


**2019年度「未来の教室」実証事業
実施報告書**

2020年2月28日

Institution for a Global Society 株式会社



背景・目的

背景

日本は長年、自動車産業を基幹産業とし、世界に誇る地域経済・文化を築き上げてきた。しかしながら、足元で進む急速なテクノロジーの進展とグローバル化に対し、**日本のAIかつグローバル人材の不足は深刻**であり、少子高齢化、衰退する地方といった問題も加わり、我が国の基幹産業が抱える課題は深刻である。こうした問題を連続的に解決するためには、教育を大きく変革する必要があり、**その基盤となる新時代にふさわしいMaaS産業人材を育成する幅広い層を対象としたSTEAM教育のコンテンツを構築**したい。

昨年の「未来の教室」では、自動車業界の観点からMaaSを俯瞰し、どのような人材がその社会を支えるのか、その社会を達成するために最もコアになるコンピテンシー（地球市民、柔軟性、課題設定）の育成・伸長を図る授業を3コマ行い、ここまでその目的を達成してきている。

一方で、製造業のサービス化やICTによる街づくりが進む中、MaaSを担う人材を育成するためには、**基礎となるSTEAM教育の年間を通じたプログラムを提供していくことが有効**である。特に、MaaSを支える人材は文理融合が不可避であり、これまでの教育の枠組みを超えた新しい教育コンテンツを構築し、「未来の教室実証事業」として全国の学校で実証し、日本のみならず世界にSTEAM教育の新しい形を提示したい。

目的

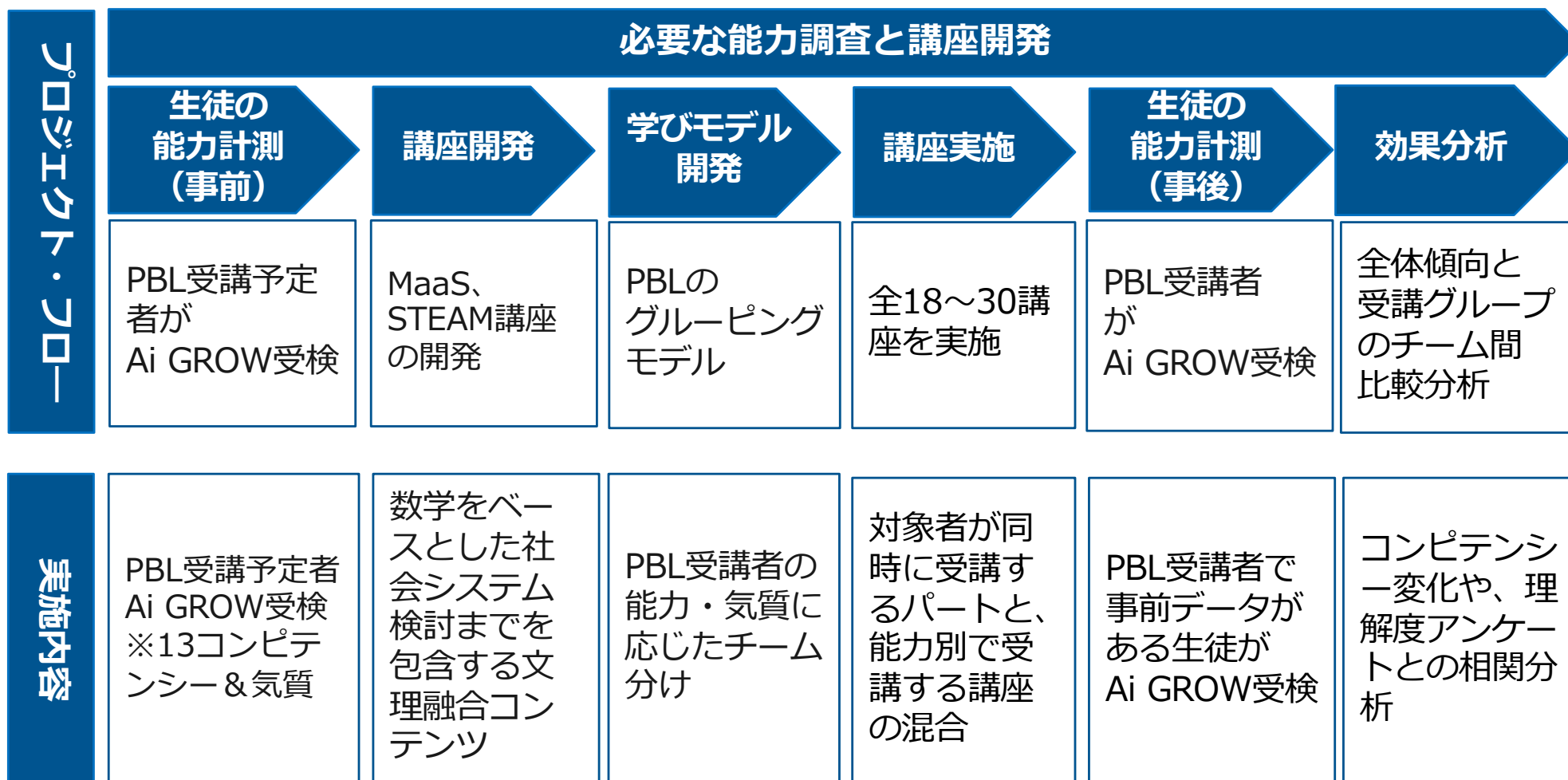
年間を通じたSTEAM教育を展開できるプログラムの提供と、MaaS社会を支えるテクノロジーの基礎となる理数教育、時代の変化に対応しイノベーションを引き起こすための基礎となるコンピテンシー教育、デザイン思考によるPBL、個々人の未来のキャリアを支える新しい時代に沿った個別化されたキャリア教育などのコンテンツの充実を図る。

