

【産業競争力懇談会 2020年度 プロジェクト 最終報告】

【社会で育てる STEAM 教育のプラットフォーム構築】

2021年2月12日

産業競争力懇談会 **COCN**

エグゼクティブサマリ

(序)

国の競争力を強化する上で、俯瞰的にものを捉える人材の育成と確保が重要であるとの認識の下に本テーマを構想した。すなわち、人材育成と人材確保は国の競争力の根幹であり、将来を担う児童・生徒や若手の教育革新に、世界は懸命である。その中で、STEAM教育(理数教育に創造性教育を統合した教育手法)は、問題発見、課題解決、創造力醸成の要請に応える教育であり、益々複雑化していく地球規模課題への挑戦(SDGs)、行政においては政策立案(EBPM)、企業においては製品やサービスのイノベーションによるSociety5.0の実現など、STEAM教育を経験した人々がこれらのチャレンジを支えていく。本テーマの出口は、広く教育界、産業界のみならず、関係する方々を結ぶハブとして信頼され、活用されるようなサステナブルなプラットフォームの構築を目指すことである。

(取組みの基本)

(1) 社会総出の取組み

質の高いSTEAM教育を全国で広く実践するには、社会総出でSTEAM教育の推進に貢献することが必須である。小、中、高等学校の教育当事者はその中心的存在として、格段の努力を期待したいが、加えて、国・地方を通じた行政、大学・高専、企業、経済団体、科学館・博物館など多様なステークホルダーが実現に向け努力することが大事である。このプロジェクトが一つのきっかけとなり、大きなうねりになっていくことを期待している。

(2) 産業界の役割

イノベーションの実現のために、従来の文理の枠組みを超えてSTEAM教育を受ける経験は有力な要素になることはもちろんであるが、STEAM教育を通して児童・生徒の時代から社会観・職業観を養うことができるとともに、多様な働き方(在宅勤務、ジョブ型雇用)の新局面にも柔軟な対応が可能になる。また、今後の不確実な事業環境における持続的な事業運営は、STEAMの問いにあふれており、STEAM教育で得られた知見は、正しい道筋への原動力になる。まさに、STEAM教育は企業内人材のための多面的な能力開発、キャリアを通じたリカレント教育につながるものである。このことから多くの企業に積極的な参画を促し、STEAM教育の実践と内容の充実を進めたい。特に今後の社会で活躍する人材の育成に向けた新たな取り組みを進めるにあたっては、欧米の取組みでも明らかなように教育界だけでは十分でなく、リアルな社会で様々な課題に挑戦している産業界の参画が必須であり、責務でもあると言える。企業がSTEAM教育に乗り出すことは、企業価値を高め、社会からエクセレントカンパニーと評価され、さらに多くの企業が参画していけば、人材の育て方全体に変革をもたらすことに繋がる。企業の採用方針の改革(学びの履歴に着目)が大学、ひいては小中高における教育に変化をもたらし、学びのイノベーションが実現する。

(我が国の立ち位置)

(1) 欧米の先進的活動のベンチマーク

米国では約10年前にSTEM教育を連邦政府の政策として取り上げ、政府機関総出でSTEM教

育を推進している。国立海洋大気局のメッセージが、天気予報は数学であると説明しているのは興味深い。また、STEMを学校現場に導入するため、学校教員はもちろん家庭からも検索できる動画、技術資料、教育用参照資料などを格納した大規模なプラットフォームが存在し、多数の教員が活用している。また、英国の美術系大学によるデザインやアートとエンジニアリングの融合的教育、2500の企業、33000人の企業人材が学校を支援するSTEMアンバサダー制度等の普及策は先進的かつ顕著な行動である。

(2)日本の現状と対応

我が国は、学習指導要領によって、全国同一水準の教育の維持に大きな成果を収めてきた。この結果、国際的に単元教科の能力は高いが、イノベーションの創出の点では十分でない。学習指導要領の改訂によって、高校生には総合的な探究の時間がまもなく設けられることになっており、環境が整い始めた段階である。また、経済産業省は「未来の教室」の一環として、STEAMライブラリーの構築に取り組んでいる。企業は、アウトリーチ活動として、経済界の支援によって科学技術館を設置したのを始め、古くから企業立科学館の運営、企業が主催する夏季スクール開催、出前授業による学校への協力などで啓発と普及に貢献してきた。一方、東京大学生産技術研究所次世代育成オフィスにおいては、先進的な活動が見られる。しかし、これらはいずれも個別的な活動に留まっており、欧米との彼我の差が周回遅れになっていることは認めざるを得ない。現状を打破するためには、各所で行われている活動を連携させ、コンテンツや人材を有効に活用し、STEAM教育を広く展開していくことが必須である。

(STEAM教育の充実強化－ステークホルダーの課題)

(1)社会全体の課題意識の醸成と第6期科学技術・イノベーション基本計画

STEAM教育に関する課題意識の醸成と認知度向上が必要である。法律改正で人文科学の扱いと人材育成が目標となった次期科学技術・イノベーション基本計画において、STEAM教育ならびにSTEAM人材の育成を社会全体の取り組みとして位置づけるよう提言する。これと軌を一にして、教員、保護者や児童・生徒・学生や多くのステークホルダーの意識の改革と実践に繋げる活動を進める。

(2)Artsの組み込み・融合を機会にSTEAM教育への脱皮

STEAM教育に供しうるコンテンツは、大企業を中心に現に相当数存在している。これらに、特に「A(Arts＝芸術等を含む広い意味でのリベラルアーツ)」を組み込んで児童・生徒・学生がワクワクするSTEAM教材とし、「Playful Learning」の領域に近づける。

(3)ポストコロナ時代を見通した対応と学校、家庭を含めたIT環境改善

学校教育はオンラインと対面のハイブリッドの流れにあり、今後、地域によらず、より多くの児童・生徒がアクセスできる動画等のコンテンツが重視されるようになるのは確実である。教育コンテンツの充実とともに、学校、家庭双方のハード、情報、人材の3点を持続的に改善していく。

(4)プラットフォーム構築

STEAMに関する様々な取り組みが全国各地で行われている。また、今後STEAMに関心を持つ企業、学校を始めとする組織及び個人が増加することが予想される。分散するコンテンツや人材が集うプラットフォームを構築することを通して、そうした組織や個人のネットワーキングを形成・強化し、STEAM教育の普及を図る。

(5)産業界の理解増進

STEAM教育は、将来世代の企業人材育成につながることを認識し、STEAMのコンテンツ制作のみならず、企業の保有する現地現物を児童・生徒などがリアルに体験する機会の提供、プラットフォームの運営への経済的な協力や現役・OB人材の派遣など、積極的貢献をお願いしたい。

[国]:

- ①次期科学技術・イノベーション基本計画での位置づけ
- ②学校教育の方向付け、ポストコロナにおける教育とICT活用、IT環境整備
- ③地域(自治体)への財政支援
- ④大学やコンテンツ制作者に対する支援
- ⑤制度的環境整備(教員資格の弾力化、カリキュラム要件の弾力化)
- ⑥IT環境整備、オンライン教育に対する国の支援強化
- ⑦研究開発成果のSTEAM化や独立行政法人のアウトリーチ活動
- ⑧総合科学技術会議のイニシアティブ

[自治体・教育委員会]:

- ①教育振興を地域振興の基盤に
- ②現場教員への負担軽減・インセンティブ付与
- ③地域における啓発と支援
- ④学校や家庭への支援

[学校教育]:

- ①教員の研修・リカレント教育
- ②産業界と高校の連携(産業人材の教育参加、教員のインターンシップ)
- ③グッドプラクティス(GP)の地域学校間による相互共有
- ④総合的な学習の時間(高校では、総合的な探究の時間)の確保

[大学]:

- ①STEAM的な教育の実践
- ②大学入学者選考におけるSTEAM的思考力評価
- ③STEAM教育に関する研究とコンテンツ制作の産学連携
- ④地域のハブ形成とネットワーキング化・メンター育成

⑤リベラルアーツの再認識

⑥STEAM教育の文脈での現地現物のリアル体験機会の提供

[産業界]:

① 経営幹部の活動への理解と企業としてのコミットメント

② 実務家の理解による活動の進化

③ 次世代人材育成の観点の共有

④ 産業界が用意する教育プログラムの質的向上

⑤ コンテンツと教育方法についての産学/産高連携

⑥ 現役とOB人材の活用(メンター)

⑦ STEAM 教育の文脈での現地現物のリアル体験機会の提供

⑧ 企業人材のリカレント教育

⑨ STEAM 人材への評価と採用方針への適用

⑩ 経済界・産業団体として業界全体に活動を展開

(プラットフォームの構築)

プラットフォームの本質は、STEAM 教育を志す人々に、コンテンツ、場、人材を繋ぐことである。すなわち、教育素材となるべき「コンテンツ」、どこに接点を持てば現地や現物と遭遇できるかという意味合いでの「場」、志す分野に詳しい専門家やメンターとなるような「人材」の3点セットにアクセスできることがプラットフォームの価値を決める。このうち、「場」については、人材やコンテンツのいずれかに帰属することが多いので、「コンテンツを収集し、配信するライブラリー」と「教育に携わるステークホルダーの人的ネットワーク」の二つの要素を重視し、産学官公教が連携し、ALL JAPAN 体制で STEAM 教育を推進するプラットフォームを構築する。

(1)コンテンツライブラリー

幅広い STEAM コンテンツを検索し、活用できるライブラリーとして機能する。また、単にコンテンツを集積するだけでなく、現場のプラクティスを含む知を結集し、シナジーを出すことでコンテンツの質を高める場とする。

(2)人的ネットワーク

STEAM 教育に携わる数多くのステークホルダー(特に産学官公教)、すなわち人のリアルなコンタクトによりプラクティスの共有と新たに参加する人材の育成が行われる。現場、拠点、地域をつなぐことで活動の質を高める場となる。

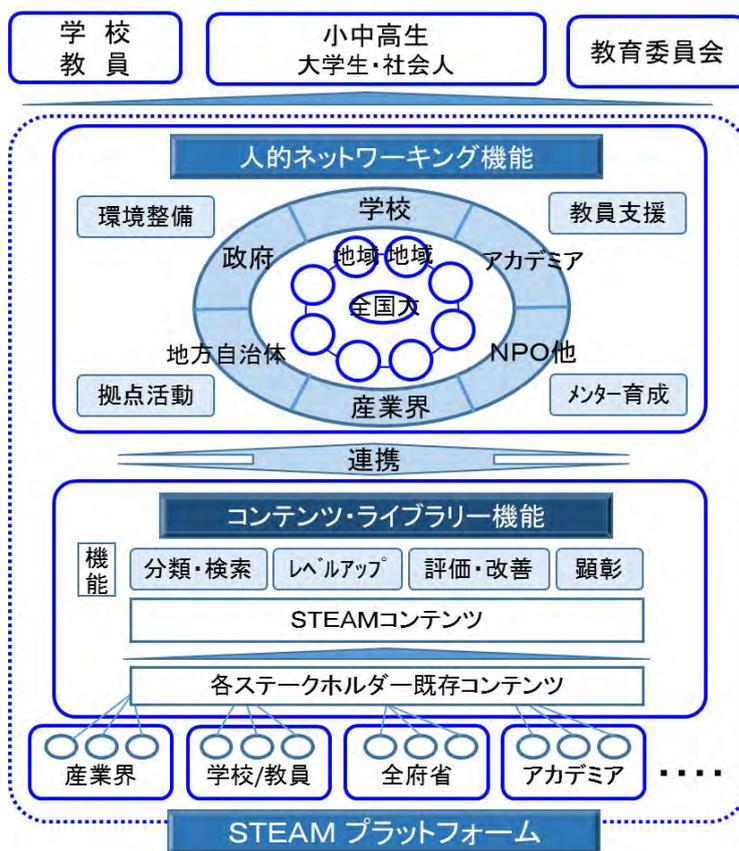
(3)プラットフォームの課題

各地での活動を調査して、特に、「リーダー的な人材の発掘」を行う必要がある。当初は、小規模でも人的ネットワークを構築し、時間とともに成長させていく。もう一点、「持続性とこれを保証する資金的な課題」があげられる。国の理解と助成、経済界の協力が特に必要である。

(4) 報告書公開後の具体的検討について

- ① 本報告書公開後、速やかに具体的検討に入り、産学官公教の代表者が参画する設立準備委員会を設ける。プラットフォームの活動計画および財務計画をより具体的に検討。
正式な組織は、21年10月には発足させたい。
COCN 連携活動として、STEAM・PF 研究会(仮称)を発足させる予定であるので、本プロジェクトのメンバーにはプロジェクト終了後も引き続きのご協力を依頼する。
- ② 地域の拠点は、2、3の地域をまずモデル的に選定し設置。2、3年かけて全国をカバーできるように拠点の整備を行う。地域の大学や地域の経済界との対話を推進する。
- ③ システムの構築及び継続的な運営費用については、日本の競争力、持続的な社会構築の源泉となる人材育成するという社会的要請の観点から、公的資金及び産業界などの理解を得るよう努める。

STEAM-PFの概念図



【目次】

1. STEAM 教育の現代的意義

- (1) 国の競争力要素における人材養成の視点
- (2) EdTech 時代の科学技術リテラシー、IT リテラシーの向上の視点
- (3) 職業観の醸成、イノベーション人材の確保等の産業界の視点
- (4) ポストコロナの教育の視点
- (5) なぜ STEAM なのか。

[コラム]: 教育の未来(野依良治博士)

2. 我が国の立ち位置

- (1) 欧米の先進的活動のベンチマーク
- (2) 日本の現状と対応

3. STEAM 教育の充実強化 — ステークホルダーの課題

- (1) ステークホルダーにとっての意義

- ① 国
- ② 児童・生徒・学生
- ③ 自治体・教育委員会
- ④ 学校・教員
- ⑤ 大学
- ⑥ 産業界・企業

- (2) 個々のステークホルダーの課題とアクション

すべてのステークホルダー

国

自治体・教育委員会

高等学校等学校

大学

産業界・企業

4. プラットフォームの構築

- (1) プラットフォーム構築のポイント
- (2) 人的ネットワーキングの基本
- (3) 人的ネットワーキングの具体的活動
- (4) コンテンツライブラリーの基本
- (5) コンテンツライブラリーの具体的な構成・機能
- (6) 組織編成の今後の検討

