



実社会と学校を繋ぐ STEAMプログラムの開発 & 実証実験

株式会社リバネス × 静岡聖光学院中学校・高等学校

2021年2月28日

目次

- 本事業の背景と目的
- プログラムテーマと育む力
- 事業の概要
- 実施内容
 - 全体授業
 - 探究プログラム
 - 評価系
- 教員向け報告会
- 本実証で得られた成果
- 今後に向けた示唆
- その他の成果物一覧

本事業の背景と目的

社会を取り巻く環境が大きく変化している今、学校教育のあり方が大きく変わろうとしている。一方向で授業で学ぶ知識や技能だけでなく、「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力」など、多角的に必要な力を育成することが、生徒一人ひとりがこれからの未来を作る当事者（チェンジ・メーカー）となり得ることができる。

しかし、学校での学びと実社会で必要とされる考え方や科学技術には未だ大きな乖離がある。そこで、本提案では、**学校での学びと実社会を繋げるべく、学校の先生方と課題解決に取り組む企業、研究者、ベンチャーの技術との出会いを設計し、多様な教科の角度から学ぶ授業を先生方と設計し実証した。**



プログラムテーマと育む力

テーマ：教科横断的に「食」に関する学びを深める

「食」というテーマは、家庭科（調理、栄養）、社会科（輸出入）、理科（栄養）などで学ばれているが、それを学校の外での社会課題と結びつけて学ばれていない。「食」に関して実際に課題に立ち向かっている企業や研究者、そして実際に課題に直面する人たちにインタビューすることで、身近なものとして捉える機会とした。また、そこで得た知識を議論し、まとめてプレゼンテーションする点においては国語力や英語力を活用することとした。このように、**教科横断的に学ぶ設計**としている。

静岡聖光では、「地の塩・世の光の担い手となる」をディプロマ・ポリシーと据えて、**誰かのために、主体的に行動し、貢献できる人を育成すること**を目的としています。グローバル化する社会の中で、人や社会に貢献できる人材には、以下の3つの考え方やスキルが必要になると考える。

教科横断的な 視野と理解

「食」を異なる教科のコンテキストの視点をかけ合わせて学ぶことで、複合的な視野で一つの物事を見る力を育てます。

社会課題への 興味・関心

学校や家庭で学ぶ知識や情報が社会ではどのように社会課題の解決に活用されているのかを知り、社会課題への興味関心を育みます。

グローバルな視点

自分たちとは異なる視点（学校、地域、国、年齢、職業）を有する人との出会いを通して、多様な価値観や考え方を受け入れる許容性を育みます。

事業の概要

本事業では、静岡聖光学院と共同で実証を行った。実証内容と対象、期間は以下の通り。

対象	中学1年生90名	中学1年生～高校1年生までの希望者
実施 内容 & 体制	<p>①全体授業の開発、実施</p> <p>狙い：社会課題に対して関心を抱き、自分のアイデアを言葉に変えられるようになること</p> <p><実施期間> 2020年11月9日～11月20日（全8コマ）</p> <p><体制> リバネス：中島、海浦、前田 静岡聖光：榊原先生、渡邊先生</p> <p>③評価系の開発、実施</p> <p><開発期間> 2020年11月3日～2月10日</p> <p><体制> リバネス：江川、前田 静岡大学：竹内先生、遠山先生</p>	<p>②探究コースの開発、実施</p> <p>狙い：関心がある社会課題に対してより深く学び、その知識を深める手法を学こと</p> <p><実施期間> 2020年12月5日～2021年1月30日（全6コマ）</p> <p><体制> リバネス（サイエンス/グローバル/ビジネス）：中島/井上、 イエブ/海浦、前田、佐野 静岡聖光（サイエンス/グローバル/ビジネス）：榊原先生/渥 美先生、永田先生/渡邊先生、山田先生</p>

実施内容：全体授業

全体授業では、「食」を切り口に分野横断型の授業を実施した。実施内容、実施者、該当教科、実施の様子は以下の通り。

【実施内容】

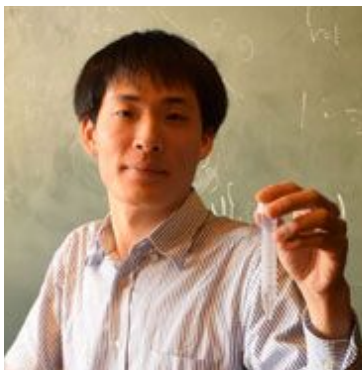
コマ	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ	6コマ	7コマ	8コマ
実施内容	社会課題との出会い	主張づくり	主張づくり	アイデアの具体化	アイデアの具体化	社会課題に対する認知普及を進める作品制作	社会課題に対する認知普及を進める作品制作	成果発表
実施者	リバネス/静岡聖光	静岡聖光	静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	静岡聖光	静岡聖光	リバネス/静岡聖光
教科	社会・理科 (TT)	英語	国語	理科	社会	国語	英語	ロングホームルーム
スライド抜粋	<p>身近な食の最先端 ～食卓の裏側 世界の抱える食の課題～</p>	<p>何故タンパク質が必要なのか</p>	<p>それぞれの意見の メリット・デメリットを整理してみよう！</p>	なし	なし		なし	なし
実施の様子								

実施内容：全体授業 外部講師について

全体授業でお招きしたベンチャー起業社長、研究者として、インテグリカルチャー株式会社の羽生様をお招きした。

インテグリカルチャー株式会社

近い将来に人類が直面するタンパク源不足問題を解決するべく、安価に作る培養肉を開発



キーワード

- ・細胞培養
- ・食料問題
- ・宇宙農業
- ・宇宙移住
- ・倫理



代表取締役 CEO

羽生 雄毅さん

2010年、University of Oxford Ph.D (化学)取得。東北大学 PD 研究員、東芝研究開発センター システム技術ラボラトリーを経て、2015年10月にインテグリカルチャーを共同創業。





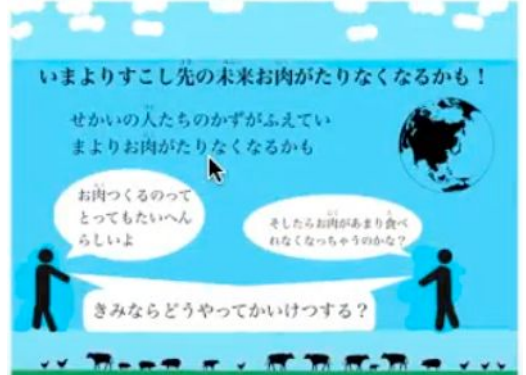
左上) 生徒と羽生さんが議論している様子

上) 講演の様子

左) 羽生さんへ生徒から考えた案を発表している様子

実施内容：全体授業 最終発表の様子

最終発表に選ばれた生徒は以下の3名。それぞれのテーマと概要を記した。

<p>発表テーマ</p>	<p>ターゲット： 中学生</p> <p>リバネス賞受賞</p>	<p>ターゲット： タンパク質不足を知らない人</p> <p>インテグリカルチャー賞受賞</p>	<p>ターゲット：小学生</p> <p>静岡聖光賞受賞</p>
<p>内容</p>	<p>動画を用いた発表内容。アニメーションや写真をたくさん使って、中学生が興味を持つように工夫した。</p> 	<p>タンパク質不足についての、一般的な情報について分かりやすく伝えた。</p> 	<p>小学生でもわかるように、難しい言葉は言い換え、ルビを振るなどして工夫して伝える努力が見られた。</p> 

実施内容：全体授業 一般化に向けた授業開発のポイント

全体授業を設計するにあたりポイントは1・2コマ目の「社会課題への興味喚起」と4・5コマ目の「アイデアの具体化」である。

【設計における前提条件】

- 目標：社会課題に対して興味を抱き、
自分のアイデアを言葉に変えられるようになること
- 対象：学校で学んでいることと実社会との繋がりを実感できていない

1・2コマ

社会課題への興味喚起

社会課題を身近に感じる、もしくは自分も影響を受けることを実感する

(ex 社会課題と生徒とのつながりを、半径50cm以内の事象で説明する、オンラインラボツアーの実施)

2・3コマ

主張・アイデアづくり

4・5コマ

アイデアの具体化

例) タンパク質は、人の爪や髪の毛をつくっており、人が生きる上で大変重要な成分であることの説明



6・7コマ

社会課題に対する認知普及を進める作品制作

具体的な視点をすることで、アイデアをより具体化させる

(ex.社会課題の解決に向けて挑戦する当事者の講演、構想段階のアイデアへのフィードバック)

