

# 「未来の教室」とEdTech 研究会 第1次提言(案)

資料2

(2018年6月4日時点版)

## 目次

### 1. 変わりゆく世界と、日本の課題

1-1. 変わりゆく世界: 変化・複雑性・相互依存、そして第4次産業革命、というチャンス

1-2. 日本の課題: 「創造的な課題発見・解決力」(チェンジ・メイカーの資質)

- (1) 日本がイノベーションに溢れる「課題解決先進国」であるために
- (2) 激変の時代に一人一人が「自由」を手にするために
- (3) 「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」と、日本の教育

### 2. 「未来の教室」(2030年代の「普通の教室」)をどうイメージするか

2-1. 海外の動向: EdTech を活用した、STEM/STEAM 教育と個別最適化教育

- (1) STEM/STEAM 教育を通じた「創造的な課題発見・解決力」の開発
- (2) 教科教育の個別最適化の進展

2-2. 「今」を前提としない「未来の教室」の可能性(幼児教育からリカレント教育まで)

- (1) 「学習者」を中心に、EdTech が民間教育/公教育/産業/研究を繋げる「学びの社会システム」
- (2) 様々な「教室空間」と「先生」、様々な「STEAM 学習プログラム」と「教科学習プログラム」

2-3. 期待される具体的変化(教育実践者・産業人・学生とのワークショップ等から抽出された仮説)

- (1) 「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」は、幼児期から始まる。
- (2) 誰もがどこに居ても何歳でも「ワクワク」(遊び、不思議、一流、先端、社会課題)に出会える。
- (3) 学習者が「自分に最適な、世界水準のプログラム」と「自分に合う先生」を幅広く選べる。
- (4) 学びとは、常識や通説やルール、教科書やニュースへの「挑戦」を意味するようになる。
- (5) 「STEAM(S)学習」に時間をかけ、文理横断の知と行動で社会課題・生活課題に試行錯誤する。
- (6) 「教科学習」は個別最適化され、「もっと短時間で効率化された学び方」という選択肢が生まれる。
- (7) 「学力」「教科」「学年」「時間数」「単位」「卒業」等の概念は変化、または希釈化されていく。
- (8) 「先生」の役割は多様化する(教える先生、教えずに「探究の補助線」を引く先生、寄り添う先生)
- (9) EdTech が「教室を科学」し、教室は「学びの生産性」を常にカイゼンする Class Lab になる。
- (10) 社会とシームレスな「小さな学校」に(研究者・民間教育・企業/NPO と協働、企業 CSV が集中)

### 3. 「未来の教室」実証事業等を通じて、更に検討すべきこと

- (1) EdTech の開発・実証(民間教育と公教育の連携)
- (2) EdTech の導入・活用に必要な「インフラ」整備(公教育)
- (3) 社会とシームレスな教育現場づくり(産業界と教育界の連携)
- (4) 教育現場のシステム改革(民間教育と公教育)
- (5) 学び方を規定する「大学入試・高等教育・働き方」の未来

### 4. おわりに: 第2次提言に向けて

# 1. 変わりゆく世界、日本の課題

## 1-1. 変わりゆく世界:変化・複雑性・相互依存、そして第4次産業革命、というチャンス

未来社会は予測不可能性が加速度的に高まり、少なくとも現在の延長線上にはない。

今から15年前、2003年の段階でOECDが「キー・コンピテンシー」を示した際に前提としたのは「変化・複雑性・相互依存」に特徴付けられる世界であったが、今日でもこの視点は有効である。加えて第4次産業革命が進展し、人間はAI(人工知能)やロボットと共存して使いこなし、社会・経済全体の「データ駆動型社会」への変化の中、人知のみでは対処不能な複雑事象にアプローチできる可能性が高まっている。世界的には「業種の境界線」の消滅、つまりConnected Industries化が本格的に進み、タテ割りの中からは生まれ得ないサービスが次々に生まれるビジネス生態系に向かう途上であり、Disruptive Innovation(破壊的イノベーション)という単語が、産業全体を覆うポジティブなキーワードになっている。

こうした中、マサチューセッツ工科大学のアンドリュー・マカフィーは、「20世紀に私たちがつくってきた経済には、ほどほどに訓練された働き手が大量に必要であり、彼らは読み書きができ、簡単な指示に従うことができれば良かった。しかし、比較的lowレベルのホワイトカラーの仕事は、ごく近いうちに自動化されるであろう。中間所得層はまさに脅威に直面している」と指摘する。

しかし、このことを「脅威」と考えるか「チャンス」と考えるかは、捉え方次第である。

ここでは、誰もが、「世の中の歯車」としての労働から解放され、誰もが、小さなことであっても「価値」を創り出し、そこに対価を得て生活してゆく可能性が広がる「チャンス」と捉えたい。

今日でも、およそ世の中に存在する全ての仕事は、どんな単純作業であれ、何らかの「社会課題・生活課題の解決」を対価として存在しているはずだが、これからは、そこで対価を得て働く誰もが、その向き合う課題の大小や種類は問わず、「与えられた作業をこなす」ことではなく「何らか新しい価値を創り出す(=アントレプレナーシップ(Entrepreneurship)を発揮する)」ようになる。つまり、イノベーションやカイゼンと呼びうることに取り組むようになるのではないか。

Disruptive(破壊的)なイノベーションも、小さいながら目を見張るカイゼンも、小さな気づきを小さな一歩に変える「50センチ革命」から始まる。そして、あらゆる社会課題・生活課題に複雑性や相互依存性が増す中、様々な産業分野・技術分野・学問分野を「越境」し、頼れる地図もなく、ゴールすらも揺れ動く中で、膨大なデータとAIを味方にしながら、問題を俯瞰して構造やシステムを把握し、分野横断の知を総動員した「試行錯誤」を繰り返す。その過程では堅牢な全体設計なしにまず始める(アジャイル型開発)、異なる知識・技能や価値観を持つ人達が互いを認め合い、越境し、試行錯誤する(オープン・イノベーション)など自由でダイナミックなコミュニケーションをする。こうした力を一言で言うなら「創造的な課題発見・解決力(チェンジ・メイカーの資質)」と言えるのではないか。

日本の教育が、全ての人にこうした力を育む機会になるのなら、それは素敵なことではないだろうか。

学びは、「学習者による選択」を大事にし、より総合的に、より社会的に、より実践的に、より創造的に、より協働的に、より個別最適に、より自由に、と変化し、学ぶことが「何かの準備」ではなく、「学ぶ≡未来を創る≡働く≡生きる」という位置づけに変化していくなら、とてもワクワクすることではないか。

1 こうした観点から、この第1次提言では、2030年代には「日本中の当たり前」になってほしい、  
2 「今」を前提としない学びの社会システム「未来の教室」のアイデアと、今後実証・検討していくべきポ  
3 ントについて、本研究会としての最初の問題提起をしたい。

## 4 5 1-2. 日本の課題:「創造的な課題発見・解決力」

### 6 (1) 日本がイノベーションに溢れる「課題解決先進国」であるために

7 超高齢社会に突入し、抜本的な社会システム転換の必要に迫られている我が国は、自らを「課題  
8 先進国」と呼ぶことが多い。しかし我々は「課題“解決”先進国」と胸を張れる状態にあるだろうか。

9 例えば、この「超高齢社会」という課題は、先人の知恵や他国の成功事例を活用しがたい未知の  
10 領域であり、国家レベル・地域レベルの社会システムの抜本的な再デザインと、高齢者が消費の中  
11 心となる社会に対応した業種横断のサービス・イノベーションが必要である。しかし、政治・行政セク  
12 ターによる新たな社会システム設計も、産業・NPO セクターによる新たな高齢者サービスのデザイン  
13 も順調とは言いがたい。我が国の行政組織・産業界・市民社会にとって、「今までの前提や常識」を  
14 疑い、「(表面に見える課題の裏にある)本質的な課題」を直視し、様々な産業分野・技術分野・学問  
15 分野を越境した解決策を自由にデザインすることは、得意ではない動作であろう。

16 一方、超高齢化で社会保障負担が増す社会を支えるためには、産業が稼ぐ力つまり「高い生産  
17 性」を有している必要であるが、我が国産業には「低生産性」という大きな課題がある。日本の労働  
18 生産性は同じ OECD 加盟先進国と比べて低位な状態にある。時間当たりの労働生産性(就業1時  
19 間当たりの付加価値)は、OECD 諸国平均を下回り(35カ国中の20位)、先進7カ国(G7)でも最下  
20 位が続いており、特にサービス産業分野に付加価値向上や無駄の解消に向けたイノベーションやカ  
21 イゼンの余地が大きい。政府が「生産性向上国民運動」を掲げて大規模な政策出動を始めたのは、  
22 現状が「日本中のサービス産業で、日々カイゼンやイノベーションが自然と湧き起こる」状態にはな  
23 いからである。

