

2021 年度 学術交流支援資金 Activity Report

Project title: Social innovation challenge for safer and sustainable coastal environment in South Asia

Project Members: Rajib Shaw, Rodney van Meter, Mika Kunieda

Approved amount: 690,000 Yen

Summary:

To enhance social innovation, it is important to have a better collaboration of youth and young professionals, who can generate innovative ideas. As a starting point, an innovative platform called INJAN Puliya (India Japan collaborative bridge: <https://www.injan-puliya.com>) was developed. Puliya in Hindi means small bridge, which is critical for the villages for its connectivity. Keeping that spirit, the Injan Puliya aims to bridge the youth group of India and Japan and bringing them closer through collaborative innovation. The Cabinet Office's Society 5.0 is promoting the basic technology of the Cyber-Physical System (CPS), which integrates cyber and physical technologies and maximizes the use of data from both. However, unless the platform is flexible enough to manage schedules and achievement levels in line with individual interests and understanding, it is difficult to call it next-generation education if it only teaches techniques after introducing cutting-edge technologies. Therefore, by using the PULIYA-Network, which runs on Web 3.0, we will build a framework that can be actively shared and used outside the university and used to promote commercial activities and support the development of children's non-cognitive abilities and the process of achieving through wisdom.

To start with, this year, we organized two collaborative events: one on anime and the other on yoga: anime for Japan to India, and yoga for India to Japan. In 2019, the popularity of the Japanese anime, manga, and video game market is growing in India, as young Indians are taking part in prominent activities and Makoto Shinkai's "The Weather Child" is being screened in 30 cities across India. In addition to considering what kind of learning environment is required based on the values of the digital native generation, which is exposed to a great deal of information and repeatedly makes choices, we have presented the possibilities for a learning scheme based on the PULIYA-Network through industry-government-academia collaboration. The existence of the PULIYA-Network, which creates a learning environment that can answer the needs of the times and the students while having a framework that is in line with school operations, can approach a number of problems facing the current school system. We aim to develop this network to contribute to different levels of education as well as international youth collaboration.

The original summary report was written in English. Following is a draft Japanese summary

(本レポートは英語で書かれていました。以下は日本語の要約です。)

ソーシャルイノベーションを高めるためには、革新的なアイデアを生み出すことができる若者と若い専門家のより良い連携が重要です。その出発点として、INJAN Puliya (India Japan collaborative bridge: <https://www.injan-puliya.com>) と呼ばれる革新的なプラットフォームが開発されました。ヒンディー語で Puliya は小さな橋を意味し、村々をつなぐために重要な役割を果たします。その精神を受け継ぎ、INJAN Puliya は、インドと日本の若者グループの架け橋となり、共同イノベーションを通じて両者の距離を縮めることを目的としています。内閣府の Society 5.0 では、サイバー・フィジカル・システム (CPS) という、サイバーとフィジカルを統合し、双方のデータを最大限に活用する基盤技術の普及を進めています。しかし、個人の興味や理解度に合わせてスケジュールや達成度を柔軟に管理できるプラットフォームでなければ、最先端技術を導入した上で技術を教えるだけでは次世代教育とは呼べません。そこで、Web3.0 上で動作する PULIYA-Network を活用し、学外でも積極的に共有・活用できる仕組みを構築し、商業活動の推進や子どもたちの非認知能力の育成、知恵による達成プロセスの支援に役立てていきたいと考えています。

まず、今年度は、アニメとヨガのコラボレーションイベント「アニメで日本からインドへ」「ヨガでインドから日本へ」を開催しました。2019 年は、インドの若者が著名な活動に参加したり、新海誠監督の『天気の子』がインド国内 30 都市で上映されたりと、日本のアニメ・漫画・ゲーム市場の人气が高まっています。多くの情報に触れ、選択を繰り返すデジタルネイティブ世代の価値観を踏まえ、どのような学習環境が求められているかを考察するとともに、産官学連携による PULIYA-Network をベースとした学習スキームの可能性を提示しました。学校運営に沿った枠組みを持ちながら、時代や生徒のニーズに応えられる学習環境を作り出す PULIYA-Network の存在は、現在の学校制度が抱える多くの問題にアプローチすることが可能です。私たちは、このネットワークを発展させ、さまざまなレベルの教育や若者の国際協力に貢献することを目指しています。

