

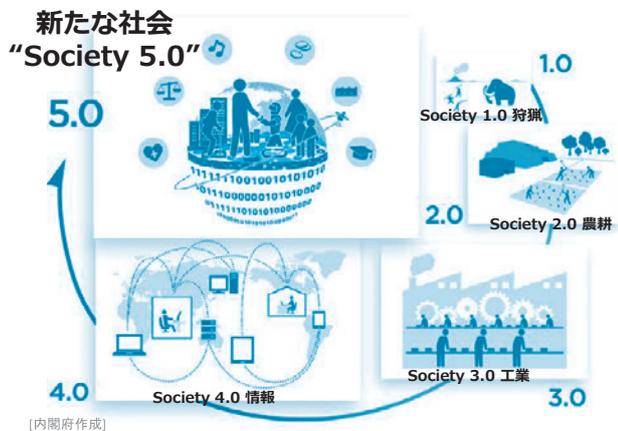
STEAM教育の展望 ～超スマート社会を生き抜く「人財5.0」になるために～

筑波総研 株式会社 主任研究員
 キャリアコンサルタント 富山 かなえ

1. はじめに

ICT技術の登場により、日本や世界を取り巻く社会・経済環境は、日々、目まぐるしく変化しています。あらゆる知識や膨大な情報が世界中で共有され、全ての人とモノがつながることにより、新たな価値が次々と生まれています。

内閣府は、2016年に「第5期 科学技術基本計画」を発表し、「狩猟社会」(Society 1.0)、「農耕社会」(Society 2.0)、「工業社会」(Society 3.0)、「情報社会」(Society 4.0)に続く次の社会発展として、「超スマート社会」(Society 5.0)を提唱しました。



[内閣府作成]

■ 超スマート社会 (Society5.0) までの流れ
 出典：内閣府ホームページ

超スマート社会を実現する科学技術の鍵を人間の身体に例えると、頭脳が人工知能、神経がIoT、筋肉がロボットと言えるでしょう。

労働力人口の減少が危惧される国では、その不足分をこうした科学技術で補うことが期待されています。

しかし、一方で「近い将来、定型的な作業や簡単な知的業務は、人工知能に代替えられることになるだろう」という「予言」を見る度、未知なる

環境への不安が込み上げてくるのは、おそらく筆者だけではないと思います。

超スマート社会において、労働者に求められる知識や技術が変わることは、誰の目にも明らかです。ニューヨーク市立大学の教授、キャシー・デビッドソン氏は、産業構造の変化により「2011年度にアメリカの小学校に入学した子供たちの65%は、大学卒業時に今は存在していない職業に就く」と予測しています。

身体能力に優れ、多くの獲物を得た人間が狩猟社会で活躍したように、超スマート社会では、「人財5.0」という新たな能力を持った人財の活躍が期待されます。

そこで本稿では、新しい教育として世界的に注目される「STEAM教育」を取り上げ、今後、日本における「人財5.0」の育成に向けた教育について考察していきたいと思います。

2. STEAM教育とは

(1) STEAM教育の前身「STEM教育」

① 「STEM」のはじまり

まず、STEAM (スティーム) の前身として「STEM」(ステム)が存在します。STEMは、Science(科学)、Technology(技術)、Engineering(工学)、Mathematics(数学)の4つの言葉の頭文字を取った造語であり、アメリカで生まれた概念です。

「stem」には「幹」という意味があります。戦後、アメリカは、科学技術の幹となる人財を育てるためにSTEM教育に力を入れてきました。1957年、ソ連が人類初の人工衛星「スプートニク1号」の打ち

上げに成功したことに対抗する必要性が意識され、さらなる科学技術の発展に向けたSTEM教育が展開されていきました。

その後、第44代アメリカ大統領のオバマ氏がSTEM教育の重要性を演説したことで、STEM教育が世界中で再注目されるようになりました。科学技術イノベーション政策を重視したオバマ政権は、省庁横断の優先事項の一つにSTEM教育を位置づけ、優先的に予算を配分していきました。