24 一般的に、「課題解決」という行為には、「課題を課題だと感じる」「自分でなんとかしようかと手を付  
25 ける」「課題の本質にたどりつく」「協力して様々な知恵を集め、仮説を作り、行動し、検証する」等を  
26 繰り返す終わりなきプロセスである。まさしく「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」の繰り返しだが、こ  
27 れは少数のリーダーだけではなく、これからは誰もが行う基本動作になるのではないか。我が国では、  
28 「リーダーが指示をし、フォロワーは従う」というリーダーシップ観がいまだに根強いが、社会や組織  
29 に属する一人一人が「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」を簡単にやるようにならない限り、ますま  
30 す複雑化する社会課題・生活課題の解決は難しくなるはずである。

### 31 32 (2) 激変の時代に一人一人が「自由」を手にするには

33 また、「変化・複雑性・相互依存」「第四次産業革命」に特徴付けられる未来社会において、個人  
34 が「自由」(責任を伴う自由)を手に入れ、幸せに生きられるような社会を構築するには、「決められた  
35 ことを決められたとおりにやる力(今の社会からの要求に応える力)」以上に、「自分(たち)なりの問  
36 いを、自分(たち)なりのやり方で、自分(たち)なりの答えにたどり着く探究をする力(新しい社会経  
37 済システムや生活環境を創り出す力)」と「各人の自由を互いに承認し合う感性(自由の相互承認の  
38 感度)」が重要になっている。

1 一人一人が自分自身に責任を持ち、ありたい姿で幸せに生きるためには、「変化・複雑性・相互依  
2 存」の社会の構造やシステムを理解し、他人の自由を相互に承認し合い(自由の相互承認)、自分  
3 自身と他者の違いを前提に共存できるスペースを主体的に創り出す努力が必要になる。

4 社会がフラット化し、誰もが世の中に影響を与えようになる一方で、「幸せ」のありようが多様  
5 化し、誰かが保証してくれるわけではない社会において、「生きたいように、満足して生きる」ため  
6 には、「50センチ革命」から始まる「創造的な課題発見・解決力」を誰もが身に付け、誰もが大小様々  
7 のチェンジ・メイカーとして育つ必要が増していくのではないか。

### 9 (3) 「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」と、日本の教育

10 「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」の力を、もう少し細かく捉えると、どんなコンピテンシーのかた  
11 まりになるだろうか。

12 「50センチ革命」を起こすには、自己効力感、共感力、圧倒的な当事者意識、課題発見力、挑戦  
13 する力等が必要であり、「越境」するには、多様性の受容力、コラボレーション、様々な分野の話題を  
14 理解できる基礎学力等が必要となり、「試行錯誤」で結果を出すには、遊び心、創造性、巻き込む  
15 力、対話力、リフレクション(省察)、失敗からの回復力等が必要になるであろう。

16 しかし、こうした一つ一つのコンピテンシーをきれいに揃える「満点主義」の教育を目指すのは意図  
17 するところではない。仮に、実在するチェンジ・メイカー達のコンピテンシーを調べても、きっと「極端  
18 な凸凹」が目立つ人々も少なくないはずである。重要なことは、こうしたコンピテンシーをイメージとし  
19 ながら、日本の教育の今後を考えることである。

20 今の学びは、「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」を誘発できるか。

21 教育実践者・産業人・学生とのワークショップの議論での共通認識は、「(今の学び)が過去の経  
22 済・社会の発展と安定を支えた様々な「強み」を今も有していることは改めて指摘するまでもない  
23 が、)幼児教育からリカレント教育まで、また公教育・民間教育の別を問わず、「50センチ革命」「越  
24 境」「試行錯誤」を繰り返す創造的な課題発見・解決力を育む機会には乏しく、学ぶべき内容を減ら  
25 されず「学びの生産性」も高まらない現状では、こうしたことに重きを置く余裕も生まれえない、というも  
26 のであった。

27 以下に、ワークショップの議論の中で示された主な課題・ポイントを示す。

#### 29 「なぜ学ぶか、どう生きたいのかはさておき、まず勉強」

30 学習者自身の WILL(やりたいこと・志)が置き去りにされたまま、CAN(できること)と MUST(やるべ  
31 きこと)を教わる中で、多くの小・中・高校生、さらには大学生も「なぜ勉強しなければいけないのか」  
32 を理解できないまま大人になり、リカレント教育の対象である社会人も「なぜ、今さら勉強しなければ  
33 いけないのか」と考える層が多い。つまり、日本人の多くは、小さい頃から学校や塾に通い、これほ  
34 ど「勉強」に時間を費やしながらも、「なぜ学ぶか」を理解しないまま一生を過ごしているのではない  
35 か。

#### 37 「浅く広く基礎を固めてから、応用に向かう」

38 多くの児童・生徒は勉強する意味が分からないまま、自ら探究することもないまま、「浅く広く基礎  
39 を固める」勉強の繰り返しに時間をかける。しかし、最初から「応用問題」としての社会課題・生活課  
40 題に向き合い、それを探究する中で、必要に駆られて「逆引き」で初等・中等・高等教育の単元や教  
41 科に戻る学びは一般的ではない。また、与えられた教材を「こなす」習慣は、「自分で選ぶ」「間違え

1 たら選び直す」という、自立した人間に必要な基本動作を育むことをも阻害してしまっていないだろう  
2 か。

### 3 4 「知識を、問いを疑うこと」に重きが置かれない

5 「知識そのものを批判的に捉える批判的思考」(常識や通説、教科書の情報、メディアで流れるニ  
6 ュース情報等を疑うこと等)や、「(与えられた)問いそのものを疑う」訓練(国際バカロレアの Theory  
7 of Knowledge に値するような訓練)が欠けており、チェンジ・メイカーの大事な素養を養う機会は少な  
8 い。

9 PBL(プロジェクト型学習)は、質にもバラツキがあり、「先生のシナリオありき」であったり、単なる  
10 体験やプレゼンの演出等に重きがあったりしがちではないだろうか。企業研修等のリカレント教育の  
11 場面でも、会社員達が複雑な社会課題の解決等を題材にして、既存のビジネスモデルの再検討や  
12 新規ビジネスの着想を考えるプログラムは極めて稀である。

### 13 14 「秩序やルール」は作り上げるものではなく適合するもの(「学校」的価値観への適合)

15 学校における「特別活動(学級会等)」「総合学習」の時間を活用してチェンジ・メイカーの資質を養  
16 う優れたケースは一部に存在するが、全体的には集団の秩序や社会の常識に対して「疑問を感じ  
17 て、変えにいく」ことではなく「自分を合わせる」ことが重視される。「学校」的価値観は、企業研修等  
18 のリカレント教育についても垣間見られる。「時間割があり、座学で講話を聞き、確認テストがある」  
19 ものはあるが、本質的な課題解決を題材にしたリカレント教育は一般的ではない。

### 20 21 学習者中心に見た、「学びの生産性」という視点

22 「学びの生産性」(学習者が得る能力の価値/学校や塾に費やす労力の総計)を高める視点は強  
23 くなく、むしろそうしたコンセプトそのものが忌避されがち傾向にあるとの指摘が多かった。ワークシ  
24 ョップに参加した現役の中高生達の「学校は午前中だけでいい。午後の授業はどうせ寝てしまうの  
25 なら、その時間は自分のプロジェクトに使いたい。試験は後でノートのコピーがあればなんとかなる  
26 し。」といった趣旨の声が象徴的だが、「働き方改革」で無駄な作業を削って創造的な活動に時間を  
27 充て、最小の時間で最大の成果を挙げる努力をするのと同様の、「学び方改革」の余地が大きい  
28 ではないか。

29 学習者の興味関心・理解度・学習スタイルの多様性は重視されない「画一型」「一斉型」の授業で  
30 「吹きこぼれ」も「落ちこぼれ」も大量発生する点、学ぶべきとされる事柄が多すぎて「試行錯誤」する  
31 余裕がない点、学習者の「目的」に対応しない自己目的化した「手段」(問題量はこなすが、一人一  
32 人異なる弱点の克服に結びつかない宿題等)に溢れている点、学校が「大きな学校」(強い自前主  
33 義、重い教員負担)のみまで EdTech や外部協力者の活用が不足している点、などが課題である。

