



プログラミング教育 指導事例集

抜粋版

2018

石狩市プログラミング教育プロジェクトチーム
石狩市教育委員会

【目次】（抜粋版）

指導事例集の発刊にあたって	プログラミング教育推進プロジェクト	
	委員長 三島 哲（八幡小学校）	1
I. 石狩市のプログラミング教育		2
1	2018年度（平成30年度）の取組の概要	
2	2019年度（平成31年度）に各学校で実施しておきたいこと	
3	プログラミング教育におけるカリキュラムマネジメント	
II. 石狩市におけるプログラミング教育に関するQ&A		5
III. 授業で活用できる教材集		20
IV. 石狩市プログラミング教育プロジェクトチーム報告書		23
1	「プログラミング教育を推進するにあたって」（双葉小学校 山本教頭先生）	
2	「低学年におけるプログラミング教育の取組について」（花川南小学校 滝口先生）	
3	「プログラミングを通じた五年算数『正多角形と円』の実践」（緑苑台小学校 宮本先生）	
4	「プログラミング教育 理科での指導について」（花川小学校 富田先生）	
5	「特別支援教育におけるプログラミング教育の実践」（緑苑台小学校 石倉先生）	
V. プログラミング教育全体計画・年間指導計画		41
1	2019年度の指導計画の作成	
2	年間指導計画の作成の具体的方法	
3	その他参考となる事例	
	（1）石狩市立紅南小学校の「年間指導計画（案）」	
	（2）大分県教育委員会の示す「全体計画（例）」	
	（3）相模原市のプログラミング教育のカリキュラム	
	（4）杉並区立天沼小学校の年間計画	
	（5）江戸川区立東小松小学校の年間計画	

VI.	石狩市各学校における指導事例（指導案ほか）	57
VII.	さくらインターネット㈱の出前授業（指導案・資料）	149
1	身の回りにあるコンピュータを探そう（低学年）-アンプラグド	
2	身の回りにあるコンピュータを探そう（高学年）-アンプラグド	
3	ロボットのお仕事 -アンプラグド	
4	アワーオブコード -プログラミング体験	
5	コードモンキー -プログラミング体験	
6	マイクロビット -プログラミング体験	
7	電気の性質 -プログラミング体験（理科）	

作成協力者一覧

※本冊子の無断引用・転載・複写を禁じます。

参考引用文献

大分県教育委員会の示す「全体計画（例）」

大分県教育委員会義務教育課 全体計画

URL: (<http://www.pref.oita.jp/site/gakkokyoiku/programing-zentai.html>)

相模原市のプログラミング教育のカリキュラム

北海道教育委員会.(2019).「平成 30 年度プログラミング教育研修会 研修資料」

URL: (<http://www.dokyoι.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kks/programming.htm>)

杉並区立天沼小学校の年間計画

江戸川区立東小松小学校の年間計画

(NPO法人) みんなのコード, (実践事例集)「プロカリ」年間計画事例集,

URL: (<https://procurri.jp/>)

さくらインターネット㈱の出前授業（指導案・資料）

さくらのプログラミング教育ポータル「石狩市の小学校プログラミング教育支援プロジェクト」

URL: (<https://prog-edu.sakura.ad.jp/>)

相模原市の指導事例

算数：およその数（指導案，ワークシート）

算数：奇数と偶数（指導案，ワークシート）

北海道教育委員会.(2019).「平成 30 年度プログラミング教育研修会 研修資料」

URL: (<http://www.dokyoι.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kks/programming.htm>)

算数：多角形と円（指導案，解説） 杉並区立西田小学校

理科：電気の利用（指導案，解説） 三鷹市立北野小学校

未来の学びコンソーシアム(2018).小学校を中心としたプログラミング教育ポータル Powered by 未来の学び.

URL: (<https://miraino-manabi.jp/>)

文部科学省の説明会資料

- 1 小学校プログラミング教育の趣旨と計画的な準備の必要性について（1）
- 2 小学校プログラミング教育の趣旨と計画的な準備の必要性について（2）
- 3 小学校プログラミング教育の円滑な実施に向けた取組方法について
- 4 小学校プログラミング教育の円滑な実施に向けて教育委員会から学校へ伝えておきたいこと

説明会資料出展：北海道教育委員会.(2019).「平成 30 年度プログラミング教育研修会 研修資料」

URL: (<http://www.dokyoι.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kks/programming.htm>)

指導事例集の発刊にあたって

プログラミング教育推進プロジェクト

委員長 三島 哲（八幡小学校校長）

今日、情報技術の急速な進展にともない大きく変化する社会を、子どもたちが主体的・創造的に生きるための資質・能力として、情報活用能力が一層重視されています。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」と位置づけ、教科等横断的に育成を図ることが示されました。そして、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させるための学習活動」を計画的に実施することとし、いよいよ2020年度から小学校でのプログラミング教育が必修となります。

石狩市では新学習指導要領告示を受け、市内に拠点を持つIT企業「さくらインターネット株式会社」のご協力による出前授業をいち早く実施する等、プログラミング教育必修化へ向けた取り組みを進めてきました。そして2018(平成30)年度には「プログラミング教育推進プロジェクトチーム」を発足させ、プログラミング教育の指導のあり方についての検討をスタートするとともに、市内全小学校からの参加者による「石狩市プログラミング教育指導者研修会」を年間4回にわたり開催しました。

第4回目のこの指導者研修会では、コンピュータを用いずに「プログラミング的思考」を育成する指導を含めた各小学校での授業実践を交流し合い、プログラミング教育には様々なアプローチがあることを確かめることができました。そして研修会の最後、石狩市教育委員会を代表してご挨拶をされた「佐藤 辰彦」次長の次のお話が印象に残ります。

『昔、修学旅行生を乗せた船が沈没し多くの犠牲者を出した。それを受けて、学校にプールがつくられるようになった。日本全国それぞれの地域は苦勞し、水泳指導のできなかった教師も多くいた。水泳の学習は年間ほんの数時間しかない。それでも教育課程に組み入れ、施設を準備し、指導体制をつくった。長い時間をかけ、今では水泳学習は当たり前で、ほとんどの国民が泳げるようになった。プログラミング教育は、それと似ているのかもしれない。』

プログラミング教育をどのように実践していくかは、各学校のカリキュラム・マネジメントを通じた取り組みが重要となるので、指導事例集に示す内容が一律に適用されるべきものではありません。しかし、この指導事例集が石狩市内の小学校に勤務するすべての先生方に活用され、そこで学ぶ子どもたちが新しい時代を切り拓いていくための一助となれば幸いです。

結びとなりますが、本プロジェクト及び指導者研修会において温かいご支援とご指導をいただきました、「さくらインターネット株式会社技術本部ビジネス推進グループ 朝倉 恵」様、「(株)情報通信総合研究所特別研究員(文部科学省教育ICTアドバイザー) 平井 聡一郎」様、「特定非営利活動法人みんなのコード主任講師 竹谷 正明」様に感謝を申し上げ、指導事例集発刊の言葉といたします。

I 石狩市のプログラミング教育

石狩市教育委員会 照 山 秀 一

1 2018（平成 30）年度の取組の概要

(1) はじめに

2020 年から完全実施される小学校の学習指導要領ではプログラミング教育が必修となりました。石狩市では、2020 年からの小学校プログラミング教育の円滑な実施に向け、プロジェクトチームを組織し教員研修や授業支援など計画的に準備を進めてきています。具体的には、各学校や教職員がプログラミング教育のねらいを理解し具体的な授業のイメージをつかみ実際に授業をすることができるよう各学校への出前授業の実施、教師自らがプログラミングを体験する研修会の実施とカリキュラム・マネジメントの一環として各学校での試行授業を実施しました。準備をすすめるにあたり「社会に開かれた教育課程」（外部の人的・資源の活用）の観点から本市に拠点を置く企業やプログラミング教育の推進に取り組んでいる NPO、文科省の ICT アドバイザーなどにも協力していただいています。

(2) プログラミング教育の円滑な実施に向けた支援

① 各学校への出前授業の実施

出前授業の実施にあたり、指導要領や先進事例などを参考とし 6 種類の出前授業モデル（表 1）とその指導案を作成しました。このモデルでは、総合的な学習の時間の探求的な過程への位置付けを想定したものや学習指導要領に例示されている教科単元等の学習活動を取り上げ、実際にコンピュータでプログラミング体験をするもののほか、コンピュータを用いない学習活動も盛り込んでいます。



【出前授業の実施】

	学習活動	PC 使用	学習のねらい	備考
1	身の回りにあるコンピュータを探そう	なし	身近な生活でコンピュータが活用されている物がたくさんあることに気づき、それらがどう利用されているのかを知る	コンピュータへの興味関心
2	ロボットのお仕事	なし	身近な動作を細かい命令に分け、それを順に並べて意図した動作を表現できる	シーケンス
3	プログラミング体験1 (Hour of Code)	使用	命令ブロックを並べると、画面のキャラクターが動くことを理解し、それを組み合わせて意図した動きを表現できる	プログラミング体験により、プログラミング言語やコンピュータの操作等に慣れ親しませる
4	プログラミング体験2 (Code Monkey)	使用	コードを記述し、正しくプログラミングができた時に意図した通りに画面上のキャラクターが動くことを体験する	
5	円と多角形 : 算数 (プログル)	使用	プログラミングでキャラクターに図形を描かせることを通じて、円と多角形の性質をより深く理解するとともに、プログラミングの特性の利用について考えることができる	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
6	電気の性質 : 理科 (micro:bit)	使用	センサーをつないだ発光ダイオードの点灯回路を用い、通電を制御するプログラムをつくることを通して、どのようにすれば電気をより効率よく利用(省エネを実現) (指導要領に例示) することができるか考える。	

【表 1 出前授業のモデル】

② 教師自らがプログラミングを体験する研修会の実施

プログラミング教育は、プログラミングや ICT に関する高度な専門性が求められるものではありません。そのため、プログラミング自体も使用する教材もそれほど難しいものではないということを実感していただけるよう、教師自らがプログラミングの体験をする研修会を実施しました。体験では、視覚的な操作で簡単にプログラムを組めるビジュアル型プログラミング言語を用いた教材で、



【教員の体験研修】

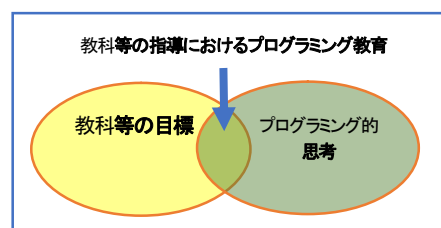
Web 上に無償提供されているもの（表 2）を取り扱い、実際の操作を通してその違いを体験できるようにしました。また、出前授業を行っている講師を、各学校の校内研修への派遣も行っています。

教材	開発元	特徴
Scratch スクラッチ	https://scratch.mit.edu/ MIT メディアラボ 無償	キャラクターを動かしながら、プログラミングの方法を体験的に学ぶ教材。キャラクターを動かす命令が「ブロック」として表示されており、ブロックを組み合わせることでアニメーションやゲームを作れる。
Hour of Code アワー・オブ・コード	https://hourofcode.com/jp/learn Code.org 無償	ブロックを組み合わせながら、プログラムの基礎を学べる教材。年齢や知識レベルに合わせた複数の学習コースがある。各コースは 20 前後のステージで構成され、ゲーム感覚でプログラミングのスキルが身につく。
プログル	https://proguru.jp/ 特定非営利活動法人みんなのコード 無償	各教科の学習にプログラミングの要素を取り入れた教材。例えば、算数の場合は「平均」や「公倍数」を学ぶドリル型の課題をブロックを組合せながらプログラミングし解いていく。
Viscuit ビスケット	http://www.viscuit.com/ 合同会社デジタルポケット 無償	文字も数字も使わずにプログラムを作れる教材。「メガネ」と呼ばれるツールで絵の配置に動きをつけたり、変化させたりする。単純な「メガネ」の命令を組み合わせで複雑なプログラムを作れる。未就学児でも直感的にプログラミングできる。

【表2 教員の体験研修で扱った教材】

③ 教科の試行授業の実施（カリキュラム・マネジメントの一環として）

プログラミングに関する学習活動は、学習指導要領で例示された教科・学年・単元等以外でも実施していくことが可能です。ただし各教科等の指導の中で実施する場合には、教科の目標の実現を目指した指導に取り組むことが求められます。また、指導内容を教科等横断的に配列し、計画的な取組とその評価から改善を図るカリキュラム・マネジメントを通じた取り組みも重要となります。このことを踏まえプロジェクトチームでは、各学校の代表者を集め教科におけるプログラミングの試行授業の計画・実施・検証を行いました。具体的には、先進事例を参考にメンバー個々が指導計画を作成、その後、グループで協議し学習活動が「教科等の目標」と「プログラミング的思考」の関連（図 1）を踏まえ、各教科等の学びをより確実にするものとなっているか、論理的思考力を身に付けるための学習活動となっているかなどを検討。そして実際に授業を実施し、改善点の交流を行いました。



【図1 教科等とプログラミングの関連】

7. 本時について

(1) 目標 プログラム作りを通して平均の求め方についての理解を深める。

(2) 展開

学習活動	指導上の留意点、評価
■前置事項を確認する ・平均の求め方について ■問題をつかむ ・プログラムづくりを通して平均の求め方をたしなめるよう	○指導上の留意点、評価 教科等の目標の実現に向かっているか
■ロボットにジュースの合計を求めさせる方法を考える。 ・繰り返しブロックを使い、ジュースをタンクに集めればよいことに気づく。	○指導上の留意点、評価 プログラミングは教科の学びを確実にしているか 別ではなく単元でかんがえるようにさせる。
■求めた合計を使って、ロボットに平均を求めさせる。 ・これまでの結果を数値で表現しよいことに気づく。	○指導上の留意点、評価 ことを見かして考えるようにすることを意識させる。
■ロボットに別の重さの平均を求めさせる方法を考える。 ・合計は繰り返しブロックを使い、それぞれの数値を加算してメーターに表示すればよいことに気づく。 ・うまくいかない場合、ブロックの構成や数値のどこを変えればよいかを考える。 ・ブロックの並び方や数値を確認して実行し直す。	○指導上の留意点、評価 ことを見かして考えるようにすることを意識させる。 ○ステージからはグループまたは個別で問題に取り組むようにさせる。 ○ジュースと別の違い、「ディスプレイ」と「メーター」の違いを確認する。
■	論理的思考力を身に付ける学習活動になっているか

【教科等の目標を踏まえた指導計画】

2 2019（平成 30）年度に各学校で実施しておきたいこと

石狩市プログラミング教育推進プロジェクトチームでは、各学校が 2020 年度からプログラミング教育を円滑に導入しより充実したものとするために、これまでの取組みを踏まえ、2019 年度の推進の方向を検討してきました。