付表 1 企業が展開している教育活動

付表 2 大学が展開している教育・研究活動事例

【プロジェクトメンバー】

2021年1月20日現在

| | | |
|--------|--------|---|
| リーダー | 藤井輝夫 | 東京大学理事・副学長 |
| サブリーダー | 吉田 忍 | 公益財団法人日本科学技術振興財団 専務理事 |
| サブリーダー | 江村克己 | 日本電気株式会社フェロー |
| アドバイザー | 野依良治 | 科学技術館館長 |
| 有識者 | 井上祐巳梨 | 一般社団法人 STEAM JAPAN 代表理事 |
| | 大島まり | 東京大学 生産技術研究所教授 |
| | 田川欣哉 | Takram 代表 英国ロイヤル・カレッジ・オブ・アート名誉フェロー |
| | 中島さち子 | ジャズピアニスト、株式会社 STEAM 代表取締役 |
| | 野原佳代子 | 東京工業大学環境・社会理工学院融合理工学系教授 |
| 教育界 | 伊藤 匡 | 秋田県教育庁高校教育課指導主事 |
| | 木村健太 | 広尾学園中学校・高等学校医進・サイエンスコース統括長 |
| | 熊坂 克 | 山形県教育センター指導主事 |
| | 早野仁朗 | 熊本県立熊本高等学校 教諭 |
| 経済団体 | 吉村 隆 | 一般社団法人経済団体連合会産業技術本部長 |
| | 齋藤弘憲 | 一般社団法人経済同友会執行役 |
| 産業団体 | 執行裕子 | 一般社団法人電子情報技術産業協会理事 |
| | 牧野英顯 | 一般社団法人日本化学工業協会業務執行理事 |
| | 矢座正昭 | 一般社団法人日本電機工業会常務理事、提嶋 毅 |
| | 矢野義博 | 一般社団法人日本自動車工業会理事・事務局長、魚住 宏 |
| | 山本 亘 | 一般社団法人日本建設連合会常務執行役 |
| 企業 | 小林美和 | ボーイングジャパン株式会社ディレクター |
| | 落合秀紀 | 日本航空株式会社ESG推進部社会貢献グループ |
| | 佐藤朱里 | 日本航空株式会社ESG推進部社会貢献グループ |
| | 荒木由季子 | 株式会社日立製作所 理事 グローバル渉外統括本部 サステナビリティ推進本部本部長 |
| | 玉木英美 | 株式会社日立製作所グローバル渉外統括本部 サステナビリティ推進本部CSR部部長代理 |
| | 外越美魅 | 富士通株式会社サステナビリティ推進本部 レスポンシブルビジネス推進部シニアマネジャー |
| | 大久保進之介 | 富士通株式会社政策渉外室先端テクノロジー渉外部長 |
| | 松岡祥樹 | 住友化学株式会社人事部担当部長 |
| | 平田さおり | 日本電気株式会社コーポレートコミュニケーション本部 エンゲージメント推進室シニアエキスパート |
| | 竹内浩一 | 三菱電機株式会社人事部人事開発センター長 |
| | 浜地志穂 | KDDI株式会社技術企画本部技術戦略部渉外G |

| | | |
|-----------|-------------------|------------------------------|
| COCN | 江村克己 | COCN実行委員(再掲) |
| | 梶原ゆみ子 | COCN実行委員 |
| | 小塚 潔 | COCN実行委員 |
| | 古賀伸彦 | COCN実行委員 |
| | 中塚隆雄 | COCN事務局長 |
| | 五日市敦 | COCN副事務局長 |
| | 佐藤桂樹 | COCN副事務局長 |
| オブザーバー | 滝波 泰 | 文部科学省教育課程課長 |
| | 板倉 寛 | 文部科学省教育課程課教育課程企画室長 |
| | 小林 努 | 文部科学省教育課程課主任学校教育官 |
| | 浅野大介 | 経済産業省サービス政策課長兼教育産業室長 |
| | 小倉直子 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| | 矢島正崇 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| | 志津 亨 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| | 松野浩二 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| | 高橋康弘 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| | 石川 凌 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 |
| 西崎瑞季 | 経済産業省サービス政策課教育産業室 | |
| プロジェクト事務局 | 吉田 忍 | 公益財団法人日本科学技術振興財団専務理事(再掲) |
| | 若林光次 | 公益財団法人日本科学技術振興財団理事 |
| | 川越至桜 | 東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス(ONG)准教授 |
| | 中井紗織 | 東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス(ONG) |
| | 武田安司 | 日本電気株式会社 |
| | 田中幸二 | 株式会社日立製作所 |
| | 浦嶋将年 | 鹿島建設株式会社 |

プロジェクトの推移

2020年7月6日 第1回プロジェクト会議

プレゼン: 滝波 泰 文部科学省教育課程課長
浅野大介 経済産業省サービス政策課長兼教育産業室長
大島まり 東京大学生産技術研究所教授

2020年8月21日 第2回プロジェクト会議

プレゼン: 中島さち子 ジャズピアニスト、株式会社 steAm 代表取締役
野原佳代子 東京工業大学環境・社会理工学融合理工学系教授
井上祐巳梨 一般社団法人 STEAM JAPAN 代表理事
小林美和 ボーイングジャパン株式会社ディレクター
落合秀紀 日本航空株式会社広報部担当部長

2020年10月2日 COCN 理事会(藤井輝夫リーダー説明)

2020年11月6日 府省横断懇談会(藤井輝夫リーダー説明)

プレゼン: 江崎禎英 内閣府大臣官房審議官(科学技術政策)
合田哲雄 文部科学省学術・科学技術総括官
滝波 泰 文部科学省教育課程課長
浅野大介 経済産業省サービス政策課長兼教育産業室長
石井康夫 宇宙航空研究開発機構理事

2020年12月4日 第3回プロジェクト会議

プレゼン: 田川欣哉 Takram 代表・RAA 名誉フェロー
伊藤 匡 秋田県教育庁高校教育課指導主事
熊坂 克 山形県教育センター指導主事
早野仁朗 熊本県立熊本高等学校教諭
木村健太 広尾学園中学校・高等学校医進・サイエンスコース統括長

2020年12月16日 COCN フォーラム

プレゼン: 藤井輝夫 本プロジェクトリーダー 東京大学理事・副学長
小宮山利恵 リクルートマーケティングパートナー
小林美和 ボーイングジャパン
中島さち子 ジャズピアニスト、(株) steAm 代表取締役
瀧川 翼 ウェルズ・ファーゴ証券株式会社
梶原ゆみ子 富士通理事、CSTI 有識者議員、COCN 実行委員
モデレーター: 江村克己 本プロジェクトサブリーダー、日本電気・NEC フェロー、COCN 実行委員

【本文】

1. STEAM 教育の現代的意義

(1) 国の競争力要素における人材養成の視点

これからの社会(Society5.0)を創っていくには、知識の豊富さのみならず、高い視座から幅広いことに目配りをして、新しい価値創造と課題解決をリードしていくことが必要であり、それを担う人材の育成が急務になっている。コロナ禍で顕在化した日本が劣後している課題を克服し、日本の競争力強化を担う人材を育成していくことが、今後、日本がしっかりした地位を確保するという意味からも、最も優先的に取り組むべきものである。STEAM 教育(*)は、問題発見、課題解決、創造力醸成に効果があると注目されている教育手法であり、その実現のために産官学民のステークホルダーが力を合わせ、これからの人材育成に資するプラットフォームを構築することを目標とする。

(*)【STEAM 教育について】

「STEAM 教育」は、今後の社会を生きる上で不可欠になる科学技術の素養や論理的思考力を涵養する「STEM(Science Technology Engineering Mathematics)」の要素に加え、そこに、より幸福な人間社会を創造する上で欠かせない、芸術等を含む広い意味でのリベラルアーツ(Arts)の要素を編み込んだ学びである。文系・理系に関わらず様々な学問分野の知識に横糸を通して編み込み、「知る」と「創る」を循環させ、新たな知を構築する学びである。

国の方針としても、令和2年7月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2020について」(骨太の方針2020)、および「統合イノベーション戦略2020」における人材育成に関する記載のなかで、STEAM 教育が主要施策として明記された。そのなかでSTEAM 教育を展開するための諸施策、すなわち、学校側の体制・インフラの拡充、コンテンツ拡充やサポートのための大学・研究機関・企業等の協力などの方針が記載されている。

(2) EdTech 時代の科学技術リテラシー、IT リテラシーの向上の視点

これからのデジタル社会に対応しイノベーションを牽引できる人材には、教育機関で決められた課程を修める(Education)だけではなく、自らが関心を深めて学ぶ(Learning)ことが必要である。そのためには、失敗を恐れない好奇心、独立心、更には感性を持つこと、未知の分野や異質な考え方、あるいは多様な人々と触れ合い「違いのあることを認識」する体験の場を提供しなければならない。その多様な体験を通じ、個人の「主体性」すなわち自らの関心に気づき、それに基づいて学びの対象や学び方、将来の進路等を考える力が育てられる。

2015年頃よりインターネットのトラフィックが急激に増加(約50%/年)しており、デジタル変革が急速に進んでいる。これは、良い面もある一方、サイバーテロやポストウールスなどの悪い面も生じてきている(図1参照)。

また、価値の主体がモノから知識・情報、およびサービスに移る資本集約型から知識集約

型社会への大きな変化が進んでいる。この変化をもたらす社会が、Society5.0が目指すインクルーシブな良い社会か、データ独占主義・データ専制主義等が広がる悪い社会となるのか、今が分水嶺にある。新たな潮流のなかで良い世界にしていく核は人材であり、その育成が極めて重要である(図2参照)。

これまでもAI、ビッグデータを活用したシステムが誤った答えを導いたり、悪意をもって利用されたりするなどの問題が指摘されてきた。また、現下のCovid-19に対する各国の感染者データの背後には、様々な社会格差の問題が存在することが分かってきている。こうした課題を正しく理解し、解決できるような人材を育てる際には、人文科学、社会科学などの観点すなわち、STEM的な能力に加えて、人文的な創造性であるA(Arts)を育む観点を導入すべきことは明らかである。

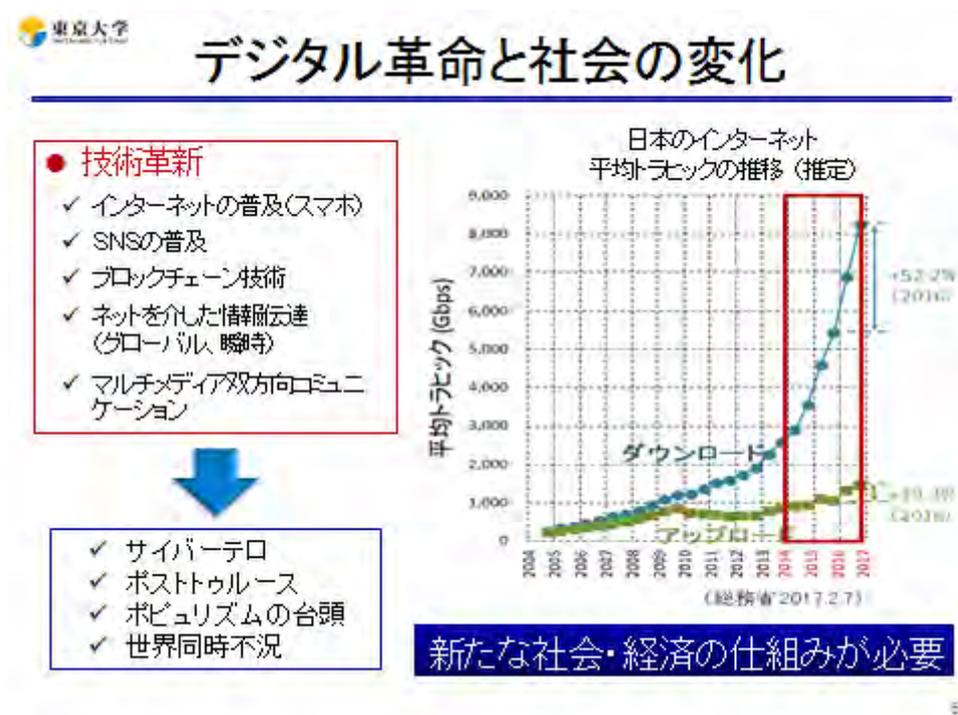
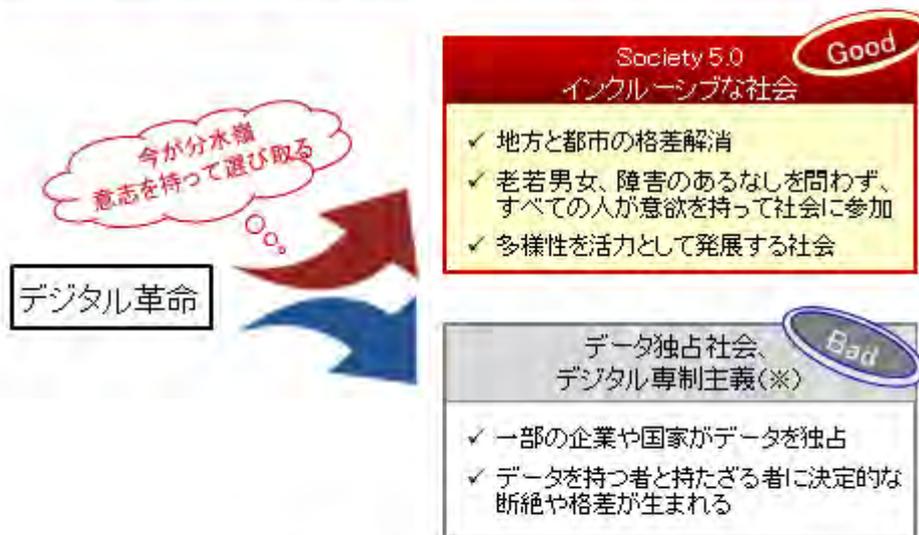


図1 デジタル革命と社会の変化(作成:東京大学)

知識集約型社会がもたらす社会



(※)経済同友会 小林喜光代表幹事へのインタビュー記事より(2018.2.27 Diamond Online) 8

図2 知識集約型社会がもたらす社会(作成:東京大学)

(3) 職業観の醸成、イノベーション人材の確保等の産業界の視点

経団連においては、「EdTechを活用した Society5.0 時代の学び(2020.3.17)」において、Society5.0 時代に求められる能力・資質について示し、EdTech の活用、および、探究型学習を実施するにあたって、コンテンツのみならず、実際の講義やワークショップを行う講師として、企業が社員を派遣する支援について言及している。実際に社会課題解決に当たる企業の社員と出会うことで、児童・生徒の学び続ける力や変化を楽しむ力を育むことにつながる事が期待されると提言している。

経済同友会においては、「自ら学ぶ力を育てる初等・中等教育の実現に向けて～将来を生き抜く力を身に付けるため～」において、社員・OB 等の教育への関与を推進することを謳っている。現役社員については、ボランティア休暇等を活用し、教壇に立ったり、教材開発・提供に貢献したりすることを推進する。また、定年等で新たなライフステージを迎える社員は、海外経験を含む幅広い経験と専門性を活かして教壇に立つことに加え、保護者等への対応や事務の効率化をはじめとする学校運営においても、企業で培った経験を活かすことができると具体的に提言している。さらにコミュニティとの関わり、人生 100 年時代をより豊かに生きるためには、子供たちと高齢者がともにプログラミングやアートを学ぶなど、義務教育の外側にある学びの場を充実させることが必要であると言及している。

① イノベーション人材

我が国のイノベーション人材育成の最大の課題は、「教科・科目毎の個別リテラシーがイノベーションにつながっていない」ことである。イノベーションが盛んな米国では

STEM教育が重視されているが、STEMの教科・科目毎の個別リテラシーは必ずしも高くない。これに対して日本は個別リテラシーでは高い評価を得ているが、その評価ほどには「デジタル化やイノベーションにつながっていない」、ここに最大の課題がある。

