

小学校におけるプログラミング教育

担当：西野和典（太成学院大学）

内容

- 子どもたちが生きる社会と求められる資質・能力
- プログラミング教育の意義
- プログラミング教育の位置づけと内容
- プログラミング教育の支援

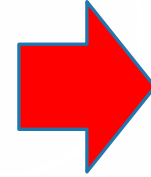
1. 子どもたちが生きる社会と 求められる資質・能力

情報化の急速な進展と社会の変化

- 人工知能(AI)の進化、ロボットの活用
- あらゆる物がインターネットに接続するIOT (INTERNET OF THINGS)
- IOT等で収集したビッグデータの解析と活用
- ICT (INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY: 情報通信技術)を活用した課題解決
 - 少子高齢化による労働力不足の解消
 - 医療・福祉の高度化
- 産業の革新(DX)、新たな産業の創出
- 産業構造、雇用環境の変化
- 子どものICT活用の日常化と、学校における教育の情報化の必要性

【雇用環境の変革】

単純作業や定型的な仕事



AI等にとって代わる

* 10～20年後には、日本の労働人口の約半数が就いている職業において、AI等の新技術で代替可能

高度な判断や新たな発想や創造性を要する業務仕事



AI等では代替できない

「AIで職を失う」ではなく、「AIで職を得る」教育が求められる

* 野村総合研究所、M. A. Osborne、C. B. Freyとの共同研究：
「“2030年”から日本を考える、“今”から2030年の日本に備える。」

https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2015/151202_1.pdf

コミュニケーション手段としてのプログラミング

言語の獲得

コミュニケーションの拡大

飛躍的進歩



戦いや争いがなくおだやかな状態

抽象化

平和

理解

平和ね...

共通言語

相互理解



プログラミング言語の獲得

子どもたちが
生きる世界

コミュニケーションの拡大

飛躍的進歩



問題解決

問題

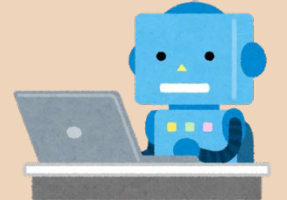
抽象化

プログラミング言語

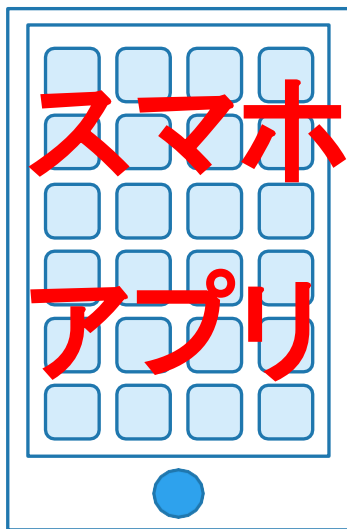
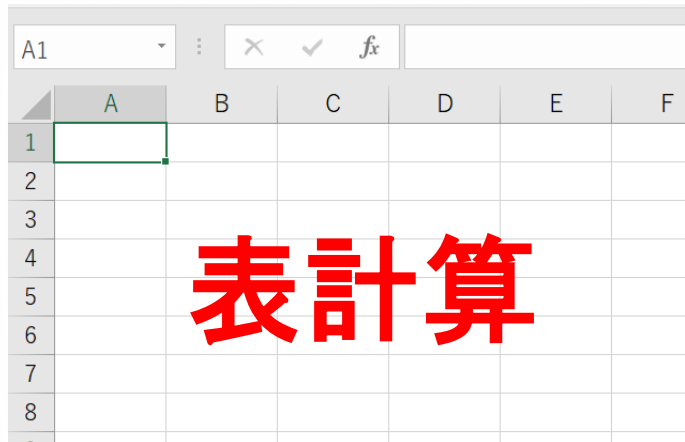
共通言語

相互理解

理解



2. プログラミング教育の意義

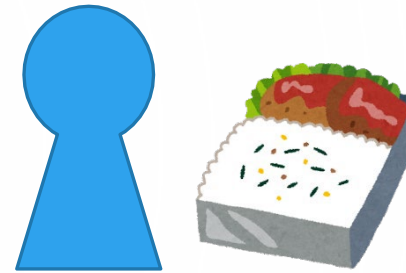


○私たちは、日々、プログラムを動かしている。
○日々新しい情報のサービスが創られ、
ICTによる産業の発展や変革が起きている。

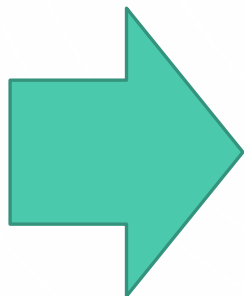


出来合いの
お弁当を食べる

料理



自分で作った
お弁当を食べる



出来合いの
アプリを使う

プログラミング



自分で作った
アプリを使う

自分で意図した
問題解決が可能

低い



自由度・可能性



高い

料理に例えると・・・

(問題解決) 夕飯を作る

1. 調理済みの弁当や総菜を買う → 既成のソフトウェアを使う

2. 自分で料理する → プログラミングを行う

(食材の購入) ゴーヤ、玉ねぎ、卵、豚かソーセージ、豆腐、だし、・・・

(調理レシピ)