その結果、2019 年度に実施しておくとい良いと思われる 3 つの単元を下記に示すとおり選定しました。これら 3 つの単元は学習指導要領に例示があり「プログラミング教育の手引き第 2 版」にも記載されています。そのため今後、新しい教科書の中にも掲載されると考えられます。なお、これらの単元は、本市の出前授業でも実施されており本冊子にも指導案等を掲載しています。

各学校では下記の「2019 年度に実施したい 3 つの単元」のほかにも、本事例集に掲載している指導事例などを参考に、各学校がそれぞれの実情を踏まえ、プログラミングを実施する単元を追加し教科等横断的に計画的、組織的に取り組むことが望まれます。

「2019 年度に実施したい 3 つの単元」（「プログラミング教育の手引き第 2 版」より）

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

- A-① プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面
（算数第 5 学年）
- A-② 身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面（理科第 6 学年）
- A-③ 「情報化の進展と生活や社会の変化」を探究課題として学習する場面
（総合的な学習の時間）

3 プログラミング教育におけるカリキュラム・マネジメント

プログラミング教育のねらいを実現するためには、各学校において、プログラミングによってどのような力を育てたいのかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、さらに、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列などを見直していくこと（カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むこと）が重要です。

本冊子では各学校で作成する「全体計画」や「プログラミング教育のカリキュラム（年間指導計画）」の参考例を「V. プログラミング教育全体計画・年間指導計画について」のところで紹介しています。

Ⅱ プログラミング教育に関するQ & A

Q 1 小学校でプログラミング教育を行うねらいは？

A 1 平成 29 年 3 月に公示された小学校新学習指導要領では、「（「プログラミング的思考」を育むため）「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，「各教科等の特質に応じて」「計画的に実施すること」と明記されました。プログラミング教育を行うことで，①論理的思考力を育むこと，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付き，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，③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ことが目的です。プログラミングのためプログラミング言語を覚えたりプログラミングの技能や言語を用いて記述する方法（コーディング）を覚えることが，プログラミング教育の目的ではありません。

Q 2 プログラミングの技能や言語を覚えてはいけいないのですか？

A 2 「プログラミング教育の手引き（第2版）」では「プログラミングに取り組むことを通じて，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といったことは考えられますが，それ自体をねらいとしているのではない。」としています。

Q 3 プログラミング的思考とは？

A 3 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か，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，動き（記号）の組合せをどのように改善するとより意図した活動に近づくのか，ということを論理的に考えていく力のことです。この力を育てるのがプログラミング教育のねらいの1つです。

Q 4 プログラミングを体験しながら論理的思考力を身につける学習活動とは？

A 4 「プログラミング」は新小学校学習指導要領の総則において、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善のための指導上の配慮事項として、「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」することと位置付けられています。これを受け、算数科、理科、総合的な学習の時間の内容の取り扱いで、「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を行う場合には」として、どのような場面で扱うのが相応しいのかが次の通り例示されています。

算数科におけるプログラミング

児童の負担に配慮しつつ、例えば第5学年の正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと。

理科におけるプログラミング

児童の負担に配慮しつつ、例えば第6学年の電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

総合的な学習の時間におけるプログラミング

プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。

Q 5 プログラミング教育はどの教科で指導するのですか？

A 5 QA4でも取り上げましたが、新学習指導要領では以下のような教科や内容が例示されています。

算 数 : 第5学年「B図形」正多角形の作図を行う活動

理 科 : 第6学年「A物質・エネルギー」

電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習

総合的な学習の時間 : 情報に関する課題について探究的に学習する活動

また、例示以外の内容や教科においても指導可能で、「プログラミングに取り組むねらいを踏まえつつ工夫して取り入れること」としています。

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、児童がプログラミング言語を覚えたり、その技能を習得したりといったことではなく「プログラミング的思考」と呼ばれる論理的な思考力を育むことや、各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ことにあります。各小学校においては、こうしたプログラミング教育のねらいを踏まえ、教科等における学習上の必要性や学習内容と関連付けながら無理なく確実に実施できるよう、教育課程全体を見渡し、プログラミングを実施する教科・学年・単元を決定し計画していくことです。

「プログラミング教育の手引き（第2版）」や本冊子では、各教科等の授業（算数・理科・総合的な学習の時間に加え、国語・生活・音楽・体育・自立活動など）でプログラミングを取り入れた学習活動例を掲載していますので参考としてください。

Q 6 教科の中でプログラミング教育を行う際に注意することは何ですか？

A 6 教科の中でプログラミング学習を行う際に最も大切なことは、教科のねらいをしっかりと達成させることです。例えば算数の図形の単元でプログラミングを取り入れた学習をした時、楽しくプログラミングができたが学習が定着しなかった、など算数としての「学習のねらい」が達成できなかったということになれば本末転倒です。そのため、プログラミングが先にありきではなく、これまで教科学習の中で、学習の定着が低かったり、学習の習得に時間がかかったりした場面を明らかにし、その場面でプログラミングを活用することにより子どもたちの理解の深まりが期待できる場面に取り入れていくことが重要です。

Q 7 プログラミングを活用することで子どもたちの理解が深まりが期待できる場面とは具体的にどんな場面ですか？

A 7 指導要領では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学習活動として算数の「B図形」の正多角形の作図を行う学習において「正確な繰り返し作業を行う必

要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることのできる場面などで取り扱うこと」としています。理科においても同様に、「発光ダイオードの点灯を制御するプログラムを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習することや「与えた条件に応じて動作していることを観察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面を取り扱うものとする。」としています。

先進的にプログラミング教育を実施しているつくば市のある学校では、国語の物語教材において登場人物の心情を考える場面でプログラミングを取り入れています。以前は、物語を扱う際、紙芝居を作って役割演技などを行っていましたが、制作に時間がかかったり、途中で修正することが難しいものがありました。そこで、プログラミング教材である「プログラミン」を使うことで、制作時間が短縮されるだけでなく、修正も容易になったとのこと。

また相模原市では「正多角形の作図」や「多角形と円」などの学習場面で、既習事項を踏まえ自ら新たな仮説を立て、プログラミング体験の中で正多角形などの作図行うことは、少ない学習時間の中でも、自分の思考の過程や結果を画面上ですぐ確認でき何度も試行錯誤できるので、児童の頭の中に新たな思考回路をつくっていくために最適な学習ツールとなっているとのこと。その他、「およその数（概数）」の授業で、四捨五入するプログラムを制作し予測したいろいろな数が該当するかを調べることにより、体験的に数の範囲の概念を獲得できるとしています。また音楽などでも、簡単に繰り返したり、音を組み合わせたり、並べ替えたりすることができ、プログラミングを活用することにより子どもたちの理解に深まりが見られたとしています。

Q 8 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は、総合的な学習の時間で必ず取り組まなければならないのでしょうか。

A 8 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については、学習指導要領第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げられているとおり、総合的な学習の時間のみならず、算数科や理科をはじめとして各教科等の特質に応じて体験し、その意義を理解することが求められています。

また、どの教科等において実施するかは、各学校が教育課程全体を見渡し、プログラミングを体験する単元を位置付ける学年や教科等を決定していく必要があります。

Q 9 総合的な学習の時間においてプログラミングを行う上で配慮することは何でしょうか？

A 9 総合的な学習の時間において行う場合には、プログラミングを体験することだけにとどまらず、情報に関する課題について探究的に学習する過程において、自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を考え、プログラミングを体験しながらそのよさや課題に気づき、現在や将来の自分の生活や生き方と繋げて考えることが必要です。

Q10 総合的な学習の時間において、プログラミングを探究的に学習する過程において、自分の生活や生き方につなげるにはどのような配慮が必要ですか。

A10 「小学校学習指導要領 総合的な学習の時間編」では指導内容の取扱いについての配慮事項がいくつか示されています。

① 探究的な学習の過程

まず、探究的な学習の過程を質的に高めていくために配慮することとして三つのことが示されています。第1は、他者と協働して課題を解決しようとする学習活動を行うこと。第2は、言語により分析し、まとめたり表現したりする学習活動を行うこと。第3は、これらの学習活動においては、「考えるための技法」が活用されるようにすることを求めています。「考えるための技法」とは、考える際に必要になる情報の処理方法を、例えば「比較する」、「分類する」、「関連付ける」など、技法のように様々な場面で具体的に使えるようにするものです。「考えるための技法」を指導する際には、比較や分類を図や表を使って視覚的に行う、いわゆる思考ツールといったものを活用することが考えられるとし、例えば、比較することが求められる場面ではどの教科等においても同じ図を思考ツールとして活用するよう指導することで、「考えるための技法」を、児童が教科等を越えて意識的に活用しやすくすること、総合的な学習の時間においては、「課題の設定」、「情報の収集」、「情報の整理・分析」、「まとめ・表現」という探究のプロセスを繰り返しながら探究的な学習を発展させていくことなどが示されています。

② コンピュータや情報通信ネットワークの活用

また、プロセスにおける情報機器や情報通信ネットワークの活用に当たっては、「何のために情報を収集したり整理・分析したりまとめたりしているのか、誰に対してどのような情報発信を行うことを目指し情報を収集・整理・分析してまとめようとしているのか、探究的な学習の目的を児童自らが意識しながら、情報の収集・整理、分析・まとめ、表現を進めていくこと

が肝要である。」としています。

なお、コンピュータなどの情報機器や情報通信ネットワークなどを探究的な学習において活用する場合、「児童の発達段階や学習過程に応じて、情報手段の基本的な操作スキルを習得することが望まれる」とし、「情報手段の基本的な操作の習得に当たっては、探究的な学習の過程における実際の情報収集・整理・発信などの場面を通して習得することが望ましい。自分にとって必然性のある探究的な学習の文脈において情報手段を活用する機会を設けることにより、必要感に迫られた学習となる。」としています。

③ プログラミングを体験しながら論理的思考を身に付ける活動

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については、総合的な学習の時間のみならず、算数科や理科をはじめとして各教科等の特質に応じて体験し、その意義を理解することが求められています。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とは、プログラミングのための言語を用いて記述する方法（コーディング）を覚え習得することが目的ではありません。「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み合わせが必要か、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うことを論理的に考えていく力の一つです。特に総合的な学習の時間においては、プログラミングを体験することだけにとどまらず、情報に関する課題について探究的に学習する過程において、自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を考え、プログラミングを体験しながらそのよさや課題に気づき、現在や将来の自分の生活や生き方と繋げて考えることが必要である。とし、また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を行う場合にあっても、「全ての学習活動においてコンピュータを用いてプログラミングを行わなければならないということではないこと。児童の発達段階や学習過程を考慮し、命令文を書いた紙カードを組み合わせ並べ替えることによって、実行させたいプログラムを構成したり、指令文を書いて他者に渡して、指令どおりの動きをしてもらえるかどうかを検証したりするなど、具体物の操作や体験を通して理解が深まることも考えられる。」と示されています。

Q11 学習指導要領に例示された算数や理科の単元で効率的にプログラミングに取り組めるようにするためには、総合的な学習の時間などを活用してプログラミング言語にある程度は習熟させる必要があるのではないのでしょうか？

A11 小学校段階におけるプログラミング教育は、児童が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をねらいとするものではありません。ただし、学習

指導要領に例示している単元等においてプログラミングにスムーズに取り組めるようにするため、必要に応じ、あらかじめコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作などの学習活動は有効と考えられます。なお、そうした学習活動を総合的な学習の時間で行うにあたっては、体験や操作のみで学習が完結することにならないよう、総合的な学習の時間の目標を実現するにふさわしい探究的な学習のプロセスの中に適切に位置付けて実施することが求められます。

Q12 コンピュータがなければプログラミング教育は出来ないのですか？

A12 物事を順序だてて考えるといった基本的なプログラミング的思考の育成に取り組むのであれば、コンピュータなどの情報機器を使う必要はありません。「アンプラグド」という手法によりノートと筆記用具等だけで、どんな授業にも取り入れることができ低学年から行うことができます。これらの活動は、その後のコンピュータを活用したプログラミング学習にもつながります。例えば、掃除の仕方や靴ひもの結び方などを順序だてて考えまとめ、命令文を書いた紙カードを組み合わせ並べ替えることによって、実行させたいプログラムを順序だてて構成したり、指令文を書いて他者に渡して、指令どおりの動きをしてもらえるかどうかを検証したりするなど、具体物の操作や体験を通して理解を深めていくことも考えられます。

ただし、新学習指導要領には「児童がプログラミングを体験しながら」と明記されていますので、コンピュータを使わない学習活動だけではなく、コンピュータを使うプログラミング体験を児童に行わせる必要があります。本冊子の指導事例にはコンピュータを使わずにプログラミング的思考を育成する「アンプラグド」の指導事例も掲載しています。

Q13 コンピュータ上で動かす教材はどんなものを使うと良いですか？

A13 コンピュータ上で動かすプログラミング教材は、操作が容易なものから高度なものまでさまざまです。いきなり高度なものを使いプログラミングに対して苦手意識を持たせてしまっては意味がありません。そして、コンピュータを使えばプログラミング的思考を育むことができるという訳でもありません。学校全体で児童の実態や発達段階、学習過程を考慮し教材を選定していく必要があります。コンピュータ上で動かすプログラミング教材を

使う前に、「アンプラグド」という手法で基本的なプログラミング的な考え方（思考）を学んでおくことはコンピュータを使ったプログラミングにつなげる上で効果的です。

また教材によってそれぞれ特徴があります。教材の中に「四捨五入」というコマンド（命令）が標準で用意されているものは、算数の「およその数（概数）」の単元で学習課題を解決するツールとして容易に使用できます。また「〇で割る」というコマンドがあると「平均」や「整数の性質（奇数・偶数）」で、「〇度回転する、〇歩移動する、何回動く」といったコマンドは「正多角形の作図」などで活用することができます。このような視点でそれぞれの単元のねらいを踏まえ、使いやすい教材を選んでいくと良いと思います。

Q14 プログラミングの学習はコンピュータ室で行うのでしょうか？

A14 QA12でも取り上げましたが、「アンプラグド」という手法を使うと、コンピュータを使わずに普通教室でもプログラミングの学習を行うことができます。石狩市ではプログラミングの学習のみならずコンピュータをどの教科どの教室でも使用できるよう、コンピュータの更新にあわせ、順次環境整備を行っています。具体的には授業の中で持ち運び使用できるタブレットの導入、コンピュータ室には入力するためのキーボード、マウス、ディスプレイの設置を進めています、このことによりタブレットとコンピュータの二つの形態での使用が可能となります。また、これらのタブレットの導入とあわせ、各教室はもちろんのこと理科室や音楽室などの特別教室、体育館など学習活動が行われる場所でも活用できるよう無線LANの設置も進めているところです。

