

2016.11.22【地域IoT実装推進 タスクフォースー人材育成分科会】

SFじゃない
学力向上
IoTの世界も実感
スマートスクール モデル校
様々な教育課題の解決！
安全確保 人権尊重

第4次産業革命
授業実践革命
教科教育法の脱却からの脱却
35時間(総合的な学習の時間)
+各教科(35時間) = 70時間

年間20時間(総合的な学習の時間)
プログラミングはtrigger

IoT時代到来！

今、学校は？
文科省は？

改訂の基本的な方向性
2030年の社会と子供たちの未来

リテラシー??

11/26

STEAM Education 次なる新しい「学び」

IoTと真ん中のリテラシー

センサー
センシング
インターネット
セキュリティ
クラウド
プログラミング
マイコン
AI
ビッグデータ
データサイエンス

IoT発信！..

学校現場の事実とこれから

小金井市立前原小学校 校長 松田 孝

IoT時代到来！

今、学校は？



文科省は？

産業競争力会議（4/19）
プログラミング教育必修化
有識者会議（6/16）
「議論の取りまとめ」
中教審（8/26）
「審議のまとめ」

コンピュータサイエンス

どこへ行くの？



民間は大盛り上がりだけど...

プログラミング

IoTか??

まだ

ICT...

整備状況 整
活用実態 活
まだまだ、
突出して低い

みんなむかし

環境も

内容も

方法も



子供たちはランドセル背負って、
毎日、過去にタイムスリップ

学校は、子どもが
生きる時代 & 技術を
「学ぶ」最先端の場!!

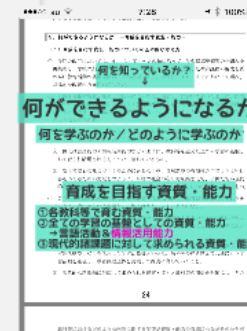
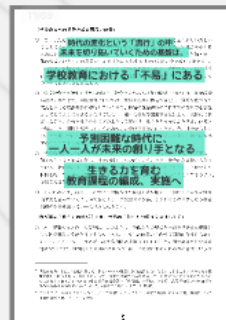
**産業競争力会議（4/19）
プログラミング教育必修化**

**有識者会議（6/16）
「議論の取りまとめ」**

**中教審（8/26）
「審議のまとめ」**

改訂の基本的な方向性

2030年の社会と子供たちの未来



なる。子供教育の将来像を描くに当たって一つの目標となる、この2030年頃の社会の在り方を見据えながら、その先も見通した姿を考えていくことが重要となる。

- 前回改訂の答申で示されたように、21世紀の社会は知識基盤社会であり、新しい知識・情報・技術が、社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増していく。こうした社会認識は今後も継承されていくものであるが、近年顕著となってきたのは、知識・情報・技術をめぐる変化の早さが加速度的となり、情報化やグローバル化といった社会的変化が、人間の予測を超えて進展するようになってきていることである。

- とりわけ最近では、第4次産業革命ともいわれる、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりする時代の到来が、社会に大きく変えをもたらすとの予測がある²⁰。人工知能の急速な進化が、人間の能力を追い越すという予測は、学術界でも広く通用しなくなるといえる。しかし、このような予測も多くの発表されている。

第4次産業革命

- また、情報技術の飛躍的な進化が背景として、経済や文化など社会のあらゆる分野でのつながりが国境や地域を越え、グローバル化し、様々な人々や地域同士の間でのつながりはますます緊密さを増してきている。こうしたグローバル化が進展する社会の中では、多様な主体が速いスピードで相互に影響し合い、一つの出来事が広範囲かつ複雑に伝播し、先を見通すことがますます難しくなっている。

AI & IoT

²⁰ 子供たちの65%は将来、今は存在していない職業に就く（キャシー・デビッドソン氏（ニューヨーク市立大学大学院センター教授））との予測や、今後10年～20年程度で、半数近くの仕事が自動化される可能性が高い（マイケル・オズボーン氏（オックスフォード大学准教授））などの予測がある。また、2045年には人工知能が人類を超える「シンギュラリティ」に到達するという指摘もある。

(学校教育への期待と教育課程の改善)

- こうした力、**時代の変化という「流行」の中**、全く新しい力という
うことではない。学校教育が大半その育成を目指してきた、変化の激しい社会を生きる
ために必要なのは、**未来を切り拓いていくための基盤は、**知・徳・
体の育成ということの意義を、加速度的に変化する社会の文脈の中で改めて捉え直し、
しっかりと発揮できるようにしていくことであると考えられる。時代の変化という「流
学校教育における「不易」にあるものの中
育まれると言えよう。