## 34 35 36 2. 「未来の教室」(2030年代の「普通の教室」)をどうイメージするか

### 37 2-1. 海外の動向:EdTech を活用した STEM/STEAM 教育と教育個別最適化教育

38 (米国・中国・オランダ・イスラエル・シンガポールの事例から)

39  
40 では、世界の主要経済国では、どのような問題意識で教育改革が進められているのだろうか。実  
41 は、1. に述べた日本の教育の課題と大差ない課題を抱えており、その解決に取り組んでいるという

1 のが実態ではないか。例えば「イノベーション大国」たる米国を一例として取り上げてみても、以下の  
2 ような「主流の教育」が抱える問題に対する課題意識が見てとれる。

3  
4 「教育改革の度に学ぶ量が増える中で、先生が講義で生徒に知識を授ける(詰め込み)」  
5 「カリキュラムを終える時間がない中、好奇心は授業の邪魔(批判的思考力が育ちづらい)」  
6 「生徒は知識の理解と再現に努め、試験により定量的に評価される(認知能力への偏重)」  
7

8 さらに、米国元国防長官のロバート・ゲイツ氏の「人生で最も大切な経験の一つは失敗なのに、今日  
9 の最も優秀な若者達は、失敗への準備ができていない」という指摘は、GRIT(失敗にめげず、やり抜く  
10 力)のような非認知能力の醸成機会を失っている現在の教育の課題を指摘している。その他の国々  
11 でも、各国における「主流の教育」について、我が国と似たり寄ったりの課題を認識しつつ、学習者の  
12 主体性を重んじ個別最適化された新しい学び方(Learning over Education)を推進しているのではな  
13 いか。

14 EdTech をフル活用した「STEM/STEAM 学習」と「個別最適化された教科学習」で、必要な知識をた  
15 ぐり寄せながら、GRIT 等の非認知能力を磨き、創造的な課題発見・解決に取り組む傾向があるので  
16 はないか。テクノロジーを活用した革新的な教育技法である EdTech がプロジェクト・ベースで試行錯  
17 誤と教科横断・文理融合の思考を鍛える「STEM/STEAM 学習」を容易にする効果をもたらすととも  
18 に、オンライン講義動画(MOOCs)やアルゴリズムを活用して「個別最適化(個人の興味関心・理解  
19 度・知的な特性・学習スタイル等に応じたプログラムの提供)」された学習を可能にしている。以下、各  
20 国における動向を簡単にまとめる。

#### 21 22 (1) STEM/STEAM 教育を通じた「創造的な課題発見・解決力」の開発

23 米国、中国、オランダ、イスラエル、シンガポールを例に取り上げるが、現実の社会課題・生活課題  
24 を対象に、文理融合・教科横断の知識やプログラミングや3D プリンター等のツールを活用しつつ、  
25 試行錯誤を繰り返す「STEM/STEAM 学習」を通じて、創造的な課題発見・解決力を磨くことが、幼児  
26 教育からリカレント教育まで重視されている傾向があると言えるのではないかと。

##### 27 28 ① 米国:STEM 教育振興と STEAM への進化、映画「Most Likely to Succeed」に見る世界

- 29 ・ 国の未来の競争力低下への懸念や高等技術を用いる職種の適任者の不足等への懸念から、オ  
30 バマ政権では STEM 教育が 2011 年の一般教書演説に位置づけられるなど国家戦略として位置  
31 づけられた。STEAM は、STEM に Art(デザイン・人文・社会等)が加わり、さらに総合化された手  
32 法として広がりを見せている。
- 33 ・ 米国の教育改革の今を描く映画「Most Likely to Succeed」の舞台となったカリフォルニア州のチ  
34 ャーター・スクールの High Tech High も、教科横断型の STEAM でライフ・スキルを育む事例と言  
35 えよう。「家を建てるのもプロジェクト。学校を建てるのもプロジェクト。映画や本を作るのもプロジ  
36 ェクト。社会に出ると、観察、考察、記録、結果の発表のサイクルで何かを作り出すのです」という  
37 代表の言葉が象徴するように、批判的思考力や課題解決能力、コラボレーション能力、創造性、  
38 失敗から学ぶマインド、やり抜く力等の非認知能力と、知識を活用して何かを創るスキル、を重視  
39 している。
- 40 ・ 企業や研究所が提供する STEAM プログラムが多数生まれており、例えば、①ある小惑星からサ  
41 ンプルを持ち帰ることをミッションとした宇宙探査機 OSIRIS-Rex のミニモデルを NASA チームと

1 一緒に設計するプログラム(NASA 提供)、②地域での風力発電量を調査し、風力発電用のター  
2 ビン翼に重要な変数を確認してデザインし3D プリンターでオリジナルミニ風車を作成するプログ  
3 ラム(xyzprinting 社提供)、③ハッカーからの攻撃に耐えられる「あなただけが開け方を知ってい  
4 る箱」をつくる HACK A BOX プログラム(ボーイング社提供)等がある。

## 6 ② 中国:「中国製造 2025」を支える STEM 教育の強化

- 7 • 「中国製造 2025」においてバイオテクノロジー・次世代情報技術・新素材・新モビリティ・デジタル  
8 クリエイティブ産業を重点分野とし、AI の発展を国家級戦略として進め、自動運転や無人飛行機  
9 等の目標も設定した中国は、質の高いイノベーション人材の輩出に向けて、オバマ政権時の米国  
10 同様、STEM 教育を中心に据えた新しい学び方の早期普及を国家戦略として明確にしている。
- 11 • 2016 年に国務院教育部が「教育信息化5カ年計画」に科目横断学習(STEM 教育)を促進する方  
12 針を発表し、2017 年の「義務教育小学校科学課程基準」改訂時に STEM 教育を義務教育課程  
13 内に盛り込み、教育部直下の中国教育科学研究院 STEM 教育研究センターは『2017 中国  
14 STEM 教育白書』の中でも中国における STEM 教育の課題を厳しく指摘した上で 2029 年までの  
15 解決策を提言した。その内容は、①STEM 教育を質の高いイノベーション人材の育成という国家  
16 戦略に統合し、②科目横断で教育段階一貫の課程群を設計し、③STEM 教員育成のプラットフ  
17 ォームを構築し、④STEM 課程基準とカリキュラムと評価体系を設計し、⑤「政府主導、企業運営、  
18 学校実施」の STEM 教育モデルを検討し、⑥STEM 教育の成功事例を横展開する、などの明確  
19 な方向性となっている。
- 20 • 江蘇省や上海市や深圳市等において、先進的な取組がスピード感をもって進んでいる。全国教  
21 育総合改革試験地域である上海市では「STEM+(プラス)教育研究センター」を発足させて96校  
22 での実証授業や教員研修を実施している。江蘇省や上海市では「PM2.5」「干魃」「橋の崩落」等  
23 の中国国内のリアルな社会課題を文理横断の知を総動員して解決する様々なプログラムや、美  
24 術と数学・科学・技術を連結させたファブラーニングのプログラム等が開発され、深圳市では  
25 Huawei や Tencent 等のテクノロジー企業群が提供するリソースを用いて、工業や IT にとっての  
26 現実の課題に向き合い、アイデアを形にすることを重視するイノベーション教育(創客教育)が展  
27 開されている。

## 29 ③ オランダ:イェナプラン校「ワールド・オリエンテーション」に見る「文理融合」

- 30 • 「教育の自由」の理念の下、各学校が独自に特色ある教育を実施しやすいオランダには多様な  
31 教育が存在するが、例えば「イェナプラン」のプログラムを採用する学校では、理科・社会科は教  
32 科の区別がなく、現実の社会課題や身の回りの生活課題を題材に考える総合学習(「ワールド・  
33 オリエンテーション」)として展開され、「文理融合」の思考方法が身に付くように設計されている。
- 34 • テーマは7つの『経験領域』と『時間』『空間』を取り上げるものであり、7つの経験領域は例えば、  
35 ①作ることと使うこと(労働、消費、持続可能性)、②環境と地形(人や動植物の棲息する地球・宇  
36 宙環境)、③巡る1年(お祝いや催し、学校行事)、④技術(建設、機械と道具、原料とエネルギー)、  
37 ⑤コミュニケーション(他人と、自然と、他国の人と)、⑥共に生きる(社会への帰属等)、⑦私  
38 の人生。理科・社会に限らず、国語、算数、などの基礎科目の中でもテーマを織り込むことが可能  
39 になり、音楽、演劇、地理、コンピューター検索、英語学習等にも派生して学習することができる。  
40 これにより、子供達は学校生活の中に意味を見出し、総合的な学習をすることとなる。

