

総務省「若年層に対する プログラミング教育の普及推進事業」 研修会@札幌市立和光小学校

2017/7/27

一般社団法人みんなのコード

議題

- 14:00-14:05 自己紹介
- 14:05-14:25 アイスブレイク
- 14:25-14:30 本実証事業について
- 14:30-14:40 プログラミング必修化の政治的・社会的背景
- 14:40-14:50 有識者会議での議論
- 14:50-15:00 指導要領解説編について
- 15:00-15:10 休憩
- 15:10-16:30 模擬授業
- 16:30-16:50 授業実践に向けて討議
- 16:50-17:00 まとめ・アンケート

自己紹介

自己紹介

利根川 裕太

一般社団法人みんなのコード 代表理事

二児の父 (4歳, 1歳)



- 1985年 生まれ
- 2009年 ラクスル株式会社立ち上げから参画し、プログラミングを学び始める
- 2014年 Hour of Code のワークショップ開催
- 2015年 一般社団法人みんなのコード設立
- 2016年 文部科学省「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する

有識者会議」委員拝命



一般社団法人みんなのコードについて

● ミッション

「全ての子どもがプログラミングを楽しむ国にする」

● 活動内容

2020年度から必修化される小学校でのプログラミング教育にて、
子どもたちがプログラミングを楽しめる授業が日本中に広まるよう
学校の先生等への支援を企業・行政と協力しながら実施。



● 代表

利根川 裕太

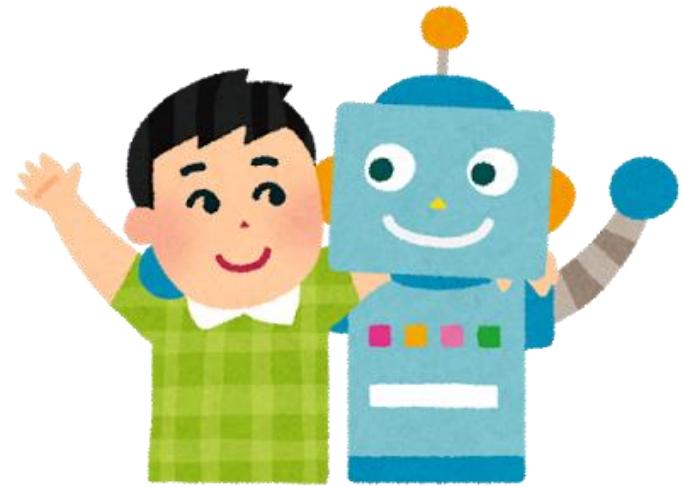
文部科学省「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成と
プログラミング教育に関する有識者会議」委員

アイスブレイク

ロボットゲーム

めいれいカードを5つかいてください

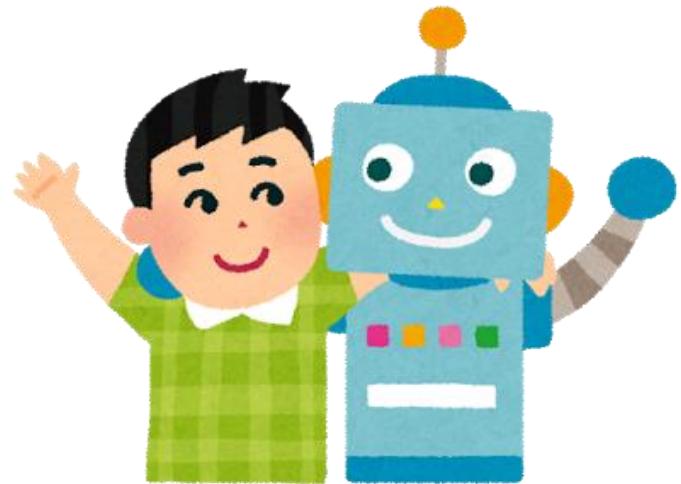
- 右をむく
- 左をむく
- 1歩 すすむ
- 3歩 すすむ
- 5歩 すすむ



