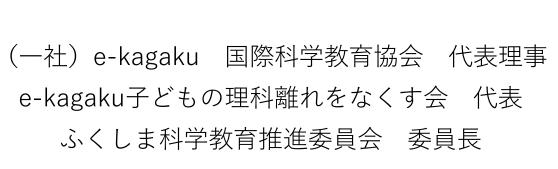
## Global×STEAM教育の公教育での 実践について

e-kagaku スペース ICT



北原 達正 kitahara@e-kagaku.com



### ICT教育がいつでもどこでも誰でも学べる社会をつくる 数十万人規模の人材育成のカギはハードではない

#### ユビキタス学習法/地域格差解消

・科学教育の機会均等化にオンラインとリテラシーの普及は必須。e-kagakuは利尻島から宮古島まで全国をカバー、イギリス・ドイツなど海外からも受講している。地域ICTの中核となる「地域ICTクラブ」も設置。

#### 継続できるステップアップ型カリキュラム

・未就学児童から60歳以上のシニアまで、ストレスなく実践的な課題に取り組めるカリキュラムを提供。科学館、保育園、学校、塾、社会人教育、カルチャースクールなどニーズに合わせて幅広く支援している。柔軟性のあるカリキュラムが重要。

#### 統一的な評価の場

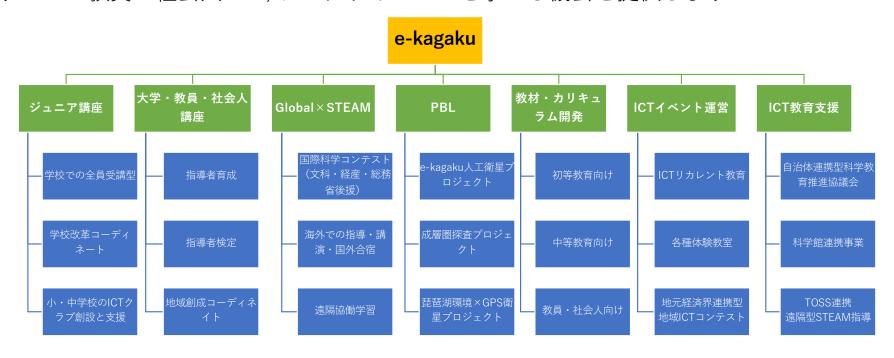
・リアルな課題を同じデバイスで同じ時間内に解決させる。小学生から社会人だけでなく、海外の中・高・大学 生も参加してフラットな評価のエビデンス作成だけでなく、各階層の育成にも寄与するコンテストの実施

#### 指導者の早急な育成

・統計やデータベースはしっかりと学んでいない教員や学生は多い。基本からしっかりと学ぶ機会を作り、すべての科目に対応した講習を必修化する(資格とする)

### e-kagakuとは

- 2004年創設
- すべてのジュニアに世界標準のSTEAM教育を継続的に提供する組織であり、メソッドです。
- 教育界と経済界を結び、ゴールを共有します。
- すべての教員・社会人がAI/データサイエンスを学べる機会を提供します



### すべての世代が AIとICTを学べる e-kagaku



#### ジュニア向け(2歳から高校まで) 継続的な科学教育・AO入試にも対応

- ·e-kagaku 2歳からのICT
- ・e-kagaku キッズ
- ·e-kagaku ロボット研究室
- ·e-kagaku アカデミー

#### 大学生・社会人向け

キャリアアップ・人材確保・働き方改革

- 大人のためのICT講座
- ICT指導員育成講座
- データサイエンス講座
- 60歳からのICT講座
- 企業内定予定者向け講座
- ・企業内ベンチャー人材講座

#### AI ・データサイエンス人材育 成のためのコンサルティング

- 地域人材創出事業
- · 学校改革事業
- · 科学館事業
- ICT人材検定評価事業

e-kagaku

Q検索。Jhn

### 激変するICT環境に対応

科学とスポーツ 50年の変化の違い

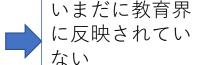


- ・スポーツは10歳の子が8年でプロになります。
- ・だから最初から大人と同じもので学びます!科学も同じです。
- GIGAスクール構想と「テレワーク」の浸透で教育界のICT化は加速 ⇒ 失速
- 「一人一人の資質を伸ばす」の実現には、AIとデータサイエンスが不可欠
- 東大大学院の オンライン導入決定
- AO入試に関係するコンテストのオンライン化 情報オリンピックの場合:オンラインテストで50名に絞る 合同合宿で代表4名選抜 探求オリンピックもオンラインでスタート 2020年12月
- 高等教育以降でのICTネイティブとの格差⇒移民法制定により就職スキルに重大な影響









50年前 男子鉄棒の金メダルの技が、今は女子の床運動で当たり前の技となった。アポロの技術は?

