

Title	教育DX理念から政策実現へ : 教育のイノベーションに関する一考察 (10)
Author(s)	小粥, 幹夫
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 272-275
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/18674">http://hdl.handle.net/10119/18674</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

## 小粥 幹夫 (ひとつなぎの会)

mogai@mbn.nifty.com

## 1. はじめに

光ファイバ実用化、光増幅用半導体レーザーの新規事業化などで企業に37年勤務後、特任教授としての大学の広報活動のお手伝いをしたのを機に高校の先生との繋がりを深め、「学びの意欲」に強い関心を持ち、指導要領の改訂の議論を聴き、現場の先生と教育の専門家を繋ぐフォーラムやシンポジウムを開催、年次大会での教育イノベーションについての考察報告も10回目を迎える。昨年のDX思考法の教育改革への適用に続いて、本年\*も内閣府の教育人材育成WGでの政策検討をフォロー、企画セッションを計画している。企業時代の新規事業開拓を思い出しながら、政策実現への道を考察した。

\*研究・イノベーション学会第37回年次学術大会企画セッションCP01「教育DX 政策実現に向けて」

## 2. 新たな教育理念

## 1) 第6期科学技術イノベーション基本計画とSociety5.0

情報が新たな価値を生む時代を迎え、狩猟、農耕、工業、情報が支える社会から、情報が価値を生む社会に移行、一人ひとりの多様な幸せを追求するSociety5.0の概念が打ち出され、2021年6月発表された第6期基本計画においては、その実現に向けた政策が盛り込まれ、「教育人材育成」が第3の柱として掲げられた。

## 2) DX思考法とレイヤー構造

光ファイバと高速無線を媒体とする通信網は超高速のネットワークを実現、時空間を越えて画像や大量データを繋ぎ、検索や編集などの処理に加え大量のデータから情報を生み出す人工知能によって、一人ひとりの幸せを追求する大量のデータがクラウドに生み出されている。単にデジタル技術を導入するに止まらず、社会のシステムの根本からの変革が必要である。「DXの思考法\*1」において西山氏は物事を単純化、多面的把握、パターン分類、など抽象化して論理的に思考して問題解決を図る重要性を強調している。昨年の企画セッションでは、手抜きして良いところどり\*2、楽に組み合わせ自在とすることが強調され、縦割りから組織横断のレイヤー構造への変換、新たなアルゴリズムが議論された。

\*1 [DXの思考法と教育の未来 \(rieti.go.jp\)](http://rieti.go.jp)

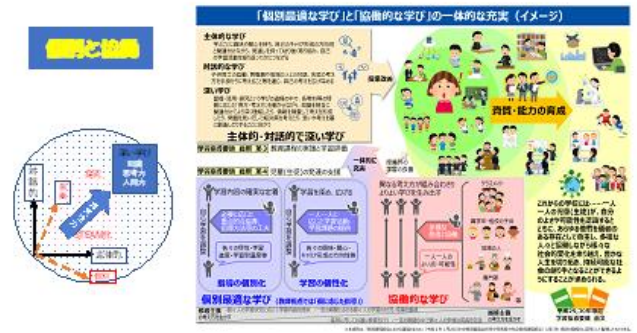
\*2 [https://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/22030401\\_goda.pdf](https://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/22030401_goda.pdf)

The image contains three main slides:

