

- 1 **研究主題** 小学校におけるプログラミング教育のあり方
～プログラミング的思考を育むカリキュラムの構築を目指して～

2 主題設定の理由

プログラミング教育が令和2年度から小学校で必修化されることにともない、日向市教育研究所は初めてプログラミング教育を実施する指導者の不安を緩和し、誰でもスムーズに対応できるようにプログラミング教育の事例集を作成することとした。作成に当たり次の点に配慮した。

- ①プログラミング教育に関する基本的な考え方を整理すること。
- ②具体的な授業のイメージや授業実践への見通しがもてるようにすること。
- ③指導者がプログラミング教育に興味をもち、実践への意欲がもてるようにすること。

事例は、全学年1つの授業モデル（算数科、理科、音楽科、総合的な学習の時間、学級活動）を提示できるように授業研究を行うこととした。

3 研究目標

各小学校がプログラミング教育を教育課程の中に位置づけていく際、学年・教科・単元等を決定する参考となるよう、先行事例を参考にカリキュラムを構築するとともに、教科等の学習内容と関連付けながら、無理なく実施できる授業モデルを提案する。

4 研究計画

<第1回～第3回>

- 理論研修：「プログラミング教育の概要」
「プログラミング教育の基本的な考え方について」
- 実践研修：「Scratchの使い方」



<第4回～第12回>

- 指導案様式検討、担当学年・実施教科の決定
- 研究授業（計6回）
（授業後に授業感想をメール等で共有し、後日まとめて事後研集会を実施）
- 事後研究



<第13回～第15回>

- 大会資料作成・日向市版プログラミング教育の事例集作成

5 プログラミング教育に関する基本的事項

(1) プログラミング教育が必修化された背景

将来の予測が難しい現代社会において、今後の未来を拓いていく子どもたちには、情報を主体的に捉えながら、何が重要かを自らの判断で考え、見いだした情報や情報技術を活用しながら他者と協働し、新たな価値の創造に挑んでいくことが求められており、プログラミング教育が果たす役割はますます重要になってきている。

このような中、新学習指導要領では、情報活用能力を言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け、教科等横断的に育成を図ることとした。また、小学校学習指導要領においては、情報活用能力の育成を図るため、各教科等の特質に応じて、「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」を計画的に実施することとしており、令和2年度からプログラミング教育が必修となることになった。

文部科学省においては、新学習指導要領の趣旨等をわかりやすく解説した「小学校プログラミング教育の手引（第二版）」（平成30年11月）の周知等、総務省・経済産業省と連携し、教育委員会・民間企業とともに設立した「未来の学びコンソーシアム」との連携も図りつつ、教師が授業で無理なく取り組めるプログラミング教育に関する情報提供等の充実に努めている。

(2) プログラミング教育のねらいと育む資質・能力

小学校学習指導要領解説には、学習活動としてプログラミングに取り組むねらいとして、以下のように記されている。

小学校段階において学習活動としてプログラミングに取り組むねらいは、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、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づき、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態度などを育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能をより確実に身に付けさせることになる。

【引用 「小学校学習指導要領解説 総則編」文部科学省 平成29年】



小学校におけるプログラミング教育のねらい

- 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などに気づ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、より良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

児童に「コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということ」を各教科等で体験させながら、

小学校プログラミング教育のねらい

「情報活用能力」に含まれる以下の資質・能力を育成すること

【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は必要な手順があることに気付くこと。

※プログラミング教育を通じて、児童がおのずと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することは考えられるが、それ自体を、ねらいとはしない。

【思考力、判断力、表現力等】

プログラミング的思考

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。

【学びに向かう力、人間性等】

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。

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

【参考 プログラミング教育の手引（第二版）文部科学省 平成 30 年】

- (3) プログラミング教育を実施するにあたっての必要な備え
 - 指導者がプログラミングを体験し、よさを実感すること。
 - 具体的な授業アイデアを創出すること。
 - プログラミング教育を実施する教科・領域の年間計画に位置づけること。
 - プログラミング教育を通して育てたい力や指導内容の見直しを行うこと。
- (4) 日向市の小学校で整備予定のソフト、教材
 - Scratch（スクラッチ）
 - アーテック「Studuino（スタディーノ）」
 - ジャストスマイル
- (5) 事例集作成にあたり参考にした資料やサイト等
 - 「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」（未来の学びコンソーシアム）
 - 「小学校プログラミング教育の手引（第二版）」（文部科学省 平成 30 年）
 - 「プログラミング教育支援ハンドブック」（中川一史 監修 2019）
 - 「これならできる 小学校教科でのプログラミング教育」（赤堀侃司他 監修 2018）
 - 「これで大丈夫！小学校プログラミングの授業」（小林祐紀他 編著・監修 2018）