すなわち「イノベーションと教育をつなぐシステム」のデザインが求められている。その核となるのが、従来のSTEMに広くA(Art)を加え、文理の枠を越えたSTEAM教育である。

② 社会観・職業観の醸成

現状の若年層の教育においては、実社会や産業界の状況についての情報や体験が不足しているのに加えて各教科が自分たちのくらしや社会、将来の職業にどのようにつながっているのかという理解も不足している。

さらに、今後の変化の速い世界、社会に対して、また、災害、感染症、気候変動などの地球規模の課題解決のためには、早い段階から社会とつながる教育が重要である。STEAM教育を通して、社会・職業に関心を持ち、持続的な社会の構築へ適切な考え方を培い、また、行動へつながっていくことが期待される。

③ STEAMの問いにあふれる企業活動への対応

今後、地経学的な情勢、価値観の転換、気候変動・資源枯渇問題など、企業活動は不透明で不確実な事業環境での舵取りが経営者だけでなく、個人、個人が当事者意識をもって対応していくことが必要になる。このような状況はSTEAMの問いにあふれており、適切な対応策を創り上げていくためには、STEAM的な素養が重要である。

(4) ポストコロナの教育の視点

ポストコロナの時代、オンライン教育が一層の重要性を増してきている。オンラインはハード、ソフトを含む適切なインフラが整備されれば、全国津々浦々、地域に依らず、STEAM教育の趣旨に叶うプログラムが受けられる大きな効果があるので、コロナ対応により、オンライン化が進むのは、好機でもある。しかし、現状では、特に地方においては、①ハード、②情報、③人的資源などにおいても十分ではないので、これらの早急な充実施策が望まれる。

オンライン化は進むが、ポストコロナの新常態においては、オンラインと対面のハイブリッド型になると想定される。オンラインでは、VRなどの技術を駆使した映像などより効果的なオンライン化が進むと思われるが、一方、若い時の現地現物の本物体験、ハンズオンの教育価値もより一層高まるので、そのような機会も提供し組み合わせて効果を上げていくことになる。

また、ポストコロナの世界では、デジタル化のみならず、従来の課題を含めて、世の中が大きく変わっていく。そこでは、従来の常識や考え方だけでは対応できず、俯瞰的、総合的な視点から新たな解決策を創造していくことになる。STEAM的な素養が解決策を導く有効な考え方となる。

(5) なぜSTEAMなのか

STEAMを産業界の立場から評価すると、次の5点に要約できる。

- ① 社会人になって解くべき課題の多くは、多面的な要素の組み合わせであり、俯瞰的なものの見方や複数の要素の掛け合わせを習熟できる。イノベーションを起こす力となる。
- ② テーマを要素に分解し、そして解決策をまとめる過程で、データ処理や IT を駆使する素養を蓄積することが期待される。
- ③ 雇用関係をジョブ型に転換する傾向が出ているところ、ジョブ型雇用と STEAM 教育は、親和性がある。
- ④ 今後、ますます、不透明、不確実な事業環境における事業運営は、STEAM な問いにあふれており、正しい道筋への原動力となる。また、企業活動にとっても重要な持続的な社会の構築(SDGs)への難しい挑戦への解決策に導いてくれることが期待される。
- ⑤ 今後の企業運営において、世の中から評価される新たな価値創造の原動力は人材であり、STEAM 教育を受けた人材の確保が不可欠である。企業内において STEAM 教育などのリカレント教育、生涯教育などに積極的な企業が、学生や様々なステークホルダーから選ばれるエクサレントカンパニーとなる。

児童・生徒、学生、社会人を育てるという観点を踏まえ、教育当事者のみならず産業界を始めとする様々なステークホルダーが社会総がかりで教育に貢献していくことが大事な時期になっている。

また、タイミングとしては、①一人一台端末の整備、②総合的な探究の時間の学習指導要領への導入、③STEAM 教育の萌芽がそろったこの時期こそ学びを変えていく絶好の時期である。

【コラム】野依良治博士「教育の未来」

○自分でいい問題を見つける

- 基礎的な学力はPISAやTIMSSの国際調査結果を見ると割と頑張っている。
- 問題は学びが消極的な点、積極的に定説に対して疑問を投げかけたりすることがない。教科書に書いてあったら「ああ、それはそうですね」で済ませ、自分で考え、「そうじゃないんじゃないか」と、工夫して挑戦しないのですね。創造性のある科学者には、自問自答、自学学習ができないといけない。
- 感性と好奇心が不可欠。新しいことに挑戦しなければいけないから、反権力、反権威じゃないとダメですね。先生や社会は若者の自由闊達な挑戦を温かく見守る必要がある。

○異に合う

- 異なる物事や人々、異なる文化に出会う経験がものすごく大事。自分で問題を見つけるために、同じところで、じっと考えていても見つからない。
- 今の大きな問題は、好奇心を持って自ら問う力、考える力、答える力が落ちている。今の社会全体を覆う効率主義、成果主義のせい。
- 問題の全体像をつかみ、自ら考えて、答えを得るプロセスがなければ、知力を養うことは絶対にできない。

○目次は大事

- 一冊の本に対して、目次を順次眺めながら、全体の学問の構造を勉強するのが大事。知識の体系化、全体を見る、分野の構成を知る。

○社会総がかりで

- 「社会総がかり」で教育に取り組まないといけない。その意味で、「教育貧困国」なのです。学校教育だけでなく、家庭、近所、地域、さらに産業界、あらゆるセクターの組織、あるいは人々が教育を支えるという気持ちにならないといけない。教える側もそこから学ぶ。
- 教育が学校に偏重している。学校教育は教育の中核を成すものだと思いますが、あくまで教科が中心でしょう。現在、そして将来の社会を支える人をつくる。そして、その個人が幸せに生きるというのを、社会全体で考えないと駄目です。

(注)野依博士は日本の未来、教育への危機感をもって、教育活動に関して鋭い見解をもっておられる。教育新聞に掲載されたインタビュー記事から本プロジェクトに係わりのある次代を担う若者たちへのメッセージを抽出した。

2. 我が国の立ち位置

(1) 欧米の先進的活動のベンチマーク

(米国の STEM 教育推進政策)

国家科学技術会議(NSTC)STEM 教育委員会(CoSTEM)は、2010 年の米国の競争力を高めるためにイノベーションに投資する法律 America COMPETES Act に基づいて設立された。委員会は個々の連邦政府機関における STEM 教育プログラム、投資、活動をレビューして効果を確認し、また連邦政府機関全体にわたる STEM 教育プログラム、投資、活動を予算管理局と共に調整し、そして5年ごとに更新される STEM 教育戦略計画について参加機関を通じて策定し実施する。最近では、2018 年 12 月に「米国 STEM 教育戦略報告書」を公開している(図3)。米国が STEM のリテラシー、イノベーション、雇用において世界的リーダーになるという将来構想に基づいて、5 年間の連邦政府戦略を策定している。STEAM については、STEM に Arts や人文科学などを加えて対象範囲拡大と深化を求めている。連邦予算はオバマ政権で拡充され、2016、2017 年に 40 億ドルとの報告がある(出典:東京工業大学標葉靖子氏「オバマ政権以降における米国 STEM 教育関連予算の変化」)。

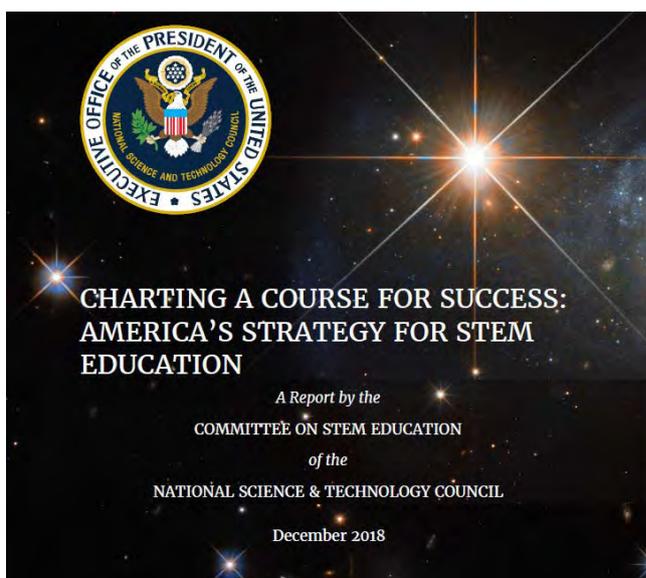


図3 NSTC 発行の米国 STEM 教育戦略 2018 年 12 月

(PBS Learning Media 等のプラットフォーム)

PBS Learning Media は、米国の公共放送局 PBC が運営する教員、学生を対象とした基本無料のデジタル教育リソースライブラリーである(表1)。350 の PBS メンバー放送局が中心となってコンテンツを作成し所有している。学校の授業で使われることを意識して作成されており、全て各州の教育スタンダード(指導要領)コードに紐付けられている。コンテンツの制作は各メンバー局の裁量に任されており、制作するコンテンツごとに各局で映像チームと教育専門家の混成チームが編成され基本的に自由に制作されるが、掲載に当たっては PBS 本部が教育専門家を含むチームで最終チェックを行い、カリキュラムとの紐付けを実施している。PBS の運営費及びコンテンツ制作費は、直接または間接的に連邦資金が主な出資元となっている。

本サイトは、基本無料であること、PBSブランドの信頼感があることに加え、①各コンテンツに授業プラン案が付属し、小テストやワークシート、想定問いかけ等も記載されるなど、補助教材が充実しているので若手教員でも使いやすいこと、②各素材が単独でも使用できるように動画の区切りなどが工夫され、モジュール化されており、ベテラン教員にとっても必要な素材を切り出して活用できること、③教育スタンダードと紐付けされており、授業への組込みが容易になっていること、などから学期中は毎月、全米の教員の3~4割に当たる約150万人の教育関係者が活用している。

PBS Learning Media のほかにも、教育動画サイトの BrainPOP、デジタルライブラリの myON、インタラクティブ・チャレンジ・プラットフォームの LaunchPad など、様々なプラットフォームがある。

BrainPOP は、科学、社会科、英語、数学、芸術、音楽、保健、工学、技術、および最新トレンド分野のアニメーション動画と、理解を深めるためのクイズやインタラクティブアプリ、ゲーム、関連資料などで構成され、教育者向けの授業プランやツールも備えた教育ウェブサイトで、米国の25%以上の学校で利用されるとともに家庭でも利用されている。

myON は、個々の生徒の興味、学年、読解レベルに合わせて本を推薦してくれるデジタルライブラリであり、先生は生徒の読書に関する情報を得るとともに、課題やプロジェクトに合った本の読書を促すことができるようになっている。

LaunchPad は、企業が提示した社会的課題の解決に世界中の学生がチームを作って取り組むためのオンラインプラットフォームである。ニューヨーク科学アカデミーが世界中の13~17歳の優秀な学生1,000人を集めて実施している課題解決型学習プログラムのジュニアアカデミーでも利用されている。

表1 PBS Learning Media の収録状況(2020年7月21日事務局調査)
(コンテンツ数)

| | | Videos | Interactive Lessons | Interactives | Lesson Plans | Galleries | Audio | Images | Documents | Webpages | Collections |
|-----------------|-----------------------------|--------|---------------------|--------------|--------------|-----------|-------|--------|-----------|----------|-------------|
| Subject | Science | 5,981 | 104 | 707 | 328 | 620 | 423 | 284 | 684 | 958 | 419 |
| | Social Studies | 5,324 | 43 | 795 | 689 | 970 | 281 | 582 | 1,681 | 2,008 | 541 |
| | Mathematics | 1,588 | 45 | 457 | 125 | 82 | 1 | 8 | 148 | 164 | 170 |
| | English Language Arts | 2,117 | 125 | 273 | 321 | 276 | 10 | 29 | 575 | 417 | 305 |
| | Engineering & Technology | 2,238 | 19 | 176 | 107 | 161 | 174 | 50 | 398 | 132 | 332 |
| | Health & Physical Education | 889 | 15 | 72 | 35 | 88 | 9 | 12 | 213 | 123 | 254 |
| | Preschool | 1,733 | 6 | 106 | 37 | 127 | 6 | | 328 | 31 | 94 |
| | Professional Development | 1,187 | 29 | 174 | 198 | 197 | 2 | 16 | 542 | 357 | 247 |
| | The Arts | 1,698 | 1 | 70 | 143 | 241 | 45 | 448 | 263 | 257 | 320 |
| World Languages | 803 | 1 | 93 | | 129 | 240 | | 646 | 5 | 47 | |
| Grade | PreK | 2,063 | 39 | 177 | 46 | 172 | 6 | 1 | 393 | 21 | 60 |
| | Early Elementary | 3,542 | 60 | 662 | 131 | 431 | 9 | 53 | 723 | 280 | 141 |
| | Upper Elementary | 6,092 | 90 | 849 | 685 | 658 | 464 | 476 | 1,390 | 447 | 258 |
| | Middle School | 10,472 | 126 | 1,052 | 582 | 1,286 | 733 | 864 | 1,614 | 2,833 | 425 |
| | High School | 10,812 | 79 | 971 | 564 | 1,397 | 752 | 1,054 | 2,343 | 2,966 | 432 |

(ボーイング社の取り組み)

ボーイング社では、創立 100 周年の 2016 年から、将来世界を変えていく子どもたちのために教育プログラムを実施している。ボーイングのエンジニアが、安全に停止するロボットの製作やロボットアームの設計など学校、家庭、学外プログラムで使用するためのオープン・エンドの工学設計の課題を 20 以上作ったり、教師を支援するティーチングチャンネルと協力してバイオポリマーの設計や偵察用グライダーの設計など学校での問題解決学習を支援するための 10 の科学レッスンモジュールを開発したりしている。

また、PBS Learning Media では、学生がビデオや工学的な解説を通じてボーイングのエンジニアから直接航空宇宙のイノベーションや STEM キャリアを学ぶことができる学習コンテンツを製作して提供しており、例えばジェット旅客機の設計では必要な知識についての説明後に、翼及びエンジンの設計、テストを繰り返すことができるようになっている。

さらに、ディスカバリーエデュケーションと協力して、航空宇宙分野の次世代 STEM プロフェッショナルへの興味を刺激し能力をつけさせるために FUTURE U. を立ち上げ、バーチャル・フィールド・トリップなどの中高生向けの実践的で体験的な STEM 学習ツールを提供するとともに、ヨーロッパ 9 カ国で STEM 教育を提供する教室「ニュートンルーム」の設立に投資している。

日本においても、2015 年から日本科学技術振興財団と協力して STEM 教育に取り組んでおり、シアトル航空博物館の学芸員によるサイエンスショーとワークショップで構成される STEM プログラムを各地の小学校や科学館などで開催している。

(英国における芸術とエンジニアリングの融合)

英国では、二つの美術大学が芸術(特にデザイン)とエンジニアリングを融合させた教育・研究を実践しており、わが国にはあまり例のないユニークな存在である。この二つの大学に対して、東京大学と東京工業大学がそれぞれパートナーとなって、協力関係を構築している。