ターゲットコンピテンシー

MaaS社会に必要となるコンピテンシー

- 創造性
- 批判的思考（疑う力、表現力）
- 柔軟性
- 論理的思考
- デザイン思考（課題設定、共感・傾聴力）

プロジェクトフロー



実施内容 1：講座開発

MaaSをテーマに理数教育＋倫理＋ダイアログを融合したSTEAM教育プログラム

講座 1：社会的意思決定

市場調査方法、統計・確率、法律を取り入れたプログラム

自分たちで考えたMaaSのサービスを実装すると仮定し、社会的意思決定をしていくプロセスを学ぶ

講座 2：社会的合意形成

漸化式・行列、最適化問題、Excel活用を取り入れたプログラム

有人自動運転カーシェアリングを自分たちの町で実装すると仮定した際の社会的合意形成を図るプロセスを学ぶ

講座 3：情報セキュリティ

暗号数学、Pythonを取り入れたプログラム

MaaS社会におけるデータの活用の仕方を考え、情報をオープンにすることのメリットやデメリットなどトレードオフをグループワークを通じて学ぶ

開発コンセプト

◆文理融合プログラム

数学中心ながら、法律や倫理の要素を取り入れている

◆新指導要領対応プログラム

教科ごとに、どの分野にあたるか明記

◆誰でも授業可能なプログラム

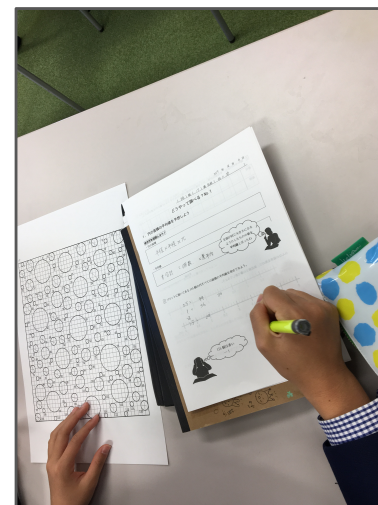
ワークシート（生徒用・教師用）と学習指導案を提供

◆調整可能なプログラム

生徒のレベルやコマ数に合わせられるよう明記

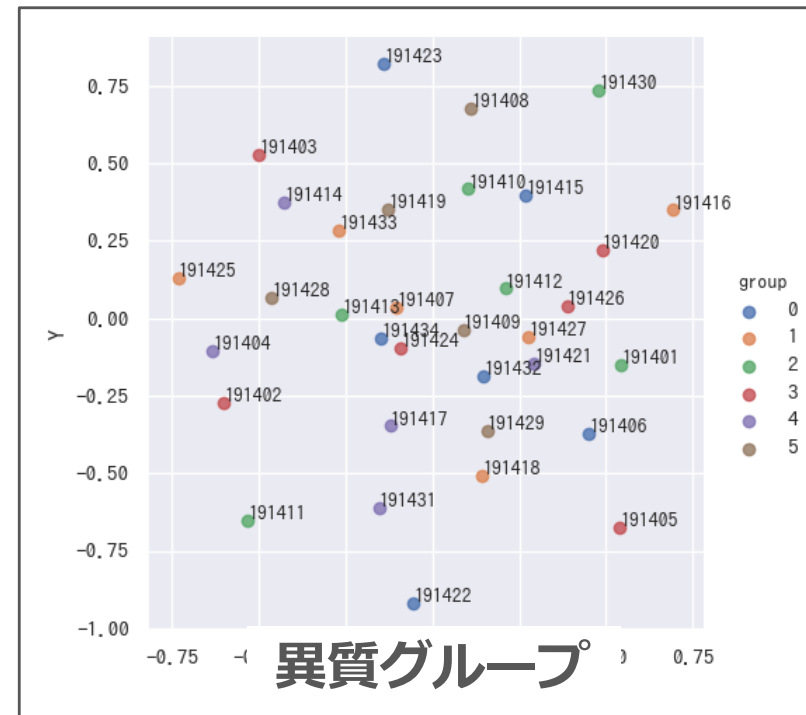
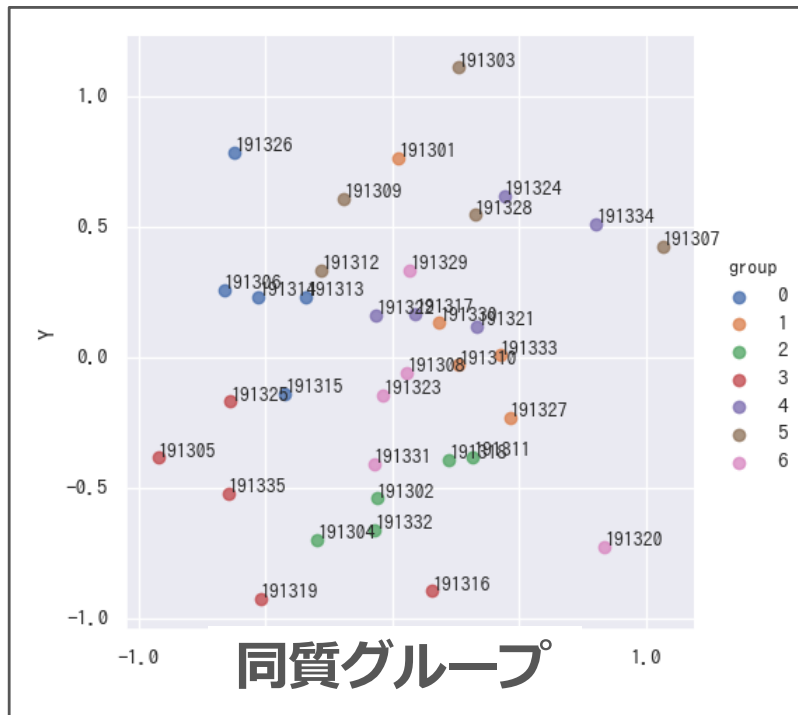
◆AI時代の情報セキュリティ＋プログラミング