8コマ

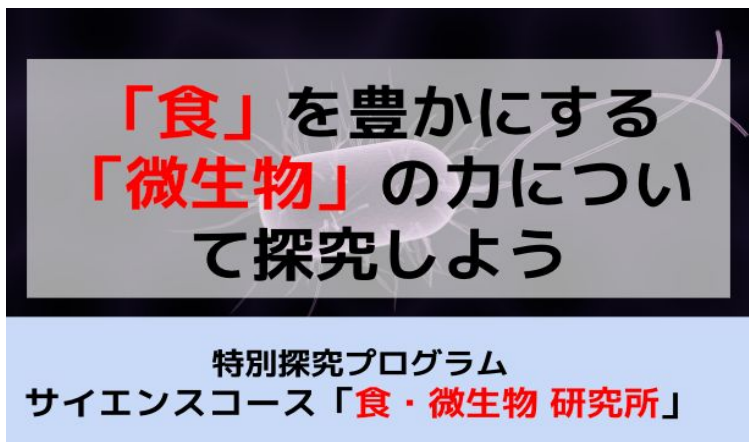
成果発表

例) 人工培養肉の研究開発を進めるインテグリカルチャー(株)代表の羽生氏による講演、ディスカッション



実施内容：探究プログラム 3つのコース

希望者を募って実施した探究コースは以下の3つ。それぞれ異なるテーマを掲げたが、どれも生徒の試行錯誤や体験を重視した。



**「食」を豊かにする
「微生物」の力について
探究しよう**

特別探究プログラム
サイエンスコース「**食・微生物** 研究所」

【コース概要】
私たちが普段食べている物や、野菜などを作ってくれる土の中には、とても小さな生き物である「微生物」が大きく関わっている。このコースでは、食べ物に関わり大活躍している微生物の力について学びます。最後は独自の研究テーマを立ち上げて、誰も知らない、食と微生物の関係について探究をしていく。

身近な事象×研究活動

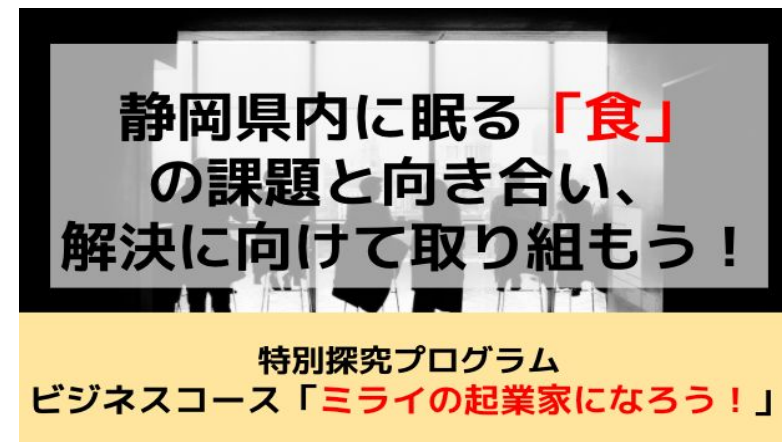


**「Food Waste」
世界の食品廃棄問題に
立ち向かおう！**

特別探究プログラム
グローバルコース

【コース概要】
食べ物を生産・収穫する時点から私たちの口に入るまでの間にいろんな要素が原因となって起こる食品廃棄は、世界のあらゆるところで深刻な問題になっている。このコースでは実際に課題解決に取り組む海外のベンチャー企業や研究者の話を実際に聞きながらこの世界規模の課題について考える。

グローバル×調査活動



**静岡県内に眠る「食」
の課題と向き合い、
解決に向けて取り組もう！**

特別探究プログラム
ビジネスコース「**ミライの起業家になろう！**」

【コース概要】
ビジネスとは実はお金を稼ぐことだけではない。世界にたくさんある、まだ解決されていない課題こそがビジネスのタネとなる。このコースでは、課題解決を目的とするビジネスを考える一歩も踏み出すために実際に課題解決に向けて起業した人から話を聞き、静岡県内の課題を探しながら、自分が取り組みたいと思う課題を見つける。

課題選定×調査活動


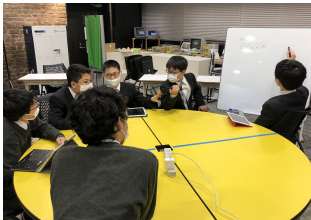

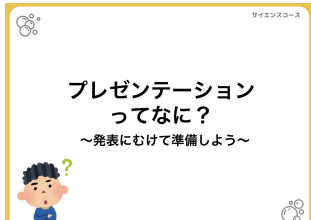

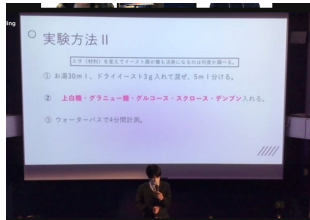
実施内容：探究プログラム サイエンスコース

コース概要

私たちが普段食べている物や、野菜などを作ってくれる土の中には、とても小さな生き物である「微生物」が大きく関わっています。サイエンスコース「食・微生物 研究所」では、食べ物に関わり大活躍している微生物の力について、参加生徒とともに学んでいきます。最終的に、独自の研究テーマを立ち上げて、研究成果を発表します。

参加生徒：9名（高校1年生1名、中学3年生1名、中学2年生1名、中学1年生6名）

共同実施した先生：榊原先生（理科）

コマ	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ	6コマ
日程時間	12/5（土） 13:00-15:00	12/11（金） 16:00-17:00	12/18（金） 17:30-18:00	1/15（金） 16:00-17:00	1/22（金） 14:00-15:00	1月30日（土） 14:00-15:10
実施内容	・酵母の反応実験を通じた研究体験 ・研究テーマのアイデア出し	・各チームの研究テーマの共有 ・必要機材の共有	・研究進捗の共有、フィードバック	・研究進捗の共有、フィードバック、発表に向けたレクチャー	・発表スライドに対するフィードバック	成果発表
実施者	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	静岡聖光
実施の様子						

実施内容：探究プログラム サイエンスコース 生徒のプロジェクト

1班

メンバー：高校1年生1名、中学2年生1名、中学1年生1名

テーマ：発酵時の温度、酵母を溶かす溶液

実験内容：

①発酵させる温度を変える実験

(20℃、30℃、40℃、50℃、60℃)

②酵母を溶かす溶液を変える実験

(硬水、軟水、超純水、エタノールに溶かして発酵させる)

2班

メンバー：中学1年生5名、中学3年生1名

テーマ：各種条件を変更したときのイースト菌の活性度合いを調べる

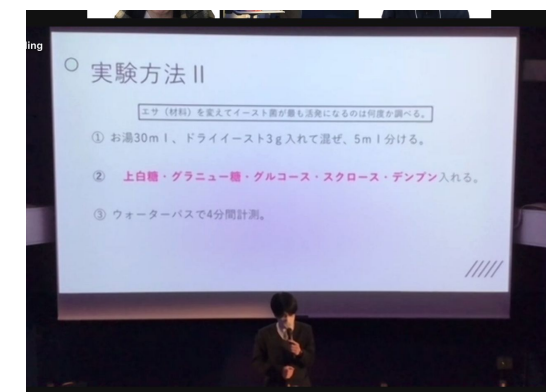
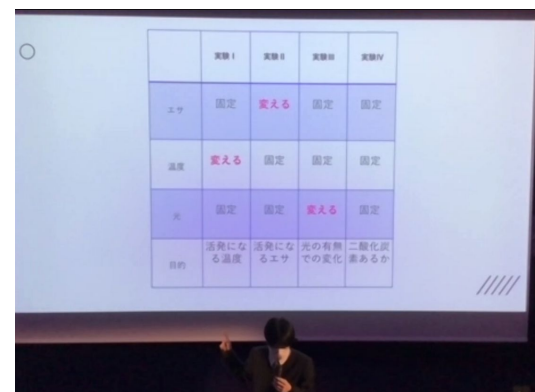
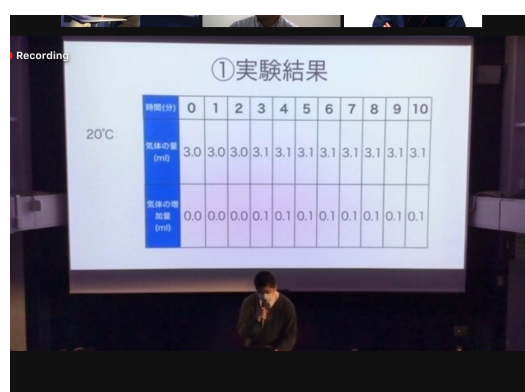
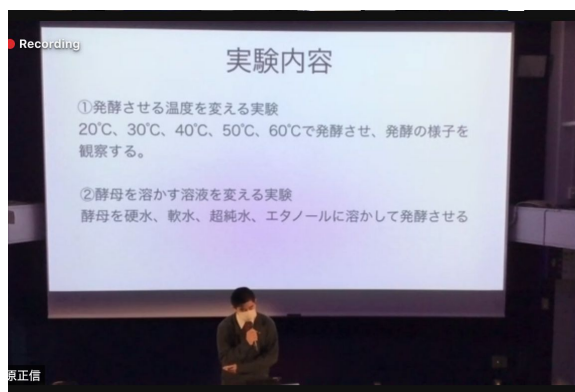
実験内容：

