

成果報告書

STEAMプログラム ハッカソン ～教員主体の「授業のSTEAM化」～

株式会社ベネッセコーポレーション

「STEAMプログラム ハッカソン」

目次

| | |
|-----------------------------------|------|
| 0. はじめに | p.2 |
| 1. 実証事業サマリー | p.3 |
| 2. 背景と狙い | p.4 |
| 3. 実施内容 | p.5 |
| 4. 参加教員 | p.10 |
| 5. 教員主体の「授業のSTEAM化」を目指したからこそ見えたこと | p.12 |
| 6. 参加教員の変化 | p.15 |
| 7. 参加教員開発STEAMプログラム | p.18 |
| 8. 実証事業の今後 | p.26 |
| 9. 実証事業を終えて | p.27 |

なぜ教員が主体となって「学びのSTEAM化」を進めると良いのか。これは学習者視点で考えると自然なことであると思う。その理由は、プログラム実施の継続性、プログラムと日常の学びに乖離をつくらず学習体験全体を磨く連続性、学習者の成長を願うフィードバック性、学校を介することによる学習者への普及性の4点を実現できるからである。

一方、教員だけで学びのSTEAM化が実現できるかという課題もある。それは、プログラム開発の効率、学習者へと広がるスピード、社会とシームレスな教育の実現という点などがある。解決のためにはSTEAMプログラムを「シェア」するチャンネルが必要になる。オンラインは勿論、今回実証を行った「STEAMプログラムハッカソン」のような対面コミュニティも大切である。

STEAMライブラリを考えると、学校と学校、学校と企業、学校と大学などのマクロな視点も大切だが、教員と教員、生徒と生徒、大学の先生と生徒など、個と個が安全性を確保した上で繋がるミクロな視点こそが大切であると思われる。

今回の実証事業では、教員同士が具体的なSTEAMプログラム開発や、想定される生徒へのフィードバックなどを、学校を超えたチームとして一緒に創ったことに価値がある。ゼロからプログラム作成を、お互いにエンカレッジしたり、クリティカルな議論を行いながら、STEAMという軸に沿って創ったのである。今回の実証では、生徒を想い、想定外を楽しみ、まずはSTEAMプログラムを実施してみるというマインドを持ちながら学び合う「場」になったことで、参加した教員自身のSTEAMの実践状況に関わらず、学習者として新たな学びへ踏み出すエンカレッジができたと考えている。

今後、オンラインを用いて全国での開催を期待しているし、そこに企業、大学、地域など産官民学が連携してマクロだけでなくミクロに繋がることで、学習者中心の学びのコミュニティの未来が見えたように思える。

「STEAMプログラム ハッカソン」 実証サマリー

「学びのSTEAM化」をより多くの子ども達へ届けるために

教員主体で「授業のSTEAM化」を実践する研修プログラム

本研修のテーマ
「授業のSTEAM化」に必要な、教員に求められる専門性

成果・課題

- ①学習者一人ひとり(教員自身を含んだ、関わる全員)の**ワクワクを創り出す**力
- ②ワクワクを教科の垣根を越えながら(教科横断)、**教科の見方・考え方へと結び付ける**力
- ③必要に応じて**教員が学校内だけでなく、企業・大学・地域と連携(越境)**し、関わる全員が学べる場を創り出す力

STEAMプログラム ハッカソン

【形式】集合形式 全4回
第1回：11/30 第2回：1/11 第3回：2/16 第4回：3/20
オンラインオフィスアワー（プログラム単位5回、メンター会議7回、Slack上で適宜）
【参加者数】13校 36名 首都圏を中心に、学校種、教科をバランスよく参加
【メンター】10名 STEAM実施経験豊富な実践者、研究者

- ①「**授業のSTEAM化**」へ踏み出す**コミュニティを創出**
「学びのSTEAM化」に関心はあっても、開発・実践できない（まで至らない）理由は教員によって様々である。生徒を想う気持ちを共通して持ちながら、自身の学校・教科を越境し、教員の強みである**“知の編集力”**やスキル、経験を持ち出すことにより、イノベーションを起こすことができた。
- ②**可能性あるSTEAMプログラムを多数開発**
参加者開発STEAMプログラムが持つ2つの可能性
・教員自身が創ることによる**“連続性”“継続性”“普及性”**
・企業・大学・地域などとの連携による**“発展性”**