暗号数学とPythonでセキュリティの重要性を学ぶ



実施内容2：学びモデルの開発

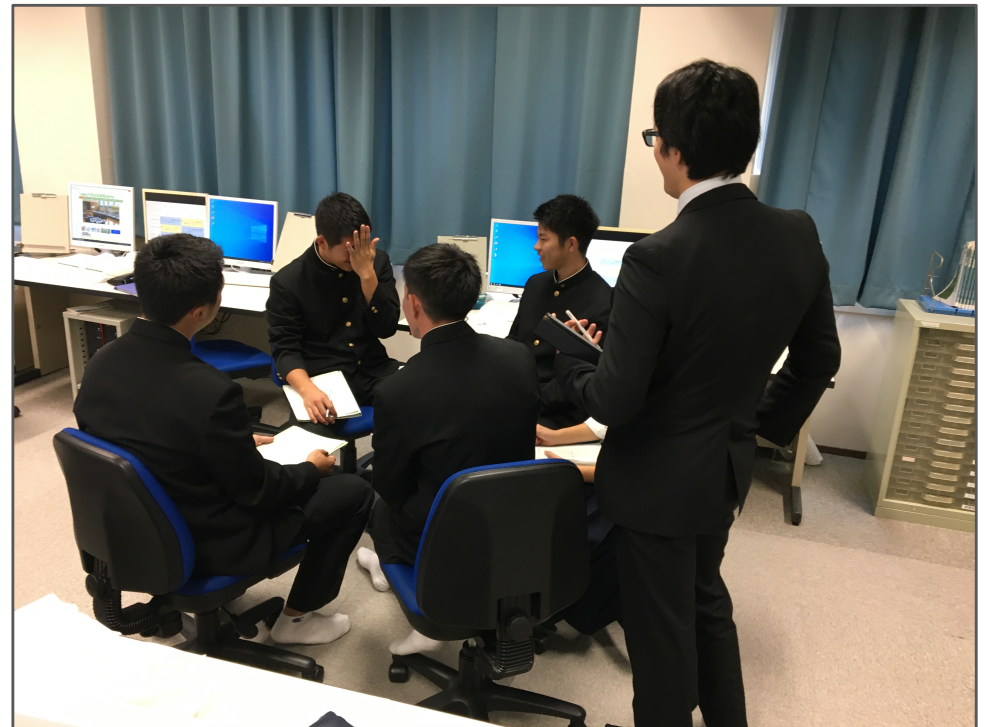
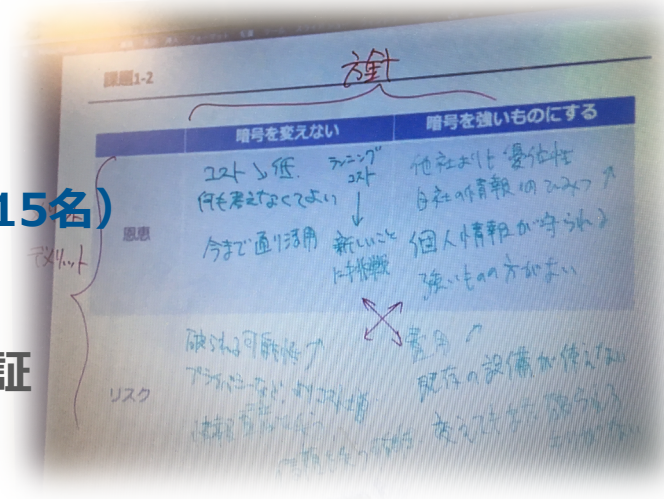
- ◆三重県立宇治山田商業高等学校（3年生 25名）
創造的思考の成長を期待したグルーピング
気質が同質3グループ、異質3グループ
- ◆三重県立四日市工業高等学校（ものづくり創造専攻科1年生 15名）
協働的思考の成長を期待したグルーピング
気質が異質3グループ
- ◆私立武蔵野大学中学校（1年生 138名）
創造的思考の成長を期待したグルーピング
気質が同質1クラス（7グループ）、異質1クラス（6グループ）
批判的思考の成長を期待したグルーピング
気質が同質1クラス（7グループ）、異質1クラス（6グループ）



実施内容 3 : 講座実施

実証校

- ◆三重県立宇治山田商業高等学校（3年生 25名）
デザイン思考によるPBL講座と講座1、講座2を実施
- ◆三重県立四日市工業高等学校（ものづくり創造専攻科1年生 15名）
講座3を実施
- ◆三重県立名張青峰高等学校（1年生文理探求コース 40名）
講座2を実施、誰でも授業可能、調整可能なプログラムの実証
- ◆私立武蔵野大学中学校（1年生 138名）
講座1を実施、調整可能なプログラムの実証



実施内容3：講座実施（振り返り）

◆三重県立宇治山田商業高等学校（3年生 25名）

デザイン思考によるPBL講座と講座1、講座2を実施（31コマ）