①温度を変えてイースト菌が最も活発になるのは何度か調べる。

②エサ（材料）を変えてイースト菌が最も活発になるのは何度か調べる。

③光の有無でイースト菌はどのように変化するか。

④イースト菌を発生させた気体には二酸化炭素が発生しているのかを調べる。






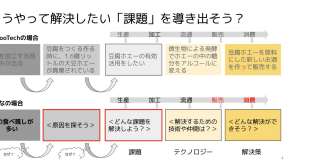

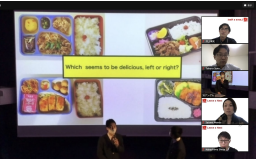
実施内容：探究プログラム グローバルコース

コース概要

Food Loss and waste をキーワードに、世界の食品ロスの問題について考えてもらう。コース内では課題を解決する技術を持つ東南アジアのベンチャー企業から話を聞いてグローバルな視点を養う。同時に、生徒の身近な問題について調査、ヒアリングを通して具体性のある解決案を自ら立案する。

参加生徒：10名（高校1年生）

共同実施した先生：渥美先生（英語）、永田先生（社会）、安齋先生（英語）

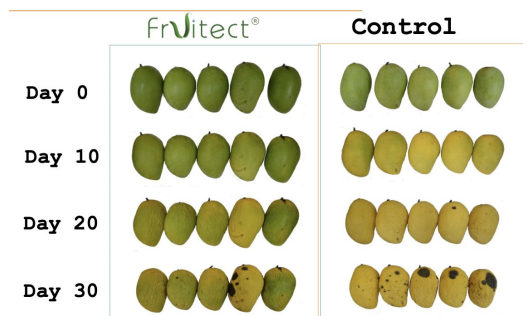
コマ	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ	6コマ
日程時間	12月11日（金） 16:00-17:15	12月23日（水） 13:00-14:15	1月7日（木） 16:00-17:15	1月15日（金） 16:00-17:15	1月20日（水） 16:00-17:30	1月30日（土） 14:00-15:10
実施内容	導入講義、個人ワーク	海外ベンチャ講義1/ グループワーク （テーマ検討）	海外ベンチャ講義1/ グループワーク（課 題の深堀り）	調査結果発表/グルー プワーク（解決案を 考える）	アジアメンバーへの 発表練習	成果発表
実施者	リバネス/リバネス アジア/静岡聖光	海外ベンチャー/リバ ネス/リバネスアジア /静岡聖光	海外ベンチャー/リバ ネス/リバネスアジア /静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/リバネスア ジア/静岡聖光	リバネス/静岡聖光
実施の様子						

実施内容：探究プログラム グローバルコース 外部講師

グローバルコースで招聘した海外ベンチャー/研究者の方々。英語で講演をしていただいた。

Fruitect (フルーテクト) 12/23 講演

マンゴーやパイヤなど熱帯果実の収穫後の過熟と腐敗を遅らせて、より長期に保存・輸送が可能になるコーティング剤を開発するチーム



登壇者：Dr. Hidelisa Hernandez先生
所属：フィリピン大学ロスバニョスキャンパス 教授（当時）

SinFooTech (シンフューテック) 1/7 講演

豆腐製造時に副産物として出るホエーの有効活用を目指して、発酵技術を用いることでアルコール飲料を開発、販売するシンガポールのベンチャー



講演者：Mr. Jonathan Ng
役職：Chief Executive Officer

<http://sinfootech.com/author/admin-admin-com/>



実施内容：探究プログラム グローバルコース 生徒のプロジェクト

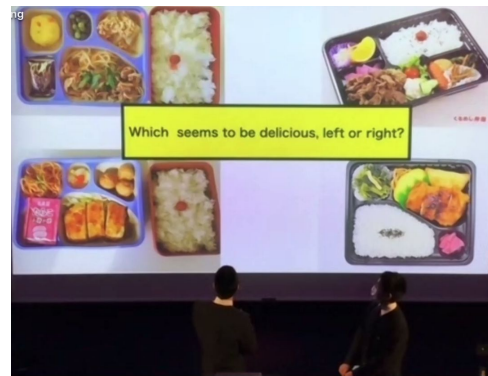
1班

メンバー：高校一年生5名

課題：お昼ご飯の残り物はどう減らすべきか？

解決策内容・仮説：

静岡聖光のトレイ（青色）の色を変えることで、寮生の食欲を増やすことができるのではないかと過去の研究事例を参考に（明るい色への変更検討中）実験を行い、残食削減に繋げる。



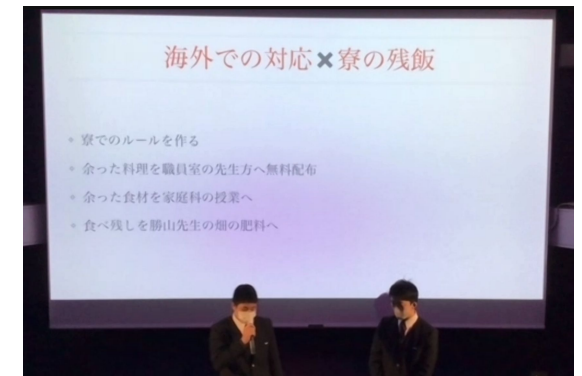
2班

メンバー：高校一年生4名

課題：寮の全体の残飯はどうやって減らせる？

解決策内容・仮説：

食事への認識や感謝の気持を持つことで残食を減らすことができるだろう。具体的には、food lossや寮の現状を理解する寮での見学や講演会などを実施する。海外での対策を調べたことを元に、残食を活用する具体案も考えた。



実施内容：探究プログラム グローバルコース 生徒のプロジェクト

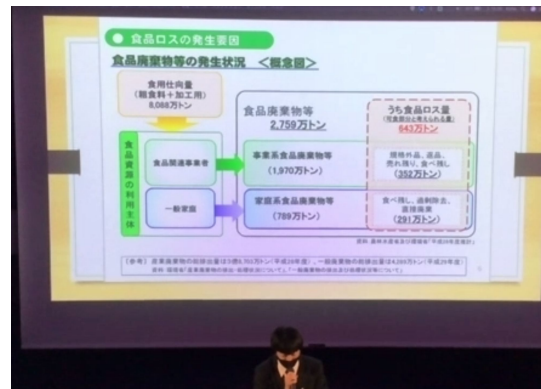
3班

メンバー：高校一年生1名

課題：食品廃棄物进行处理するのに費用が発生し、税金が増え、結果的に家庭の負担が増える国の政策に疑問

解決策内容・仮説：

小中高生の食品廃棄と経済についての意識を高める。従来の授業ではなく、小学生に対して立場の近い中学生が自身の学んだことを元に授業を行うことで、より深い理解ができる。ゴミ問題など複数の問題を同時並行で考える機会にできる。




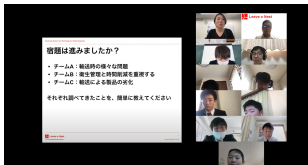
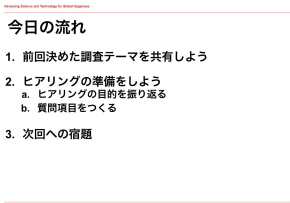
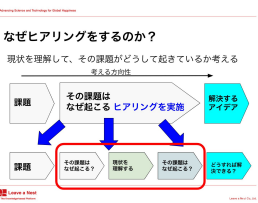

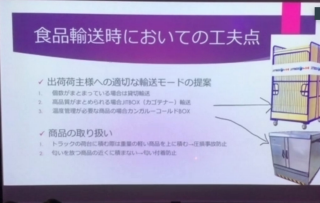
実施内容：探究プログラム ビジネスコース

コース概要

食に関連する課題について、実際にその現場で仕事をする中で困っている人たちにヒアリングやアンケートを行うなかでリアルな課題を知ることで、「ビジネス」を知る機会とした。また、身につけた知識をもとに、解決したい課題解決のオリジナルのアイデアを検討/立案した。

参加生徒：11名（高校1年生1名、中学3年生2名、中学2年生3名、中学1年生5名）

共同実施した先生：渡邊先生（社会）、山田先生（国語）

コマ	1コマ	2コマ	3コマ	4コマ	5コマ	6コマ
日程時間	12月11日（土） 16:00-16:30	12月23日（水） 14:00-15:40	1月7日（水） 15:30-17:00	1月22日（金） 13:45-15:00	1月27日（水） 16:30-17:30	1月30日（土） 14:00-15:10
実施内容	導入講義、グループワーク（食の課題の発見）	グループワーク（ヒアリング先検討）	グループワーク（ヒアリング先決定、アポ取り）	グループワーク（ヒアリング内容検討）	グループワーク（発表まとめ）	成果発表
実施者	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	リバネス/静岡聖光	静岡聖光
実施の様子						