1 ④ イスラエル: 幼児教育・義務教育・兵役の各段階に見られる「STEM 重視」

- 2 ・ 周辺諸国との高い緊張関係の中、STEM 教育を通じた優秀な人材育成に注力している。
- 3 ・ 幼少時から科学に対する気付きや興味や意欲を育て、サイエンスへの自然な入り口を自然につ
- 4 くる STEM 教育に重点が置かれ、例えば米ロッキードマーティン社の支援を受ける「科学技術幼
- 5 稚園 (Science and Technology Kindergarten)」では、年間 300 時間の STEM 教育で自然・ロボッ
- 6 ト・コンピューター・宇宙等のテーマに触れて「不思議に思う」「興味を持つ」場がデザインされてい
- 7 る。
- 8 ・ 義務教育以降も生徒の関心や学ぶ意欲が重視され、「大胆さ」「問い続ける姿勢」を大事にしつつ
- 9 自然や生活やテクノロジー(ローテク)の仕組みの理解を重視した STEM 教育を進める小学校、
- 10 ロボットやサイバー技術等の様々な分野で世界レベルのコンペティションを総なめする異能を輩
- 11 出する中高一貫校などもある。さらに、兵役(最低で男性3年・女性2年) プロセスも STEM 人材
- 12 育成の場であり、例えば徴兵時に知能指数・リーダーシップ・プログラミング能力等の観点から各
- 13 部隊に配属されることから、選抜された精鋭部隊の出身者が、兵役後に高度なプログラミング技
- 14 術を用いた起業で成功するケースも多い。

16 ⑤ シンガポール: 社会課題解決に長けた「AI 人材」の育成、エリート「非認知能力」強化

- 17 ・ 国として重要産業を明確に定義し、AI(人工知能)分野や、製薬・バイオ産業、航空産業、化学産
- 18 業、半導体、産業用 IoT やロボット工学分野を成長産業分野として位置づけるターゲット産業政
- 19 策を推進する中、社会課題解決能力に長けた AI 人材の育成を重視している。複数の政府機関
- 20 が共同で AI 教科プログラム「AI Singapore」を立ち上げ、AI 人材育成を推進している。
- 21 ・ また、全国統一の中学入試の上位 10%に対して、トップ校における中高一貫プログラムを提供
- 22 し、高校受験のない時間的な余裕が作り出された学校生活の中で、創造性・クリティカル思考・知
- 23 的好奇心のほか、非認知能力やリーダーシップ等を強化するプログラムを実施するなど、従来の
- 24 カリキュラムや試験制度を取り払った教育を実施している。

26 (2) 教科教育の個別最適化の進展

27 EdTech の発展は、学習の個別最適化(アダプティブ・ラーニング)を容易にし、デジタルに蓄積さ

28 れる大量の学習履歴データが個別最適化の精度を高めていくため、人それぞれ異なる「学びやす

29 い学び方」を可能にし、教科学習を通じた知識の習得が圧倒的に生産的になる。また、「誰でも、ど

30 こに居ても、いつでも」良質な教育コンテンツにアクセスできることが、教育の機会均等にも資する

31 効果を生んでいる。

32 オンライン講義動画(MOOCs)は誰でもどこにいても一流の講師の良い講義にアクセスできる機

33 会均等を実現し、アルゴリズムやAI(人工知能)は確認テストの結果を基に「この人はどの単元が

34 理解できていないか」を探し当て、必要な単元の復習へと促してくれる。また、マッチング機能によ

35 り、学習者が求める学びに適した講師やアドバイザーとの出会いを容易にしている。さらに、個人

36 の学習履歴データ(ポートフォリオ)は学習者のモチベーション向上や個別最適化された学びの選

37 択を容易にする上、大学入試にも変化をもたらし始めており、今後はブロックチェーンの活用により

38 一層進化する可能性もある。

40 ① オランダ: EdTech で個別最適化された学習の一例(1日の3分の1は EdTech で自学自習)

- 1 国は必修教科、最終学年修了時の達成目標と総授業時間数を定めるが、細かい指導方法の基  
2 準はなく「各教科にかける時間数」は各校が決める。学校や教員は教材を自由に開発・選択す  
3 る。
- 4 例えば、スティーブ・ジョブズ・スクール校では、1日の3分の1の時間を自習スペースでの iPad 上  
5 で EdTech を活用した「算数」や「言語」の自習に充て、年齢にとらわれず自分の関心や理解度に  
6 合った学習をする。「年齢別の到達度概念」を排し、学校・保護者・生徒の協力で個別のプログラ  
7 ムが毎週末に生まれ、先生はスケジュール管理用のアプリで学校・学校外・家庭内問わず全ての  
8 学習の進捗状況を一括管理する。生徒達は自分の進捗や関心に沿って授業を選び、学び続  
9 ける。
- 10 イエナプラン校では、子どもが『静かに』黙考する時間の十分な確保を重要視し、「ブロックアワ  
11 ー」と呼ばれる個別学習の時間を設け、一人で静かに学ぶ環境を尊重し確保している。学校によ  
12 ってはこの時間にタブレットに向き合っ個別化された学習プログラムで自習する場合もあれば、  
13 紙教材を使う場合もある。子どもたちが、分からないことがあるときに他の子どもに聞くことで解決  
14 してしまうのではなく、あきらめずに問いに向き合い考え続ける態度を養うことを狙っている。

## 16 ② アメリカ:EdTech の活用についての明確な国家指針と、AI を活用した徹底した学習個別化の事 17 例

- 18 オバマ政権時代、教育省から学校ブロードバンド推進の政策方針(ConnectED Initiative)、  
19 EdTech 活用の政策方針(National Education Technology Plan)や EdTech 開発者向けのガイドラ  
20 イン(EdTech Developer's Guide)が次々に発表され、様々な実験的プロジェクトも誕生している。
- 21 「次世代の初等教育」を謳い、EdTech を活用したアダプティブ学習に特化した学校である Alt  
22 School(元 Google 社員が創設、マーク・ザッカーバーグ氏も出資)では、学校を丸ごと EdTech 化  
23 することで、「徹底した学習の個別化(Personalized learning)」という教育体制をとっている。Alt  
24 School には「学年」の概念がない。異年齢で 25 人程度のクラス構成で、生徒それぞれの興味・  
25 関心や強み・弱みに応じた個別プログラムを提供し、例えば「英語は3年レベルだが数学は5年レ  
26 ベル」という学力の生徒に対してその得意不得意に合わせた学習を可能にしている。日々、デジ  
27 タルツールを用いて学習することを通じて個々の学習ログを収集し、得られたデータを人工知能  
28 で解析することでこれが可能になっている。

## 31 2-2. 「今」を前提としない「未来の教室」の可能性(幼児教育からリカレント教育まで)

32 日本社会の個性や強みを伸ばしながらも世界と同期された社会を創ることが必要な中、教育のあり  
33 方は、「世界の動き」、特に自国の産業の競争相手の動きは特にベンチマークして考えるべきである。  
34 また、学び方は多様であることを意識する上でも、我が国で目指すべき「未来の教室」という選択肢を、  
35 こうした海外事例も意識しつつ考えていきたい。

### 37 (1)「学習者」を中心に、EdTech が民間教育/公教育/産業/研究を繋げる「学びの社会システム」

38 ここで考えたい「未来の教室」とは、今を前提としない「学びの社会システム」である。

39 全ての学習者が「創造的な課題発見・解決力」(チェンジ・メイカーの資質)、つまり「50センチ革  
40 命」「越境」「試行錯誤」の力を育成するために、社会の必要なリソースを総動員する、民間教育(学  
41 習塾、通信教育、習い事、家庭教師、企業研修施設等)や公教育(学校教育)の「教室空間」だけを

1 指すものではなく、学習者が必要な学びを手に入れることができる社会課題・生活課題の現場や地  
2 域の学習支援の現場等も含めた「様々な教室空間」や、研究者や産業人材やNPO人材等の「様々  
3 な先生」や「様々な学習プログラム」がEdTechを通じてつながる社会システムである。