31コマと長期間にわたるプログラムができたが、STEAM部分においては数学知識習得に時間をとられたため、アウトプットの時間をもっと必要とする反省は残った。

◆三重県立四日市工業高等学校（ものづくり創造専攻科1年生 15名）

講座3を実施（8コマ）

講師がとても面白く授業を進めたのと同時に、生徒の興味のあるテーマであったため、8コマにもかかわらず大きな成長の機会となった。グループワークを4コマ取り入れているため、様々な意見を聞き思考していくプロセスも楽しめたようだ。技術的な部分も含め、講師の力量に大きく左右されるプログラムであることは間違いなく、広めていくことを考えると講座3が一番課題が残っている。

◆三重県立名張青峰高等学校（1年生文理探求コース 40名）

講座2を実施、誰でも授業可能、調整可能なプログラムの実証（5コマ）

誰でも授業可能なプログラムという意味では、提供した指導案・ワークシートがあれば、十分対応可能という立証ができた。調整可能なプログラムという意味では、今ある指導案・ワークシートから削除する部分がなく、今のプログラムを基本にして、増やすという調整ができるオプション教材を用意するのが妥当である。

◆私立武蔵野大学中学校（1年生 138名）

講座1を実施、調整可能なプログラムの実証（10コマ）

PBLの英語の時間を使ったため、英語の教師とのすり合わせとなったため、意図が伝わらない場面も多々あった。授業の目標や趣旨が生徒にも伝わる授業という意味では難易度的に中学1年生レベルにまで落とし込めていない。