② 世界中に広がるSTEM教育

STEM教育がさらに世界へ広がった背景として、国際学力調査の影響があります。中でも多くの国が重視している調査が、経済協力開発機構(OECD)が3年ごとに実施している「PISA」(Programme for International Student Assessment)と、国際教育到達度評価学会(IEA)が4年ごとに実施している「TIMSS」(Trends in International Mathematics and Science Study)です。

PISA(ピサ)は「批判的思考力」や「応用力」に、TIMSS(ティムズ)は各国のカリキュラムに基づいた教育の「コンテンツ」に注目しています。

各調査への参加国は、自国の教育水準を把握し、他国との学力の差が明確になったことで、自国の「人材」=「国力」増強に向けた指針が立てやすくなりました。そして、多くの国が「STEM領域を高める教育こそ、将来、自国の経済力や国際影響力につながる」と考えるようになり、国家戦略としてSTEM教育を位置付けていきました。

例えば、イギリスでは、2004年に「科学とイノベーションにつながる投資に関する10ヶ年計画」を打ち出し、物理学、科学、生物学の3科目で大学受験をする生徒が増え、成果を上げています。

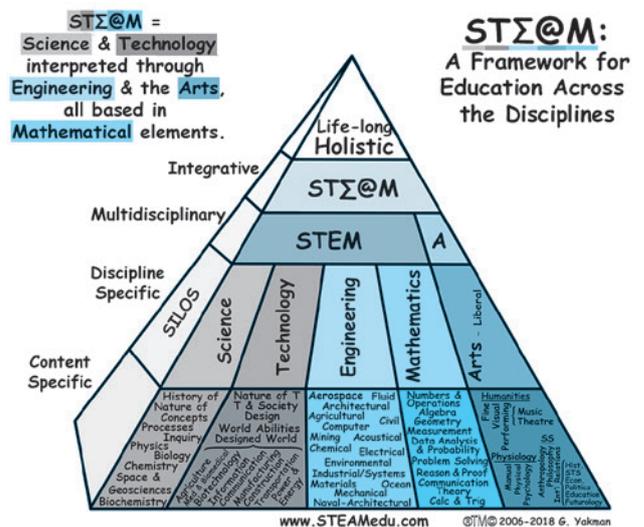
また、ドイツなど西ヨーロッパ諸国やフィンランドなど北欧諸国、さらに国際学力調査で常に上位を占めるオーストラリアや中国、韓国、台湾でもSTEM教育に重点を置いた教育政策を導入、また、南アフリカのボツワナ共和国などでも、数学や科学のカリキュラム拡充が図られています。

(2) STEM教育から、STEAM教育へ

① STEMIに「Arts」が追加

STEMは科学技術の振興に直接結びつくコンセプトでしたが、2006年、STEMに「Arts」が追加された「STEAM」という概念が登場しました。

ここでいう「Arts」の範囲は幅広く、芸術やデザイン、さらには、Liberal Arts(リベラル・アーツ)と呼ばれるものも含まれます。リベラル・アーツとは、芸術を愛でる感性に加え、哲学や文学、歴史などから広く学び、人間について考える「教養」を意味します。



■ ヤークマン氏による「STEAM教育」の枠組み
出典：STEAM Education ホームページ

STEAMという言葉をも初めて使った人物は、「STEAM Education」のCEOを務めるヤークマン(Georgette Yakman)氏です。彼女は様々な研究から、STEAM教育のフレームワークを開発しました。

従来、STEMと「Arts」(ここでは芸術)は対極にあると考えられてきました。しかし近年、「意味を昇華させる」「体を使って知覚する」などの芸術的スキルが、STEM領域の学びに有効であると指摘され始めています。

それは、「客観性」や「理論」によるアプローチが多いSTEMに、「主観」や「直感」などの「感覚的」な要素が加わったことで多面的な視点が増え、STEM領域の研究に新しい解決策が生み出されるようになったからです。

この流れは、アメリカの産業界にも見ることができます。例えば、シリコンバレーで大発展を遂げたグーグルやフェイスブック、アドビなどの世界的企業は、すでに「Arts」（ここではデザイン）に大きな可能性を見出し、デザイナーを創業者とする企業を次々と買収しています。