An academic paper is currently under preparation, which is attached herewith:

Immersive Education based on an attempt at global cultural exchange

1. Introduction

情報ネットワークの発達により、人々は選択の自由を獲得するとともに、自身で変異し適応する能力が求められるようになった。VUCA（Volatility・Uncertainty・Complexity・Ambiguity）、すなわち個人が意思決定に参加する機会が増える現代において、非認知能力やクリエイティブ能力を高めるための学習法が検討されている。

今の小学校高学年生から大学生（1990年代中後半～2010年代初頭生まれ）は、Z世代と呼ばれる初のデジタルネイティブ世代だ。APACにおける調査では、1日6時間以上スマートフォンを使用しているZ世代は全体の約3分の1となっており、ミレニアル世代(22%)やX世代(10%)よりはるかに多いという。彼らは大人に教えられるまでもなく、インターネットで情報を集めてトライ・アンド・エラーを行い、ゲームやSNSなどを通して国を跨いだ交流は日常になっている。

もちろん国によって異なるキャラクター性もある。例えば、日本のZ世代は、他の国と比べて独自性を出すよりも周囲との調和を望む傾向にある。中国では自分らしさをブランド力によってアピールする傾向が強く、オーストラリアでは環境責任やサステナビリティに傾倒するZ世代が増加しているⁱ。しかし、各国で共通するのは、テクノロジーの指数関数的な進化によって暮らしや社会との接点が急変する時代を生き抜く世代ということであり、将来への危機感が強く社会意識が高い点だ。

彼らは、「学生だから」「まずは勉強」と受け身の姿勢で課題を先送りをするよりも、世界を変える発信をしたり社会的に意味のある起業をしたり、瞬間的にできる活動に傾向にあるⁱⁱ。Murphy（2020）らは、子供たちのSEL（Social and Emotional Learning）の獲得に混合現実シミュレーションが有効であるとし、今後、革新的なアクティブラーニングテクノロジーをすべての年齢と段階の学習指導に組み込んでいくことの必要性を説いたⁱⁱⁱ。

学習方法としては、従来勉強の邪魔とされていたスマートフォンを活用したtwitter、youtube、学習アプリなどによる学習がされている。Duolingoの調査によると、受験期にスマートフォンを使っていた学生は73%に登り^{iv}、学習の意欲を高めたり、基礎学力を身に付けさせたりするEdTech企業の世界市場規模は2025年には約38兆円に登ると予測されている^v。Rahmatika(2021)らは定性的な評価から、YouTubeはオンライン学習プロセスに効果的であると結論付けている^{vi}。

情報の非対称性が高い時代は、留学や弟子入りにより現場に入ることが効果的とされてきたが、情報化・グローバル化の進展に伴い、現在の生活をベースに新たな分野や文化を学ぶ場面は増える一方である。

その際に、上の世代の成功・幸福モデルや理想的な学習要領を押し付けずに済むような、彼らの現実観に即して未来をクリエイティブしていける学習環境が必要となる。

2. ケーススタディ

本章では2つのクロスカルチャーを実践するワークショップを通して、アイデアと技術を両輪で磨くための学習の場がいかであるべきかについて検討する。

Case 1：アニメ・イラストを通じた学習文化交流

明治時代、世界の舞台で異彩を放つ日本人に関心を持った外国人は、『茶の本』『武士道』『代表的日本人』などを読み、日本風土に根ざしてきた茶道や武道などの伝統美に触れることで日本に対する理解を深めてきた。それが近年では、日本に興味を持ったきっかけをポップカルチャーとする人々が増えている。VIPOの外国人意識調査によると、「アニメ・マンガ・ゲーム」とする人が、欧州では75%、アジアでは56.6%と、二位の「音楽」を遥かに凌ぐ割合となっている^{vii}。2019年には、インドの若者らが著名活動を行い、新海誠監督の「天気の子」がインド全国30都市で上映されるに至るなど、インドにおいても日本アニメ・マンガ・ゲーム市場の人気の高まりつつある。

