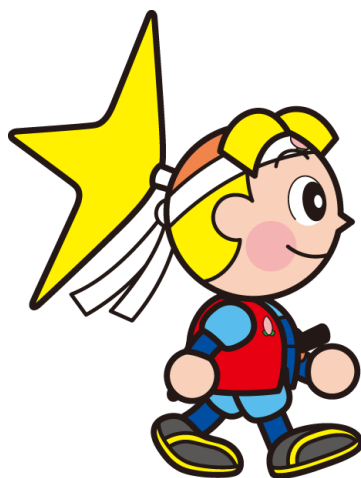


第一版

小学校プログラミング教育 「はじめの一步」



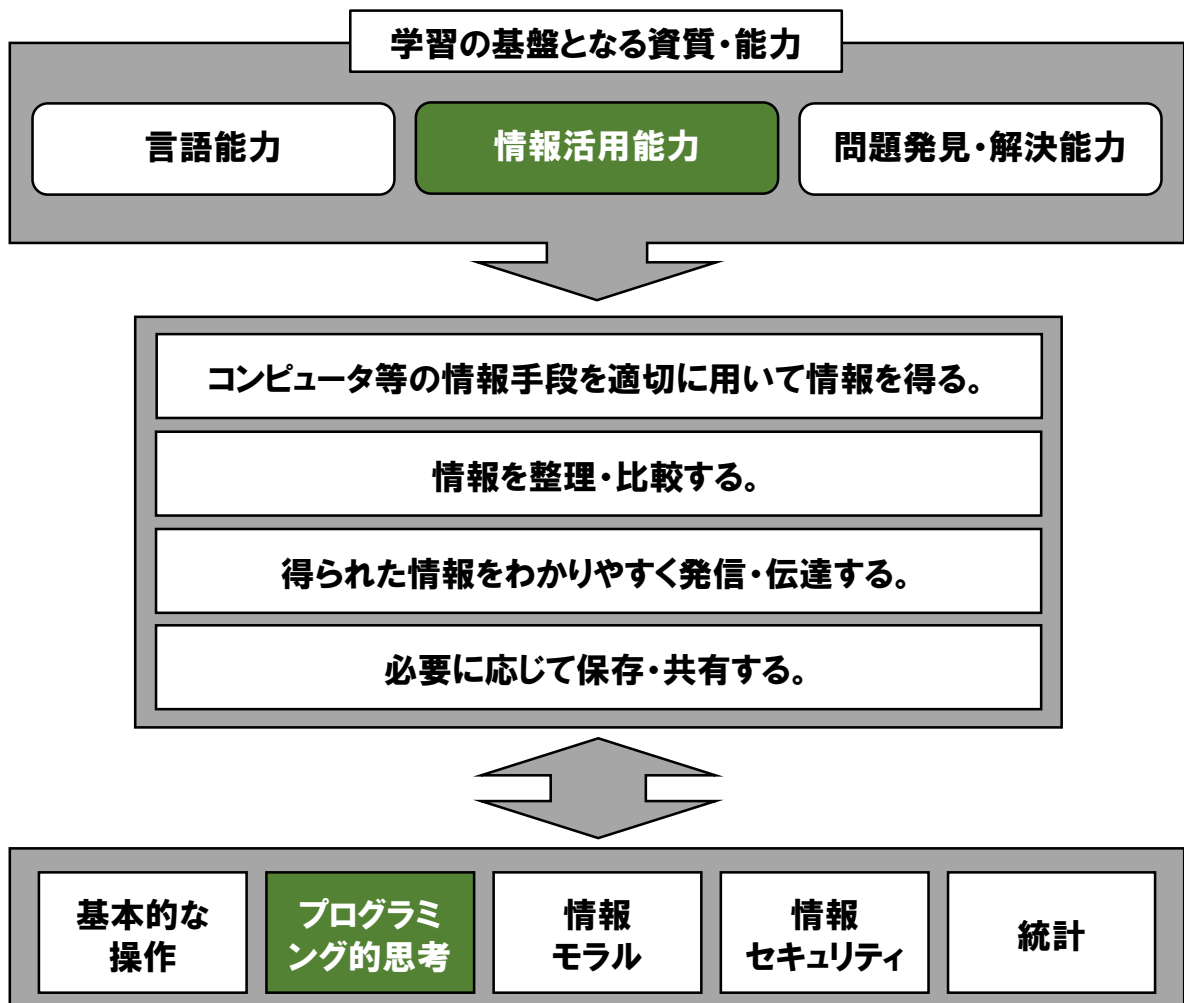
© 岡山県「ももっち」

岡山県教育庁義務教育課

平成31年2月

プログラミング教育の位置付け

学習指導要領改訂において、小学校でプログラミング教育が必修化されることになりました。大きな注目を集めていますが、プログラミング教育が単独で存在しているわけではないということに留意する必要があります。「学習の基盤となる資質・能力」として新たに位置付けられた「情報活用能力」を育成するという大きなねらいのもとに、コンピュータ等の情報手段を適切に用いた学習活動等と関連させながら授業を実施する必要があります。