ロボットゲーム

めいれいカードを1つかいてください

- みぎのひと : たつ
- ひだりのひと : すわる

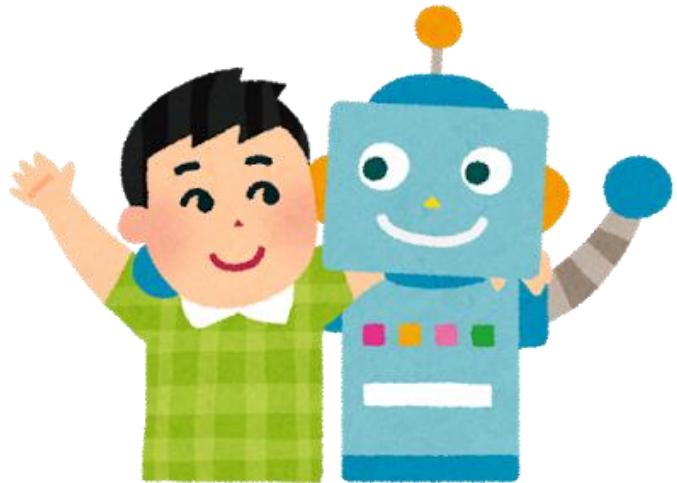


ロボットゲーム

じゃんけんで

かったひと：プログラマー

まけたひと：ロボット



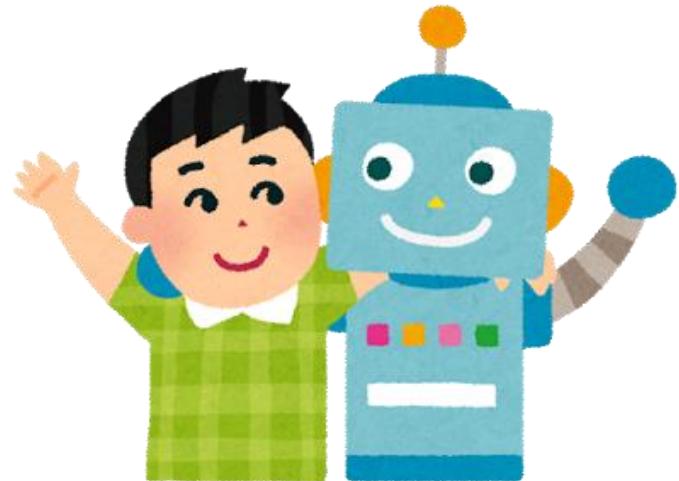
プログラマは、「行きたいせき」をきめましょう

ロボットゲーム

プログラマーは、

ロボットがゴールに行けるように、

めいれいカードをならべましょう。



ならべたら、ロボットにうごいてもらいましょう！

本実証事業について

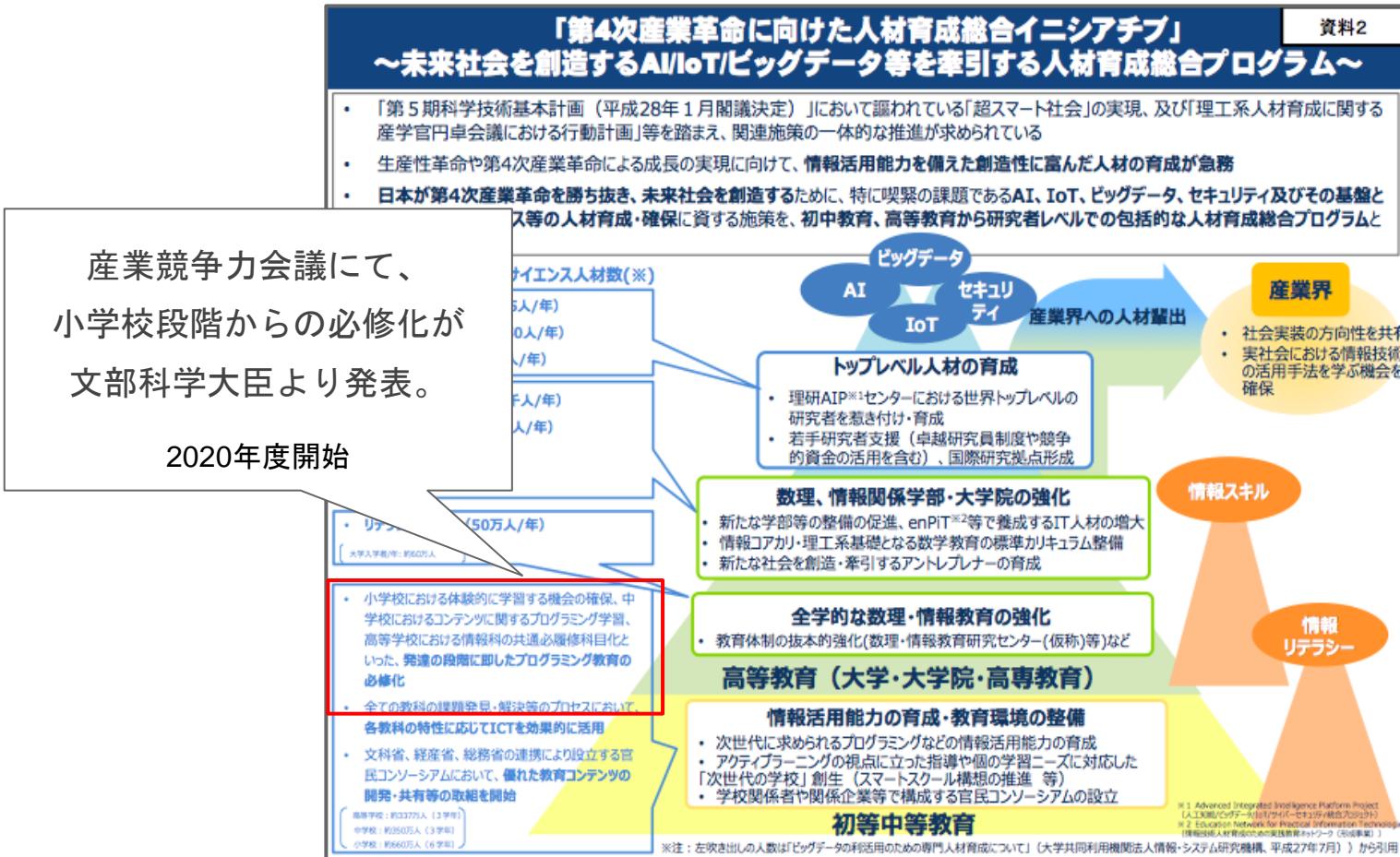
本実証事業について

下記4ステップを想定しております。

1. 【本日】 みんなのコード→皆さんにレクチャー
2. 【次回】 皆さん→児童に授業（みんなのコードがサポート）
3. 【事業後】 皆さん→児童に授業
4. 【事業後】 皆さん→周囲の先生に拡散

プログラミング必修化 の 政治的・社会的背景

昨年4月19日 産業競争力会議での発表



産業競争力会議とは

- 議長:内閣総理大臣
- 議長代理:副総理
- 副議長
 - 経済再生担当大臣兼内閣府特命担当大臣（経済財政政策）
 - 内閣官房長官
 - 経済産業大臣兼産業競争力担当大臣
- 構成員:
 - 内閣総理大臣が指名する国務大臣
 - 産業競争力の強化及び国際展開戦略に関し優れた識見を有する者の中から内閣総理大臣が指名する者



4/19 産業競争力会議での発表

- 「第四次産業革命に向けた人材の育成」
- 学校教育での取り組み内容

“小学校における体験的に学習する機会の確保、中学校におけるコンテンツに関するプログラミング学習、高等学校における情報科の共通必履修科目化といった、発達の段階に即したプログラミング教育の必修化”
- 情報スキルと情報リテラシーは別

有識者会議での議論

会議について

- 正式名称
「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」
- 委員構成 16名
 - 大学教授等 7名
 - 学校教頭教諭 2名
 - 民間企業 5名
 - NPO系 2名
- 開催回数
 - 全3回 (各2時間強)

会議のスタイル

- 報告・提言
 - 人工知能についての研究者から
 - 民間企業・NPO等の実践者から
- 議論を深めるというよりも、各出席者からの
 - 「必修化にあたってのあるべき論」
 - 「必修化にあたっての懸念点」

が中心

閉話休題

すぐそこに来ている人工知能

日本経済新聞

2017年1月27日（金）

Web刊 速報 ビジネスリーダー マーケット テクノロジー アジア スポーツ マネー ライフ 朝刊・夕刊

トップ 株式 企業 為替・金融 商品 海外 ランキング コラム 投信・ETF 世界の市況 企業IR

マーケット > 企業 > 決算サマリー（Beta）> 記事

決算サマリー（Beta） ※企業開示をもとに自動で作成。詳しく見る

小糸製作所の16年4～12月期、純利益34.3%増399億円

2017/1/26 16:02

保存 印刷 その他▼

小糸製作所が26日に発表した2016年4～12月期の連結決算は、純利益が前年同期比34.3%増の399億円となった。売上高は前年同期比1.2%増の6031億円、経常利益は前年同期比14.1%増の660億円、営業利益は前年同期比14.3%増の635億円だった。

売上高は、円高の影響があるなか、新規受注の拡大、自動車ランプのLED化進展等に伴い自動車照明関連事業が増収となったことにより、前年同期から増加となった。日本においては、自動車生産台数が横這いのなか、新規受注の拡大、自動車ランプのLED化進展等により、売上高は前年同期から増加となった。

2017年3月期は純利益が前期比18.8%増の550億円、売上高が前期比1.3%増の8240億円、経常利益が前期比9.1%増の920億円、営業利益が前期比8.2%増の890億円の見通し。

決算サマリーから
人工知能が記事を自動生成

<http://pr.nikkei.com/qreports-ai/>

すぐそこに来ている人工知能

患者のヤマシタさん
 「先生、私は人工知能は未来のSFに出てくるようなものだと思っていました。
 それが私のところに来てくれたんですね」



The screenshot shows a news article from **朝日新聞 DIGITAL** (Asahi Shimbun Digital) dated September 18, 2016. The headline is **人工知能がん診断をお助け ワトソン有用情報8割** (IBM's AI Watson helps cancer diagnosis, 80% useful information). The article discusses how Watson processes large amounts of medical literature, patents, and other data to assist in cancer diagnosis. It includes a diagram showing the flow of information between patients, doctors, and the Watson system.

朝日新聞 DIGITAL

トップニュース スポーツ カルチャー 特集・連載 オピニオン

新着 社会 政治 経済・マネー 國際 テック＆サイエンス 環境・エネルギー 地域 朝デジスペシ

朝日新聞デジタル > 記事

apital 医療ニュース ニュース・フォーカス

シリーズ：その他

人工知能がん診断をお助け ワトソン有用情報8割

川村剛志 2016年9月18日12時21分

シェア ツイート ブックマーク メール 印刷

105 1

人工知能ワトソンを使ったがん患者の診断支援のしくみ

がん組織の遺伝子情報 大量の医学論文、薬の特許情報などのデータ

患者 入力 学習

Watson ワトソン

医師 原因を提示

分析結果を参考にしつつ、治療方針を決定

がんの発症などに関係している遺伝子情報を分析

米IBMの人工知能「ワトソン」をがん患者の診断支援に使った東大医科学研究所の研究で、8割近くの症例で診断や治療に役立つ情報を提示したとの研究成果がまとめた。がんの原因となっている遺伝子変異を10分程度で特定し、適切な抗がん剤の処方につながったケースもあった。

より早い正確な診断・治療につながると期待される。

ワトソンは文章の意味や文脈を理解し、膨大なデータの中から特徴を見つけ出して学習し、回答する能力がある。

すぐそこに来ている人工知能

2016/07/03 17:30

19歳が作ったチャットボット、「AI弁護士」が16万件の駐車違反を無効に



Parmy Olson, FORBES STAFF

モバイル業界のアジェーターとイノベーターに関する記事をカバー



shutterstock.com

スタンフォード大学1年生のジョシュア・ブラウダーは、チャットボットの開発を手掛けた起業家だ。現在19歳の彼はチャットボットには大きな可能性があると感じているが、フェイスブックメッセンジャーのボットは「全くつまらない」と切り捨てる。