我々は20年以上に渡り日印文化交流を牽引してきているが、中長期的に良好な二国間関係を築くには、他国の関心を引き伸ばす交流の機会をどう捉えるかが重要であると考えている。なぜなら、他国が持つ精神構造から育まれた憧れの対象こそ、深い文化理解の必要性を共有できる最良のコンテンツであるからだ。そこで、後日本が世界と実質的な関係構築を築いていくことを目指し、他国の人々がいかにこれらポップカルチャーを生活に取り込もうとしているのかを観察・観察する。

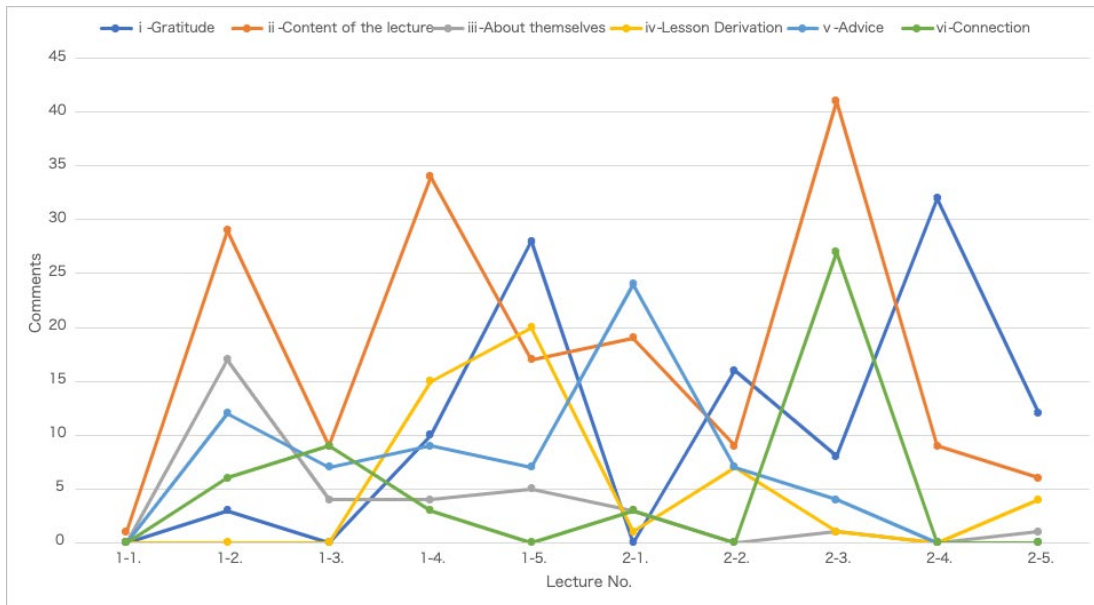
慶應義塾大学日印研究・ラボでは、2022年1月16日、1月23日に、インド大使館後援のもと、インドの若者にアニメやゲームの作成現場を共有する日印交流イベントを開催した。16日はスタジオぴえろの創業者、23日は株式会社 Cygames のチームを講師に招き、日本ポップカルチャーから、実際の現場における高度なチームプレイによるイラスト制作について講義した。講義は以下の流れに沿って行われた。

1. 日本ポップカルチャー	2. チームプレイによるイラスト制作
1-1. スタジオぴえろ・布川氏の紹介 (18:40)	2-1. Cygames や登壇イラストレーターの紹介 (22:26)
1-2. 日本アニメの文化や特徴 (29:45)	2-2. About the works of illustrators (41:01)
1-3. アニメから派生するビジネスチャンス (9:11)	2-3. 参加者の描いたイラストへの監修・アドバイス (36:18)
1-4. アニメーション制作の流れ (35:51)	2-4. For those who wish to be illustrator (16:24)
1-5. 質疑応答 (1:03:38)	2-5. 質疑応答 (1:06:24)

講義はオンライン会議システム ZOOM によって日本からインドに配信し、インドの参加者はチャットを通したリアルタイムの交流が行われた。学生を中心に延 200 人が参加し、チャット上には 385 件のコメントが残された。講義中に講演者に向けて行われた質疑応答に比べ、参加者のリアルタイムな認識を収集することができた。チャットの中で特に多くみられたのが以下のコメント群である。