Royal College of Art (RCA) では、1980 年代からデザインエンジニアリング教育(デザイナーとエンジニア双方の専門性を有する人材育成)を実践している。RCA と東京大学生産技術研究所が 2017 年に協同で立ち上げた「RCA-IIS Tokyo Design Lab」では「工学とデザイン視点の融合による価値創造」をコンセプトとする『価値創造デザイン(Design-Led X)』の取組みも進んでいる(図4)。

(注) Takram 社の代表取締役田川欣哉氏は Royal College of Art の名誉フェローを兼ねているが、主戦場が

Hardware/Electronics/Software/Network/Service/Data/AI にシフトする中、Business Technology Creativity の 3 つの要素を持つ人材が期待される。このトライアングルを結ぶキーはデザインであり、デザインシンキングやデザインエンジニアリングが成長につながっていくと主張されている。

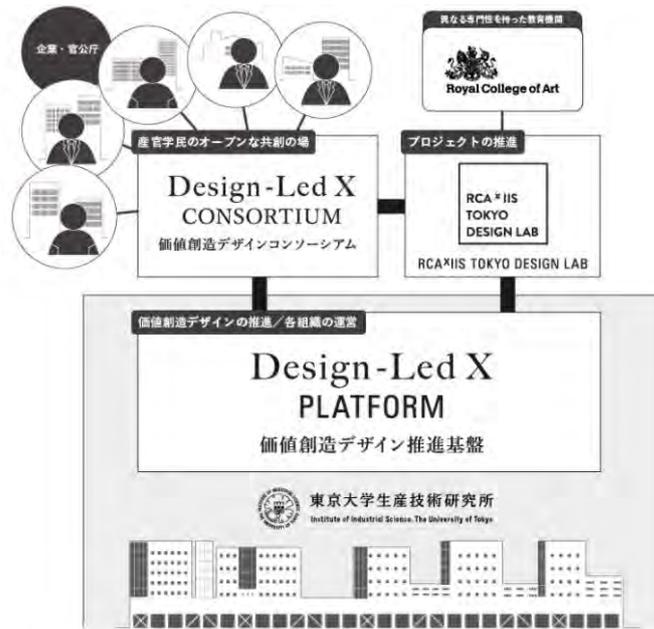


図4 RCAと東京大学生産技術研究所が協同で立ち上げた「RCA-IIS Tokyo Design Lab」

東京工業大はロンドン芸術大学と、STEAM教育に主眼を置いた科学技術×アートのハイブリットによる新領域構築の取組みとして、科学技術が現代の「様式」や「モード(潮流)」の融合を提唱する「DEEP MODE」(学生と社会人が参画する共同研究や研修)を展開している。

(英国 STEM アンバサダー制度)

英国では、STEM Learning UK が、教師、学校、大学、地域のグループと一緒に次世代を担う若い世代に STEM 教育の魅力伝えるボランティアである STEM アンバサダーの仕組みを設けている。STEM アンバサダーには、エンジニア、デザイナー、建築家、科学者、技術者など、さまざまな分野やバックグラウンドを持つ人々が含まれており、英国内で 2,500 企業から 33,000 人の STEM アンバサダーが登録されている。STEM アンバサダーはハンズオンの実践的な STEM 科目の授業、STEM ワークショップの企画・開催、STEM クラブのサポート、キャリア相談等の活動を行っている。

(2) 日本の現状と対応

(学習指導要領)

新しい学習指導要領では、従来のどういう知識を与えるかではなく、新しい時代に必要となる資質・能力をきめ細かく定義し、何を教えるかではなく、「何ができるようになるか」と捉えなおしている。それをもとに「何を学ぶか」「どのように学ぶか」を考えている。特に後者は、大変大事で、主体的・対話的で深い学び(アクティブ・ラーニング)の視点から学習過程を改善していく。生徒の受け身の姿勢でなく、指導スタイルを変えていく。

また、より良い社会をつくるために「社会に開かれた教育課程」の実現を標榜している。よりよい学校教育を通してよりよい社会を創るという理念を学校と社会が共有することを明記している。

教科毎の教育も重要であるが、カリキュラム・マネジメントにより、教科等横断的な視点で組み立てていくことを求めている。

また、下表に示すように「総合的な探究の時間」と STEAM 教育は共通な部分が多い。

表2 「総合的な探究の時間」/共通教科「理数」と STEAM 教育の関係

| 「総合的な探究の時間」／共通教科「理数」とSTEAM教育との関係 | | |
|----------------------------------|--|--|
| | 総合的な探究の時間 ※「理数探究」及び「理数探究基礎」について | STEAM教育 |
| 目的 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 実社会や実生活との関わりにおいて、自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力の育成 ※ 学問的な見方・考え方や理科の見方・考え方を組み合わせるなどして働き、探究の過程を通して、課題を解決するために必要な資質・能力の育成。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 科学・技術分野の経済的成長や革新・創造に特化した人材育成 ■ STEAM分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民の育成 |
| 対象・領域 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 特定の教科・科目等に留まらず、横断的・総合的であり、実社会や実生活における複雑な文脈の中に存在する事象が対象（例えば、現代的な諸課題、地域や学校の特色に応じた課題、生徒の興味・関心に基づく課題、職業や自己の進路に関する課題など） ※ 自然や社会などの様々な事象から数学や理科などに関する課題を設定。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ STEM分野を幹としつつも扱う社会課題によって様々な領域を含む。（例えば、科学・技術分野に特化した課題から、ART/DESIGN, ROBOTICS, eSTEM(環境)、国語や社会に関する課題など） |
| 学習過程 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 複数の教科・科目等における見方・考え方を総合的・統合的に働かせるとともに、実社会や実生活における複雑な文脈の中に存在する問題を様々な角度から俯瞰して捉え、考えていく「探究のプロセス」を重視 ■ 解決の道筋がすぐには明らかにならない課題や、唯一の正解が存在しない課題に対して納得解や最適解を見いだすことを重視 ※ 学問的な手法や科学的な手法などを用いて、仮説設定、検証計画の立案、観察、実験、調査等、結果の処理を行う、一連の探究過程の遂行や、探究過程を整理し、成果などを適切に表現することを重視 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 各教科・領域固有の知識や考え方を統合的に活用することを通じた問題解決的な学習を重視 |
| 教育課程 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 教育目標との関連を図る教育課程の中核。各学校において目標や内容を設定 ■ 他教科等及び総合的な探究の時間で身に付けた資質・能力を相互に関連付け、教科等横断的な視点で編成・育成 ※ アイデアの創発、挑戦性、総合性や融合性の視点を重視した、従前の教科・科目の枠にとらわれない科目設定。 | <ul style="list-style-type: none"> （学校全体の仕組みとして機能が期待できる） |

出展：長尾篤志 文部科学省主任視学官、新学習指導要領の趣旨の実現とSTEAM教育について ―「総合的な探究の時間」と「理数探究」を中心に―、中央教育審議会 初等中等教育分科会 新しい時代の初等中等教育の在り方特別部会 新しい時代の高等学校教育の在り方ワーキンググループ(第4回)会議資料、2019年10月15日

(未来の教室)

経済産業省の教育に関する有識者会議「未来の教室」と EdTech 研究会では、学校教育・企業研修等の現場が目指すべき「未来の教室」の姿、そのために必要な EdTech の開発、教育現場での導入・普及、海外市場展開の課題等について検討し、2018年6月に第1次提言をまとめた。第1次提言では、国家・社会の視点として日本を「課題先進国」からイノベーションあふれる「課題解決先進国」へと進化させていくために、また個人の視点として一人一人が激変の時代に「自由」を手にするために、「50センチ革命×越境×試行錯誤」の力を誰もが身に付け、「創造的な課題発見・解決力」を育むことができることが必要とし、2030年頃に日本中で当たり前であってほしい「未来の教室」のイメージのラフ・スケッチを示している。

また、2019年6月にまとめられた第2次提言「未来の教室」ビジョンでは、「未来の教室」に向けた改革に必要な3つの柱を示した。第1の柱は、「学びのSTEAM化」であり、一人ひとりのワクワクする感覚を呼び覚まし、文理を問わず教科知識や専門知識を習得することである「知る」と、探究・プロジェクト型学習(PBL)の中で知識に横串を刺し、創造的・論理的に思考し、未知の課題や

その解決策を見出すことである「創る」とが循環する学びを実現することである。第2の柱は、「学びの自立化・個別最適化」であり、子ども達一人ひとりの個性や特徴、そして興味関心や学習の到達度も異なることを前提にして、各自にとって最適で自立的な学習機会を提供していくことである。そのためには、AI(人工知能)やデータの力を借りて、子ども達一人ひとりに適した多様な学習方法を見出し、EdTechを用いた自学自習と学び合いへと学び方の重心を移すべきである。第3の柱は、学習者中心、デジタル・ファースト、社会とシームレスな学校へ向けた「新しい学習基盤づくり」である。1、2の柱に述べた教育を実現するための新たなインフラを整えることである。

上述のように「未来の教室」事業において重要な要素として掲げた「学びのSTEAM化」を一般の学校現場で実現可能とするために、オンラインで配信するSTEAMライブラリ構想に向けてSTEAMライブラリのプロトタイプの開発を2020年8月に「未来の教室」事業にて開始した。ライブラリに掲載するコンテンツは、統合的・学際的なテーマについて、「ワクワク」する感覚を中心に「知る」「創る」の循環を促進するものである。

(企業のアウトリーチ)

企業や産業団体はアウトリーチ活動として、経済界の支援によって科学技術館を設置したのをはじめ、古くから企業立科学館の運営、企業が主催する夏季スクール開催、出前授業による学校への協力などの活動により、科学技術の普及と振興に多大な貢献をしてきた。本報告の巻末に掲載しているように、企業や産業団体には相当数の教育プログラムがある。しかしながら、俯瞰的に物事を捉える人材、イノベーションの創生をめざすSTEAM教育を明示的に意図した活動はまだ少ない。

(日本の立ち位置)

日本の立ち位置を測るに、動向やヤークマン博士のピラミッド(図5)からSTEAMへの発展を4段階に分けると分かりやすい。発展フェーズは、

第1フェーズ: STEM(それぞれの教科ごと)

第2フェーズ: STEM(統合)

第3フェーズ: STEM・A(統合したSTEMにAを付加)

第4フェーズ: STEAM(完全統合)

である。米国は10年以上前からSTEM教育について、全政府横断的に推進する体制にあり、第4フェーズのSTEAMに踏み入れつつある。一方、わが国は、第1フェーズのレベルは国際的に高いが、第2フェーズに踏み入れた段階(総合的な探究の時間)である。欧米との彼我の差が周回遅れとなっていることは認めざるを得ない。現状を打破するためには、各所で行われている活動を連携させ、コンテンツや人材を有効に活用し、STEAM教育を広く展開していくことが必須である。

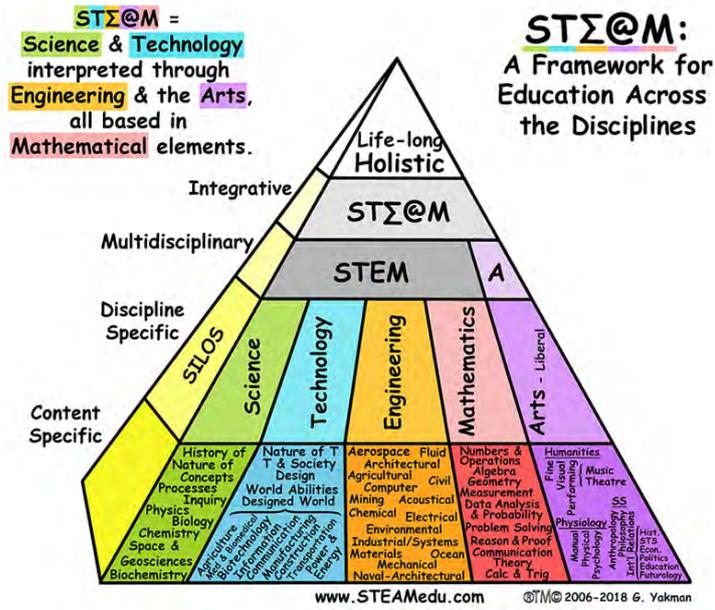


図 5 ヤークマン博士のSTEAMピラミッド

G. Yakman. STEAM Pyramid History. Oct.10, 2018

<https://steamedu.com/pyramidhistory/>

3. STEAM 教育の充実強化 — ステークホルダーの課題

(1)ステークホルダーにとっての意義

世界に目を向け、リベラルアーツの素養も深める STEAM 教育は、学校や教育界だけの課題ではない。産業界はもとより全府省(国立研究機関や専門的行政機関を含む)、自治体・地域、大学・高等専門学校、博物館・科学館及びあらゆる主体が参加して「社会全体で育てる」意識が必要であり、STEAM 教育の認知度を高めつつ、各々のステークホルダーはその意義を踏まえ、それぞれの課題に対応していくことが必要である。個々のステークホルダーの単独の努力では STEAM 教育の実現は難しい。同じ目的を有するそれぞれのステークホルダーが個人としても組織としても交流し、共同するネットワーキングが重要になる。

①国

人材の量と質は、国の競争力に直結することは言うまでもない。学びの中でも STEAM は、問題発見、課題解決、創造力醸成に効果があると注目されている教育手法であり、国のあらゆる側面の競争力につながる。また、政府のいずれの府省も有する知的ストックを生徒や学生の STEAM 素材として適したものが多く、積極的な活動が期待される。

②児童・生徒・学生

STEAM 教育の題材は、学校外の社会経済に関することが多く、教科の学びでは追いつかない分野を俯瞰する力を会得することができ、その延長線上で職業観の形成が可能となる。更に、情報端末の活用する学びの中で、世界と直接つながっていく。ワクワク感をもって楽しく学べるコンテンツによって、生徒の職業観を育て、人と異なる潜在的な能力の発見のきっかけになる。また、人生百年時代の継続的な学びの基礎が養われる。

③自治体・教育委員会

地域の活性化はまず、ひとつづくりから始まる。STEAM を含む教育を充実し、地域で熱心に取り組むことによって、学校はもとより周囲の企業や大学を巻き込んで、地域発のイノベーションやスタートアップ、一次産業を含む既存産業の革新につながる。

④学校・教員

学校での学びに STEAM を取り組み、将来の人材養成につなげることは本来のミッションである。教員は、教員自身の努力を必要とするが、教員同士の横のつながりなどにより、納得感のある学びに転換することができる。加えて、受験勉強対策で空洞化しているといわれる本来の学びへ転換するチャンスである。

⑤大学

大学においても、STEAM 的な教育の実践と STEAM 教育の研究を並行して行い、社会人力や将来職業を持った時の学生に課題解決能力を付与する。一方、大学受験の選考の在りようが

初等中等教育に多大なる影響を与えることに鑑み、入学選考に STEAM 的な要素を組み入れることが期待される。

⑥産業界・企業

産業界は、教育分野でアウトリーチ活動を行っている例は多い。その動機付けは、CSR であったり、SDGs であったりするが、本質的には将来世代の人的リソースの質を向上させ、採用につなげていくことが必要である。全国から人材を確保する企業と地域で人材を確保する企業とで実施方法は異なるかも知れないが、いずれの場合であってもコンテンツを供給し、さらに企業の現地現物の実体験と組み合わせ、学校では限界のある外の世界を見る機会を作ることが重要となる。米国の取り組みを見ると彼我の差は産業競争力の差につながっていく。