具体的には、「プログラミング教育をとりあえず5年算数科等で実施すれば良い」ではなく、インターネットを使用しての学習になることから、情報モラルといった側面も含め、「情報手段を適切に用いる技能等を小学校教育全体で育成する」という視点を教師が持つことが大切です。

そのために本冊子では、プログラミング教育のねらいや具体的な指導例とともに、ICT機器操作能力やプログラミング教育全体のイメージ例も掲載しています。

小学校プログラミング教育のねらい

文部科学省は「小学校プログラミング教育の手引」の中で、学習活動を6つに分類するとともに、プログラミング教育のねらいを示しています。

【学習活動の分類】

- A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの（算数科、理科等）
- B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
- C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
- D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
- E 学校を会場とするが、教育課程外のもの
- F 学校外でのプログラミングの学習機会

【ねらい】

①「プログラミング的思考」を育むこと

※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」

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各教科等での学びをより確実なものとする

本資料では、A分類の算数科と理科の指導例を紹介します。指導においては、教師がプログラミングの仕方を説明し、児童がその通りにコンピュータを操作して終わるのではなく、児童がコンピュータを使用しながら論理的・創造的に思考し、課題を発見・解決していくことが大切です。

具体的な視点として、次の3つを大切にした授業を実施してください。

プログラミング的思考を発揮して試行錯誤しているか

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

各教科等での学びが確実になっているか

算数 第5学年 円と正多角形

【単元目標】

正多角形の意味や性質について理解するとともに、円周率の意味や直径、円周、円周率の関係について理解し、それを用いることができるようにする。

【単元計画】

	主な内容・学習活動例
1時	正多角形の意味や性質を理解する。
2時	円の中心のまわりの角を等分して正多角形をかく。
3時	円の半径を用いて正六角形をかく。
4時	コンピュータを使って正多角形をかく。
5時	円の直径と円周の関係に着目し、円周は直径のおよそ3倍であることを見当づける。
6時	円周率について理解する。
7時	円周と直径の関係について調べ、円周について理解する。
8時	学習内容をふりかえり、問題に取り組む。