元アップル
ジャパン社長
「田中賢治」が直接指導

彼が開発した「DoNotPay」（支払うな）はウェブベースのボットで、駐車違反切符に異議を申し立てたいドライバー向けのサービスだ。ロンドンで昨年9月に、ニューヨークで今年3月にリリースして以来、これまでに25万件の異議申し立てを行い、16万件の違反の取り消しに成功している。



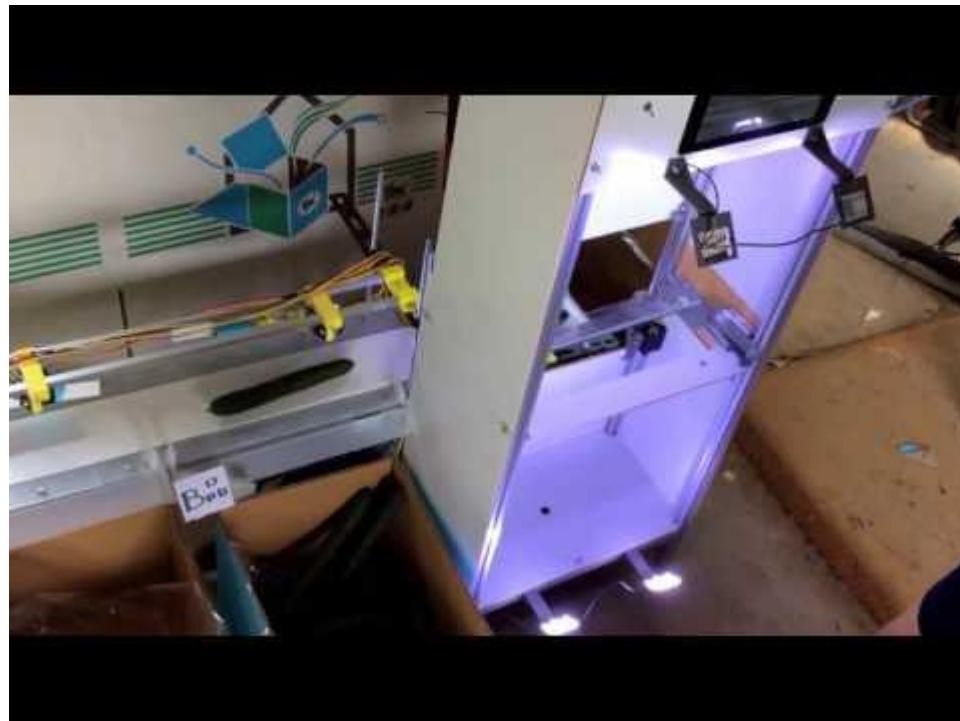
Hello, I am the first robot lawyer. I can answer questions, draft documents and send appeals. At the moment, I can help with parking tickets (New York and UK), delayed flights/late trains (EU) and claiming PPI. Talk to me by typing in the message box below or ask "what can you do" for a list of some examples.

Hi I'm Yuta

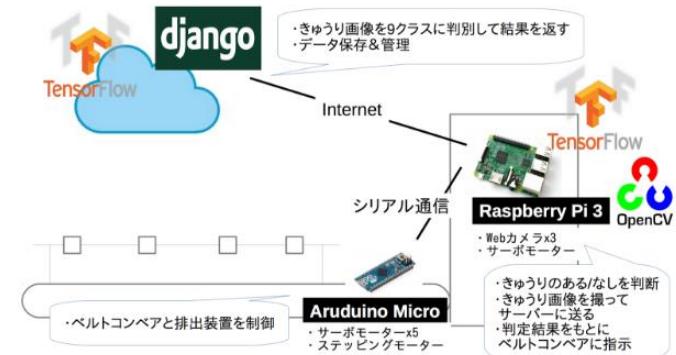


Ok. Feel free to visit us at www.DoNotPay.co.uk for more help. Alternatively, if you feel that you need additional help related to homelessness, you can contact Shelter. Their number is 0808 800 4444 or 0344 515 1540 (London). There is a webchat service Shelter provides here.

すぐそこに来ている人工知能



きゅうりの等級の仕分けを
ディープラーニングで自動化



https://cloudplatform-jp.blogspot.com/2016/08/tensorflow_5.html

すぐそこに来ている人工知能

ソフトバンク株式会社は、応募者をより客観的に、また適正に評価することを目的に、2017年5月29日より新卒採用選考のエントリーシート評価にIBM Watson日本語版を活用します。



https://www.softbank.jp/corp/group/sbm/news/press/2017/20170529_01/

<http://japanese.engadget.com/2017/05/29/ai-75/>

なぜ義務教育にプログラミングが必要か

プログラミングが活用されているのはPC, スマートフォンの中だけではありません。

- これまでの10年間
 - Facebook 2004年、Youtube 2005年、Twitter 2006年、iPhone 2007年、LINE 2011年 はいずれも過去約10年に生まれています。
10年の時価総額成長率で全セクター45%に対し、ITセクターは128%(*1)
→ IT業界が約3倍の成長率で伸びた時代
- この先の10年間
 - トヨタが2020年に全自動運転車の市販発表 (*2)
 - サッカー岡田監督のチームFC今治もITを駆使 (*3)
 - 回転すしでもICチップ+ビックデータ解析で1分後と15分後に握るネタを決定し廃棄を減少 (*4)
→ IT業界以外でのITの活用が進んでいます。



* 1 Financial Times, FT500 2006, 2015 * 2 トヨタ自動車 [プレスリリース](#) 2015/10/16

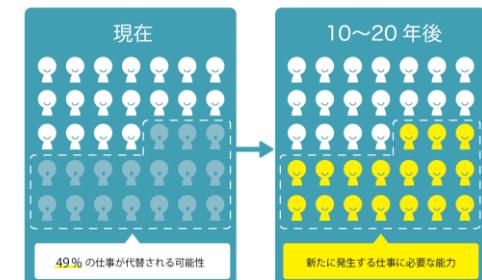
* 3 SAPジャパン [FC今治オフィシャルパートナー](#) * 4 [スシロー、ビッグデータ分析し寿司流す](#) 日経情報ストラテジー 2014/10

なぜ義務教育にプログラミングが必要か

過去10年間でスマートフォン等の前掲の技術が黎明から普及し、私たちの生活を変えたように、現在黎明期の技術が10年~20年後の社会を変えることが予測されます。

人工知能、音声認識、先端ロボット技術、自動運転車、機械学習(AI)、IoT、3Dプリンター等の技術により、ブルーカラー(タクシー、トラック運転手等)だけでなく、ホワイトカラー(コールセンターオペレーター、弁護士等)の多くの仕事も失われると見込まれ、その割合は49%にもなると予測されています。(*5,6)

- 35人学級だとすると17人の仕事が失われる可能性
- 逆に新たに発生するであろう仕事の多くは
共通スキルとしてプログラミングの重要性が
高まると予測されています。



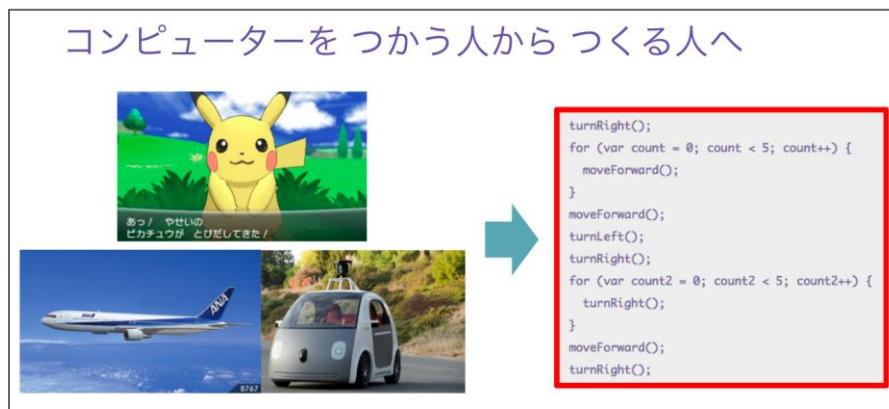
* 5 McKinsey Global Institute, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy to 2030