	コメント種別	具体的なコメント例	total
i	講義への感謝の言葉	"I'm so grateful to our wonderful guests for being so friendly and cheerful", "This was a very wonderful session...and i am so eager to attend the upcoming session.."	109
ii	講義に対する感想・質問	"How much time does it take to draw each of the illustrations in average" "The dragon is looking cool and strong" "woah , so good" "he looks like the robot from wall r" " it's a great session." "the step by step of shadows and light was so helpful!"	174
iii	自己の取り組みや好みの共有	"I am currently writing an anime story of my own", "One of my fav movies: Your Name", "na aot will air tonight and sub will come tmr morning"	35
iv	講義から派生した質問・意見	"how to get admission in Japan art school after junior high school", "What would be some of the animation techniques one can expect in the future?", "which softwares do yall use?"	48
v	他受講者へのアドバイス	"please focus on class guys", "instead of disturbing everyone else"	70
vi	SNS で参加者間の繋がりを求める発言	"pls help me get to 100 subs", "well ya'll can support me on utube",	48
	その他	"Namasté"" Does anyone like BTS?"	84

I から vi の発言数を、講義内容に応じてマッピングすると、以下のようになった。(16日：84件、23日：301件)



	1-1.	1-2.	1-3.	1-4.	1-5.	2-1.	2-2.	2-3.	2-4.	2-5.
i -Gratitude	0	3	0	10	28	0	16	8	32	12
ii -Content of the lecture	1	29	9	34	17	19	9	41	9	6
iii -About themselves	0	17	4	4	5	3	0	1	0	1
iv -Lesson Derivation	0	0	0	15	20	1	7	1	0	4
v -Advice	0	12	7	9	7	24	7	4	0	0
vi -Connection	0	6	9	3	0	3	0	27	0	0
Total	1	70	31	81	84	96	45	91	41	28

一連の取り組みにおける考察を以下に記す。

1. 日本ポップカルチャーの講義

- 1-2. 日本アニメの文化や特徴では、講義内容から想起される自分自身の意見を言うことが多かった。既に各々知識を持っているため、情報交換の場として機能していたことが分かる。
- 1-4. アニメーション制作の流れ、1-5. 質疑応答では、個々人がどう活路を見いだせるか、悩み事相談が大半を占めるようになり、参加者間で意見を出し合う場面が増えていった。この要因として、インド国内において、自身が情熱を持っているポップカルチャーについて共有できる機会が少なかったことが考えられる。
- 現在インドには、**ooなどがあるものの**、日本のアニメ制作技術を学習する機会が十分でない医者・エンジニアを頂点としたヒエラルキーが明確に存在するインドの学生にとって、本イベントのインパクトが大きかったことが示唆される。チャットの中でも、インドにおいてアニメ市場にお金が使われていないという話題が度々上がった。インドにおける 2D・3D アニメーションの制作費用が、日本のアニメ制作よりもはるかにコストが安い点については、Anime India 代表の Goyal 氏も言及している^{viii}。

2. チームプレイによるイラスト制作の講義

- 参加者 110 名に対し、301 件というコメント数が集まるなど、活発な交流が行われていた。セッションに応じて参加者の関わり方が全く異なっており、この特徴はグラフ上でも顕著に現れている。
- ii 講義に対する感想・質問と vi SNS で参加者間の繋がりを求める発言が連動していることから、講義によってポップカルチャーに向き合う気持ちが高まっていたことが示唆される。特に、2-3. 参加者の描いたイラストへの監修・アドバイスの際に感動を伝える発言が多発しており高い興奮状態であったことが伺える。
- 2-4. For those who wish to be illustrator ではほとんどの参加者が清聴しており、一度説明が終わったあとに感謝の言葉が重なるように発せられていたことから、リスペクトの念が生まれていたのではないだろうか。
- 参加者間でコミュニケーションを取ることで、インドの背景に即して講義内容を自分ごと化させることに繋

がったが、会話が続くたびに他受講者へ講義への集中を促す強い言葉も発せられることが頻発した。特に、2-1. Cygames や登壇イラストレーターの紹介においては、Connection を求めたり講義と関係のない話題がわずかに出ただけでも、それを制すコメントが上回る状態になった。

同じ背景を持つ人々のリアリティを共有することが集中力を高めることにつながる場合もあるが、個々の世界に没入するようになると必ずしもそういえない。人々の関心が多様化しディープになっている現代において、他学習者とともにまで繋がりをもたせた学習環境を構築するのが適切であるかは重要な検討事項であるだろう。