4 学習方法の多様性を正面から認め、EdTechを活用することで学習者(・保護者)が学習履歴をデ  
5 ジタルで保有し、「個別最適化された学習方法」を選び、教科ごとの境界線を壊し、時間数の壁を破  
6 り、モチベートされながら学ぶ環境がこれにより実現されており、「学びの生産性」が高められてい  
7 る。  
8

## 9 (2) 様々な「教室空間」と「先生」、様々な「STEAM 学習プログラム」と「教科学習プログラム」

10 学習者が一人一人異なる「興味・関心」「夢中になれること」を深掘りすることから始まり、自分の関  
11 心・学び方に合う教室空間・先生・STEAM プログラム・教科プログラムを選び取り、選び直す。

### 12 ① リアルな社会課題に取り組む「STEAM 学習」と、個別化・効率化された「教科学習」の好循環

13 「社会・生活・産業」と「教育」が融合し、「教科」と「教科」が融合する。つまり、先端科学や、身近  
14 な社会課題・生活課題に向かう研究者や産業人が何を考えているかを知り、自分が主役になっ  
15 て考える中で、英国数理社をはじめとする教科知識を自然と総動員することになる仕掛けができ  
16 ている。

### 17 ② 「学び方(STEAMと教科)」の変化が、「先生」の役割や「教室空間」のデザインに変化をもたらす

18 仮に、学校での学習が、STEAM 学習で探究する時間と、個別に集中してタブレット等に向き合  
19 って行う教科学習をする時間に分かれる場合、先生の役割も、教室空間のデザインも大きく変わ  
20 る。

### 21 ③ 様々な「教室空間」も「先生」も全てつながる(公教育・民間教育の融合、幼保小中高大の接続)

22 公教育の中に民間教育(塾・通信教育等)のコンテンツが更に導入され、学校の先生と塾の先  
23 生等も連携し、学習者が保有する幼児期からの学びや育ちのデータを参考に、生徒の特質を理  
24 解して個別最適化された学習を提供することに向けて協働できる。  
25

## 26 2-3. 期待される変化:教育者・産業人・学生とのワークショップ等から抽出された「10の仮説」

### 27 (1) 「50センチ革命」「越境」「試行錯誤」は、幼児期から始まる。

- 28 • 「非認知能力」「社会情緒的コンピテンシー」とされる自己認識・自己管理・社会意識・対人関係ス  
29 キル・責任ある意思決定の力は、幼児期から意識的に形成されるべきものである。さらに、この  
30 時期に個に応じた、主体的な遊びや日常生活を通じて、語彙(自己認識、気持ちを表す言葉)、  
31 数理認識(数、サビタイジング、図形の合成分解、位置、空間等)、運動、多様性への寛容性が育  
32 まれ、知性の扉が多方面に開かれ、学校教育段階で認知能力が開花させる極めて重要な土台  
33 を築く幼児教育のプログラムが様々な提供され、全ての幼児がこうした環境でのびのびと育つよ  
34 うになる。  
35
- 36 • 幼い頃から遊びに没頭し、様々な事象に触れ、五感で感じる「強い原体験」とアクションを積み重  
37 ね、小さな興味・関心や意志の芽が出た時に、「もっと!」という気持ちが芽生える仕掛け、さらに  
38 シティズンシップ教育で「自分の今の生活の、身近な課題」を、集団を動かして具体的に起こし、  
39 自分の生活が今変わったことを体験するプログラムが、全国の保育所や幼稚園やこども園、そし  
40 て小学校以降の学校教育の教育課程の中でも当たり前展開されており、幼児期にこうした教  
41 育を受けた子供達が小学校に上がってから芽を摘まれてしまうことがなくなっている。

1  
2 (2) 誰もがどこに居ても何歳でも「ワクワク」(遊び、不思議、一流、先端、社会課題)に出会える。

- 3  
4  
5  
6  
7  
8  
9
- 幼児教育からリカレント教育まで一貫して必要なのが、無数のワクワク、つまり自然や社会の不思議や先端研究テーマに出会う機会があることである。見つけた課題の解決を考えて実行し、人に対して分かりやすく責任を持って正確に楽しく伝える経験によって自ら成長していくことができるが、全ての子どもがこうした機会に出会うには工夫が必要であり、例えば、最先端の研究テーマのフリーマーケットや、良いメンター・知恵袋のマッチングをオンラインで行うこと等で、アクセスできるようにする。

10 (3) 学習者が「自分に最適、世界水準のプログラム」と「自分に合う先生」を幅広く選べる。

- 11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23
- 世界の先進的な教育に常に触れられて、幅広い選択肢の中から自らが望む「学び」を選択・自己決定できる可能にする仕組みが確立されている。
  - 月曜から金曜まで、朝の8時半から午後3時まで「学校に居るのが当たり前」という常識が崩れるのではないか。学校に通う、フリースクールに通う、自宅で勉強する、または学校とフリースクールと自宅学習を組み合わせるケースや、複数の異なる学校に通うケースなど、学び方は今よりも多様になるのではないか。例えばプログラミングが好きなら、ひたすらプログラミングして仕事を切り拓く過程で、文理横断・教科横断の幅広い知をたくり寄せて深めていく機会を手にする。
  - 小さな「50センチ革命」から「甚だしい行動」へと導いてくれる、「きっとできるからもっとやってみなよ」(導きと支援)「こんな凄い人が居るから会ってみなよ」(多様な人々からの刺激と対話と賞賛)、逆に「そんなんじゃないよ」(厳しい指摘)といった声を掛けてくれる人へのアクセシビリティ(機会)が、どんな条件不利地に住んでいても、どんな家庭環境にあっても、圧倒的に増えている。

24 (4) 学びとは、常識や通説やルール、教科書やニュースへの「挑戦」を意味するようになる。

- 25  
26  
27  
28  
29  
30  
31
- STEAM 学習を通じて、(従来の一般的なプロジェクト型学習とは異なり)本物の社会課題・生活課題に向き合う中で、「先生の期待するシナリオどおり」の答えを出すのではなく、社会の「通説」、「常識」、「ルール」、「制度」、「教科書」や(新聞・テレビ・インターネット上の)「ニュース」等を鵜呑みにすることなく疑問を持ち、なぜこのように書かれているのだろうか、他に有効な考え方はないのだろうか、と挑戦する(Theory of Knowledge)力を身に付けられる STEAM 学習プログラムが普及している。

32 (5) 「STEAM(S)学習」に時間をかけ、文理横断の知と行動で社会課題・生活課題に試行錯誤する。

- 33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41
- 学習者の好奇心や情熱を喚起し、未来に向けて創造的な課題発見・解決力を育むプログラムとして日本発の STEAM 学習プログラムを確立すべきである。それはプロジェクト・ベースで、文理融合・教科横断・産学連携・地域社会との連携、現実の社会課題・生活課題に対して試行錯誤を通じてソリューションを模索し、科学的思考や感性や創造力を育むプログラムである。プログラミングやロボティクス、3D プリンターなどのスマート DIY ツールを用い、学問的研究の最先端や産業界の最先端を知ることからワクワクを喚起し、体験的・主体的・横断的に、一人一人の多様な発見・創造・発明を重視するものになる。
  - このとき、STEAM 学習の“A”がデザイン・芸術と狭く解されることなく、広く「人文・社会」として捉えられ、また末尾にもうひとつ“S”(身体性・スポーツ)を加えた STEAM(S)学習としてデザインされ

1 るべきである。学校における「総合学習」や「体育」や「部活動」は STEAM(S)学習プログラムの宝  
2 庫となる。運動部であれば「速く走る方法」や「相手に倒されなくなる強さを身につける方法」を考  
3 えるには理科や数学の知識をベースにスポーツ科学に入り込む必要があり、例えば商業高校の  
4 ビジネス部活で海外プロジェクトをつくる過程は社会科も理科も数学も英語も現代文も総動員し  
5 た、MBA よりも面白い学び方になる。部活動を「指導する先生の負担を軽減する」という視点だけ  
6 でなく、科学的に STEAM(S)化することによって「生徒の学びの入り口、宝庫」として考えられるよ  
7 うになる。