Q15 学校にあるコンピュータにどんなソフトをインストールするとよいですか？

A15 「Scrach(スクラッチ)」や「プログル」等、本市の出前授業や本冊子の指導案で扱われているものはWEB上に公開され、専用のソフトウェアをダウンロードしインストールすることにより無償で使うことができます。またインストールしなくても、インターネットに接続できる環境（オンライン）で無料で使うこともできます。他の市町村の先行事例でも多く使用されており、現時点ではこれら無料のものでも授業に十分対応できると考えています。今後は、新たに採択される教科書も踏まえ、どのようなソフトがより効果的かを検討していくことになります。

その他ソフトウェアのインストールなどは、市教委学校教育課にお問い合わせください。

※ 「Scrach 1.4」はダウンロードすることによりネットに接続せず使用できます。また、「Scrach 2.0」はネット接続した環境（インストール不要）で動作させることができますが、使用するコンピュータで「Adobe Flash Player10.2」以降がインストールされその設定が有効になっている必要があります。ただし「Scrach 3.0」や「Scrach 1.4」では「Adobe Flash Player」は必要ありません。なおアドビ社は「Adobe Flash Player」は2020年に配付とアップデートを終了するとの発表をしています。

Q16 ロボット型の教材などもあるようですが、購入した方がいいのでしょうか？

Q16 現在は優れた学習用のツールや環境が無料で手に入ります。例えば、本冊子や他の授業実践事例で使用されている「スクラッチ」などの教材は無料で使用することができます。それぞれのソフトには特徴があるものの、画面内の仮想キャラクターに対し命令を簡単な操作で与え動かすことができ、子どもたちにとっても使いやすいものとなっています。

その他、有料の教材にはロボット型のものやブロックを組み立て実際に動かせるもの（フィジカルと標記しているものもあります。）もあります。しかし、このような教材は非常に高価なものとなっています。ロボットなどの教材は、その機能をどこまで使うのか、年間にどれくらいの回数活用するのかなどよく考えて導入したいものです。高価な教材（ロボットやソフト）を購入したため、プログラミングの学習で決められた教材を使うことが優先されてしまうようでは本末転倒です。

また各教科のプログラミング学習でパーツを組み立て車やロボットの形を作る教材を使う際、別の創作活動にならないようすることにも注意が必要です。形だけにこだわると図工になり、プログラミング教育のねらいからは離れてしまいます。教科の目標と観点をよく考え教材選びや授業準備を行うようにしたいものです。

ただ、クラブ活動や教育課程外では、画面内のキャラクターを意図通りに動かせるようになった後は、単なる動きの命令だけにとどまらず、センサーを利用し条件に応じてオン・オフを制御させる教材を扱い興味関心を高めていくことも考えられます。その際には輝度や赤外線のような、日常生活でもよく使われるセンサーが組み込まれてる micro:bit などの教材も検討していくと良いと思います。

Q17 プログラミング教育が入ってくると時数が足りなくなるのではないですか？

A17 プログラミングの学習は基本的に教科等（含：総合的な学習の時間）の中で実践することになるので、プログラミング教育としての時数を新たに確保する必要はありません。その他「プログラミング教育の手引き（第2版）」では教育課程内で各教科とは別に（クラブ活動等）で取り入れたり教育課程外の様々な場面で実施することもできるとしています。各学校において工夫して多様な場面で適切に取り入れていくことが望めます。

Q18 プログラミング教育は何年生でやるといいのですか？

A18 一部の学年だけ、一部の教員だけでプログラミング学習を実施するのではプログラミング的思考の育成は期待できません。大切なことは、学校全体で計画的に児童の実態や発達段階に応じ系統的に無理なく楽しく学べるプログラミング教育を計画することが大切です。

Q19 指導計画はどのように作成したらよいですか？

A19 プログラミング学習のねらいは、論理的思考力を身に付けさせることです。算数科、理科、総合的な学習の時間の例示以外の内容や教科等においても、コンピュータを活用したプログラミング学習を行う必要があります。しかしながら、すべての教科や単元でコンピュータを使うことにより理解の深まりが期待できたり、論理的思考力が育成されたりするわけではありあません。

プログラミングの学習は、（論理的思考力を身に付けさせるという）プログラミングに取り組むねらいを踏まえつつ、教科等における学習上の必要性や学習内容と関連付けながら計画的かつ無理なく確実に実施されるよう、教育課程全体を見渡し位置付ける学年や教科等を決定する必要があります。

そのため、各学校では、コンピュータを使わないアンブラグドな学習とコンピュータを使う学習とを継続性や系統性を踏まえ無理なく学べるよう配列していくことが求

プログラミング教育の指導計画の考え方



められます。一例として、高学年でのコンピュータを活用したプログラミング学習につなげるため、低学年からアンプラグドの手法で論理的思考力の素地を養っておくことも考えられます。

また、指導計画の様式にはいろいろな形があり、本冊子にも他市町村のいくつかの例を掲載しています。同時に石狩市プログラミングプロジェクトチームで検討した、2019年度の年間指導計画（案）についても示していますので各学校で指導計画を作成する上で参考としてください。

Q20 一単位時間の中に、どのようにプログラミングの活動を取り入れるのですか？

A20 一単位時間の授業のねらいや目標によりプログラミングの活動を扱うかは、その時間に何をを目指すのかによって変わってきます。相模原市の事例では、以下の3つに分類しています。それぞれのねらいによってプログラミングを取り入れる長さや、振り返り内容は変わります。

①プログラミングの体験により試行錯誤をねらいとする場合

このような力を育てる授業では、プログラミングによる試行錯誤の時間は長めに設定し、まとめではどのような試行錯誤をしたのかを振り返ります。例えば、正多角形の作図であれば「図形の新しい決まりを見つけるために大切なことはなんですか」などの発問が考えられます。

授業開始		→ → → → →	授業終了
導入	課題の 確認	プログラミングの体験 ※試行錯誤の訓練の時間	試行錯誤の 振り返り

【 試行錯誤をねらいとした授業モデル】

②プログラミングの体験により体験的な資質能力を育てる場合

このような体験的な学びをねらう授業では、プログラミングによる体験的な学習の時間は長めに設定します。しかしまとめでは、体験を通して、教科等に関するどのようなことに気づいたのかを振り返らせることが重要です。このとき、教科等の振り返りを行わないと「プログラミングは難しかった」など、教科等のねらいと乖離した学習成果が定着してしまいます。例えば電気の利用であれば「あなたの身の回りでは、他にどのような電気を有効利用し

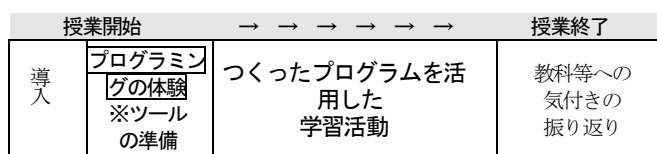
授業開始		→ → → → →	授業終了
導入	課題の 確認	プログラミングの体験 ※体験を通して教科等のねらいに気づく、深める	教科等への 気付きの 振り返り

【体験的な学びをねらいとした授業モデル】

た道具がありますか」などの発問が考えられます。

③プログラミングを学習ツールとして活用する場合。

つくったプログラムを、学習課題を解決するツールとして活用することで、技能の補助、理解の補助、思考の補助、計測の補助などを行う授業です。例えば、算数の「およその数（概数）」で四捨五入する計算機のプログラムの制作します。すると、11.59cm や 12.41cm 等、自分では確認できない数が、およそ 12 cm に入るのかななどを調べることができ、体験的に数の範囲の概念を獲得できます。その他、理科の実験における測定器具をプログラミングするなど考えられるでしょう。このような制作したプログラムをツールとして活用する授業では、プログラミングによる体験はあくまでもツールの準備ですから、短めに設定します。このとき、ツールの準備の時間を長く取り過ぎてしまうと、授業の目標がぼやけ、うまく展開できなくなります。最後は、ツールを活用した学習活動を通じて、教科等に関する身に付いたことを振り返らせましょう。例えばおよその数では、以上、以下、未満、の意味を知識的にまとめさせることが重要です。



【教科でプログラムをツールとして活用する授業モデル】

Q21 これまでにプログラミングをしたことがなくても指導はできますか？

A21 大丈夫です。プログラミング教育は、プログラミング言語を用いて記述する方法（コーディング）を覚えることが目的ではありません。本冊子では、これまでにプログラミングの経験がない先生方でも授業実践することができるよう 2018 年度に市内各校で行われた指導案等を掲載しています。また「プログラミング教育の手引き（第2版）」では、プログラミング教育を実践する上で参考となる考え方がまとめられています。

Q22 指導するためにプログラミングを始めたいのですが、何から始めれば良いですか？

A22 出前授業や本冊子に掲載している学習活動は、「Scrach(スクラッチ)」や「プログル」といった無料で使用することができ分かりやすいビジュアルプログラミング言語を使用して

います。プログラミング教育のスタートとして、文字を入力するテキスト型のプログラム言語を入力するものではなく、命令のブロックを組み合わせて使用できるビジュアル型のものの方が取り組みやすいと思います。また、スクラッチは教育用のみならずこれからプログラミングを始めたいと考えている大人にとっても、非常に良いツールとなります。いろいろなプロジェクト（作品例）は、Scratch2.0 プロジェクト一覧ページ（<https://scratch.mit.edu/explore/projects/all>）に掲載されています。

なお、プログラミング推進プロジェクトチームでは石狩市教育委員会と連携し、教員自身がプログラミングを体験する研修会の実施や各学校での研修会に対する講師の派遣等の支援策を実施してきました。2019年度も引き続き実施しますのでご活用ください。

Q23 中学校・技術・家庭（技術分野）内容「D情報の技術」の（２）における「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」とは、どのようなものなのでしょうか。

A23 現在の学習指導要領の「技術・家庭」の技術分野では、A～Dに分類された4つの内容のうち「D情報に関する技術」の、「プログラムによる計測・制御」という項目です。2021年に全面実施の新学習指導要領では、さらにプログラミングの項目が増えました。「D情報の技術」の内容において、「計測・制御のプログラミングによる問題の解決」に加え、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」（以下「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」）が追加されました。なお、この項目は小学校においてプログラミング教育が新たに位置付けられたことにも対応して、現行の「デジタル作品の設計・制作」は「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」を通して学ぶことに置き換えられ、内容の一部が統合されています。

つまり、情報通信ネットワークの構成と情報を利用するための基本的な仕組みを理解することができるよう、使用者の働きかけ（入力）によって、応答（出力）する双方向性の機能を持ち、一部の処理の過程でコンピュータ間の情報通信が含まれるプログラムとなることを規定しています。

具体的には、学校紹介のWebページにQ&A方式のクイズといった双方向性のあるコンテンツを追加したり、互いにコメントなどを送受信できる簡易的なチャットを教室内で再現し、さらに利便性や安全性を高めるための機能を追加したりすることなどが考

えられます。なお、ここでいうコンテンツとは、デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを人間にとって意味ある情報として表現した内容を意味しています。

学習にあたっては必要に応じ、生徒にとって参考となるプログラム例を用意したり、あらかじめ指導者が実装しておくなど、課題の難易度が生徒の実態に即したものとなるように配慮することも大切です。

Q24 中学校で「ネットワークを利用した双方向性あるコンテンツのプログラミングの学習は」はどのようなすると良いでしょうか。

A24 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の学習で、ネットワークを介するのは、入力と応答の全てではなく「一部」でも構わないとされています。また、「利用するネットワークは、インターネットに限らず、例えば、校内 LAN、あるいは特定の場所だけで通信できるネットワーク環境も考えられる」とあり、パソコン間やサーバーとのやりとりに限らず、例えば micro:bit のようなマイコンボード同士の通信でも可能です。

現在、石狩市では、小中学校をつなぐ教材として Scratch の利用も検討しています。

Scratch 1.4 には様々な拡張機能があり、Mesh という機能を使うことで新学習指導要領に対応した授業を行うことができます。Mesh 機能を有効にすると、複数の Scratch プロジェクト間で変数とブロードキャスト（「送る」）を共有できるようになります。例えばサーバー側の Scratch プロジェクトと生徒側の Scratch プロジェクトを接続させ、プロジェクト間で文字を送信したり、他のコンピュータのスプライトを動かしたり、対戦したりするような、ネットワークを利用した双方向性インタラクティブな仕組みを作ることができます。

Q25 中学校・技術・家庭（技術分野）とを円滑につなげるにはどうしたら良いでしょうか。

A25 QA23 のように中学校のプログラミングの学習内容は増えてますが、小学校から中学校への接続を考え体系的に学べるよう小学校段階から計画することが必要です。新しい指導要領ではプログラミングの学習の目的として、小学校では「プログラミング的思考」の育成、中学校では技術的な側面にも触れることとなります。このように中学校では社会での実際の開発行程を意識し「問題の設定」「手段を具体化」「制作」「動作の確認」「デ

バッグ」「評価」「改善」といった部分にも焦点が当てられます。ただ、このような考え方の基本には「生活や社会における問題」を「解決」するためにプログラミング学習を行うという共通したものがあります。

中学校の学習につなげるためにも、小学校では、プログラミング教育を通じて目指す資質・能力の育成を図ることが大切です。資質・能力とは、コンピュータのしくみや、コンピュータでできること苦手なことを知り、コンピュータを操作するといった「知識・技能」、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な処理を行わせる「思考力・判断力・表現力」、コンピュータを自分や他人の問題解決のために利用しようとする「学びに向かう人間性」などです。

今後、小学校と中学校のギャップを減らしスムーズな連携を図るため、類似の教材や言語を使うなど、児童生徒にとって学習しやすい指導を検討していくことが必要です。

参考・引用文献

- MITメディアラボライフロンギンダーガーテングループ,「Scrach 公式サイト」(プロジェクト一覧ページ). Retrieved March, 2019, from <https://scratch.mit.edu/explore/projects/all>
- 一般社団法人 ICT CONNECT 21, (2018),「小学校プログラミング教育導入支援ハンドブック 2018」. Retrieved March, 2019, from <http://ictconnect21.jp/>
- 神奈川県相模原市教育センター, (2018),「さがみはら教育」163 号. Retrieved March, 2019, from <http://www.sagamihara-kng.ed.jp/kensyu-han/sakyou/sky163/sky163.pdf>
- 北海道教育委員会. (2019).「平成 30 年度プログラミング教育研修会 研修資料」. Retrieved March, 2019, from <http://www.dokyoi.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kks/programming.htm>
- 未来の学びコンソーシアム(2018). 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル Powered by 未来の学び. Retrieved March, 2019, from <https://miraino-manabi.jp/>
- 文部科学省. (2008).「中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」(教育図書)
- 文部科学省. (2016).「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)」
- 文部科学省. (2017).「小学校学習指導要領」
- 文部科学省. (2017).「小学校学習指導要領解説 総則編」
- 文部科学省. (2017).「中学校学習指導要領」
- 文部科学省. (2017).「中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」
- 文部科学省. (2018).「小学校プログラミング教育の手引(第二版)」. Retrieved March, 2019, from http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm

(石狩市教育委員会 照山 秀一)

