

Title	DX思考法による教育イノベーションへの道
Author(s)	
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 4-9
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/17761">http://hdl.handle.net/10119/17761</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## DX思考法による教育イノベーションへの道

主催：イノベーションフロンティア分科会

後援：文部科学省、経済産業省（申請中）

## 概要

Society5.0 を迎え、社会や経済の根本的改革、デジタルトランスフォーメーション（DX）の重要性が叫ばれている。高速大容量通信ネットワーク、人工知能やクラウド、個人間をも繋ぐ SNS 等により、情報が価値を生む時代を迎えている。こうした社会の劇的な変化の中、一人一台の端末を備えた GIGA スクール構想をベースに、思考力に繋がる探究を助ける STEAM 教育とライブラリー構築が、文部科学省と経済産業省の組織の壁を超え、内閣府も加わり連携して進んでいる。この機会に「DXの思考法」を念頭に、学びの原点に戻り、新たな支援の仕組みを模索、縦割りに代わるレイヤー構造での教育イノベーション実現への道を考える。STEAM とは何か？思考力を高める探求の教材？多様な生徒に接する現場の先生の実践を SNS での共有を助けるポータルサイトを繋いで、ボトム声をトップの政策に反映させる道を模索する。

## &lt;プログラム&gt;

- 18:30～18:50 「DX時代の学び 対話と協働」 合田哲雄  
(内閣府科学技術・イノベーション推進事務局審議官／元文部科学省初等中等教育局)
- 18:50～19:10 「学びの“自律化・個別最適化”“探究化・STEAM化”に向けた教育DX」 浅野大介  
(経済産業省サービス政策課長・教育産業室長、デジタル庁参事官)
- 19:10～19:30 「DXの思考法」 西山圭太  
(東京大学客員教授／元経済産業省商務情報政策局長)
- 19:30～20:30 「討論 教育イノベーションへの道」 上記講師＋原山優子  
(研究イノベーション学会会長、理研理事／元総合科学技術会議常勤委員)
- 司会：石橋 哲（東京理科大） 企画：小粥幹夫（ひとつなぎの会／分科会主査）



## 第6期 科学技術・イノベーション基本計画

2021年3月26日 閣議決定

内閣府



Society 5.0

## STEAM教育の推進による探究力の育成強化

- STEAM教育を推進するため、「**課題探究**」や「**知覚的な探究の時間**」等における**問題発見・課題解決的な学習活動の充実**を図る。…STEAM教育を通じて生徒の**探究力の育成**に資する取組を充実・強化する。【文】
- 初等中等教育で利活用可能なSTEAMライブラリーの整備を加速する。…初等中等教育機関のみならず、社会全体でSTEAM教育を推進できるよう2021年度にCOGNが構築するプラットフォームと連携し、全国に分散する人材や知見、コンテンツの横展開や連携を促進する。…最先端の研究内容を題材とした初等中等教育の教育コンテンツ作成を図るため、児童・生徒の**知的好奇心を刺激し**、題材として適切な研究内容について、その教材化の方策を2021年度までに検討し、結論を得る。【科技・文、経】
- 突出した意欲・能力を有する児童・生徒の能力を大きく伸ばし、「**出る杭**」を伸ばすため、大学・民間団体等が実施する合同合宿・研究発表会など学校外での学びの機会や、国際科学コンテストの支援など国内外の生徒が切磋琢磨し能力を伸長する機会の充実等を図る。【文】
- 社会に開かれた教育の観点から、最新のテクノロジーの動向も踏まえつつ、STEAM教育を通じて児童・生徒・学生の**探究力の育成**や、その重要性に關する社会全体の理解の促進等について、CSTIに検討の場を設置し、2021年度から調査・検討を行うとともに、…科学技術・イノベーション政策や教育政策へのフィードバックを行う。【科技、文】

3

<参考資料> [学びのイノベーション \(google.com\)](https://www.google.com)[IE02 OGAI](#)[GIGA スクール構想の実現について](#)[未来の教室～learning innovation～ \(learning-innovation.go.jp\)](#)[「令和の日本型学校教育」\(中教審第228号\)](#)[「GIGAスクールを活用した教育：現状と課題」情報通信政策フォーラム](#)[STEAM教育等の教科等横断的な学習](#)[産業構造審議会 教育イノベーション小委員会](#)[StuDX Style \(スタディーエックス スタイル\)](#)[教育・人材育成ワーキンググループに向けたキックオフ](#)