### 実際にチャレンジしている科学技術・ロボット



- ・・遠隔操作&自律型ロボット
- • 自動運転モービル
- ・ドローン活用システム
- ・水中ドローンの活用
- • 画像解析、遠隔画像診断
- ・バッテリー(Li系電気自動車)
- • AIプログラミング
- - データサイエンス
- VR、AR

### 宇宙産業×ICT人材育成 ⇒ 科学立国リボーン

協力

いわき市 いわきアカデミア 東洋システム (いわき市) 医療法人 常磐会(いわき市) 三井物産エアロスペース

MathWorks Japan 九州工業大学

IAXA

2019年成層圏探査成功 2021年2号機打ち上げ



2024年小型衛星打ち上げ



通信・レーザヺリフレクター 宇宙放射線などの測定(商用有人飛行の安全確保) 画像解析による衛星サービス



地元へのICT人材育成事業



資金·技術支援等

ロガー作成・データ送受信・分析 いわき スペース & リサーチ テストフィールド

2021年試作機作成・システム開発・地上局設備整備









#### ICT人材育成企業

衛星データサービス ・衛星運用サービス

宇宙産業企業

・ロガー提供 ·放射線予報

- ・学校、科学館
- · 社会人層
- ジュニア層
- ・シニア層





地元企業 新規起業

地域人材雇用50%達成へ

新規技術開発·人材雇用

#### 評価・課題共有





課題例: 0メートルバック アメリカにて成功

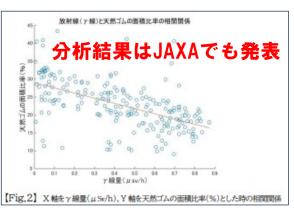
#### 宇宙で自由研究を!

### 世界初 小・中学生による成層圏探査に成功 2024年に 人工衛星を打ち上げる!





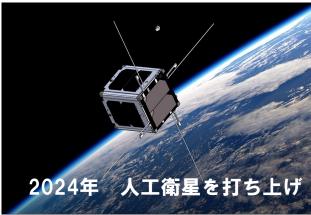








高度3万メートルはクリア 次は宇宙ステーションへ!



### Biwako Environment Project





衛星利活用+MATLABによる小・中学生のびわ湖環境プロジェクトについて

e-kagaku アカデミー 代表 北原 達正







#### ミッション概要

準天頂衛星「みちびき」とMATLABで次の調査を行う

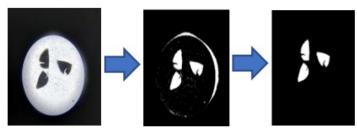
- ・マイクロプラスチックごみのサンプル回収と状況調査
- ・琵琶湖にそそぐ200以上の河川の琵琶湖への影響調査

百均と身近に手に入るものでGPSと各種センサー搭載ロガーを作成 ロガーを河口から放流し、長時間データを取得





#### 採取したサンプルを画像解析



画像を二値化し、大きさから種別判定、カウントまでを自動化

### 

AI/データサイエンス人材を早期育成

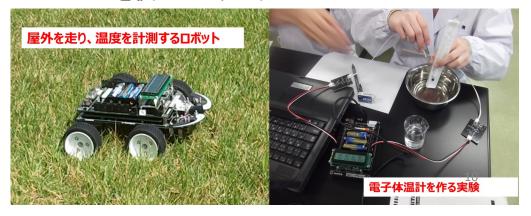
2020年 テレワーク時 代スタート 2025年 40万人越えの AI人材不足 2028年 月面開発計画 スタート

# Real ICT **火星探査・月面基地建設ロボットを作ろう!**

- ステップアップ型のカリキュラム
- どこででもできるユビキタス型学習
- 子ども向けの教材を作るのではなく、実際に使われている技術や知識を使えるようにするカリキュラムと教材の開発