* 6 日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に (野村総合研究所・オックスフォード大学 2015)

なぜ義務教育にプログラミングが必要か

理科の「電気」が教育課程に導入されていることにより、
 「社会で広く使われている技術を科学的に理解する」ことに役立っているのと同様に、
 21世紀において、社会で幅広く活用されているコンピューターについて、
その動作原理を科学的に理解する為に、
 義務教育でのプログラミング教育が必要と考えられます。

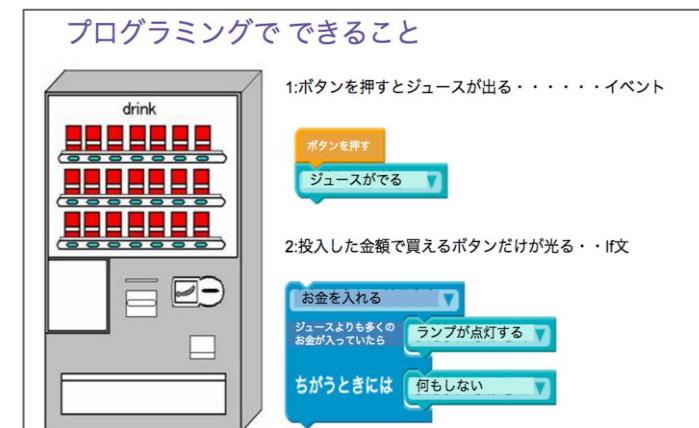
コンピューターをつかう人からつくる人へ



```

turnRight();
for (var count = 0; count < 5; count++) {
  moveForward();
}
moveForward();
turnLeft();
turnRight();
for (var count2 = 0; count2 < 5; count2++) {
  turnRight();
}
moveForward();
turnRight();
  
```

プログラミングでできること



1:ボタンを押すとジュースが出る・・・・イベント

ボタンを押す
→ ジュースができる

2:投入した金額で買えるボタンだけが光る・・If文

お金を入れる
→ ジュースよりも多くのお金が入っていたら ランプが点灯する
ちがうときには 何もしない

画像：当法人の出張授業まとめスライドより

取りまとめの結論

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） 資料2

プログラミング教育の必要性の背景

- 近年、飛躍的に進化した人工知能は、所与の目的の中で処理を行なう一方、人間は、みずみずしい感性を働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかなどの目的を考え出すことができ、その目的に応じた創造的な問題解決を行うことができるなどの強みを持っている。こうした人間の強みを伸ばしていくことは、学校教育が長年目指してきたことでもあり、社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致するものとなっている。
- 自動販売機やロボット掃除機など、身近な生活の中でもコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けており、これらの便利な機械が「魔法の箱」ではなく、プログラミングを通じて人間の意図した処理を行わせることができるものを理解できるようにすることは、時代の要請として受け止めていく必要がある。
- 小学校段階におけるプログラミング教育については、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることがプログラミング教育の目的であるとの誤解が広がりつつあるのではないかとの指摘もある。

プログラミング教育とは

子供たちに、**コンピュータに意図した処理を行うように指示することができる**ということを体験させながら、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**」などを育成するもの

プログラミング的思考とは

自分が意図する一連の活動を実現するために、**どのような動きの組合せが必要**であり、一つ一つの動きに対応した記号を、**どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか**、といったことを論理的に考えていく力

プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

学びに向かう力・人間性等

知識・技能

思考力・判断力・表現力等

【知識・技能】

(小) 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

【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**」を育成すること。

【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こと。

こうした資質・能力を育成する**プログラミング教育を行う単元**について、各学校が適切に位置付け、実施していくことが求められる。また、**プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など**、全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。

【小学校段階におけるプログラミング教育の実施例】

総合的な学習の時間	自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、そのままに気付く学び	音楽	創作用のICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び
理科	電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び	図画工作	表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び
算数	図の作成において、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やよさに気付く学び	特別活動	クラブ活動において実施

【実施のために必要な条件整備等】

- ICT環境の整備
- 教材の開発や指導事例集の整備、教員研修等の在り方
- 指導体制の充実や社会との連携・協働

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf

背景

プログラミング教育の必要性の背景

- ・近年、飛躍的に進化した人工知能は、所与の目的の中で処理を行う一方、人間は、みずみずしい感性を働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかなどの目的を考え出すことができ、その目的に応じた創造的な問題解決を行うことができるなどの強みを持っている。こうした人間の強みを伸ばしていくことは、学校教育が長年目指してきたことでもあり、社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致するものとなっている。
- ・自動販売機やロボット掃除機など、身近な生活の中でもコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けており、これらの便利な機械が「魔法の箱」ではなく、プログラミングを通じて人間の意図した処理を行わせることができるものであることを理解できるようにはすることは、時代の要請として受け止めていく必要がある。
- ・小学校段階におけるプログラミング教育については、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることがプログラミング教育の目的であるとの誤解が広がりつつあるのではないかとの指摘もある。

- 人工知能等の第四次産業革命により社会のあり方が変わるので、学校教育も変える必要がある
- 身近な生活で使われるプログラミングが「魔法の箱」ではなく科学技術として理解することが必要
- 特定のプログラミング言語でのコーディングを覚えること目的としない
(→「コーディングしない」ではない)

小学校段階でのプログラミング教育

プログラミング教育とは

子供たちに、**コンピュータに意図した処理を行うように指示することができる**ということを体験させながら、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**」などを育成するもの

- **コンピューターに**処理を行うように指示すること (=プログラミング)を体験
→アンプラグドだけではNG
- 将来どのような職業に就くとしても必要な
「プログラミング的思考」等を育成

プログラミング的思考とは

プログラミング的思考とは

自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していくか、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

- 子供たちが、情報技術を効果的に活用しながら、論理的・創造的に思考し課題を発見・解決していくためには、コンピュータの働きを理解しながら、それが自らの問題解決にどのように活用できるかをイメージし、意図する処理がどのようにすればコンピュータに伝えられるか、さらに、コンピュータを介してどのように現実世界に働きかけることができるのかを考えることが重要になる。
- そのためには、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していくか、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が必要になる。
- こうした「プログラミング的思考」は、急速な技術革新の中でプログラミングや情報技術の在り方がどのように変化していくても、普遍的に求められる力であると考えられる。また、特定のコーディングを学ぶことではなく、「プログラミング的思考」を身に付けることは、情報技術が人間の生活にますます身近なものとなる中で、それらのサービスを受け身で享受するだけではなく、その働きを理解して、自分が設定した目的のために使いこなし、よりよい人生や社会づくりに生かしていくために必要である。言い換えれば、「プログラミング的思考」は、プログラミングに携わる職業を目指す子供たちだけではなく、どのような進路を選択しどのような職業に就くとしても、これからの中において共通に求められる力であると言える。

プログラミング的思考とは

- 何をやるか

子供たちが、情報技術を効果的に活用しながら、論理的・創造的に思考し課題を発見・解決していくためには、コンピュータの働きを理解しながら、それが自らの問題解決にどのように活用できるかをイメージし、意図する処理がどのようにすればコンピュータに伝えられるか、さらに、コンピュータを介してどのように現実世界に働きかけることができるのかを考えることが重要になる。

プログラミング的思考とは

- つまりどのような能力か

そのためには、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいののか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力が必要になる。