業界や企業の縦割り構造における自前主義が基本の工業化社会にあつて、大量のホワイトカラーと工場労働者を必要とした企業は、ゴールを設定できる人間ではなく、自社だけに通用する知識や人間関係を駆使して与えられたゴールまでを最短距離で行ける人材を求めた。この時代的背景のなかで学校教育においても、教科書の活字を教師のチョーク&トークで理解し、それをペーパーテストでアウトプットするという様々な認知の特性や能力のなかで特定の力に焦点を当てた競争で一点一分を競い合うことが重視されてきた。あらかじめ正解が決められ大人が容易に採点できる受験では激しい競争を強いるのに、大人が理解できない新しいアイデアや才能は相互監視のなかで抑圧する息苦しさ、音やダンスで表現することが得意な子、興味や関心が拡散して所狭しと走り回る子、特定の分野に尋常ではない集中力を示す子などの前に大きく立ちふさがってきた。さらに、今の子どもたちはインターネットの使い方がSNSでのチャットとゲームに著しく偏り、学校カーストのなかでチャットで即答しないと仲間外れにされるといった大人には想像以上の強い同調圧力に晒されている。

しかし、**デジタル・トランスフォーメーション (DX)** の時代にあつて、我が国の**縦割り・自前主義**の発想は成長の致命的な桎梏になっている。DXの特徴は、計算処理基盤、データ解析といったレイヤーが閾値を超えて人間の実際の課題や経験まで達していること。だからこそ、(1)課題から考える（今の手持ちの手段から解法を考えない）、(2)抽象化して考える（異分野だから別の話と考えずに、抽象化して共通する構造で捉える）、(3)複数の分野や専門を経験することによって得られる複数の解決のパターンを駆使する（特定のルールや分野に閉じこもらない）、といったDXの思考法そのものが社会的価値を生み出している（西山圭太『DXの思考法』(文藝春秋)）。

さらに、多様な考えや発想を持った他者と対話を重ねることは面倒で、人工知能 (AI) や特定のリーダーが決めたことに従った方が楽かも知れない。さらに、フェイクニュースが広がるデジタル社会においては、情報やテキストを鵜呑みにするのはではなく、事実当たったり論理的に検証したりして真偽を確かめることも求められているが、これも面倒なことに違いない。しかし、自分達で社会の方向性を決めることを放棄し、すべてAIや特定のリーダーに丸投げする社会はディストピアそのもの。私たちはアメリカ連邦議会における惨劇を目の当たりにしてそのことを強く実感した。

DXの時代にあつては、一人一人が自ら**ゴールを設定し、自分の学びを調整するとともに、他者と対話し協働する力をはぐくむ学校教育**が社会や産業をリードすることが求められている。そのためには、

形式的公正のみにこだわって子どもたちに一律にストレスをかける共通テストや一括採用の発想から脱却し、一人一人の認知の特性を踏まえてその力をさらに伸ばす刺激を与え、その伸びを手間暇かけて可視化することや他者との対話を通して「**納得解**」を形成することが学校教育の目的だとの認識の共有とともに、子どもたちの学びを支えるリソース（時間、人材、財源）の充実と再配置が必要である。

**個別的な学びと協働的な学びの一体的な充実のためのリソースの確保と再配分（合田私見）**

あらかじめ正解が決められ大人が容易に採点できる受験では激しい競争を強いるのに、大人が理解できない新しいアイデアや才能は相互監視のなかで抑圧する**息苦しさ**、学校カーストのなかでチャットで即答しないと仲間外れにされるといった強い**同調圧力**

↓

**同調圧力・正解主義から脱し、①一人一人の認知の特性を踏まえてその力をさらに伸ばす刺激を与え、その伸びを可視化し、②他者との対話を通して「納得解」を形成する場が不可欠**

↓

**学びの自由度、教科書の学びが自ら設定した課題を探究する上で活きるという実感、自分の学びを自分で調整する主体性**

①教科書の活字を一斉授業で理解し、それをペーパーテストでアウトプット・測定という学習サイクルで評価できる**特定の能力(例:素早く正確に解く力)のみを重視する学校教育の慣性**