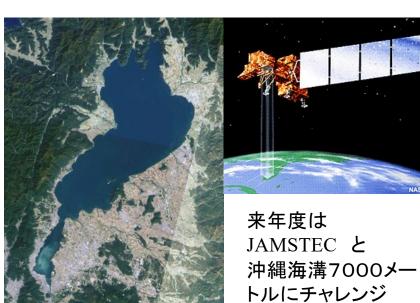
市販のセンサーが使える。家にあるものから取り出し利用できる。 C言語などが早く使えるように、論理構造をしっかり学習できる bluetoothのような、日常使われているテクノロジーを使えるようにする





### SDGsなどリアリテイのある課題にチャレンジ!

運動場を50メートル自走し、砂場から金属を掘り出して運搬琵琶湖を横断して、深度別の水温を測定。温度分布を作成

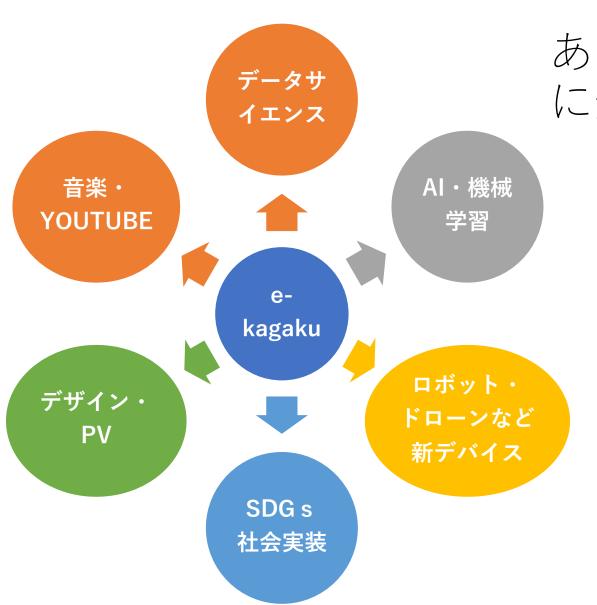


#### びわこ×衛星活用プロジェクト

琵琶湖周辺の約200の河川から、GPS信号を出すブイを放流し、その動向と温度などの環境データを情報収集及び分析する。



屋外を走り、気温や湿度、放射線などを計る 20個のセンサーを搭載可能 Bluetoothでデータをスマホで確認 画像解析も可能



### あらゆるジャンル に通じるICT学習

- DX/Society5.0 に対 応した必須学習内容
- どれが自分に合って いるかを知る
- すべて知識と体験で 真の理解を獲得する カリキュラム
- トップ層だけではなく、重厚なミドル層の人材育成

MATLAB EXPOで中学生が発表 ポスター人気投票第3位

グローバル企業も認める、講 のクオリティ

本物を提供するから人材が育つ

MATLAB (MATHWORKS社)

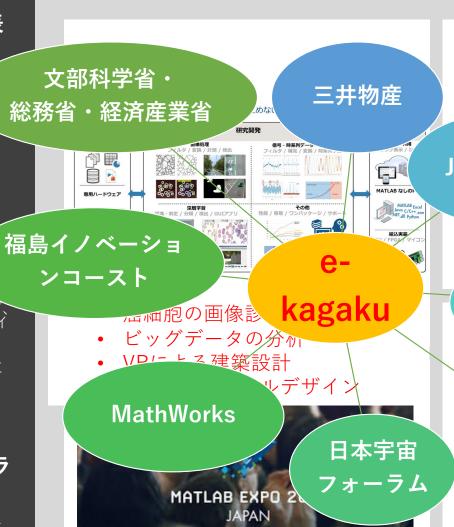
トヨタやロッキードも採用する 医療、宇宙開発など、世界の主要企業の60%が使用しているAI/データサイエンスに最適なソフトウェア。

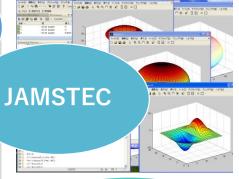
現代のものつくりは、シミュレーション技術が不可欠

東大・京大でも3年生以上で学ぶ (学ばない学生も多い)

小・中・高校生が使えるカリキュラ ム実施は世界初!

