

相模原市の プログラミング教育の取組

相模原市教育センター

●今日の内容

- 1 相模原で行われている授業を紹介します
- 2 きっと授業づくりはここがポイント
- 3 全校で実践するための学校、行政の工夫
- 4 相模原市が考えるカリキュラムづくりのヒント(案)

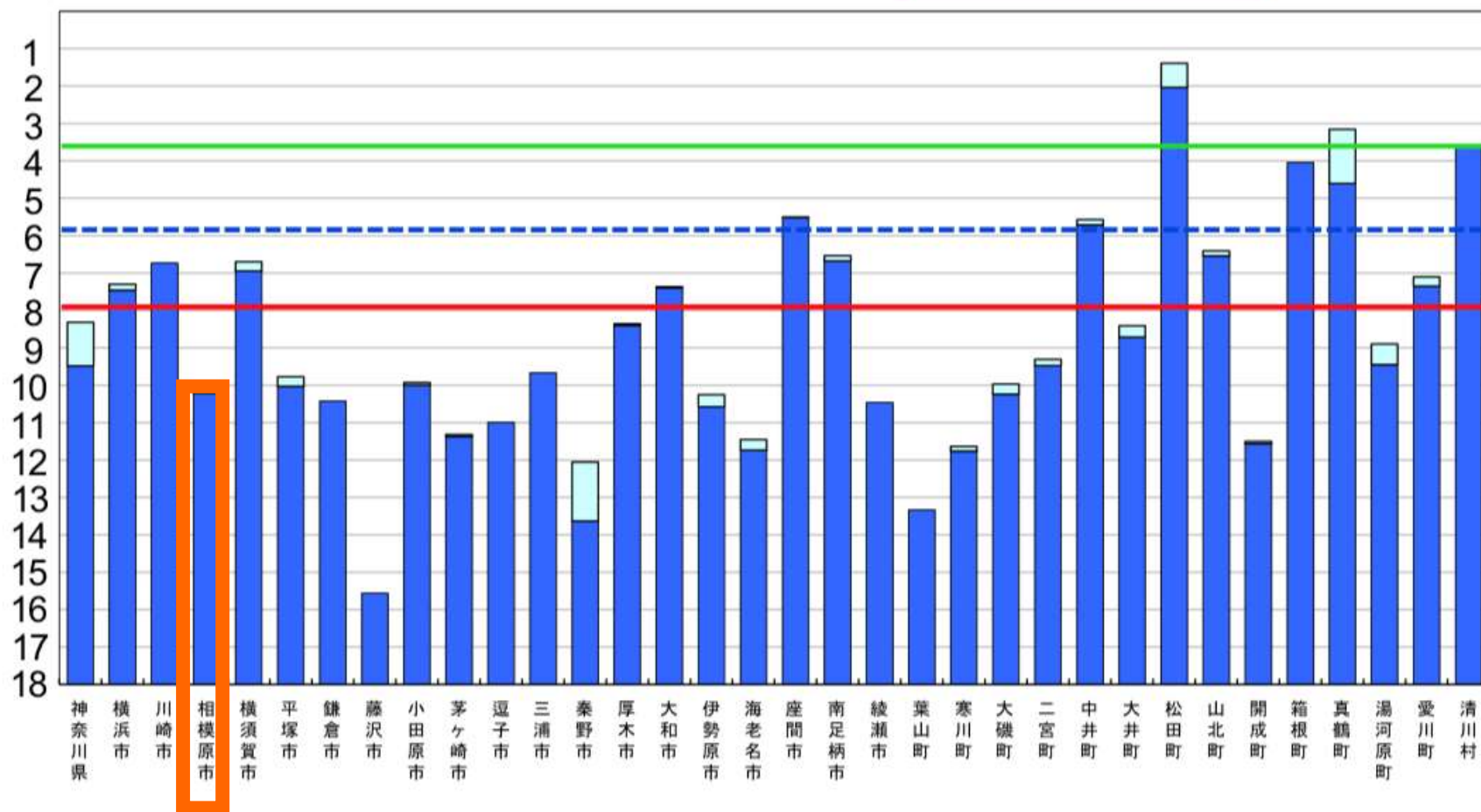


話の前に… 相模原市の現状

●相模原市のICT整備状況は全国平均に比べ苦戦しています！

平成28年度
教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数

(人/台)



今日の内容

- 1 相模原で行われている授業を紹介します
- 2 きっと授業づくりはここがポイント
- 3 全校で実施するための学校、行政の工夫
- 4 相模原市が考えるカリキュラムづくりのヒント(案)

1 授業の実際と授業づくり

(1) 平成30年度12月までに実践された授業(教育委員会が見学等して把握)

小1	①学活 ロボットと友達 になろう	シューティングゲームをつくろう／卵をクリックしたらひよこが生 まれるアニメをつくろう／学校キャラクタをプログラミング、など				
小2	②国語 スイミーのつづ きを表そう	③国語 カンジーはかせ の大はつめい	④生活 あったらいいこ んなおもちゃ			
小3	海の世界に魚を泳がせる、など					
小4	⑤算数 およその数の 表し方	⑥国語 研究レポートを かこう	⑦理科 空気のあたたま り方	プログラミングの体験／Scratchをはじめよう ／壊れた魚を動かせ／自動販売機、など		
小5	⑧社会 私たちの食生 活を考えよう	⑨算数 偶数と奇数	⑩家庭 明るくあたたか く住まう工夫	⑪算数 比べ方を考えよ う	⑫算数 正多角形の作 図	自動扇風機をつくろう／ドラゴン をたおせ／micro:bit／すずめ追 い払い機／イルミネーション／単 位当たりの量／工業生産、など
小6	⑬社会 災害に強いまち をつくろう	⑭理科 わたしたちの生 活と電気	⑮算数 並び方と組み 合わせ方	⑯理科 自然と共に生き る	壊れた魚を動かせ／自動販売機／シューティング ゲーム／マックス農場に雨を降らせろ／プログル平 均値コース・公倍数コース／自動稲刈機、など	
中1	自動運転車のプログラムを制作しよう					
中2	⑰技術双方向 ソシャゲの問題 解決をしよう！	⑱技術計測・制御 タッチパネル式 自動販売機	技術計測・制御 惑星探査機でサ ンプルリターン	技術計測・制御 月面探査ロー バ	※点線の枠内は教育センターが 授業実施に関わっていないもの (ICT支援員等からの報告)	
中3	技術計測制御 自動改札機	⑲技術計測・制御 踏み切り				

4



ロボットと友だちになろう

ロボットを使った迷路クイズの作成をする中で、論理的思考を身に付けるとともに、友だちと協力し、クラスみんなで仲良くなることを目指します。



※作成したプログラム例

使用言語
アリロ
(アーテック)
教室の床に
カードを並
べグループ
で制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

仲良く助け合い学級生活を楽しくするとともに、日常の生活や学習に進んで取り組もうとする態度を育てる。

導入

○学習課題の確認

ロボットといっしょに みんながなかよくなれるようにしよう。
そのためにグループごとにクイズをつくるよ。



展開

①スタートとゴールを決めよう

②つかうパズルをえらぼう

(まい) (まい) (まい)

このクイズのレベルは
(1・2・3・4・5) だよ

●考えるクイズの概要

- ①4×3マスのステージのスタートとゴールを決め、ワークシートに書き込む
- ②実物を使ってスタートからゴールまでの迷路を考え、使ったパズルカードの種類とその数だけワークシートに書き込む
- ③クイズの難易度を決める

プログラ ミングの 体験

○友だちに問題を出すためのコースを協力して考える

○他グループの考えたクイズのコースを試行錯誤しながらつくる



まとめ

○まとめ

ワークシートに本時の振り返りを書く。
「今日の活動を通して、みんな仲良くなれましたか？」

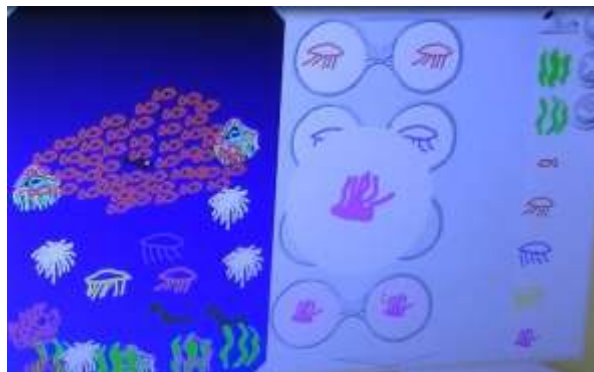
クイズをかんがえるのはむずかしかったけれど、みんなでなかよくできました。

●実践授業の展開例●



スイミーのつづきを表そう

自分が想像した文章をアニメーションのプログラムを表す活動を通して、たとえを表すことばを使った文の工夫したかきかたを体験的に学びます。



※作成したプログラム例

使用言語
Viscuit
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

本時の目標

自分の作品に対する感想を持ち、さらに友だちと感想を伝え合うことができる。

導入

○学習課題の確認

スイミーの話の続きをアニメーションで作って、感想を伝え合おう



展開

プログラミングの体験

○自分の書いた物語の文章をもとにしてアニメーションをつくる



○ペア同士で物語の続きを発表してアニメーションを見せ合い、感想を伝え合う

プログラミングのすごさではなく、たとえを表すことばをうまく表現できているか、について感想を述べあいます。



○数人が物語の続きを朗読しながらアニメーションを見せる

たとえをあらわす言葉表現するのに、どんな工夫をしたのか、についても発表します。



まとめ

○まとめ

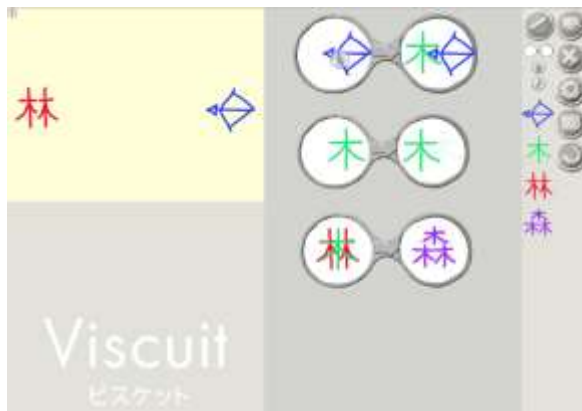
活動を通して、できるようになったことや分かったこと、楽しかったこと、次にやってみたいことなどをふりかえる。