②学校種(幼・小・中・高・大)、学校や学年、学級、教科などの**縦割り構造**

③学びや進路の選択を制約する**社会的・文化的バイアス**

例:認知の特性に由来する学校へのなじみなさ、理系を選択したり理工農系学部に進学したりする女子生徒の unnatural ほどの少なさ

<DXの思考法(課題から考える、抽象化して考える、複数の解決パターンを駆使する)、**デジタル社会における対話と協働**>

今後、5~10年にわたる制度の改善や**リソース(時間、人材、財源)の確保・再配分**が必要。その実現には、**各府省等や関係者が確実に取り組むための見取り図とそれを踏まえた実行が急務**。→ 総合科学技術・イノベーション会議、中教審、産構審のジョイントWG(年内中間まとめ、年度内まとめ)

時間	人材	財源
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教科の本質等を踏まえた<b>教育内容の重点化</b>、探究的な学びの充実のための<b>教育課程の弾力化</b>等【文科】</li> <li>● 情報端末、デジタル教科書・教材等、<b>教育デジタルコンテンツプラットフォーム</b>の構築・運用【文科・経産・総務・デジタル等】</li> <li>● CBT、科学的知見を活かした<b>レポート、プレゼン、実演などのパフォーマンス評価</b>の確立【文科・総務等】</li> <li>● <b>Gifted</b>の子供たちの<b>特例措置</b>、<b>オルタナティブな学びの場の確立</b>(教育支援センター、不登校児童生徒特別校等やNP0・デイサービス等との連携等)【文科・経産・厚労・内閣府等】</li> <li>● <b>高校普通科改革</b>、入試科目の改善、<b>大学(学部)の専攻ポートフォリオのバリエーション</b>等【文科・総務等】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多様な人材が学校教育に参画できるよう<b>教員免許制度の基本構造の転換</b>(理数系分野の博士号取得者や発達障がい、AI・プログラミングの専門家等が教壇に立てるように免許制度を転換)【文科】</li> <li>● <b>兼職・兼業やクロスアポイント、回転ドア方式</b>の雇用等、多様な働き方で多様な人材が学校教育に参画できるように<b>教師の勤務制度の在り方の改善</b>【文科・総務等】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教育の質的転換を図るための<b>教師の処遇や配置の在り方の検討</b>【文科・総務等】</li> <li>● <b>GIGAスクール構想</b>を持続可能とするための、<b>国費、地方財政措置、家計負担等の再配分</b>【文科・総務等】</li> <li>● 学校の適正な規模や配置、<b>教育委員会の規模の在り方の検討</b>【文科・総務等】</li> </ul> <p style="text-align: center;">→ 教育行政の「<b>科学化</b>」が急務</p>

## 学びの「自律化・個別最適化」「探究化・STEAM化」に向けた教育DX

浅野大介（経済産業省・デジタル庁）

政府の GIGA スクール構想により、全国の小中学校・高校では「1人1台端末」を活用した学習環境の「ICT 環境整備」が一気に進んだが、「教育 DX」の構想は、9月に発足したデジタル庁に併任され結集した文部科学省・経済産業省・総務省・民間人材の混成チームの議論が始まったに過ぎない。

経済産業省では 2018 年よりモデル校で EdTech 活用先行事例を生む「未来の教室」実証事業と、その成果普及のための EdTech 導入補助事業を通じ、全国 7,000 超の学校で EdTech を活用した**学びの「探究化・STEAM化」「自律化・個別最適化」**を進めてきた。それは、社会イノベーションを誘発する「ホンモノの課題から始まる学びへの転換（＝探究化・STEAM化）」と、実質的な教育機会保障につながる「誰もが“それぞれ”満足できる学びへの転換（＝自律化・個別最適化）」を指す。

その実現の鍵になるのは、ガラケー的な「クローズド型・垂直統合型」からスマホ・パソコン的な「オープン型・水平分業型のレイヤー構造」に変わり、教師にも生徒にも「いいとこ取りの組み合わせ」を許す、「**自前主義・純血主義・形式主義を捨てる学校**」の実現である。「教育 DX」がこうしたプロセスを指し、学校における「シゴトの構造（生徒の学び方と教師の働き方）」の生まれ変わりを指す場合、それは、関係する法令・制度の設計思想も併せて変化させる前提で考えるべきイシューであろう。