【本時のねらい】

コンピュータを使って正多角形をかく学習活動を通して、手書きと比較しながらそれぞれの良さに気付くとともに、作図についての理解を深める。

【本時のポイント】

プログラミング的思考を発揮して試行錯誤しているか

→教師の説明を少し足りない程度にして、児童の試行錯誤・協働の学びを促す。

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

→正二十角形や正多角形を重ねた模様作り等、児童の創造性が生きる活動を促す。

各教科等での学びが確実になっているか

→正多角形は辺の長さや内角の大きさが全て同じという性質の活用を促す。

【コンピュータを使った作図の詳細（Scratch3.0編）】

- ①「ペンを下ろす」「○歩動かす」のブロックをつなぐことで線がかけられることを確認する（図1）。



【図1】

- ②「○度回す」で向きが変わり、「○歩動かす」で線が伸びることを確認する（図2）。



【図2】

- ③正方形のScratchでのかき方（ブロックの数値）をノート等で考えさせて、教師が試行する（図3）。



【図3】

- ④黒板に掲示した一覧表の中の、正方形の「まわす角度（●）」に数値を書き入れた後、正三角形についても考えさせる。

- ⑤Scratchでの試行は、正方形と同様に教師が試行するか、「かけそう？」と聞いて児童に試行させる。

プログラミング的思考を発揮して試行錯誤しているか

- ⑥一覧表の数値を適宜記入し、法則性（ $\star \times \bullet = 360^\circ$ ）を確認する。

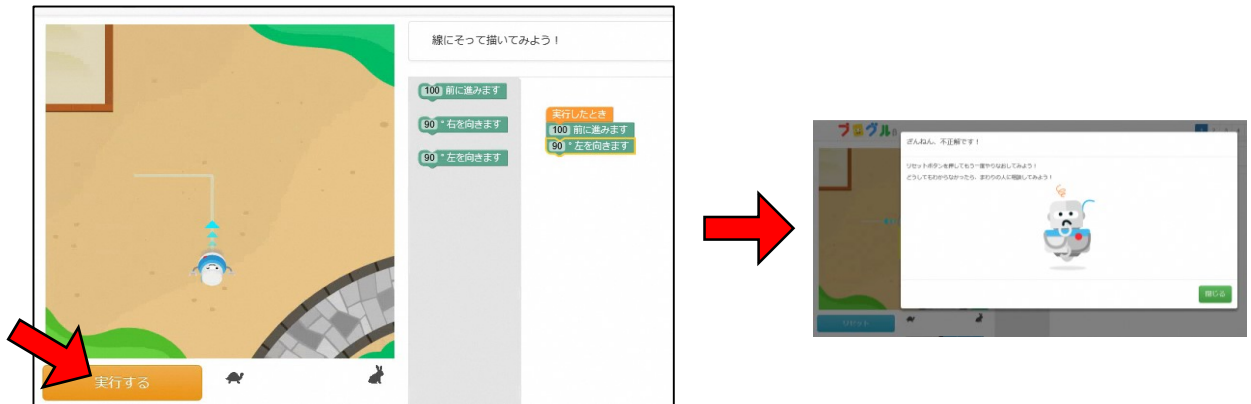
- ⑦「法則性を利用すれば様々な正多角形でもかくことができるだろう」という見通しを持たせる。

- ⑧様々な正多角形をScratchでかかせることで、コンピュータで作図する良さに気付かせる。

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

【コンピュータを使った作図の詳細（プログル編）】

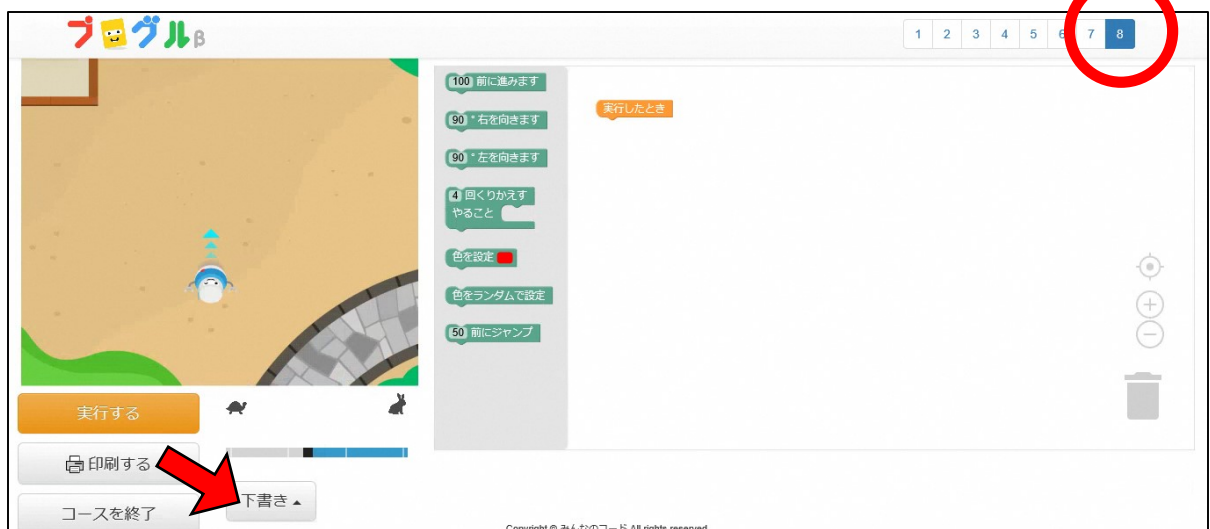
- ①教師が「実行する」をクリックし、「ごんねん、不正解です！」という画面になることを見せ、どう改善すれば良いかを全体で確認する。