Case 2 : インドヨガによる没入体験

認定 NPO 法人まなびとは、多様な人との出会いつつ、一人の人間として他者に受け入れられる機会を設けることで、生きる目的や何かをしたいという気持ちを育て、各々がやりたいことができる環境を作る方法を探求してきた。勉強が苦手な子にとって大切なのは、自分にとって勉強が必要だと実感できるような居場所が必要であるという考えだ。

そこで理事長は、多国籍の住民の住む神戸市北野エリアに「まなびと北野基地」にて、**具体的にやったこと 1（例：外国人旅行者と田植えをしながら非言語コミュニケーションを実践したり）、具体的にやったこと 2、具体的にやったこと 3**などを行い、多様な没入環境構築の機会を模索していた。

2022 年 1 月 11 日、AQRIO 株式会社は、まなびとが運営する学童保育施設「北野くん家」において、小学 1 年生から 3 年生の計 10 名を対象にクリエイティブヨガ P-ZONE を実施した。P-ZONE とは、ヨガのポーズを現代のイメージで再解釈し、そのイメージを音楽・映像を使ったストーリー仕立てとして提供するプログラムだ。もともと人が持っている非ロジカルな考えが肯定される場であることを体感させるとともに、誰もが直感的にどこを伸ばすべきかを理解させ、ヨガの目的である快適で安定した心をもたらすことを目指している。プログラムは、一般社団法人全日本ヨガ連盟の理事長、インストラクターの監修を受けて制作された。



左図：実証

実験の様子

右図：投影したダイナミック映像（ダイナミック雨乞い）

プログラムは、「お祝いしよう！」をテーマに、①オープニング、②呼吸法、③5つのポーズ、④瞑想、⑤振り返り、⑥エンディングという一連の流れで行った。スペースに関しては、ヨガマットのサイズをベースにし定員を検討し、どこからも同じように映像が見える環境で適度間隔を開けて着座してもらった。

	ヨガのポーズ名	代替イメージ名
1	三日月のポーズ	ダイナミック雨乞い
2	身体の側面を伸ばすポーズ	料理の取り分け
3	門のポーズ	コップの取手
4	貝殻のポーズ	いびきと鏡餅
5	ライオンのポーズ	ひよっこ

一連の取り組みにおける考察を以下に記す。

- 導入では、「お祝いしよう」というテーマを示し、これから「楽しい」ことが始まるというワクワク感をもたせることで、その場にいる子どもたちが大きな画面の前に能動的に集合することができた。
- 幼児教育の技能を持つスタッフが「Cast」というファシリテーターの役割を担いながら、参加者と近い目線に立った介入を行った。第三者が介入を行う際に重要となる「信頼関係の構築」を迅速に行えたという点で

重要なポイントである。

- 実践では、ポーズ名と代替イメージ名を示してから、ヨガのポーズを画像または映像と重ね合わせたショートストーリーの中で提示した。子ども達にとって文化的に身近な代替ポーズ名と、視覚的に容易に認識しやすい画像または映像を使うことで、難しい説明書や見本ではなく、自己の中にあるイメージを想起させることを目指した。このように、個々の想像力に訴えかえかける誘導により、子どもたちは、自己の身体能力に無理のない中で自身にとって綺麗なポーズを目指していたように思われる。
- 子どもたちにとって能動的な動作と「楽しさ」に基づく共感の場が生まれていたことの結果として、約 15 分のセッションに全員が離脱することなく集中してポーズをとる姿が観察された。
- このスキームは、ヨガスキルや体力の差によらず、実施することができる。さらに、個別の関心や嗜好を細やかに合わせてイラストを選んだり、プログラムを検討していくことにより、より空間を超えた没入感と共感が得られる共創する場が持たされる可能性を示すことができた。多国籍で多様な家族や地域住民が参加し、その結果を理解、共有することにより、新たな文化を創造する発端にもなると期待される。