実施内容4 : Ai GROW実証前後の受検と分析

三重県立宇治山田商業高等学校

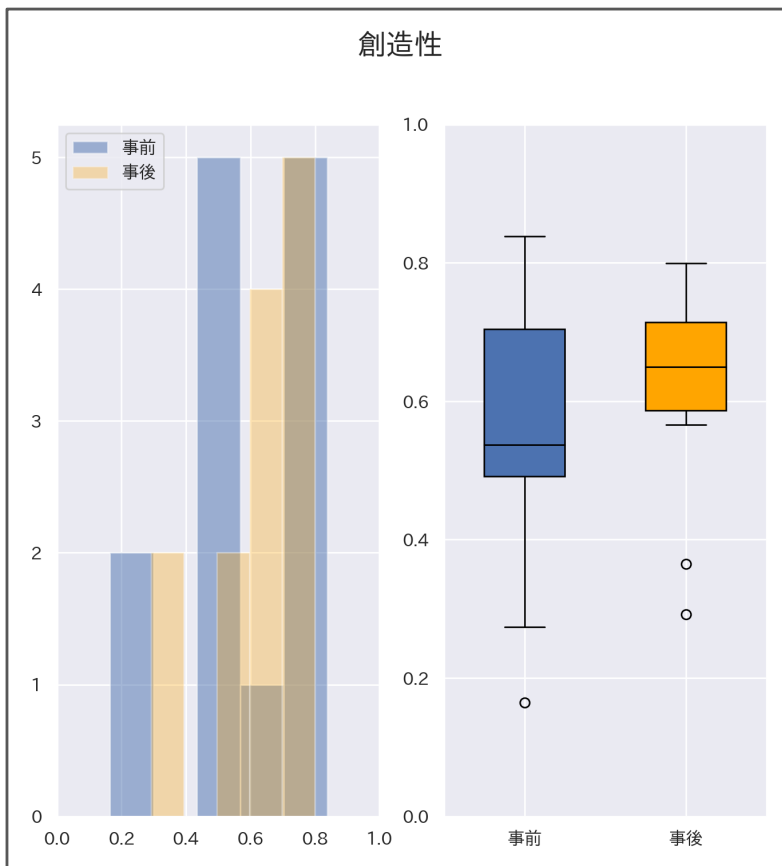
対象 : 高校3年生 25名

講座内容 : デザイン思考PBL(12コマ)、講座1(9コマ) 講座2(10コマ)

講座期間 : 2019年9月5日~2020年1月16日

受検日 : 1回目 2019年7月8日、2回目 2020年1月20日

測定項目 : 課題設定、創造性、論理的思考、疑う力、個人的実行力、決断力、自己効力、耐性
表現力、柔軟性、共感・傾聴力、影響力の行使、地球市民



創造的思考×異質グループのグループにおいて、「創造性」の成長がみられた。「共感・傾聴力」は下がったが、議論をするようになるとみられる現象のため、グループワークで意見を出し合った様子が見える。

<アンケート抜粋>

- ・ MaaSやSDGSなど今までに学んだことのないことを学び、新しい知識を増やすことができた。数学を学んだことで正確なデータを作れるようになった。
- ・ 過去のデータと現状を知り、そこから課題形成し、考え、解決する力を学んだ。