「ゆらゆらとぎんいろにひかっている」をうまくひょうげんできたよ！



カンジーはかせの大はつめい

自分の書いた漢字やその部品を動かし、漢字や熟語を作る活動を行うことで、楽しみながら何度も漢字を書いたり、読んだりできる場面を設定します。



使用言語
Viscuit
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

※作成したプログラム例

本時の目標

合体漢字作りを通して、漢字に興味をもち、漢字がいくつかの部品から構成されていることに気付く。

導入

○学習課題の確認

合体漢字をつくろう！
・教員のつくった見本を見て、どのような動作をするプログラムをつくるのか、理解する。



展開

プログラミングの体験

○「Viscuit」を使い、合体漢字作りに取り組む

作りたい合体漢字は、前時までに考えてノートに書き残しておくことで、活動にスムーズに取りかかることができるようにする。



○つくった合体漢字を見合う

・「立」と「日」を合体して「音」を作ったよ。
・「木」と「木」を合体して「林」を作ったよ。



まとめ

○まとめ
いくつかの漢字を例示し、なんの漢字の組み合わせでできているかを考える。

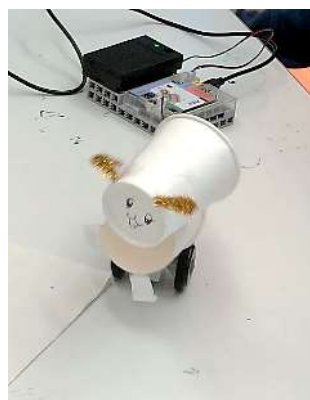
わたしと同じぶひんを使ったのに、ちがうかんじをつくったともだちがいたよ。

●実践授業の展開例●



あったらいいな!こんなおもちゃ

「電子玩具」づくりを通して、試行錯誤の力を身に付けるとともに、何気なく使っている、スイッチを押すと光や音が出たり動くもののしくみに気付きます。



使用言語
アーテック
ブロック
(Studuino)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

※作成したおもちゃの例

本時の目標

自分の願いどおりに動くおもちゃのプログラミングを通して、試行錯誤して課題解決に取り組み、電子玩具のしくみに気づく。

導入

○学習課題の確認

プログラミングで、自分が考えたおもちゃを動かしてみよう。



展開

プログラミングの体験

○説明書をもとに電子ツールを組み立て、おもちゃの動きをプログラミングをする

- ・モーターで動かしたいな。
- ・ブザーで音を鳴らしたいな。
- ・明かりをつけたいな。
- ・ボタンを押したら、光ったり、音楽が演奏されるようにしたいな。



○自分がつくったおもちゃを発表する

何人かの児童に、できたおもちゃと、そのプログラムを説明してもらう。



まとめ

○まとめ

おもちゃづくりを通して「身の回りのおもちゃがどんなしくみのだろう」という、あなたたちの疑問はどうになりましたか。

つくっている人は、どうやって組み合わせたらいいかなど考えていると思いました。

●実践授業の展開例●



およその数の表し方

制作した「入力した数を四捨五入する計算プログラム」を活用し、概数の範囲を自分で確認する活動を通して、もとの数の範囲や、以上、以下、未満を理解します。



※作成したプログラム例

使用言語
Scratch2.0
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

本時の目標

「以上」「未満」「以下」の意味を理解する。

導入

○学習課題の確認

およそ 12 cm のえんぴつは、何cmから何cmの間の長さでしょうか。



展開

プログラミングの体験

○四捨五入するプログラムを制作する

個々にScratch2.0で制作する。



○自分が調べたい数が、およそ12 cmの長さかどうか、プログラムを使い確認する

12.41はどうだろう？ 11.51はどうだろう？
12.4999999999はどうなんだろう？



○確かめた数を皆で共有する

数直線上などに、調べた数を並べると、数字を使ってうまく範囲を表せないことに気付く。



まとめ

○まとめ

四捨五入の考え方で、もとの数のおおよその範囲を求められます。この範囲は「○以上、○未満」と表します。

遊園地のアトラクションの身長制限などで「以上」が使われていました。

●実践授業の展開例●



研究レポートをかこう！

調査の対象としてプログラミング教材を活用し、その過程で世の中のプログラムを見つける、さわる、つくってみる体験を行います。



※プログラミング体験の様子

使用言語
レゴ
WEDO2.0
タブレットPC
でグループ
で制作

単元の目標 相手や目的に応じ、調べたことが伝わるように、段落相互の関係などに注目して文章を書く能力を身に付けさせるとともに、工夫しながら書こうとする態度を育てる。

導入

○学習課題の確認

メーカーから児童へ依頼
「プログラミング教材を使って遊び、学んだことを報告文にしてほしい」

○報告文の型の確認



展開

プログラ
ミングの
体験

○グループで協力し、報告文を書くための調査・収集を進める

- ・グループごとにレゴWEDO2.0を、自由に使う。基本は、アプリ内に用意されたいくつかのプロジェクトから1つを選び、取り組む。
- ・制作したいものを自由に考え、実現に取り組んでもよい。



○自由に使い、学んだことを各自書き出し、皆で共有する。

- ・各自でレポートにまとめるために必要な情報として、体験から学んだことを文字に起こし、記録を残す。
- ・そのことを皆で共有する。

まとめ

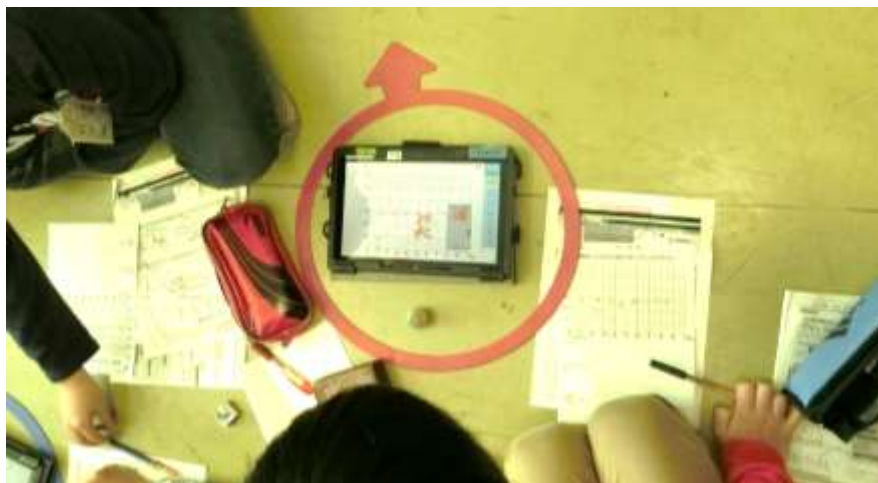
○報告文の作成

○報告文の発表会

○報告文をメーカーに送付

災害は、急に起こるので、センサなどが必要なことがわかった。

●実践授業の展開例●



空気のあたたまり方

温度センサをプログラムで制御し、一定時間ごとに正確な計測データの取得と記録を行うことで、実験の考察をより深いものにします。



使用言語

「Linking」のブロックを追加したScratch2.0(オフライン版をインストール)及びSizuku THA

PC教室のノートPCで個々に制作後タブレットPCで使用

※「Linking」は、株式会社NTTドコモの登録商標です

本時の目標

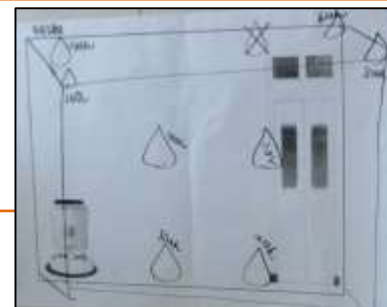
空気の温度を測定するプログラムを用いて、部屋の空気のあたたまり方を調べ、その過程や結果、気づきを記録している。

導入

○学習課題の確認

空気は、どのようにあたたまっていくのだろうか。

・仮説は事前に立て、各グループごとに受け持つ計測場所を決める。



展開

プログラミングの体験

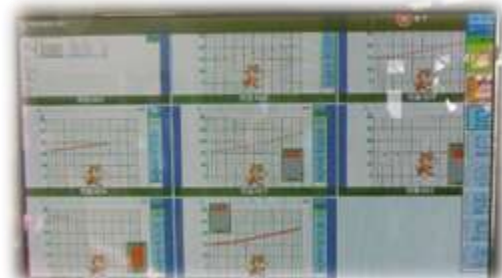
○個々にノートPCで、実験用プログラムを制作する

○実験に使うプログラムを班で1つ選美、タブレットPCに転送する



○制作プログラムで実験用の別教室の温度の変化を測る

・温度を下げた別教室で部屋のストーブを点け、プログラムを一斉に実行し、10分間データを記録する。



まとめ

○まとめ

今日の実験は、金属や水のあたたまりかたの実験となにがちがってましたか

そういえば家のお風呂も、コンピュータで温度を測っているなあ。

●実践授業の展開例●



私たちの食生活を考えよう

「農作業等の自動化」モデルのプログラミングという、体験的な活動を通して、技術の視点から食糧生産の今後を自分なりに考える態度を養います。



使用言語
レゴWEDO2.0
Scratch2.0と
Shizuku THA
(docomo)
タブレットPCで
グループで制作
MESH(SONY)
の実践事例もあり

※完成した機械モデル。発芽に適した温度や湿度になると、自動的に種をばらまきする。(実物はもっと巨大な想定)

本単元の目標

技術の向上に着目し、プログラミングの体験を通して、食料生産に関わる人々の工夫や努力を捉え、その働きを考え表現できる。

導入

○単元のまとめの学習を行う(2H)

児童は「国内で安定生産できないこと」を問題として発見

○安定生産するために機械化できることを考える(1H)

問題を解決する課題として、農業の機械化を課題として設定し、個々に解決策を構想する。

本時の展開

プログラミングの体験

○グループごとに解決策を具体化する

似た構想をした児童でグループを組み、アイデアを1つに絞る

○構想した機械のモデルをプログラミングで表す

グループごとに、構想に応じたセンサや教材を選択し、モデルを製作する。

○グループで制作したモデルを発表する

いくつかのグループの制作したモデルを見合い、各自の作業の参考にする。



まとめ

○食料生産での問題解決を考える

プログラミングの体験をもとに、食料生産が国民生活に果たす役割を考え、表現する。

今回、うまく問題解決できなかったことは、工業の勉強をすることでできるのかな？



偶数と奇数

ある不特定の数字が、あたり(偶数)か、はずれ(奇数)か、を判定する計算プログラムの制作を通して、整数の性質について気付いたり、理解を深めたりします。



※作成したプログラム例

使用言語
Scratch2.0
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

乗法及び除法に着目し、観点を決めて整数を類別する方法を考えたり、数の構成について考察すること。

導入

○学習課題の確認

1から40のカードを、あたり、はずれに分けています。あたり、はずれには、それぞれどんな数が集まっているか調べましょう。



展開

プログラミングの体験

○あたりはずれを判定するプログラムを制作する
個々にScratch2.0で制作する。



○導入で登場しなかった数や大きな数のあたりはずれをプログラムで確認する



○確かめたおよそ12cmの数を皆で共有する
あたりは2で割り切れ、1の位が0, 2, 4, 6, 8で、はずれは2で割ると1余り、1の位が1, 3, 5, 7, 9であることに気付く



まとめ

○まとめ
今日は、数の決まりを見つけられるようになりました。生活の中で、数の決まりを見つけだす場面はありますか。

この先学習する、公約数や公倍数でもこの考え方を使うのかな、と気付きました。



明るくあたたかく住もう工夫

健康で清潔で気持ちがいい「快適」な住まいの工夫を自動化できないか、と考える過程で、どのような人でも家庭環境を整えられるよう考える態度を養います。



使用言語
MESH
(SONY)
iPadを使い
グループで
制作

※作成したモデル(加湿システム)の例

●実践授業の展開例●

本時の目標

誰もが快適に過ごすための住まいの工夫について、自動化のモデルづくりを通して、利便性の高い方法を考えることができる。

導入

○学習課題の確認

班ごとに考えた、快適な住まいの工夫の自動化モデルについて確認する。



展開

プログラミングの体験

○班ごとにMESHを使い、快適な住まいを自動で達成するモデルづくりをする

○課題解決につまづくグループが増えてきたら、作業を止め、解決のヒントを共有する



○あるグループのモデルを発表してもらい、そのモデルが快適な住まいを実現できそうか討議する

批判的思考をはたらかせながら、よりよいモデルにしようとする方向に向かうよう、討議の進行を整理する。



まとめ

○まとめ

一人ひとりが気付いたことを表出できるよう、ワークシートに振り返りを書く場を設ける。

自動化すると、身体が不自由な人や小さい子も簡単にできるので、便利です。



比べ方を考えよう(百分率)

プログラミングの体験を通して、どうすれば落ちや重なりがなく、起こり得る全ての場合を順序よく整理して列挙できるか、工夫して考えます。



※作成したプログラム例

使用言語
Scratch2.0
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

プログラミングを通して百分率への理解を深める。

導入

○学習課題の確認

コンピュータをつかって、円グラフをつくろう。

都道府県別のみかんの収かく量と割合(2013年)

都道府県	和歌山	愛媛	静岡	熊本	長崎	佐賀	その他	合計
収穫量	168900	137800	121800	91600	60900	53000	261900	895900
割合(%)	19	15	14	10	7	6	29	100



展開

プログラミングの体験

○円グラフをつくるプログラムに必要な動きと順序を確認する

○コンピュータを使って円グラフをつくる
途中、共通してつまづいているところについて、全体での、児童同士の意見交換で解決を促す。

○作ったプログラムを皆で共有する



まとめ

○まとめ

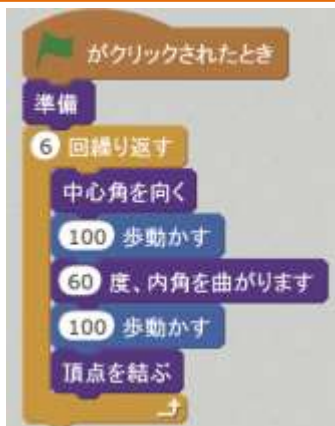
今日の学習を振り返って感じたことはなんですか？

普段、自分で円グラフをかくのは大変だけれど、コンピュータを使うと、うまくかける。



正多角形の作図

正多角形の作図のプログラミングを通して、図形を構成する要素に着目し、発展的なかき方や、見いだした図形の性質を筋道立てて考えます。



※作成したプログラム例

使用言語

Scratch2.0(Web版)