- Slide 1 (Top):** Titled "DXとは？抽象化！西山先生 (2021年10月24日)". It lists several points:
  - 抽象化といふ際もそのものにも深みがある → 例えは...「概念化」は必要ないのか
  - その深みを引き出すと色々な発見がある
  - 抽象化(1) 物事を単純化する
    - ・ 対象は、本質だけにする
    - ・ 優先順位をつける
    - ・ できなと → 説明と会書と文書が長
  - 抽象化(2) 多面的に考える
    - ・ 単純化して置いてもその方一つではない
    - ・ 「多様なステークホルダーの意見を聴く」
    - ・ 「多面的なものと表現する」は、どう
    - ※はなぜ表現する必要があるのか?
  - 抽象化(3) 課題から考える
    - ・ 単純化する視点の一つ → Why?
    - ・ これをやらせよ...How? Toが不可欠
    - ・ 常識を疑い、本当の課題を探ること
    - ・ いまの多くの大人は「正解がある課題」という設定ができない → 応用力がない
  - 抽象化(4) 切り分けて整理・パターンを抽出
    - ・ それを名付けは重要になる
    - ・ これが出来ると学習が速い
    - ・ 一業種の分類、部門の分類、学問の分類、教科の分類
  - 抽象化(5) 比較と整理
    - ・ 「似たようなものを見つけて整理するのは比較的力に近い
    - ・ 「それは厳密ではない」と考えればOK → It is better to be roughly right than precisely wrong (P-CO)
  - 抽象化(6) レイヤー構造
    - ・ レイヤー構造は多層構造である
    - ・ いまの「イヤ」の話をしているのが理解し、対話する能力が大事。
    - ・ アーキテクチャーという手法はそのためである
  - 抽象化(7) 多くのフレームで考える
    - ・ 既存の分類の構造ではなく、全体をイメージして、全体の関係性を理解・表現するフレームが必要になる → 関係性を抽象化する
    - ・ 独立フレームは一種類ではなく多い方が良い
    - ・ 実は子供の力がそれが得意と言っている人(Albert Gopnik "Theory Theory")
    - ・ ビジネススクールのケーススタディも未来はその能力の高さが目的
    - ・ デジタル化は「白地図」のようなものはあるが、常に書き換えられており、それを防ぐにはの能力が大事
- Slide 2 (Bottom Left):** Titled "教育DX レイヤー構造アーキテクチャー". It shows a diagram of layer architecture with various components and their interactions.
- Slide 3 (Bottom Right):** Titled "内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 教育・人材育成WG". It shows a diagram of the organizational structure of the Education and Human Resources Development Working Group.

### 3) 文部科学省「令和の学校」と経産省「未来の教室」

文科省の主管する指導要領<sup>\*3</sup>の最新版では「主体的・対話的で深い学び」「探究」が強調され、経産省は個別とSTEAMをベースとする「未来の教室<sup>\*4</sup>」事業を2018年スタート、翌年から両省連携でGIGAスクール事業開始、コロナ禍で一人一台の端末が前倒しされた。2021年には文科省は「令和の学校」答申で学校、先生、授業の基本制度見直し、個別で協働の学びを示し、ワクワクを軸に「知ると創る」循環を生む教科を越えたSTEAM教育を取り込んだ。こうした変遷や文科省と経産省の連携は理解が容易でない。個別と協働は主体的対話的の推進形態と捉え、文科省は生徒の学び、経産省は先生支援の立場からレイヤー構造が構築されたとのメッセージが必要である。



\*3 [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985\\_00002.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm)

\*4 <https://www.learning-innovation.go.jp/about/>

### 4) DX インフラ基盤としての GIGA スクール

一人一台は学びの形態に大きな変化をもたらす。新しい高速の通信網は、人を繋ぐにとどまらず、時空間を超え、人に加えて画像を含む情報に個別にアクセス、クラウド上にも広がる EdTech を良いところどり、仲間と情報共有して協働、自分にあった学びのスタイルを自在に組み合わせ、社会人として自立を助ける。現場の先生の授業改善の叡智を集大成したデジタル教材、適切な教材へのアクセスを可能とするアルゴリズム、的確な個人把握のデータベースがこれらを支える。これはそれまでであった学校情報化とは大きく異なる。

### 5) 時間・人材・財源に関する 3 政策 46 施策

こうした流れを受けて科学技術イノベーション会議 (CSTI) 「教育人材育成」WG は、環境変化、転換方向、時間、人材、財源についての 3 政策と実現へのロードマップをまとめた<sup>\*5</sup>。一律一律の同調圧力正解主義から多様、個別最適で協働な学びを実現するための 3 政策：①ICT 活用した学びの時間空間の多様化②探究 STEAM 教育を支えるエコシステム③文理融合と共同参画推進をまとめた。