プログラミング的思考を発揮して試行錯誤しているか

- ②改善してステージ1をクリアした後は、児童に各自でステージを進ませる。

- ③ステージ8については、思いつきでかかせるのではなく、「下書き」を利用させることで、意図した動きの指示を出させるようにする。



創造的に思考して課題を発見・解決しているか

理科 第6学年 電気の利用

【単元目標】

電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

【単元計画】

	主な内容・学習活動例
1～5時	<ul style="list-style-type: none">・生活の中で電気がどのように使われているか話し合う。・生活経験や発電所での発電の仕組みなどを基に、電気を作る方法を話し合う。・手回し発電機を使い、ハンドルを回して電気を作り、コンデンサーに蓄えることができることを理解する。・ハンドルを回す向きで電流の向きが変わることを理解する。・回す速さによって電力が変わることを理解する。
6～8時	<ul style="list-style-type: none">・電気は光や音、熱等に変換され、利用されていることを知る。・LEDと豆電球の消費電力量の違いを知る。
9時	<ul style="list-style-type: none">・つくって蓄えた電気を効率よく使う方法を考える。
10・11時	<ul style="list-style-type: none">・電気を効率よく使うためのプログラミングを体験する。
12時	<ul style="list-style-type: none">・単元で学んだことを確認し、どうすれば生活に活用できるかを話し合う。

【本時（10・11時）のねらい】

身の回りには、電気を目的に合わせて制御したり、効率的に利用したりしているものがあることを捉え、プログラミングを体験する。

【本時のポイント】

プログラミング的思考を発揮して試行錯誤しているか

→教師の説明を少し足りない程度にして、児童の試行錯誤・協働の学びを促す。

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

→学習と生活での課題を結びつけ、児童の創造性を生かした課題解決意欲を促す。

各教科等での学びが確実にになっているか

→電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現することができるようにする。

【本時（10・11時）の展開】

学習活動	教師の指導・支援
1. 前時のふりかえりをする	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に考えた、効率よく電気を使う方法を確認する。
2. 本時のめあてをつかむ	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を効率的に利用するためのプログラミングを体験する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>どのようなプログラミングをすれば、効率よく電気を使うことができるか考えよう。</p> </div>
3. コンピュータを使った制御をする	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説を考える。 ・仮説を確かめるプログラムを考える。 <ul style="list-style-type: none"> ①LEGO® WeDo2.0 ②アーテックロボ ③MESH ・児童がコンピュータを使った制御（次ページ以降に詳細）をしながら試行錯誤できる時間をできるだけ多く確保し、うまくいかなかった場合は、友だちのプログラムを参考にしたり、話し合いながら進めたりするように声をかけ、主体的で対話的な学びを促すようにする。
4. 結果を共有し、まとめをする	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>必要な時に電気が流れるプログラミングをすることで、効率よく電気を使うことができる。</p> </div>
5. 身の回りのプログラミングの利用について話し合う	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングされている車庫、街灯、玄関等の例を引き出すとともに、今後、プログラミングすることでさらに効率よく電気を使えるアイデアを創造させる。
6. ふりかえる	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学びを自分の生活と結びつけて、どのように活用できそうかを考えることができるようにする。

【板書例】

効率よく電気を使う方法

- ・ LEDを使う。
- ・ むだな時にはすぐ消す。
- ・ 太陽光電池を使う。
- ・ クールビズ

め どのようなプログラミングをすれば、効率よく電気を使うことができるか考えよう。

仮説

スイッチやセンサーを工夫することで、無駄な電気を使わなくなる。

1班
2班
3班

4班
5班
6班

身の回りのプログラミング

- ・ 車庫
- ・ 街灯
- ・ 玄関
- ・ お客さんが来たら用意されるスリッパ

ま 必要な時に電気が流れるプログラミングをすることで、効率よく電気を使うことができる。

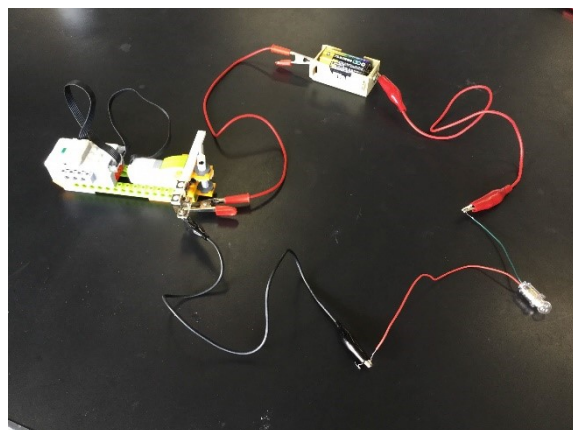
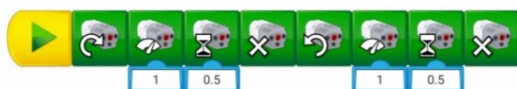
【コンピュータを使った制御の詳細（①LEGO® We Do2.0編）】