Ⅲ 授業で活用できる 教材集

「小学校プログラミング教育導入支援ハンドブック 2018」（一般社団法人 ICT CONNECT21 発行）より一部抜粋

ソフトウェア

画面上のブロックなどを操作してコンピュータに指示を出すビジュアル型プログラミング言語は、視覚的にわかりやすく親しみやすい。

○ ビジュアル型プログラミング言語

プログラミン

<http://www.mext.go.jp/programin/>
文部科学省／無償

ブロックを組んだり、パズルで遊んだりする感覚で使える教材。使いたい絵を選んで動かし、音を出すボタンを追加していくことで、簡単にアニメーションが作れる。豊富に用意されたお手本プログラムを動かしたり、改造したりしながら、プログラミングの基礎を楽しく学べる。



選んだ絵と画面下部のボタンを組み合わせるだけで、プログラミングができる。

動作環境

※インターネット接続環境
※FlashPlayerが動作するウェブブラウザ

○ ビジュアル型プログラミング言語

Scratch(スクラッチ)^{*1}

<https://scratch.mit.edu/>
MITメディアラボ／無償

キャラクターを動かしながら、プログラミングの方法を体験的に学ぶ教材。キャラクターを動かす命令が「ブロック」として表示されており、ブロックを組み合わせることでアニメーションやゲームを作れる。作成したプログラムは世界中のScratchユーザーに公表できる。



画面中央にあるブロックを組み合わせるだけで、キャラクターを動かせる。

動作環境

※インターネット接続環境
※FlashPlayerが動作するウェブブラウザ

○ ビジュアル型プログラミング言語

Hour of Code (アワー・オブ・コード)

<https://hourofcode.com/jp/learn>
Code.org／無償

ブロックを組み合わせながら、プログラムの基礎を学べる教材。年齢や知識レベルに合わせた複数の学習コースがある。各コースは20前後のステージで構成されており、課題を達成すると次のステージに進めるので、ゲーム感覚でプログラミングのスキルが身につく。



ブロックを組み合わせて、キャラクターを動かしたり、図形を描いたりする。

動作環境

※インターネット接続環境
※ウェブブラウザ

○ ビジュアル型プログラミング言語

プログル

<https://proguru.jp/>
特定非営利活動法人みんなのコード／無償

各教科の学習にプログラミングの要素を取り入れた教材。例えば、算数の場合は「平均」や「公倍数」を学ぶドリル型の課題をブロックを組み合わせながらプログラミングを行い、解いていく。学習内容に関する理解を深めながら、プログラミングの知識も習得できる。



画面は平均値を出す課題を、ブロックを組み合わせたプログラムで解いていく例。

動作環境

※インターネット接続環境
※ウェブブラウザ

○ ビジュアル型プログラミング言語

Viscuit (ビスケット)

<http://www.viscuit.com/>
合同会社デジタルポケット／無償

文字も数字も使わずにプログラムを作れる教材。「メガネ」と呼ばれるツールで絵の配置に動きをつけたり、変化させたりする。単純な「メガネ」の命令を組み合わせて複雑なプログラムを作れる。対象年齢は未就学児から。直感的にプログラミングの楽しさを感じられる。



「メガネ」のツールに絵を入れてプログラミング。「メガネ」の数を増やせば、ゲームを作ることができる。

動作環境

※インターネット接続環境
※ウェブブラウザ
※Android/iOSのアプリあり

○ TV番組「Scratch」のワールド配布

「Why!? プログラミング」NHK for school

<http://www.nhk.or.jp/sougou/programming/origin/scratch/playworld.html>
NHK／無償

「Scratch」を使ってプログラミングを学ぶ同テレビ番組のホームページでは、「番組のスクラッチで遊ぼう!」のコーナーでオリジナルデータを配布している。このデータは閲覧が自由。番組で使用した「Scratch」データを加工することもできるので、学習の場で活用できる。



「このワールドを見る・改造する」ボタンを選べば、番組で使ったオリジナルデータを試せる。

動作環境

※インターネット接続環境
※ウェブブラウザ

^{*1} : ScratchはMITメディア・ラボのライブラリアン・キンダー・ガ・デン・グル・ブによって開発されました。

基板／ロボット／その他

基板やロボット系の教材を使用すれば、プログラミングによる命令と反応（動き・音・光など）の関係を直感的に理解できるようになる。

基板

micro:bit (マイクロビット)

<http://microbit.org/ja/>

【販売】株式会社スイッチエデュケーション、他／有償

プログラミング教育向けのマイコンボード。パソコンの専用アプリで組んだプログラムを転送すると、基板のLEDランプで文字や絵を表示したり、音を出したりできる。基板を利用したゲームも作成可能。プログラミングでコンピュータを制御する過程を学べる。



micro:bitの本体(基板)。USBケーブルでパソコンと接続し、プログラムを転送する。

動作環境

※インターネット接続環境
※Wmアプリラザ

基板

Ichigo Jam (イチゴ・ジャム)

<https://ichigojam.net/>

【販売】株式会社 B Inc.、他／有償

手のひらに乗せられる大きさのプログラミング専用ワンボードパソコン。ビデオケーブルでテレビに繋ぎ、市販のPS/2キーボードを差し込み、microUSBを電源として繋ぐだけで使用できる。初心者向けプログラミング言語BASICを使っているので事前に高度な知識を学ぶ必要はない。自分で組み立てることもできる。



Ichigo Jamの本体。ビデオケーブルで接続できる家庭用テレビでもOKだ。

動作環境

※本体にOSを内蔵済み
※モニター、キーボード、マウス等も必要

ロボット

アーテックロボ

<http://www.artec-kk.co.jp/artecrobo/ja/>

株式会社アーテック／有償

組み立て式のブロック、センサー、モーターなどがセットされたロボットキット。ブロックで遊びながらロボットを作り、専用アプリで組んだプログラムを転送してロボットを動かす。ブロックやプログラムを組み替えることで、オリジナルのロボット作りにも挑戦できる。



プログラミング言語は、アイコン式とブロック式の2つ。写真の作例は「センサーカー」。

動作環境

※インターネット接続環境
※パソコン(Windows/OS)

ロボット

教育版レゴ® マインドストーム® EV3²

<https://afrel.co.jp/product/ev3-introduction>

【販売】株式会社アフレ、他／有償

さまざまな形のレゴブロックとモーターやセンサーなど7種類のパーツでロボットを組み立てるキット。専用ソフトウェアを使って簡単にプログラミングを体験できる。また、JavaやC言語など各種プログラミング言語にも対応しており、ロボット制作者のくみも本格的に学べる。



専用ソフトを利用し、アイコンを並べるだけでプログラミングができる。細やかな条件の指定も可能。

動作環境

※インターネット接続環境
※パソコン(Windows/Mac)
※iOS版、Android版、Windows版のアプリあり

ロボット

レゴ® WeDo 2.0³

<https://afrel.co.jp/product/wedo20-introduction>

【販売】株式会社アフレ、他／有償

組み立て式のレゴブロックとモーターやセンサーを含む入門用ロボットキット。機構やプログラミングを学ぶカリキュラムパックには40時間以上のプロジェクトを収録。組み立てたモデルは、専用アプリで作ったプログラムの他、Scratchのプログラムでも動かせる。



レゴブロックと専用アプリで、手を動かして体験しながら、ものづくりを学べる。

動作環境

※インターネット接続環境
※パソコン(Windows/Mac)
※Androidタブレット／第3世代以降のiPad
※iPad mini

仮想世界プログラミング

Minecraft EE (マイクラフト エデュケーション エディション)

<http://aka.ms/mceej>

日本マイクロソフト／有償

人気ゲーム「Minecraft」の教育向けエディション。プログラミング機能が追加されており、ゲーム内のエージェント(キャラクター)を自在に動かせる。多人数の同時プレイも可能で、複数の参加者が同じ場所に集まり、グループで課題に取り組むという使い方ができる。



左の画面でブロックを並べてプログラムを作ると、右の画面のエージェントが動く。

動作環境

※インターネット接続環境
※パソコン(Windows 10 / Mac OS High Sierra)

²：レゴ®エデュケーション <https://education.lego.com/ja-jp/product/mindstorm-ev3> ³：レゴ®エデュケーション <https://education.lego.com/ja-jp/product/wedo-2>

※ ソフトウェアや、基盤、ロボットなどは、ここに掲載しているものの他、たくさんのものがあります。

IV. 石狩市プロジェクトチーム 報 告 書

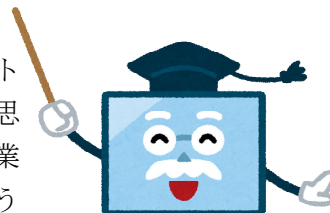
プログラミング教育を推進するにあたって

石狩市立双葉小学校 教頭 山本 武

1 はじめに

新学習指導要領改訂において、プログラミング教育は滑り込んできた感があります。導入の背景は「プログラミング教育の手引き」を初め、今では様々なところで解説されています。ひと言で言うと、「子供の未来のために必要なこと」ということでしょう。これは、教員としての責務を果たすべく、勉強しなければなりません。

まず、何か一つ始めてみてください。できれば、パソコンやタブレットを使って。タイピングはできなくても、目の前の子供たちは、私たちが思っている以上にそれらを操る資質や能力は高いです。先生は、事前に授業をプログラミング（授業構想・課題設定）すれば、あとは何もしないほうがいいです。子供たちは、意欲的に（主体的に）、ときには教え合ったり褒め合ったりして（対話的に）、そして、どうすれば最適解になるか（深い学び）考えていくはずで。少し肩の力を抜いて、先生方も楽しんでみてください。



2 授業をプログラミングする

① 大切なのは授業・単元のねらい

Level 1 が「とにかくやってみよう」ならば、Level 2 として「この場面ならプログラミングでやれそう」という発想は自然です。ただし、この段階では、「これって理科の授業？」「パソコンは必要だった？」となることもあります。取り組んでみて初めて Level 3 「プログラミング教育である必然性」がクローズアップされます。

プログラミング教育という手段が、教科学習のねらいを上回ることはありません。やはり、授業のねらいのためにプログラミング教育を活用することが大切であり、単元のねらいには文言として出てこないプログラミング教育の場面をいかに見出すかは、教師の創意工夫になってきます。

プログラミング教育が進めば、教科の授業場面でパソコンによるプログラミング以外を選択する児童が出てくるかもしれませんし、逆に「先生、〇〇についてプログラミングを使って表現したいのですが」という児童が出てくるかもしれません。そこが、次の Level なのだと思います。

② プログラミング教育の3つの学習形態

プログラミング教育で育成が目指されている「プログラミング的思考」は、論理的思考力の一つです。しかし、論理的思考力の育成がこれまでの学校教育で行われていなかったわけではありません。各教科等の様々な場面で行われてきているはずです。ただし、無意識的では、論理的思考力はなかなか育まれません。ですから、これまでの教育活動を振り返って、とらえ直し、意識的に取り組めば、もうそれは論理的思考力を育成していることであり、プログラミン

グ教育をしていることになります。

プログラミング教育には、アンプラグドプログラミング、ビジュアルプログラミング、フィジカルプログラミングという3つの形態があります。

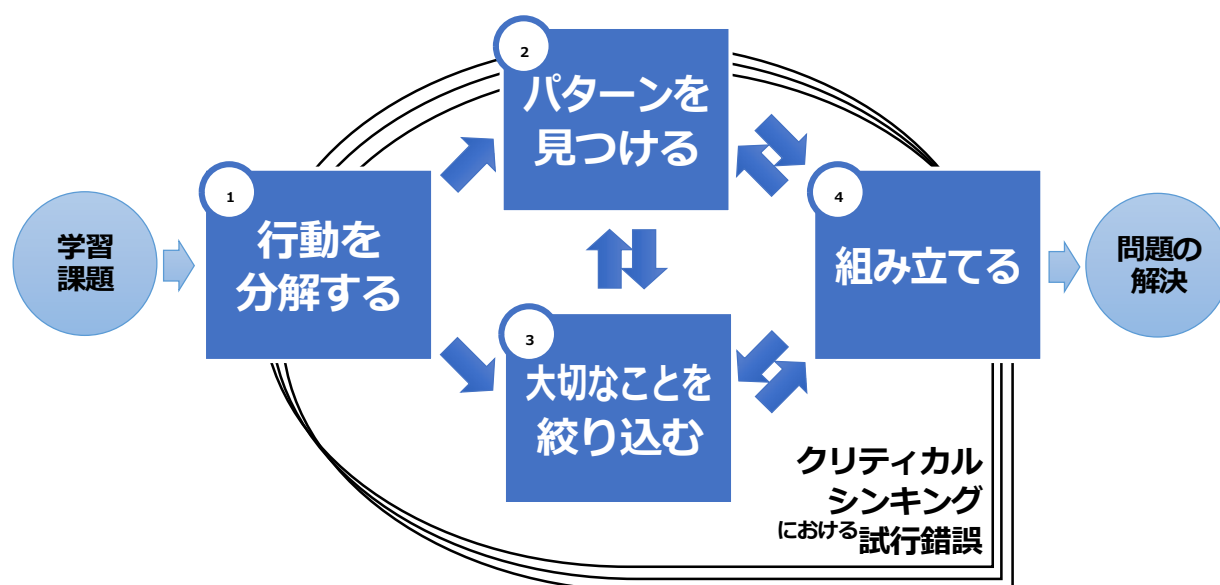
アンプラグドは、パソコンやタブレットを使いません。石狩市のコア・カリキュラムや今年度の実践事例の通り、特別活動の掃除の仕方や4年算数の平行の書き方など、アンプラグドによりプログラミングの思考力を高めることもできます。

一方、OZOBOT という線に沿って動く小さなロボットがあります。フィジカルですが、紙とペンがあればできるので、1年生でも可能です。やはり、自分の思い通りに実物が動くのを見ると、少なからず感動を覚えます。つまり、アンプラグドからフィジカルまでどんな学習形態にせよ、発達段階と実態を考慮してカリキュラムを組むことが必要になってきます。



③ 4つの行程で単元構想、3つの基本要素で授業構築

プログラミング的思考とは、1.行動を分解する、2.パターンを見つける、3.大切なことを絞り込む、4.組み立てる、という簡単には4つの行程からなります。これらは一直線ではなく、クリティカル・シンキング（批判的思考）により試行錯誤しながら、最適解を考えていきます。普段、私達教員が、単元を構想するときと同じです。「これでわかるのか?」「これでできるのか?」と他者意識をもちつつ、抽象的かつシンプルに単元全体を見通そうとする作業は、プログラミング的思考そのものだと言っていいでしょう。



そして、授業を構築するときには、実は、プログラミングの3つの基本要素（順次、条件分岐、反復）を組み合わせを考えています。「〇〇の次は…」(順次)、「もし□□ならば…」(条件分岐)、「△△はパターン化して…」(反復)、と授業プランを書き出すとなると、きっと膨大な量になるでしょう。ただし、授業の上手な先生は、指示・説明が少なくわかりやすいです。同様に、プログラミングの世界でも、同じ結果を得るならより少ないアルゴリズムのほうがよいです。つまり、プログラミングの視点に立って授業づくりができるようになると、授業改善につながると思います。