- 学校教育が目指す子供たちの姿と、社会が求める人材像の関係については、長年議論
が続けられてきた。学校教育においては、社会や産業の構造が変化し、質的な豊かさが
成長を支える成熟社会に移行していく中で、特定の既存組織のこれまでの在り方を前提
としてどのように生きるかだけでなく、様々な情報や出来事を受け止め、主体的に判
断しながら、自分を社会の中でどのように位置付け、社会をどう描くかを考え、他者と

○ 学校教育が目指す子供たちの姿と、社会が求める人材像の関係については、長年議論が続けられてきた。学校教育においては、社会や産業の構造が変化し、質的な豊かさが成長を支える成熟社会に移行していく中で、特定の既存組織のこれまでの在り方を前提としてどのように生きるかだけではなく、様々な情報や出来事を受け止め、主体的に判断しながら、自分を社会の中でどのように位置付け、社会をどう描くかを考え、他者と一緒に生き、課題を解決していくための力の育成が目指されてきた。今、社会からもこのことが強く要請されている。

予測困難な時代に、 一人一人が未来の創り手となる

○ 学校教育がその強みを発揮し、一人一人の可能性を引き出して豊かな人生を実現し、個々のキャリア形成を促し、社会の活力につなげていくことが、社会的な要請ともなっている。教育界には、変化が激しく未来予測が困難な時代にあっても、子供たちが自信を持って自分の人生を切り拓き、よりよい社会を創り出していくことができるよう、必要な力を確

生きる力を育む 教育課程の編成、実施へ

○ そのためには、前述 1. において指摘された課題を乗り越え、子供たちに未来を創り出す力を育んでいくことができるよう、学校教育の改善、とりわけその中核となる教育課程の改善を図っていかなければならない。

（我が国の子供たちの学びを支え、世界の子供たちの学びを後押しする）

○ 本「審議のまとめ」の姿勢は、このように、子供たちの現状と未来を見据えた視野か

5. 何ができるようになるか ー育成を目指す資質・能力ー

（１）育成を目指す資質・能力についての基本的な考え方

- 今回の改訂においては、4.（2）①i～viの軸に沿って、学習指導要領等の枠組みを再整理し、学校の創
- 何を知っているか？**
- ↓
- の高い教育活動の展開を図ることが必要である。本章以下10. までにわたって順次、具体的な改善の方向性を示したい。

何ができるようになるか

何を学ぶのか／どのように学ぶのか

- ② 例えば言語能力や情報活用能力などのように、教科等を越えた全ての学習の基盤として育まれ活用される力について論じているもの。
- ③ 安全で安心な社会づくりのために必要な力や、自然環境の有限性の中でよりよい社会をつくるための力などのように、今後の社会の在り方を踏まえて、子供たちが現代的な課題に
- 育成を目指す資質・能力**

何を学ぶのか／どのように学ぶのか

② 例えば言語能力や情報活用能力などのように、教科等を越えた全ての学習の基盤として育まれ活用される力について論じているもの。

③ 安全で安心な社会づくりのために必要な力や、自然環境の有限性の中でよりよい社会をつくるための力などのように、今後の社会の在り方を踏まえて、子供たちが現代的

育成を目指す資質・能力

○ こうしたそれぞれの考え方に基づく資質・能力について、教育課程を通じてそれらを

どのように育むかという課題として捉え直すと、以下ようになる。

①各教科等で育む資質・能力

②全ての学習の基盤としての資質・能力

→言語活動&情報活用能力

③現代的諸課題に対して求められる資質・能力

言語活動やICTを活用した学習活動等といった、教科等の枠を越えて共通に行う学習活動を重視し、教育課程全体を見渡して確実に育んでいくこと。

③ 現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力と教科等の関係を明確にし、どの

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）

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之恩恵を受けており、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」を育成すること。

プログラミング的思考とは

自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動を実現できるものとなるかなど、論理的に考えていくこと。

【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

【思考力・判断力・表現力等】
（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位について、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】