PC教室のノートPCで
個々に制作

プログラ

の実践事例もあり

●実践授業の展開例●

本時の目標

図形の性質を活かし、プログラミングを用いて正六角形やその他の正多角形を作図する方法を考える。

導入

○学習課題の確認

正六角形をかくプログラムを考えよう。



展開

プログラ ミングの 体験

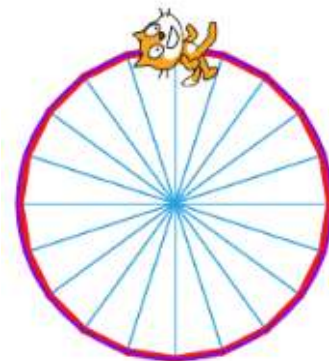
○正六角形のかき 方を考える

サンプルプログラムの動きを確認し、図形の性質を基に、角度や繰り返しの回数を考える。

考えた方法について発表活動を通しながら、全体で共有する。

○作ったプログラム を使って他の正多角 形を作図する

数値を変化させることで他の正多角形を作図できることに気づく。



まとめ

○まとめ

様々な正多角形をかくためには、どんなことに注目して考えれば良いと思いますか。

図形の性質に注目するといいよ。角がとても多い図形はまるで円みたい。



災害につよいまちをつくらう

「災害時に自動化すること」モデルのプログラミングという、体験的な活動を通して、災害に強いまちづくりに自分ができる事を考えようとする態度を養います。



※作成したモデル(自動土砂撤去車)の例

使用言語
レゴ
WEDO2.0
タブレットPC
でグループ
で制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

プログラミングの体験を通して、災害に強いまちづくりを考えることができる。

導入

○学習課題の確認

災害に強いまちをつくるために自動化した方が良いことを表そう。



展開

プログラミングの体験

○グループで考えた、災害時対策のための自動化モデルをつくる

※前時に、災害対策の仕事をしている人と相談した「災害時に自動化しているとよいこと」をもとに、自動化モデルを考えてある

・意図したことが実現できるようにするため、困っているグループがあるときはクラスでその解決方法を共有する。



○グループで制作したモデルを発表する

何人かのグループにできたモデルとそのプログラムを説明してもらう。



まとめ

○まとめ

今日の学習を通して「災害に強いまちづくり」に必要なことは何だと考えますか。

自分たちの避難準備と、機械の自動化を進め、少しでも被害を減らすことです。

●実践授業の展開例●



わたしたちの生活と電気

電気の効率的な利用について、目的に合わせてセンサーを使い発光ダイオードの点灯を制御するプログラミングの体験を通して、その仕組みを学習する。

①手回し発電機でコンデンサに蓄電

②センサーによる通電を制御するプログラムを制作し、LEDの点灯を制御する。



※作成した実験装置の例

使用言語
レゴWEDO2.0
タブレットPCで
グループで制作
アーテックブ
ロック
MESH (SONY)
の実践事例も
あり

本時の目標

電気を効率的に利用するために、科学的検証に基づいたものづくりを考えることができる。

導入

○学習課題の確認

ためた電気を使って明かりを必要
なだけつけ、長くもたせよう。



展開

プログラ
ミングの
体験

○回路、人感センサーで制御するスイッチとプログラムの制作

・グループごとに基本の実験装置を制作する。

○プログラムを変えてよりエネルギーを効率よく

利用できないか考えよう
・グループで協力し、プログラムの制作と検証を行う。



○制作したプログラムを発表しよう

例) 見えないところでも現在ついているのかわかるよう、人感と消灯の際に音で知らせよう。



まとめ

○まとめ

効率よく電気を使うために、センサやコンピュータが使われています。限りあるエネルギーを普段も大切に使いましょう。

身の回りに、たくさんのコンピュータで使われたものがあると気づきました。



並び方と組み合わせ方

プログラミングの体験を通して、どうすれば落ちや重なりがなく、起こり得る全ての場合を順序よく整理して列挙できるか、工夫して考えます。



※作成したプログラム例

使用言語
Scratch2.0
(Web版)
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

順列について、落ちや重なりのないように調べる方法をコンピュータを用いて考え、コンピュータの良さを知り、関心を持つ。

導入

○学習課題の確認

コンピュータをつかって、ヒントからパスワードの数字を当てましょう。

ヒント1 パスワードは6ケタの整数で99と999の公倍数です

ヒント2 パスワードの7倍を9999で割ると、あまりは99です。



展開

プログラミングの体験

○コンピュータを用いて、ヒントからパスワードを明らかにする

- ・落ちや重なりがないようにプログラムを組むためには、どのように計算を組めばよいか、論理的に思考錯誤する。
- ・教室内に、いくつかパスワード入力用のコンピュータを用意しておき、解けた児童はそこに数字を入力して確認する。



○作ったプログラムを皆で共有する

まとめ

○まとめ

今日の学習を振り返って感じたことはなんですか？

コンピュータは今日みたいな複雑な計算が得意だから、人間のやることとコンピュータのやることをうまく分けられるとよい。



自然とともに生きる

プログラミングで制御できる教材を発表の手段として試行錯誤しながらつくりあげる体験を通して、コンピュータの便利さや試行錯誤する力を育成します。



※作成したプログラム例

使用言語
レゴ
WEDO2.0
タブレットPC
でグループ
で制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

身近な環境問題やその解決方法について考えたり、調べたことを発表にまとめる活動を通して、自分自身と自然のつながりに気付くことができる。

導入

○学習課題の確認

環境問題について調べたことを発表する準備を行います。
発表資料作成担当と、解決方法提示担当に分かれて、計画通り活動しましょう。



○発表資料作成担当

・プレゼンテーションソフトや模造紙を使って、発表資料を作成する。
例) 見出しを大きく使ってテーマを捉えさせたいよ。
例) 普段見えないところ写真を使って表現すると思うよ。



展開

プログラミングの体験

○解決方法提示担当

・プログラミングの教材を用いて、環境問題の解決方法のモデルを作成する。
例) ヘリコプターの救助について紹介したい。例) ゲリラ豪雨対応として水門を紹介したい。センサを活用してスムーズに開閉させるためにはどうしたいかな。



まとめ

○まとめ

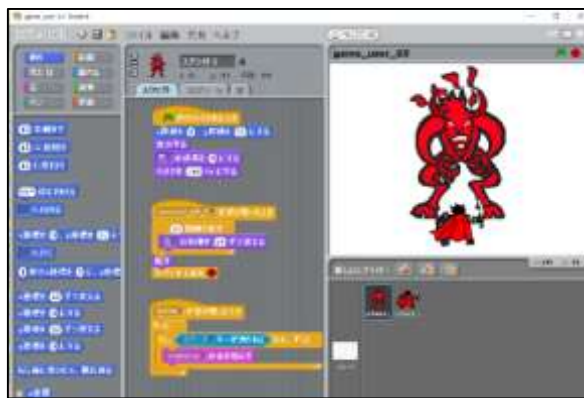
自分自身と自然のつながりに気付くことができましたか？

環境問題の解決にもコンピュータが役立っているんだね。



ソシャゲの問題解決をしよう！

ソーシャルゲームの遅延問題の解決を入り口としたプログラミングによる問題解決を通して、ネットワークの仕組みの理解や技術的課題解決力を育成します。



※基本形のプログラムの例

使用言語
Scratch1.4
PC教室の
ノートPCで
個々に制作

●実践授業の展開例●

本時の目標

技術の見方・考え方を働かせてネットワークの特徴を捉え、そのことを考慮して情報処理の手順を工夫することができる。

導入

○学習課題の確認

ソーシャルゲームの問題を解決するプログラムを制作しよう！



展開

プログラミングの体験

○プログラムの改良

- ・サーバとなるコンピュータを準備し、改良したプログラムの動作確認、デバック等を行い、自ら解決できるようにする。
- ・共通の解決策が作成できた生徒は、自分が考えた解決策のプログラム制作に取り組む。その際、どのような条件の下で、どのようにプログラムを最適化するかといった視点で検討させる。



○制作途中のプログラムを発表する。

何人かに、できたプログラムと、どのようなプログラムの工夫を行ったか説明してもらう。



まとめ

○まとめ

今後のプログラムの制作に活かせるよう、制作で気づいたこと、考えたことを書き残す。

サーバと通信するときは、変数の名前をきちんと決めないとうまく動かない。



タッチパネル式自動販売機

タッチパネル式自動販売機のUIと制御プログラムの制作における問題解決を通して、計測・制御システムの仕組みの理解や技術的課題解決力を育成します。



使用言語

ScratchX

PC教室のノートPC
で個々に制作
レゴマインドス
トームEV3

タブレットPCと接
続しファイルを呼
び出す

※自動販売機モデルの基本形

●実践授業の展開例●

本時の目標

使用目的や使用条件を考慮し、情報処理の手順を工夫して、エラー処理のプログラムを設計することができる。

導入

○学習課題の確認

タッチパネル式自動販売機を社会に実装した際に起こるエラーを想定し、プログラムの改良による解決策を考えよう。



展開

プログラ ミングの 体験

○課題の設定

- ・ワークシートを用いて、社会に実装した際の問題点を考える。
(全員共通の課題)
規定外のお金が投入された際に対処するプログラム。
- (個々の課題)
それ以外の想定外に対処するプログラム。



○プログラムの制作

- ・まずは、全員共通の課題に挑戦する。
- ・できたものから、個々に設定した課題を解決するプログラムを制作する。



まとめ

○まとめ

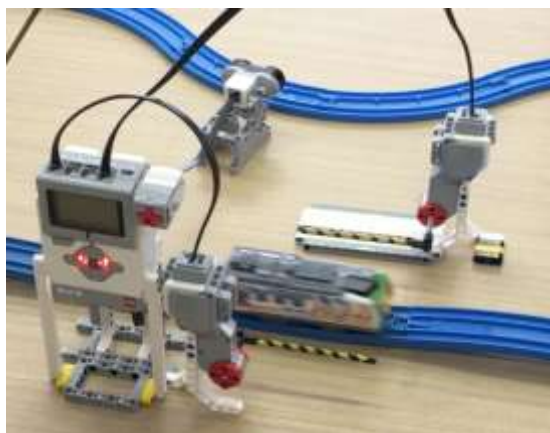
今後のプログラムの制作に活かせるよう、制作で気づいたこと、考えたことを書き残す。

実際の自動販売機には、どんなプログラムが入っているのだろう。



踏切のシステムを制作しよう

踏切システムのプログラムの制作における問題解決を通して、計測・制御システムの仕組みの理解や技術的課題解決力を育成します。



使用言語
レゴマインド
ストームEV3
PC教室のノート
PCで個々に制作
11台のEV3にダ
ウンロードし、そ
れぞれで試行

※踏切モデルの基本形

●実践授業の展開例●

本時の目標

使用目的や使用条件を考慮し、情報処理の手順を工夫して、安全を考慮したプログラムを設計することができる。

導入

○学習課題の確認

基本プログラムを社会に実装した際に想定される安全上の問題を考え、そのことを解決するプログラムを考えよう。



※踏切モデルの基本プログラム

展開

プログラミングの体験

○課題の設定

・ワークシートを用いて、社会に実装した際の問題点を考える。
(全員共通の課題)
緊急ボタンを押したら、踏切が下がったまま上がらないようにしよう。
(個々の課題)
それ以外の安全を達成するプログラム。

○プログラムの制作



まとめ

○まとめ

今後のプログラムの制作に活かせるよう、制作で気づいたこと、考えたことを書き残す。

踏切のセンサは実際にはどこについているのだろう？

2 きっとと授業づくりはここがポイント

(1) 目的はプログラミング教育の資質・能力の向上

①「プログラミング的思考」を育む



②プログラムの仕組み等の理解と、問題解決へ活用する態度を育む



③各教科での学びをより確実なものとする



プログラミングに取り組んだり、コンピュータを活用することを楽しむこと

プログラミングを体験すること

自ら意図する動きを実現するために試行錯誤すること

(1) 試行錯誤する力を育てる場合

(2) 体験的な学びで資質・能力を育てる場合

(3) 学習課題を解決するツールとして活用する場合

各教科等及びその他の授業

確認) プログラミング教育で育成する資質・能力

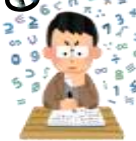
- ①「プログラミン
グ的思考」を
育む



- ②プログラムの仕組
み等の理解と、問
題解決へ活用する
態度を育む



- ③各教科等での学
びをより確実な
ものとする



裏で
育成

Cの授業のねらい

発展的に深められる…かも

授業の裏で(わずかに)育成される(かも)