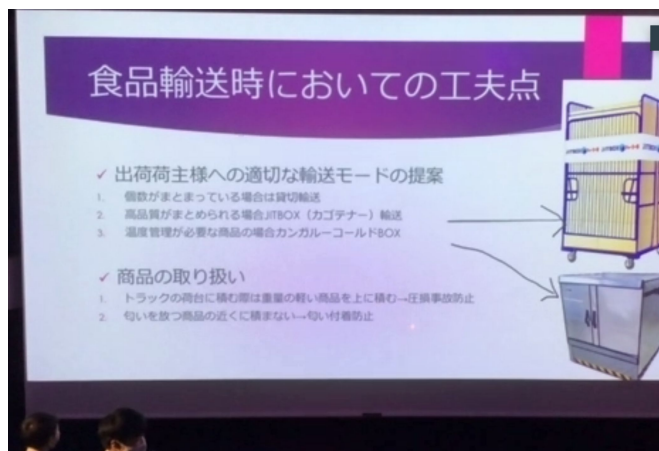
実施内容：探究プログラム ビジネスコース 生徒のプロジェクト

チーム名：A

課題：食品輸送時の課題について

実施内容：

大手運送会社へのヒアリングを通して輸送時における課題を抽出した。他、UberEats、ヤマト運輸などにメールをしたが返事がなかった。輸送時の課題の多くは人が介在するものだと分かった。

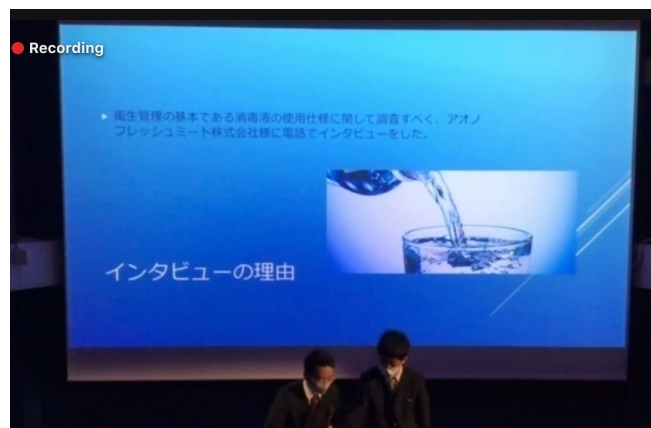


チーム名：B

課題：食品の衛生管理に関する課題

実施内容：

精肉店へのヒアリングを通し、食品加工時における課題を抽出した。新たに「人にも機械にも優しい洗浄技術の必要」という課題を発見した。

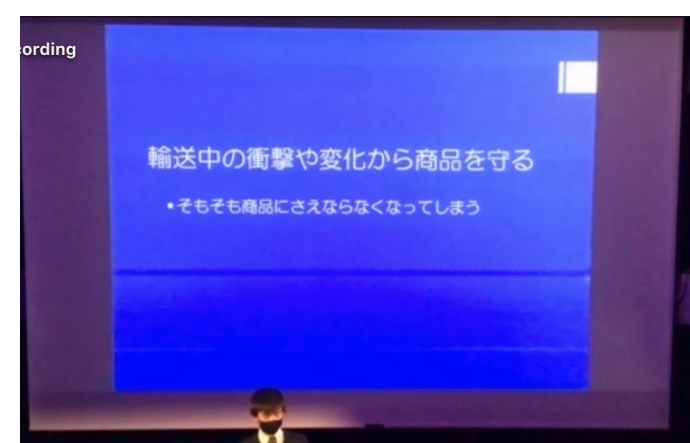


チーム名：C

課題：輸送中の衝撃や変化による商品へのダメージに関する課題

実施内容：

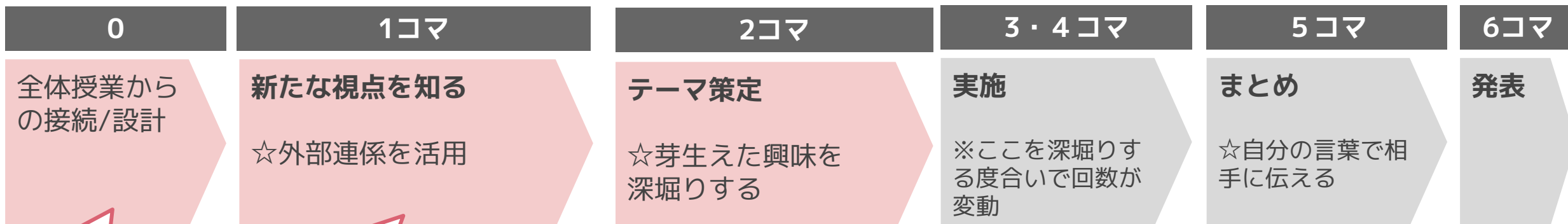
地元のスーパーや間伐材を用いた環境にも優しい木の緩衝材を作っている企業へのヒアリングを通し、輸送時の課題解決方法について具体的に検討した。



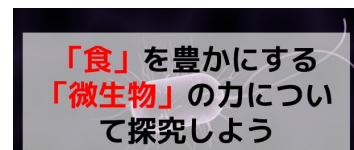
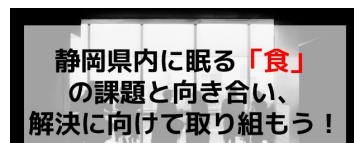
実施内容：探究プログラム

一般化に向けた授業開発のポイント

全体授業を設計するにあたりポイントは全体授業からの接続と、1コマ目、2コマ目で自ら動き出すための動機の引き出し、自走し始める助走を一緒に設計することである。



全体授業で接したテーマと連動した募集テーマ



その分野の専門家による授業実施。
サイエンス：実験教室
ビジネス：講演＋ワーク
グローバル：講演＋ワーク



自分達で進めていきたいテーマの検討/深掘り

オンライン/オフライン活用

0、1、2コマで自ら動き出すための動機を引き出し、自走し始める助走を一緒に設計する。

実施内容：評価系開発 開発のプロセス

生徒の変化を測ることでプログラムを評価した。開発した評価系は以下。静岡大学の竹内先生、遠山先生にご指導いただき作成した。

◎目指す育成ゴールの言語化

感情、自己主張、共感など、プログラムを通して起こしたい変化について先生方とディスカッションを行い言語化。

①生徒の変化に関するデータ収集

ループリック評価へ向けたデータを収集

- ・ 事前、中間、事後アンケート
- ・ 授業内で作る作品
- ・ 先生による観察

②ループリック評価

未来の教室コモンループリックを参照し、重点項目、STEAM関連項目の2項目におけるループリックを開発

(次頁へ拡大図掲載)

達成度				
	1	2	3	4

11/10_1回目アンケート調査

* Required

クラス *

Your answer _____

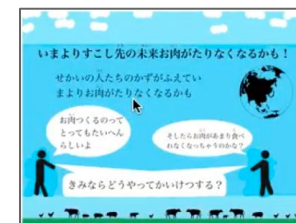
出席番号 *

Your answer _____

1. 近い将来、「タンパク資源不足」という問題が起こるだろうと言われていることを知っていますか？ *

知っている

知らない



段階	1				2				3				4			
	スターター (経験に対して特に思いや考えを招かない)		マスター (自分や身近な他者視点で「感情」を感く)		チャレンジャー (他者を視野に入れて「感情」を表現できる)		チェンジ・メイカー (知識を活用して自分と他者の「感情」を重ね、建設的な議論ができる)									
重点項目	自己表現 (創造性)	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の「感情」を表現するが、教科書や講師の言葉をそのまま使っている	自分の「感情」を自分の言葉で表現している	自分の「感情」を、作品 (成果物) に表現して人に伝えることができる。											
	論理	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の考えや感情を表現するキーワードがわかっている	自分の考えや感情を表現するキーワードを筋立ててつないで説明できる	自分の「感情」を筋立てて表現できている											
	共感	他者の「感情」に関心する必要がある	他者の「感情」の内容を理解している	他者の「感情」の内容だけでなく、その背景や理由まで踏み込んで理解している	他者の「感情」の内容・背景・理由を理解し、議論やチームづくりに役立てられている											
STEAM 関連項目	社会課題の自分事化	社会課題について知る必要がある	社会課題について知っているが、自分の生活や行動とはつながっていない	社会課題について自分の生活とつなげて捉えている	社会課題について自分の生活とつなげて捉えており、解決に向けた行動をとっている											
	他者・社会貢献への想い (man for others)	他者・社会に関心をもつ必要がある	身近な他者のために何かしたいことがある	身近な他者のために何かしたいことがあり、実際に行動している	社会のために何かをしたいと思い、実際に行動している											
	分野の異なる知識・技能の融合	基礎的な知識・技能を学習する必要がある	基礎的な知識・技能を単独で用いることができる	基礎的な知識・技能を組み合わせたアイデアを出すことができる	基礎的な知識・技能を組み合わせ、社会課題解決のためのアイデアを出すことができる											