④ カリキュラム・マネジメント～低学年から積み上げるために～

新学習指導要領に明記されている6年生の理科「電気のはたらき」を、プログラミング学習で行おうとします。ところが、それまで単発の授業での経験しかないと、「Scratch でプログラムしろと言われても…Scratch ってどうやるんだっけ?」となってしまう、じゃあ、理科の前に少し時間をとって…となってしまいます。

こうならないためにも、低学年うちから体系立ててプログラミング学習を導入する必要があります。学力や体力同様、少しずつ積み上げていくことが大切です。

教育課程内のプログラミング教育

- 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
- 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実施するもの

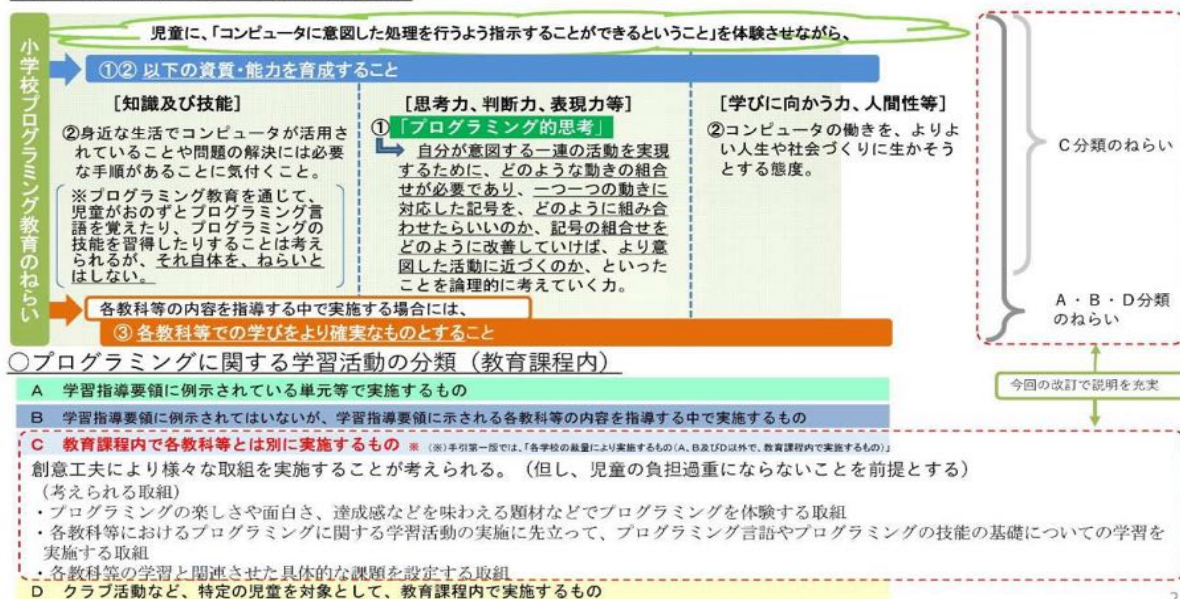
教育課程外のプログラミング教育

- 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

小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

小学校段階のプログラミング教育における学習活動は、6分類に分かれています（前頁）。教科の学びを「必ず」達成しなければならないという基本姿勢がプログラム教育推進にあたってのハードルになっていたのでは、ということを受け、「プログラミング教育の手引き 第2版」（平成30年11月）では、C分類での学習活動がやりやすくなりました。A・B分類とC分類をうまく連携させ、カリキュラムをマネジメントしていくことが、各校に求められています。各校の実情に合わせ、石狩市のコア・カリキュラムを活用していただきたいと思います。

○小学校プログラミング教育のねらい



小学校プログラミング教育の手引の改訂(第二版)について より引用

3 おわりに

私は本稿の中で、意図的に「最適解」という言葉を使いました。プログラミング教育について幾つかの文献や先行実践を読んで言えることは、子供の思考力は「答え合わせ」の勉強では育たないということです。これは、道徳科も総合的な学習の時間も同じです。最適解を求めていく過程は時間がかかります。しかし、成功体験も失敗体験も、大切な積み上げだと思います。

ですから、私たち教師は、「教える」から「学ばせる」へと指導観を変革させていく必要があると私は考えます。

【参考・引用文献・ホームページ】

- ・ 小学校プログラミング教育の手引き 第二版 / 小学校プログラミング教育の手引の改訂(第二版)について 文部科学省 平成30年11月
- ・ 「未来をつくる力」を育てる こどもプログラミング読本 技術評論社 2015
- ・ 「プログラミングができる子」の育て方 竹内薫著 日本実業出版社 2018
- ・ 親子で始めるプログラミング教育 子供の論理的思考力と問題解決力を高める育て方 株式会社バンタン未来のしごと研究所 KADOKAWA 2017
- ・ 東京学芸大学特別開発研究プロジェクト「小学校の各教科に位置づけられるプログラミング教育カリキュラムの開発」<http://www.u-gakugei.ac.jp/~kgnpgedu/index.html>

低学年におけるプログラミング教育の取組について

石狩市立花川南小学校 教諭 滝口 数英

1. はじめに

プログラミング教育と聞くと、パソコンに向かってカチャカチャとやっている姿を想像される方もいるかもしれません。ましてや低学年となると、どんなことを行えばいいの？どの時間？などなど…たくさん疑問、不安が頭に浮かんでくる人もいると思います。それならいっそやらなくてもいいのでは…いや子ども達の未来のためにプログラミング教育は必要なのです。

2. どんなことをすればいいの？

コンピューターって知っていますか？どんなところにありますか？どんなお仕事していますか？と子ども達に問いかけてください。すると、子ども達からあれもこれもと、どんどん出てくることでしょう。

子ども達の身の回りには電化製品があふれています。（真っ先に思い浮かぶのは、ゲームですが。）どの電化製品の中にも、コンピューターが組み込まれています。例えば、時間になったら電源が入る、暗くなったら電気がつく、設定した時間が来たら電気が消える、人が近づいたらドアが開くなどなど全てコンピューターが関わっています。人々の生活の中には、コンピューターにプログラムされた電化製品が数多く存在します。それは、人々の暮らしを便利で豊かにしています。

3. プログラムって何？

運動会、お楽しみ会など「次に何をするのか書いているもの」を「プログラム」と言います。子ども達はイメージしやすいですね。予定、順番、とか。同じようにコンピューターに予定を順番に書いていきます。そうすると、コンピューターが動くことができるようになります。「プログラムを書くことをプログラミング」というと低学年の子ども達には理解しやすいのではないのでしょうか。

あるいは、料理でいうとレシピです。1、野菜の皮をむく。2、お鍋に油をひく。3、野菜と肉をお鍋に入れる…

あるいは、掃除の仕方もそうです。1、机の上にイスをのせる。2、机を教室の後ろまで下げる。3、ほうきで教室の前をはく…

目の前の子ども達に理解しやすいように話をしてください。

4. アンプラグドプログラミング

アンプラグドとは、コンピューターを使わずに、ワークシートやカードなどを用いながらプログラミングの基本的な考え方を学ぶ方法です。

①物事をいくつかの事象に区切って流れ図を作る活動

②ロボットの操縦者となる活動

などが考えられます。

①物事をいくつかの事象に区切って流れ図を作る活動

<例> 掃除の仕方、カレーのつくり方、カップラーメンのつくり方など

作業を1つ1つ細分化します。次に順番通りに並べていきます。それをほかの人に見てもらいます。すると、自分では気が付かない作業や、「これだと何を言っているのかわからない」ということに気づかされます。この繰り返しを班の中でやったり、列ごとにやったり2, 3回やります。見てもらうごとに赤で直しを入れるようにします。自分の所に戻ってきた時には、真っ赤になっていることもあります。

最初からうまくいくことは少ないです。自分が正しい手順を組み立てたはずなのに、思い通りにいかず「なぜ?」と感じるはずです。そこから「どうすればいいかな」と考えることへ思考が深まっていきます。

1年生には、言葉をはじめから考えさせるのではなく、作業を細分化しておいたカード(短冊)を用意した方が取り組みやすくなりおすすめです。

掃除の仕方など学級で話し合っただけで決まった順番などを教室に表示しておく、子ども達は先生の指示がなくても動くことができるようになります。

②ロボットの操縦者となる活動

<例> プログラミングを考えたら、誰かにロボットになって動いてもらう。

①で作ったプログラムを使うのもよいですし、新たに作ったプログラムでもよいので用意します。

ロボットになった人は、たぶんこうだろうなというのをしてはいけません。言われた通りに動きます。他人の気持ちを推し量ったりするような付度をしてはいけません。そうするとロボットは、自分が思っているような動きにならなかったり、もう少し指示を細かくしないといけないなと気づいたりします。そういうことを体験する学習です。

①の活動より間違ったら修正する回数が多くなります。ただ、ロボット操縦する(友達が動く)ので、学級の中が大盛り上がりです。気をつけなければいけないことは、何も書けなかったり、途中書けずに困ったりする子が出てきます。そういう児童にはアドバイスを忘れずにしましょう。

5、最後に

今回はパソコンを使わない学習、アンプラグドプログラミングについて書きました。低学年などプログラミングの導入としては最適だと思います。しかし、最終的にはパソコンを使ってプログラミングをすることになります。アンプラグドプログラミングでプログラミング的思考をなんとなくわかったら、1年生から少しずつパソコンの使いかたや簡単なビジュアルプログラミング「ビスケット」「スクラッチ jr」などで遊ぶことで楽しいなと思える活動をすることも大事だと思います。子ども達は、あっという間に慣れてしまいます。子ども達は楽しいとやりたがります。意欲をもって取り組みやすい学習です。

最後の最後に、先生方に一言。「とにかくやってみましょう」

参考文献

文部科学省『小学校プログラミングの手引き(第二版)』平成30年11月

中川一史(監修)『小学校プログラミング教育導入支援ハンドブック2018』2018年6月30日発行

石戸奈々子(監修)『プログラミング教育がよくわかる本』(株)講談社 2017年7月28日第1刷発行

プログラミングを通した五年算数『正多角形と円』の実践

石狩市立緑苑台小学校 主幹教諭 宮本 賢一

1 五年算数「正多角形と円」

学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

Aー① 算数（第5学年）

プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面

実際の単元は「正多角形と円」となる。この単元でプログラミングをするにあたり、どの場面で行えばよいかを調べ、1時間目に正多角形の定義を知る場面でvisual basicを使用した授業を行い、9時間目にまとめの学習としてプログルを使用した授業を行った。

（1）1時間目の授業に関して

本校の児童用PCにはエクセルがインストールされておらず、教師用のPCやタブレットを使用し、4～5人に1人の割合で授業を行った。その様な体制でも、一応授業は進めることができ、児童も興味関心を持って進めることができた。今回はPCが少ないため、プログラミングに関しては、教師主導で進めたが、児童1人に1台のPCがある場合は、プログラムを児童に作らせることが可能と思われる。

教科書通りの指導では、円を2つ折りや4つ折りにしてから、正多角形を作る作業があるが、どうしても数ミリずれたり、指示通りに作れずに失敗したりすることが多い。

その作業をPCで行うことによって、ずれがなくなり、また失敗してもやり直しが簡単なため、作業時間の短縮につながった。それによって児童に考えさせる時間をより多く確保することができた。



（2）9時間目の授業に関して

9時間目は、単元のまとめの学習としてプログルを使用した授業を行った。指導案は既にWEB上にあったので、そちらを使用して、検証を行った。（指導案は一部変更してある）

プログルでは、ブラウザ上で動くためネットワークが繋がっていれば、クラス全体で行う事も可能である。

この授業ではプログラミングについてPC上で動かしながら学ぶことができるが、円を使って正多角形をかいたり、円の中心を何等分かして正多角形をかいたりすることができない。若干単元のねらいからずれているが、正多角形の定義を復習する活動として扱える。実際の授業では、プログラミングを覚える授業の色合いが濃く、正多角形の授業としては少し物足りない。とりあえずプログラミングの授業を行うのには適している。

(3) 1時間目の指導例

①目標 正多角形の意味を理解する。

②展開

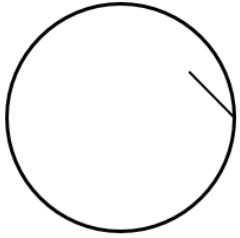
分	学習活動	○指導上の留意点 ☆評価
0	■小見出し ○円の中に正方形をかこう ・直角をとる。 ・辺の長さを同じにする。 ○みんながかいた正方形をプログラムで動かそう。細かく命令しないと動かないよ。 ・90度回転 ・円周に当たるまで直線を引く ・90度回転 ・円周に当たるまで直線を引く ○4回同じ事を繰り返すね。プログラムをもう少し、簡単にしてみよう。 ①4回くりかえす ②90° 回転 ③円周にぶつかるまでまっすぐ進む ④4回より少ないときは元に戻る ○プログラムが完成したので動かしてみよう。 ■課題をつかむ 正方形以外の図形を見つけて、できあがった図形の特徴を調べよう。 ■角度を入力して調べていく ・120°、90°、72°、60°、45° …。 ■各グループにそれぞれ違う正多角形を配り、特徴を調べさせる。	○プリントを配布する。※1 教師が、黒板に書きながらプログラムを作っていく。  ○回転角の確認をする。 ○01正多角形導入.xlsmを動かし、その動きをプログラムすることを教える。 ○最初の行に「4回繰り返す」を書き込む 児童用のPCで動かしてみる。 ○02 5年生正多角形_回転角を考える5角形.xlsmを使用させる ○それぞれの目安を予め表示しておく※2

	・120° 内角60° は三角形 ・72° 内角108° は五角形 ・60° 内角120° は六角形 ・45° 内角135° は八角形 ・40° 内角140° は九角形 ・36° 内角134° は十角形 ■共通する特徴を見つける。 ○これらの図形に共通していることがあります。それは何でしょう？ ・辺の長さが全て等しい ・角の大きさが全て等しい (・外角の和は全て360°) ■正多角形の意味を理解する ㊟ 辺の長さが全て等しく、角度も全て等しい図形を正多角形という。 ■練習問題に取り組む。	○辺の長さや内角の大きさに注目させる。 ○外角の和が360° の考えが出た場合、全ての多角形に当てはまることを確認する。
--	---	--

③資料

円の中に 正方形をかこう
名前 ()

うまくかければ 線がつながるよ。



繰り返す回数	回転させる角度	内側の角度	ヒント		
3			110	～	
4	90	90			
5			65	～	75
6			55	～	65
8			40	～	50
9			35	～	45
10			30	～	40