数学や理科、社会、音楽などすべての科目と連携したカリキュラムを用意しています。





ロボットテスト フィールド





#### エビデンスとしてのSRC





Grade.4

Space Balloon プロジェクト

**ISEF** 

Study

All





**Beginners** 



**Real-Rover Real-Air Real-Water** 



#### Grade.3

びわこ×衛星活用プロジェクト

日本学生科学賞







#### Grade.1

ロボカップジュニア





缶サット

情報オリンピック

物理オリンピック

天文オリンピック

水中ロボコン



### 海外のSTEAM教育とつなぐ・STEAM先進国でも実施 APRSAF 教育分科会で3年連続発表



ミハイル・ニコラエフ 元サハ共和国大統領も 小会の指導者育成カリ キュラムを賞賛







ICTネイティブのシ ンガポールや台湾な どアジア10か国の ジュニアと行う国際 合宿とコンテスト

### すべての世代のICTスキル到達点を 世界標準へ引き上げる

トップ Global ICT 人材

AI/データサイエンス 数値統計アナリシス 空間ベクトル

ミドル

システムの運営・ 運用人材 会社に応じた戦略的なカスタマイズ

## ボトム ICTの基礎

コンピューティング・論理学・統計・データベース プログラミング×グローバルの経験値をあげる





### 教員・社会人向け講座



### Global×STEAM教育の実績





常に世界を意識した指導 ICTネイティブなシンガポー ル・香港・オーストラリアなど の児童とSTEAM分野で交流し、 真のグローバルキャリアのス タートにつなげる。

左は小3年から入会し、アメリカ名門中 学Fessendenに入学した男子生徒











オーソライズされたコンテストを通して自信と能力 を高め、国際合宿でGlobal ×ICTを磨く

### 早期に先端技術者とつながる スポーツと同じ明確な評価システム

こんなジュニアが地元にいる! こんな学校が地元にある!

- ・中学一年ですが、高校数学も必要ならば勉強 し、社会人向けのプログラミング講座も自分 で見つけて受講。
- ビジネスシーズを発表
- ・原稿を見ずにプレゼンするのが当たり前

・自分で勉強する力をもち、大学生より高い ICTスキルを有する中学生



世界はジュニアに 投資する

世界を変えた高校生

膵臓癌試験紙の開発 Jack Thomas Andraka





### ICT×人間力のエビデンスを提供 17年の実績

総合学習として34都道府県公立小・中学校で実施 PC・ロボット教材・放射線測定器などをどこでも全員分準備





JR東海・トヨタなど約80の企業によって創設された海陽学園様には、小会のカリキュラムで受講生向けの体験教室を行い、「リーダーシップ力、問題解決力」などこれまでのペーパーテストでは測れない能力の評価エビデンスをご提供しました。

#### 滋賀県での実績

- 2004-6年大津市内24か所の公民館と科学館でロボットプログラミング教室を開催(JST 補助金)体験教室と継続教室をセットにした、継続型カリキュラムを実践。
- 同じく本格的科学実験教室を行う
  - ガリレオの実験に挑戦、湯川博士の実験に挑戦など
  - ネットワークを使う危険性を体験できる人権教室を開催
- 2005年 大津の中学1年生チームが、国際科学技術コンテストのロボット部門で日本初の世界チャンピオンとなる
- 2006年 08年 草津市、近江八幡市、東近江市、守山市の小・中学校 8 校で小 3 以上全員に対して校内でロボットプログラミング講座を実施。機材はすべて人数分用意した。探検の殿堂に継続的な拠点を設置。現在も継続
- 2008年-13年 獅山彦根市長の要請で彦根市科学教育推進協議会を設立。ロボットプログラミングと科学研究の継続教室運営を行う。現在も継続
- 同時に、民間の方や保護者向けのICT教室を実施、指導者を育成。
- 2011年より3年連続世界大会出場チームを輩出。2012年は世界チャンピオンとなる
- 2015年-18年 湖南市教育長の要請で、教員向け講習と子ども向け講習を実施 3名の先生は自腹でオンライン講座を継続。1名は小会の指導員資格を取得
- 2018年 大津市ホテルにて、アジア5か国の中学生100名による、国際宇宙ロボットコンテストを開催。企業関係者も多数来場。
- 2019年 大津市県立体育館にて、ドローンやデザイン、ローバーなどのSRC全国大会 を開催。ドローン部門で大津の中学1年女子が全国2位