実施内容：評価系開発 開発したルーブリック

段階		1	2	3	4
		スターター (経験に対して特に想いや考えを抱かない)	マスター (自分や身近な他者視点で「感情」を抱く)	チャレンジャー (他者も視野に入れて「感情」を表現できる)	チェンジ・メイカー (知識を活用して自分と他者の「感情」を重ね、建設的な議論ができる)
重点項目	自己表現 (創造性)	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の「感情」を表現するが、教科書や講師の言葉をそのまま使っている	自分の「感情」を自分の言葉で表現している	自分の「感情」を、作品(成果物)に表現して人に伝えることができる。
	論理	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の考えや感情を表現するキーワードがわかっている	自分の考えや感情を表現するキーワードを筋道立ててつないで説明できる	自分の「感情」を筋道立てて表現できており、他者との議論ができている
	共感	他者の「感情」に関心を向ける必要がある	他者の「感情」の内容を理解している	他者の「感情」の内容だけでなく、その背景や理由まで踏み込んで理解している	他者の「感情」の内容・背景・理由を理解し、議論やチームづくりに役立てられている
STEAM 関連項目	社会課題の 自分事化	社会課題について知る必要がある	社会課題について知っているが、自分の生活や行動とはつなげていない	社会課題について自分の生活とつなげて捉えている	社会課題について自分の生活とつなげて捉えており、解決に向けた行動をとっている
	他者・社会貢献への 想い (man for others)	他者・社会に関心をもち必要がある	身近な他者のために何かしたいことがある	身近な他者のために何かしたいことがあり、実際に行動している	社会のために何かをしたいと思い、実際に行動している
	分野の異なる知識・ 技能の融合	基礎的な知識・技能を学習する必要がある	基礎的な知識・技能を単独で用いることができる	基礎的な知識・技能を組み合わせたアイデアを出すことができる	基礎的な知識・技能を組み合わせ、社会課題解決のためのアイデアを出すことができる

評価系 一般化の方法

重点項目は各学校で定める独自の育成の方向を策定。STEAM関連項目は各コースで固定し、異なる学校間でも固定する。このように、学校間を越えて使用することによって、異なる学校間でのコースの内容の比較をすることができる。

段階		1	2	3	4
		スターター (経験に対して特に想いや考えを抱かない)	マスター (自分や身近な他者視点で「感情」を抱く)	チャレンジャー (他者も視野に入れて「感情」を表現できる)	チェンジ・メイカー (知識を活用して自分と他者の「感情」を重ね、建設的な議論ができる)
重点項目	自己表現 (創造性)	自分の「感情」を表現	自分の「感情」を表現する	自分の「感情」を自分の言葉	自分の「感情」を、作品(成果物)とができる
	論理				てて表現で ができる
	共感	を向ける必要がある	している	なく、その背景や理由まで踏み込んで理解している	背景・理由を理解し、議論やチームづくりに役立てられている
STEAM 関連項目	社会課題の 自分事化	社会課題について知る	社会課題について知っている	社会課題について自分の生活	社会課題について自分の生活とつな に向けた行動
	他者・社会貢献へ の思い (man for others)				いと思ひ、
	分野の異なる知識 技能の融合	学習する必要がある	用いることができる	合わせたアイデアを出すことができる	み合わせ て、社会課題解決のためのアイデア を出すことができる

重点項目
→各学校で定める独自の育成の方向

STEAM関連項目 (各コース固定)
→STEAM的な成果を計測

STEAM関連項目は各コースで固定し、異なる学校間でも固定する。このように、学校間を越えて使用することによって、異なる学校間でのコースの内容の比較をすることができる。

また、開発する過程で、授業を通して狙う変化を議論することで、教科を超えた共通理解を促し、授業設計の骨子を作ることができた。

生徒アンケート結果① 全体授業

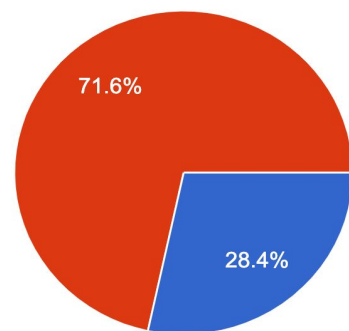
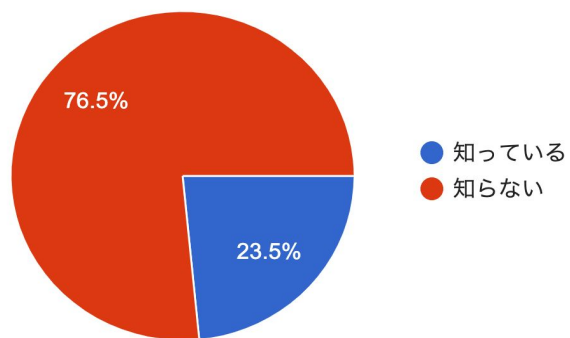
アンケート結果を通して見えた生徒の変化について概要は以下の3点。

- 「タンパク質不足」というあまり馴染みのないテーマについて、専門家から話を聞き、さまざまな角度から情報を得て、自分の考えをまとめる機会になった。
- 生徒ひとりひとりの学びの度合いに差はあるものの、事前、中間、事後で、知識が増え、自分の意見を論理的に発することができるようになった生徒もいた。
- 個人の変化を追うには難しかったものの、全体の設計の参考としてループリック評価は参考になる示唆があった。

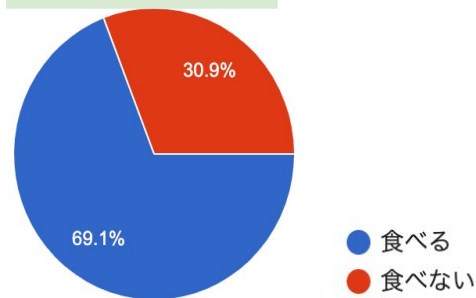
近い将来「タンパク質不足」という問題が起こるだろうとされていることを知っていますか？

タンパク質源不足の解決策として、動物の細胞を人工的に育てて食品用の肉を作る「細胞培養肉」が開発されていることを知っていますか？

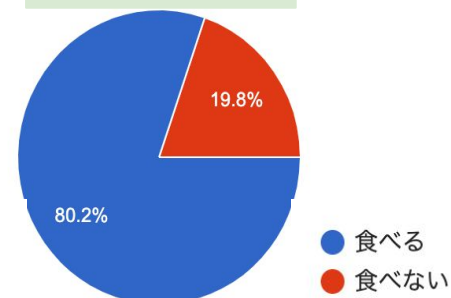
あなたが友人と一緒にレストランで食事をしようとしたとき、その友人が同じ料理を注文しようと細胞培養肉を使った料理をすすめてきました。その料理と一緒に食べてみようと思いますか？



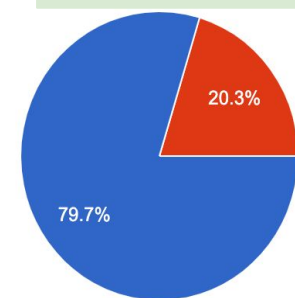
事前



中間



事後



7割以上の生徒が、「タンパク質不足」「人工培養肉」について知らなかった

中間アンケートから、8割へ増加。中間アンケートで食べないと回答した人はそのままステイ。知識を得ることで1割の生徒は自分の意見を変更した。

生徒アンケート結果② 全体授業

「食べない」理由①

あなたはビル君がすすめたものとは違う、細胞培養肉を使っていない料理を食べることにしました。ビル君からその理由をきかれたとき、あなたはどのように説明しますか？

全体授業 事前

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**15**/81 **26%**

- 細胞培養肉はあまりみじかじゃないから
- 人が作った物だとたまにゴミが入っているかも思っちゃうから

全体授業 中間

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**26**/81 **32%**

- 衛生面や安全性は元からあるものの方が高いから
- タンパク質が不足するから培養肉を使ってある方を食べた方がいい
- 食肉業界の仕事を奪ってしまうことになる

全体授業 事後

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**23**/59 **38%**

- まだ実用されたばかりの方法だから何が起るかわからない。自分の考えが安定し始めたら食べてみようと思う。
- 培養肉もいいけど培養肉もデメリットがあるから安全とは言えないから他の食べ物にする

「食べない（食べる）理由」②論理的説明を聞いたあと

ビル君は「美味しくて栄養もあって安全性も確かめられているし、地球環境にも優しいので細胞培養肉を積極的に食べるべきだ」と考えています。あなたは細胞培養肉を使っていない料理を食べる理由をどのように説明しますか？

全体授業 事前

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**19**/81 **23%**

- 人間が他の生物の細胞を改良したものと思うと気持ち悪くなってしまから
- 馴染みが無く、安全かもしれないが、怖い

全体授業 中間

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**27**/81 **33%**

- 安全性が確かめられていなく少し心配だから。
- まだ完全に完成し、安全安心100%というわけではないから
- 主にタンパク質不足を補うために細胞培養肉が作られたが、私は今まであった昆虫食などで補いたいから。

全体授業 事後

「なんとなく」「食べたくない」を判断だけではなく理由を述べた回答数

→**27**/59 **45%**

- 確かに地球にも優しい食べ物かもしれないけどいくらなんでも人工培養肉を初めてたべるとしたらしっかりとした食べ物か不安
- まだ普及していなくて、作るのにお金がたくさんかかってしまうから。