### 学びの探究化・STEAM化

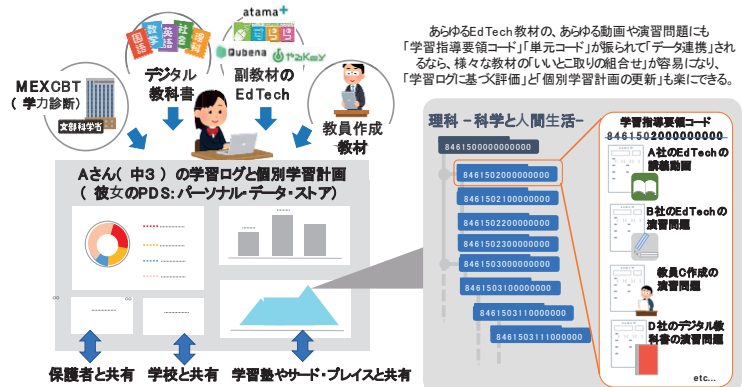
「STEAM」とは、現実の社会課題の解決や未来社会の創造、科学技術イノベーションといった「**価値創造**」に向けて試行錯誤を重ねる、探究に重きを置いた学びへの転換を目指す、「**ホンモノの課題から学びが始まる学校**」を目指すスローガンである。こうして「**学校を知識伝達の間から知識創造の場に変える**」ことこそが、「未来の教室」プロジェクトで目指す「**学びの探究化・STEAM化**」の本旨である。

実証事業では、小中学校レベルでの音楽（作曲）・算数・プログラミングの融合、高校レベルでは農業や水産業の課題と物理やプログラミングの融合、観光データと社会科の融合など、社会課題や生活・趣味のテーマと教科知識の融合を図ってきた。探究課題を理解し先行研究を理解する必要に駆られて「文脈のある知識・技能」を AI ドリルや動画を活用して定着させる「**創ると知るが循環する**」学習サイクルを回す学習デザインが必要となろう。こうした「ホンモノの課題から始まる」STEAM 学習を広げる上での最大の課題は、**コンテンツと指導者**である。経済産業省では動画やスライド、解説から成る STEAM コンテンツを多数用意するオンラインプラットフォームとして「**STEAM ライブラリー**」を試作し 2021 年 3 月より試験公開を初めている。指導者については、プログラミングや探究のために今後「**規格外の先生**」が、オンライン・オフラインを問わず、常勤・非常勤を問わず、大量に必要なになる。そのためには教員免許制度や義務標準法に基づく定員の考え方など見直しが必要であろう。



### 学びの自律化・個別最適化

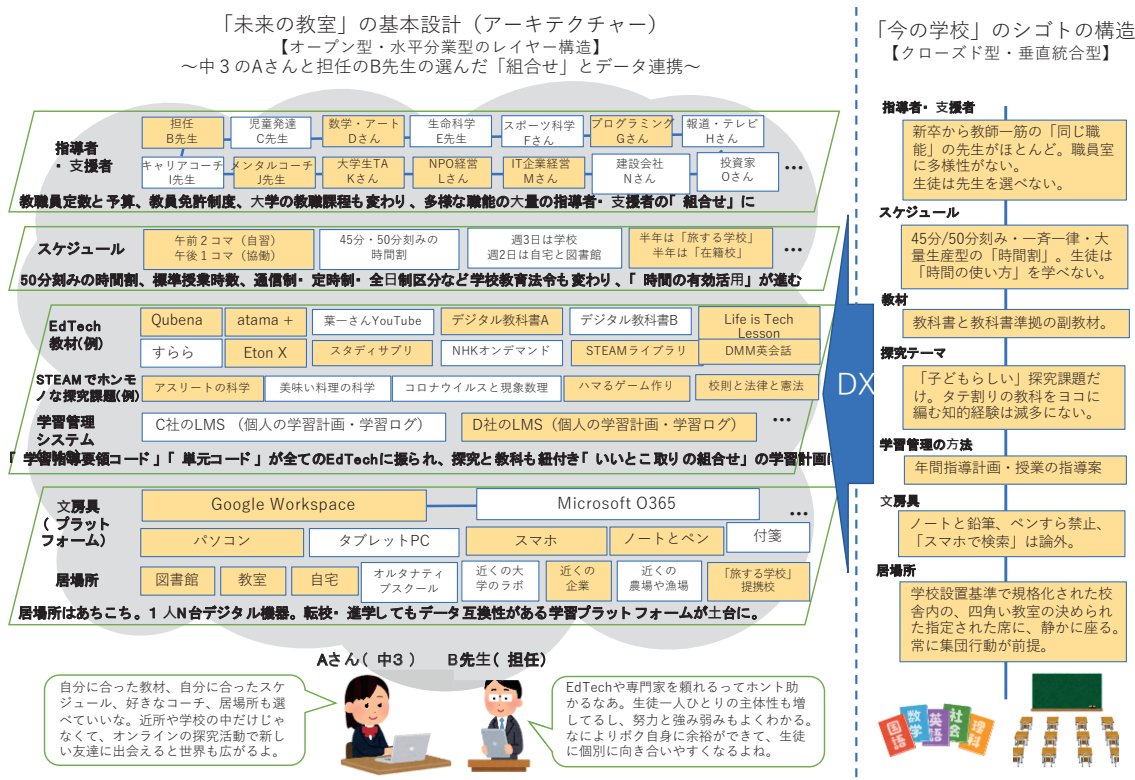
EdTech は、「一斉講義を通じた教科知識の伝達」のルーティンから多くの教師を解放する。講義動画の活用により中学校や高校で教科担任が同じ単元を「5クラスで5回喋る」必要はなくなる。AI 型教材は生徒の解答から理解度を判断し、理解不足の単元へと生徒を導き、学習ログをもとに作成する「**個別学習計画**」の修正を続ける「**学習者主体の学び**」を後押しできる。ここで文部科学省「**学習指**