(2)個々のステークホルダーの課題とアクション

社会総出でSTEAM教育振興に向けて行動することが、大事である。図6は、教育活動に関係しているステークホルダーを概括的に取り上げたものである。これらのステークホルダーやステークホルダーに属する人々への役割、期待及びアクションについて以下にまとめる。

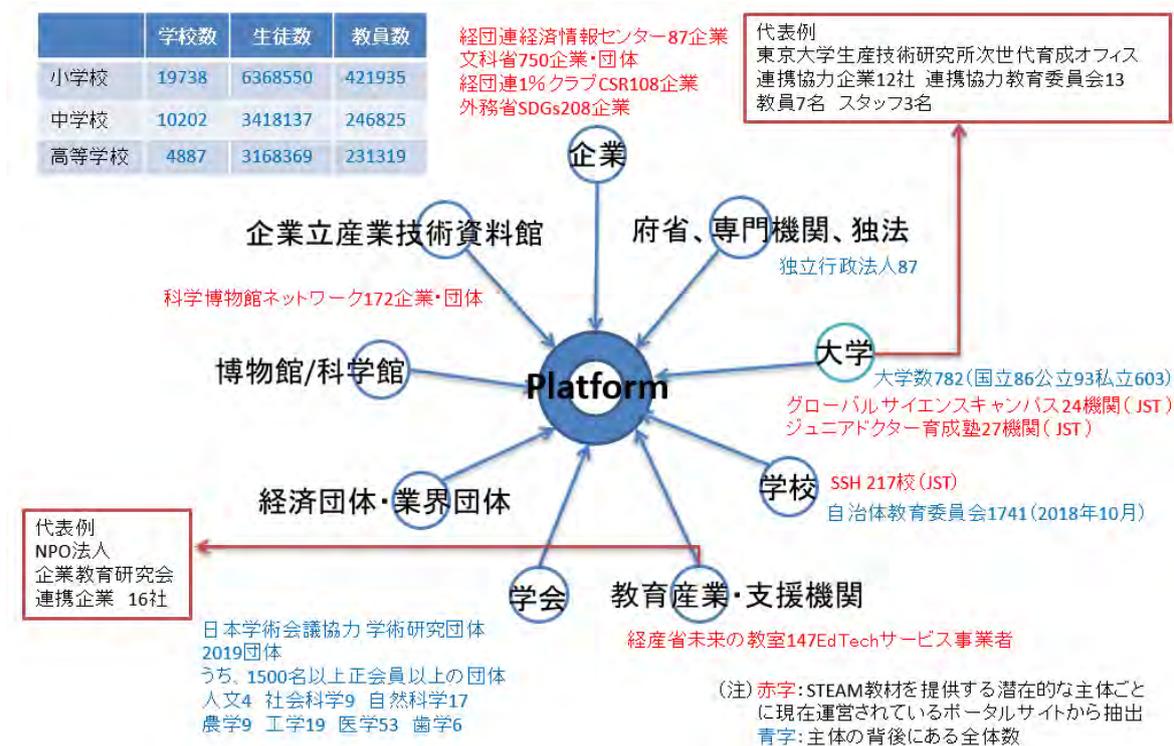


図6 教育に係わる社会全体のステークホルダー(事務局作成)

[すべてのステークホルダー]

①STEAM 教育の課題意識の共有と参画

社会全体の課題意識の醸成が重要である。STEAM は、文理の別なく、これからの職業人の重要な素養になる。それだけに、多様な企業や多様な機関が一社でも多く、一機関でも多く STEAM 教育に乗り出して欲しい。しかしながら、多くの民間企業にはやや逡巡が見られる。グッドプラクティスの知見がいきわたっていないためであろうと推察される。このプロジェクトに参加された経済団体、業界団体の力を借りて、STEAM の普及に努めていただきたい。同時に、府省を通じて大学、独立行政法人等の取組みを提起し、併せて本プロジェクトでも、シンポジウム開催などにより、呼びかけていきたい。地域にあっては市民目線の STEAM 課題設定も意義がある。

②Playful Learning

わが国が STEAM 教育先進国になるためには、生徒・学生に響くワクワクする内容へのレベルアップが必要である。プロジェクト会議では、Playful Learning(同志社女子大学上田信行名誉教授の提唱されるコンセプト)が紹介された。その際のキーワードとしては、実践性(本物の問や実物に迫る)、横断性(関心を共有する方との共創)、多様性(型にはめないで個性を尊重する)が重要だと指摘された。研究者、芸術家、エンジニアなどの各方面の「好き」をつなげて、新しい価値を共創していくべきとの主張である。

[国]

①次期科学技術・イノベーション基本計画

政府において検討中の第 6 期科学技術・イノベーション基本計画において、「STEAM 教育」をとりあげ、計画初年度にあたる 2021 年度を人材育成元年として位置づける。すなわち、本プロジェクトの出口となるプラットフォーム(教育コンテンツや全国のステークホルダーのネットワーキング)を活用しつつ、大学(高専を含む)の積極的関与、独立行政法人や専門行政機関の STEAM コンテンツの制作、国の研究開発資金プロジェクトのアウトリーチ活動、民間企業のコンテンツ提供や実際に現地現物に触れるアウトリーチ活動の一層の努力及び教育現場での制約の緩和を強調し、社会全体で育てる姿勢を鮮明にすることが必要と考える。また、科学技術・イノベーション基本計画は、昨今の法律改正に伴い、「人文科学」を含む科学技術振興が謳われた。人文科学の今後の発展には、特にデータサイエンスとの協調などが重視されることが予想され、STEAM への追い風になる。府省横断的施策であるため、総合科学技術・イノベーション会議が府省の施策の進捗をレビューすることとしてはどうか。

②学校教育の方向付け — 学校教育の運営の弾力化、ポストコロナの教育と ICT 活用

学校教育の運営については、学習指導要領等国の果たす役割は大きいのが現状である。地域の個性や学校の自主性が十分反映できるように、時代の要請に沿って弾力的な措置を取る必要がある。

OECD/PISA の 2018 年の「ICT 活用調査」によれば、学校での使用頻度は極めて低く(50 国中最下位)、学校外での平日の使用状況については、学習に ICT を活用していない(半面、スマ

ートフォンやゲームの学習以外の利用はかなりある。)。一人一台端末が普及し、かかる事態の改善は進むと期待される。将来の教育、特に ICT を使って展開されることが望ましい STEAM 教育は、オンラインと対面のハイブリッドになっていくと予想されることにかんがみ、生徒の ICT 環境の整備と併せて学びに ICT の活用を推進していかなければならない。なお、コロナ禍の昨今の学校での学びにおいて、リモート教育が行われ、2018 年の統計結果より ICT 活用が進んだとみられる。

③地域(自治体等)への財政支援

STEAM 教育現場を円滑に回すには、人、もの、金のニーズが生じてくる。教員への負担が軽減され、教員が STEAM 教育の授業プランの作成や事前調査活動に時間をさけるように環境整備に努める必要がある。

④大学やコンテンツ制作者への支援

オリジナルな STEAM コンテンツの制作にチャレンジする大学(学生や大学院生も含む)やブランディング向上を目指す企業にはチャレンジとなる。同時に事例研究対象となって、コンテンツの質向上の好循環が期待できる。国からの支援とともに、企業からの課題設定の投げかけも有効な方法である。

⑤制度的環境整備—教員資格・カリキュラム

産業人の学校教員への登用にあたって、教員資格など制度改革をお願いしたい。すなわち、「学校外の教育資源を積極的に活用できる」制度改革を行う必要がある。特に企業の適性ある人材(現役、OB)を専門教員として受け入れることが可能な教員資格の検討が求められる。また、学校外の活動との連携や体験教育の時間を確保するため、EdTech 活用などによる現在のカリキュラム要件の改革も必要である。

⑥IT環境整備:オンライン教育に対する国の支援強化

学校教育がオンラインと対面のハイブリッドになっていく傾向が加速するとの見通しのもと、コンピュータの整備や Wi-Fi 環境について、国の支援は必要である。また、大学の活動強化に対する支援、コンテンツ制作に関わる事業者の取組みにも支援を継続させていくべきである。

特に、STEAM 教育の普及には、家庭と学校双方のIT環境の整備が必要である。学校にはコンピュータの配備が始まったが、今後の問題として、メンテナンス要員の配備や将来の更新にも的確に対応して欲しい。デジタル環境の格差が教育格差につながってはならない。米国の連邦予算では、STEM 教育予算として、40 億ドルに及んだことが報告されている。

⑦研究開発成果の STEAM 化や独立行政法人のアウトリーチ活動

国の研究開発の成果及び専門的行政機関・独立行政法人等の国の資金供給を受けた研究開発は、開発の社会経済的背景から成果の利用まで、STEAM の格好の素材となる。国の統一的な指針に基づき、研究開発機関はアウトリーチ活動として、教材の提供と児童生徒に学びの

機会(研究機関訪問)を提供する。また、行政機関の中でも、専門的色彩の強い機関(特許庁、気象庁など)は、自らのミッションをテーマとする教材やアウトリーチ活動に努めて欲しい。

⑧総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)のイニシアティブ

STEAMを含む人材育成は府省横断的施策であるため、総合科学技術・イノベーション会議が府省の施策の進捗をレビューすることとしてはどうかと①で指摘した。CSTI が司令塔機能を発揮し、府省、民間、教育界を巻き込んだ社会全体で育てるという立場で推進機能を樹立する。米国では、政府内に国家科学技術会議(NSTC)の下STEM教育委員会(CoSTEM)を設置。我が国では、政府機関に留まらず、民間、教育界の参加するオールジャパン体制を構築すべきである。

[自治体・教育委員会]

①教育振興を地域振興の糧に

コロナの影響を受けて、地方定住志向が芽生えていると報告されている。地域は、これを旗本として教育の取組みを地域発展に資するとの意思の下、地域自治体・教育委員会は学習環境、学校運営、カリキュラム編成など積極的な教育施策を講じる。

②現場と家庭への支援(特に、教員への負担軽減・インセンティブ)

現場においては、ハード(IT環境とメンテナンス)、情報(取組みの共有)、人的資源(ネットワーキングの形成、メンター人材、教員のリカレント教育)の面で十分でなく、学校現場はもとより、家庭(Wi-Fi 環境)も含めて支援が要望されている。

現場教員には、STEAM 授業計画の立案、学校内教員同士の連携、外部有識者や企業との交流などSTEAM教育実践には様々な事前の準備が必要となる。また、教員にはICT利用技術を身に着けることも必要である。このためには、こういった活動に積極的に取り組むことができるように、十分な人員配置と教職員が従事すべき仕事の明確化が必要である。学校長の理解、費用の負担、勤務時間の弾力的運用など環境の整備とインセンティブを導入すべきである。

③地域における啓発と支援

地域からの声として、認知度が保護者、教員を含めて低く、この是正も併せて必要との意見がある。

[高等学校等学校]

①教員のリカレント教育

総合的な学習の時間や総合的な探究の時間でSTEAMを取り上げるには、単科の教員の総合力が必要になってくる。このため、STEAM教育について、理数の教員に限ることなく、その他の教科の教員にも浸透させていくことが重要である。総合的な学習の時間、総合的な探究の時間の取組みには、一人の担当教諭のみでは限界があり、学校全体の取組みに移行する学校マネジメントが求められている。このような中であっても、教員が専門科目以外の領域に目を向ける

ことは融合的な STEAM 教育の実践に効果的であり、リカレント教育の機会が与えられるように措置されることが望ましい。同時に教育現場では実験器具の高度化ニーズがある等教員の専門性を向上させる教員研修も必要である。

②産業界と高等学校の連携

学校のカリキュラムの中で、企業等が制作したコンテンツを利用する、企業の保有する現地現物を児童・生徒などがリアルに体験する機会とする。あるいは企業人材が講師になって、STEAM 教育を実践するなど幅を広げた新しい産高連携を進める。モデルケースとなる先駆的な事例(高専、工業高校、SSH など)を地域の先生方で共有するなど、教育委員会や地域の大学と協力して広く普及していきたい。また、STEAM 教育とインターンシップを組み合わせ、生徒にとって将来の職業選択の予備的な行動としていきたい。

③総合的な学習の時間・総合的な探究の時間の時間枠

学校教育において、STEAM を取り上げる時間枠を全体のカリキュラム・マネジメントの中で創出してほしい。すなわち、総合的な学習の時間や総合的な探究の時間の時間は限られており、今後時間をそれぞれの学校の自主的な判断で時間数を拡大できるように措置すべきである。さらに既存の科目においても、STEAM の観点からの教育は可能であり、将来的にはプラットフォームに収録される教育素材を用いて授業を考案することも補完的なものとして考えるべきである。

(注)学習指導要領では、総合探究は 3～9 単位まで幅があり、学校裁量で選択する制度になっている。

④スーパーサイエンスハイスクール(SSH)の蓄積の活用

SSH は、初等中等教育において、画期的取り組みである。制度が始まって、20 年、全国で SSH の活動は 217 校(令和 2 年度)に及ぶ。すなわち、理科・数学に重点を置いたカリキュラムの開発や大学等との連携による先進的な理数系教育を実施。SSH 校では、課題研究に積極的に取り組みながら、事実・データを基に科学的に解釈し、主体的に考え行動に移すことができ、科学的に関するリテラシーや新たな価値を創造する探究力を備えた人材の育成を行ってきており、総合的な探究の時間等の先駆的試みといえる。今後の中等教育にこの蓄積を活用すべきである。

(参考)広尾学園中学校・高等学校の木村健太氏から「STEAM プログラム・ハッカソン」(教員同士で STEAM プログラムを創りながら学ぶ教員研修プログラム)から次の 3 点について、本プロジェクトで報告があった。

(1)対話を通じて見えてきたこと

①教員のインセンティブがない、②STEAM プログラムでの生徒の評価規準が不明確、③STEAM を実施しても大学受験に繋がるか、④STEAM をどの時間枠で実施するか、⑤STEAM の開発方法が分からない、⑥STEAM を準備する時間がない、⑦STEAM の具体的コンテンツが分からない、⑧STEAM をできる人が校内にいない、⑨STEAM を実施する予算がない。

(2)開発しようとしたプログラムには企業や大学と連携することで、より一層豊かな学びを実現できるものが多い。

(3)STEAM 教育を学校で実施したいと思われるかどうかの質問に対して、実施経験 42%、これから実施したい 50%

[大学]

①大学入学者選抜における STEAM 的要素の導入

大学の入学者選抜において、文理に分かれた教科のみでなく、STEAM 的な思考力を評価する方策を検討してほしい。大学受験は、高校生や中学生、学校教育関係者、保護者の学びへの姿勢やカリキュラム編成に大きな影響を与える。高等学校の現場からは、大学入試の在り方が STEAM 教育の学びを推進する上で、最も重要なポイントであるとの指摘があった。