\*5 <https://www8.cao.go.jp/csti/tyousakai/kyoukujinzai/index.html>

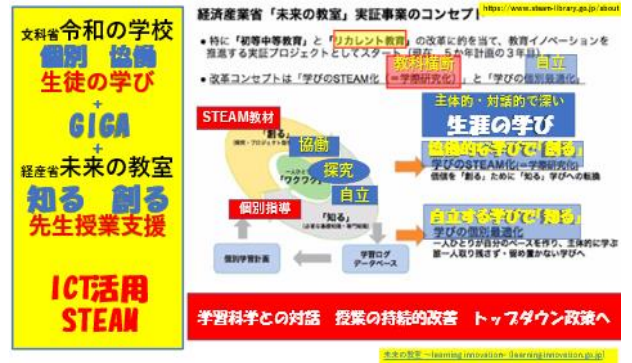
## 3. STEAM 教育とは

### 1) 登場の経緯

政策②として STEAM 教育が取り上げられた。新指導要領に簡単な言葉の紹介がされているが、令和の教育答申では本格的に盛り込まれ、探究と並んで教科を超えた思考力育成の方法として強調されている。未来の教室の理念には**学びの STEAM 化**がとりあげられ、今回の CSTI の議論を通して教科を越えた学びとして統合された。

## 2) ワクワクして「知ると創る」@未来の教室\*4

未来の教室は「ワクワク」を軸に「知ると創る」を循環させ、学びの STEAM 化と学びの個別最適化を推進して「学ぶと働く」を繋げることを基本理念としている。ワクワクを生む認知や学習科学の知見は授業改善を助け、デジタル技術の力も借りて先生の探究と繋がり共有で、持続的改善など協働の力となる。ひいてはトップダウンの具体的政策に繋げることも可能である。STEAM 教材は教科の授業においても教科を越えた授業を可能として、キャリア指導にも繋がる。



## 3) 探究との違い

知識より思考力育成を重視して登場した探究は、自己の在り方生き方を考えながら総合的・横断的に資質能力を育成する1つのプロセスとして、課題設定、情報収集、整理分析、まとめ表現のプロセスが例示されている。新年度からは、総合的探究の時間に加えて複数教科横断の探究の授業が追加されたが、このプロセスの最初のステップである課題設定に、多くの現場の先生の当惑と躊躇いが広がっている。この点、「未来の教室」事業のワクワクを起点とする STEAM 化の理念は、教科や分野に関係なく生徒の学びの意欲を起点とした学びの拡大を重視している。身の回りから出発して広く教科を横断する回路を活性化させ、総合的な思考を目指している。

## 4) 身の回りと教科書

身の回りの光ファイバは理科の反射屈折の学びに繋げる素材として適切である。全反射により光の閉じ込めに気づかせ、高純度材料の必要性や、パルス波形の乱れ原因や防止策などの具体的な課題、解決に数学や化学の必要性を考えさせる。光の三原色と液晶による発光原理との関係も適切なテーマであろう。授業改善を助けるこうした STEAM 教材が今求められている。開発に携わった企業研究者 OB の力を借りられないだろうか？

		N01	N02	N03	N04	N05
教科 教材 クラス 担任	教科書 指導要領コード 身の回り	反射屈折 全反射 光ファイバ	三原色 光とインク 液晶テレビ	三角関数 (波：周波数、波長) Giga/Mega μ A	電磁波 電界と磁界 放送 光	方程式 積分、微分 速度と距離
授業日時	期待効果 おどろき	急がば遅れ 方程式	液晶：生物由来 原子・分子	光と電波は同じ仲間 秒速：地球の半分	変調 デジタルとアナログ	2次関数
評価	PO1ワクワク PO2実践に繋ぐ PO3もっと知りたい PO4面白い PO5理解した PO6つづまらない PO7理解できない					
	気づき おどろき					