プログラミング的思考とは

- どのように活かされるのか

こうした「プログラミング的思考」は、急速な技術革新の中でプログラミングや情報技術の在り方がどのように変化していくても、普遍的に求められる力であると考えられる。

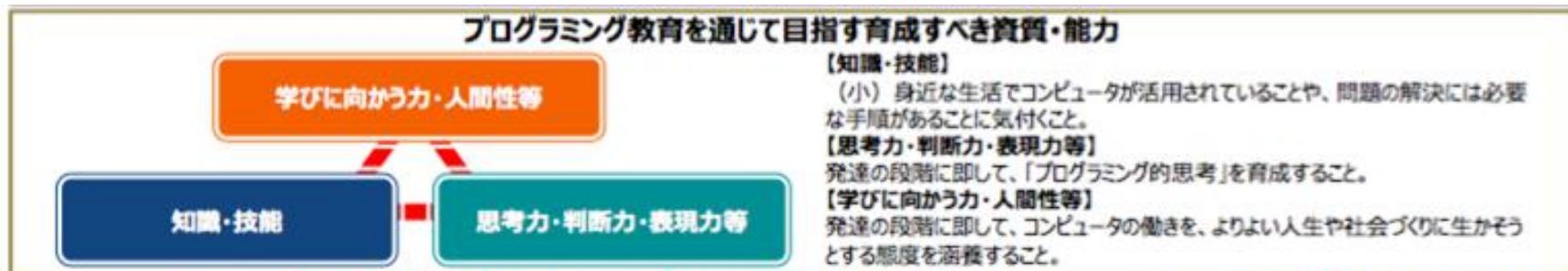
また、特定のコーディングを学ぶことではなく、「プログラミング的思考」を身に付けることは、情報技術が人間の生活にますます身近なものとなる中で、それらのサービスを受け身で享受するだけではなく、その働きを理解して、自分が設定した目的のために使いこなし、よりよい人生や社会づくりに生かしていくために必要である。

言い換えれば、「プログラミング的思考」は、プログラミングに携わる職業を目指す子供たちだけではなく、どのような進路を選択し、どのような職業に就くとしても、これからの中時代において共通に求められる力であると言える。

実例で見てみましょう

<https://studio.code.org/hoc/9>

プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力



こうした資質・能力を育成するプログラミング教育を行う単元について、各学校が適切に位置付け、実施していくことが求められる。また、**プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など、全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。**

- 【知識・技能】
(小) **身近な生活**でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに**気付くこと**
- 【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」を育成すること**
- 【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**

実施時間について

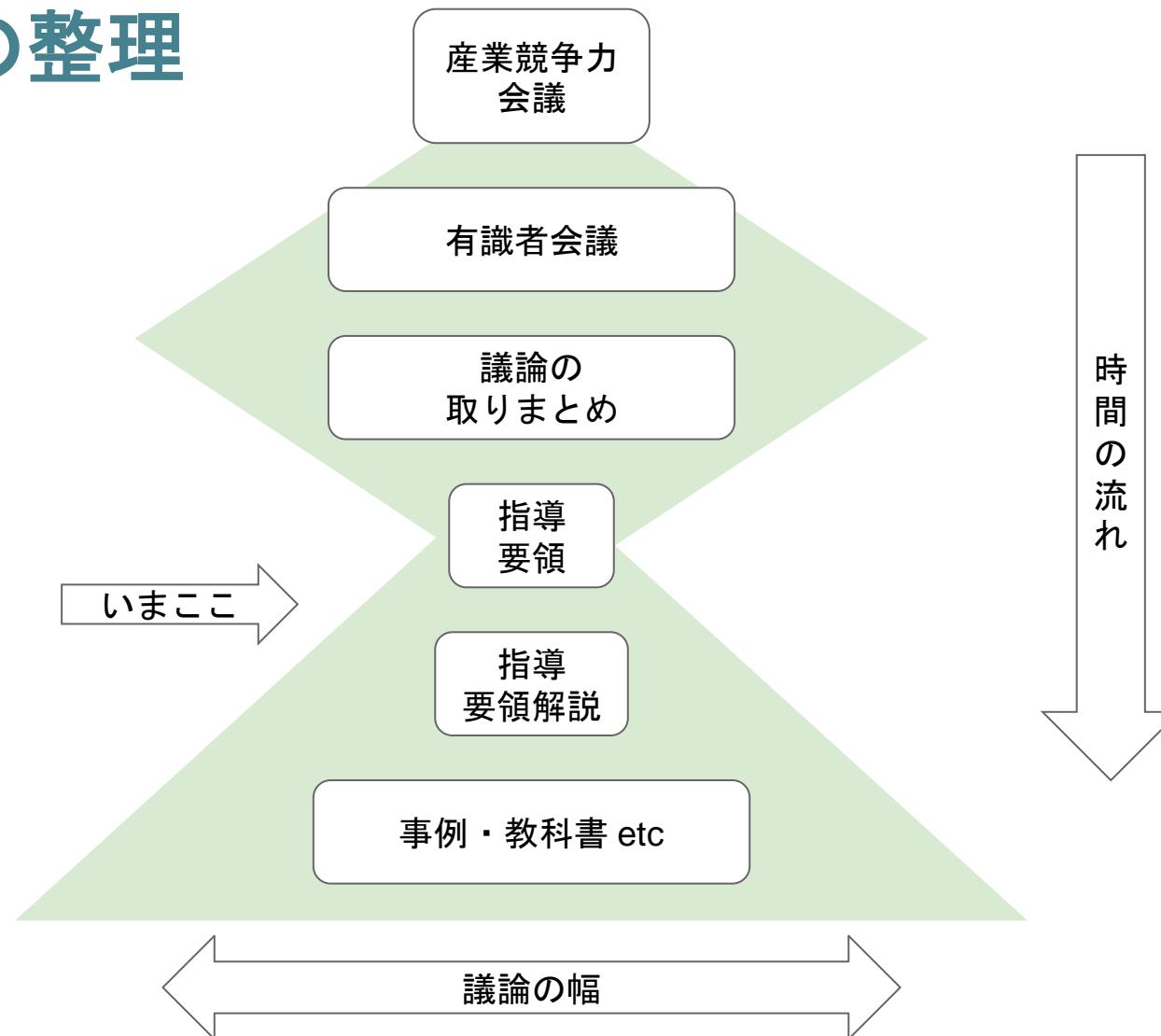
こうした資質・能力を育成するプログラミング教育を行う単元について、各学校が適切に位置付け、実施していくことが求められる。また、**プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など、全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。**

【小学校段階におけるプログラミング教育の実施例】

総合的な学習の時間	自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、そのよさに気付く学び	音楽	創作用のICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び
理科	電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び	図画工作	表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び
算数	図の作成において、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やよさに気付く学び	特別活動	クラブ活動において実施

- 次期指導要領(2020年全面施行)の総則に加わる予定
- 実施時間
 - **各学校が単元(教科・時間数・実施学年)を決める。**
 - その背景
 - 2020～2030年までの基準は無理
 - 全国一律の固い基準を策定するのは非効率
 - 時間数の純増は出来ない

流れの整理



指導要領解説編について

お手元の資料をご覧ください

総則

- 情報活用能力は「学習の基盤となる能力」
 - 言語能力等と並ぶ
 - 情報活用能力に含まれるのは
 - 基本的な操作
 - プログラミング的思考
 - 情報モラル
 - 統計情報セキュリティ
 - 統計 等
- カリキュラムマネジメントとしてのプログラミング体験
 - 環境整備
 - 各教科と合わせて実施
 - 算数・理科・総合は例示

総合

- キーワードは「探究的な学習に取り組むことを通して」
 - 「情報技術」と「社会」を繋げて探求する
 - 「情報技術」と「自分たちの暮らし」を見つめ考える
- 今回の授業実践でも意識しています。