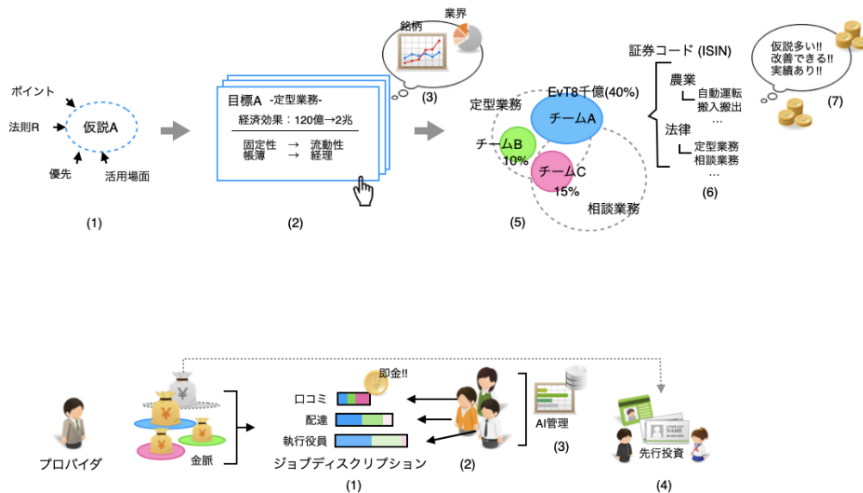
上記のように、参加者が自然と没入できる空間を創ることで、結果として、本来ヨガが求めていた自己への気づきを小学生低学年の子どもたちに対しても引き起こせたことが Case 2 における最大の学びであり、自立学習が求められるオンライン教育における教材づくりのヒントになる。

また、ヨガのような継続によって効果が生まれるとされているトレーニングでは、自発的に経験を積める環境を用意するとともに、親や教職員という第三者の目線からみて、子どもの成長を理解し支援したいと思えるような目標設定やプロセス管理を行えることが求められる。親や教職員向けの効果計測指標を提示するための管理システムを検討・導入することこそ、没入空間における学び場の運用には欠かせない。

3. PULIYA-Network : 個人を社会につなぐ没入型教育

参考資料やツールが充実したことにより、テクニックを身につけることが容易になった。一方で、皆がいいと思うものを寄せ集めて最高の妥協点を見出すことは、「トレース」や「パクリ」と批判されやすくなっている。クリエイティビティとは、雰囲気やエモーショナルな演出まで一貫した表現を見出す精神活動であり、ステップ・バイ・ステップでオリジナリティを高めることで“身になる”ものだ。

内閣府の Society 5.0 は、サイバーとフィジカルを融合し両者のデータを最大限に活用する CPS (Cyber-Physical System) の基盤技術を推進しているが、個々人の関心や理解度に即して、スケジュールや達成度が管理される柔軟性の高いプラットフォームでなければ、最先端技術を導入したところでテクニックを伝授するだけでは次世代教育とは言い難い。そこで、WEB3.0 上で動く PULIYA-Network を利用することで、学外における共有・利用、営利活動推進への活用が積極的に行われるフレームワークを構築し、子供たちの非認知能力の育成と、知恵を絞り達成していく過程を支援する。



PULIYA-Network において提供者と学習者の合意が取られる過程 (スマートコントラクト)

※教育を例に書き直す

WEB3.0とは、AIによって管理される分散型のインターネットである。ネットワーク自体に学習過程を記録する構造により、学習者、提供者の共創をサステナブルに引き出すと同時に、クリエイティビティの推定を可能にする。PULIYA-Networkでは、学校・学外団体・組織の営利活動・事業運営に貢献する価値を事前に設定し、達成計画を皆で共有化することで権利が自動で割り振られるDAO(分散型自律組織)を形成する。学習者には、関心に沿って学ぶ対象・学ぶ手段がピックアップされるコーチングシステムとして、提供者には、ツールの提供で生まれる経営資源への変化が予測されるロジスティクス5.0として利用できるようになる。コンポーザビリティに基づく共創で、中心のない学校デザインを実現する。

4. Discussion

たくさんの方に情報に触れ取捨選択を繰り返すデジタルネイティブ世代の価値観を基準に、どのような学習環境があることが求められているのかについて考察するとともに、PULIYA-Networkに基づく産官学連携による学習スキームの可能性を提示した。

学校運用に即したフレームワークを持ちながら、時代と生徒のニーズに答えられる学習環境を生み出すPULIYA-Networkの存在は、現在の学校システムが抱える数々の問題にもアプローチできる。

