振り返り

4 研究委員の学びと意識の変容

第5回研究会で、研究委員が研修と実践の往還について振り返る時間を設けた。第1回研究会では、プログラミング教育の必修化に向けて、何をどのようにすればよいのか分からず、必要性が見いだせないまま不安を感じている研究委員が多かった。しかし、第5回研究会では、「教科の学びを深めることができるようになった」「プログラミング的思考を育む重要性を感じた」と述べており、実際に授業を行ったときの児童の姿から、教科等における学びの中でプログラミング教育を行うことについてのよさや必要性を実感できていることがうかがえた(表2)。

また、多くの研究委員が授業実践を行った教科や単元以外でも研究協力校において、プログラミング教育を実施しており、プログラミング教育についての授業づくりに対する意欲が高まったと考えられる。

表2 研究委員の学びと意識の変容

	研修前 (5月)	研修後 (11月)
研究委員A	プログラミング教育では、どのような授業を行えばよいのか分からず、不安に思っている。	研修と実践を繰り返すことによって、プログラミング教育へのイメージができ、「やってみよう」という気持ちが高まった。プログラミング教育サポートバックがあれば、授業へのイメージも湧き、取り組みやすくなると思う。
研究委員B	プログラミング教育は難しそうだと感じている。	他の教科の学習と同じような授業をすればよいと分かった。それほど難しく考える必要がないと思った。
研究委員C	教科での学習とプログラミングは別ものだと考えている。	教科の中に取り入れることにより、教科の学びを深めることができると分かった。
研究委員D	プログラミング教育が本当に必要なかと感じてしまっている。	授業実践を行って、プログラミング教育の重要性やよさを実感できた。これまでの教育の中にも位置付けることができると思った。

VII 研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

- (1) 研修と実践の往還を行うことで、プログラミング教育を教科の単元に位置付けるとともに、教科等における学びとプログラミング教育を有機的につなぐ授業づくりを行うことができた。
- (2) 授業づくりを行う中で、プログラミング教育についての授業を行う際に必要となる手立てや学習の進め方等を示したプログラミング教育サポートバックを作成することができた。

2 今後の課題

- (1) 今回の研究では、高学年の授業実践となったため、今後は低学年と中学年についても授業実践を行い、発達段階に合わせたプログラミング教育の授業づくりを行う必要がある。
- (2) 低学年から高学年までの間に、実施すべきプログラミング教育を探り、プログラミングの活動における系統的なつながりを明らかにする必要がある。

- (3) プログラミング教育を円滑に実施することができるよう、プログラミング教育サポートバックを研修や研究を通して広める必要がある。

文 献

- 1) 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」、平成30年(2018年)
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」、令和元年(2019年)
文部科学省「小学校プログラミング教育の手引(第二版)」、平成30年(2018年)
文部科学省「教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について」、令和元年(2019年)
滋賀県総合教育センター「小学校におけるプログラミング的思考を育む授業づくり」、平成28年(2016年)
滋賀県総合教育センター「小学校におけるプログラミング教育のあり方」、平成29年(2017年)

トータルアドバイザー

国立大学法人滋賀大学大学院教育学研究科教授 松原 伸一

専 門 委 員

滋賀県教育委員会事務局幼小中教育課指導主事 喜田 憲恵

研 究 委 員

愛荘町立愛知川東小学校教諭 戸島 将志

長浜市立杉野小学校教諭 瀧上 純平

大津市立中央小学校教諭 藤本 義人

日野町立西大路小学校教諭 西村 友佑

東近江市立能登川東小学校教諭 岡田 直也

守山市立吉身小学校教諭 布施 明朗