(4) 9時間目の指導例

①目標 正多角形をかくプログラムを考えるを通して、正多角形をかくときのきまりに気づくことができる。

②展開

分	学習活動	○指導上の留意点☆評価
0	■既習事項の徳認をする ・多角形の内角の和について学習したことを想起する。	○三角形の内角の和が180°であることをもとにすることを確認する。
5	■課題をつかむ プログラムづくりを通して 正多角形をかくときのきまりを考えよう。	○ステージ5(正三角形)までは教師の操作により学級全体で考えるようにする。
20	■プログラムの基本操作を知る ・ブロックのつなげ方、外し方、消し方、実行やりセットのしかたを知る。 ■正方形のかき方を考える ・辺の数が4本、一つの角が90°をもとにして考える。 ■正三角形のかき方を考える ・一つの角の大きさを求める。 ・辺の数3本、一つの角60°をもとにして考える。 ・うまくいかない場合、どこを変えればよいか考える。 ・必要な数値を変えてやり直す。	○繰り返しブロックの使い方を確認する。 ○「60° 回す」ではうまくかけないことを確認する。 ○外角の大きさを考えるとうまくかけることに気付かせる。
30	■正六角形のかき方を考える ・正三角形でうまくいかなかったことをもとに考える。 ■正五角形のかき方を考える ・これまでの結果を表にまとめ、きまりを考える。 ・きまりをもとにして、正五角形がかけるプログラムを考える。	○繰り返す数$\times$回す角度が360°になることを確認する。
40	■いろいろな正多角形のかき方を考える ・自分で考えた正多角形をかくプログラムを考える。 ・できた多角形とプログラムを発表する。 ■ふり返りをする 「今日の授業で感じたことや考えたこと、もっとやってみたいことを書きましよう。」	☆試行錯誤しながらも自分の考えをプログラムで表現しようとしているか。 (観察・成果物)

正多角形と円

名前 ()

角度の合計は？



正四角形 $180 \times 2 =$



正五角形 $180 \times 3 =$



正六角形 $180 \times 4 =$

課題

正多角形をかくときのきまりは？

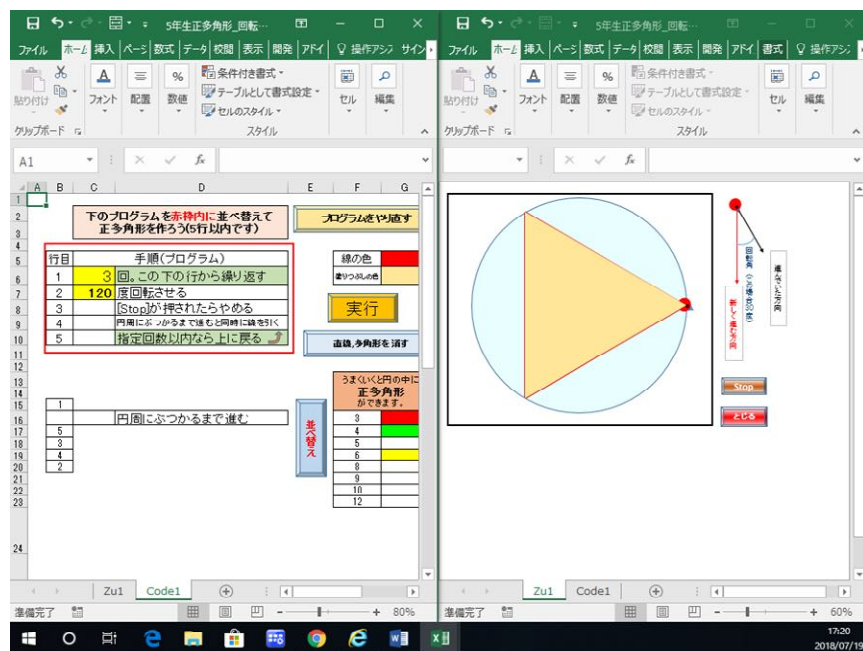
図形	角の大きさの和(度)	一つの角の大きさ(度)	○ ☆		
			辺の数を2倍くり返す回数	回す角度	
正三角形					
正四角形					
正五角形					
正六角形					

まとめ

感想

1時間目の授業ではビジュアルベーシックを使用した

<http://furutom.com/index.html> を参考にしています。



9時間目の授業ではプログルのサイトを使用

<https://proguru.jp/course/turtle/#/>

プログラミング教育 理科での指導について

石狩市立花川小学校 教諭 富田 雅幸

1 プログラミング教育のねらいとは

すでにいろいろな資料でプログラミング教育のねらいについて書かれているが、小学校段階のプログラミングに関する学習活動で理科が「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」に分類されていることから、ここでも確認をする。プログラミング教育のねらいとは、以下の3点である。

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等への「気付き」を促し、コンピュータ等を上手に活用して問題を解決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、各教科等の学びをより確実なものとする

①、②ともに重要であるが、理科という教科で行う以上、③をしっかりと意識した指導計画を作らなければならない。例えば、「電気の性質や働き」を学習する際に、身の周りにあるセンサーとLEDを用いて点灯を制御するプログラミングを体験することを通して、自分たちの身の周りにあるエネルギーを効率よく利用している道具の仕組みや性質を確実に理解することが重要となる。つまり、プログラミング活動を指導計画の中にただ入れればいいのではなく、「教科の学びを確実にするため」に取り組むことが必要となる。

2 理科の授業で使うプログラミング教材について

そこで「電気の利用」という単元に「身のまわりの電気製品が利用している電気の性質やはたらきを調べよう」という活動があるので、1に記載したプログラミング教育のねらいを意識して指導案を作成した。今回の指導案ではプログラミング教材としてマイクロビットを使った。マイクロビットを用いる理由とは、次のことが挙げられる。※指導案については指導案集を参照。

①安価である。(1つ2150円程度)

②シミュレーターが無料である。

③ブロック型なので、児童も扱いやすい。

④LED や温度、加速度、磁力、明るさ等のセンサーが搭載されている。

基本的にはパソコンを使ってシミュレーターでプログラムを組み、それをマイクロビット本体転送するので、基本的にはマイクロビットの台数は一人一台ではなく、学級で6台あれば十分に作ったプログラムで活動することができる。予算が少なければ、理科の消耗品としてだけではなく、プログラミングクラブを作り、購入することも可能である。また、make code で使えるシミュレーターはインターネット上で動作するため、いちいちインストールをする必要がなく、インストールするのに許可が必要な環境を考えると非常に手軽である。さらに難しい言語などを覚える必要がなく、日本語対応されているブロックを組み合わせていくだけで、簡単なプログラムが組めることも小学校向きである。

例えば今回の指導案で作ったプログラムは次のようなものである。明るさがある一定の値よりも小さくなった場合、LED が点灯するプログラムを組んである。使ったブロック数はたった5つである。組んだプログラムをシミュレーター上ですぐに確かめられることも非常に便利であった。



3 これから考えなくてはならないこと

しかし、いくら簡単にプログラムを組めるとは言え、理科の授業の中で突然マイクロビットを使ってプログラミングを行うことは難しい。そのため、授業とは別に1時間ほどマイクロビットのシミュレーターの操作を学ぶ活動の時間が必要となる。これは③のねらいとは外れてしまうので、教科の時間とは別に考えなければならない。可能なのは学校裁量の時間としてC分類「教育課程内で各教科とは別に実施するもの」の中で行うことである。C分類はプログラミング教育のねらいの①と②を育むことに重点が置かれているので、マイクロビットのシミュレーターの使い方を学ぶことができる。しかしながら、2020年から外国語活動が新たに始まり、学年が上がれば上がるほど裁量の時間は多く取ることができない状況となる。それらのことを解消するためには、学校として6年間のビジョンをもったカリキュラムを作り、どのようなプログラミング教材を使っていくのか、いつプログラミング教材を使えるための練習の時間がとれるのかなどを決めていく必要がある。

特別支援教育におけるプログラミング教育の実践

石狩市立緑苑台小学校 教諭 石倉 嘉久

1 はじめに

昨年3月より、石狩市プログラミング教育プロジェクトチームの一員として関わらせていただき、様々な活動の中で今後の流れやこれからすべき課題について研修を積んできました。
一昨年3月に公示された小学校学習指導要領（平成29年3月31日公示）に

（抜粋）（第1章 総則 第3の1の(3)）

情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。（略）あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

ア 児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動

イ 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

という新しい取り組みについての記述がされ、各学校が2020年の完全実施に向け準備を始めています。

現在特別支援学級の担任として実務を行う中、特別支援教育でもプログラミング教育を早めに取り入れ、子どもたちの学習活動の新たな方向性を探っていきたいと思っています。

2 プログラミング教育の円滑な実施に向けた支援

今年度は2つの視点から次年度以降の取り組みに広がるように実践をしました。

（1） 小学校の学習活動内でのプログラミング教育の支援（特別に支援の必要な子の指導を含む）

今年度、クラブ活動の取り組みとして、パソコンクラブを立ち上げ、プログラミング的思考を取り入れた活動を行いました。通常学級の児童、特別支援学級の児童も混在した中での実施となりました。

最初はICT端末を使用しないアンプラグドの取り組みから始め、その後タブレット端末で直感的なプログラミングを学べる「Viscuit」（ビスケット）<http://www.viscuit.com/>やゲーム感覚でプログラミング的思考を学べる「Hour of Code」<http://hourofcode.jp/>のアングリーバードに取り組みました。

児童は最初、パソコンを使わない活動にとまどったり、操作方法がわからず困惑したりする場面もありましたが、徐々になれ、論理的に思考しながら、楽しくプログラミング的思考について学ぶことができていました。アンプラグドとICT端末を使った学習の両方で行うことが効果的であることが実証できました。

また、この実践を通して通常学級、特別支援学級の児童の混在の中でもプログラミング的思考を育てる取り組みができることがわかりました。

(2) 特別支援学級でのプログラミング教育の支援（日常での実践をふまえて）

①学習活動として取り組み

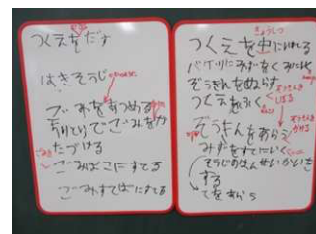
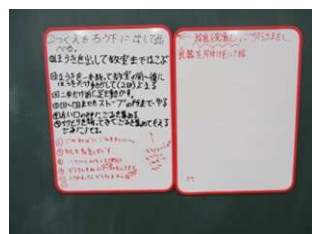
今年度は、自立活動の一環としてプログラミング教育に取り組みました。指導を通して特別支援教育での実践の可否についての検証をしました。活動のめあては「一つ一つの動作の順序、手順を考えて行動することができる。」「順序を紙に書いたり、プログラミングとして形にしたことで、動作の多さや複雑さを実感する。」としました。

指導計画については次の通りです。

学習指導計画（全4時間）

時	学習活動	留意点・評価
1	靴の紐の結び方を確認しよう	一つ一つの動作の順番を考えてスムーズに靴紐が結ぶことができる。
2	豆つかみやマット運動の前転を説明しよう	動きを考えて前転の説明ができる。
3	アングリーバードに挑戦しよう	自分の思った通りに動くようにプログラミングができる。
4	掃除の仕方を見直そう	教室掃除の手順と役割を振り返り、効率的に掃除ができる方法を確認することができる。

学年や知的発達に個人差のある児童にとってより取り組みやすくするため、順序や手順から論理的思考にアプローチする学習活動としました。また、児童の実態にあった形とするため、アンブラグドの学習を3時間、ICT端末を使用する学習を1時間としました。



②学習活動を終えて

自立活動として、プログラミング的思考を学び、その後児童は、話し合いの際や様々な学習活動の際に、①ものごとの順番を考えて取り組むこと、②手順を間違えると先に進まなくなること、③細かく必要なことを考えて動くことなどを意識するようになりました。実践の中で特別支援教育の中でのプログラミング的思考を学ばせることは有用であると実感しました。

3. おわりに

今年度石狩市プログラミング教育プロジェクトチームの一員として活動して参りましたが、今年度の取り組みを通し、特別支援教育でのプログラミング的思考を学ぶ実践の有用性を実感することができました。2020年での完全実施に向けて、課題はたくさんあると思います。次年度はより多くの現場の先生方とともにプログラミング教育の様々な場面での有効な実施方法について模索していきたいと考えています。

V. プログラミング教育

全体計画・年間指導計画

参考引用

大分県教育委員会の示す「全体計画（例）」

大分県教育委員会義務教育課 全体計画

URL: (<http://www.pref.oita.jp/site/gakkokyoiku/programing-zentai.html>)

相模原市のプログラミング教育のカリキュラム

北海道教育委員会. (2019). 「平成 30 年度プログラミング教育研修会 研修資料」

URL: (<http://www.dokyoi.pref.hokkaido.lg.jp/hk/kks/programming.htm>)

杉並区立天沼小学校の年間計画

江戸川区立東小松小学校の年間計画

(NPO法人) みんなのコード, (実践事例集) 「プロカリ」 年間計画事例集,

URL: (<https://procurri.jp/>)

V プログラミング教育全体計画・年間指導計画

プログラミング教育のねらいを実現するためには、各学校において、プログラミングによってどのような力を育てたいのかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、さらに、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列などを見直していくこと（カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むこと）が重要です。

1. 2019 年度の指導計画の作成

各学校では石狩市プログラミング教育推進プロジェクトチームで示された「2019 年度に実施しておくと思うと良いと思われる 3 つの単元」を踏まえつつ指導計画の作成と授業の実施を進めていきたい。

「2019 年度に実施したい 3 つの単元」（「プログラミング教育の手引き第 2 版」より）

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

A-① プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面
（算数第 5 学年）

A-② 身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面（理科第 6 学年）

A-③ 「情報化の進展と生活や社会の変化」を探究課題として学習する場面
（総合的な学習の時間）

※これら 3 つの単元は学習指導要領に例示があり「プログラミング教育の手引き第 2 版」にも記載されており、今後、新しい教科書の中にも掲載されていくものと考えられます。

2. 年間指導計画の作成の具体的方法

年間指導計画の作成にあたり、石狩市プログラミング教育推進プロジェクトチームで検討し、紅南小学校が試案した「石狩市立紅南小学校の指導計（案）」を参考としていただきたいと思います。

各学校では、以下の「2019 年度に実施したい 3 つの単元」のほかにも、本事例集に掲載している指導事例などを参考に、各学校それぞれの実情を踏まえ、プログラミングを実施する単元を追加し教科等横断的に計画的、組織的に取り組むことが望まれます。

3. その他の参考となる事例

既にいくつかの自治体や学校において、「プログラミング的思考」を含めた情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントに取り組んでいる例が見られます。

ここでは、石狩市立紅南小学校の年間指導計画（案）のほか、大分県教育委員会の全体計画、年間計画の例として相模原市のほか杉並区立天沼小学校、江戸川区立東小松原小学校の例を紹介します。各校での全体計画・指導計画を作成する上での参考として下さい。