1. ゴーヤを半分に切って種を取る。
2. ゴーヤを薄くスライスして水にさらす。
3. 玉ねぎと人参を薄く切る。
4. ゴーヤを痛めながら、だしを入れる。
5. 痛めたゴーヤ＋玉ねぎ＋人参＋ゆでた豚肉＋豆腐を入れて炒める。
6. 卵を入れて絡める。
7. 隠し味(ごまのドレッシング、うどんだし、砂糖等)を加える。



プログラミングを学ぶ意義

コンピュータ(ソフトウェア)を活用する

- ・コンピュータは情報社会のインフラ(生活・労働のあらゆるところに偏在)
- ・ソフトウェアを活用して、仕事で生活で問題を解決する。
「コンピュータから使われる」から、「コンピュータを使う」に



ソフトウェアを活用する+プログラミングができる

- ・自分で意図した問題解決が可能になる
- ・プログラミングに興味・関心を深め、将来、情報産業で働く、起業する。
→子どもの将来のキャリア形成、情報エンジニアの育成
- ・プログラミング的思考が身につく、学習や仕事上の問題解決に資する。



欧米では、**コンピューティショナル・シンキング**(Computational Thinking)

プログラミング教育のねらい(小学校段階)

1. 「プログラミング的思考」を育むこと
2. プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと
3. 各教科等での学びをより確実なものとする
→例えば、算数科において正多角形について学習する際に、プログラミングによって正多角形を作図する学習活動に取り組むことにより、正多角形の性質をより確実に理解すること

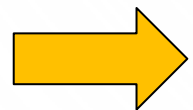
プログラミング的思考を育成するには

○ プログラミング的思考

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

問題解決能力の一つであり、子供たちが将来どのような職業に就くとしても時代を越えて普遍的に求められる

プログラミング的思考育成のためには



プログラミングによる問題解決を経験させる

問題解決とプログラミング的思考

問題を見いだす

意図した一連の活動の実現
(学習課題)

プログラミング的思考

必要な動きを
分けて考える

動きに対応した
命令(記号)に
する

組み合わせる

問題の解決

試行錯誤しながら継続的に改善する

既習の知識・技能等の活用

発達の段階

※プログラミング的思考は、
繰り返し学習することで
高次に育つ

3. プログラミング教育の位置づけと内容

教育の情報化の3つの側面

- 情報教育

～子どもたちの情報活用能力の育成～

- 教科指導におけるICT活用

～各教科等の目標を達成するための効果的なICT機器の活用～

- 校務の情報化

～教員の事務負担の軽減と子どもと向き合う時間の確保～

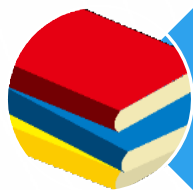
教師のICT活用
指導力向上

学校のICT
環境整備

教育情報
セキュリティ確保

教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成

すべての学習の基盤となる資質能力

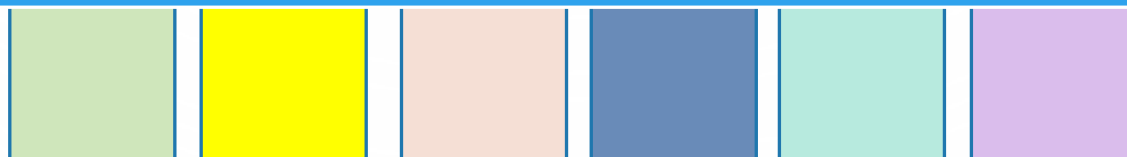


国語 算数 理科 社会 体育 図工 …

言語能力

情報活用能力(プログラミングを含む)

問題発見・解決能力



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

①②「情報活用能力」に含まれる以下の資質・能力を育成すること

[知識及び技能]

- ②身近な生活でコンピュータが活用されていることや問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

※プログラミング教育を通じて、児童がおのずとプログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりすることは考えられるが、それ自体を、ねらいとはしない。

[思考力、判断力、表現力等]

①「プログラミング的思考」

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

[学びに向かう力、人間性等]

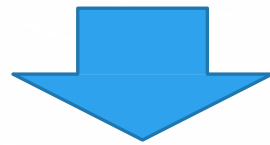
- ②コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度。