1) 不登校生徒に対する学習支援

限定的な社会で成長を続ける学童期では、周囲の環境がもたらす精神的・心理的な影響は計り知れないものがある。2020年の文部科学省における不登校児童生徒への調査によると^x、最初に学校に行きづらいつ感じ始めたきっかけは、「先生のこと」(小学生30%、中学生28%)、「身体の不調」(小学生27%、中学生33%)、「生活リズムの乱れ」(小学生26%、中学生26%)、「友達のこと」(小学生25%、中学生26%)など、特定のきっかけに偏らず多岐にわたることが示された。「最初のきっかけとは別の学校に行きづらくなる理由」としては、「ある」と回答があった生徒のうち、「勉強が分からない」(小学生31%、中学生42%)との回答が最も高い割合であった。PULIYA-Networkは、学校現場で起きている問題を社会問題と捉え直し、学外団体や組織の持つリソースをステップ・バイ・ステップで教育現場に持ち込むことで、個々の悩みに寄り添って新たなつながりそのものを変えてしまう。場所を選ばないで社会とコネクションがもたらされる学習環境が安定的に提供されるうえで、新たな輪の中で活動するプロセスを再構築する。

2) 学習指導要領への適用

2020年度より順次施行される新学習指導要領において、すべての小学校でプログラミング教育が必修化される。新学習指導要領の実施においては、小学校及び中学校のいずれにおいても、「教員の数が足りないこと」「教員が研修を受ける時間を確保できないこと」「学校の予算(設備を除く)が十分ではないこと」の3つを最優先の課題として挙げられていた^{xi}。特に、授業時数増により教員が多忙化、負担増・授業時数増により会議・校務分掌・教材研究・研修等の時間が取れない、理数教員に負担が偏在しているという問題を抱えている。時代の変化に応じて、英語、ダンス、プログラミングなど、科目の変更や増加が求められる学校教育において、現場の作業量を減らしつつ授業のコンテンツを増やすPULIYA-Networkの試みは大いに貢献する可能性がある。さらに、教員の負担を軽減しつつ授業レベルを維持することは、学習環境からくる教育格差を是正することにつながる。

同じ科目に対して、学力別ではなく何を目的にやるのかが個別最適化され、子どもたちにとって学校と社会がシームレスにつながることは、新たな社会構造を育て上げることにほかならない。Z世代が社会の中で学び共創する環境構築のためには、産官学が各々のリソースを利用権として解放し、学習環境や学習教材として権利をサブライセンス化できる体制作りが鍵を握っている。

i

https://www.mckinsey.com/jp/~/_media/McKinsey/Locations/Asia/Japan/Our%20Insights/Wh-at-makes-asia-pacifics-generation-z-different_Jp.pdf

ii

<https://www.elle.com/jp/culture/career/g30636143/difference-btw-global-gen-z-and-japanese-kumiko-ohashi-200128/?slide=1>

iii

<https://www.igi-global.com/chapter/mixed-reality-simulations/242836>

iv <https://resemom.jp/article/2022/01/27/65495.html>

v https://www.jetro.go.jp/ext_images/industry/service/edtech/edtech_project2008.pdf

vi <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/33628>

vii https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/senryaku_vision/dai3/sankou1.pdf

viii

<https://www.ludimus.co.jp/post/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%89%E3%81%AE%E3%82%A2%E3%83%8B%E3%83%A1%E3%83%BB%E3%83%9E%E3%83%B3%E3%82%AC%E3%82%B3%E3%83%9F%E3%83%A5%E3%83%8B%E3%83%86%E3%82%A3%E3%81%AB%E4%BB%8A%E4%BD%95%E3%81%8C%E8%B5%B7%E3%81%8D%E3%81%A6%E3%81%84%E3%82%8B%E3%81%AE%E3%81%8B%EF%BC%9F%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%89%E3%81%AE%E3%82%A2%E3%83%8B%E3%83%A1%E6%83%85%E5%A0%B1%E3%82%B5%E3%82%A4%E3%83%88-anime-india-%E4%BB%A3%E8%A1%A8arjun-goyal%E6%B0%8F%E3%81%B8%E3%81%AE%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%93%E3%83%A5%E3%83%BC>

ix 内閣府（2015）基盤技術の推進の在り方に関する検討会報告書 <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kiban/>

x https://www.mext.go.jp/content/20211006-mxt_jidou02-000018318-2.pdf

xi

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryu/___icsFiles/afieldfile/2009/08/10/1282651_1.pdf