6 プログラミング教育に関する系統表

プログラミング教育に関する事項及び授業モデルを次の表のように系統立て、整理した。

【プログラミング教育に関する系統表】

	プログラミング的思考	身に付けさせたい コンピュータ等操作の技能	日向市における実践内容 【教科等】 「単元等」 ・プログラミング教育に関わる学習活動
第1学年	<p>○ 身近な生活でコンピュータが活用されることにより、私たちの生活は豊かになっていることに気付く。</p> <p>○ 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、それらはプログラミングによって制御されていることに気付く。</p> <p>【例示】(利用するソフトウェア…主な学習活動)</p>	<p>1 コンピュータの基本的な操作ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 基本的な入力(マウス、タッチペン、キーボードなど)ができる。 ○ 出力(プリンタ、モニタなど)装置を使うことができる。 ○ コンピュータの起動・終了、ファイル保存ができる。 ○ デジタルカメラなどの情報機器を利用して、写真や音声を記録することができる。 ○ ペイント等を活用して、絵や文字をかくことができる。 ○ テレビで、動画や写真を映し、クイズなどに利用できることを知る。 	<p>【学級活動】</p> <p>「めざせ！給食の準備マスター！」</p> <p>・能率的な給食の準備の手順を、図に表す。 (フローチャート)</p>
第2学年	<p>・フローチャート(アンプラグド)…手順を図で表す。</p> <p>・スクラッチ…音楽などの簡単なプログラムを組む。</p>		<p>【音楽科】</p> <p>「めざせ楽器名人『レミで歌ってからひこう』」</p> <p>・「かっこう」の楽譜のプログラムを組む。 (スクラッチ)</p>
第3学年	<p>○ プログラミング教材の仕組みを理解し、意図した処理を行うように指示することができる。</p> <p>○ 身近な生活をよくするための改善点を見付け、プログラミングの働きを生かす仕組みを考えることができる。</p> <p>【例示】(利用するソフトウェア…主な学習活動)</p>	<p>1 課題や目的に応じICT 機器を活用して情報を収集することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ インターネット等のメディアを閲覧し、適切な情報を集めることができる。 ○ ブラウザの基本機能(リンク・お気に入りなど)を使うことができる。 <p>2 課題を見付けるために、収集した情報を取捨選択することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ファイルを、フォルダを利用して整理することができる。 <p>3 情報を自分なりに理解し、目的に応じて関連付けながら ICT 等を活用してまとめることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ プレゼンテーションソフトを活用することができる。 ○ マウスを使って図形を作成・移動・変形することができる。 	<p>【総合的な学習の時間】</p> <p>「調べたことをまとめて発表しよう」</p> <p>・相手にわかるように、プレゼンを修正する。 (ジャストスマイル)</p>
第4学年	<p>・フローチャート(アンプラグド)…手順を図で表す。</p> <p>・ジャストスマイル…プレゼンを作成する。</p> <p>・スクラッチ…図形を描く等のプログラムを組む。</p>		<p>【算数科】</p> <p>「わり算の筆算」</p> <p>・わり算の筆算の手順を、図に表す。 (フローチャート)</p>
第5学年	<p>○ 意図した処理を行うための最適なプログラムについて理解し、説明することができる。</p> <p>○ 社会生活をよりよくするために、改善点を見付け、プログラミングの働きを生かしたシステムを構築しようとするすることができる。</p> <p>【例示】(利用するソフトウェア…主な学習活動)</p>	<p>1 考えを ICT 機器やネットワークを活用しながら相手に分かりやすく表現することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ レポート作成支援ソフトを活用し、調べたこと等をまとめることができる。 ○ 様々なデータをコンピュータでグラフに表すことができる。 ○ プレゼンテーションソフトを活用することができる。 <p>2 研究所などの外部機関と連携し、創造的な考えを生み出すことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 適切な外部機関の HP を検索し、外部機関との連絡をとることができる。 ○ 宛先やタイトルを適切に入力して、電子メールを送ることができる。 	<p>【算数科】</p> <p>「円と正多角形」</p> <p>・円を中心角で区切るプログラムを組む。</p> <p>・正多角形を描くプログラムを組む。 (スクラッチ)</p>
第6学年	<p>・ジャストスマイル…プレゼンを作成する。</p> <p>・スクラッチ…図形を描く等のプログラムを組む。</p> <p>・スタディーノ…ロボット等を動かすプログラムを組む。</p>		<p>【理科】</p> <p>「発電と電気の利用」</p> <p>・自動センサー用のプログラムを組む。 (スタディーノ)</p>