導要領コード」や今後期待される「単元コード」で EdTech 間のデータ連携と、それに基づく観点別のルーブリック評価が可能になると、個別学習計画の策定・修正はさらに容易にもなる。

### 「いいとこ取りの組み合わせ」を可能にする：教育 DX で生まれる学習環境アーキテクチャ

ここでポイントは、学習環境を「クローズド型・垂直統合型」から「オープン型・水平分業型のレイヤー構造」に転換することではないか。西山（2021）の指摘に近いが、居場所・文房具・学習管理システム・EdTech教材・指導者・支援者やスケジュールを「各レイヤー内のコンポーネント」のように捉え、それらの「いいとこ取りの組み合わせ」を可能にすることだ。鍵を握るのは「多様な EdTech 同士のデータ連携」や学校教育に学校外から参画する「分厚い人的ネットワークとの連携」だが、その効果を発現させるには教職員定数や教員免許、標準授業時数等を規定する法令レベルの大改革も不可避になる。



### 「高信頼性組織」へのトランスフォーメーション

また、学習環境のDXを進める際、教師集団のメンタリティと組織の姿に目を配る必要がある。「高信頼性組織研究」(High Reliability Organization)は化学プラントや原子力施設など事故の場合のハザードが甚大な重要インフラのうち、日々のトラブルはあれど重大事故には至らない「ダイナミックな無風状態」を保ち続ける組織の特徴を探る研究の示唆は学校にも有益だ。構成員が組織の「最上位目標」に目的合意して分権的統制を効かせる「組織文化」が、複雑な「組織構造」の弱点を補完することの重要性だ。さらに、「未来の教室」実証事業で成果を出した、教員集団が高い創造性が発揮した学校現場に共通するのは、職員室内に「心理的安全性」があり「知識の共有」が盛んに行われ、部下の手段選択から学ぶ姿勢を見せる「謙虚なリーダーシップ」があることだと感じる。これは Wang, Y, Liu, I & Zhu, Y. (2018) の示唆通りである。熊谷晋一郎（東京大学）の指摘の通り、これも「高信頼性組織の条件を満たした状態」と言えるのではないか。「果たして多くの学校はこの要件を満たしているか」がまず大きな問いだが、そこに向けた学校現場の努力を支える教育制度改革パッケージづくりは、さらに大きな問いである。

(参考文献)

Wang, Y., Liu, I., & Zhu, Y. (2018) Humble Leadership, Psychological safety, Knowledge sharing and Follower Creativity: A Cross-Level Investigation. *Frontiers in Psychology*, 9, 1727.