授業が進むにつれて、自分の選択の理由を感情論のみで説明せずに、知識に基づいて説明するように変化した。

生徒アンケート結果③ 全体授業のルーブリック評価

開発したルーブリックへ、全体授業スタート時のボトムライン（緑）と、ミドル層（青）そしてトップライン（オレンジ）を示した。全体授業で到達できなかった最高到達目標については、探求活動を通して到達を目標とした。

授業の事前アンケートから授業開始時のボトムライン		1			4	
		スターター (経験に対して特に想いや考えを抱かない)	マスター (自分や身近な他者視点で「感情」を抱く)	チャレンジャー (他者も視野に入れて「感情」を表現できる)	チェンジ・メイカー (知識を活用して自分と他者の「感情」を重ね、建設的な議論ができる)	
重点項目	自己表現 (創造性)	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の「感情」を表現するが、教科書や講師の言葉をそのまま使っている	自分の「感情」を自分の言葉で表現している	自分の「感情」を、作品(成果物)に表現して人に伝えることができる。	
	論理	自分の「感情」を表現する必要がある	自分の考えや感情を表現するキーワードがわかっている	自分の考えや感情を表現するキーワードを筋道立ててつないで説明できる	自分の「感情」を筋道立てて表現できており、他者との議論ができていく	
	共感	他者の「感情」に関心を向ける必要がある	他者の「感情」の内容を理解している	他者の「感情」の内容だけでなく、その背景や理由まで踏み込んで理解している	他者の「感情」の内容・背景・理由を理解し、議論やチームづくりに役立てられている	
STEAM 関連項目	社会課題の自分事化	社会課題について知る必要がある	社会課題について知っているが、自分の生活や行動とはつながない	社会課題について自分の生活とつなげて捉えている	社会課題について自分の生活とつなげて捉えており、解決に向けた行動をとっている	
	他者・社会貢献への想い (man for others)	他者・社会に関心をもち必要がある	身近な他者のために何かしたいことがある	身近な他者のために何かしたいことがあり、実際に行動している	社会のために何かをしたいと思い、実際に行動している	
	分野の異なる知識・技能の融合	基礎的な知識・技能を学習する必要がある	基礎的な知識・技能を単独で用いることができる	基礎的な知識・技能を組み合わせたアイデアを出すことができる	基礎的な知識・技能を組み合わせ、社会課題解決のためのアイデアを出すことができる	

授業の到達目標予測。達成度はまちまちであるが、ここへ達した生徒もいる。

全体授業のボトムラインから、重点項目のそれぞれにおいてマスター（自分や身近な他者視点で「感情」を抱く）、もしくはチャレンジャー（他者も視野に入れて「感情」を表現できる）まで到達していた生徒もいた。

賞を獲得した生徒たちは、チェンジ・メイカー（知識を活用して自分と他者の「感情」を重ね、建設的な議論ができる）まで重点項目の「創造性」、「論理」、そしてSTEAM項目では「分野の異なる知識」で達していた。

探究プログラムで到達を目標にした部分。

トップの生徒たちが到達したゴール。賞を受賞した子たちが例。

生徒アンケート結果① 探求プログラム

アンケート結果を通して見えた生徒の変化について概要は以下の3点。

<探求プログラムについて>

- 興味関心や学びに向かう姿勢が積極的な生徒が参加する形になったので、**事前と事後において、全体授業でみられたような目立った成長は見られなかった。**
- 事後、変化が見られたのは、自分の意見を述べたり、他人に理解してもらおうとするときに使う知識量や、相手の立場を考える姿勢が変化（**論理的な思考性が増した**）。

<授業実施方法などについて>

- **外部講師を招いた探究コースについては、テーマを提示するときに有用であると示唆された。一方で、学びへの意欲は、静岡聖光の先生方のほうが効果があった。**
- より良い取り組みとするために、**時間をもう少し余裕を持って設計することが望ましい。**（放課後時間などをさらに組み合わせる形が有効か）

生徒アンケート結果② 探求プログラム

新しく興味を持ったことに対して、調べたり研究したりする中で、他の人に協力してほしい事が出てきました。他の人を仲間にするために、どのように理由を話しますか？

< 探究プログラム 事前 >

それまでの研究で分かった面白いことを話す
今後の地球に必要なものなので手伝ってください
微生物が食にどのように関わっているのかを知りたいと話す
今自分が何について調べているのかを説明して、それを理解してくれた上で協力してもらえないか相談する。
微生物が食にどのように関わっているのかを知りたいと話す
理論的に説明する
理由を説明して一緒にやってもらう
ちゃんと理由を説明して面白さを教える
自分に知りたいこと、世界に役立つことがあるから手伝って欲しいという。
相手に興味を持ってもらえるような説明
解き明かされていないことを解き明かしたい。
興味を引くようにいう。今の社会問題をどんな状況なのかをいう。
フードロスを解決したいから
これは地球のためなんだよ？って言って仲間にする。
その相手が自分が進めたいプロジェクトに必要な人材である事を説明する。
フードロスという世界的な問題という理由
自分が求めている事を話して君が必要と説得する。
理由を説明して一緒にやってもらう
自分が求めている事を話して君が必要と説得する。

< 探究プログラム 事後 >

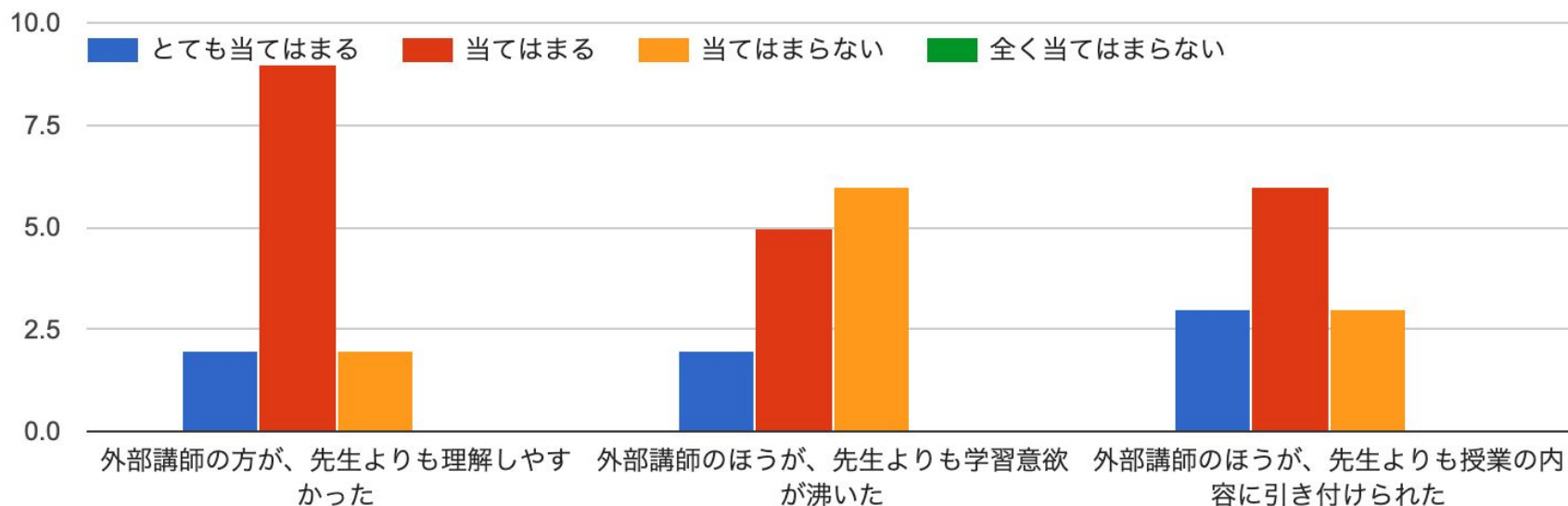
調べていることを言った上でお前の力が必要だと言う
「1人でも多くの人に、現状を知ってもらいたい」と話す。
今までに出ている問題を提示
今の現状を説明して自分たちがやりたい事を言う。そこで君の力がどれだけ必要かを具体的に言う。
相手が無償で協力してくれると考えることがまず可笑的 相手のメリットが自分がやって欲しいことを上回らなければならないそう思わせるようにする
たくさんの人の協力が必要という 世界の現状を知ってもらう
人々の役に立つ事を教える
微生物を使ってできることを語る
絶対食べたことがあるパンは微生物が絶対必要でなぜ作れるか知りたように説明する
事情を話して協力してもらう
微生物の反応をや働きに興味はありますか？

探究プログラム前も、課題や不思議に関するもともとの情熱が高い生徒がほとんどだった。事後では、**他人へ説明するときの「具体性」や「他人にとってのメリット」を考える記載もあった。**