各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、

③各教科等での学びをより確実なものとする

小学校学習指導要領解説 総則編

情報活用能力の育成を図るため、**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計画的に実施する。



算数、理科、総合的な学習の時間の「指導計画の作成と内容の取扱い」に、プログラミングの学習活動を取り入れる例示

算 数

○小学校の算数科においても、時代を超えて普遍的に求められる力であるプログラミング的思考を身に付けることが重要であると考えられる。そのため、プログラミング的思考と、算数科で身に付ける論理的な思考とを関連付けるなどの活動を取り入れることも有効である。

○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、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第5学年〕の「B図形」の(1)における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

○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、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における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

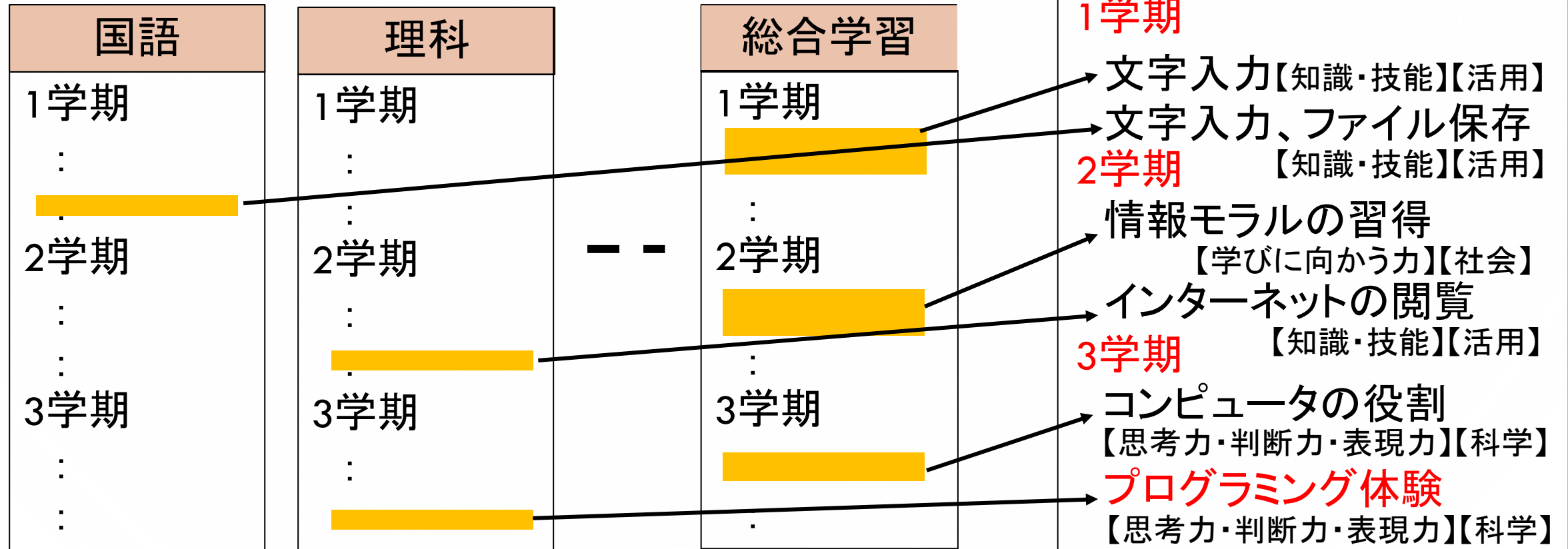
○プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。

情報活用能力の育成 ～カリキュラム・マネジメントの必要性～

★学校全体として体系的な情報教育を推進

年間指導計画(例)

年間指導計画



4. プログラミング教育の支援

プログラミング教育を進めるために必要なこと

- ICT環境の整備：物と人（教員、ICT支援員）
- 適切な教材、指導計画、指導案、指導事例
- 推進体制構築、教員研修（校外、校内）
- 教育行政、大学等、関連企業・機関のサポート

○教育行政からの支援

- 小学校プログラミング教育の手引

文部科学省：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm

- 小学校プログラミング教育に関する研修教材

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416408.htm

- 教育センターでの研修や教材提供

○企業等からの支援例

- 「未来の学びプログラミング教育推進月間」(2019・2020年)

<https://mirapro.mext.go.jp/>

- 情報関連企業によるプログラミング講座(対面とオンライン)

○大学等からの支援例

- 各大学でプログラミング講座(親子対象、教員対象)

- 教員免許状更新講習

未来の学びコンソーシアム

小学校を中心としたプログラミングポータル

文部科学省、総務省、経済産業省：<https://miraino-manabi.mext.go.jp/>

A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

算数：[第5学年]
B 図形(1)正多角形

理科：[第6学年]
A 物質・エネルギー(4)電気の利用

総合的な学習の時間
情報に関する探究的な学習

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

学校におけるプログラミング教育(まとめ)

プログラミング的思考が育つ

情報活用能力(プログラミングを含む)が高まる



- 問題を解決し、未来を創るための**新たな思考**を獲得
- 学習や仕事を支え・伸ばす**基盤能力**が向上