一例として、相模原市教育委員会では、プログラミング教育によって育てたい資質・能力を、資質・能力の三つの柱に沿って、低・中・高学年の発達の段階に応じて、明らかにしています。その際、学習活動の前提となるコンピュータ等の操作技能の習得も考慮されています。なお、一部の学習活動については、学校の裁量に委ね、各学校・教師の創意工夫が促されています。各学年とも年間で3つの単元等でプログラミング教育に取り組むこととされており、無理なく取り組めるものとなっています。

(1) 石狩市立紅南小学校の「プログラミング教育年間指導計画」(案) 【校内研修資料より】

石狩市立紅南小学校 主幹教諭・長坂文彦

新学習指導要領の施行により、平成32年度より「プログラミング教育」が実施されます。まだ2年後、ではなく、もうすぐ始まる「プログラミング教育」とは何かを本校として定義しておきましょう。

- 「プログラミング教育」という教科が新しく増えるわけではありません。
- 「プログラマー」養成講座みたいなことをするわけではありません。
- 必ずPCやタブレットを用いた学習を行うわけではありません。

- 「プログラミング的思考」を育むこと。
- プログラムが情報社会を支えていることに気づき、コンピュータを用いてよりよい社会を築いていこうとする態度を育むこと。
- 各教科での学びをより確実なものにすること。

- ★「プログラミング的思考」というものを育てます！
- ★「プログラミング」ってすごいなって、気がつく！
- ★「コンピュータをつかって」社会に生かすぞ！
- ★教科の学習を、プログラミング的思考でより深めて学ぼう！

おおまかに述べるとこのようなことが「プログラミング教育」と呼ばれるものです。詳しくは、文科省が出している「小学校プログラミング教育の手引き（第一版）」をダウンロードしてお読み下さい！

では、「プログラミング的思考」とは何でしょう。手引きにはこう記してあります。

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、記号の組み合わ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。

求められる力に
分けて考えると、

- 問題を抽象化して理解する。(抽象化)
- 物事を分解して理解する。(分解)
- やるべきことを順序立てて考える。(アルゴリズム的思考)
- 最良の方法かどうかを評価・分析する。(評価)
- 方法をほかに置き換えて一般化する。(一般化)

結局、本校ではどんな力が必要かというと、

- ★問題の中から、大事なことだけを抜き出して捉える力。
- ★バラバラにしたことを並び替えて、問題を解決しようとする力。(シーケンス)
- ★バラバラにして並べたことから、繰り返しのパターンを見つける力。(ループ)
- ★バラバラにして並べたことから、分かれ道をみつける力。(条件分岐)
- ★うまくいっていないのはどこか、みつける力。
- ★こうした思考を他のことへ生かす力。

本校では、下記の4週類にてプログラミング教育を進めていきます。

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。

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：各学校の裁量により実施するもの（A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの）

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。

Cでは、3年生以上の「総合学習」の年間2時間の時数を取り、「さくらインターネット」の協力を得て、すすめていきます。

Dでは、4年生以上のクラブ活動の時間に、「プログラミングクラブ」を設置し、年間5時間程度のPCを用いた活動を行っていきます。

ABについては、次頁の年間計画表をもとに、各学年各教科において横断的に実施していきます。

また、学習の段階としては次の3つを基本として、各教科や総合学習において実行していきます。

- (1) アンプラグドプログラミング
- (2) ビジュアルプログラミング
- (3) フィジカルプログラミング

(1) PCは使わず、プログラミング的思考を育成していく。

または、プログラミングそのものを理解していく。

(2) PCを用いて、思い通りに命令し、画面上のキャラクターなどを操作していく。

(3) PCを用いて、思い通りに命令し、実際のものを操作していく。

<留意>

※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。

あくまでも、プログラミング体験を通して、思考力獲得のきっかけとするということです。また、教科をしかと学ぶためのことなのです。しかしながら同時に、PCのことを知ったり、わかったり、その仕組みを理解することはとても重要なことなのです。コンピューターの時代に育ち、コンピューターを活用することが当たり前の世の中にでるにあたり、「知らない」ではすまされないのです。PCは、願いを叶えてくれる魔法の箱なんかではありません。思い通りに操作し、クリエイティブな発想力を持ってして使いこなす日本人を育てるのが大きなねらいなのです。

「プログラミング教育年間指導計画」(案)

石狩市立紅南小学校 主幹教諭・長坂文彦

領域AB：年間指導計画

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
4月				<理科>① 電気のはたらき (実験手順)	<学活>① そうじのしかた	<学活>① そうじのしかた
5月			<総合>① 身の回りにあるコ ンピューターをさ がそう			
6月	<国語>① しらせたいことを かこう	<国語>① みんなの前で話そ う	<算数>① わり算	<総合>① プログラミング体 験1		
7月			<総合>① ロボットのお仕事		<体育>② マット運動	<総合>② 北海道の伝統文化 や自然災害
8月						
9月				<算数>① 二等辺三角形のか き方		<算数>① 拡大図と縮図
10月	<国語>① カードにかいてし らせよう		<社会科>① 工場で働く人と仕 事			
11月				<総合>① プログラミング体 験1		<家庭科>② 調理実習 調理の手順
12月		<算数>① 九九の表			<社会科>① 工業の今と未来	
1月	<算数>① どんなしきになる かな	<国語>① 作り方をせつめい しよう	<国語>① 中心場面を明らか にして書こう		<総合>② 多くの人に発信し よう	<理科>① 電気の①性質
2月				<音楽>① 音の組み合わせや 進み方を選んで音 楽をつくろう	<算数>① 円と正多角形	
3月						

「総合的な学習の時間」～さくらインターネット出前講座～

No	タイトル	プログラミング的思考のポイント	対象	PC 使用	学習のねらい
1	身の回りにあるコンピューターを探そう	コンピューターへの興味・関心	3年生	なし	自分の身の回りにコンピューターで制御された物がたくさんあることに気づき、それらがどう利用されているのかを知る
2	ロボットのお仕事	シーケンス（順次処理）	3年生	なし	身近な動作を細かい命令に分け、それを順に並べて意図した動作を表現できる
3	プログラミング体験1 （Hour of Code）	シーケンス プログラミングの基礎知識	4年生	あり	命令のブロックを並べると、画面のキャラクターが動くことを理解し、それを組み合わせて意図した動きを表現できる
4	プログラミング体験2 （Code Monkey）	シーケンス プログラミングの基礎知識	4年生	あり	コードを記述し、正しくプログラミングができた時に意図した通りに画面上のキャラクターが動くことを体験する
5	円と正多角形（プログラム）	単元の理解 シーケンス プログラミングの基礎知識	5年生	あり	プログラミングでキャラクターに図形を描かせることを通じて、円と正多角形の性質をより深く理解し、さらにプログラミングの特性の利用についても考える
6	電気の性質（micro:bit）	単元の理解 シーケンス プログラミングの基礎知識	6年生	あり	照明の省エネを実現する手段を考え、センサーをプログラミングで制御することを通して電気の性質や働きを理解を深める

領域D：「プログラミングクラブ」の設置と実施

○年間実施回数 7回（計画反省、含む）

○活用機器 ウィンタブ

○内 容

- ・プログラミング学習（用語学習、基本的なプログラミング概念）
- ・実施演習（『スクラッチ』活用）
- ・基本操作、テーマに沿ったプログラム

○対 象

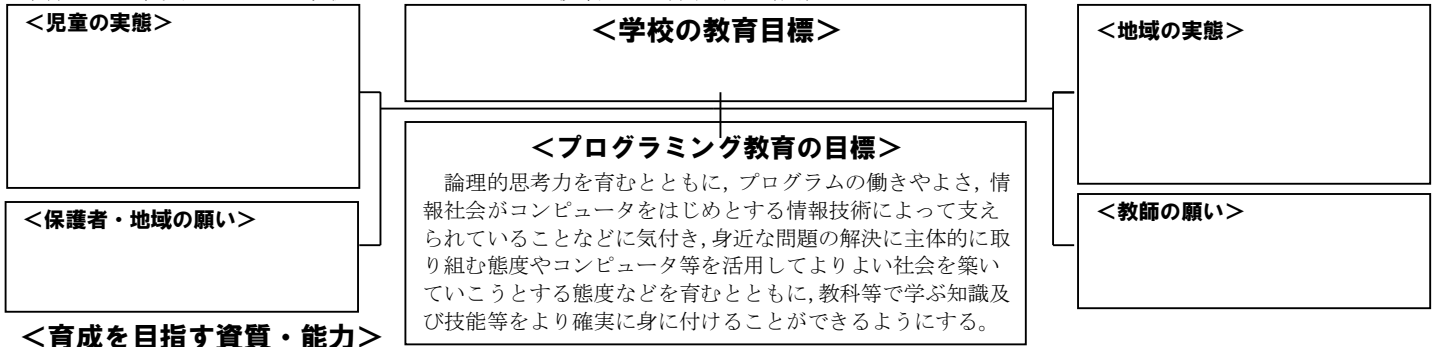
- ・4～6年生の希望児童

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						

（２）大分県教育委員会の示す全体計画（例）

平成〇〇年度 〇〇小学校プログラミング教育 全体計画（例）

大分県教育委員会の HP より



観点	観点的説明	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ことを体験しながら		
		低学年	中学年	高学年
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。	・問題の解決には必要な手順があることが分かる。	・問題解決の手順はさまざまに工夫することができることが分かる。 ・身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付く。	・問題解決の手順を論理的に組み立てることのよさが分かる。 ・体験を通して、プログラムの働きやよさ、情報技術が社会を支えていることに気付く。
思考力、判断力、表現力等	発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成する。	・はじめ、中、終わりの構成を考えて伝えたいことをまとめる。 ・事柄や意図する一連の活動の順序に沿って構成や組み合わせを考える。	・意図する一連の活動を実現するため、どのような動きの組み合わせが必要かを考える。 ・内容の中心を明確にし、まとまりをつくらせたり、自分の考えと理由の関係を明確にしたりしてまとめる。	・問題の解決に必要な情報を、視点を定めて分類したり多面的に検討したりする。 ・意図する一連の活動を実現するため、動きの組み合わせや意図した活動に近づく改善策を考える。
学びに向かう力、人間性等	発達の段階に即して、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。	・自分たちの身の回りの情報機器に親しみ、すすんで利用しようとする。 ・友達と協力して活動に取り組む。	・身の回りにはさまざまな情報機器が利用されていることに気付くとともに、目的に応じて利用しようとする。 ・課題の解決に向け、粘り強くやり抜こうとする。	・身の回りの情報機器を、問題の解決や意図、目的に応じて適切に利用しようとする。 ・情報技術のよさや価値を社会や自らの将来に関連付けて考える。

<関連する各教科等の力：「考えるための技法」を適宜活用・発揮しながら>

国語科	社会科	算数科	理科	生活科	音楽科
○筋道を立てて考える力 ○情報活用に関する知識や技能 ○情報を多面的・多角的に精査し構造化する力 ○文や文章を整える力 ○情報を編集・操作する力 ○話や文章を構成する力など	○社会的事象に関する情報を適切に集める・読み取る・まとめる技能 ○思考・判断したことを適切に表現する力 ○社会に見られる課題を把握して、社会への関わり方を選択・判断する力 など	○日常の事象を数理的に表現・処理する技能 ○日常の事象を数理的に捉え、見通しをもち筋道を立てて考察する力 ○数学的に考えることや数理的な処理のよさに気付く、算数の学習を進んで生活や学習に生かそうとする態度など	○自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性の理解 ○事象を比較、関係付け、条件制御、多面的に考え捉える力 ○根拠に基づき判断し表現する力 ○問題解決の過程に関してその妥当性を検討する態度 など	○比較・分類・関連付けたり、視点をええたりして対象を捉える力 ○試したり、見立てたり、予測したり、見通しを持ったりして創り出す力 ○伝えたり、振り返ったりして表現する力 など	○自分で音楽表現をしたり友達と一緒に音楽表現をしたり、自分の思いや意図を音楽で表現したりする力 ○音楽に関する知識や技能を活用して音楽表現を工夫し、どのように表すかについて思いや意図を見出す力 など
図画工作科	家庭科	体育科	特別活動	外国語活動	総合的な学習の時間
○表したいことに合わせて材料や用具を使い、表し方を工夫して創造的につくったり表したりする技能 ○造形的なよさや美しさ、表したいことや表し方などについて創造的に発想や構想する力 ○つくりだす喜びを味わい、楽しく豊かな生活を創造しようとする態度 など	○実習や観察・実験、調査、交流活動の結果等について、考察したことを根拠や理由を明確にして分かりやすく表現する力 ○日常生活課題について様々な解決方法を構想し、実践を評価・改善し表現する力 など	○特性に応じた各種の運動の行い方及び身近な生活における健康・安全についての理解 ○基本的な動きや動作に関する技能 ○自己の課題を見付け、その解決に向けて思考し判断したことを他者に伝える力 など	○所属する多様な集団や自己の生活上の課題を見いだし、解決のために話し合い、合意形成を図ったり、意思決定したり、人間関係をよりよく構築したりする力 ○集団で活動する上での困難を乗り越えるためには何が有効かという理解	○コミュニケーションを行う目的・場面・状況等に応じて、情報や考えなどを表現する力 ○身近で簡単な事柄について、音声で慣れ親しんだ語彙や基本的な表現を読んだり、語順を意識しながら書いたりして表現する基礎的な力 ○言語の働き、役割に関する理解 など	○課題解決を目指して、事象を比較したり、関連付けたりして考える力 ○相手や目的、意図に応じて分かりやすくまとめ、表現する力 など

<道徳教育及び道徳科との関連>

- ・道徳的価値が大切なことなどを理解し、様々な状況下において人間としてどのように対処することが望まれるか判断する力（道徳的判断力）
- ・人間としてのよりよい生き方や善を指向する感情（道徳的心情）
- ・道徳的価値を実現しようとする意志の働き、行為への身構え（道徳的实践意欲と態度）
- ・情報モラルについての学習

<各団体等との連携>

ICT 支援員	市民ボランティア	大学・企業等	NPO 法人	学校放送番組
---------	----------	--------	--------	--------

<活用する情報機器等>

- ・タブレット端末
- ・センサー付き教育用車型ロボット
- ・センサー付き教育用信号機
- ・教育用球形ロボット
- など

(3) 相模原市立小学校のプログラミング教育のカリキュラム (表1)