生徒アンケート結果③ 探究プログラム

探究プログラムアンケートでは未来の教室アドバイザーの提案を参考に、外部講師と学校の教員との違いについて設問を行った。以下結果の抜粋。

静岡聖光学院の先生方と外部の講師との違いについてお尋ねします。



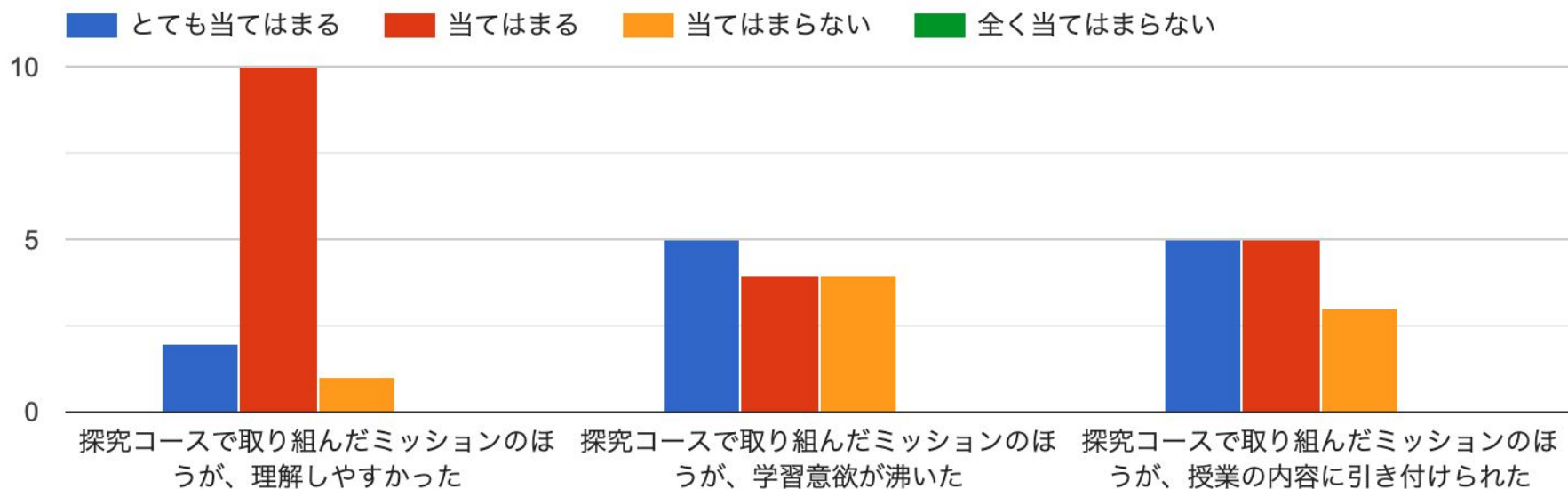
静岡聖光学院の先生方と外部の講師との違いについてお尋ねします。

- そのことに対する熱意
- 外部講師はディスカッションが多く、自分たちで考える時間が多かった
- 教科ではなく課外活動の講師
- そのことについてどの程度知っているか
- とくに違いは感じなかった
- 探究についての差
- 専門なのでそれに追及した時の質問が聞ける
- 関係の深さ

外部講師の方が内容への引きつけと理解しやすさにおいては当てはまった。静岡聖光学院の先生の方が、より学習意欲がわいた。 →外部講師と先生方の連携プレーが重要

生徒アンケート結果④ 探究プログラム

探究コースで取り組んだミッションについてお尋ねします。



探究コースのミッションが分かりやすく、学習意欲が沸き、内容に引きつけられたと回答

→探究コースはテーマが絞られているので、取り組むことが分かりやすかったのだ

通常の授業と今回の探究コースのミッションの違いはなんですか？

- 深く学ぶこと
- 学校での授業も、今回のミッションもどちらも自分の身になるもの。なので、違いはない。
- 今回のミッションは自分たち主体で動けた。
- 受動的か能動的か
- 有志団体だけで活動できる
- 自分たちで疑問を見つけ解決する
- 実験
- 授業は多くの同級生と一緒に意見交換や質問ができたが、今回は中1の世話の方が多かった。
- いつもとは違う、一つの観点のみにしぼり、探究すること
- 内容が実験だったのでとても楽しかったです。

教員向けワークショップ 実施概要

成果報告会の狙いは、本事業の成果報告を通して、**①授業と探究プログラムそれぞれの開発、実施についての一般化した仮説を広く伝えることで、本事業の成果を他の学校への波及を狙い、②実施後アンケートにて、学校で導入する上での課題をヒアリングした。**

イベント概要

日時：2021年2月5日（金）16時00分～17時30分

場所：静岡聖光学院中学校高等学校

定員：現地参加 20名

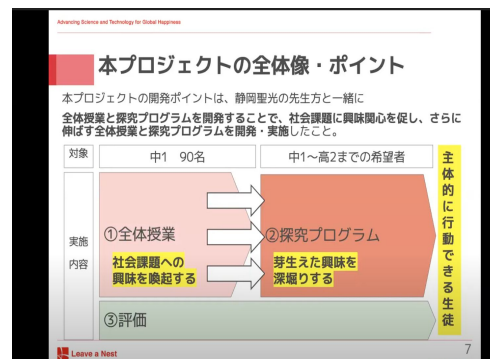
※プログラム前半はオンラインで配信。

参加費：無料

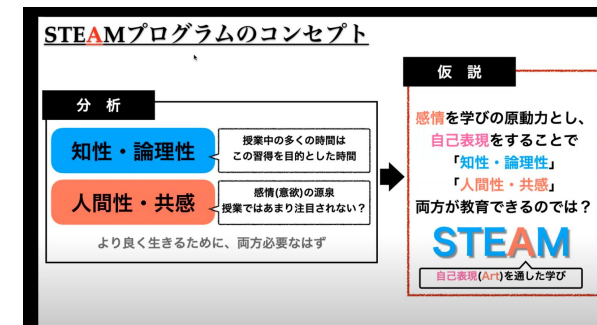
参加者：最大接続数 34名

当日の流れ

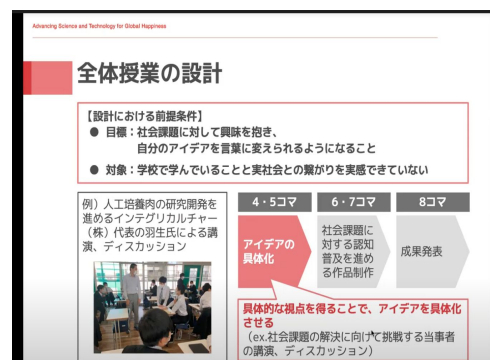
- 16:00~16:05 本事業の紹介（リバネス）
- 16:05~17:10 静岡聖光学院 星野校長のご挨拶
- 17:10~17:25 実施内容の紹介（静岡聖光学院 教員）
- 17:25~17:45 各学校で広く取り組むためのヒント（リバネス）
- 17:45~17:25 ワークショップ
「STEAM的取り組みを自校で取り組む」
- 17:25~17:30 まとめ（リバネス）



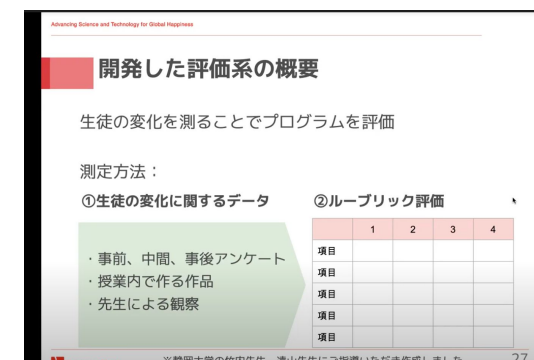
冒頭にプロジェクト概要を説明



静岡聖光学院 榊原先生から、実施した内容詳細と考察について述べた



リバネススタッフから、全体授業、探究プログラム、評価系について一般化に向けたポイントを発表した



教員向けワークショップ グループワーク内容、結果

ワークショップでは、3つのチームに分かれて「化石燃料の枯渇」をテーマに、全体授業を開発する上でのポイントとなる「社会課題との出会い」と「アイデアの具体化」について絞って授業実施内容を考えた。



教員向けワークショップ 一般化へ向けた課題 アンケート結果①

ワークショップ後に、本事業で開発したものを実施する上での課題について事後アンケートを展開した。参加者全員へアンケートを配布。15名が回答（内訳：私立10名、公立5名）