- 8 ・ 幼児教育からリカレント教育まで、物事・現象の本質を捉え、「課題発見」「仮説」「検証」「発表」の  
9 行動を起こし、当事者として自らが世界・周りの環境を動かすことができる・創ることができる・発  
10 見できる・変化を起こせるという経験を必ずするよう、プログラム化されているべきである。このと  
11 き、EdTech を駆使した社会課題解決の「問題集」や「辞典」のようなもの(知のナビゲーター)が登  
12 場し、探究を進める上で必須または有益な教科学習が分野横断的に紐づいていて(例えば学習  
13 指導要領のどこに準拠した、どの単元に紐づくのかが分かる)、教科書を基礎から順を追って学  
14 ばなくても、基礎学力自体も向上する、という仕掛けが生まれることが望ましい。このとき、  
15 EdTech がテキストマイニングや AI を活用して、体験を入り口にした勉強や、「知の越境」を容易  
16 にしている。これにより、学校の先生が「自分の担当する教科の授業にも役立つ」と思えるため、  
17 学校で STEAM 学習を行いやすくなるだろう。
- 18 ・ 例えば、産業教育の高校から汎用的な STEAM プログラムがたくさん生まれるのではないか。農  
19 業高校の施設や圃場は、食やバイオの勉強の場所になるであろう。農業高校の探究学習は、教  
20 科や教養に結び付けば STEAM 化できる。土壌も種も遺伝子も地理も気候もあり、道具としての  
21 AI もデータもあり、今後はドローンもロボットも衛星も出てくる。農業高校の施設や圃場を開放す  
22 ると、普通科高校や、小中学校、さらにリカレントでも使える STEAM 教育プログラムが生まれる  
23 かもしれない。商業高校や工業高校においても同様のことが可能ではないか。さらに、高等教育  
24 機関である高等専門学校では更にレベルの高い探究学習を提供し、高等専門学校で開発される  
25 STEAM プログラムを基に地域の小中学校や高校でも活用されるようなモデルも可能ではない  
26 か。
- 27 ・ 社会人のリカレント教育としては、Theory of Knowledge を活用した、オープン・イノベーションの場  
28 がたくさん作り出されている。例えば超高齢化社会に向けた介護イノベーション等の課題を特に  
29 取り上げた「リビング・ラボ」を活用し、共通の社会課題に異分野の社会人が協働して試行錯誤す  
30 る場はリカレント教育の場そのものであり、都会の社会人が地方に出向いて地域社会の課題解  
31 決を実際に行う PBL(プロジェクト学習)も同様に個人の成長につながるのではないか。

33 (6)「教科学習」は個別最適化され、「もっと短時間で効率化された学び方」という選択肢が生まれる。

- 34 ・ EdTech の力によって、基礎学力の習得に費やす時間に対する理解度の向上幅が大きくなり  
35 (つまり「学びの生産性」が上がり)、人によっては時間数が圧倒的に削減される可能性がある。  
36 子どもが午前中に勉強を終わらせて、午後は全部自由に探究を深めることに費やす環境を作る  
37 ことができたら理想的ではないか。

39 (7)「学力」「学年」「時間数」「出席日数」「単位」「卒業」等の概念が変化、または希釈化していく。

- 40 ・ 「学力」は「クラウド・ネイティブ」(クラウドにアクセスして大量の情報に容易に触れることが自然)  
41 な時代の意味が変わる。検索エンジンにかければ一瞬で見つかる知識を詳細に「記憶」してテ

1 ストで再現することの意味は乏しくなり、試験もクラウドへのアクセスを認めて実施するのが普通  
2 になる。検索した多様な情報の中から真贋を見極め、対立する通説と対抗説を見つめて自らの  
3 スタンスを選び取る力こそが、全ての人が身に付けるべき、評価される能力になっていく。

- 4 ・ 同質性の高い学校・学級空間ではなく、マルチ・エイジのグループ編成、学校種を超えたグルー  
5 プ編成、障碍の有無なく混じり合い、多様性ごちゃ混ぜの人間関係の流動性の高い空間が一  
6 般的になり、同質性がもたらす相互牽制や相互不安、同調圧力やいじめや空気の読み合い等  
7 の問題も払拭する空間になっている。
- 8 ・ 「学年」「時間数」という概念も希釈化していく。EdTech を用いた学習の個別最適化つまりアダプ  
9 ティブ・ラーニングが本格化し、STEAM 学習によってリアルな社会課題・生活課題の解決を試行  
10 錯誤していると、「●年生までに●●を理解する」「●年生は●科の授業を●時間受講すべき」  
11 等の前提を飛び越えるのが当たり前になる。いわゆるカリキュラム・マネジメントが進み、理科も  
12 社会も数学も英語も国語も融合的に行われる授業が増え、時間数はもっと柔軟になる。
- 13 ・ そもそも決められた時間数の授業に「出席」することそのものの意味は薄れるのではないか。  
14 EdTech を用いた学習の個別最適化により、むしろ(「働き方改革」の考え方のアナロジーとして)  
15 短い時間で高い学力の伸びを示すことや、逆に周囲より時間をかけてでも確実に力を付けるこ  
16 とが評価される仕組みになるのではないか。この過程で、「単位」「卒業」といった概念も変化し  
17 ていくのではないか。学校で定められたカリキュラムに出席し単位を揃えて卒業する以外に、個  
18 人プロジェクトで優秀な成果を残すことや、多様な民間教育プログラムを生徒が選んで「到達  
19 度」に達したことが証明されて「卒業」という選択肢も可能になるのではないか。

21 (8)「先生」の役割は多様化する(教える先生、教えずに「探究の補助線」を引く先生、寄り添う先生)

- 22 ・ 必ずしも全員が「教える先生」、つまり従来どおり教科書やその周辺の知識を生徒に授けるとい  
23 う役割を担う必要がなくなるのではないか。つまり、(民間教育か公教育か問わず)講義の上手  
24 な先生のオンライン講義動画(MOOCs)を生徒が個別にタブレットを通じて見て学ぶのが一般的  
25 になり、苦手な一斉講義はせず「生徒の探究に「良い補助線」を入れてくれる先生」「生徒に寄り  
26 添いモチベートする先生」「EdTech で収集される生徒の一人一人の学習データを見つめて個  
27 別指導する先生」など様々な先生のあり方が当たり前になるのではないか。
- 28 ・ 先生が「教える」ことを前提にした薄い教科書ではなく、海外の教科書のように「読めば全て分  
29 かる」くらい豊富で深い情報量の詰まったコンテンツが渡されていけば、先生の役割は変わって  
30 いくのではないか。うまく教える力ではなく、うまく問い、生徒の教え合いを促し、インタラクティブ  
31 な、教えない授業が広がっていくのではないか。
- 32 ・ 学校の教員も、塾の講師も、研究者もみな協働・分担して教える場になり、例えば探究学習は、  
33 大学の研究者や、探究やプログラミングの学習塾の先生が授業を受け持つケースも増え、生徒  
34 の様子をデータで把握し、生徒の個別指導を考え、生徒の思考に「補助線」を入れる先生は生  
35 徒への問いかけと引き出し、生徒同士の「学び合い」を助ける役割になっていく。
- 36 ・ 先生自身が「探究」をする専門家になっている。自分のテーマがあり、探究する人だからこそ、  
37 子供の探究を助けられる。

39 (9)EdTech が「教室を科学」し、教室は「学びの生産性」を常にカイゼンする Class Lab に。

- 40 ・ 「学習者が手にする能力の価値」を最大化し、「学習者が費やす時間と労力」を最小化する、と  
41 いう発想が当たり前になり(授業の「時間数」は少ないほど良い)、「学びの生産性」の考え方