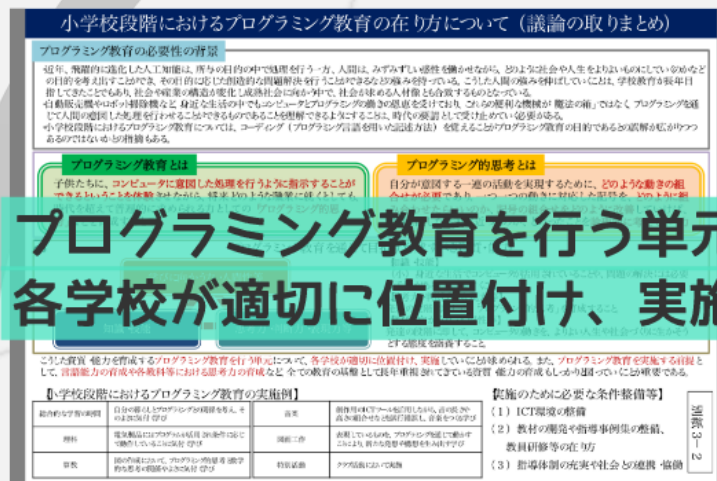
総合的な学習の時間	自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、そのよさに気付く学び	音楽	創作用のICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び
理科	電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び	図画工作	表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び
算数	図の作成において、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やよさに気付く学び	特別活動	クラブ活動において実施

【実施のために必要な条件整備等】

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

IoT

- ①モノに内蔵されたセンサーが情報収集
- ②情報はインターネットでクラウドへ
- ③データが蓄積されビッグデータへ
- ④AIが解析し、モノへフィードバック
- ⑤このループでスマート化



リテラシー??

IoT

- ①モノに内蔵されたセンサーが情報収集
- ②情報はインターネットでクラウドへ
- ③データが蓄積されビッグデータへ
- ④AIが解析し、モノへフィードバック
- ⑤このループでスマート化

IoTと真ん中のリテラシー

センサー

プログラミング

センシング

マイコン

子ども

IoTの発展
は都市の発展
基盤への貢献

AI

インターネット

セキュリティ

ビッグデータ

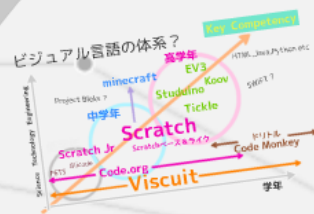
クラウド

データサイエンス



IoTの感覚 仕組み理解 技術への興味

年間20時間(総合的な学習の時間)