西山圭太 (2021) 「DXの思考法 - 日本経済復活への最強戦略」(文芸春秋)

浅野大介 (2021) 「教育DXで「未来の教室」をつくらう - GIGAスクール構想で学校は生まれ変わるか」(学陽書房) ※10月27日発行

デジタル化の進展は我々の社会に決定的な変化をもたらそうとしている。企業のデジタルトランスフォーメーションの必要性が叫ばれるが、「トランスフォーメーション」という英語には、「かたちが跡形もなくすっかり変わる」という意味がある。

決定的な変化を捉えようとすれば、我々が物事を捉えるときの基本的なアプローチ、つまり思考法そのものの転換の必要性に行きつく。

かつて工業化社会の段階でかつ追いつき型の成長という挑戦において稀に見る成功を収めた日本には、逆にその成功体験からの脱却と転換の必要性が大きい。デジタル化のロジックを端的にかたちで表現するとすれば、これまで我々が慣れ親しんできた、対象を分野ごと組織ごとに縦に細かく分けて専門化し、各々でより精密にしていくという縦割りの構造ではなく、分野を超えて一挙に適用可能な手法を作り、それらを横置きで積み重ねる、レイヤー構造のかたちを持っている。

さらに、今起こりつつある変化の射程は、個々の企業の経営改革の成否にとどまらず、産業全体、政府のかたち、さらには科学のあり方の変容にも及ぼうとしている、と考えるべきである。現代日本が置かれた状況をそう捉えるのなら、それは次の世代に我々は何を伝えるべきなのかという教育のあり方と深く関わることになる。

思考法の転換が向かうべき方向を、現代の日本の大人が不得意で軽視しがちなことを強調して表現すれば、抽象化する思考能力を磨くということになる。「抽象化」と言っても、それ自体いくつかの意味を持つ。まず、抽象化とは、対象を単純化して捉え、細かなことに入り込まずに、対象になっているものの幹だけを理解することだと考えることができる。しかし、幹を取り出すには、なぜそれが幹であるべきなのか、という判断を伴う。それを可能とするには、その対象について我々はそもそも何故考える必要があるのか、思考を通じて解くべき本質的な課題は何なのか、という探求が必要となる。また、個々の対象は他と無関係に存在しているわけではないので、対象を真に理解するには、それと他との関係性を理解する枠組みを持っていなければならない。ざっと見てもこれら全てが、抽象化するために必要な思考法である。

以上のように考えると、教育とDXの思考法との関係は、次のような二重の構造になっていることがわかる。つまり、第一に、デジタル技術を教育に持ち込んで意味のあるイノベーションを行うためには、教育ということそのものをまず抽象化して捉え、これまで慣れ親しんだ考え方・手法から一旦離れて組み立て直すように考える必要がある、ということである。第二に、その仕組みを使って次の世代の人々に身につけて欲しい能力の中核に、こうした抽象化の思考があるということである。その両面からアプローチすることで、教育に求められるイノベーションの姿が像を結ぶことになる。

#### 本書で伝えたいこと

- 経営者、企業人、行政官が**DX・デジタル化について理解すべきこと**は何か
  - 「スキルやリテラシーの初歩」ということ(だけ)ではないはずだ
  - 「基本的な視座」「発想」のようなことがあるのではないかと「思考法」
  - それが我々の慣れ親しんだ発想と相容れない **タテvsヨコ**
- DX = **双方向の旅(経営⇄システム)**
  - 「システム改修ではなく、経営改革だ」は正しい
  - 同時に、「経営が**アルゴリズムで動く**」という視点が必要
- 経営とシステムをつなぐ蝶番 ⇄ **レイヤー構造(ミルフィーユ化する世界)**
  - デジタル化のかたち = レイヤー構造
  - ビジネスのかたちもレイヤー構造に ⇄ タテ割りが自然に打破される
  - レイヤー構造を産んだ思考法 ⇄ **抽象化**
- 個社のビジネスが変わるといより、**産業自体の構造が変わる**  
**IX(インダストリアル・トランスフォーメーション)** ⇄ その**白地図**を頭に入れる
- 科学のあり方も変容しつつあり、その最先端は「**哲学的**」になっている



<1. STEAM編制ワーキンググループ (WG) の経緯>

「学習指導要領改訂の考え方」(文部科学省)