A、B、Dの授業のねらい

(すごく簡単な)資質・能力の「三つの柱」に沿った整理

●知識及び技能

コンピュータのしくみや、コンピュータにできることと
苦手なことを知っている。

●思考力、判断力、表現力等

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な
思考ができる。

●学びに向かう力、人間性等

コンピュータを、自分や他人の問題解決のために利用できる。

育成するの
は各教科等
の資質・能力
(学習評価も
同様)

参考) 手引における学習活動の分類

1 手引に示された小学校段階の学習活動の分類

- 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
- 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

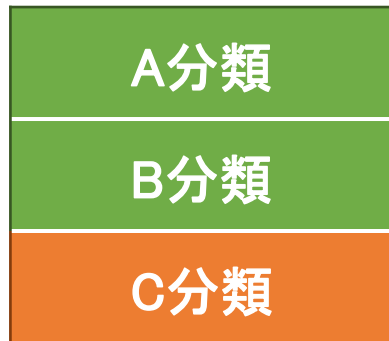
参考) 手引における学習活動の分類

2 学習活動の分類で示したい授業の位置付けのイメージ

●小学校プログラミング教育の手引(第二版)P.22より

プログラミング教育は、学習指導要領に例示した単元等は**もちろんのこと**、多様な教科・学年・単元等において取り入れることや、**教育課程内において、各教科等とは別に取り入れることも可能であり**、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行う**必要があります**。

●第一版で受け取られたイメージ



A、B、Cの順に重要度が下がるように捉えられていた



●第二版で示したいイメージ



A、B、Cの重要度は並列であることを示した

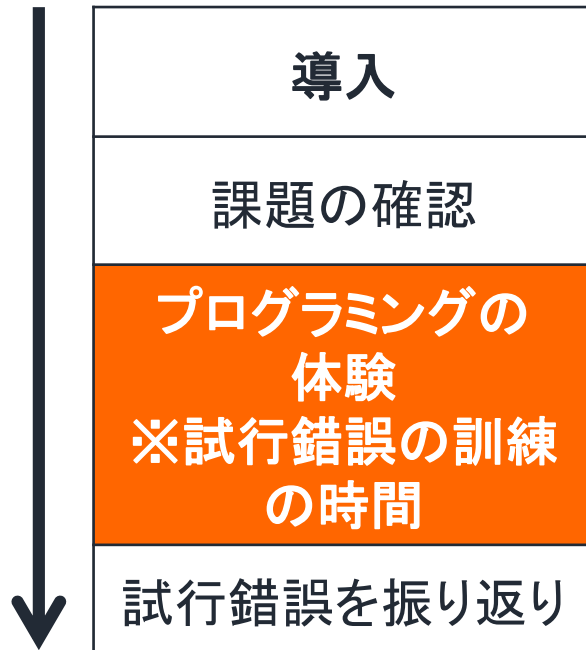
「教科の学びを「必ず」達成しなければならない」という授業づくりの基本姿勢が、プログラミング教育推進にあたってのハードルになっていたのでは、ということを受けた変更 → **実践例を追加することで、その意図をより明確化した**

2 きっと授業づくりはここがポイント

(2) 授業の目的に応じた授業展開はいかが？

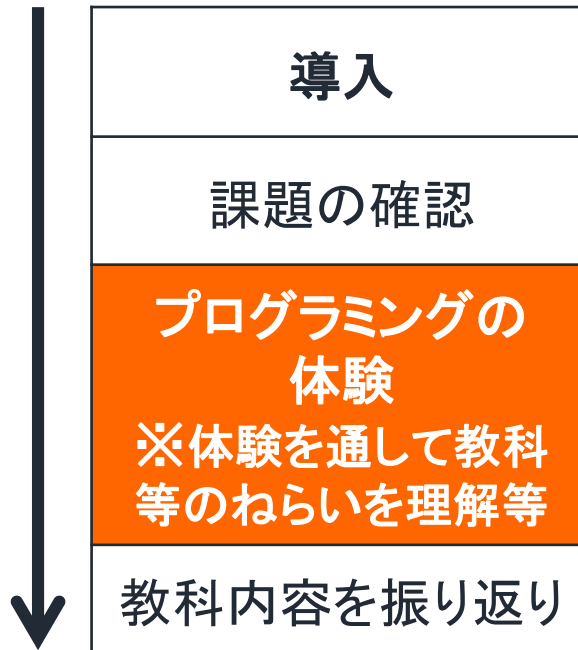
● 小学校の授業づくり

(1) 試行錯誤する力を育てる場合



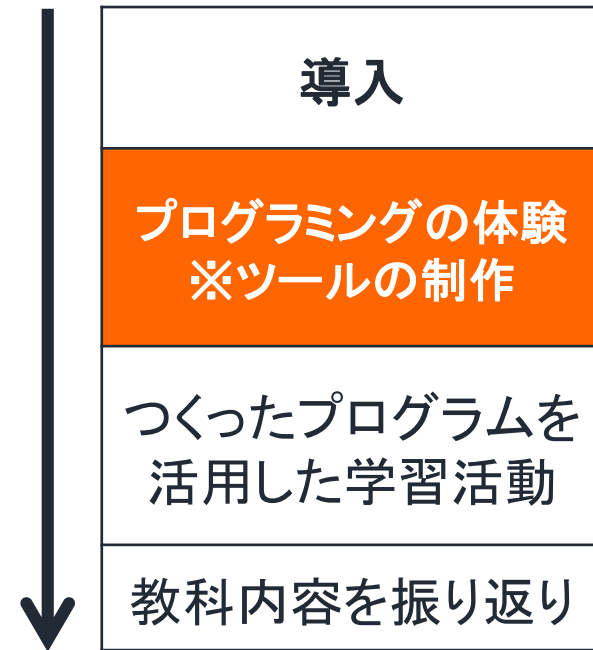
算数「正多角形」、音楽「音楽づくり」など

(2) 体験的な学びで資質・能力を育てる場合



理科「電気の利用」、社会「工業生産」など

(3) 学習課題を解決するツールとして活用する場合




算数「およその数」、理科「空気のあたたまり方」など28

2 きつと授業づくりはここがポイント


(2) 授業の目的に応じた授業展開はいかが？

● 中学校の授業づくり

① プログラムの基本形を制作しながら、仕組み等の基礎的な知識を学習する。



② 基本形のプログラムを生活や社会で実装すると、どのようなエラー等が起きるか、機能追加の必要はないかを考える。
(問題の発見)



③ 発見した問題の解決策（意図した動き）を考えて具体化し、基本プログラムを改良する。

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

●全市立小学校を対象に、平成29年度は4年生、平成30年度は4年生及び5年生のプログラミングの授業実施後にアンケート調査を行い、テキストマイニング分析の結果から成果と課題等を考察

1. 平成29年度よりも平成30年度の方が、プログラミング教育に好意的になった。プログラミング教育の授業を実際にやることで、教員は授業実践に肯定的になると考えられる。
2. 算数の授業でのプログラミングであったが、教員は、プログラミング教育の目指す資質・能力の育成が果たされると感じた。そのため、短時間であってもプログラミングの体験を授業に取り入れた方が良い。
3. 5年生と4年生の頻出キーワードの差から、発達の段階に応じて、難易度を上げたプログラミングの課題を提供することが好ましい。しかしその場合、教科の学習に有用であった、ということは感じられにくい。
4. 成果に「子ども」「児童」というキーワードがたくさん出てくるが、課題には「教員」というキーワードが多い。授業を行うことで、児童に有効であると実感するが、教員は改めて課題を感じる現状がある。
5. その解決方法として「教科とどのように結び付ければよいのか」「その事例にはどのようなものがあるか」「ソフトウェアの操作方法の習得を教員、児童ともにどのようにすればよいのか」ということの情報を得たり、研修を受けたいと考えている。

参考) 相模原市のアンケートの詳細

- 全市立小学校を対象に、平成29年度は4年生、平成30年度は4年生及び5年生のプログラミングの授業実施後にアンケート調査を行った。
- 平成29年度は72校全校から、平成30年度は本資料作成時まで提出をした(締め切りは平成30年末)44校から回答を得た。
- 4年生と5年生の質問項目には相違があるが、次の3つの質問項目についてはすべて共通であったため、テキストマイニング分析の結果を比較し、質問に対する傾向等を考察した。

1 今回の取組を通して、プログラミング教育に小学校が取り組んでいく上で得られた成果は何ですか。

2 今回の取組を通して、プログラミング教育に小学校が取り組んでいく上で課題だと感じたことは何ですか。

3 プログラミング教育は、今回行った算数だけではなく、その他の教科も含めて授業を実施することが学習指導要領に記載されています。そのことについて、どのような情報を得たり、研修を受けたいと考えますか。

参考) 相模原市のアンケートの詳細

1 今回の取組を通して、プログラミング教育に小学校が取り組んでいく上で得られた**成果**は何ですか。

●テキストマイニング分析の結果からの考察

H30年度5年生とH30年度4年生、H30年度4年生とH30年度4年生、H30年度5年生とH29年度4年生のテキストマイニングの結果を比較分析

	頻出したキーワードの例
全てに共通	「子供(児童)」「プログラム」「パソコン」「順序」「よい」「できる」など
H30 5年生	「論理的(思考)」「考える力」など
H30 4年生	「おもしろい」「意欲的」など
H29 4年生	「新しい」「教科」など



- (1) プログラミング教育を行うが、児童に良い成果をもたらすと実感した。
- (2) 成果の内容について、本年度になり、よりプログラミング教育の資質・能力が育った様子を教員が感じるようになった。
- (3) プログラミング的思考を育成するためには、ある程度の難易度の(プログラミング)課題に取り組ませた方が良い。

参考) 相模原市のアンケートの詳細

2 今回の取組を通して、プログラミング教育に小学校が取り組んでいく上で課題だと感じたことは何ですか。

●テキストマイニング分析の結果からの考察

H30年度5年生とH30年度4年生、H30年度4年生とH30年度4年生、H30年度5年生とH29年度4年生のテキストマイニングの結果を比較分析

	頻出したキーワードの例
全てに共通	「教員」「操作」「理解」「教科」「時数」「確保」など
H30 5年生	「大きい(「個人差」と強い関係)」「入れる(「時数」と強い関係)」など 両年度4年生に比べて動詞が頻出
H30 4年生	H29 4年生に比べて「論理的思考」など H30 5年生に比べて「四捨五入」「小数点」「系統」などの名詞
H29 4年生	「Scratch」「パソコン」「ねらい」「プログラム」など



- (1) 児童にソフトウェア操作の理解をさせる時間も含め、どの教科にいったらよいか、プログラミングの時間をどのように確保すればよいか、課題に感じている。
- (2) 教科でプログラミングの体験を行うことをどうしたらよいか課題に感じている。
- (3) 4年生で行うプログラミングの内容では物足りなくなっている。

参考) 相模原市のアンケートの詳細

3 プログラミング教育は、今回行った算数だけではなく、その他の教科も含めて授業を実施することが学習指導要領に記載されています。そのことについて、どのような情報を得たり、研修を受けたいと考えますか。

●テキストマイニング分析の結果からの考察

H30年度5年生とH30年度4年生、H30年度4年生とH30年度4年生、H30年度5年生とH29年度4年生のテキストマイニングの結果を比較分析

	頻出したキーワードの例
全てに共通	「教科」「教育」「指導」など
H30 5年生	「体験」「情報」「場面」「ほしい」など
H30 4年生	「授業」「学習」「単元」「理科」など
H29 4年生	「パソコン」「操作」「教員」「理解」など



- (1) どのような教科で、どのように指導したらよいのかを知りたい。
- (2) 平成意29年度はプログラミング教育そのものや操作に関する研修や情報を得たがっていた。
- (3) 平成30年度は、4年生は別の教科や単元での授業を知りたがり、5年生でもさらに多くの場面での実践を知りたがっている様子が見られる。

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(1) 学校に必要な準備の例

- ①先生がまずはプログラミングを体験してみる
- ②体験をもとにプログラミング教育の概念を理解する
- ③自分の楽しい体験を授業にする

手引第二版が保証！

体験を軸にしたスモールステップを仕掛けよう

ステップ	取組内容
1	全ての教員を対象とした体験形式の研修
2	推進教員たち(なるべくチームで)の決定
3	プログラミング教育の概念の理解
4	推進教員たち(チーム)の授業実践 →みんなで見合おう！
5	全ての教員でのプログラミングの授業実践
6	各教科でのプログラミングの授業実践
7	カリキュラム・マネジメント

みんなで協力しながら行うことが推進のポイントです

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(2) 施策への位置付け

●平成29年度～31年度の
相模原市立小・中学校 学校の情報化推進計画に施策として位置付け

●各校も、これを受けて
学校教育計画に推進
計画を作成

目的:児童生徒が、技術や人工知能がいかに発展しようと、その仕組みや影響を理解し、主体的に意思決定を行い、人間らしく生きていくために必要な情報活用能力を身に付けること。