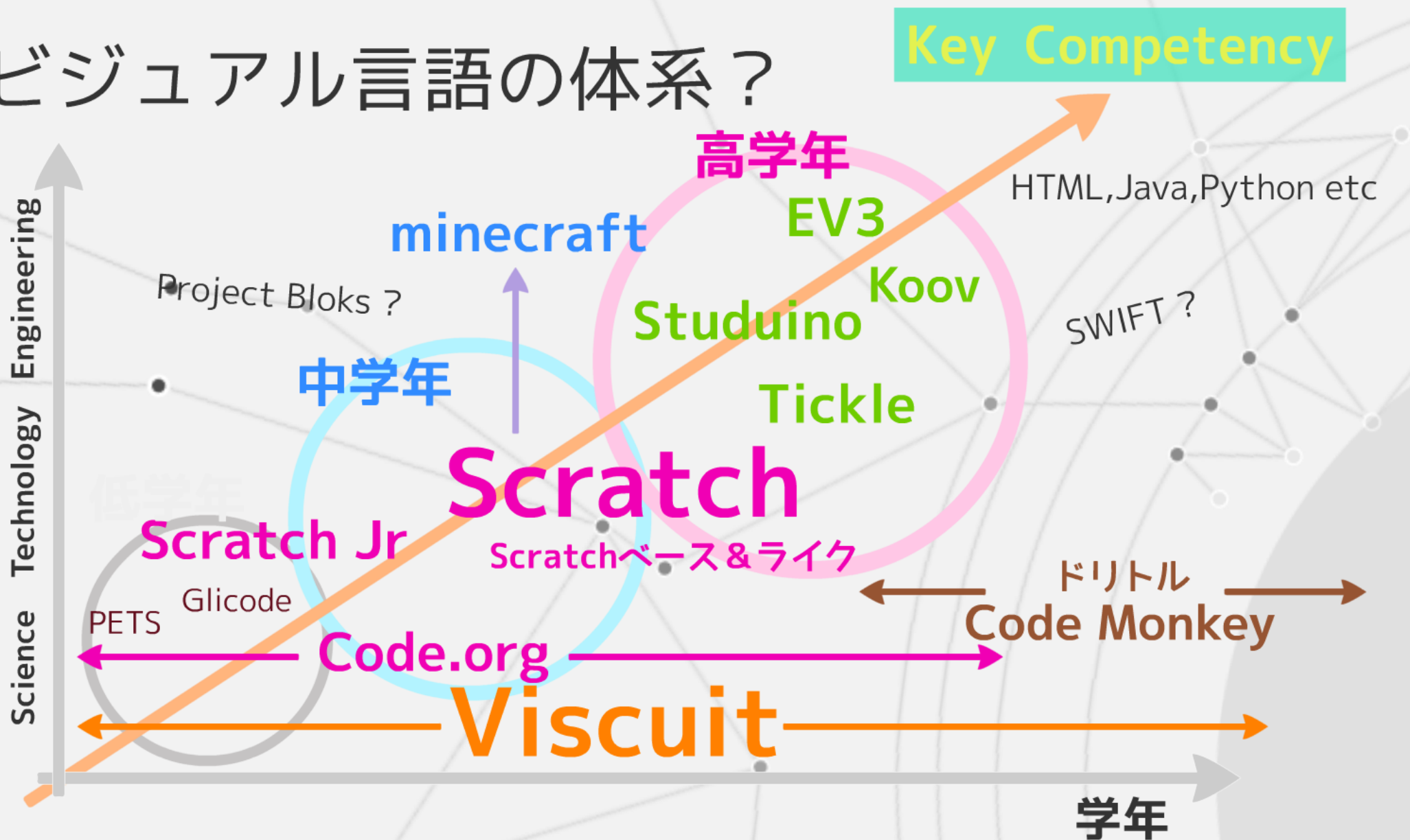
プログラミングはtrigger

リテラシー育成にかかわる
3つの気づき

危惧

- ・限定的な取り組み
- ・市販本のなぞり
- ・民間等への丸投げ

ビジュアル言語の体系？



子どもの実態

ロボティクス

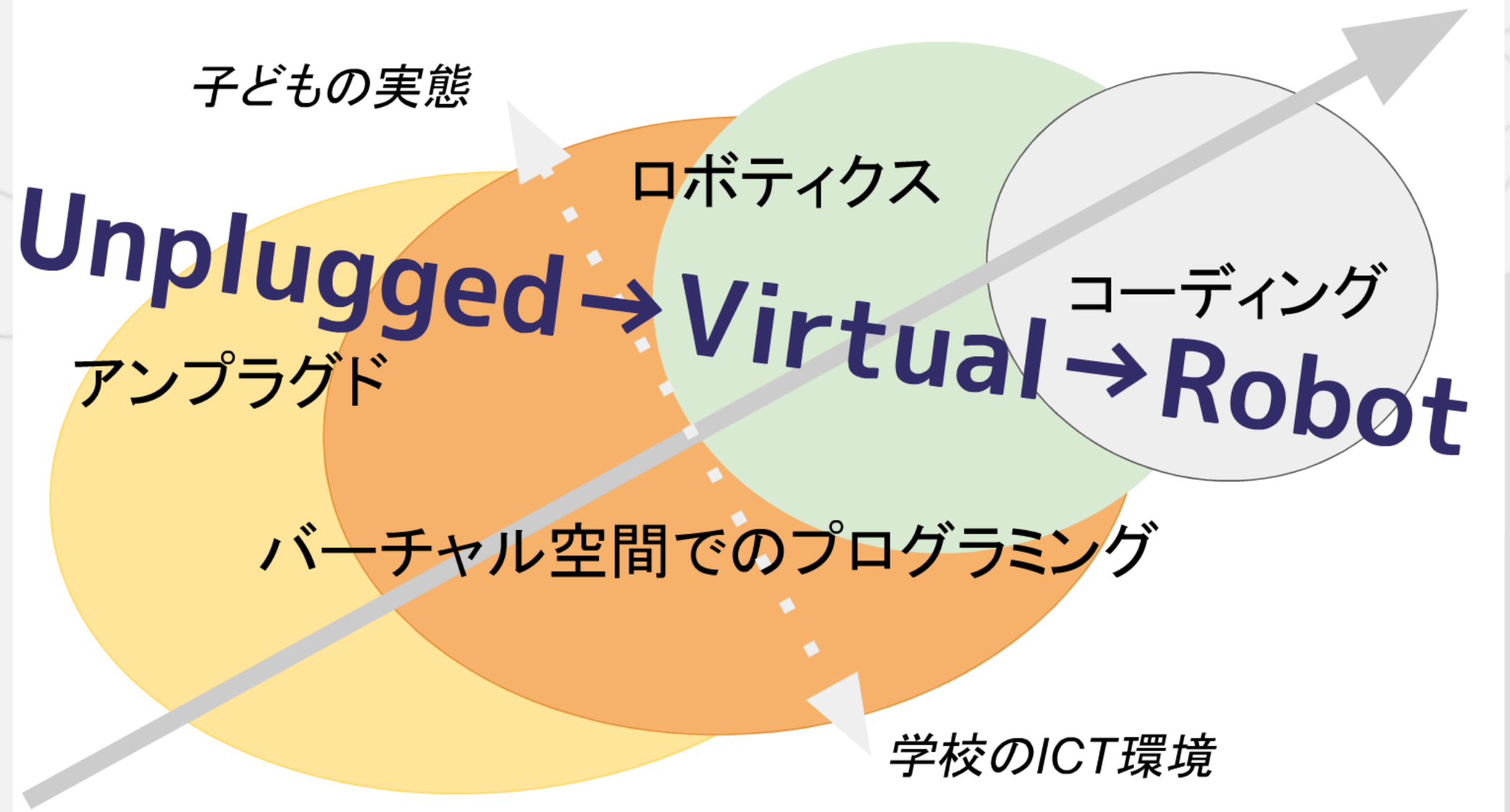
コーディング

Unplugged → Virtual → Robot

アンプラグド

バーチャル空間でのプログラミング

学校のICT環境



		学習活動(ねらい)	使用言語	内容
1	1	プログラミングしてみよう	Tickle(BB-8)	命令=プログラミング
	2	一定義&モジュールの理解、意欲の喚起		身の回りのプログラミング、命令の楽しさ、難しさ
2	3	プログラミングに慣れよう	Code.org	順次、繰り返し、条件分岐
	4	一基本構造への習熟、アルゴリズムの意識		アルゴリズム、基礎概念の学び合い
3	5	宣言型のプログラミングをしようー命令の違い&よさへの気付き	Viscuit	宣言型言語(性質)、続き型言語(手順)
				相違(よさ)の話し合い
夏休み NHK for Schoolで「Why!? プログラミング」視聴&作品				
4	7	作った作品の紹介&アレンジしようー発想のよさ、実行規則	Scratch	3つの規則(アクション、制御、演算)、並行処理
	8	&並行処理への気付き		個(アイディア)の尊重
5	9	お話やオリジナルゲームを作ろうーアイデアの共有	Scratch	表現の多様性、同期、音量
				コミュニケーションへの参加
6	11	Minecraftをプログラミングしようー立体座標の理解	Scratch Minecraft	3次元空間(Z軸、X軸、Y軸)、使役 コミュニケーションの
	12			活性化