## 5) ICT を活用したしかけ？

学問体系ベースとする現在の教科書の編集方針の変更が必要である。生徒の反応を元に、授業を持続的に改善する工夫を PDCA サイクル回すことで、現場の知見を共有して発展させることは、SNS や AI など最新の ICT 活用することで可能である。こうしたボトムアップの見識を広く共有してトップダウンに繋げることも可能であろう。更にキャリア教育など既存のしかけや蓄積との結合も有効となろう。デジタル庁も加わって、文科省と経産省のウェブサイト\*6 の相互乗り入れや統合により、個別最適な学びを支援する仕組みが構築できないだろうか？ 執筆や編集者に現場の先生が加わり、データに基づいたデジタル教材の在り方と活用を追求できないだろうか？



\*6 [StuDX Style \(スタディーエックス スタイル\)](https://www.studxstyle.jp/) : 文部科学省 ([mext.go.jp](https://mext.go.jp/))

## 4. 政策実現への道

### 1) 政府委員会への地方代表参画と戸田市の活動

CSTI の WG には、中央教育審議会、経産省の産業構造審議会の委員に加え、NPO や地方の教育長も参画している。戸田市戸ヶ崎教育長\*<sup>a</sup> は文科省の教育改革に関連した委員会にも多数参加、同市の取り組みを含めて積極的に発言、SNS でその活動を毎日発信し、プラットフォーム in 戸田などの現場の先生の活動を紹介している。政策実現には、こうした活動が全国に展開、次の指導要領改訂の議論に盛り込まれることが重要である。

\* a 「令和の日本型学校教育」を推進する地方教育行政の充実に向けた調査研究協力者会議での発言（FB 投稿より）

「教育委員会—校長—教師—子供という 4 者のそれぞれの間のコミュニケーションを双方向でボトムアップのものにしていくことによって、これからの時代に必要となる資質・能力を子供達が身に着けることのできる学校文化が醸成されていくのではないかと思う。」

### 2) 教育長、校長のリーダーシップ

この他、企業や中学校長を歴任した広島県平川教育長や長野県内堀教育長が SNS を活用して地域の活動を紹介している。また北海道の公立高校の林校長が、文科省と経産省のキーマンを招いてシンポジウム\*<sup>b</sup>を開催するなどして、新たな理念の浸透を図っている。

\* b [合田さん！浅野さん！なまら教えて！～北の大地の近未来の教育 in 札大～ - YouTube](#)

### 3) 現場先生の主体的活動と大学の支援

夏休みを利用して、現場の高校の先生が集まった自主研修会が多数開催されている。産能大学が主催した高校教育フォーラムは代表的なもので、数百名の参加したアクティブラーニング実践交流の場として 10 年以上続き、現在は探究をテーマに移行している\*<sup>c</sup>。小規模の自主研究会も静岡、熊本、岡山などの各地で開催されている\*<sup>d</sup>。

\* c [教育改革推進フォーラム（長崎開催） | 産業能率大学 \(sanno.ac.jp\)](#)

\* d [Learning Design Community | Facebook](#)

### 4) 国の限界と学会や民間の力活用

国の研究機関や各種機構は、政策実現の任務を負う。教職員支援機構はその中心にあって研修プログラム\*<sup>e</sup>を提供しているが、模索が続いている。行政は政策実施をシンクタンクや協会団体に外部委託する他、助成金を通して NPO やベンチャーの力を活用しているが、学校全体の改革には至るであろうか？政府の委員会に連動した学会主体の活動もデジタル教科書に関連して見られるが、

\* e [令和の日本型学校教育の構築：校内研修 No94 | NITS 独立行政法人教職員支援機構 https://www.nits.go.jp/materials/intramural/094.html](#)

## 5. まとめ

企業時代に人手を中心とした 1000 工程に及ぶ作業を、技術者の作成した仮マニュアルを作業者が実行した際の問題を解決して、600 億円／年超の高出力半導体レーザーダイオードの新規事業を開拓した経緯を思い出し、仕組みの創造に拘りを持ち、現場の先生の PDCA を起点とする授業改善のしかけを模索している。こうしたしかけの積み重ねが教育 DX にむけた政策実現、教育改革への道が繋がると信じる。デジタル技術、Edtech を活用して多様な意欲を引き出し、未来構築に向けた学び支援のしかけ追求は続く。

参考 研究・イノベーション学会第 36 回年次学術大会 1 E 0 2 教育のイノベーションに関する一考察 (9)