相模原市の現状

- 情報活用能力を育成するための関係者(学校)について理解を深めることを行う。
- 児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けるための環境を整える必要がある。
- 情報活用能力を育成するための関係者(学校)について理解を深める必要がある。

相模原市の現状

- 教員が授業でタブレット等ICT機器を活用すると、児童生徒の学力向上に効果があることがわかった。
- ICT活用能力を向上させる取り組みを推進させる必要がある。
- ICT活用能力の向上について、ICT活用能力の向上が必要である。

相模原市の現状

- 全市立中学校で情報支援システムの運用を開始した。
- 情報支援システムの運用を開始した。
- 情報支援システムの運用を開始した。

**施策1
情報活用能力の育成**

【目標】

- 児童生徒が、情報化社会に求められる基礎的なスキルや、プログラミング的思考、問題解決能力を身に付けている。
- 児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。
- 児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。

【具体的な取組】

- ①ICTスキルを基礎から学び、活用する。
- ②プログラミング的思考、問題解決能力を身に付ける。
- ③児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。

**施策2
ICTを活用した授業改善**

【目標】

- 教員が「主体的・対話的で深い学び」の観点から授業改善を行い、ICTを活用した授業を実施している。
- 教員がICTを活用し、児童生徒の学習成果を向上させている。
- 教員がICTを活用し、児童生徒の学習成果を向上させている。

【具体的な取組】

- ①タブレット等ICT機器を活用した授業を実施している。
- ②児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。
- ③児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。

**施策3
校務の情報化**

【目標】

- 情報基盤と災害に強い情報セキュリティの環境システムの構築されている。
- 教員のワークライフバランスが改善され、心身の健康が保たれている。
- 教員のワークライフバランスが改善され、心身の健康が保たれている。

【具体的な取組】

- ①大規模災害に備えるためのシステム構築を行っている。
- ②小学校の情報支援システム導入を検討する。
- ③ワークライフバランスの改善を目指す校務の情報化システムの構築を検討する。

めざす教職員支援及び環境整備

○教員支援

- ICTを活用した授業法やプログラミングの指導に関する研修の拡充。
- コンピュータアドバイザーの学校支援体制の改善。
- ICTを活用した授業づくりの支援。

○環境整備

- プログラミング教材等、今後の教育活動に必要なICT機器の選択、導入。
- 1校40名の生徒用タブレットPCやその他の使用環境を整備し、研究校を設置。
- 主体的・対話的で深い学びの実現を目指す教員支援の研修やコンテンツの整備。
- 児童生徒・教員のニーズに応じたコンテンツの提案、導入。
- 小学校モニター校への校務支援システムの導入。

29

相模原市立小・中学校 学校の情報化推進計画(平成29年～31年)		
年度	実施内容	評価
平成29年度	①児童生徒が、情報化社会に求められる基礎的なスキルや、プログラミング的思考、問題解決能力を身に付けている。	①児童生徒が、情報化社会に求められる基礎的なスキルや、プログラミング的思考、問題解決能力を身に付けている。
平成30年度	②児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。	②児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。
平成31年度	③児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。	③児童生徒が、ICTを適切に活用し、ICTスキルを身に付けている。

第2期教育振興基本計画

(平成25年度～29年度)

平成25年6月14日閣議決定

【社会を生き抜く力の育成】

○ICT活用などによる
協働型・双方向型学習の推進

◆主な整備指針

・教育用PC整備数3.6人／1台

・電子黒板・実物投影機 1学級1台

「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」とりまとめ

文部科学省 平成28年7月
・これからの社会において必要となる、主体的・対話的かつ深い学びというアクティブラーニングの視点からの授業改善や、個に応じた学習の充実
・プログラミング・情報モラルを含む情報活用能力の育成
・e化に基いた学校・学習環境の推進
・教員一人一人が力を最大限発揮でき、子供と向き合う時間を確保できる環境の整備

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

のとりまとめ)：文部科学省 平成28年6月
・将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを培っていく。

小学校学習指導要領(案)

文部科学省 平成29年2月

第1章 総則

第2 教育課程の編成

2 教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成

(1)各学校においては、児童の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力(情報モラルを含む)、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かしつつ、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。(中学校にも同記載あり)

新・相模原市総合計画(平成22年度～31年度)

基本目標Ⅱ-政策の基本方向7-施策16-2「教育内容の充実」5「教育環境の整備と充実」

相模原市教育振興計画

(平成22年度～31年度)

【人が財産(たから)】

○児童生徒の情報モラルの意識向上
をめざすとともに、情報活用能力の育成を図ります。

さがみはら未来をひらく学びプラン(後期：平成26年～31年度)

- 1 子どもが情報モラルを守るうえで大切な心情を養うとともに、必要な知識を習得できる学校づくりを支援します
- 2 各教科でICT活用が推進できるように機器整備を推進します
- 3 校務の情報化を推進し、教師が子どもと向き合う時間を確保します
- 4 分かる授業の展開を図るICTを活用した協働学習の取組を支援します

【相模原市の現状】

- ・情報活用能力を育成するための授業デザイン等について研究成果を発表することができた。
- ・情報モラルハンドブックを活用した授業や、ICTスキルを身に付ける取り組みについて充実させる必要がある。
- ・情報活用能力を育成するICTを活用した授業の検証が必要である。

【相模原市の現状】

- ・教員が授業でタブレット等ICT機器を活用すると、児童生徒の学力向上に効果があることがわかった。
- ・ICT活用指導力を向上させる取り組みを充実させる必要がある。
- ・「どのように学ぶか」についてICTの活用法の研究が必要である。

【相模原市の現状】

- ・全市立中学校で校務支援システムの運用を開始した。
- ・情報資産の安全性を確保するデータセンター化の検討が必要である。
- ・校務の効率化が図られていないため、子どもと向き合う時間が確保されていない。

施策1 情報活用能力の育成

【目標】

- ・児童生徒が、情報化社会に求められる基礎的なスキルや、プログラミング的思考、問題解決能力を身に付けている。
- ・児童生徒が、いつの時代にも役立つ、情報セキュリティや情報モラルに関する価値判断力を身に付けている。

【具体的な取組】

- ①ICTスキル基準表を改訂し、周知する。
- ②義務教育段階におけるプログラミング教育について、市立小・中学校での授業実践を推進し、その事例集を作成する。
- ③改訂した情報モラルハンドブックを用いた系統的な指導について、市立小・中学校で検証する。



施策2 ICTを活用した授業改善

【目標】

- ・教員が「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善を行い、ICTを活用した新たな学びを実現している。
- ・教員がICTを活用し、個の学習ニーズや一人ひとりの個性に応じた授業を展開している。

【具体的な取組】

- ①タブレットPC等のICTを活用した「主体的・対話的で深い学び」を実現する授業づくりの基礎研究を行う。
- ②1人1台タブレットPCを利用する等、ICTを活用した授業改善について研究校を設置し、次世代の学校の実現に向けた準備を行う。
- ③情報教育マイスター制度(仮)の導入と活用について検討する。



施策3 校務の情報化

【目標】

- ・情報漏洩や災害に強い情報セキュリティの環境システムが構築されている。
- ・教員のワーク・ライフ・バランスが改善され、心的ゆとりをもって子どもと向き合う時間が確保されている。

【具体的な取組】

- ①大規模災害に対するリスク管理のため、外部委託による情報資産データのデータセンター化を推進する。
- ②小学校の校務支援システム導入を検証する。
- ③ワーク・ライフ・バランスの改善を目指した校務の情報化システムの構築を検討する。



めざす教職員支援及び環境整備

○教員支援

- ・ICTを活用した授業法やプログラミングの指導に関わる研修の拡充。
- ・コンピュータアドバイザーの学校支援体制等の改善。
- ・ICTを活用した授業づくりの支援。



○環境整備

- ・プログラミング用教材等、今後の教育活動に必要なICT機器の選択、導入。
- ・1校40台の生徒用タブレットPCやその使用環境を整備した研究校を設置。
- ・主体的・対話的で深い学びの実現を目指す教員支援の機器やコンテンツの整備。
- ・児童生徒と教員のニーズに応じたコンテンツの提案、導入。
- ・小学校モニター校への校務支援システムの導入。