7	13	コンピュータサイエンスを学ぼうーコンピュータの本質への気付き	Viscuit	二進法、乱数、シミュレーション、プログラムとデータ 探究
	14			&共感
8	15	センサーで遊ぼう(ライトレース)ー各種センサーの働きの理解	EV3	身の回りのセンサー、各種センサーとしきい値
	16			驚き&興味の共有
9	17	WRO or 第一回ロボットコンテストに挑戦しようーロボット制御	EV3	課題把握、仕様書or、メンテナンス
	18	リプトの作成		協調、真剣、報告書作成
10	19	リアルなプログラミングに挑戦ーコードを書く	Code.Monkey	タイピング、コンパイル、CoffeeScript、集中
	20			

導入：プログラミングと生活ー面白い！

展開：習熟ーScratch & Minecraft

発展：より便利で豊かーロボット制御

⇔夏休みの宿題

リテラシー育成にかかわる 3つの気付き

**取り扱い & 操作指導
入力指導**
typing (600字 / 10分間)

**ロボットプログラミング (リアルとの接点)
センシング (色、赤外線、ジャイロ等)
データ収集 & 分析**



学校でIoT

自動散水機

IoT百葉箱

地中センサー

菜園

つて、

Science !

予想以上の生育

なぜ？

屋上ゆえの条件

第4次産業革命

授業実践革命

教科教育法の呪縛からの解放
パラダイムシフト 供約不可能

35時間(総合的な学習の時間)
+ 各教科 (35時間) = 70時間

SFじゃない

学力向上

IoTの世界を実感

コンピュータサイエンス
時代を切り拓く力の育成

スマートスクール モデル校

様々な教育課題の解決！

不審者対策

挨拶の励行

廊下の安全歩行

関係性の把握

安全確保

健康管理
保健指導

人権尊重



11/26

STEAMとGamificationが創る新しい「学び」

ープログラミングは新しい「学び」の象徴