- ① 「スイッチを入れる」と「スイッチを切る」プログラムについて、既習事項をもとに予想させた後、プログラミングを全体で一斉に行い、操作方法を確認する。

【スイッチを入れる】 【スイッチを切る】



- ② 「スイッチを入れる」と「スイッチを切る」という別々のプログラムを一つにまとめることができることに気付かせる。



【LEGO® We Do2.0の接続イメージ】

- ③ トイレの照明を想定して、電気の無駄使いを減らすためには①と②のどちらのプログラムが良いか話し合う。オン・オフ別のプログラムの「消し忘れ」、オン・オフが一緒のプログラムの「使用中の消灯」等、それぞれのデメリットを出させることで、それを解決するプログラムを考える動機付けを行う。

- ④ 課題解決の仮説を立て、電気を効率よく使えたかの検証方法（コンデンサ使用による持続時間の違い等）についても設定させる。

- ⑤ 「待機ブロック」「モーションセンサブロック」を使い、試行錯誤しながらプログラムの制御をさせる。「繰り返しブロック」を使うことで、プログラムの反復をさせることもできる。

【待機ブロック使用例】 → 自動オフ機能に手動のオフ機能を付ける。



【モーションセンサ使用例】 → 動きを感じて自動でオン・オフになる。



プログラミング的思考を發揮して試行錯誤しているか

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

- ⑥ 仮説の検証を行わせ、取組をまとめさせる。

- ⑦ 他の班とアイデア等を交流し、生活の中に生かすことができないか考えさせる。

【コンピュータを使った制御の詳細（②アーテックロボ編）】

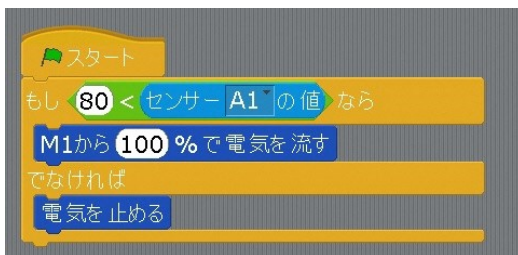
- ① 電気を効率よく使うためには、ずっと電流を流すよりもコンピュータ等で制御することで有効利用できるのではないかと仮説をもとに、トイレの照明をイメージして、電気を効率的に利用するにはどのようなプログラムにするとよいかを発表させる。

（例）「人感センサーを使い、人が近づいたら照明が点灯するプログラム」

- ② ずっと電流が流れているプログラムを例として示しながらコンピュータの使用方を説明する。



- ③ センサーを使うプログラミングの方法を簡単に確認したあと、意図した通りの動作になるように試行錯誤させる。



プログラミング的思考を發揮して試行錯誤しているか

- ④ 電気を流す量の制御等を踏まえ、センサーを使うことで効率よく電気が使えることをまとめる。
- ⑤ 日常生活でどのようなセンサーを使ったら、もっと効率よく電気が使えるかを考えさせる。

（例）エアコンに体温センサーを付けることで、電気を効率よく使えるだけでなく、熱中症の予防にもつながる。

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

【コンピュータを使った制御の詳細（③MESH編）】

- ① これまでの学習を振り返り、つくってためた電気をより効率的に使うにはどうしたらいいかを考えさせる。

（例）・LEDを使う

- ・スイッチをつけてオン・オフをする
- ・センサーをつける

- ② どのようなセンサーを使えば、効率よく電気を使用できるか話し合わせ、それぞれのセンサーの使い方を説明する。

- ・スイッチのオン・オフのセンサー（ボタン）
- ・人を感知するセンサー（人感）
- ・暗くなったらつくセンサー（明るさ）

- ③ どのようなプログラムにするか考えさせた後、電気の流れを制御するプログラミングを行いながら、意図した通りの動作になるように試行錯誤させる。

【人感】



【明るさ】



プログラミング的思考を發揮して試行錯誤しているか

- ④ ③の活動をもとに、トイレの電気を効率よく使う方法を創造的に考えさせ、センサー等を組合せながら意図した通りの動作になるように試行錯誤させる。

創造的に思考して課題を発見・解決しているか

【人感+明るさの例】



- ⑤ 電気の流れの制御等を踏まえ、センサーを使うことで効率よく電気が使えることをまとめる。

- ⑥ 日常生活でのセンサーやプログラミングの利用について、考えを話し合わせる。

資料：環境整備

【情報機器】

- ・パソコン、タブレット等
1人1台の使用を想定。（学校の3クラスに1クラス分の設置が国の基準）
- ・インターネット環境
児童全員が同時に接続しても、スムーズに動作することが望ましい。
- ・大型画面提示装置
大型テレビ等で教師用パソコン画面が児童全員に提示できることが望ましい。