②大学での STEAM 的な教育・研究の実践、STEAM 教育に関する産学連携

STEAM 的な要素を大学での教育・研究の中に位置づけていただきたい。そのことが、高校・中学、ひいては小学校レベルの STEAM 教育の在り方に反映されるので、大学での横断的融合研究の推進も併せて活性化すべきである。コンテンツ制作において、自然科学系に加え、人文科学や社会科学の教員も参加する産学連携が理想である。

③地域における交流拠点のハブ、メンターの育成

地域において、STEAM に熱心に取り組む大学は、地域での企業や学校関係者との交流の場になっていただきたい。このような活動の中から、学校教育での STEAM 教育にアドバイスするメンターが現れてくることを期待したい。

④リベラルアーツ教育のあり方

リベラルアーツについて、大学での教育における位置づけの再確認が併行的に行われるべきである。すなわち、教養的なカリキュラムに留まらず、今後の世界や日本社会の課題に関連したものをとりあげることにより、社会人となってから、実際の課題に直面したときにも、リベラルアーツの学びの経験をもとに他分野との協働のインターフェースとして機能する人材に育つことが期待できる。

⑤STEAM教育の文脈での現地・現物のリアル体験機会の提供

大学における研究室は、STEAM教育に資する豊富な現地・現物を有しており、同時にそこで従事する研究者との出会いは生徒や学生に好影響を与える。このような機会を大学は社会連携活動の一環として積極的に門戸を開いて欲しい。

(参考)大人になるためのリベラルアーツ(思考演習12題) 著者:石井洋二郎、藤垣裕子 2016年12月東京大学出版会より12の課題を抽出

コピーは不正か、グローバル人材は本当に必要か、福島原発事故は日本固有の問題か、芸術作品に客観的価値はあるか、代理出産は許されるか、飢えた子供を前に文学は役に立つか、真理は1つか、国民はすべてを知る権利があるか、学問は社会にたいして責任を負わねばならないか、絶対に人を殺してはいけないか、議論によって合意に達することは可能か、差異を乗り越えることは可能か

[産業界・企業]

①経営幹部の活動への理解と企業としてのコミットメント

産業界、あるいは、企業内部において、STEAM の認知度は十分ではない。経営幹部の理解を進め、このような活動がエクセレントカンパニーとしての社会評価や入社志願者の支持が寄せられる好循環となるよう各企業においては、進んで STEAM 教育に参画する活動を期待したい。特に経営幹部がこれからの人材育成を企業が担うべき重要な責務と認識し、STEAM の重要性を社内に周知するとともに関連活動へのサポートを行うことが、産業界の貢献を最大化するための鍵となる。

②実務家の理解による活動の進化

経営幹部とともに、STEAM 教育に携わる実務家は、学校教育の状況を学び、所属する企業の特性に応じて、「どのような貢献が STEAM 教育に一石を投じるのか」という企画を立て活動を強化することが必要である。特に地域拠点の事業所にあつては、地域の児童・生徒・学生の育成に積極的に関わって欲しい。

③次世代人材育成の観点の共有

CSR の観点から一歩進んで、将来の企業人材を社会全体で育成するという観点から重要なポイントを考えてみると、ひとつは、企業は STEAM 教育に積極的に参画していくべき合理的理由を有しているということ、もうひとつは企業採用の改革が学びのイノベーションにつながるということである。

すなわち、採用方式も定期一括採用方式から、通年ジョブ型採用に転換する時代になり、業務スタイルもリモートワークの増加により、個人の資質がこれまで以上に問われるようになる。企業の採用の在り方は生徒や学生の学びに対する意識への影響は極めて大きい。このため、採用において学びの履歴やスキルを問う選考を推進していくことが必要である。将来人材には、専門性とともに STEAM の要素を持った全体俯瞰的ができる人材が必要となる。このような視点を産業界のリーダーや企業経営者と共有し、具体的なアクションにつなげたい。

④産業界が用意する教育プログラムの質的向上

巻末に協力が得られた産業団体や個別企業から現在保有しているコンテンツ事例を掲載した。従来、CSR 等の一環として、自社の活動とその社会的意義を夏休み教室や映像制作といった形で、児童や生徒に紹介してきた企業は、これまでの経験を活かしつつ、STEAM の要素を盛り込んでよりワクワクさせる活動へと見直しをかけて欲しい。既に大企業を中心に相当数のプログラムが存在しているとみられ、これらをブラッシュアップしていくことがまずは入り口になる。

STEM から STEAM への深化を機に、A(Arts)の扱いを積極的に検討し、STEM では米国等に比し出遅れたが、STEAM に対して多数の企業や機関が取り組み、互いに切磋琢磨することによって、挽回のチャンスとしたい。

⑤コンテンツと教育方法についての産学/産高連携

コンテンツ作成は技術者集団が中心となりつつも、企業内の別の角度からの視座、さらに産学連携など外部の知見を取り入れつつ、内容の吟味を行っていくべきであろう。技術面においては企業内部の蓄積で対応できると考えられるが、教育方法やアートの組み込みなどのノウハウは教育界や大学にあり、大学との産学連携、高等学校等の現場教員との交流を進めて欲しい。

特に、高等学校が STEAM 教育の実践の場として、どのような教育を展開しているのか、展開しようとしているのか、産業界及び企業は高等学校のことをもっと知り、コンテンツに反映してほしい。

⑥現役とOB人材の活用(メンター)

企業の現役に加え、OB 人材が、教育現場での教育に携わることや、メンターとなって現場教員を補佐する役割を担うことを推進して欲しい。現役に関しては、コンテンツの作成、社外からコンテンツ作成協力、教室にメンターとして参画などの業務が発生する。このためには、こういった活動に積極的に取り組むことができるように、社員の活動を応援していただき、併せて、これらの活動は企業価値を高める重要な活動として業務と同等の評価をお願いしたい。

⑦STEAM 教育の文脈での現地現物のリアル体験機会の提供

現地現物を児童や生徒に体験してもらう企業のアウトリーチ活動は各地で見られるところである。この活動はリアルな場や現物に触れるという意味合いで極めて重要であり、企業しかできない分野も多い。また、これらを通じて職業観の育成につながられる。リアルの現地現物に触れることと動画などのコンテンツを組み合わせれば、さらに効果が大きいと考えられる。

⑧企業人材のリカレント教育

新しい時代環境に合わせて、企業内人材の業務内容も変化せざるを得ない。企業人材にもプラットフォームの中から、コンテンツを抽出し、リカレント教育や自己啓発に用いることも想定すべきである。もとより、キャリアを通して学び続ける姿勢が重要であり、STEAM の学びと向き合うことが理想である。

⑨STEAM 人材への評価と採用方針の変更

STEAM 教育を推進する上で、STEAM 教育を受けた企業人材の活躍ぶりについて、評価のフィードバックが教育現場から要望されている。STEAM 人材が次の事業展開を担っていくためにも適切な評価を行っていくことが必要である。また、企業の採用方針を見直して、STEAM 的素養を持った人材を確保する。このため、履修履歴やスキルを問う等の方式に転じ、生徒や学生のみならず、大学や高等学校の教育変革を繋げていく。

⑩経済団体・産業団体として業界全体に活動を展開

COCN は会員企業に対して、STEAM の現代的意義を訴えていくが、全国をカバーする経済団体・産業団体や地域の経済団体は管下企業の経営幹部や実務者へ STEAM の意義などに

ついて理解を求めていくことを要望する。

(参考)内閣府(科学技術・イノベーション)の「新たな社会に向けた教育・人材育成」

2020年11月6日のCOCNとの懇談会でプレゼンされた標記資料は、参考情報として有意義であった。

1. Society5.0時代の教育・人材育成のあるべき方向性として、①「探究力」や「好奇心」の強化、②「学び続ける姿勢」を挙げ、
2. ①への対応として、(1)STEAM教育を核とした探求力や好奇心の寛容強化、(2)外部人材・資源の最大限活用による教育と社会の接続強化、(3)教育分野におけるデジタル・トランスフォーメーションの推進
3. ②への対応として、(1)キャリアチェンジやキャリアアップに踏み出す人材の増加、(2)多様な働き方の実現、(3)大学で学び続けられるカリキュラム・プログラムの探求
4. これらの背景として、国際比較調査やアンケート結果などのエビデンスを示している。
 - (1)国際学力調査(15歳児)の数学・科学リテラシーは世界トップレベル
 - (2)「算数・数学」や「理科」について、「楽しい」と思う児童・生徒の割合は、小学校から中学校にかけて大きく低下
 - (3)高校生の意識は、受け身中心の授業にあり、ICTを活用した事業やグループ学習、体験活動を経験する高校生は少ない
 - (4)イノベーションを志向する人材として、責任ある社会の一員として夢を持ち、国や社会を変えられると思う人材に育っていない
 - (5)社会人になって、継続的な学習や自己研鑽的学習に対して、消極的
 - (6)自己啓発に対して、どのようなキャリアを構想すべきか、分からないという労働者が約2割

4. プラットフォームの構築

(1)プラットフォーム構築のポイント

プラットフォームの本質は、STEAM 教育を志す人々に、コンテンツ、場、人材を繋ぐことである。すなわち、教育素材となるべき「コンテンツ」、どこに接点を持てば現地や現物と遭遇できるかという意味合いでの「場」、志す分野に詳しい専門家やメンターとなるような「人材」の3点セットにアクセスできることがプラットフォームの価値を決める。一般に「場」は、「コンテンツ」や「人材」とともにあるので、この二つの要素に紐づけることが必要である。従って「教育に使用するコンテンツを収集し、配信するライブラリー」と「教育に携わるステークホルダーの人的ネットワーキング」の二つの要素が重要であり、これらについて提案を行う。産学官公教が連携し、ALL JAPAN 体制で STEAM 教育を推進するプラットフォームを構築する。他に機能しているプラットフォームがある場合、提案するこれらプラットフォームは、「inclusive に連携」というコンセプトで互いの長所を生かす形で連携を図る。

①コンテンツ・ライブラリー

幅広い STEAM コンテンツを検索し、活用できるライブラリーとして機能する。また、単にコンテンツを集積するだけでなく、現場のプラクティスを含む知を結集し、シナジーを出すことでコンテンツの質を高める場とする。

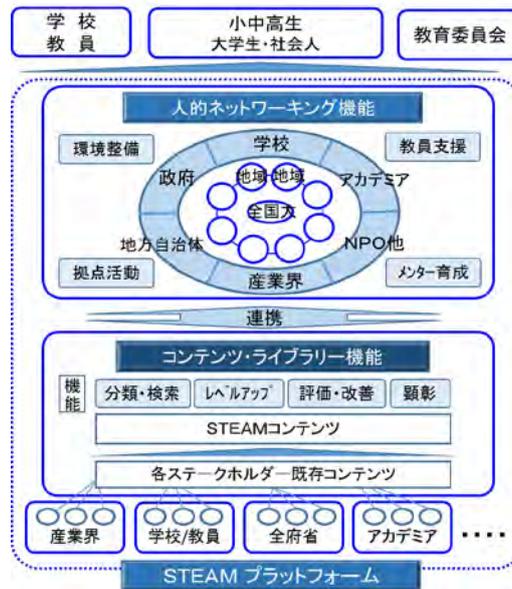
②人的ネットワーキング

STEAM 教育に携わる数多くのステークホルダー(特に産学官公教)、すなわち人のリアルなコンタクトによりプラクティスの共有と新たに参加する人材の育成が行われる。現場、拠点、地域をつなぐことで活動の質を高める場となる。

③プラットフォーム構築上の課題

各地での活動を調査して、特に、「リーダー的な人材の発掘」を行う必要がある。当初は、小規模でも人的ネットワーキングを構築し、時間とともに成長させていく。もう一点、「持続性とこれを保証する資金的な課題」があげられる。国の理解と助成、経済界の協力が特に必要である。

STEAM-PFの概念図



(2) 人的ネットワークの基本

① 人的ネットワーク機能の考え方

STEAM 教育を担うステークホルダーが交流し、情報共有することを通して STEAM 教育の実践への取組みの環境整備を整えていくことが主眼であるが、持続性と社会からの信頼を得ることが大事である。

STEAM 教育の導入は、二つの側面がある。

- (a) 教員間の交流をベースに、学校のカリキュラム・マネジメントを通じて、小学校、中学校、高校のカリキュラムの中に STEAM を取り込んでいくこと
- (b) 企業、大学、地域自治体、NPO などのアウトリーチ活動を活性化させ、STEAM 教育の要素を盛り込んだプログラムや現地現物の体験機会を提供すること。リアルな活動とともに遠隔教育も範囲に入ってくる。

② ステークホルダーのハブ

産学官公教のステークホルダーのネットワークは「全国大」、「広域地域大」、「自治体大」と重層的になるが、当面、全国のハブ及び全国を 8 ないし 9 ブロック程度の地域に分けた広域地域大のネットワークを重点的に考える。

③ 具体的な拠点

全国の拠点としては、首都圏で STEAM 教育に熱心に取り組む大学が望ましく、地域の拠点においても同様である。拠点では、地域産業界や地方公共団体・教育委員会との連携を講じ、産学官公教の中心的存在となる。特に、地域産業の活性化を重視し、地域経済界とのパイプを活用して、地域産業の参画を重視する。

④ リーダー人材の発掘

STEAM を推進する立場の大学人、産業人や現場の教員のリーダーの発掘が大事。

(3) 人的ネットワークの具体的活動

① 学校、企業、大学、地方公共団体・教育委員会をシームレスにつなぐ活動

産学官公教のネットワークの中心として、垣根を越えた協力関係の樹立を目指す。産高連携による新しいカリキュラムの提案、自治体と学校との協力による地域課題の問題提起など、このネットワークの中から新しい提案が創出することを期待。

② 現場教員への支援活動

専門家の支援を得て、リアル・リモートを併せて講演会やワークショップを実施する。例えば、

(a) 地域のニーズを汲んでコンテンツとその教育方法についてアドバイスする。

(b) 新たに制作されたコンテンツを教員等に披露、紹介し、現場での学習についての議論を深める。

(c) 各学校が取り組んでいる教育内容を教員間で共有し、経験を分かち合うことにより教育内容を高度化する。

(d) 教員の職業体験を豊富にするためインターンシップの斡旋を行う。

③ メンターの育成の拠点

直接児童、生徒に STEAM を教育する人材、教える学校教員へアドバイスする人材の双方をメンターにふさわしい人材(企業 OB 人材など)を育成し、登録の上ニーズに応じて現場へ斡旋する。将来、メンターの資格制度を検討し、教員資格の規制緩和とあいまって、メンターから教員への道を拓いていく。

(4) コンテンツライブラリーの基本

① コンテンツライブラリーの考え方

STEAM 教育に使われるコンテンツが、ローカルに留まらず、全てのステークホルダーに活用されるソースとなり、併せてコンテンツの内容の充実を目的とし、持続的に発展するオープンで中核的なプラットフォームを目指す。

(a) 中核的な存在となるようにコンテンツの量の拡大

ステークホルダーから信頼される中核的なライブラリーとなるため、コンテンツ提供者の幅の拡大とコンテンツ量の拡大を目指す。同時に他ライブラリーなど様々な取組みと連携する。