学年	学期	教科等	内容	育成するプログラミング教育の資質・能力			コンピュータ操作等のスキルの習得
				知技	思判表	学向力	
1	1						・マウスを使ってアイコンを選択する。 ・ソフトウェアを起動、終了する。
	2						
	3						
2	1						・キーボードで文字を入力する。 ・検索エンジンにキーワードを入力する。
	2						
	3						
3	1						・ローマ字入力をする。 ・文書処理や表計算のソフトウェアが使用できる。 ・作成したファイルを保存、印刷できる。
	2						
	3						
4	1						・フォルダにデータをコピー、保存する。 ・表計算ソフトを利用し、情報を表にまとめる。
	2	算数	およその数	△	△	△	
	3						
5	1						・目的に応じたソフトウェアを選択する。 ・プレゼンテーションソフトウェアを利用して発表する。 ・作成したファイルを記憶媒体に保存する。
	2	算数	偶数と奇数	△	○	△	
	3	算数	多角形の作図	△	○	△	
6	1						・ソフトウェアを利用し、メディアを統合した資料をつくる。
	2						
	3	理科	電気の利用	○	○	○	

学期に1回は、プログラミング教育の実践を行うことを目的としたカリキュラムマネジメントを行う。

プログラミング教育で育てる資質・能力をバランスよく育成できるように示した方が良い。

プログラミングを行うためには、コンピュータ操作のスキルの習得も欠かせないため、そのことを示したほうがよい。

表2 相模原市立小学校のプログラミング教育のカリキュラムの作成例

学年	学期	教科等	内容	育成するプログラミング教育の資質・能力			コンピュータ操作等のスキルの習得
				知技	思判表	学向力	
1	1	生活	コンピュータを使おう	○	△	○	・マウスを使ってアイコンを選択する。 ・ソフトウェアを起動、終了する。
	2	生活	デジタルカメラを使おう	○	△	○	
	3	国語	お店の人とお客さんの話し方を考えよう	△	○	△	
2	1	生活	インターネットを使おう	○	△	△	・キーボードで文字を入力する。 ・検索エンジンにキーワードを入力する。
	2	図工	動く魚をかこう	△	○	△	
	3	音楽	音をつなげて音楽をつくらう	△	○	○	
3	1	総合	ものを動かすプログラミングを体験してみよう	○	○	○	・ローマ字入力をする。 ・文書処理や表計算のソフトウェアが使用できる。 ・作成したファイルを保存、印刷できる。
	2	算数	分と秒の関係の規則性を学ぼう	○	△	△	
	3	国語	物語のつづきをかこう (ローマ字の学習と併せる)	○	△	△	
4	1	理科	天気の様子	△	△	△	・フォルダにデータをコピー、保存する。 ・表計算ソフトを利用し、情報を表にまとめる。
	2	算数	およその数	○	△	△	
	3	国語	レポートをつくらう	△	○	○	
5	1	総合的な学習の時間	自動販売機	○	○	○	・目的に応じたソフトウェアを選択する。 ・プレゼンテーションソフトウェアを利用して発表する。 ・作成したファイルを記憶媒体に保存する。
	2	社会	自動で追突防止をする自動車を開発しよう	△	○	○	
	3	算数	多角形の作図	○	△	△	
6	1	総合的な学習の時間	福祉に関する探究活動	○	○	○	・ソフトウェアを利用し、メディアを統合した資料をつくる。
	2	総合的な学習の時間	福祉に関する探究活動	○	○	○	
	3	理科	電気の利用	○	○	○	

(4) 杉並区立天沼小学校の年間指導計画

情報教育（プログラミング的思考・情報モラル）年間計画

	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年
教科 プログラミング 的思考を 育てる	生活科 ルビィの冒険	国語科 ペッツでことば集め	算数科 ペッツで計算練習	音楽科 わらべうたで音楽づくり	算数科 正多角形	理科 電気でくらし
総合的な 学習の時間 安心・安全で 快適な ICT活用	ルビィ	ペッツ	ビスケット	アワーオブコード スクラッチ	We Do ギゴ	
学校活動 道徳 情報モラルを 高める	学校活動・道徳 ●「生活を見直そう」 ●「使いすぎていないかな」 ■「やくそくやきまりをまもる」 ■「人のつくったものを大切に」		総合・学校活動・道徳 ●「使いすぎていないかな」 ●「これって悪口」 ■「パスワードはひみつの合言葉」 ■「未読のままのメッセージ」		総合・学校活動・道徳 ●「自分と相手とのちがいを」 ●「使いすぎていないかな」 ●「これって悪口」 ■「SNS での悪わめトラブル」 ■「危険なクリック！ 提示板のわな」	
				SNS 東京ノート(●)		
				あんしん・あんぜん情報モラルオンライン(■)		

平成29年度 天沼小学校「プログラミング」年間指導計画（※初年度バージョン）案

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1年							ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」① 「日常生活の中に落とし込んだ順次①」		ペットを動かそう3時間 ①基本操作の確認 ②「順次」に関する課題 ③「順次」に関する発展的な課題			
2年							ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」① 「日常生活の中に落とし込んだ順次①」		ペットを動かそう3時間 ①基本操作の確認 ②「順次」に関する課題 ③「順次」に関する発展的な課題			
3年						ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」1時間	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「回復」1時間	ビスケット・アワー2時間 ①基本操作とプログラム方法 ②絵にあったプログラムする。	ペットを動かそう2時間 ①基本操作の確認と「順次」に関する課題 ②「回復」に関する課題		スクラッチ 3時間 ①基本操作の確認 ②③自らのテーマに沿ったプログラム	
4年						ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」1時間	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「回復」1時間	ビスケット・アワー2時間 ①基本操作とプログラム方法 ②絵にあったプログラムする。	ペットを動かそう2時間 ①基本操作の確認と「順次」に関する課題 ②「回復」に関する課題		スクラッチ 3時間 ①基本操作の確認 ②③自らのテーマに沿ったプログラム	
5年						ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 2時間 ①「順次」「回復」「条件付き回復」 ②「分岐」「同期」「アルゴリズム」	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 2時間 ①「順次」「回復」「条件付き回復」 ②「分岐」「同期」「アルゴリズム」	スクラッチ 3時間 ①基本操作の確認 ②③自らのテーマに沿ったプログラム	We Do 4時間 ①②指定された動き(目的)に応じて、プログラムを作り、機械を動かす。 ③④自分たちで、動きや目的を考え、プログラムを作り、機械を動かす。			
6年						ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 2時間 ①「順次」「回復」「条件付き回復」 ②「分岐」「同期」「アルゴリズム」	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 2時間 ①「順次」「回復」「条件付き回復」 ②「分岐」「同期」「アルゴリズム」	スクラッチ 3時間 ①基本操作の確認 ②③自らのテーマに沿ったプログラム	We Do 4時間 ①②指定された動き(目的)に応じて、プログラムを作り、機械を動かす。 ③④自分たちで、動きや目的を考え、プログラムを作り、機械を動かす。			
こども						ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」1時間 「回復」1時間 「分岐」1時間 「同期」1時間 「アルゴリズム」1時間	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」1時間 「回復」1時間 「分岐」1時間 「同期」1時間 「アルゴリズム」1時間	ルビイの冒険&NHK for School (ジェイソン) 「順次」1時間 「回復」1時間 「分岐」1時間 「同期」1時間 「アルゴリズム」1時間	ペットを動かそう2時間 ①基本操作の確認と「順次」に関する課題 ②「回復」に関する課題			
プログラミング (教科の中でプログラミングの活用) We Do ○指定された動き(目的)に応じて、プログラムを作り、機械を動かす。 ○自分たちで、動きや目的を考え、プログラムを作り、機械を動かす。 ビスケット (p c) 入門編で、動きを楽しむプログラム体験ができる。 スクラッチ (p c) 基本の命令を組み合わせながら、自由に動きが作れる。 プログラム (p c) スクラッチの教科版。 5年後半からの取り組み可。												

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1年						SNS東京ノートを使って 【2時間】 「生活を送るそう」(安全への知識) ・生活の中での危険に気付く。 ・公共の場でのルールやきまりについて考える。 「使いつぎていけないかな」(安全への知識) ・時間に着目して、ゲームやネットの「使いつぎ」について考える。 ・友達と比較することで、「自分も使いつぎていい」という自覚を促す。 ・友達と出かけることで、「自分も使いつぎていいかも」しれない」という自覚を促す。			あんしん・あんぜん情報モラルオンラインを使って 「やくそくやきまりをまもる」(情報社会の倫理・安全への知識) ・コンピュータを使う場合に、決められた約束や決まりを守ることができるようになる。			
2年	SNS東京ノートを使って 【2時間】 「使いつぎていけないかな」(安全への知識) ・主人公の行動に着目して、ゲームやネットの「使いつぎ」について考える。 ・友達と比較することで、「自分も使いつぎていい」という自覚を促す。 「自分と相手とのちがいは」(情報社会の倫理) ・同じ言葉でも、人によって感じ方が違う言葉があることに気付く。					SNS東京ノートを使って 【1時間】 「るすばんをしていた時のきこ」(安全への知識) ・顔が見えない場合は、もしかしたら、自分が想像している人とは違う場合があることに気付く。 ・電話番号や名前などを教えず、断る方法を考える。			あんしん・あんぜん情報モラルオンラインを使って 【1時間】 「人のつくったものを大切に」(情報社会の倫理) ・人のつくったものには、目に見えない価値や思いが込められている場合があることを知る。 ・人のつくったものを大切にできるようになる。			
3年	SNS東京ノートを使って 【2時間】 「使いつぎていけないかな」(安全への知識) ・時間に着目して、ゲームやネットの「使いつぎ」について考える。 ・使いつぎにより、生活にどんな影響があるかを考える。 「自分と相手とのちがいは」(情報社会の倫理) ・同じ言葉でも、人によって感じ方が違う言葉があることに気付く。 ・文字だけで伝えると、感情が伝わりにくいため、誤解されやすいことに気付く。					SNS東京ノートを使って 【1時間】 「ゲーム中の友達」(情報社会の倫理) ・顔が見えない場合は、自分が想像している人とは違う場合があることに気付く。 ・相手が自分が想像している人とは違う場合、どんな危険性があるかについて考える。			あんしん・あんぜん情報モラルオンラインを使って 【1時間】 「パスワードはひみつのはか」(情報セキュリティ) ・パスワードがどういふものかわかる。 ・パスワードが情報社会で大切なものであることを知る。 ・パスワードの原則を知り、適切な管理ができるようになる。			
4年	SNS東京ノートを使って 【2時間】 「使いつぎていけないかな」(安全への知識) ・主人公の行動に着目して、ゲームやネットの「使いつぎ」や「適切な行動」について考える。 ・使いつぎないためのルールを考える。 「これって悪口」(情報社会の倫理) ・相手の顔が見えないと、同じスタンプ(イラスト・絵文字)でも、人によって感じ方が違うことに気付く。					SNS東京ノートを使って 【1時間】 「写真を送ってどきどきしたら」(安全への知識) ・「写真を送って」と言われた時、心の中でどのような迷いが生じるかを考える。 ・自分の写真を送ってしまった場合、どんな危険性があるかについて考える。			あんしん・あんぜん情報モラルオンラインを使って 【1時間】 「友達のままのメッセージ」(情報社会の倫理・法の理解と遵守) ・相手からのメッセージの返答や反応がなくとも、冷静になって相手の状況を考えることができるようになる。			

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
5年	SNS東京ノートを使って 「自分と相手とのちがいを」(情報社会の倫理) ・同じ言葉でも、人によって感じ方が違う言葉があることに気付く。 ・文字だけで伝えると、感情が伝わらないので、誤解されやすいことに気付く。 ・動画サイトにはまってしまったら、(安全への知恵) ・動画サイトには見る人を夢中にさせるたくさんの工夫があることに気付く。 ・動画サイトの工夫によって、自分が「夢中にさせられている」ことに気付く。 ・家庭のルールや動画を視聴する環境の見直しを行うことの重要性について考える。											
6年	SNS東京ノートを使って 「自分と相手とのちがいを」(情報社会の倫理) ・同じ言葉でも、人によって感じ方が違う言葉があることに気付く。 ・文字だけで伝えると、感情が伝わらないので、誤解されやすいことに気付く。 ・アプリをダウンロードする時は、(安全への知恵・情報セキュリティ) ・アプリの中には、スマートフォン内の個人情報を含むことを目的としたものもあるため、ダウンロードする前には必ず保護者に確認をとる重要性について考える。 ・ダウンロードする場合には、販売元や説明内容、レビューの件数などを確かめるとともに、パソコンと同じようにスマートフォンにもウイルス対策ソフトをインストールしておくことの重要性について考える。											
こだま	SNS東京ノートを使って 「生活を豊かにしよう」(安全への知恵) ・生活の中で危険に気付く。 ・公共の場でのルールやきまりについて考える。											

(5) 江戸川区立東小松原小学校の平成30年度 情報教育 (プログラミング的思考・情報モラル)年間計画 (案)

江戸川区立東小松原小学校

	1年	2年	3年	4年	5年	6年
基本的な操作・創作	生活科・図画工作 パソコン室の使い方(1) マウスの基本操作(1) ジャストスマイル(2) 絵(1)、名刺づくり(1)	生活科・図画工作・国語科 ソフトキーボード入力(1) ジャストスマイル(1～2) 絵、招待状など	国語科:ローマ字(4～5) タイピング練習 ・インターネット検索	※ローマ字入力ができるように授業開始5分間は入力練習するなどして習熟を図る。 ジャストスマイル プレゼンテーションソフト		
	国語 算数	理科資料集(生活科)	理科・社会(調べ学習)	理科(月や星)・社会(都道府県)	理科・社会・英語	理科・社会・英語
プログラミング的思考	国語科 順序立てて考える力伝える力を育てる 例「見つけたことをしらせよう」 「本をしようかいしよう」 「学校のことをつたえよう」 「いきもののことをせつめいしよう」		体育 繰り返しの運動や回数などを考えダンスで表現する	家庭科 複数の料理を作る手順や計画を立て、効率よく行う	算数 プログラムで計算をしたり、図形を描いたりする 「倍数・公倍数」「正多角形」「平均」	理科 プログラムを工夫して機械を制御する 「電気の利用」
			算数 プログラミングに触れ、慣れる 「図形を描く」	理科・算数 自分の意図したことをプログラムで行う 「動く絵を作る」 「信号機を作る」	社会 プログラムでロボットを動かす「わたしたちの生活と工業生産」	
			【音楽】音楽づくり			
			【フローチャート】各教科の中で必要に応じて活用。			
			【図画工作】「ビスケット」(検討中)			
情報モラル	● SNS東京ノート					
	「くまさんのおちやかい」	「教えていいのかな」	「おそろしいゲーム依存」 「新関係」	「守りたい自分の情報」 「かわいくない」	「ロレンゾの友達」 「知らない間のできごと」 「参考にするだけなら」 「だれかをききつける機械ではない」	「食事のメール」 「情報について考えよう」
	【全学年】情報モラルに関する講演会(生活指導部)					

参照) アンブラグド教材
プログラミング言語
制御教材
ルビのぼうけん
スクラッチ
「プログラマー」
「ambol」
検討中：ビスケツ)

※2018年 7月 18日時点 変更になる場合があります 参考) ラインズ株式会社 杉並区立天沼小学校の年間計画