学びのきっかけ（興味・関心）は与えられたが、プログラム後に行動をおこす生徒は少なく、ワクワク感をもっと与えていけるプログラムにする必要がある。

実施内容4 : Ai GROW実証前後の受検と分析

三重県立四日市工業高等学校

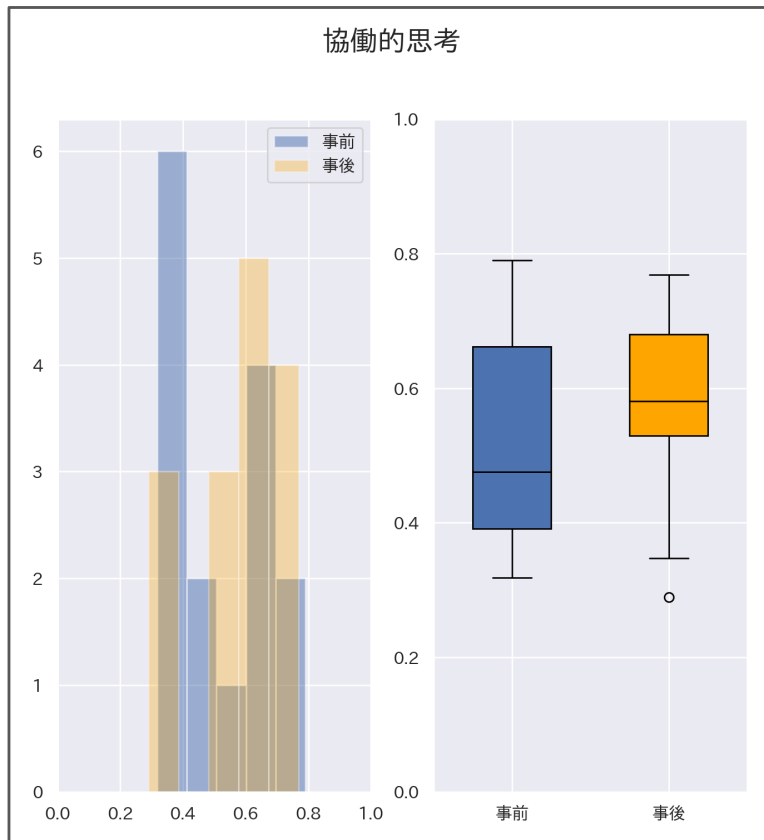
対象 : ものづくり創造専攻科1年生 15名

講座内容 : 講座3 (8コマ)

講座期間 : 2019年10月4日~2019年11月15日

受検日 : 1回目 2019年7月26日、2回目 2019年12月6日

測定項目 : 課題設定、創造性、論理的思考、疑う力、個人的実行力、決断力、自己効力、耐性
表現力、柔軟性、共感・傾聴力、影響力の行使、地球市民



協働的思考×異質のグループ分けでグループワークを行い、「協働的思考」の成長がみられたので、学びのモデル開発は効果が得られている。

<アンケートの抜粋>

- ・プログラミングを勉強し、暗号を送り合ったりした
- ・別の授業で発表をする機会があり、IOTのセキュリティについて発表する際、詳しく調べました。
- ・別の言語のプログラミングをしてみた。
- ・トレードオフを考えながら意見を発表するようになった

工業高校の生徒ということもあり、テーマと興味がマッチングした結果、プログラム後も暗号やプログラミングに関して自分で調べ行動する生徒が見受けられた。興味を持つテーマであるかの重要性が伺える。

実施内容4 : Ai GROW実証前後の受検と分析

私立武蔵野大学中学校

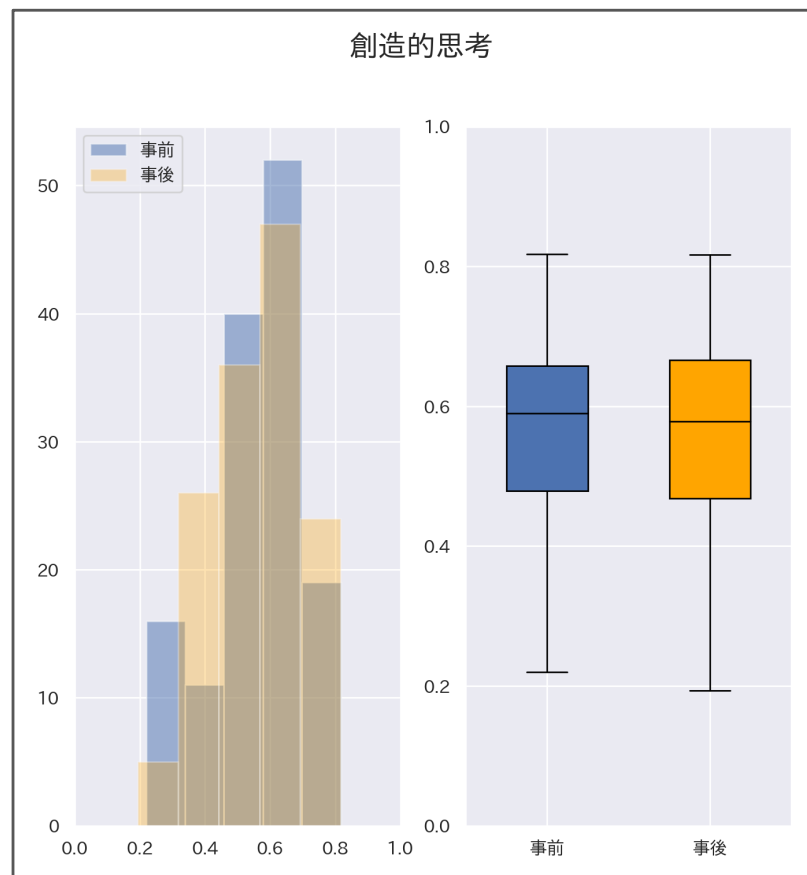
対象 : 中学1年生 138名

講座内容 : 講座1 (10コマ)