また、従来、デザインとはあまり縁がなかった大手コンサルティング企業や会計事務所も、積極的にデザイン会社の買収に乗り出しています。

こうした動きは、これまでSTEMに頼ってきた産業界が、「これまでとは全く異なる要素を取り入れることで、既存事業を進化させたい」という意識に基づくものです。

その背景には、STEMにより作り出されてきた製品に対する消費者の反応が、以前より鈍くなっていることが挙げられます。産業界はこの状況を打破するべく、人間が本当に必要としているものや解決を望んでいるものを見極めた上で、革新的な切り口で解決策を提案できる「Arts」の力を取り入れ、新しいビジネスに挑戦しているのです。

② STEAM教育の目指すもの

STEMが作り出した情報社会(Society 4.0)は、新しい技術や便利なサービスを次々と生み出し、私たちの生活を今までにないほど豊かなものにしてくれました。

しかし一方で、ポスト情報社会、つまり超スマート社会(Society 5.0)を生きることになる私たちの世代は、「AIに仕事を奪われる」「今までにない職業に就くことになる」という新たな事態に直面しています。つまり、生活スタイルや教育、働き方、生き方さえも見直さなければならない時期を迎えているのです。

自分自身や次代を担う子どもたちが「人財5.0」になるためには、固定概念を解き放ち、自由な心で国や組織、キャリアを越え、これまで人類が作り上げてきた英知とこれから必要となる視点を組み合わせ、自由な発想で世界を創造していく能力を身に付けることが必要になります。その能力を育てる教育が、STEAM教育なのです。

3. 日本におけるSTEAM教育の展望

(1) STEAM教育の動向

2018年6月に、文部科学省が発表した「Society 5.0に向けた人材育成 ～社会が変わる、学びが変わる～」では、高等学校時代に「思考の基盤となるSTEAM教育を、すべての生徒に学ばせる必要がある」、そして、大学時代には「学生が所属する学部等に関わらず、教育におけるSTEAMやデザイン思考の必要性を踏まえ、学生が必要とする教育をいかに提供していくか、各大学の工夫が期待される」と「人財」育成の方向性が示されました。

また、同時期に経済産業省が発表した「『未来の教室』とEdTech研究会第1次提言『50センチ革命×越境×試行錯誤』『STEAM(S)×個別最適化』『学びの生産性』」では、「『今』を前提としない『未来の教室』の可能性として、『探究プロジェクト(STEAM(S))』で文理融合の知を使い、社会課題や身近な課題の解決を試行錯誤する」ことが提言されています。

こうした経過を経て、2020年度から実施されている小学校の新学習指導要綱では、プログラミング教育が必修科目に指定、2022年度から始まる高等学校の新学習指導要綱では、情報や理数探求などSTEAM教育に近い科目が新設されます。

(2) 学校教育に求められるパラダイムシフト

振り返ると、戦後、日本は工業社会(Society 3.0)で見事な経済復興を成し遂げました。それを支えたのは、系統ごとに並べられた基礎知識を順序良く修得する従来の学習方法で育った、社会を「保守」できる人間でした。

一方、超スマート社会(Society 5.0)では、高度な専門知識と自由な発想力、前例のない問題に向き合う力を兼ね備えた、社会を「変革」できる人間が求められます。

そのためには、文系・理系という枠を取り払い、機を一方向に並べて数値や文言を暗記する従来の学習方法から脱却し、様々な領域をミックスして、多様なプロセスを経て課題を解決するプロジェクト型の学習方法にシフトする必要があります。

(3) 新しい学習方法の模索

伝統的な学習方法に代わる新しい学習方法について、「世界を変えるSTEAM人材 シリコンバレー『デザイン思考』の核心」(朝日新聞出版、2019年)の著者らは、3つの「デザイン思考型」学習方法を示しています。

プロジェクト・ベース学習	少人数のチームで自ら課題を設定し、調査や実践を通して解決する学習方法
プロブレム・ベース学習	提示された課題の解決に向けた方法をチームで意思決定する過程で、解決への道が1つでないことを示す学習方法
デザイン・ベース学習	デザイナーが使う表現方法を用いて、学生が持つ既存の知識や発想をものづくりにつなげていく学習方法