参考) 情報活用標準スキル表及びICT活用標準スキル表

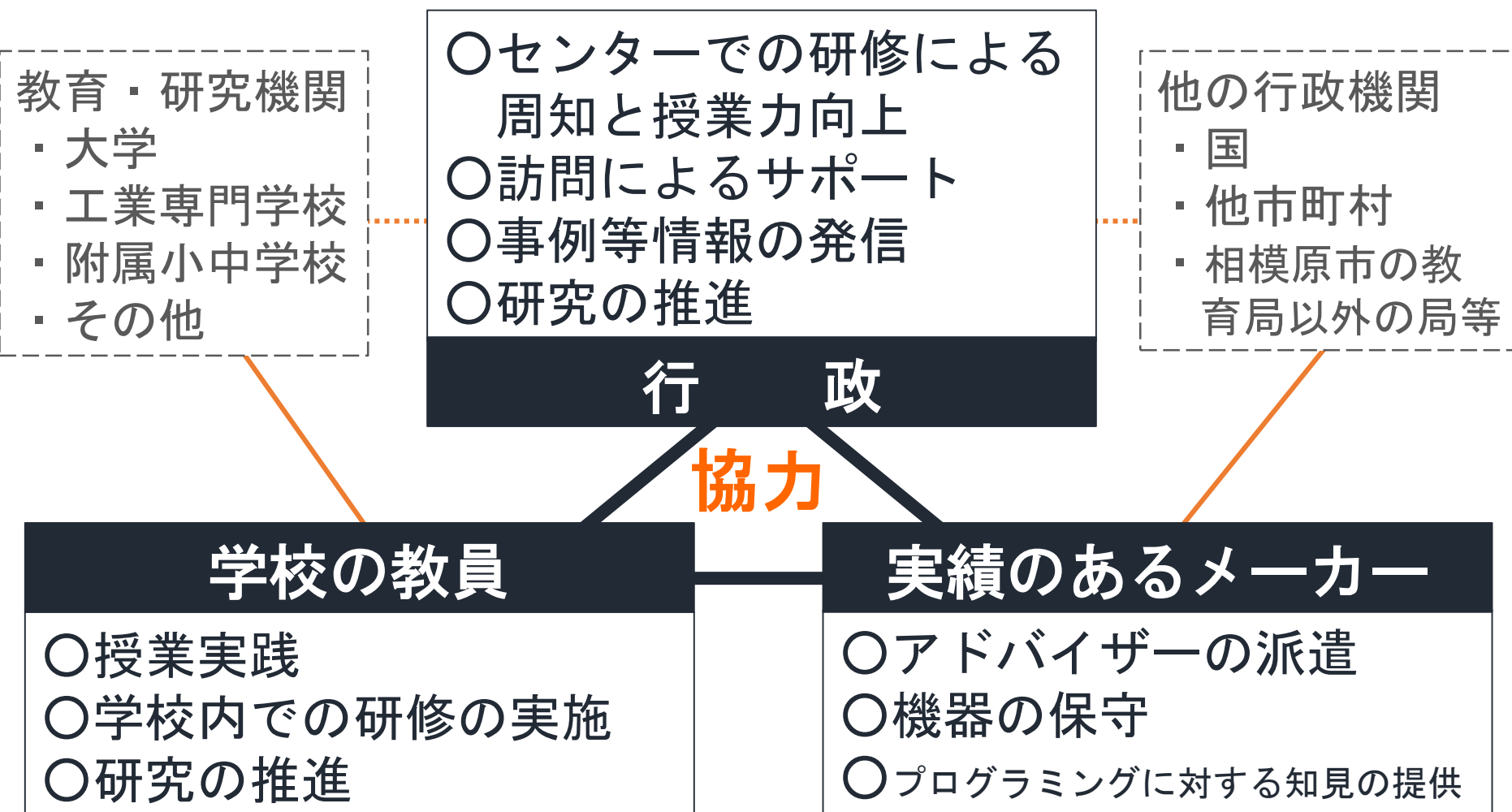
情報活用標準スキル表

ICT活用標準スキル表

	課題	取組	特徴	表現	ICT活用(コンピュータ)
小学校	1年 1- (1) ○「あっ!」「あれ?」をみつけよう。 ・「あっ!」と気づいたことをかこう。 ・「あれ?」とふしぎに思ったことをかこう。 [教師と] ソークシート カード	1- (2) ○かんけいのあることをあつめよう。 ・観察しよう。 ・体験しよう。 かんさつカード、ソークシート・絵	1- (3) ○収集した情報を分類し、比べる。 ・あつめたことを分けたり、くらべたりしてみよう。 Xチャート、情報カード	1- (4) ○絵や短い文にする。 ・わかったことや考えたことを絵や文にする。 作文 絵 日記	・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。 ・背面カメラを利用して見たいものを人さくぼす。
	2年 2- (1) ○知りたいことを決めよう。 ・ばっけんしたことをカードに書こう。 ・にているもの同士をなかに分けよう。 [教師と] グループ KJ法 カード	2- (2) ○えらんで、くわしくしらべよう。 ・デジタルカメラで撮影しよう。 ・ホームページなどで情報を集めよう。 デジタルカメラ・ハンズレット・HP	2- (3) ○収集した情報を分類し、比べる。 ・あつめたことを分けたり、くらべたりしてみよう。 ベン図、グループによる話し合い	2- (4) ○写真を描いて紹介する。 ・デジタルカメラを活用して紹介する。 ・紹介するときの言葉を考える。 観察記録 デジタルカメラ 大型TV	・キーボードを使用して文字を入力する。 ・検索エンジンにキーワードを入力する。 ・デジタルカメラで撮影する。 ・デジタルカメラで撮影したデータを大型テレビに入力する。
	3年 3- (1) ○みんなの意見からかみをつくろう。 ・テーマに沿って意見を話しあおう。 ・出た意見をもとに、疑問を山そう。 [教師と] グループ レビニング	3- (2) ○集めたじょうほうをくらべてみよう。 ・インタビューで情報を集めよう。 ・ファイルに情報を整理しよう。 ファイリング	3- (3) ○情報をグラフで整理する。 ・調べたことをグラフにしてみよう。 棒グラフ、アンケート調査	3- (4) ○資料を見やすく二つする。 ・コンピュータを使って資料をつくる。 ・ICT機器を利用して発表する。 表 グラフ	・様々な文字や記号を入力する。 ・自分の名前などをローマ字入力する。 ・文書処理ソフトや表計算ソフトなどの、ソフトウェアを使用する。 ・作成したファイルを保存、印刷する。
	4年 4- (1) ○調べたことからかみをつくろう。 ・調べたことをグラフに表そう。 ・グラフを見て気づいたことを山そう。 [個人で] グループ 棒・折れ線グラフ	4- (2) ○情報収集の適切な方法を選ぼう。 ・アンケートを作ってみよう。 ・インターネットを活用してみよう。 アンケート(自作)・インターネット	4- (3) ○順序づけをする。 ・何から発表するか順番を決めよう。 順序づけ(ナンバリング)、話し合い	4- (4) ○表やグラフを使って表す。 ・表やグラフを発表資料にする。 ・表計算ソフトを使用する。 表計算ソフト	・短い文章(50字程度)を入力する。 ・デジタルカメラで撮影したデータをPCに保存する。 ・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て、情報を表にまとめる。
中学校	5年 5- (1) ○問題を整理しよう。 ・問題こうをカードに書こう。 ・目的や条件に沿って整理を付けよう。 [個人で] グループ カード 系列化	5- (2) ○自分にとって必要な情報を集めよう。 ・同じテーマで多面から情報を集めよう。 ・情報の信頼性を確認しよう。 図書館・新聞・インターネット・映像	5- (3) ○マトリックスを活用して話し合う。 ・表があることがらを、表を使ってくらべてみよう。 マトリックス、ホワイトボード、グループディスカッション	5- (4) ○聞き手に伝わるプレゼンテーションにする。 ・プレゼンテーションソフトを使って発表資料を作成しよう。 プレゼンテーションソフト プログラム	・10分間に1000字程度の文章を入力する。 ・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を使用して発表する。 ・作成したファイルを記憶媒体に保存する。
	6年 6- (1) ○問題解決の意思をもとう。 ・問題に対する予想・仮説を立てよう。 ・確かめるための方法を考えよう。 [個人で] グループ ワークシート	6- (2) ○問題に応じて必要な情報をまとめよう。 ・資料から情報を集め取ろう。 ・調査を考えた情報を整理しよう。 ・統計資料	6- (3) ○情報表を活用して整理分析する。 ・集めたことを項目ごとに整理して、比べてみよう。 情報表	6- (4) ○友だちの発表を聞いてみよう。 ・情報の表し方を相互評価する。 ・適切な表現方法を考える。 評価カード パネルディスカッション	・10分間に2000字程度の文章を入力する。 ・ソフトウェアを利用し、写真や図、表などを組み合わせた資料を作成する。 ・電子メールを送信する。
	1年 7- (1) ○自分の力で課題をつくろう。 ・学習テーマにそって課題を集めよう。 ・集めた情報を整理して課題をもとう。 [個人で] シェーピング KJ法 系列化	7- (2) ○必要な情報を整理し、共有しよう。 ・PCフォルダ・カードに整理しよう。 ・種類ごとに整理し、共有しよう。 コンピュータフォルダ(情報整理用)	7- (3) ○シェーピングと順序づけで整理分析する。 ・アイデアを分類・整理づけしてみよう。 シェーピング、順序づけ(ナンバリング)	7- (4) ○聞き手にわかりやすいプレゼンテーションにする。 ・適切な表現方法を整理し、聞き手に印象深く、わかりやすく伝える。 ・発表内容を明確にし、構成を整える。 発表カード パネルディスカッション	・10分間に3000字程度の文章を入力する。 ・構図や状況などに合わせて画像を選択する。 ・文字や音声、静止画、動画などを、デジタル化する。 ・IDやパスワード、フィルタリング、ウイルスチェック、情報の漏洩化などの、情報セキュリティ確保のための設定をする。 ・フォルダを作成したファイルの種類や内容に応じて整理、保存する。
	2年 8- (1) ○活動内容に合わせて課題をつくろう。 ・事前調査をしよう。 ・調査結果を整理して課題をつくろう。 [個人で] KJ法 系列化	8- (2) ○様々なメディアから情報を選ぼう。 ・様々なメディアから関連する情報を収集しよう。 ・調査結果を整理して課題をつくろう。 メディア	8- (3) ○SWOT分析を活用して、自分の適性を調べる。 ・調査結果や意見に対して自分の適性を調べる。 SWOT分析	8- (4) ○発表内容の信頼性を高めよう。 ・紙面や図表を明確にし、聞き手にわかりやすい発表にする。 校外学習、職業体験の発表	・画像や映像を適切なファイル形式に変換する。 ・写真やイラストの解像度や用途に合わせて変換する。 ・位置や図表、表などを組み合わせて整理、発信する。 ・保存先の時間管理を徹底し、ファイルを分類して保存する。
3年 9- (1) ○身近な問題から課題をつくろう。 ・問題を発見し、原因を調べよう。 ・解決のための具体的な取り組みを考えよう。 [個人で] シェーピング 順序づけ KJ法 系列化	9- (2) ○課題に応じて適切な情報収集の方法を選ぼう。 ・必要な情報をまとめよう。 ・内容を整理して発表するための構成を案しよう。 ・模本調査をしよう。 調査資料	9- (3) ○見通しを持って課題解決学習をする。 ・フローチャートを利用して、学習プランを立てよう。 フローチャート	9- (4) ○プレゼンテーション力を高めよう。 ・相互評価をする。 ・発表内容から新たな課題や課題を示す。 学習旅行の発表	・10分間に5000字程度の文章を入力する。 ・文書や図表、映像などを効果的に組み合わせて表現、発信する。 ・情報の管理効率やセキュリティを考え、ファイルを整理して管理する。 ・情報処理の手順を考え、簡単なプログラムを作成する。	

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(3) 様々な機関と連携した体制作り



3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(4) 推進を進める上での問題と課題、及び解決策を明確化

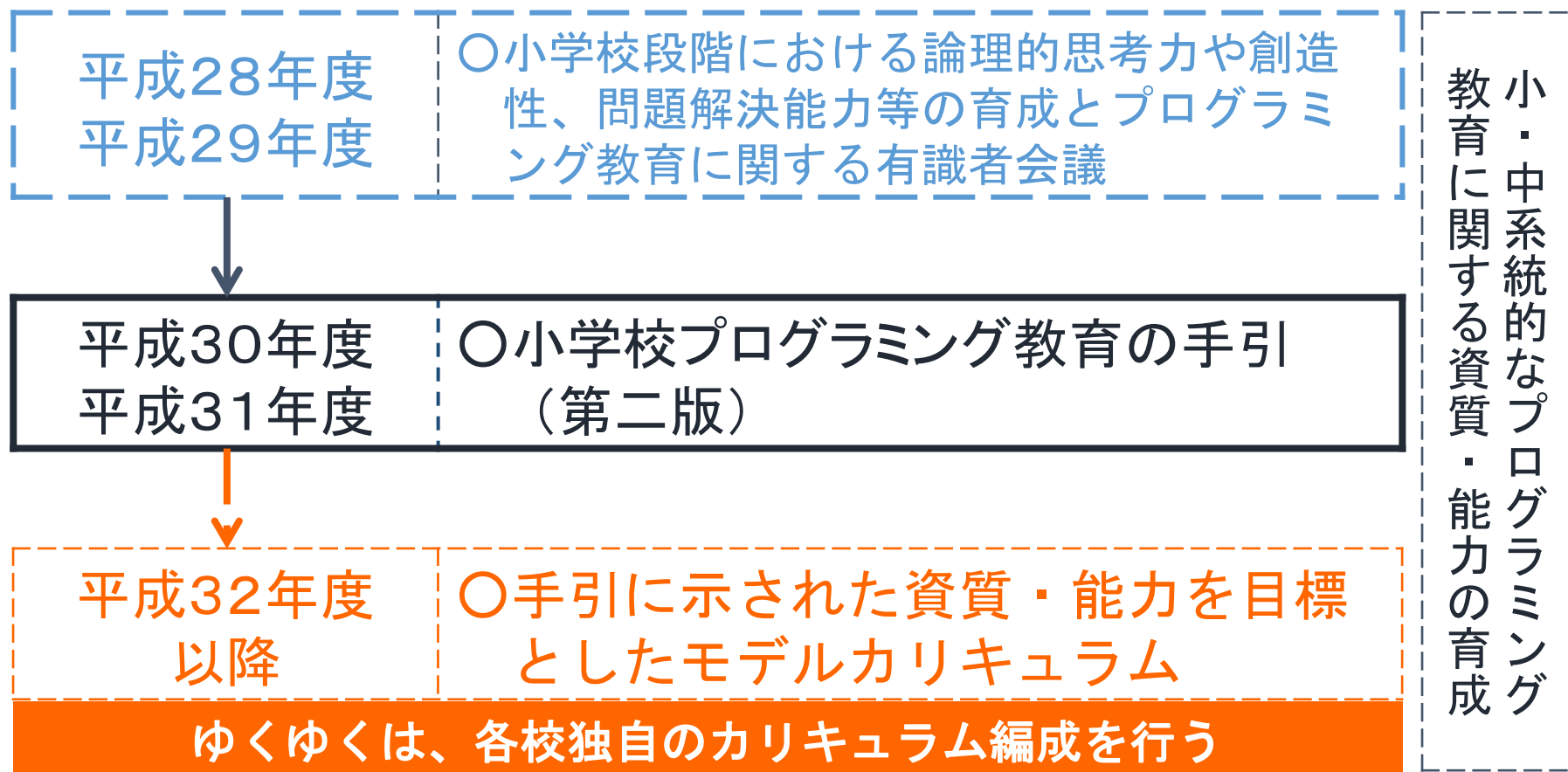
問題 教員がプログラミング教育について心理的なハードルを持っていること

項番	解決すべき課題	解決の手立て
1	具体的な指針の提示	○手引に示された資質・能力を目標としたモデルカリキュラムの作成
2	授業力の向上	○各教員の授業実践 ○次の要件を備えた研修の実施 ・プログラミング教育全般についての理解 ・プログラミング言語や、プログラミング教育用の教材を活用するスキルの向上 ・各教科等の時間におけるプログラミングの授業づくりのしかた ○メンターの育成 ○授業事例の周知
3	環境の整備	○教育委員会による所管地域の学校への導入 ○各学校の予算での教材の購入 ○企業、大学、NPO等と連携し提供を受ける