文部科学省21世紀プラン SSHなどJST理数学力増進事業 日本科学未来館、福岡市科学館など

海陽学園 海陽中等教育学校 立命館慶祥中学・高等学校

渋谷学園渋谷校

聖園女学院

札幌大谷中学校

明法学院 明法GE

開成中学校

一燈園

立命館守山高校

海城中学校

学習院中学校

#### 加藤学園

東山中学校

神戸女学院中学校・高等学校 雙葉小学校など私立・公立学校 日能研など学習企業

#### 3つの約束

- ・機材は全員分
- ・大人の分も用意
- ・継続を担保

#### 国内大学

- 京都教育大学
  - 子どもと情報
- 奈良女子大学
  - データサイエンス
- 順天堂大学医学大学院
  - 画像解析とAI
- 早稲田大学 社会人教育
  - ICT指導人材育成

#### 海外での指導・講演実績

- オーストラリア
- シンガポール
- インド
- ベトナム
- 台湾
- 韓国
- ロシア(サハ共和国)

### 自由研究を宇宙でやろう! 50年前のことは、だれでもできる!



#### 百均で宇宙観測に成功!

2019年10月5日 16人の小中学生が成層圏に観測機を打ちあげ成功! データはMATLABで分析。2020年9月 MATLAB EXPOで発表。 小・中学生の発表は世界初。





日本のすべての地域の子どもたちがチャレンジできるPBL教育

### e-kagaku遠隔講座の概要

これまでPCやタブレットを用いた学習は、教育のアシスト的な存在としてしか認識されていませんでした。「読み・書き・そろばん」がすべてデジタルに移行している現代において、コンピューティングは基本必須事項であるという意識改革が必要です

データ アナリスト

e-kagaku遠隔講座 独自のAI/データベース システム



課題の最適化 個別指導案 学習態度 成績分析

双方向型の メリット

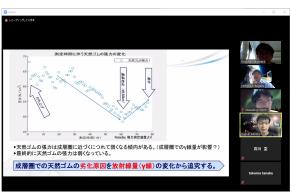
講師

解説 課題出題 質疑応答

#### 講座の概要



海外と結び、チームによる 研究も可能



受講者

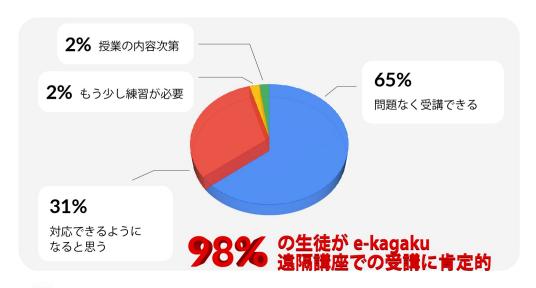


### 海外のトップジュニアと交わる機会創出 国際スペースロボットコンテスト@大津

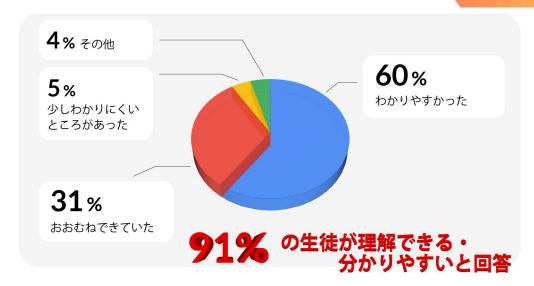




#### 今後も遠隔講座で受講できますか?



#### 講座の進め方はどうでしたか?



講座の進め方、全員の顔が見えるメリットなど 指導法の確立と、指導者への短期研修が必要

#### 先生方のご感想



指導者育成事業 2020年9月現在 20都道府県 78名の現役教員の方が受講 早稲田大学社会人教育でも採用



多くのご示唆ありがとうございました。校内では、教育課程に準じる生徒は非常に少ないため、プログラミング学習が必須となっていることすら知らない教員も多々います。その中でも少しでも進められればいいなと考えています。先生のお話は、自分も同様に感じていました。また、コロナでの遠隔授業のニーズの高まりも感じています。

キーボード入力の大切さを痛切に感じました。順次の考え方だけでも何時間も授業可能であることや、自分が思っている以上に子どもたちがつまづく箇所がたくさんあること、同時にどのように学ばせなければいけないのかということを実践を通して考えることができました。楽しくためになるオンライン講座でした。ありがとうござました。





最初は、ZOOMやスクラッチの使い方がわかりませんでしたが、北原先生のおかげでできるようになりました!全員参加、発言できる講座進行、普段の授業にもつながるところがあり、勉強になりました。ありがとうございました!