7 第6学年の授業モデル

(指導案中の実線の吹き出しは、指導案形式作成時の意図を補足したものである。)

第6学年 理科学習指導案

(1) 単元名 「発電と電気の利用」

(2) 単元の目標

- 電気は磁界からつくり出したり蓄えたりすることができることを知り、その電気をさまざまな器具に流すことによって、電気は、光、音、熱などに変えることができるという考えをもつことができるようにする。また、身の回りには電気をつくり出したり蓄えたり、光、音、熱などに変えるさまざまな道具があることを知るとともに、電気の効率的な利用についてとらえるようにする。

(3) 単元計画 (全9時間)

次	時間 (本時)	学習内容
1	2時間	発電と電気の利用
2	2時間	手回し発電機で発電しよう
3	2時間	電気をたくわえて使おう
4	1時間 (本時)	電気の変換と利用
5	2時間	まとめよう

(4) 使用するICT環境

- 授業の場 理科室
- 準備物 スクラッチ (タブレット) アーテック「Studuino」 街灯の写真

児童の発達段階、実態や学習内容などにより、タブレットやICT機器を使わない場合もある。(アンプラグドプログラミング教育)

(5) 授業前の確認事項

- 児童…スクラッチを利用して音をだしたり、光ったりするなど簡単なプログラムを組むことができる。
- 指導者…センサーが働く条件を体感することや指示ブロックを組み合わせてどんなプログラムを子どもたちが組むのか予想する。

PC等の操作やスキルについての準備。

(6) 本時の目標

- 身の回りには、電気の性質やはたらきを効率よく利用した道具があることを理解することができる。

プログラミングは教科の目標を達成するための手段であるため、本時の目標とは別に学習活動として記載している。

(7) プログラミング教育に関わる本時の学習活動

- 電気が変換したもの (光、音、動きなど) を理解するために、手回し発電機とLEDを活用したプログラムを組む。

(8) 本時の展開

学習内容及び学習活動	指導上の留意点 ★評価（評価方法）	準備物
<p>1 前時の実験で豆電球と発光ダイオードは電気の消費量に違いがあったことを振り返る。</p> <p>2 街灯に対する住民 A の要望の提示</p> <div data-bbox="341 622 692 719" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>暗い！安全のために明るくしてほしい！！</p> </div> <p>学習問題</p> <div data-bbox="341 770 692 958" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>どのようにプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができるだろうか。</p> </div> <p>3 たしかめる前の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どのようなプログラミングになるのか予想する。 <p>4 方法を確認める</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンデンサー ・ 回路 <p>5 <u>Studuino</u> を使い、<u>街灯などの電気を光に変えるプログラムを組み立てる。</u></p> <div data-bbox="320 1592 783 1765" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>プログラミング教育に 関係している内容は 下線を引いている。</p> </div> <p>6 各グループのプログラムを発表する。</p>	<p>○ 前時までの豆電球と発光ダイオードは電気の消費量に違いがあった実験を振り返り、本時の学習の見通しをもたせる。</p> <p>○ 児童の通学路に街灯を設置する場面を想起させることで、目的をもって実験ができるようにする。</p> <p>○ ここでの電気を効率的に使うとは、目的に応じかつ省エネとなることを確認することで、プログラミングの視点を明確にする。</p> <p>○ プログラミングを予想させることで、偶然ではなく意図をもってプログラミングできるようにし、うまくいかなかった場合の原因をプログラム上から探すなど試行錯誤できるようにする。</p> <p>○ コンデンサーの充電率の減り具合を確認しながらプログラムさせることで、効率的な電気の利用を考える。</p> <p>○ <u>Studuino</u> では、<u>明るさセンサーにより、暗くなるとLEDがつくように、プログラミング</u> <u>をすることで、街灯がプログラミングにより効率的に電気を光に変換することを理解させる。</u></p> <p style="text-align: center;">《プログラム》</p> <div data-bbox="724 1688 1091 1989" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> </div> <div data-bbox="1107 1688 1458 1921" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>どのようなプログラムを作成すればいいのか、その完成形を示している。</p> </div>	<p>指示ブロックワークシート</p> <p>タブレット（グループに1台）</p> <p>Studuino 基本セット</p>