1 が、保育所・幼稚園・小学校・中学校・高校・大学・企業研修等のあらゆる学びの現場に導入さ  
2 れていく。

- 3 ・ その大前提として、ICT の徹底活用による業務効率化により、先生が教育に特化できる体制が  
4 確立される(出欠管理、バイタル管理、テスト作成・採点管理、物品調達等は自動化される)。
- 5 ・ 保育所・幼稚園・学校・習い事・学習塾・家庭等の場で様々なセンシング技術(マイク・カメラ・  
6 GPS 等)を活用し、生徒の夢中さ・ストレス・発達度合い・成長と変化・特性を記録し、アダプティ  
7 ブな対応に役立つカルテが蓄積され、カリキュラム・マネジメントと振り返りのサイクルが成立す  
8 る。
- 9 ・ 指導者の研修記録とデータベース化、キャリアアップ制度等と連携し、特定の評価に支配され  
10 ずに乳幼児教育の質の維持・向上を高めるべく、保育士・幼稚園教諭全体のレベルアップが進  
11 む。また、現場を科学的に統括し、子供達から取得されたデータを分析し、個別プログラムを設  
12 計・適用する人材が保育所や幼稚園や学校に置かれている。
- 13 ・ 学校教育を目的と手段の視点から本質的に見直し、学校の目指す最上位の目標の下、「形骸  
14 化された活動」を片っ端からスクラップし、「目標」を達成するための「手段」を明確化し、無駄の  
15 ないものにするサイクルが回っている。
- 16 ・ 学習者のセンシングと多様な学習ログのトラッキングから、子供の「理解度」を基にした授業の  
17 「成功率」や教員の「授業力」等の数値化などにより「客観的な根拠」に基づく効果検証(EBPM)  
18 が定着し、EdTech をフル活用した短時間で楽しく効率的な学習を進める授業への改善や、個に  
19 応じたカリキュラム設定(アダプティブ・ラーニング)が当たり前になる。
- 20 ・ 学校や学習塾等の教室現場を EdTech の実証の場(Class Lab)として提供し、効果を教育現場  
21 に迅速に還元し、教育現場が教育のオープン・イノベーションの場になる。
- 22 ・ 学習者の多様な学習ログは学習者によって管理され、先生はその学習ログを見て、個別の学  
23 びを支える。学習者が学びのポートフォリオを保有し「定期試験・入学試験・就職」のやり方が多  
24 様になっていく(このとき、全ての試験・評価がポートフォリオ型になるのではなく、「選択肢が広  
25 がる」ということではないか。過去の経緯がいつまでもつきまとうことのデメリットに鑑み、「一発  
26 勝負」の試験の潔さも残される形が望ましいのではないか)。

#### 28 (10) 社会とシームレスな「小さな学校」に(研究者・民間教育・企業/NPO と協働、企業 CSV が集中)

- 29 ・ 学習空間が「世界・社会の変化・動き」にダイレクトにつながり、「学校に独特な価値観」ではな  
30 く、学習スタイルも自己管理も集団ルールの形成・運営のされ方も「世界を意識した社会人の  
31 仕事スタイル」に近づいていく。
- 32 ・ 企業の課題、地域社会の課題が学校に持ち込まれる環境で、学校が学び・研究・ビジネスの  
33 行き交う場所になる。企業が社員を教育現場に派遣し、自身の成長を促すプログラムがあつて  
34 も良いし、高校の中に企業のサテライトオフィスがあつても良いし、企業側は、教育現場への投  
35 資や人材派遣を明確な意図を持って進めている。
- 36 ・ 企業 CSR が教育分野に集中し、企業が教育に社会投資やスポンサーをするケースは一般的  
37 になり、クラウド・ファンディングで EdTech の導入や STEAM(S) 学習のプログラム開発の資金  
38 を集めるケースも、校舎そのものを利用して生徒・地域住民等の多様な学びを提供するアフタ  
39 ースクールとして機能することでプロフィットセンター化しているケースも一般的になる。

### 3. 「未来の教室」実証事業等を通じて、更に検討すべきこと

#### (1) EdTech の開発・実証(民間教育と公教育の連携)

- ・現時点において、EdTech は既に民間教育の優れたコンテンツ(講義動画やアルゴリズムを活用した個別化された教科学習教材やプログラミング等の STEM 学習教材)を学習者に直接提供する機能(B to C)と学習塾等の現場を通じて提供する機能(B to B)を有するほか、公教育の場面においても授業を補完する反転学習や補習授業の現場を通じて学習者に提供する機能も有している。
- ・しかし、前述のオランダや米国における事例のように、公教育の授業が個別最適化学習に転換するような動きはまだ始まっていない。授業中の主たる学習ツールとしてこうした EdTech を活用することで、高い「学びの生産性」を実現しうるか否かについては、実証の余地がある。
- ・EdTech が公教育の現場で先生と一体化する形で主たる学習ツールに据えられる姿が実現するか否かは、まさにコンテンツ開発者たる民間教育産業(EdTech 産業や学習塾産業)と公教育現場の対話を通じたカスタマイズが必要になる。
- ・今後、経済産業省「未来の教室」実証事業で構築するプラットフォームを活用した教育現場と EdTech 開発者とのマッチングを促進し、STEAM(S)学習プログラム等を開発・実証しつつ、EdTech を介した民間教育と公教育の連携に向けて、EdTech 開発者が参考にできる指針が必要ではないか。

#### (2) EdTech の導入・活用に必要な「インフラ」整備(公教育)

##### ①自治体における情報セキュリティルールの整理

- ・日本の個人情報保護は、個人情報保護法、行政機関個人情報保護法、さらに自治体がそれぞれ制定する個人情報保護条例など 2000 個近い法律と条例によって構成され、各法律や条例の定義や解釈等の違いが個人情報利活用等を阻害する要因になっている(いわゆる「2000 個問題」)が、EdTech の学校教育現場への普及も、この「2000 個問題」に直面している。
- ・各自治体の個人情報保護条例のほとんどは、オンライン結合制限(通信回線を通じたパソコン等の結合の制限)を規定しており、個人情報利用を伴うクラウドの利用には大きな制限がかかり、見送られることが多々ある。国の行政機関個人情報保護法では既に該当箇所が削除されており、総務省からも「オンライン結合制限については、行政機関個人情報保護法の趣旨を踏まえながら、その見直しを行うなど、各地方公共団体において適切に判断する必要がある。」との通達が発出されているが、自治体がこれに呼応した対応をしておらず EdTech 利用が制限される状態は、早急に対処が必要ではないか。
- ・また、EdTech を十分に活用し、公教育と民間教育との垣根なく、学校と社会がつながった、学習者中心の学びを実現する上では、パブリック・クラウド利用を可能にする明確なセキュリティ・ポリシーが不可欠ではないか。

##### ②自治体における ICT インフラや EdTech の調達(財源・調達構造)

- ・公教育の現場における EdTech 活用に不可欠な学校 ICT インフラへの投資を促進すべく、「2018 年度以降の学校における ICT 環境整備の方針」を踏まえ、国からの地方財政措置が拡充されている(2018～2022 年度:単年度 1,805 億円)が、地方財政措置の性質上、自治体では必ずしも ICT 環境整備に向けられない実態がある中、自治体における使用実態と課題が明らかにされる

べきである。また、財源については、こうした公的資金のみならず、民間資金(企業 CSR/CSV や個人による寄付・社会投資等)が公教育の現場に集中的に流入することを妨げている原因を考えるべきである。このとき、バウチャー・クーポンを用いた利用者選択も重要な機能であり、学校が個別に資金調達を創意工夫できる環境も必要ではないか。

- ・学校 ICT 環境整備の発注仕様が、「1 人 1 台タブレット」「大容量データの EdTech の活用」を前提とはしていないケースが多い。高機能な ICT インフラや EdTech の導入が進まないこと、教員が使用したい EdTech や ICT ツールを具体的に指定・発注することが出来ないことなど、調達構造に様々な課題がある。背景として、例えば、EdTech は学習用パソコン/タブレット導入時の「附属品」のような形でしか購入されない構造や、多くの自治体で「地元事業者からの調達」が推奨されることや、市町村教委の単位で EdTech と教育 ICT の発注仕様を作ること等に無理があり、広域調達も含め、どのような対応がありうるか。
- ・自治体の調達担当者や学校現場の教員が EdTech とその活用方法について知見が乏しく、学校現場での活用をイメージできず、自治体が EdTech 活用に十分な通信環境仕様を知らない場合がある。「未来の教室」実証事業を通じ、自治体教委や教員もアクセス可能な EdTech ポータルを構築・運用するなど、自治体が EdTech をフル活用した「未来の教室」に必要な通信環境等の標準的な仕様を知りうる仕組みづくりが必要ではないか。
- ・また、スマートフォンもタブレット等の ICT デバイスも普及している現代において、生徒が個々に自らの通信デバイスを学校に持ち込んで「新しい文房具」として用いる、いわゆる BYOD(Bring Your Own Device)を可能にすることも「1 人 1 台」への早道であることや、来たる 5G 時代の対応も視野に入れながら、合理的な投資が迅速に進められる方策が検討されるべきである。