#### 保護者の方のご感想



本人は非常に楽しく受講出来たようです。これからこのような形態の授業が増えてくる事を考えると非常に良い経験になったと思います。ありがとうございました。

この遠隔授業というのでは、授業を進めるためには、強制的にPC操作や電話会議システム操作に慣れさせられるということが、息子にとってちょうどよい程度に難しく、そして効率よく学習できるのが良い。普通の学校の授業ではここまで大胆にそしてスピード早く学習させるのは無理なので、本当に良い機会を得られていることに感謝しています。





教室までの移動がいらないので、送迎の都合など、親の都合を合わせなくていいのが楽です。オンラインでは、指導が行き届かないかと思いましたが、指導もきちんとしていただけて、パソコンのスキルも上がります。

### 背景

- プログラミングをすることが重要なのではない
- ・コンピューターが文房具という意識が薄い
- 教育現場と産業界のニーズが乖離している ゴールが共有されていない
- ・ 教育現場は、PCを最も活用していない現場の一つ
- ・ハードウエアの配布で成功した教育改革はない
- ・コンピューティングの重要性が認識されていない
- 教育現場がICTの恩恵をほとんど実感していない
- ・ 教育界は就職に関して無関心

### あと5年で実現する目標

#### 教育改革に向けた主な取り組み(AI戦略より)

「デジタル社会の「**読み・書き・そろばん**」である「**数理・データサイエンス・AI**」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍

主な取組

#### 先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- > **若手の自由な研究と海外挑戦**の機会を拡充
- ▶ 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人 材育成

#### 育成目標【2025年】



2,000人/年

#### AI応用力の習得

- ➤ AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- > AIで地域課題等の解決ができる人材育成(産学連携)

#### 認定制度・資格の活用

- ▶ 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- ▶ 国家試験(ITパスポート)の見直し、高校等での活用促進

#### 学習内容の強化

- ▶ 大学の標準カリキュラムの開発と展開(MOOC※活用等)
- ▶ 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

#### 小中高校における教育環境の整備

- ▶ 多様なICT人材の登用(高校は1校に1人以上、小中学校は4校に1人以上)
- ▶ 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

#### 25万人/年

(高校の一部、高専・大学の50%)

#### 50万人/年

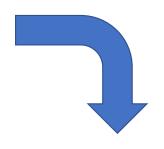
(大学·高専卒業者全員)

#### 100万人/年

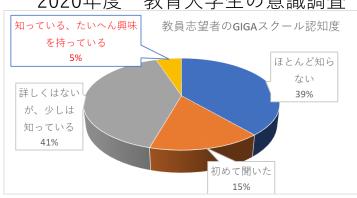
(高校卒業者**全員**) (小中学生**全員**)

※Massive Open Online Course:大規模公開オンライン講座

文部科学省 資料



#### 2020年度 教育大学生の意識調査



指導者育成が全く追いつかない 目標はAI/データサイエンス人材 であり、プログラマーではない

### コンピューターは教育をアシストするものから、 必須スキルへ!指導者のスキルアップが最重要

- ・読み・書き・そろばん すべてにコンピューターが不可欠な時代
- ・すべての職業にデータ分析が必要
- ・AI/データサイエンススキルで生涯年 収が変わる
- ・必要な学習項目の変化
- ・遠隔講座によるコミュニケーションス キルとグローバル教育の劇的変化
- ・すべての教科との連携の重要性と究極 の個別授業