<p>7 本時のまとめを行う。 まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>センサーを利用してプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができる。</p> </div> <p>8 プログラミングにより動く道具について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自動ドア ・ ドローン ・ 炊飯器 ・ 自動運転ができる車 	<p>○ <u>各グループのプログラムを知ること、自分のグループのプログラムを考え直す。</u></p> <p>○ <u>プログラムによって、センサーが働いたことで、電気が光に変換されたことを理解させる。</u></p> <p>○ 身の回りには、エネルギーを効率よく利用するためにプログラミングによって制御しているものがたくさんあることを確認する。</p> <p>★ 身の回りには、プログラムを活用することで電気の性質やはたらきを効率よく利用した道具があることを理解することができる。 (ノート・発表)</p>	<p>実物投影機</p>
---	---	--------------

評価は、それぞれの教科等の評価基準により評価するのが基本となる。

プログラムの作り方を示しておき、初めて使用する教員でも不安なく作成できるようにした。

(9) プログラムの作り方

The screenshot shows the Scratch IDE with a script editor on the right. The 'Click when clicked' block is highlighted in orange. A dashed-line callout box points to it, containing the text: 「イベント」の「がクリックされたとき」をドラッグ&ドロップする。 Below the screenshot is a large white arrow pointing downwards.

「制御」の
ずっと
を
ドラッグ&ドロップする。

「制御」の
もし なら
でなければ
を
ずっと
の中
にドラッグ&ドロップする。

ずっと
もし なら
でなければ
の中に「その他」の
暗くなった
スイッチを入れる
スイッチを切る
を順にドラッグ&ドロップする。

完成!!