休憩

プログラミング特別講 座

@附属札幌小学校

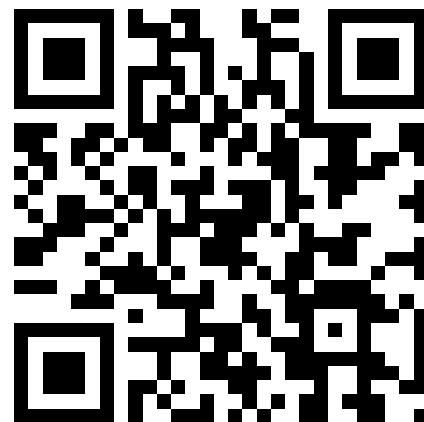
単元構成 (3時間×45分)

- 1限： 導入
 - 私達の暮らしとコンピューター・プログラミング
 - ルビィのぼうけんでのアンプラグド学習
- 2限： 展開
 - Hour of Code でのプログラミング学習
- 3限： 展開・まとめ
 - Hour of Code でのプログラミング学習
 - まとめ

授業実践に向けての討議

アンケート

<https://goo.gl/forms/4J61MemoTkIvAkG93>



参考資料

次年度の授業イメージ

時間割

- 1日目
 - 1時間目 私たちの暮らしとプログラミング
プログラミングの練習をしよう
 - 2時間目 アイデアを考えてみよう
 - 3時間目 アイデアの下書きを作ろう
- 2日目
 - 1,2時間目 アイデアを形にしてみよう
 - 3時間目 アイデアを発表しよう

目指す姿-1 自動運転自転車

<https://scratch.mit.edu/projects/168208642/#fullscreen>

目指す姿-2 忘れ物をチェックするランドセル

<https://scratch.mit.edu/projects/168206354/#editor>

1日目 > 1時間目

- 本時の目的
 - 単元全体の導入として、
 1. プログラミングが自分たちの暮らしを便利にしていることに気づく
 2. プログラミングに慣れ親しむ
- 活動内容
 - ロボットゲーム
 - 自分たちの暮らしを便利にしているプログラミングを学級全体で20個上げる
 - ネコ逃げゲーム作り

1日目 > 2時間目

- 本日の目的
 - 何を作るかのアイデアを決める
- 活動内容
 - 学級全体
 - 自分たちの暮らしを便利にしているが、まだプログラミングをされていないものを20個上げる
 - 個人
 - 一つ選びどんな機能があると便利か考える
 - その機能で暮らしがどのように便利になるか考える
 - グループ
 - 各個人のを持ち寄りどれがベストか決める
 - Scratchで制作するものを決める
 - 物理的に無理なもの（ワープする等）を選ばないよう誘導

1日目 > 3時間目

- 本時の目的
 - 前時で決めたアイデアを紙の絵で設計する
- 活動の内容
 - アイデア下書きシートに絵を描く
 - 何がどう動くかの説明も描く
 - 各児童が分担して作成した下書きをグループ内で共有し、実装する1-3枚程度を決める。

(下書きシートは回収し、先生からのヒントを翌日戻す)

休憩

2日目 > 1,2時間目

- 本時の目的
 - 前時に作成した下書きをScratchに実装する
- 本時の活動
 - ネコ逃げゲームで使わなかったが多くのグループで使用しそうな機能を説明する。
 - 実際に作るときの小技を教える（次ページ）
 - Scratchで実際に作る。

便利な小技

- Scratchで困ったら
「Scratch ○○○○の方法」で検索
- 画像は自分たちで描いてもいいけど、
「いらすとや」や「Google画像検索」で検索

2日目 > 3時間目

- 本時の目的
 - 作成した作品を発表する
- 本時の活動
 - テンプレートに沿って発表準備
 - 実際に学級内で発表
(グループ数により、発表形態は調整)

プログラミング教材について

プログラミング教材の種類

1. アンプラグド
 - コンピューターを使わない
2. ソフトウェア
 - コンピューターにプログラミングをし、コンピューター内内のキャラクター等を操作する
3. ロボット
 - コンピューターにプログラミングをし、コンピューター外外のロボット等を操作する

	難易度	予算
1.アンプラグド	×	ほぼ無料
2.ソフトウェア	○	無料から
3.ロボット	△	無料は無い

2. ソフトウェア型 プログラミング教材の選定

プログラミング 方式	形式	
	チュートリアル・ ドリル型	自由
ビジュアル (ブロック)	A	B
	Hour of Code (Code Studio)	Scratch Viscuit
テキスト	C	D
	CodeMonkey CodeCombat	JavaScript Python

ソフトウェア型 プログラミング教材の選定

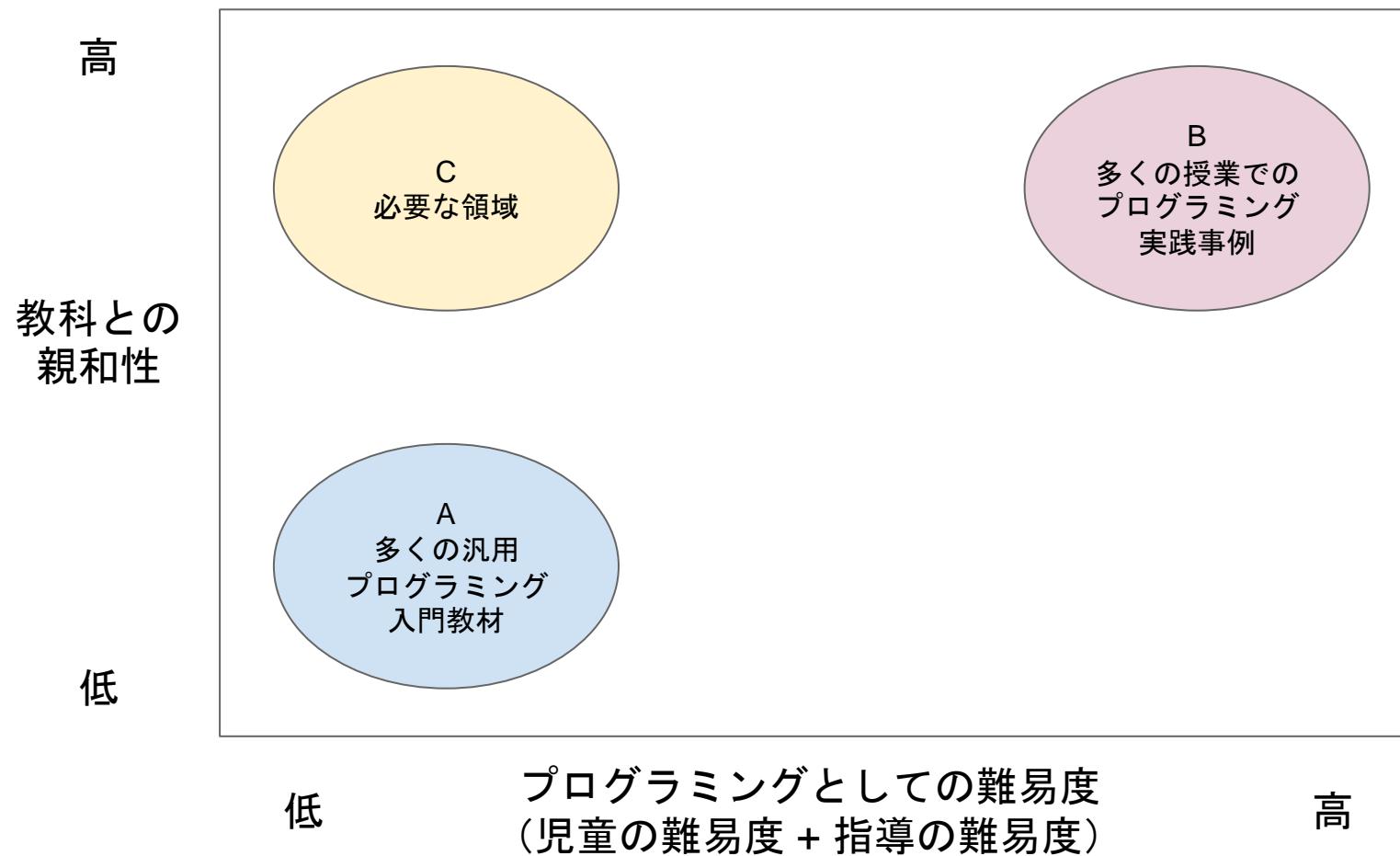
プログラミング教材を「ビジュアル×テキスト」、「チュートリアル型×自由型」で分類すると下記4タイプになり、子どもと指導者の状況で最適な教材は異なります。