(b) コンテンツの質の向上

専門家の支援を得つつ、Arts を組み込んだ STEAM コンテンツへ質の向上を図る。

(c) 使い勝手の良さや協創の場

利用者(児童・生徒・保護者・教師など)にとって使い勝手がよく、なるべくワンストップソリューション的なプラットフォーム、結集した関係者をつなぐシナジーにより効率的なレベルアップと普及を図れるプラットフォームを目指す。

(d)進化・拡大するコンテンツを提供し続ける持続性のある運営

②コンテンツの量の拡大

(a) 潜在的供給者との共創

- 1)科学技術予算を投じた数々の研究開発プロジェクトのアウトプットを STEAM 化するパイプラインの構築
- 2)専門的色彩の強い行政機関(特許庁、気象庁など)の積極的取り組み
- 3)独立行政法人のミッションをベースとした STEAM 化への取り組み強化
- 4)大学の STEAM 教育実践プログラム
- 5)高校での「総合的な探究の時間」プログラム、SSH での実践内容のプログラム化
- 6)企業や産業界、学会の新しい媒体を通じた行動
(例:2020 年 CEATEC オンライン出展)

(b)STEAM コンテンツを増やす工夫

企業活動及び国の資金が使われる研究開発など、素材候補は多数あるが、STEAM 教育コンテンツの作成にはエネルギー、リソース、ノウハウが必要であり、そのハードルを低くする知恵と工夫も並行して強化する。例えば、

- 1)ノウハウなどの形式知化、複数の基本テンプレートパターンへの整理
- 2)パートナーとの共同開発、及びオープン開発(ある程度開発後、現場などでブラッシュアップ)

③コンテンツの質の向上

(a)STEM から STEAM への質的向上

主として企業が保有するコンテンツが幅広く当初の収集対象となる。厳密には、STEM に留まるものも多いと思われるが、Arts を組み込む機運を盛り上げ、コンテンツ提供者の努力を促していく。同時に、本物・本質に迫るコンテンツになるようサポートも積極的に行う。

(b)コンテンツ提供者へのサポート

- 1)レベルアップのための専門家などによるWG(ワーキンググループ)を設ける。
基本的ノウハウの形式知化と標準化(複数のテンプレートなど)や学習指導要領関連付け等作成サポート
- 2)“ワクワク感” “Playful Learning” は、基本的な要素のひとつである。この楽しさを演出するには、コンテンツの素材を保有する者だけでは、限界があり、教育専門家や教育産業等との指導を得られる機会を設ける。パートナー候補の紹介も。
- 3)評価のフィードバックの仕組み構築
コンテンツの活用実績データ等を駆使し、フォローアップし、マクロにはカバーする分野の充足度(経済社会からの要請も含む)等ライブラリー機能へのフィードバック、マイクロに

はコンテンツ制作上の共通課題抽出

4) ベストプラクティスに対する顕彰制度の創設

(c) コンテンツの継続的アップデート

持続的なライブラリーはコンテンツを時代環境に合わせていくことが必要であり、コンテンツを継続的にアップデートすることによって新陳代謝を行う等メンテナンスを行う。

(5) コンテンツライブラリーの具体的な構成・機能

基本的にはHP(ホームページ)の形とし、利用者に使い勝手の良い設計とする。その節、特に米国のプラットフォームの構成や機能を参考にする。

① 収集するコンテンツの種類の見直し (動画、技術資料、学習指導要領関連付けなど)

② 分類・検索

(a) プラットフォームをサーチする対象者別(年齢別)、コンテンツの内容別等の複数の形で検索できるようにする。

(b) リアルの体験機会との紐付け、学習指導要領などの関連サポート資料の有無なども表示する。

(c) HPの主に外に上述のコンテンツのレベルアップ、評価・フィードバック、顕彰制度の仕組みを併せ持つ。

(6) 組織編成の今後の見直し

コスト最小と二つの機能の有機的連携を意識しつつ、組織整備の準備を加速する。

(1) 準備の一環として情報収集活動

産学官公教のステークホルダーの活動実態を把握することを優先して行う。併せて、リーダーシップを有する人材を発掘し、見直しの仲間に入れてもらう。

① 大学のアクティビティの収集

STEAM教育を実際に中高校生に提供している大学が一部存在。また、大学教育においてもSTEAM教育を実践する大学も出てくる可能性。加えて、昨今社会連携が大学活動において、重視されてきつつあり、これらの活動を集約整理

② 高校のアクティビティの収集

SSH(スーパーサイエンスハイスクール)指定校などの活動の収集

③ 企業のアクティビティの収集

個々の企業単体のほか業界、地域経済団体などの活動

④ 地域のアクティビティの収集

地域の活動は、町おこし、産業振興、環境保全など地域密着型の行動を市民参加で行なっている。これらの活動には、ひと工夫すれば、十分STEAMになる素材がある。

(2) 具体的検討について

①本報告書公開後、速やかに具体的検討に入り、産学官公教の代表者から参画する準備委員会を設ける。

地域の拠点は、2、3の地域をまずモデル的に選定して設置。2、3年かけて全国をカバーできるように拠点の整備を行う。地域の大学や地域の経済界との対話を推進する。

②活動に要する活動計画の立案、裏打ちする財務計画をより具体的に検討。

③組織整備は、21年10月には発足させたい。

(3)システムの構築及び継続的な運営費用については、日本の様々な競争力、持続的な社会構築の源泉となる人材育成の社会的観点から、公的資金及び産業界などの理解を得るように努める。

本プロジェクト参加の皆様には本プロジェクト終了後も、COCN 連携研究会として整備予定であるので、引き続きご協力をお願いします。

付表 1 企業が展開している教育活動

一般社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) 各社のSTEAM教育、社会貢献一覧

| | 会社名 | 概要 | 詳細、エピソード | 参考ページ |
|---|-----------|---|---|---|
| 1 | 日本電気(株) | NEC未来創造会議 | 2050年に向けて、人が豊かに生きる未来とは、どのようなものか有識者との議論から得た約300の示唆から厳選した20あまりの未来予想図をカード「HiNT for 2050」にし、このカードを活用したワークショップを複数の高校向けに提供。 | https://wisdom.nec.com/ja/series/future/2020121101/index.html https://future.nec/2019/about/article/02-1.html https://future.nec/2019/about/article/02-2.html |
| 2 | 富士通(株) | 全国ろう学校へ「Antenna」の体験版を無償で提供 | Antenna (オンテナ) は、振動と光によってリズムや音の強弱、言葉の間など、音の特徴をからだで感じる新しい知覚装置で、ろう者と健聴者が共に楽しむ未来を目指し、ろう者と協働で20代の若手社員が中心に製品化 ICTIによる支援活動として、誰一人取り残すことのない教育の実現に向け、全国のろう学校にAntennaを無償で提供 | https://pr.fujitsu.com/jp/news/2019/06/11.html |
| 3 | パナソニック(株) | 競泳選手とのSTEAM教育に関するワークショップ開催 | 中高生を対象としたオンラインでのワークショップを開催。 | https://news.panasonic.com/jp/topics/168329.html |
| | | 未来の自分に向けて今やるべきこと 「私の行き方発見プログラム」提供(中学生対象) | 中学校対象のキャリア教育支援として、教材提供や出前授業を開催。 生徒の主体的な進路選択を支援するプログラムで、職場体験学習の事前学習やまとめとして最適。 | https://www.panasonic.com/jp/corporate/sustainability/citizenship/pks/demae/career.html |
| | | 映像制作支援プログラム「KWN」提供(小・中・高校生対象) | キッド・ウィットネス・ニュース(KWN)は、パナソニックが1989年にアメリカではじめ、現在ではグローバルに展開。映像制作活動を通じて、創造性やコミュニケーション能力を高め、チームワークを養うことを目的としている。 プログラムは、国・地域ごとに運営し、映像制作機材の貸出しや活動支援、コンテストを開催。 | https://www.panasonic.com/jp/corporate/kwn.html |
| | | オリンピックとパラリンピックを題材としたキャリア教育プログラムを提供 | 生徒が興味をもつオリンピックとパラリンピックを題材に社会課題について学び、その解決方法を考えることで新学習指導要領で重視された資質・能力の育成につなげる。ワールドワイドパートナーとして長年大会運営に関わってきた実績とノウハウを詰め込んだ映像教材、学校が自由にアレンジして使えるカリキュラムマネジメントの視点と、アクティブ・ラーニングの手法にこだわった教材を開発。 | https://www.panasonic.com/jp/corporate/sustainability/citizenship/child/education.html |

| | | | | |
|---|--------------|--|---|---|
| 4 | キヤノン(株) | 次世代育成プログラム「光と色のじっけん室」開催 | 日本科学技術振興財団と連携し、子ども向けの実験プログラム「光と色のじっけん室」を開催。子どもたちが楽しみながら学ぶ場を提供し、科学や技術へ関心をもつきっかけをつくることを目的としたもので、キヤノン製品に搭載している「光」や「色」の技術について、さまざまな実験を通してショー形式で分かりやすく説明。 | https://global.canon/ja/csr/report/pdf/canon-sus-2020-j-17.pdf |
| 5 | ソニー(株) | ワークショップ「Sony STEAM Studio」開催(2018、2019年) | 2019年は「クリエイティビティが目覚める体験を、みんなに。」をテーマに、ソニーのIoTプログラミングキット「MESH(メッシュ)」やロボット・プログラミング学習キット「KOOV®(クーブ)」を使い、子どもと保護者が1組となって参加する「プログラミングワークショップ」、KOOVを使ったロボットコンテスト「KOOV Challenge」、大学生向け映像制作コンペティション「Video competition with aibo at Sony STEAM Studio」を実施。 | https://www.sony.co.jp/brand/campaign/STEAMstudio/ |
| | | Z会との協業による、プログラミングSTEAM講座開講 | 通信教育「Z会プログラミング講座みらい with ソニー・グローバルエデュケーション」を共同開発(2020年7月開講) | https://www.zkai.co.jp/z-programming/mirai/ |
| 6 | アルプスアルパイン(株) | 「大田ものづくり・科学スクール」開催(大田区と共催) | 製造業の原点である「ものづくり」のすばらしさを、未来を担う若い世代に伝えていくことは、重要な社会的責任であり、エレクトロニクス産業の発展、社会全体の持続的発展につながるものと考え、「ものづくり」を通じて社会に貢献。 | https://www.alpsalpine.com/j/csr/community/index.html |
| 7 | (株)村田製作所 | *“見つけよう!! 自分の夢を” ～ムラタセイサク君の開発講話と実演～ *体験型プログラミング教育出前授業「動け!! せいロボット」開催ほか | モノづくり企業としてモノづくりを支える「技術者」の仕事内容や面白さを伝えようと、国内外の拠点で小中学生を対象とした理科授業・出前授業を開催。 村田製作所オリジナルの自転車型ロボット「ムラタセイサク君」の仕組みや開発中の様子の紹介、電子工作教室、環境保全への関心を高めてもらうための環境学習やキャリア教育など地域のニーズに応じた出前授業を、継続的に実施。 さらに2019年度より、小学校の新課程で要求されている「プログラミング的思考(論理的に考えていく力)の習得」に貢献する体験型プログラミング教育の出前授業を開始。 | https://corporate.murata.com/ja-jp/about/newsroom/news/company/csr/topic/2019/0417 |
| 8 | TDK(株) | 「エレクトロニクス体験教室」開催 | 製品技術や人材を活用することで、社会に還元し、また次世代を担う若者たちに、さまざまな知識や経験、技能等を学ぶ機会を提供。 | https://www.jp.tdk.com/corp/ja/sustainability/social/local_community_responsibility/sus10000.htm#anchor_03 |
| 9 | シャープ(株) | ロボホンを活用した小学校向けAI教育プログラムの実証授業を実施 | コミュニケーションロボット「RoBoHoN(ロボホン)」を活用した小学校向けAI(人工知能)教育プログラムを新たに開発。2月10日より3月4日(予定)まで、東京都小金井市立前原小学校において実証授業を実施。 | https://corporate.jp.sharp/news/200207-a.html |

| | | | | |
|----|-----------------------|---|--|---|
| 10 | (株)東芝 | 子ども向け環境教育プログラムの実施 「東芝未来科学館での特別授業」 「小学校への出前授業」 ※過去の事例であり現在は新型コロナの影響により活動休止中 | 小学校の学習指導要領に沿った形で、理科、社会、総合学習のどの視点でも取り入れやすい内容で構成。実験、班活動や先生との積極的な「対話」に重きを置き、東芝の取り組みを含め、環境問題の解決に向けたさまざまな取り組みや技術について楽しく学べる機会を提供。 | https://www.toshiba.co.jp/env/jp/env_education/ |
| 11 | 三菱電機(株) | 「みつびしでんき科学教室」開催(小・中・高校生対象) | 電気や熱、音、光、風、そして通信やプログラミングなどにかかわる基本原理を、実験や工作を交えながら子どもたちに体感してもらう教室を開催。 | https://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/philanthropy/science/education/index.html |
| 12 | (株)日立製作所 | 理工系人財育成支援事業((公財)日立財団) 「日立みらいイノベータープログラム」(小学生対象) 「理工系女子応援プロジェクト」(中学・高校生対象) | 「日立みらいイノベータープログラム」 小学校5年生を対象に、21世紀の理工系人財に求められる資質・能力である「創造性・探求心・主体性・チャレンジ精神・問題発見／課題解決力」の育成をめざす教育プログラム。 「理工系女子応援プロジェクト」 理工系分野で活躍する女性への興味・関心を喚起するイベントを開催し、これからの社会をデザインしていく理工系女子の育成を応援。 | http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/education/science/ |
| 13 | ローム(株) | 「Japan Super Science Fair」参加 | 立命館高校主催の世界各国の理系高校生が京都で科学について交流する取組みに、2013年から継続して参加。 | https://csr.rohm.com/jp/contribute/kyoto.html#anc-03 |
| 14 | アマゾン ウェブ サービス ジャパン(株) | 東京学芸大こども未来研究所の「STEM教育プロジェクト」へ協賛 | 東京学芸大こども未来研究所、(株)おもちゃ王国、(株)ヴィットハート、東京学芸大学との4者の共同研究(「最先端のSTEAM教育を取り入れた学校教育・地域教育・家庭教育支援方法の実践研究」)から発展した、社会教育、家庭教育、学校教育の現場で、日本のSTEM教育の裾野を広げていこうとするプロジェクト。 | http://STEMquest.jp/news/ |
| 15 | ヤマハ(株) | ボーカロイド教育版(ソフト)作成 | 歌声合成ソフト「VOCALOID™」を学校教育用に最適化した、Windows OSのパソコン・タブレット端末用ソフトウェア。楽譜が読めなくても直感的に、そして試行錯誤しながら楽しく「歌づくり」を学習できる。 | https://ses.yamaha.com/products/vocaloid-edu/ |