#### e-kagakuのコンセプト

誰一人取り残さない授業 すべての子どもに科学教育の機 会均等化を実現

#### GIGAスクールネットワーク構想の実現

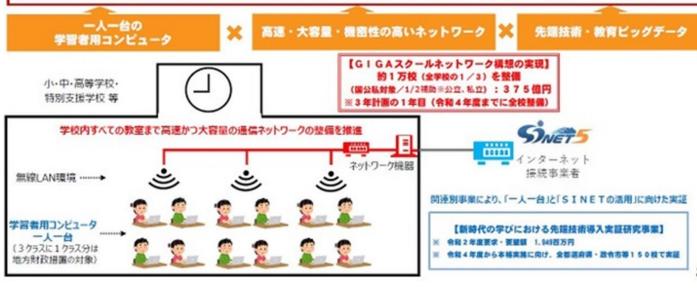
令和2年度要求·要望額 37,473百万円

(9948)

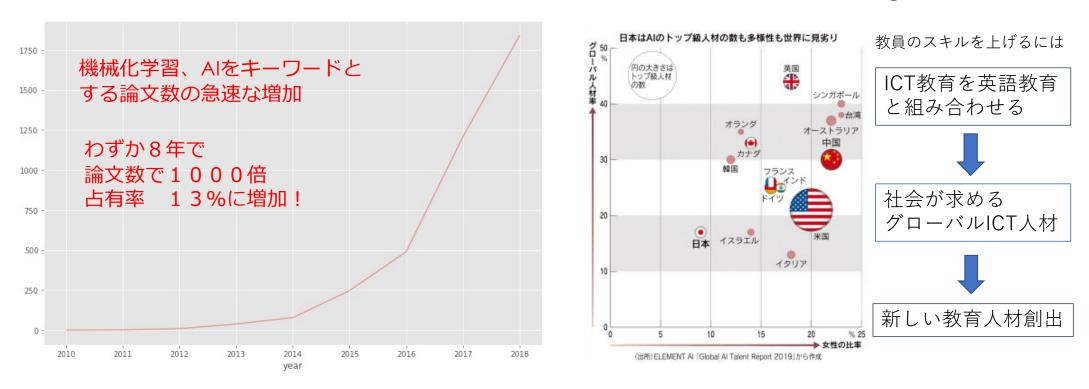


<Global and Innovation Gateway for ALL>

- ☑ 教師の経験知と科学的視点とを掛け合わせ、子供の生活や学びにわたる課題(貧困、虐待等)を早期に発見し、外国人児童生徒等を含めたすべての子供たちが安心して学べ、基礎的学力を確実に身に付けることができるようにケアする(誰一人取り残さない教育)とともに、特異な資質・能力を見出し、大学や研究機関などでの学びの機会につなげる仕組み(特異な能力を持つすべての子供に公正にチャンスを提供する教育)を確立
- ☑ 各学校が<u>客観的なデータ</u>に基づいて、校務の効率化を進めつつ、ヒト・モノ・カネ・時間といったリソースを再配分できる<u>自律性を確立</u>
- ☑ STEAMライブラリー(大学や企業・研究機関などの研究開発の素材、動画等の集約・共有化)など、<u>良質な授業のためのコンテンツの提供</u>
- ✓ 教育ビッグデータを活用した新しい社会的価値の創造(データとアルゴリズムの透明性と正当な利用のための共有が課題)



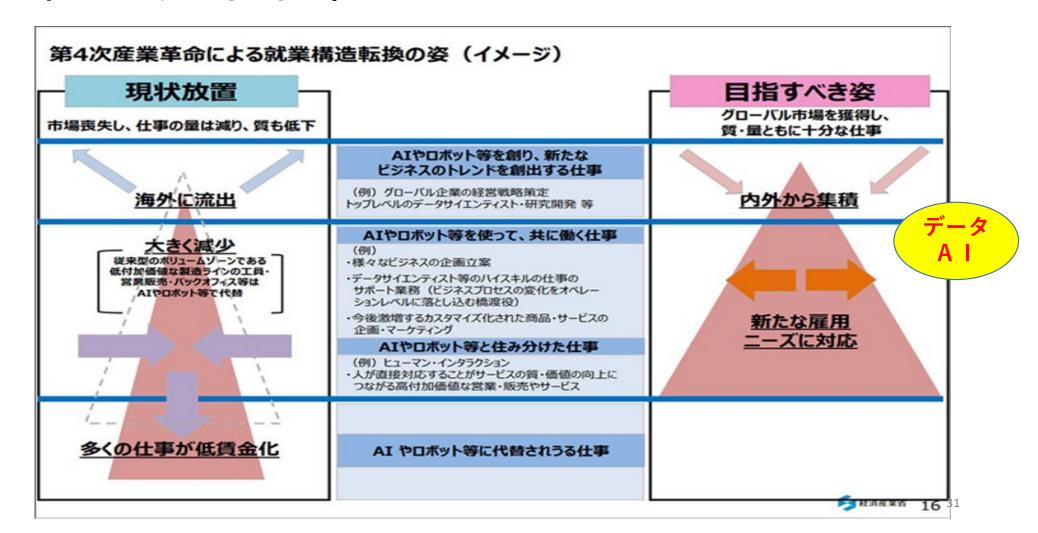
10年以内の大きな変化に対応できる 新しい教育・人材育成メソッド = e-kagaku 講座