図1 学習指導要領の理念

「1人1台端末・高速通信環境」がもたらす学びの変容イメージ

GIGAスクール構想

- 1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たち一人一人が個別最適化された学び、能力が一層飛躍的に育ち得る教育ICT環境を実現する
- これまでの我が国の教育実践と最先端のICTのベストミックスを図り、教師・児童生徒の力を最大限に引き出す

これまでの教育実践の面積 × ICT = 学習活動の一面充実  
主體的・対話的に深い学びの視点からの授業改善

「1人1台端末」ではない環境

- 教師が電子黒板等を用いて説明し、子供たちの興味関心を高めることはできる
- 全員が同時に同じ内容を学習する(一人一人の理解度等に応じた学びは困難)
- グループ発表ならば可能だが、自分独自の意見は発信しにくい(積極的な子はいても発表者が、控えめな子はお客さん)に

「1人1台端末」の環境

- 教師は授業中でも一人一人の反応を把握できる
- 子供たちが一人一人の反応を踏まえた、双方向型の一斉授業が可能に
- 各人が同時に別々の内容を学習できる
- 各人の学習履歴が自動的に記録される
- 一人一人の教育的ニーズや、学習状況に応じた個別学習が可能に
- 一人一人が記事や動画等を集め、独自の視点で情報を編集できる
- 各自の考えを即時に共有し、共同編集ができる
- 全ての子供が情報の編集を経験しつつ、多様な意見も即時に反映される

「1人1台端末」の活用によって充実する学習の例

- 目標学習 課題や目的に応じて、インターネット等を用い、記事や動画等の様々な情報を主体的に収集・整理・分析
- 表現・制作 推敲しながらの長文の作成や、写真・音声・動画等を用いた多様な資料・作品の制作
- 遠隔協働教育 大学・海外・専門家との連携、遠隔地・離島の子供たちが多様な考えに触れる機会、入院中の子供と教室をつなぐ学び
- 情報モラル教育 実際に真偽様々な情報を利用する各場面(収集・発信など)における学習

図2 GIGAスクールとICT活用

4(1) 中央教育審議会答申(令和3年1月26日)(抜粋)

- AIやIoTなどの急速な技術の進展により社会が激しく変化し、多様な課題が生じている今日においては、これまでの文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを異種組み合わせ、様々な情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結びつけていく「探究・能力の育成」が求められる。
- 教育再生実行会議第11次提言において、幅広い分野・新しい価値を提供できる人材を養成することができよう。新学習指導要領において充実されたプログラミングやデータサイエンスに関する教育、新技術教育に加え、STEAM教育の推進が提言された。高等学校教育改革を取り上げた本提言において、STEAM教育は「各教科での学習を基盤とした課題発見・解決にいかしていくための教科横断的な教育」とされている。
- STEAM教育については、国際的に見ても、各国で定義が様々であり、STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) に加わったAの範囲をデザインや感性などと狭く捉えるものや、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めたい範囲で定義するものもある。STEAM教育の目的には、人材育成の側面と、STEAMを構成する各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民の育成の側面がある。各教科等の知識・技能等を活用することを通じた問題解決を行うことから、課題の選択や進め方によっては生徒の強力な学動機付けにもなる。一方で、STEAM教育を推進する上では、多様な生徒の実態を踏まえる必要がある。科学技術分野に特化した人材育成の側面だけに偏してSTEAM教育を推進すると、例えば、学習に困難を抱える生徒が在籍する学校においては実施することが難しい場合も考えられ、学校間の格差を拡大する可能性が懸念される。教科等横断的な学習を充実することは学習意欲・課題のある生徒たちにとって非常に重要であり、生徒の能力や関心に応じたSTEAM教育を推進する必要がある。このためSTEAMの各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民として必要となる資質・能力の育成を志向するSTEAM教育の側面に着目し、STEAMのAの範囲を芸術、文化のみならず、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲(Liberal Arts)で定義し、推進することが重要である。

図3 探究とSTEAM

「未来の教室」ビジョン

経済産業省「未来の教室」とEdTech研究会 第2次提言(2019年6月公表)

教育は子供から社会へ、未来を創造していくために必要とするものは、適切な人材に育てられることである。経済産業省「未来の教室」提言は、経済産業を担うべき、様々な個性の子供たちが、未来を創る当事者(チェンジ・メイカー)になるための教育環境づくりです。「未来の教室」ビジョンとして示す。