一般社団法人日本建設業連合会各社の STEAM 教育に関連する事例

■鹿島キッズアカデミー

<https://www.kajima.co.jp/enjoy/kids/index.html>

■シミズオープンアカデミー

<https://www.shimz.co.jp/company/csr/soa/>

■シミズドリーム

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/>

○環境アイランド グリーンフロート

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/content03/>

○深海未来都市構想 オーシャンスパイラル

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/content01/>

○月太陽発電 ルナリング

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/content02/>

○宇宙ホテル

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/content04/>

○月面基地

<https://www.shimz.co.jp/topics/dream/content05/>

■OBAYASHI テクノロジーセミナー

https://www.obayashi.co.jp/sustainability/communities/technology_seminar2019.html

一般向け現場見学

■大阪科学技術館 大林組建設ブース

https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news_20140416_1.html

■竹中大工道具館

○学校向けプログラム

https://www.dougukan.jp/school_program

○イベント

<https://www.dougukan.jp/event/>

■前田建設ファンタジー営業部

<https://www.maeda.co.jp/fantasy/about/>

アニメを題材に様々なプロジェクトのフィージビリティを検討

日立製作所／日立グループによる STEM／STEAM 教育活動事例

■公益財団法人日立財団

- ・日立みらいイノベータープログラム

<https://www.hitachi-zaidan.org/works/human/development/innovator.html>

- ・理工系女子応援プロジェクト

<https://www.hitachi-zaidan.org/works/human/development/my-tomorrow.html>

■日立製作所

- ・「水の循環～未来の水のためにできること～」

豊島区立小学校の理科クラブを対象に 2007 年より実施(池袋事業所)

<http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/report/archives/0506.html>

<http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/report/archives/0500.html>

- ・学校教育支援活動: 情報・通信 サステナビリティ

<https://www.hitachi.co.jp/products/it/sustainability/social-contribution/education/index.html>

- ・未来へつながる情報技術

<http://www.career-program.ne.jp/hitachi/jyouhougijyutu.html>

■日立ハイテク

- ・卓上型電子顕微鏡を活用した理科教育支援活動

<https://www.hitachi-hightech.com/jp/science-edu/>

■日立製作所・日立金属・日立マクセル合同

- ・科学技術館／日立サイエンス・セミナーへの参画

サイエンス友の会の小学生を対象に、磁石、乾電池、クリップモーターの製作、実験

■日立システムズ

- ・中高生を対象とした企業訪問プログラム

キャリア形成への一助とすべく、社会との関わり方や働くことの意義やよろこびを伝える。オンライン対応開始

<https://www.hitachi-sySTEMs.com/sustainability/kigyohomon.html>

■日立コンサルティングなどによる「プログラミング講座」

- ・子ども向けのプログラミング講座の開催(日立コンサルティング)

<http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/report/archives/0505.html>

- ・TOHOKU わくわくスクールへの参画(日立ソリューションズ東日本)

<https://www.kasseiken.jp/wakuwaku/>

- ・「ファミリーデー」において従業員の子どもを対象に実施(日立システムズ)

■日立オートモティブシステムズ

・厚木市内小学校を対象に「おもしろ理科教室」を実施

■日立化成

・「子どもふれあい科学教室」「夏休み親子化学実験教室」などの科学教室を開催

https://www.hitachi-chem.co.jp/japanese/csr/stakeholder/philanthropy/future_generation.html

■日立東大ラボでの研究テーマ

<http://www.ht-lab.ducr.u-tokyo.ac.jp/research/>

■海外事例

・アジア

日立製作所・日立アジア／日立ヤングリーダーズ・イニシアティブ

アジアの次世代を担う若手リーダーの育成を目的としたプログラム。1996年より実施

ASEAN7 各国（インドネシア、シンガポール、タイ、フィリピン、ベトナム、マレーシア、ミャンマー）に日本を加えた 8 各国から大学生・大学院生が参加

<http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/education/next-generation/>

・米国

The Hitachi Southern California Regional Community Action Committee／

カリフォルニア科学センターにおいて Hitachi Celebrates Science Day の開催。地域の子どもたちを対象に科学実験などを実施。下記 URL は 2018 年開催の様子

<https://www.hitachi.us/about/hitachi/sustainability/community-involvement/science-day-in-southern-california>

サルエア／ミシガン都市部の学校における Compressed Air Academy の展開

<https://america.sullair.com/en/news/sullair-celebrates-ribbon-cutting-compressed-air-academy>

・インド

日立インド／「Ujjawal Mirai(明るい未来)」

中高生を対象にした STEM 教育プログラムをデリー等で展開

https://www.hitachi.co.jp/sustainability/download/pdf/ja_sustainability2018_28.pdf

その他にも、農村地域の青少年の就労を狙いとしたスキル開発プログラムもベンガルールにおいて実施

・英国

日立レール／非営利団体 Primary Engineer との協働による STEM 教育プログラム

事業所近隣エリアの小学校を対象に2018年から開始。教師だけでなく、日立レール従業員（エンジニア）も参画し、鉄道模型などを用いて学ぶ内容

https://www.hitachi.co.jp/sustainability/download/pdf/ja_sustainability2019_25.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=AIxAs41l2s>

NECによるSTEM/STEAM教育活動事例

■NEC

「NEC 未来創造会議」

2017年から取り組みを開始。シンギュラリティ以後の2050年を見据えて国内外の有識者が集い、今後の技術の発展を踏まえながら「実現すべき未来像」と「解決すべき課題」、「その解決方法」を構想している。

・東京女子学園とのコラボレーション・体験授業

<https://future.nec/2019/about/article/02-1.html>

https://wisdom.nec.com/ja/article/2019092005/index.html?adobe_mc=MCMID%3D27245296897583889992214390704541726725%7CMCORGID%3D24592B31536CCAAA0A490D4C%2540AdobeOrg%7CTS%3D1608731031

・宮崎県立小林秀峰高等学校とのシミュレーションゲームによる「まちづくり」の取り組み

https://wisdom.nec.com/ja/article/2019102801/index.html?adobe_mc=MCMID%3D27245296897583889992214390704541726725%7CMCORGID%3D24592B31536CCAAA0A490D4C%2540AdobeOrg%7CTS%3D1608731133

一般社団法人 日本電機工業会(JEMA)／JEMA 会員企業の教育支援活動事例

1. 一般社団法人 日本電機工業会(JEMA)の教育支援活動

■ JEMA の理科教育支援活動ー社会とつながる理科授業 JEMA プログラムー

<https://www.rikakyoiku.jp/>

■ 社会とつながる理科授業単元と連動した JEMA プログラム

小学校 6 年生理科「電気の利用」における「発電」「蓄電」「電気の利用(プログラミング的思考)」の実験・考察を通して、電気の性質や働きへの理解を深める指導案、教材を提供する。

<https://www.rikakyoiku.jp/program/>

■ 理科教育セミナー

電気の専門家が小学校の教員を対象とした「電気に関する」教育研修を実施。「社会とつながる理科授業づくり」についてワークショップ形式で考え、JEMA プログラムを学習指導の事例として体験しながら、小学校 6 年生理科「電気の利用」の単元についての理解を深める。

<https://www.rikakyoiku.jp/seminar/>

2. JEMA 会員企業の理科教育支援活動

■ 富士電機株式会社

次世代教育支援活動

https://www.fujielectric.co.jp/about/csr/social_action_program/training.html

■ 株式会社東芝

東芝未来科学館

<https://toshiba-mirai-kagakukan.jp/>

■ 株式会社日立製作所

理工系人材育成

<http://www.hitachi.co.jp/sustainability/sc/education/science/>

科学技術館 日立ブース

<http://www.hitachi.co.jp/advertising/naturecontact/index.html>

■ シャープ株式会社

小学校環境教育 | ものづくり教育 | 工場見学&環境/ものづくり教室

<https://corporate.jp.sharp/eco/kyoiku/index.html>

■ パナソニック株式会社

パナソニックキッズスクール

<https://www.panasonic.com/jp/corporate/sustainability/citizenship/pks.html>

■ 株式会社安川電機

安川電機みらい館(ロボット村)

<https://www.yaskawa.co.jp/company/tour>

3. JEMA 関連団体の活動

■ パワーアカデミー

パワーアカデミー

<https://www.power-academy.jp/>

日本航空株式会社(JAL)の取組み事例

■JAL グループが実施する次世代育成プログラム「空育®」

・『飛行機を通じて「自分」の未来を考える』、『交流を通じて「日本・世界」の未来を考える』、『環境・宇宙を通じて「地球」の未来を考える』をテーマに、JALらしい体験型プログラムを用意

<https://www.jal.com/ja/csr/soraiku/>

・JAL STEAM SCHOOL と題して「STEAM」の 5 つの要素に航空会社との親和性を見出し、「Science=航空力学」、「Engineering=機体の構造」など航空会社らしい発想を取り入れた空の世界を新たな視点から紐解く体験型プログラムを 2017 年から展開

<https://www.jal.com/ja/csr/soraiku/steamschool/>

■飛行機ワークショップ

・東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス(ONG)と連携し、お互いのリソースを活用して次世代を担う人材を育成することを目的として開催

<https://press.jal.co.jp/ja/release/201607/002735.html>

<https://press.jal.co.jp/ja/release/201707/004352.html>

<https://press.jal.co.jp/ja/release/201807/004799.html>

<https://press.jal.co.jp/ja/release/201907/005230.html>

ボーイング社の取組み事例

■ ABOVE AND BEYOND

<https://aboveandbeyondexhibition.com/#endScene>

■ Curiosity Machine

https://www.curiositymachine.org/challenges/?filter_id=5#challenges

■ Teaching Channel

<https://learn.teachingchannel.com/boeing-engineering-curriculum>

■ PBS LearningMedia

<https://www.pbslearningmedia.org/collection/aeroeng-all/>

■ FUTURE U.

<https://www.boeingfutureu.com/>

■ Newton Room Europe

<https://newtonroom.com/whats-happening/collaboration-with-boeing>

<https://newtonroom.com/news/newton-europe-a-strategic-partnership-with-boeing>

■ 日本での STEM プログラム

<https://www.boeing.jp/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%AF-%E3%82%B7%E3%83%A3%E3%83%8F%E3%83%B3/education.page>

付表 2 大学が展開している教育・研究活動事例

【東京大学生産技術研究所】

(1)次世代育成オフィス(ONG: Office for the Next Generation)

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp>

ONG は 2011 年に設置され、研究者のアウトリーチ活動や教育活動を組織的・継続的に支援している。ONG では、実社会との接点を広く持つ「産業界(企業)との連携」を重視し、「科学技術の社会における意義」、「科学技術の新しい社会的役割」などへ理解を深める機会の提供に重点を置いている。産業界や教育界と協働し、初等中等教育における STEAM 教育実践のための教育プログラムや映像教材・実験教材等を開発している。

■ JAL(日本航空) × 生産技術研究所「飛行機ワークショップ」

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/otheract.html>

中学生・高校生を対象とした「飛行機ワークショップ」を 2016 年度より毎年開催している。本ワークショップは 2 日間の連続講座となっており、1 日目は JAL 羽田機体整備工場(格納庫)において、講義、グループワークと機体整備・点検作業の見学、2 日目は東京大学生産技術研究所において、実験やディスカッション、講義を行っている。ディスカッションを多く取り入れ、自ら考えることを重視したワークショップとなっている。産学連携により「本物を体験」させ、気づきを与えるとともに、大学や企業の研究者・技術者と直に接する機会を通し、将来設計を考える機会となることを目指している。

■ 東京メトロ × 生産技術研究所「鉄道ワークショップ」

<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/otheract.html>

中学生・高校生を対象とした「鉄道ワークショップ」を 2013 年度より毎年開催している。本ワークショップは 2 日間の連続講座となっており、1 日目は東京メトロの車両基地等の施設見学を通して本物に触れ、2 日目は東京大学生産技術研究所にて実験やディスカッション、講義を行っている(2018 年度以降は 1 日完結型で開催)。ディスカッションを多く取り入れ、自ら考えることを重視したワークショップとなっている。産学連携により「本物を体験」させ、気づきを与えるとともに、大学や企業の研究者・技術者と直に接する機会を通し、将来設計を考える機会となることを目指している。

■ 東京大学グローバルサイエンスキャンパス(UTokyoGSC)

イノベーションを創出するグローバル科学技術人材の育成プログラム

<https://gsc.iis.u-tokyo.ac.jp>

東京大学では、JST 次世代育成事業であるグローバルサイエンスキャンパス(GSC)事業に 2019 年度に採択された。UTokyoGSC は、卓越した意欲・能力を有する高校生を発掘し、大学で最先端の研究に触れ、大学の研究室で研究活動を行うことで、グローバルな視点に立って、今後の社会をデザインできる革新的な科学技術人材を育成するプログラムである。本プログラムでは、海外大学や企業と連携して、STEAM 型の領域を横断した学際的な視点を養っていく。

(2) 生産技術研究所 × RCA (Royal College of Art) RCA-IIS Tokyo Design Lab

<https://www.designlab.ac>

生産技術研究所はデザインとエンジニアリングの融合によるイノベーションの創出とデザインエンジニア

リングの教育を目的として価値創造デザイン(Design-Led X)を推進している。2017 年からは、英国 RCA(Royal College of Art)と共同で RCA-IIS Tokyo Design Lab を所内に設け、デザイナー・エンジニア・科学者間のコラボレーションにより、革新的な製品やサービスのプロトタイプを作ることを目指すとともに、フォーラムやワークショップを行い、デザインエンジニアリングの手法に関する知見を広め、次世代の育成を行っている。

【東京工業大学】

■ 東工大×武蔵野美大 合同ワークショップ

「コンセプト・デザイニング」 楽天・モデュレックスなどによる寄附講義

https://beauty.rakuten.co.jp/rakulab/innovation/articles/2018/0920_001/

<https://partner-web.jp/article/?id=1714>

「デザイン感性・アート思考をもったエンジニア」をこれからの社会や企業が求めている。ものの機能性と社会的価値をバランスよく表現する商品を、多様な視点を取り入れて作れる人材であり、根本には「普遍性・汎用性のある考え方(コンセプト)をいかに形にするか」という課題が潜んでいる。このWSではワンテーマから議論によってコンセプトを構築し簡単な造形デザインを作りプレゼンをする一連のデザインプロセスを体験する。武蔵野美術大学の学生とともに「アイデアが形になるまで」の、さまざまな可能性、発見、試行錯誤の大切さ、普段見落としている大切なものを見つけてほしい。

■ 東工大×ロンドン芸大セントラル・セントマーティンズ校

「STADHI(Science & Technology + Art & Design Hybrid Innovation)」

WRHI(Tokyo Tech World Research Hub Initiative) サテライトラボ

いろいろな社会課題をめぐるイノベーション構築をめざして、科学とアートの融合を検討する研究教育プロジェクト。一般参加のワークショップなどを数多く開催。課題別に企業と連携。

具体的研究課題として：

①実存ウェアラブル開発(10年後の東京ひとは何を着ているか)

<https://www.hikarie8.com/court/2018/09/csm.shtml> 発表会

②嗅覚アートデバイス開発

③生命体スペキュラティブデザイン

<https://www.tse.ens.titech.ac.jp/~deepmode/event/reflecting-on-the-hacking-hearts-project-nov-4-8-2019-uk/>

④持続可能な陶器製造

⑤高齢者のコミュニケーション支援

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 - 2 - 1

日本プレスセンタービル 4階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