### 指数関数的な変化に対応できる情報力と実行力

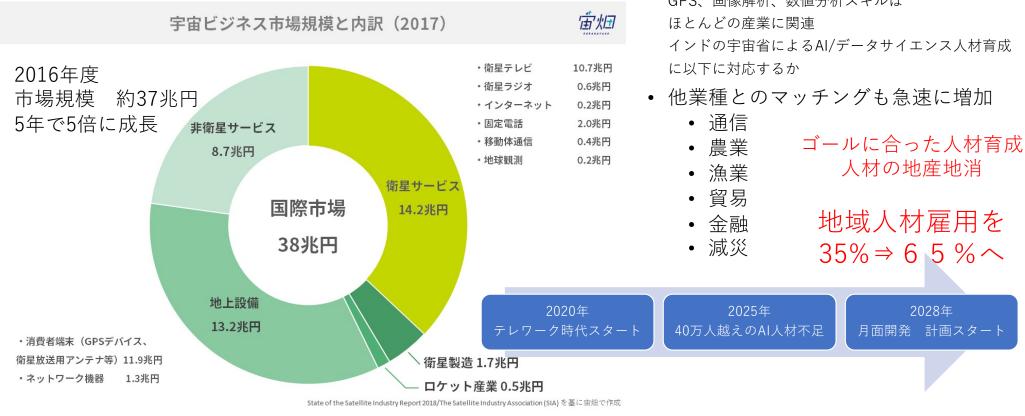
AI関連企業の雇用は逼迫している。2015年からの2年間でAI関連技術者の求人は5.9倍に増加。特に深層学習に関しては35倍に激増

### 第4次産業革命



### 宇宙産業におけるICT需要

SRCの結果として地域新規産業のスタート 宇宙産業に必要な人材の確保



・ロケット・衛星製造関係 はわずか2%

• 衛星サービス部門が重要

GPS、画像解析、数値分析スキルは インドの宇宙省によるAI/データサイエンス人材育成

- 他業種とのマッチングも急速に増加
  - 人材の地産地消

地域人材雇用を

 $35\% \Rightarrow 6.5\% \land$ 

2028年 月面開発 計画スタート

出典: State of the Satellite Industry Report

# 学んだことは役に立つのか?! を一蹴する 18歳をゴールとしないSTEAM教育

- 今の子どもを取り巻く環境の激変
  - 2000年の再来
  - 30万人留学生計画
  - 授業が受けられない大学生
  - 移民法の成立
  - 初日給にも格差
  - 日本人が学んでいない3つの数学
  - 貿易相手国は10年後に激変
- 準備をしていない子どもたち
- 価値の変化に気づけない保護者
- ゴール設定がない教育改革

コンピュータは理系?

読み・書き・そろばん は すべてコンピュータが必須

すべての職業でコンピュータは必要

シンガポール大学だけではないアジアの優秀な大学 就職先は「日本」

#### 授業でIC T活用しない国ナンバーワン

「1週間のうぢ散室の授業でデジタル機器を使う時間の国際比較」の設問で「昔段の1週間のうち、教室の授業でデジタル機器をどのくらい利用しますか。」に対する「国語」の授業についての調査結果を見ると、 $\mathbf{H}$ 本は「利用しない」が83.0%。

O EC D平均は48.2%で大きな開きがあり、O EC D加盟国の中でも旦参加国・地域の中でも日本はもっとも「利用しない」国という結果となった。「国語」のほか「数学」「理科」「外国語」「社会科」「音楽」「美術」も同様に「利用しはい」という回答がもっとも多い結果