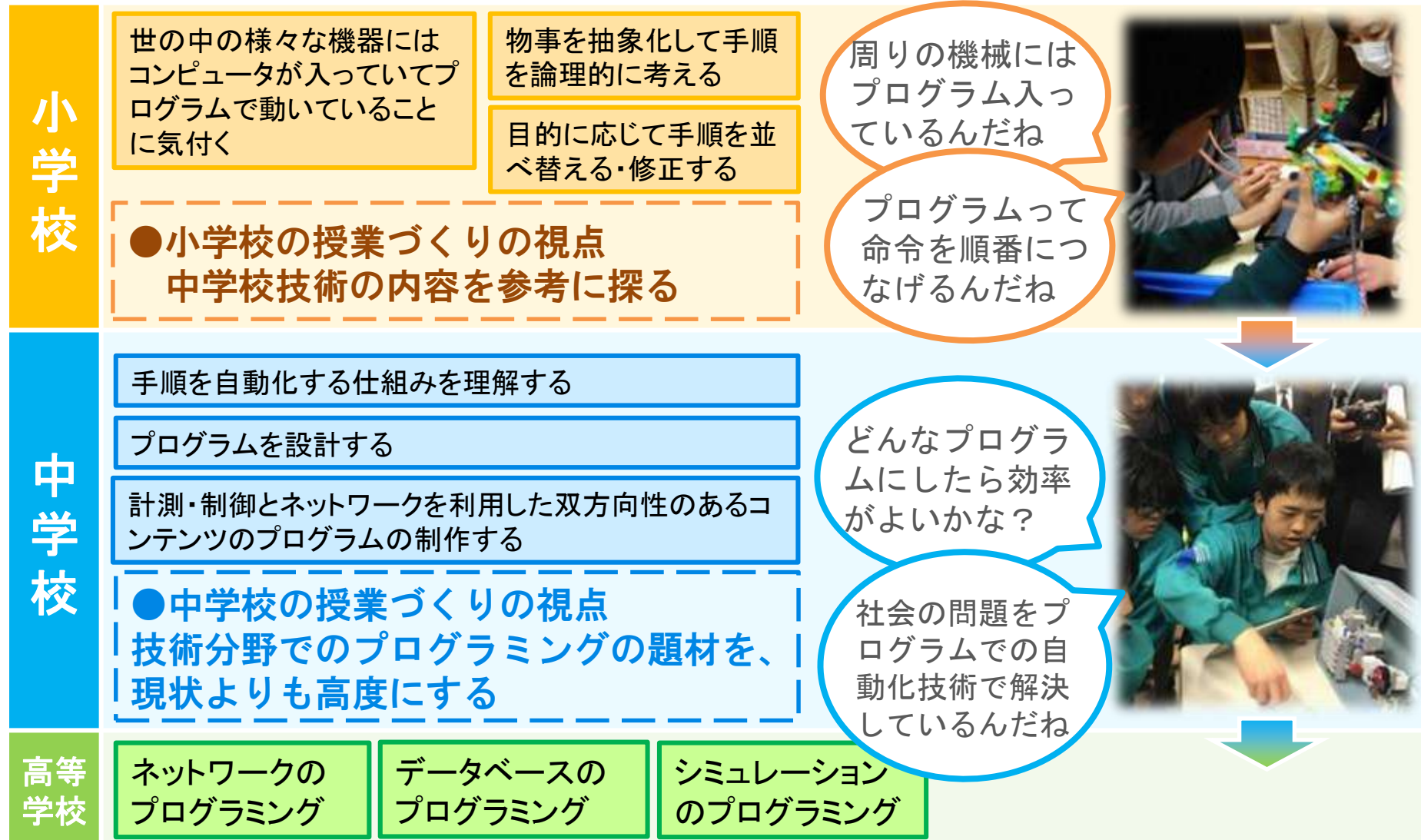
3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(4)-1 具体的な指針の提示

- 先生たちが自学自習したり、授業づくりするための
拠り所について、行政、学校の教員、実績のある
メーカーで共通確認



参考) 相模原市の小・中系統的なカリキュラムイメージ



3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(4)-2 授業力の向上

①各教員の授業実践→全校での授業実施

学年を絞る、次期を絞る、教科の授業にする

4年生

2学期

算数科で算数の専門家に相談

※平成30年度は4、5年生で実施、31年度には4、5、6年生で実施予定

連携

②次の要件を備えた研修の実施

ア プログラミング教育全般についての理解

イ プログラミング言語や、プログラミング教育用の教材を活用するスキルの向上

ウ 各教科等の時間におけるプログラミングの授業づくりのしかた

③メンターの育成

委員会だけでなく外部と連携して行う

連携

④授業事例の周知

公開授業の実施と報道提供や、ICT支援員を活用する

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

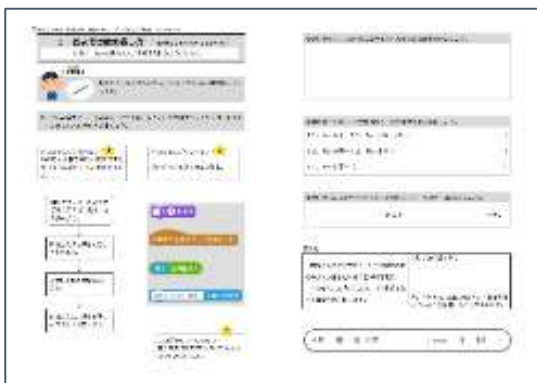
(4)-2 授業力の向上

①各教員の授業実践→**全校の授業実施**
学年を絞る、次期を絞る、教科の授業にする

4 年生

2 学期

算数科で算数の専門家に相談



● 実際の手立て

- 授業計画を、算数担当と情報担当の指導主事で協力して作成。中学校技術科での指導ノウハウも参考にする。
→**初めてプログラミングをする子どもの指導ノウハウ**
- 授業内容は、算数の資質・能力の育成を第一の目的とし、PCに苦手意識のある教員でも行うことができることを視点として検討。→**先生にとって簡単なプログラムを課題に**
- 夏季休業中に全市立小学校の4年生担任1名以上が研修に参加。→**②との連携**
- スライド資料、単元計画も含めた指導案、使用するワークシート、操作に関する資料、先行実践した小学校の授業映像をイントラネット内に格納。→**授業のパッケージ化**

3 全校で実践するための学校、行政の工夫

(4)-2 授業力の向上

②次の要件を備えた研修の実施

- ア プログラミング教育全般についての理解
- イ プログラミング言語や、プログラミング教育用の教材を活用するスキルの向上
- ウ 各教科等の時間におけるプログラミングの授業づくりのしかた

●平成30年度実施の研修

項 番	教員研修名(対象) /要素/時間(h)	教員研修の内容
1	プログラミングの基礎①(小 中学校)/ア/1	プログラミングの基本であるプログラミング的思考について、アンプラグドコン ピューティング(コンピュータを用いないプログラミング)の活動を通して学ぶ。
2	プログラミングの基礎②(小 学校)/イ/2	NHK for Schoolの番組「Why?プログラミング」を活用し、Scratchを用いたプロ グラミングについて学ぶ。
3	プログラミングの基礎③(中 学校)/イ/1	プログラミング用教材(レゴマインドストームEV3)を活用した計測・制御の教材 操作について詳しく学ぶ。
4	プログラミングの授業づくり (小学校)/アイウ/2	全小学校の4年生の担任の教員の希望者が参加し、算数科の「およその数」 におけるプログラミングを活用した授業づくりについて学ぶ。
5	プログラミングの授業づくり (小学校)/アイウ/2	全小学校の5年生の担任の教員が1名以上参加し、算数科の「偶数と奇数」に おけるプログラミングを活用した授業づくりについて学ぶ。
6	プログラミングの授業づくり (中学校)/イウ/2	「双方向性のあるコンテンツのプログラミング」など、中学校「技術・家庭科」技 術分野におけるプログラミングの授業づくりについて学ぶ。
7	訪問サポート研修(小中学位) 校)/ア/1.5	2020年度から必修化されるプログラミング教育の概要について体験的に学ぶ。 (希望校に指導主事が出向いて実施)

3 相模原市の取組の概要

(2)-2 授業力の向上

③メンターの育成（制度化はしていない）

委員会だけでなく外部と連携して取り組む
所属校だけでなく、市内外で活躍できる人材の育成

●メンターの候補者としてのポイント

- ☑プログラミングに興味を持っている教員
- ☑授業はうまいが、プログラミングなどに苦手意識のある教員
- ☑各教科のプロフェッショナル

- ・ 地区の視聴覚・情報教育の研究会
- ・ 各教科の研究校
- ・ センターに関わっている教員
- ・ その他



●次のことを意識してメンター教員を支援

- ・ 授業機会の提供と支援、報道提供等により、責任感と経験値の獲得をねらう
- ・ 大学、企業等、外部とのつながりのコーディネート→④との連携

3 相模原市の取組の概要

(2)-2 授業力の向上

④授業事例の周知

公開授業の実施と報道提供、ICT支援員の活用



- 学校と連携して公開授業を設定し、参観を通して授業づくりに必要な要素を周知する

+ 報道提供により、市民や参観できない教員への周知をねらう

昨年度の公開授業

- ① 4年生算数「およその数」(10月23日)
- ② 6年生理科「電気」(10月31日)
- ③ 5年生算数「多角形」(11月24日、2月6日)
- ④ 5年生算数「三角形の内角の和」(11月30日)
- ⑥ 4年生理科「空気のあたたまりかた」(2月9日、2月15日)



- * 中学校技術は、市内主任会と連携し、公開授業を設定
→ ほぼ全員に授業づくりの意図が伝わる

- ICT支援員が各校で授業例を教員に紹介、支援する
- * 低学年での授業例の伝搬を担っている

参考) 情報誌によるプログラミング教育の周知

さがみはら教育163号

相模原市教育センターでは、教育情報誌としての「さがみはら教育」の編集・発行を行い、学校等への教育情報の提供を行っています。(年1回発行)

これまでは有償刊行物として発行していましたが、第163号からは、WEB上で無料公開になっています。

今号はプログラミング教育の特集号になっていますのでぜひご覧ください。

特集 始まるよ！プログラミング教育

平成があと4か月あまりで終わります。ある新聞の世論調査では、平成時代の社会の大きな変化としては、インターネットの発達が挙げられているようです。グローバル化した社会において、外国語教育が重要であるのと同じように、情報化された社会においては、コンピュータを理解し活用していく力を身につけていくことは必須となります。本号では、特にプログラミング的思考の育成に焦点を当て、日本の学校教育におけるプログラミング教育のめざすところについて提案いたします。



さがみはら教育163号 (PDF 25.3MB)

▽特集 始まるよ！プログラミング教育

プログラミング教育の進め方

NPO 法人 CANVAS

理事長 石戸 奈々子

インタビュー

日本の学校教育におけるプログラミング教育のめざすところ

東北大学大学院

教授 堀田 龍也

全ての学校でプログラミング教育を実現する柏市の取組

千葉県柏市立手賀東小学校

校長 佐和 伸明

小学校でのプログラミング教育を踏まえた中学校での学習指導

宮城教育大学 技術教育講座

准教授 安藤 明伸

プログラミング教育で育成する資質・能力

株式会社ベネッセコーポレーション

小田 理代

カリキュラム・マネジメントで育むプログラミング的思考

草津市教育委員会事務局学校政策推進課

西村 陽介

プログラミングの体験を入れた授業づくりの仕方

相模原市教育センター

指導主事 渡邊 茂一

実践事例

まとめにかえて

学びの徒然草

わたしのフポイント

教育研究員研究

前号を読んで

3 相模原市の取組の概要

(2)-3 環境整備

- 市が予算を使って市立小中学校に導入しているのは、次の2つ



LEGO WEDO2.0

レゴエデュケーションホームページより



LEGOマインドストームEV3

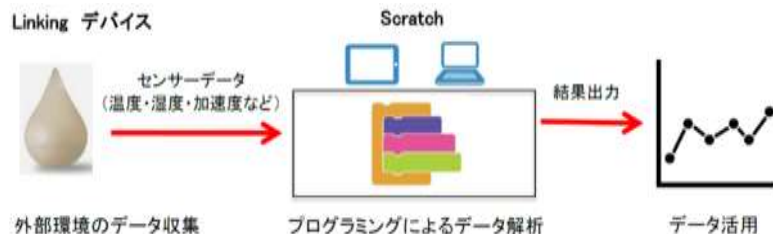
レゴエデュケーションホームページより

※選択に当たっては、プログラミング言語の系統性も考慮

PC教室の「ソフトウェア」の扱いで、更新と同時に導入
→導入にあたっては、PC教室で使用されていないソフトウェアを調査し、教員との合意の上で、プログラミングの教材に置き換えている。