### (3) 社会とシームレスな教育現場づくり(産業界と教育界の連携)

- ・ STEAM(S) 学習には、前述の米国や中国やイスラエル等での先行事例を見れば明らかなように、先端・最前線にいる産業人や研究者たちが「自分たちが向き合うリアルな課題」をアレンジしたテーマを提供し、民間教育産業が EdTech を駆使して学習教材化することが不可欠になる。企業の従業員のリカレント教育として、または CSR/CSV の一環として、STEAM(S) 教育への積極的な参画を促せるか。これまでも企業が自社の主力商品やビジネス課題をテーマにしたキャリア教育教材を CSR の一環で政策・提供してきた蓄積があることを踏まえ、そこにさらに深い探究の要素や、学問への入り口をも織り込んだ STEAM(S) 教材を生み出し、その教育効果や、教えにくる企業人にとってのリカレント教育としての効果等の実証を進めるべきである。
- ・ 「第 4 次産業革命」の時代を象徴するドイツの国家戦略「Industry4.0」は、経済界によるリフレクションから始まったと言われ、ドイツ連邦産業連盟(BDI)は、米国企業に圧された EU 企業の投資不足・スキル不足・標準化の遅れ等の課題を認めて Industry4.0 に向けた対話を始め、産業界・政府・研究機関・労働組合が参加するプラットフォーム産官学民の 4 セクターの連携(クワトロ・ヘリックス)の下、批判的なりフレクション(自省・省察)の姿勢を持ち、課題解決のために協働する力が推進の原動力になっているとされる。我が国においても、「教育は社会の映し鏡」であることを認識し、産業構造や働き方等の社会システムを規定する産業界と、幼児から大人までの教育・人材育成を担う様々なレイヤーの教育界との間で、「産業と教育の対話」を通し、未来に向けてとるべきアクションについて認識が共有される必要がある。経済産業省「未来の教室」実証事業のプラットフォームを活用した、こうした機会の創出を検討すべきではないか。

#### 1 (4)教育現場のシステム改革(民間教育と公教育)

##### 2 マネジメント層(民間教育の経営者、公教育の管理者(教育長・校長))の変化

- 3 ・ 民間教育の現場(学習塾・フリースクール等)には、受験対策・補習・不登校対策等の従来から  
4 の代表的な顧客ニーズに対応するサービスに加え、都市部を中心にして「探究学習の塾」「プロ  
5 グラミングの塾」「積極的不登校」向けのフリースクール」等の形態で良質な STEAM 教育を提  
6 供するサービスが生まれている。「偏差値の高い大学に行く」ことそのものは将来に向けての何  
7 の安心材料にもならず、「創造的な課題発見・解決力」の有無が問われるようになる時代の変化  
8 を(高大接続改革の流れにも乗りつつ)都市部のみならず全国の「保護者」に伝え、新たな成長  
9 市場として育成する戦略が必要であり、そこで培われる優良なコンテンツが公教育にも展開さ  
10 れれば社会全体の効用を増進するはずである。また、これまでのような土曜日や放課後(塾に  
11 とってのプライムタイム)の補習のような限定的な連携ではなく、公教育における「総合」や「探  
12 究」や「プログラミング」の時間は、民間教育と公教育が本格的な連携・協働を進めやすいフロン  
13 ティアになりうる。民間教育産業側から公教育に対して、優良なコンテンツをもって積極的な働き  
14 かけを進めるとともに、連携の阻害要因があればそれを明らかにしていくべきではないか。
- 15 ・ 公教育の現場も、現行制度の下でも、教育長や校長のマネジメントによって学校は大きく変わる  
16 可能性が大きいことは様々な実例が示している。教育の「目的」と学校として採用する「手段」に  
17 ついて関係する教員・保護者・行政等の合意形成と意識改革、例えば「子供達の学習スタイル  
18 =将来のビジネススタイル」になる学び方の習慣付けを行うことも、現在でも相当の自由度があ  
19 る学校現場や地域レベルでの裁量を最大限活用して教育内容に創意工夫をこらすことも、社会  
20 課題や生活課題を解決する拠点として様々な分野のプロフェッショナルが会うハブとなる場を  
21 作ることも、マネジメント層の意識と行動次第である。こうした公教育のマネジメント改革は社会  
22 を挙げた支援によって可能性が高まるはずであり、公教育のマネジメント層と企業や非営利組  
23 織のマネジメント層が交流し、一緒に公教育現場のマネジメントを改善していくような実践的な  
24 人材育成プログラムの可能性等を検討すべきではないか。  
25

##### 26 先生(民間教育の先生(講師や教材作成者等)、公教育等の先生(教員・保育士等))の変化

- 27 ・ EdTech を用いた学習個別化と授業の協働化が進み、全ての先生が「教科書等を講義する」こ  
28 とは必要なくなり、STEAM 学習の探究指導に必要な「補助線を入れる力」も重視されるとすれ  
29 ば、先生自身が「探究を楽しむプロ」であることが必要であり、役割の変化に対応した新たな教  
30 員教育のあり方が必要となる。従来からの教職課程に閉じず分野横断・社会全体で支えるべき  
31 である。
- 32 ・ 年齢の低い子供への教育であるほど、教える側の知性や教養の深さが必要になり、欧州を中  
33 心に世界各国で高い学位を持つ保育士が増えているのはその証左であるが、我が国において  
34 も保育・幼児教育を担う先生たちが専門性を深めていく学びの機会を拡大していく必要がある。  
35

#### 36 (5)学び方を規定する「大学入試・高等教育・働き方」の未来

37 多くの学習者は「大学等の高等教育機関に進学する」「就職する、起業する」などの短期的なゴール  
38 を持って学習する現実がある以上、入試や就職活動や働き方が同じ方向を向かない限り、学習者  
39 としてはこうした学びへのインセンティブは削がれるであろう。「入試は暗記で乗り切れる」という状態  
40 が今後も続かならば、大学に入学しても技術や知識は習得しても「この技術を使って何を作ればいい

1 のか」が分からないと質問するような大学生が大量発生するような現状は改まらないであろう。いわ  
2 ゆる「高大接続改革」が今後どの程度抜本的な改革に向かうか、注視していく必要がある。

3 また、初等中等教育の抱える課題をたどると、その源流の多くは高等教育にある。例えば学部・学  
4 科ごとの「学問分野(ディシプリン)の縦割り」が強く、学際研究が奨励されながらも困難の多い状況  
5 は、初等中等教育における「教科の縦割り」と無関係ではなく、また大学を卒業した社会人の多くは  
6 俯瞰的なシステム思考をトレーニングされないまま産業界で働いているという現実がある。

7 さらに、本年3月に公表された経済産業省「我が国産業における人材力強化に向けた研究会報告  
8 書」にあるとおり、第4次産業革命時代の社会人にとって、「OS」(他者との関わり、マインドセットと主  
9 体性、キャリアオーナーシップ・リーダーシップ)と「アプリ」(産業横断的に必要なIT・デジタルスキル  
10 等)、リフレクションと体験・実践、企業内外での主体的な経験、それが企業内の働き方(評価・報酬・  
11 配置等)と連動する仕組みが必要になる。本研究会のワークショップでも同様の指摘がなされた。

12 ワークショップを含め、これまでの議論では幼児期から高校生までの初等中等教育の課題を指摘  
13 する声が多く、結果として初等中等教育の議論が大宗を占めたが、その「上流」に当たる高等教育・  
14 リカレント教育段階の「未来の教室」の重要性とともに、初等中等教育の鍵を大学入試や高等教育  
15 や就職・働き方が左右することは間違いなく、いわゆる「高大接続改革」をはじめどの程度の本質的  
16 な改革が進むかについて動向を注視しつつ、検討すべき課題となろう。  
17  
18

#### 19 4. 終わりに: 第2次提言に向けて

20 この第1次提言に向けた議論は、研究会とワークショップを組み合わせる異例の方法を採用した。

21 本年1月中旬から4ヶ月強の議論の間に、全国の民間教育・公教育の実践者と中学生・高校生・大学  
22 生を合わせた延べ200名以上の参加による5回にわたるワークショップを開催し、4回の研究会では委  
23 員提言を基に、ワークショップから抽出した「現場の生の声」とゲストスピーカーの提言を加えてそのエ  
24 ッセンスを編集する、ボトム・アップ(積み上げ)型の議論形成を試みた。  
25

26 こうしてここにまとめる第1次提言は、「未来の教室」というコンセプトに向けた委員・専門委員・ゲスト  
27 スピーカー等の問題意識と理想を束ねた「最初の仮説」である。今後、経済産業省「未来の教室」実証  
28 事業(予算名「学びと社会の連携促進事業」)で採用する実証プロジェクトの中で検証し、更に新たな課  
29 題を発見しつつ、第2次提言に向けた更なる議論へと移ることとしたい。