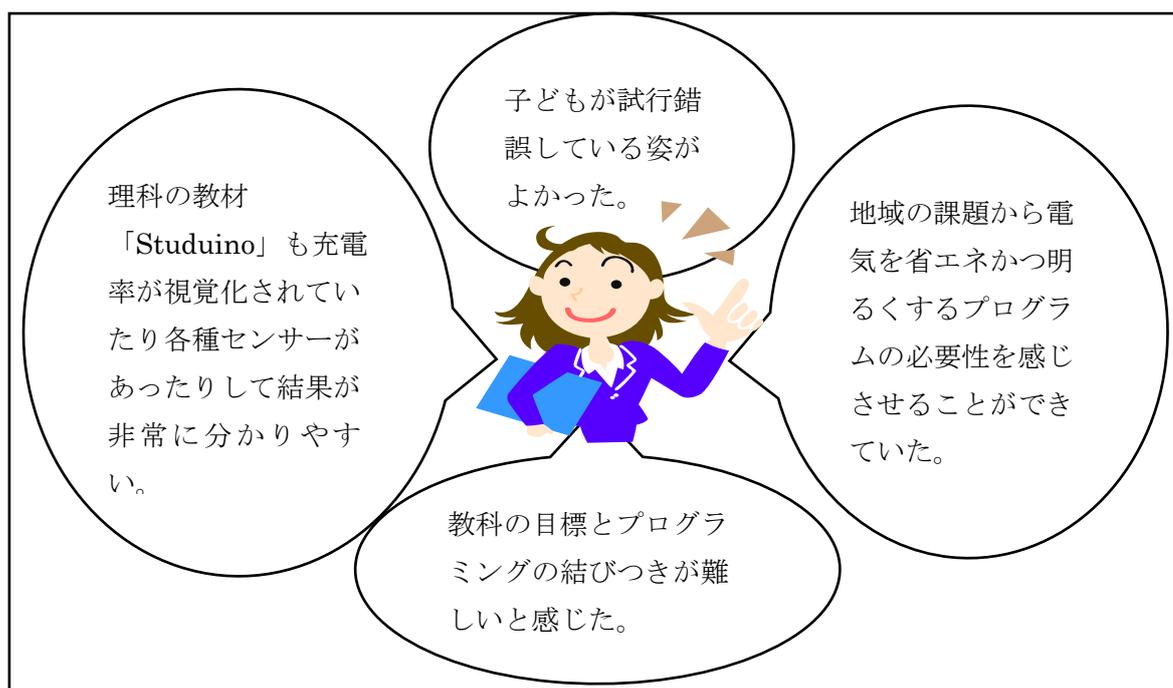
(10) 板書計画

○/○	発電と電気の利用	予想のプログラミング	まとめ		
	電気の消費量 豆電球>発行ダイオード		センサーを利用してプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができる。		
	<table border="1"><tr><td>通学路</td><td>街灯</td></tr></table>	通学路	街灯		プログラミングにより動く
通学路	街灯				
	<table border="1"><tr><td>住民の願い 暗い。明るくしてほしい！</td></tr></table>	住民の願い 暗い。明るくしてほしい！	実験後のプログラミング	道具	
住民の願い 暗い。明るくしてほしい！					
	学習問題		・ 自動ドア ・ ドローン ・ 炊飯器 ・ 自動運転ができる車		
	<table border="1"><tr><td>どのようにプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができるだろうか。</td></tr></table>	どのようにプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができるだろうか。			
どのようにプログラミングすることで、電気を効率的に使うことができるだろうか。					

(11) 子どもの声 (番号は学習過程における学習活動の番号を示している。)

<p>豆電球より発光ダイオードの方がいいでしょ!?</p>		<p>もっと効率よく電気の消費量を押さえられないかな。</p>
2 学習問題提示場面での声		
<p>暗くなっても電気がつかない。</p>		<p>「ずっと」はいらないんじゃない?</p>
5 プログラムを組み立てる場面での声		
<p>やっぱりこのプログラムがいいんだよ。</p>		<p>もし明るくなったならスイッチを切る でなければスイッチを入れる にして他の班と違うけどうまくいくのか</p>
6 各グループの発表を聞き、考え直す場面での声		

(12) 参観者の声



(13) 成果 (○) と課題 (●)

- フローチャートを作る際に必要な項目を限定したり、表記のきまりを統一するなどのワークシートの工夫をしたりしたことで、共有場面において全体での理解が深まった。
- 班の意見を共有した後に再思考の時間を設定したことで、他のグループのプログラムを参考にしたり、否定的に捉えたりしながら自らのプログラムを試行錯誤する場面が見られ、プログラミング的思考の育成につながった。
- ブロック（「ずっと」など）を入れることでどのような効果があるのか、ブロックの意味の理解をさせた上で、意図をもったプログラミングをさせることが必要である。
- 本時の目標達成のために、どのようにプログラミングのよさを活かすのかは、十分な検討が必要である。

8 研究及び実践の成果

- プログラミングに初めて取り組む教員が分かりやすいように、必要な事前の準備を記載したり、実際の画面の画像を取り入れたりするなど、必要事項を整理した学習指導案を示すことができた。
- 教員の不安を緩和することとともに、単元や本時の目標を達成するためにプログラミングをどう生かすかを意識しながら授業研究を行ってきたことで、教科等の学習内容と関連付けながら無理なく実施できる授業モデルを提案することができた。

9 課題及び今後の研究の視点

- プログラミング教育に取り組む指導者の視点から研究を進めてきたが、今後は児童の実態に応じた指導を進める上で児童の視点からの授業研究を進めていく必要がある。