講座期間 : 2019年10月23日～2020年1月15日

受検日 : 1回目 2019年8月30日、2回目 2020年2月8日

測定項目 : 課題設定、創造性、論理的思考、疑う力、個人的実行力、決断力、自己効力、耐性
表現力、柔軟性、共感・傾聴力、影響力の行使、地球市民



他企業のプログラムも同時進行しており、効果検証は難しい。項目によってスコアの下降がみられる理由としては、1回目で評価をすることに触れ、2回目ではきちんと評価をするようになったとも考えられる。初年度はありうる現象のため、継続的にAi GROWで計測して変化をみる必要がある。

<アンケートの抜粋>

- ・今後の未来は僕達が作っていくことや、今後の未来の社会にある自動車、そして自分と他の人とは感じ方が全然違う事などを学んだ。
- ・大手車企業のことについてたくさん調べて、自動運転のことを知りました。

MaaSの動画を見て自分が思っているよりも進んでいることを実感し、自動運転についての興味を持った生徒はいたが、その未来を創っていくときに、数学が必要なのだという事までは感じてもらえてはいない。

実施内容4 : Ai GROW実証前後の受検と分析

三重県立名張青峰高等学校

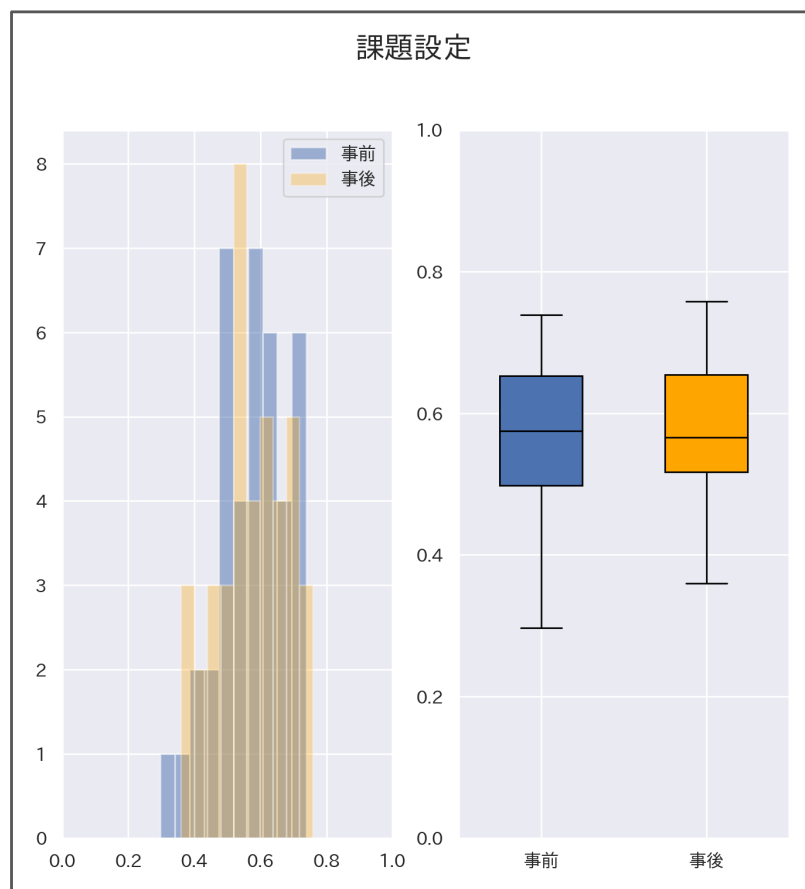
対象 : 高校1年生 40名

講座内容 : 講座2(5コマ)

講座期間 : 2020年1月14日～2020年2月18日

受検日 : 1回目 2020年1月8日、2回目 2020年2月20日

測定項目 : 課題設定、創造性、論理的思考、疑う力、個人的実行力、決断力、自己効力、耐性
表現力、柔軟性、共感・傾聴力、影響力の行使、地球市民



他校で事業者が講師派遣まで含めて実施してきた指導案とワークシートをもとに、数学の教師が授業を実施した初のケースである。

5コマの授業で短期間であったため、平均のコンピテンシー成長に有意差はでないが、「課題設定」「論理的思考」「疑う力」「創造性」「柔軟性」においては、下位層のスコアに上昇傾向がみられ、一定の効果があったのではないかとと思われる。