教材の導入検討の段階では、授業づくりとその検証をきちんと行う

- 授業検証の立場から協力していただいている企業が複数



*「Project Linking」はアイフォーコム株式会社他と、株式会社NTTドコモの共同開発です。

企業との協力は大事だが解決すべき課題は多い

→企業の利益、どの教材が良いのかの判断基準、教育文化と企業の折り合いなど

4 相模原市が考えるカリキュラムづくりのヒント(案)

(1)まずはやりたい授業を並べるところから

第一優先！

先生がやってみたい
授業

手引第二版が保証！

1学期に1回程度、
やる

その時、例えば右の
ような図にその授業
をあてはめ、指導計
画をつくる

でも、もっと計画的に
資質・能力を育てた
いな…



表1 相模原市立〇〇小学校のプログラミング教育のカリキュラム

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						<ul style="list-style-type: none"> 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						<ul style="list-style-type: none"> 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						<ul style="list-style-type: none"> 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						<ul style="list-style-type: none"> 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						<ul style="list-style-type: none"> 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						<ul style="list-style-type: none"> 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。

4 相模原市が考えるカリキュラムづくりのヒント(案)

(2) 事例と経験を資質・能力で整理して指導計画に反映

ねらって育てる！

プログラミング教育
のねらい①②



各教科等の授業

(1) 試行錯誤する力を
育てる場合

(2) 体験的な学びで
資質・能力を育てる
場合

(3) 学習課題を解決
するツールとして活
用する場合

プログラミング教育
の授業が計画できる
かも！



学年	①プログラミング的思考(思考力、判断力、表現力等)	②プログラムの仕組み等の理解と、問題解決へ活用する態度		ICT 活用スキルの日安 (相模原市版)	授業の 分類等の バランス
		(知識及び技能)	(学びに向かう力)		
小1	意図する活動の実現を考える(試行錯誤する)ことができる。	身近なコンピュータや決められた手順に気付く。	コンピュータのよさを主体的にさがそうとする。	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。 画面上のものを活用して見せたいものを大きく出す。	C分類の 授業
小2				キーボードを使用して文字を入力する。 検索エンジンでキーワードを入力する。 デジタルカメラで撮影する。 デジタルカメラで撮影したデータを大型テレビに入力する。	
小3	意図する活動の実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	生活でのコンピュータの活用や、手順を決めた問題解決の意義に気付く。	コンピュータの働きを、主体的に生活の中で見いだそうとする。	様々な文字や記号を入力する。 自分の名前などをローマ字を入力する。 文書処理ソフトや表計算ソフトなどの、ソフトウェアを使用する。 作成したファイルを保存、印刷する。	
小4				短い文章(50字程度)を入力する。 デジタルカメラで撮影したデータをPCに保存する。 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。	
小5	意図する活動を設定し、その実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	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。	コンピュータの働きを、主体的に生活の改善に生かそうとする。	10分間に100字程度の文章を入力する。 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を使用して発表する。 作成したファイルを記憶媒体に保存する。	A、B 分類の 授業
小6				10分間に200字程度の文章を入力する。 ソフトウェアを利用し、写真や図、表などを複合した資料を作成する。 電子メールを送信する。	
中1	問題を見つけて、意図する活動を設定し、その実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成することができる。	コンピュータの働きを、主体的に社会づくりに生かそうとする。	10分間に300字程度の文章を入力する。 動画や状況などに合わせて機器を選択する。 文字や音声、静止画、動画などをデジタル化する。 IDやパスワード、メールアドレス、電話番号などの情報セキュリティ確保のための設定をする。 フォルダを作成し、ファイルの種類や内容に応じて整理、保存する。	技術科 以外の 教科の 授業
中2				画像や動画を適切なファイル形式に変換する。 写真やイラストの解像度や用途に合わせて変更する。 文書や画像、映像などを複合して表現、発信する。 保存先の容量確認を意識し、ファイルを分類して保存する。	
中3				10分間に500字程度の文章を入力する。 文書や画像、映像などを効果的に複合して表現、発信する。 情報の管理効率やセキュリティを考え、ファイルを拡張して管理する。 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムを作成する。	

参考) 発達段階に応じたプログラミングでの試行錯誤の程度(案)

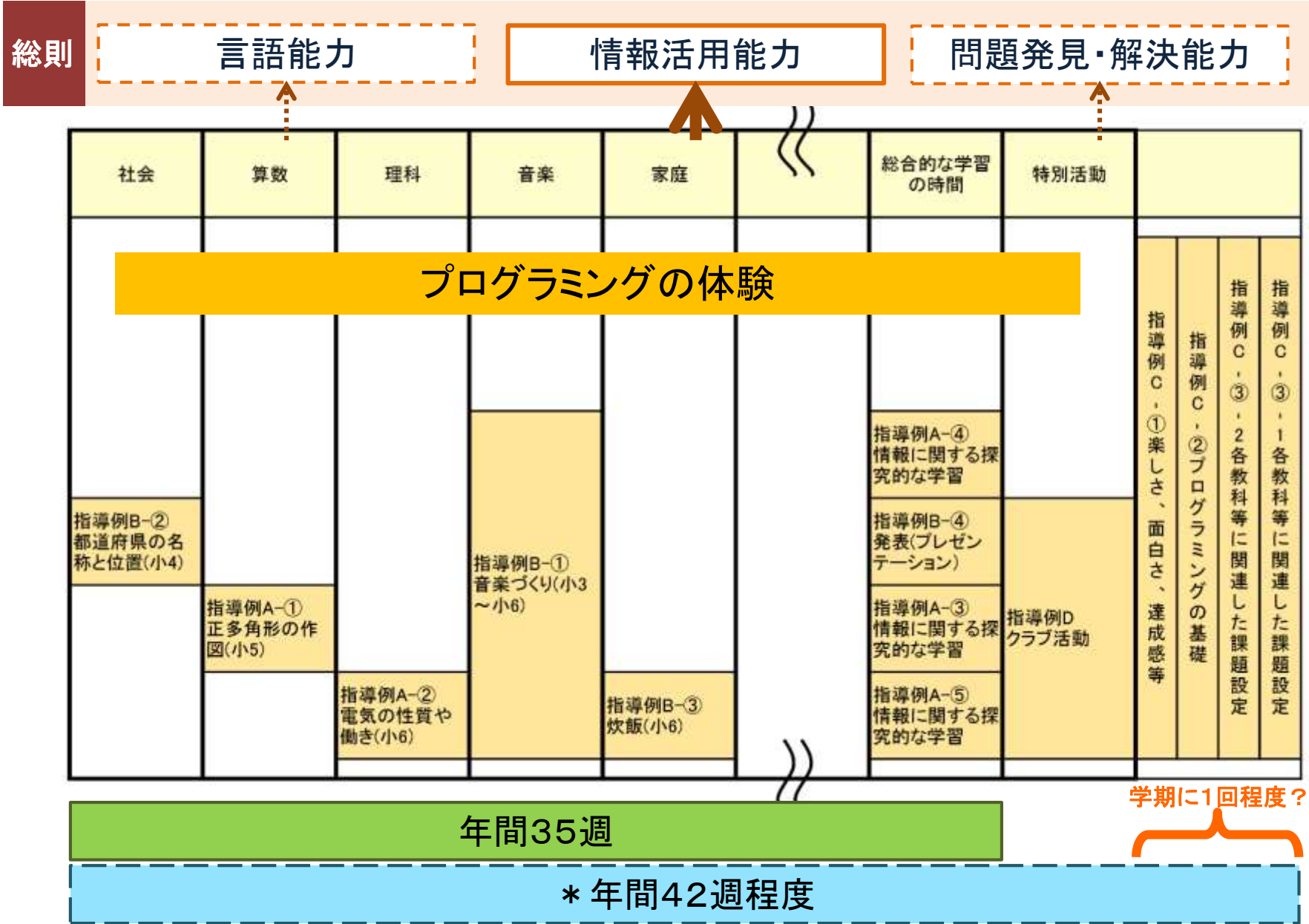
目指す資質・能力	意図する活動の実現を考える(試行錯誤する)ことができる。
児童の姿	(生活科)おもちゃが目的の動作を実現するよう、試行錯誤している。
目指す資質・能力	意図する活動の実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。
児童の姿	(理科)空気のあたたまり方を調べるプログラムについて、どのような手順で温度の計測や記録を行えばよいか、どのようなプログラムを組みれば自動化できるかを、言語の機能や、理科での学習をもとに試行錯誤している。
目指す資質・能力	意図する活動を設定し、その実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。
児童の姿	(家庭)自分が考えた快適な住まいを実現する機器を実現するためには、どのような論理的に動作する装置を製作すればよいか、どのような手順で動かせばよいか、課題や自分が設定した条件や、家庭科での学習内容をもとに試行錯誤している。

学年	①プログラミング的思考(思考力、判断力、表現力等)	試行錯誤の姿の例
小1	意図する活動の実現を考える(試行錯誤する)ことができる。	(学活)ロボットが目的の動作を実現するよう、試行錯誤している。 (学活)自分たちが思う動作をロボットが行う手順について試行錯誤している。 (国語)自分が考えた物語の文章が表す動作をどう表したらよいか、言語の機能や、書いた文章をもとに試行錯誤している。 (国語)2つの漢字が合体して1つの漢字を表す動作を実現するよう、試行錯誤している。 (生活科)おもちゃが目的の動作を実現するよう、試行錯誤している。
小2	意図する活動の実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	(現在、委員会で見学できた事例がありません)
小3	意図する活動の実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	(算数)四捨五入するプログラムの計算の手順について、言語の機能や、これまで学習した算数の学習をもとに、試行錯誤している。 (理科)空気のあたたまり方を調べるプログラムについて、どのような手順で温度の計測や記録を行えばよいか、どのようなプログラムを組みれば自動化できるかを、言語の機能や、理科での学習をもとに試行錯誤している。
小4	意図する活動の実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	(算数)任意の数が、2で割り切れる数かどうかを判定するために、どのような手順で計算や確かめを行えばよいか、どのようなプログラムを組みれば実現できるかを、言語の機能や、算数での学習をもとに試行錯誤している。 (算数)どのような正多角形でもかくことのできる手順をみつけようと、言語の機能や、これまで学習した算数の学習をもとに、試行錯誤している。 (算数)自分たちが調査するものごとの、単位量当たりの大きさを求める計算の手順について、言語の機能や、これまで学習した算数の学習をもとに、試行錯誤している。
小5	意図する活動を設定し、その実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	(家庭)自分が考えた快適な住まいを実現する機器を実現するためには、どのような論理的に動作する装置を製作すればよいか、どのような手順で動かせばよいか、課題や自分が設定した条件や、家庭科での学習内容をもとに試行錯誤している。
小6	意図する活動を設定し、その実現に必要な動きや命令、その組み合わせを考える(試行錯誤する)ことができる。	(算数)重なりや落ちがないようにするには、どのような条件設定や手順で計算すればよいか、算数でこれまで学習した内容をもとに、試行錯誤している。 (理科)自分たちが考えた電気を有効利用する機器を実現するためには、どのような論理回路を構成すればよいか、課題や自分が設定した条件や、理科での学習内容をもとに試行錯誤している。※同様の試行錯誤は、(社会科)防災の仕事の自動化する機器の制作の場面でも現れる。

授業の手立ての目安になる！

参考文献1) 文部科学省、小学校プログラミング教育の手引(第二版)(2018)
2) 星千枝、他、教科学習を横断するプログラミングの思考のバタン、STEM教育研究 Vol.1(2018)

参考) 手引のカリキュラムマネジメントのイメージ



まとめ 相模原市の経験からの提案

1. 全学級(校)でプログラミング教育をしよう

様々な手をうって、授業ができる状況をつくりだしましょう。やってみれば、みんなはまります。

2. 自主的にどんどん授業をつくりましょう (そんな雰囲気づくりをしましょう)

どんな教科の(教科外でも)どんな場面でも、まずはプログラミングの体験を行わせることが大事であることを、手引が保証しています。

3. プログラミング教育を計画に位置付けましょう

施策、学校教育計画など位置付けを明確にしましょう。
教科に位置付いていない(でもとても重要)からこそ大事です。

4. カリキュラムマネジメントをしましょう

体験をすればするほど、子どもたちはどんどんプログラミング的思考を身に付けます。系統性のあるカリキュラムマネジメントを目指したいと思います。

プログラミングの体験は、新たな時代に必要な問題解決能力を育てる学習です。相模原市は、これからも積極的な推進を目指します！