- ビジュアル vs テキスト
 - ビジュアルの方が、文法エラー等が無く、構造の学習に集中でき理解しやすい
 - テキストの方が、関数の種類が豊富等で高度な事が出来ることが多い
- チュートリアル vs 自由
- チュートリアルの方が、教材が子どもを導いてくれるので、指導が容易
(同時に多人数指導可能)
 - 自由型の方が、子どもの創造力・問題解決能力を育むことができる

		形式	
		チュートリアル・ドリル型	自由
プログラミング方式	ビジュアル(ブロック)	A	B
	Hour of Code (Code Studio)	Scratch	Viscuit
テキスト	C	D	
	CodeMonkey CodeCombat	JavaScript Python	

現場での実践例

教科の中でのプログラミング



教科の中でのプログラミング

A. 多くの汎用プログラミング入門教材

The screenshot shows a Scratch-like programming environment. On the left, there's a stage with a frozen Elsa character from Frozen, surrounded by blue radial lines. Below the stage is an orange button labeled "実行" (Run). In the center, there's a "Programs" palette with various blocks:

- Top row: "前に動く ▾ 100 ピクセル" (Move forward 100 pixels), "後ろに動く ▾ 100 ピクセル" (Move back 100 pixels), "右に向く ▾ 4 角度" (Turn right 4 degrees), "左に向く ▾ 4 角度" (Turn left 4 degrees).
- Middle row: "繰り返し 90 回 してください" (Repeat 90 [do...]), "色を設定 ランダムな色" (Set color random color).

On the right, a workspace shows a script with four blocks:

- "実行時": "色を設定 ランダムな色" (Set color random color), "前に動く ▾ 100 ピクセル" (Move forward 100 pixels), "後ろに動く ▾ 100 ピクセル" (Move back 100 pixels), "右に向く ▾ ??? 角度" (Turn right ??? degrees).

An orange arrow points from the explanatory text below to the "右に向く" block in the workspace.

子どもに馴染み深い素材を使用

プログラムの命令

実行時

色を設定 ランダムな色

前に動く ▾ 100 ピクセル

後ろに動く ▾ 100 ピクセル

右に向く ▾ 4 角度

左に向く ▾ 4 角度

繰り返し 90 回
してください

色を設定 ランダムな色

右に向く ▾ ??? 角度

ドロップアンドドロップで配置し、実行

教科の中でのプログラミング

B. 多くの授業でのプログラミング

- 回転寿司ロボット

2 実践事例 小学校

めざせ！行列のできるお寿司屋さん！

農野市立芦田小学校、授業者：西澤 宏輔

校種：小学校、実施教科：図画工作
実施単元：紙粘土工作による表現・鑑賞、実施学年：4年生

使用したプログラミング言語や実行環境

- プロロボ USB ブラス（NB170：ヤマザキ教育システム社）。
- プロロボ USB エディタ（ver.2.52）。
- プロロボ USB エディタは Windows 上で移動、フローチャート形式で、ドラッグアンドドロップによりプログラムを作成可能。作成したプログラムは本体と USB 接続してデータ転送。

教室の設備・環境

- 実施場所：コンピュータ室
コンピュータ室には、Core 2 Duo の Windows Vista マシンが 35 台あり、各児童が自分のパソコンを使ってプログラミングして実行。
- 前時までに、紙粘土を使用して作ったすしネタを完成。
- 各端末でプロロボ USB ブラスエディタを起動後、あらかじめプロロボとコンピュータを接続し、プロロボが認識されるよう準備。

授業の様子（指導計画第7時目：お寿司屋さんの開店準備だ！（目的地まで動かしてみよう））

お寿司屋さんの商店に向けて、思い思いにすしネタを制作中。
教科の説明やエディタの使い方を各自のPC画面上に表示して説明して指示した。
簡単な動作は各自の机上で動きを試せるようにした。

機会ひびく3人グループでの最後どうし、お互いのプログラムを見せ合ったり共有したりと、多様な思考に触れる機会を作る。
「あれ、思ったように動かない？」何度もトライアンドエラーを繰り返し、目標通りの動きになるまで繰り返し修正する流れが見えた。

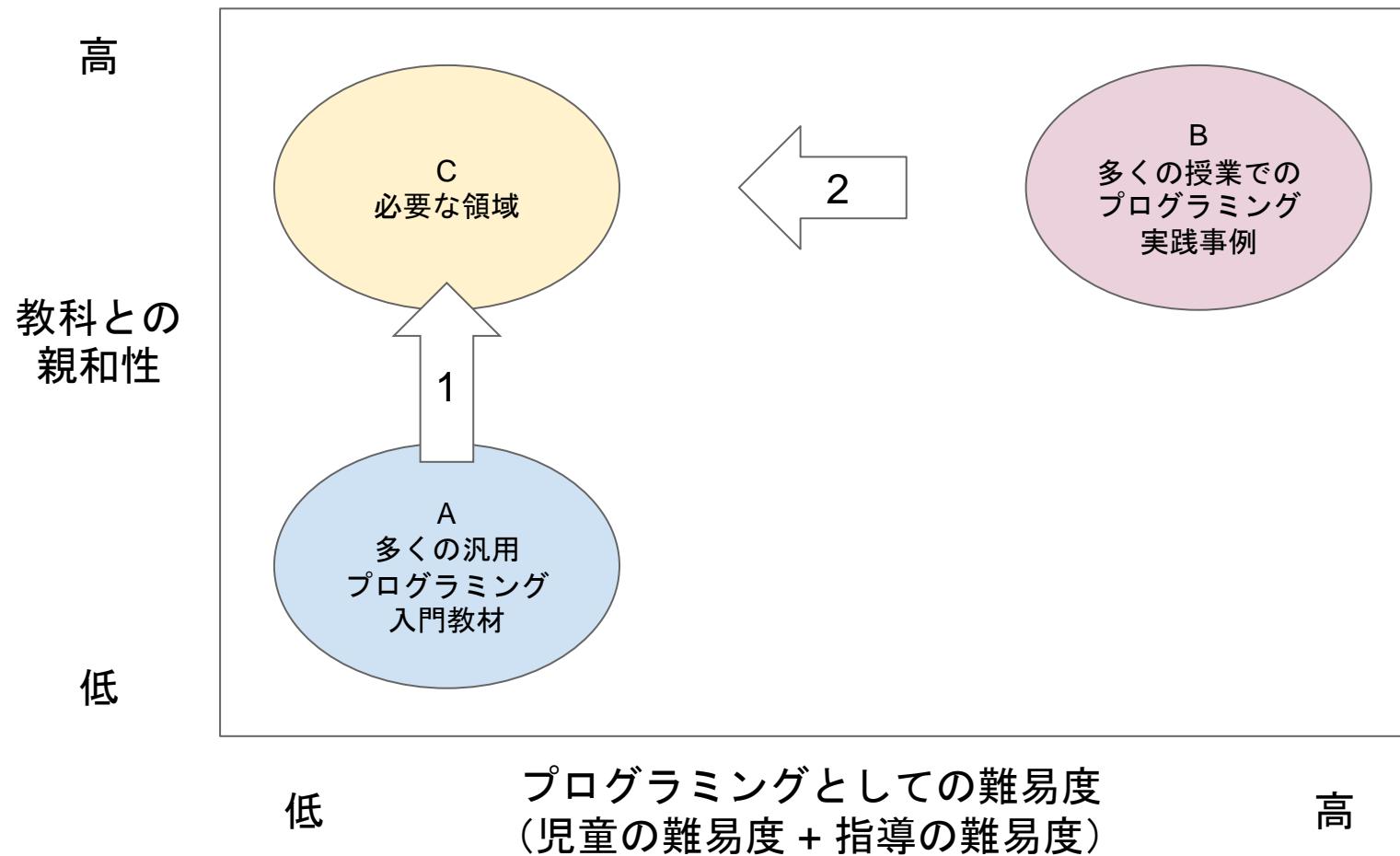
「本物のお寿司屋さんみたいだね」お寿司屋さんのカウンターキャラクターをイメージしたコースバップにそって進むセガカ。