今回「幅広く取り組むためのヒント」の中で提示した枠組みは自校で活用できそうですか？

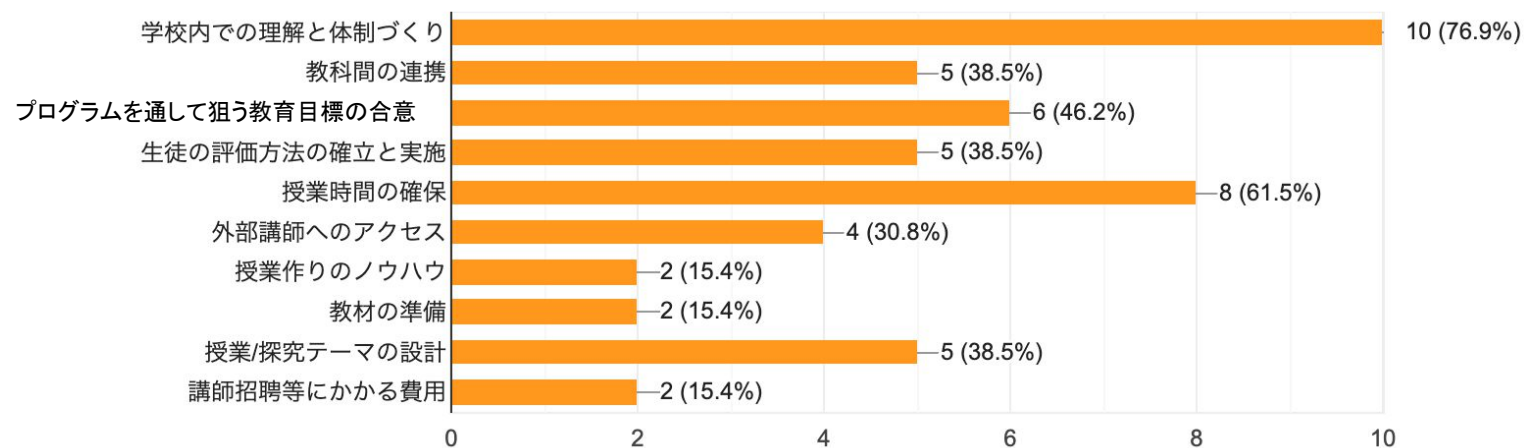
はい 11名 (100%)

→全ての回答者が活用できると答えた。

- 実行性をよく考えてプログラムをデザインされており、色々ヒントを得ることができました。
- 実践例を拝見し、具体的なイメージができました。問題解決力を伸ばすために、様々なアイデアを出していく中で、専門の方を呼び、その実現性について肯定も含めてアドバイスをいただくことは、学びを深めるための手段として目から鱗でした。
- ルーブリックを利用した評価をしていくので、参考になりました。
- 探究が重要視されるようになっていくので、取り組みと評価が参考になりました。活用については、授業時間数との兼ね合いで難しい面もありますが、活用したいと思い「はい」にしました。
- 評価を考える部分でヒントを頂きました。
- 実践のように評価も含めシステム化されたものは本校の実践にまでないので参考になりました。
- 現在本校で進めている学科の枠を超えた分野横断型のPBL科目の立ち上げにおいて参考になる内容であったから。
- 学校の最上位目標とSTEAMの共通認識を職員間で対話しながら、具体としての評価も成長を基準に工夫していくと職員も生徒もワクワクできそうな予感がしました。
- 教科横断のとき、評価の客観化ができそう

今回のような取り組みを自分の学校で導入する上で、課題となることはなんですか？（複数選択）

→学校内での理解と体制作り、授業時間の確保が最も多かった回答の二つであった。



教員向けワークショップ 一般化へ向けた課題 アンケート結果②

課題を乗り越えるために必要な方法、手段で思いつくアイデアがあれば教えてください。

- **大学、企業等の専門家は最近、出張講義を行っている**と思われる。それを活用すればいいのではないかと考えられる。
- **何を目的に「総合的な探究の時間」を展開するのが明確に共有できていない**から。
- **実際の流れを本校教員に追体験**してもうしかないかと。
- リーダーシップ
- 生徒有志を授業づくりや研修に参加させています。
- 学校内での理解が重要ですので、**このような講演会や研修に多くの教員が参加する機会を増やしたい**と思います。部活動等でなかなか参加できない方も多いので、オンラインや資料を共有していただく機会が増えると助かります。
- STEMに関する正しい知識を得る教員研修の実施と、今回のようなプログラムの実施に当たっては、**理科一教科にとどまらない、ディプロマポリシーに沿った共通のゴールイメージや教育目標のコンセンサスを持つこと**が必要だと思います。その解決方法が見つからず悩んでいます。
- **「選択科目」の枠を利用**できるように考えたい

- 外部のリソースについては、指摘のように大学や企業へ働きかけると得られるという理解は広がっている。
- 取り組むべき課題は、プログラム開発における学校内での体制作りと意見の擦り合わせであることが示唆された。特に
 - 「総合的な探究の時間」の目的
 - ディプロマポリシー
 - 教育目標のコンセンサス

上記においては、**学内で管理職メンバーと現場の先生方が改めて話をする機会を持つことが有用だ**と考える。

本事業で得られた成果 3つのポイント

本事業で得られた成果は以下の3点である。

①全体授業と探究プログラムの一連のコース開発

全体授業と探究プログラムを行ったことで、探究活動への興味付けから、生徒の主体的な行動を促す一連のカリキュラムの開発を行うことができた。このカリキュラムを他テーマに応用することで、探究活動に興味があり、且つ手法を学んでいる生徒の母数を増やすことができる。

②静岡聖光学院とリバネス共同で行った開発プロセス

カリキュラム開発のプロセスは、終始静岡聖光学院の現場の先生方と一緒に行われた。この過程で、学校の先生方のノウハウ、実験教室など研究指導をするリバネスのノウハウを組み合わせることでプログラム開発を行うことができた。

③新しい学びを測定する評価系の開発

知識・技能では収まらない「新しい学び」への意欲や関心と習得を測定するため、未来の教室コモンルーブリックを活用しながら、静岡大学の研究者の方々とともにルーブリック評価系を開発、使用した。結果、ルーブリック評価の活用の価値と、課題も見出すことができた。

本事業で得られた成果 実証校の先生方から

本事業に関する実証校の先生方からの意見そして今後の課題は以下。

全体授業

教員の負担

- 教員の負担が大きかった
 - 普段輝かない生徒が輝き、特待生で勉強つまらなそうにしている生徒が燃えていた
 - 走りながらプロジェクトを回すも大事だが、事前にある程度練習してからやりたかった

期間について

- 短期ではなく、長期のプログラムにしたい
 - 半年とか1年でやってみるのが良かった
 - 教員同士が意見交換しながらプログラムを組みたい
 - 生徒も理解や自分の意見を深める時間が必要

外部講師について

- 学習効果を上げているのは、外部の専門家にみてもらうことなのではないか
 - 身近すぎる（教員）と自然と本気になれないのではないか

STEAM的な内容、評価について

- 単元の学びへの接続があまりなかった
- ルーブリックを開発できたことは良かったが、それのみで評価をしようとする現実的ではなかった。テストなど他の評価方法と組み合わせることが重要。

探究プログラム

体制について

- 担当している教員の専門との関連で、教員が主体的に関わるのが難しかった
 - サイエンスコースは担当教員が主体的に関われたが、一方でビジネスコースとグローバルコースは関わり方が難しかった。

テーマについて

- テーマ設定がとても重要である。
 - コース内で生徒に自走させるポイントとして、テーマは生徒から出させる、もしくは生徒の身近なことからスタートした方が自分ごとにしやすい
 - 探究コースのテーマのレベルが高かった（ビジネスコース）
 - 生徒の研究のクオリティはまだ高くないが、このプロジェクトをきっかけに火がつけば良い

取り組み継続について

- 学校の組織として、STEAM教育を研究して広める部署があれば良い
- 広報的な観点からも、継続した教育活動であって欲しい

まとめ・今後に向けた示唆

本事業では、リバネスと静岡聖光学院で共同で行ったSTEAM的な学びを通して、次代を担っていくような人材を育成するカリキュラム開発を行った。この取り組みを通しての成果は、①全体授業と探究プログラムの一連のカリキュラム開発ができたこと、また②このプロセスを静岡聖光学院の教員チームとリバネススタッフそれぞれの強みを生かしながら行ったこと、そして未来の教室コモンルーブリックを活用して③その評価系を開発したことである。結果、上記3つにおいてこのプロジェクトは一定の成果を出したと言える。

しかし、その一方で課題も見えてきた。実施校である静岡聖光学院の教員から課題としてあげられたのは主に①カリキュラム開発にあたる教員の負担と、②実現可能な評価方法についてである。合わせて全国の教員向け報告会/ワークショップから、新規で学校が取り組む場合の③体制作りと授業時間の確保が課題となることがわかった。

これらの課題を総合的に見ると、学校の体制（教員チームの形成や部の発足）を適切に整えることが叶えば、教員負担も減らすことができると考えられる。また、評価方法については、集計にかかる時間や労力を加味した評価方法を使用すること、そしてテストや感想文など従来の評価方法など、従来の評価方法を組み合わせた上で、最適な評価方法を開発することが重要である。その他、指摘があった単元との接続やテーマ設定については、順を追って改善していくべきステップである。

STEAM教育は、これから益々重要になってくる。その上で、本取り組みのように、教科の枠を超えた教員チームと外部講師（起業家・研究者・リバネス）がタッグを組み、ともに次代の教育と一緒に考え、試行錯誤を繰り返しながら作っていく体制は、正にこれから求められる教育の形だと考える。