【1】学びのSTEAM化

一人ひとりの「知る」と「解る」が関係する、文系教科の学びに

【2】学びの自立化・個別最適化

一人ひとりの「知る」と「解る」が関係する、理系教科の学びに

【3】新しい学習環境づくりと学習環境、データ・プラットフォーム、社会とシームレスな学び

【4】新しい学習環境づくりと学習環境、データ・プラットフォーム、社会とシームレスな学び

図4 未来の教室

「STEAMライブラリー」と「未来の教室ルーム」を活用した授業実践共有



図5 STEAM ライブラリー

文部科学省ポータルと経済産業省ポータルとの相互リンク・相互送客

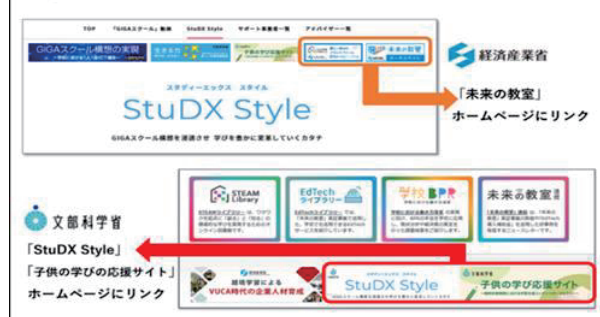


図6 先生支援ポータル

ロジックチャート(第1期イノベーション推進計画 10-3-1-1)の多様な社会と課題への対応を実現する教育(人材育成)

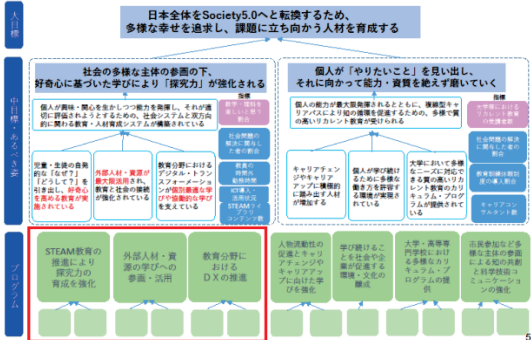


図7 総合イノベーション計画

「教育・人材育成ワーキンググループ」における当面の検討事項(案)

- STEAM教育の基盤となる理数教育の改善や興味・関心を高めるための取組
  - STEAM教育の推進のためには、その基盤となる各教科等における探究的な学習活動の実践が不可欠であり、特に、小学校から中学校にかけて算数への関心が低下することを踏まえ、基礎的・段階的・実践的観点に基づいて、小学校学習年における算数科目における教科別別々の取組を推進し、算数科や教育内容の充実を促すための具体的な方策
  - 男女を通じ、高校段階以降で生徒の大半が算数の学びから離れていく実態を踏まえ、算数分野を教習する上での具体的な方策
  - 企業や大学関係者等とのSTEAM人材、学校関係者、自治体関係者等、協議主体を育成するよう理数科・算数科・英語・数学等の連携を推進し、先端技術や本物の科学に触れる機会を創出するための具体的なスキーム
- STEAM教育を社会全体が支えるエコシステムの形成
  - STEAM教育に資する既存のコンテンツやスキームについての体系的かつ体系的な整理・発信
  - 企業や大学関係者等とのSTEAM人材、学校関係者、自治体関係者等、協議主体を育成するよう理数科・算数科・英語・数学等の連携を推進し、先端技術や本物の科学に触れる機会を創出するための具体的なスキーム
  - 企業や大学関係者等が参画するためのインセンティブの設計
- 特定分野に特異な才能のある子供の教育
  - 特異な才能のある子供たちについて、その能力の定義、その子供たちの存在について認識を高める方策
  - 特異な才能のある子供の能力を伸ばすための学習環境における必要となる環境
  - 時間や場所を選ばない遠隔教育やEdTechの積極的な活用も踏まえた個別最適化学習の提供方法
  - 国、教育委員会、小学校から高等学校まで各段階の学校、民間企業や大学等における具体的な取組
- GIGAスクール構想の持続可能性を高め、子供たちの多様な背景や認知の特性等を踏まえた個別最適化学習と協働的な学びの実現に向けた取組

図8 教育・人材育成計画