- ゴムで走るくるまのシミュレーション



http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/

教科の中でのプログラミング



教科の中でのプログラミング

C. 必要な領域 (1のアプローチ)

Hour of Code の教材そのままで、文脈として教科との親和性を上げる
石川県加賀市での事例

教科　：総合的な学習の時間 (4年生)

単元名：私たちの暮らしとコンピューター／プログラミング

目標　：

- コンピューターが社会と自分たちの生活にどのように役立っているか理解する。 [知識・理解]
- 紙と体を使った活動を通じ、コンピューターが動く原理を理解する。プログラミングを通じ、コンピューターが動く原理を理解する。 [思考・判断／技能・表現]
- コンピューターの利用者ではなく作成者となる視点を育てる。 [関心・意欲・態度]

教科の中でのプログラミング

C. 必要な領域 (1のアプローチ)

石川県加賀市での事例

	目標	学習活動の流れ	評価
第1時間	コンピューターが私たちの生活で役立っていることを理解する。	世の中でコンピューターが役立っている例を議論し共有する。 プログラミング作成の概念を学ぶ。	・現代社会がプログラミングに支えられていることを理解したか
第2時間	コンピューターの考え方を理解する。	ルビィのぼうけんに沿ったワークで学習活動を実施	
第3,4時間	コンピューターの作成者になれるという実感を持つ	Hour of Code 取り組み (コースは学年ごとに調整)	「順次」、「条件分岐」、「繰り返し」の役割と概念を理解し、適切に利用できたか
第5時間	活動のまとめ。 更に学習を深めたい場合の導き。	実際の身近なまだコンピューター化されていないものにプログラミングをするとどうなるかを議論し共有。 指導員からの解説。さらに学習したい場合について。	・プログラミングを学ぶことによって、コンピュータを使った創作的な活動が可能になることを理解したか

ビデオで見てみましょう



<https://www.youtube.com/watch?v=tI8uBQwo1UI&t=5s>

教科の中でのプログラミング

C. 必要な領域 (2のアプローチ)

Scratch を算数と融合させる。

狛江市立狛江第五小学校での事例

教科 : 算数 (5年生)

単元名 : Scratchを活用しての多角形の学習

目標 :

- 図形についての観察や構成などの活動を通して、平面図形についての理解を深める。
- 図形の性質を見いだし、それを用いて図形を調べたり構成したりする

	目標	学習活動の流れ	評価
第1-7時間	(通常の多角形の学習と同様の為、略)		
第8時間	多角形の内角の和をもとに、正多角形の一つの角の大きさを求める。 正多角形を描くプログラムを考える。	色々な正多角形をプログラミングで書きながら、正多角形の性質を考える <ul style="list-style-type: none"> 繰り返し 変数 	正多角形の一つの角の大きさを求め、それをもとに正多角形を描くプログラムを考えることができる。

教科の中でのプログラミング

C. 必要な領域 (2のアプローチ)

Scratch を算数と融合させる。

狛江市での事例



Loop文使う



変数使う



教科の中でのプログラミング

C. 必要な領域 (2のアプローチ)

Scratch を算数と融合させる。

狛江市での事例

種類	角の大きさの和	一つの角の大きさ	辺の数	回す角度	辺の数 × 回す角度
正三角形	180	60	3	120	360
正方形	360	90	4	90	360
正五角形	540	108	5	72	360
正六角形	720	120	6	60	360

規則性を見出し、プログラミングに反映

<https://scratch.mit.edu/projects/142128160/#editor>

図形の角
*思い出そう

5年 組 名前()

四角形	$180^\circ \times$	=	五角形	$180^\circ \times$	=	六角形	$180^\circ \times$	=
-----	--------------------	---	-----	--------------------	---	-----	--------------------	---

今日のめあて

正多角形をかくときのきまりは?

種類	角の大きさの和(度)	一つの角の大きさ(度)	辺の数(本)	くり返し数	回す角度	?
正三角形						
正方形						
正五角形						
正六角形						

ふり返り 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など

心構えについて

①模範解答にこだわりすぎない

プログラミングにおいては、問題解決に多様なアプローチがあります。ゴールに辿り着くための多様なアプローチと一緒に考え、認めるということをしてあげてください。

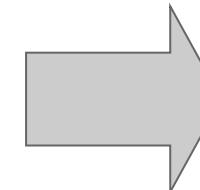
ただし、一般的ではシンプルなアプローチ(コード)のほうが「他の人と共同作業をする際に分かりやすい」という点で優れていると言われています。

強要する必要はありませんが、「他の子どもよりも進んでいる」子どもに対して、シンプルなアプローチをゴールにしてみて下さい。

▼冗長なアプローチ



▼シンプルなアプローチ



②皆さんが"アツく"なりすぎない

プログラミング教材は、子ども自ら課題解決を考える学習機会です。なるべく大人は見守り指導し過ぎないように注意してください。

(稀に、参加している子どもより一緒に来ているお父さんお母さんが熱中してしまう場合がありますのでお気をつけ下さい。)

◆アツくなりすぎない3つの対策

- わからない時は大人ではなく隣のお友達に聞く
- 質問をされた場合には自分の手を止めて教える
- その際に、操作はせずにヒントを教える

(ご参加される保護者と子どもの距離を開ける)

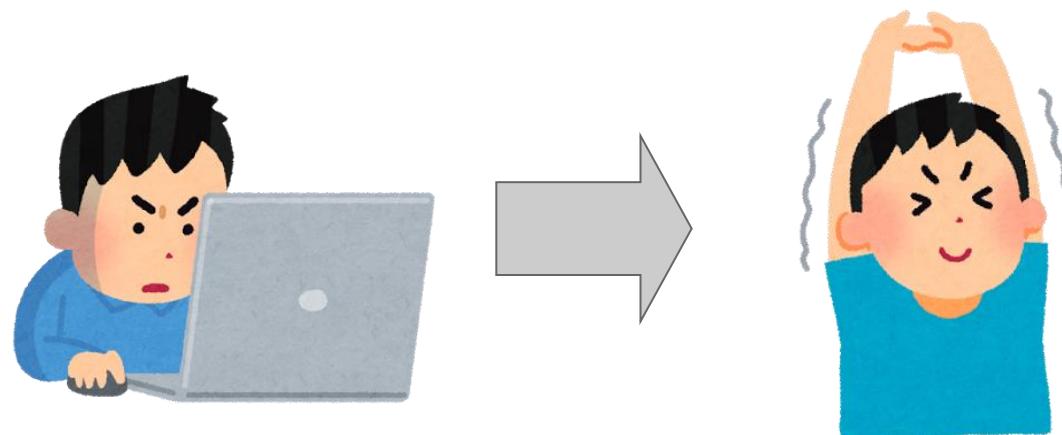


③疲れた時にはリフレッシュする

プログラミングをしている最中は、常に画面を見ながらイスに座り、集中している状態になります。

30分以上経過すると疲れてくる子どもが出来ますので、その際には皆が座っているからといって我慢せずにリフレッシュさせてあげるようにしてください。

リフレッシュ後、再度集中してプログラミングを続けることができます。



④後生(こうせい)畏るべしを受け入れる

プログラミングにおいては、先生よりも生徒のほうが高いレベルに達するということが、よく起こります。

先生として心苦しいことや、子どもの方が知識を持つ事に対する不安もあるかとは思いますが、受け入れ・認めてあげてください。

子どもが「自分で夢中になって頑張ると大人を超えることが出来るんだ」と感じる素晴らしい機会だと思い、温かく見守って下さい。