■ 伝統的な学習方法に変わる新しい3つの学習方法
 出典：「世界を変えるSTEAM人材 シリコンバレー『デザイン思考』の核心」を参考に筆者作成

これらの学習方法は、S/T/E/A/Mという異なる領域を融合させるため、各教科が持つ独自の良さが失われる可能性があります。

しかし、STEAM教育の面白さは、従来にはない結びつきを生み出し、新しい価値を創造することです。今後、教育関係者には、国や地域、学校、家庭の特性を見極めながら、伝統や習慣に捉われない新しい学習スタイルを確立するスキルを身に付けることが求められます。

	従来型の教育	[STEMからSTEAMへ]の流れを取り入れた新しい教育	
学習方法	系統学習型	デザイン思考型 ①プロジェクト・ベース学習 ②プロブレム・ベース学習 ③デザイン・ベース学習	
教育の目的	知識の習得	問題解決能力の習得	
教科の関係	各教科が独立	複数の教科を俯瞰的に学習	
教育の主体	教師	学習者	
学習モデル	暗記重視	プロジェクト学習型	
教育が目指す人間像	社会を保守できる人間	社会を変革できる人間	
学ぶもの	「文系」は人文を「理系」は理工工を学ぶ	すべての人がSTEM(科学・技術・工学・数学)を学ぶ	すべての人がSTEM+A(アート)を学ぶ
重視するもの	機能性・論理を重視	人間性・直感も重視	
適合する社会のタイプ	工業社会(Society 3.0)	情報社会(Society 4.0)	超スマート社会(Society 5.0)

■ 従来型の教育とSTEAM教育の比較
 出典：「世界を変えるSTEAM人材 シリコンバレー『デザイン思考』の核心」を参考に筆者作成

4. むすびにかえて

科学技術の目覚ましい発展を遂げる現代は、かつて無いほど予測不可能な変革期に直面し、教育を取り巻く環境も激変しています。その中で、日本のように出生率が低く、高齢化が激しい先進国において、超スマート社会を支える人財の育成が急務であることは、誰の目にも明らかです。

高い付加価値を生み出す「人財5.0」の活躍は、国の経済力や国際競争力にも影響していきます。今後、日本においてSTEAM教育の必要性が様々な場で議論され、多くの教育機関や企業などで実践されていくことを期待しています。

次のレポートでは、茨城県内外におけるSTEAM教育の現場を直接取材し、STEAM教育の未来について考えていきたいと思います。

参考文献など

- ・内閣府「科学技術基本計画」(第5期)、2016年
- ・文部科学省「新高等学校学習指導要領について」2018年
- ・文部科学省「新学習指導要領の趣旨の実現とSTEAM教育についてー『総合的な探究の時間』と『理数探究』を中心にー」2019年
- ・文部科学省「Society 5.0 に向けた人材育成 ～社会が変わる、学びが変わる～」2016年
- ・経済産業省「『未来の教室』とEdTech研究会 第1次提言『50センチ革命×越境×試行錯誤』『STEAM(S)×個別最適化』『学びの生産性』」2016年
- ・ヤング吉原麻里子、木島里江「世界を変えるSTEAM人材 シリコンバレー『デザイン思考』の核心」朝日新聞出版、2019年
- ・標葉靖子「オバマ政権以降における米国STEM教育関連予算の変化」『科学技術コミュニケーション』第23号、2018年
- ・胸組虎胤「STEM教育とSTEAM教育ー歴史、定義、学問分野統合ー」『鳴門教育大学研究紀要』第34巻、2019年
- ・新井健一「これまでのSTEM教育と今後の展望」『STEM教育研究』Vol.1、2018年
- ・国立教育政策研究所「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究 研究報告書2～諸外国の教育課程と学習活動～」2016年
- ・「先端教育」創刊準備号、学校法人先端教育機構出版部、2019年
- ・「STEAM Education」HP(<https://steamedu.com/>)