授業においても、問題なく行われており、数学の教師であれば十分対応可能だということを立証できた。

ターゲットコンピテンシーと各校の成長

	課題設定	共感・傾聴力	論理的思考	創造性	柔軟性	疑う力	表現力
宇治山田商業 高等学校	◎		○				◎
四日市工業 高等学校			○				
武蔵野大学 中学校							
名張青峰 高等学校							

◎ : $p \leq 0.05$ ○ : $p \leq 0.2$

①教材の考察と今後の課題

- ・「課題設定」「表現力」が宇治山田商業高校で成長がみられたのは、
 昨年のプログラム「デザイン思考」を取り入れたためであり、再現性が確認された。
- ・ターゲットコンピテンシーの成長を考えた年間にわたってSTEAMプログラムを構築する必要がある。
- ・指導案には必ずグループワーク前に議論をする重要性をマインドセットすることを記載し、
 効果を最大化していく
- ・今回作ったプログラムは数学知識習得にかかる時間も多いためよりアウトプットを意識したプログラムを作成していく
- ・難易度は調整できるものの中学1年生には現状厳しいことがわかったため、再考していく_{q2}

講師・オブザーバー所感と生徒アンケート分析

講師・オブザーバー所感	生徒アンケートからの知見
<ul style="list-style-type: none">・情報セキュリティのプログラムは講師の能力の依存度が高い。できる人が少ない。・タピオカやカーシェアリングなど身近で想像できるものが題材となっていると理解がしやすい・多少の文言修正は必要だが、今回のワークシートや指導案の一式があれば授業できる・数学が苦手な生徒も数学が実社会で活用できるとわかると頑張れる。	<ul style="list-style-type: none">・関心ありはほとんどのコマで60%以上は確保できていた・数学知識習得よりも実社会について考えることのできるコマに関心が高い・行動変化は各校50~60%程度だったが、自己効力は宇治山田商業高校のみ上がっていた。MaaSのプログラム前に、SDGsの「デザイン思考」プログラムをやり、世の中の役に立つことを今後のプログラムで考えていくというマインドセットができていた

②所感やアンケートから見る今後の課題

- ・プログラムの調整については、削除が難しいとの意見。現状作成したプログラムにオプションをつけていき追加の調整を検討する。
- ・各校の生徒アンケートで共通していたのは、最も関心が高くなった授業は実社会とつながりがある、世の中の役に立つと想像できるものであった。テーマやプログラム作成の際は、数学を学びながらその先は常に実社会が見えるものにしていく。
- ・特に講座3の情報セキュリティプログラムは技術的な講師不足が予想される。活用側である教師への指導アプローチができるプラットフォームを作るなど対応が必要。
- ・全体的にもっと授業数があればという所感が多かった。STEAM教材全体で年間プログラムのサンプルを作成するなど授業数を確保してもらいやすい打ち出しも必要。

成果概要と来年度以降の方向性

達成したい状態

2018年度

- ①自動車産業におけるMAAS人材の特徴量把握
- ②3つのコンピテンシー教育（3回分）
- ③エビデンスベースのPBL支援システム

2019年度

MaaSを題材としたSTEAM教育

- ①年間を通じた文理融合指向のSTEAM教育
- ②PBL支援システムを活用したグルーピングと学習効果の可視化
- ③日本型STEAM教育の枠組み及び教師教育の枠組みの構築

2020年度

- ①STEAM教育コンテンツの拡充
- ②STEAM教育教材・実践の交流プラットフォームの開発

実際の達成度と今後に向けて

MaaSを題材としたSTEAM教育プログラムについては、ある程度の枠組みを作れたものの、興味・関心から行動変容をおこすことのできるまでのプログラムまでには至っていない。数学知識をつけた後に、応用できるグループワークなどをより付け加え、更に各企業のプログラムを統合することで年間を通じたプログラム構築が可能となるものと考えている。

グルーピングについては、ターゲットとしたコンピテンシーの成長がみられ、気質については異質グループのほうが効果が得られるとの論文が多数出ているがその傾向はみられる。今後もグルーピングについてはn数を増やして検証していく。

今回作成したワークシートと学習指導案のみをみて実証校である名張青峰高校の数学の先生に5コマやってもらうことができ一定の評価を得られた。今回は依頼したためしてもらえたが、教師が能動的に活用してもらうためのシステムが必要である。

来年度はテーマを増やしプログラムを作成するとともに、現場の教師にプログラムを活用してもらいながら、活用する側のシステム構築をしていく。¹⁴