【教室環境】

- ・特にパソコン教室において、学びやすさを考えたパソコンや機の配置
 - 大型画面提示装置の画像が見やすいこと
 - 児童同士の協働的な学びが促進されるように机等の配置を見直すこと

【教材（6年理科）】

- ・本資料の事例は、未来の学びコンソーシアム（文部科学省等）で詳しく紹介されています。使用している教材の連絡先は以下の通りです。
- ・岡山県総合教育センターには、以下の教材やドローン等のプログラミング教材があり、一部は貸出も可能です。

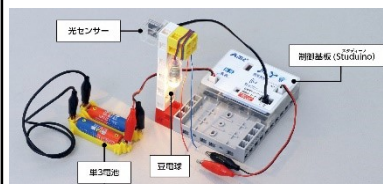
LEGO® We Do2.0



LEGO Education

<https://education.lego.com/ja-jp>

アーテックロボ



株式会社アーテック

<https://www.artek-kk.co.jp/studuino/ja/>

MESH



ソニー

<http://meshprj.com/jp/>

岡山県総合教育センター情報教育部

HP : <http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/>

TEL : 0866-56-9107

資料：ICT機器操作能力の全体計画例

5年算数科・6年理科でプログラミング教育を円滑に行うためには、それまでにICT機器操作技能を身に付けておく必要があります。ICT機器操作技能については、それだけを取り上げて指導を行うのではなく、各教科等に位置付けて行うことが効果的です（例：4年国語科で詩の創作を行う際、ワープロソフトを使用する）。

	コンピュータ	インターネット	デジタルカメラ	ワープロソフト	表計算ソフト	書画カメラ
1年	起動・終了 マウス操作					大きく映す
2年		キーワード 検索	撮影	名前入力 (ひらがな)		
3年	ファイル 保存・印刷			名前入力 (ローマ字)		
4年	プレゼン (文字使用)		写真をソフト で使用	文章入力 (ローマ字)		
5年	記憶媒体 保存 プレゼン (写真使用)			10分で 100文字 程度入力	グラフ作成	
6年	電子メール プレゼン (グラフ使用)			10分で 200文字 程度入力		

「情報活用能力」全体で考えると、情報モラルや情報セキュリティの面も大切です。岡山県総合教育センターのHPに資料が掲載されていますので活用してください。

URL: <http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp>



資料：プログラミング教育の全体計画イメージ例

5年算数科・6年理科でプログラミング教育（A分類）を円滑に行うためには、それまでにC分類等でプログラミング体験をしておくことがポイントです。「Vicuit」や「Hour of Code」等は無料で利用できます。

ここで示している教材は全て総合教育センターに実物があり、★がついている授業は、「小学校プログラミング実践事例集」（岡山県総合教育センター発行）で動画も含めた詳細が紹介されております。



	1 学期	2 学期	3 学期
1 年		C ★ コード・A・ピラー	C Vicuit
2 年		C Vicuit	B ★ 音楽 「音楽づくり」 Scratch
3 年		B ★ 社会 「警察」 アーテックロボ	C Hour of Code
4 年		A ★ 総合 「安全」 micro:bit	C Hour of Code
5 年	B ★ 社会 「工業生産」 LEGO WeDo2.0	B ★ 総合 「園児と交流」 RoBoHoN	A ★ 算数 「正多角形」 Scratch 本資料で紹介
6 年	B ★ 英語 「Let's go to Italy.」 Scratch	A ★ 理科 「電気」 MESH等 本資料で紹介	C ドローン

- 本資料の無断転載は禁止します。
- 研修や啓発の場で無償で提供する場合に限り、自由に利用することができます。
- ScratchはMITメディアラボのLifelongKindergartenグループによって開発されたものです。詳しくは、<http://scratch.mit.edu>を参照してください。
- 本資料の画像の一部は、「学びのコンソーシアム」の許可を得て転載しています。詳しくは、<https://miraino-manabi.jp/>を参照してください。
- お問い合わせは岡山県教育庁義務教育課（086-226-7584）までお願いします。