「STEAMプログラム ハッカソン」 背景と狙い

「学びのSTEAM化」の意義 ※PISA2019結果

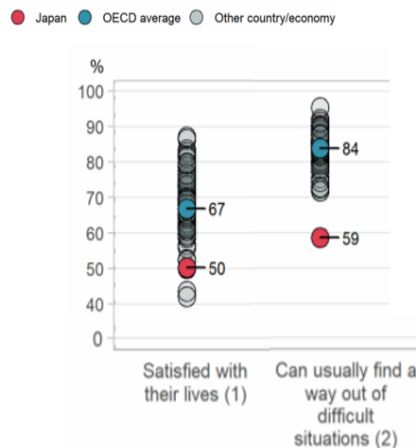
学習者視点に立ち、教員主体で「学びのSTEAM化」を行うべき理由

読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーに関する結果の概要



読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシー
いずれも世界で上位

生徒の幸福感と成長する思考態度



幸福感を感じる割合
世界で下位

困難な状況において
解決策を考えられる割合
世界最下位

https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_JPN_Japanese.pdf

生徒に伝わる言葉を生み出す

「**知の編集力**」

×

単発ではなく、カリキュラムとしての学習体験を描く

「**連続性**」

よい取り組みを次年度（次の学年）に継承・発展させる

「**継続性**」

全国47都道府県の教員の授業をSTEAM化することによる

「**普及性**」

×

学校が核となり、地域・企業・大学と協働することができる

「**発展性**」

教員とともに、教員自身が「授業のSTEAM化」をできる状態を、STEAMプログラムを創りながら学ぶ教員研修プログラムの開発

「STEAMプログラム ハッカソン」 実施内容

Day1
11/30

オフィスアワー
オンライン

Day2
1/11

オフィスアワー
オンライン

Day3
2/16

Day4
3/20
ベネッセSTEAM
フェスタ

「ワクワク」を中核に
プログラム案開発



教員自身のワクワクを大切に、生徒のワクワクをイメージしながらプログラム案開発を行う。プログラム開発を進める順番は人それぞれであるため、ワークシートを3種類用意して、教員に合う開発プロセスで進める。

参加者同士で
「知恵の貸し借り」



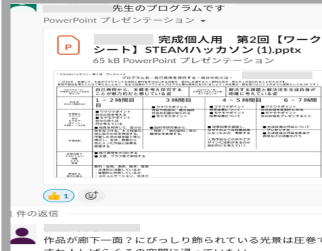
ZOOMを用いたオフィスアワーで、オンライン上での企画磨き上げ会議を開催。1on1での磨きあげではなく、自由に参加できる形式にすることで、学びをシェアする教員コミュニティへ。

「ワクワク」する姿を
シーンメイキング



生徒がワクワクするイメージや、主体的な教科の学びへ繋がるシーンメイキングを、教科横断グループでディスカッションを行う。プログラムを実施可能な状態へ具体化を進める。

参加者同士で
「知恵の貸し借り」



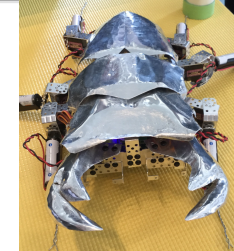
ZOOMを用いたオフィスアワーに加えて、Slack上で、プログラム案に対してポジティブフィードバックを実施。実践に向けて不安な教員をエンカレッジ。実践教員による実施報告を通じて、実施を通じた学びを共有。

「授業のSTEAM化」
プログラム完成



授業のSTEAM化を学校現場で実現するために大切な6つの要素を確認し、プログラムを完成。ハッカソン終了後も各校で実践を続けていくコミュニティへ。

プログラム
実践の場



開発プログラムのいくつかをベネッセSTEAMフェスタにて模擬授業。

※コロナウイルス感染拡大を受け、オンライン開催へ挑戦

実施内容 Day1 11月30日(土) 14:00~20:00 12月8日(日) 14:00~19:30

| 時間 | アジェンダ | 概要 |
|-------------|-------------------------|---|
| 14:00~14:20 | ガイダンス | 「学びのSTEAM化」とはどのような学びであるのか 「STEAMプログラム ハッカソン」で目指す方向を共有 |
| 14:20~15:00 | 第1部 パネルディスカッション、グループシェア | 「授業のSTEAM化」に取り組んだ教員の実践事例を聞き、 感情を動かされる要素(ワクワク・モヤモヤ)をシェア |
| 15:00~15:10 | 休憩 | |
| 15:10~15:55 | 第2部 パネルディスカッション、グループシェア | 「授業のSTEAM化」に取り組んだ教員の実践事例を聞き、 STEAMプログラム開発プロセスイメージをシェア |
| 15:55~16:00 | Why/How/Whatワーク 個人ワーク | STEAMプログラム開発は教員個々によって手法は異なる 自らに合いそうな方法からSTEAMプログラムを開発 |
| 16:00~16:40 | グループシェア、ブラッシュアップ | 開発STEAMプログラムについてディスカッション |
| 16:40~17:00 | 休憩、グループ変更 | |
| 17:00~17:10 | STEAMプログラムの開発 個人ワーク | 開発STEAMプログラムの具体化 |
| 17:10~17:50 | グループシェア、ブラッシュアップ | 開発STEAMプログラムについてディスカッション |
| 17:50~18:20 | 各グループアイデア共有 | 各グループでの開発STEAMプログラム共有 |
| 18:20~18:35 | 振り返り | 参加者の振り返り |
| 18:35~18:45 | 第2回に向けて | 第2回に向けたまとめ |



実施内容 Day2 1月11日（土） 15:00～18:00 会場：武蔵野大学附属千代田高等学院

| 時間 | アジェンダ | 概要 |
|-------------|------------------|--|
| 15:00～15:15 | ガイダンス | 「学びのSTEAM化」とはどのような学びであるのか 「STEAMプログラムハッカソン」で目指す方向を共有 |
| 15:15～15:25 | 本日の流れ説明 | 参加者同士が仲間として知恵の貸し借りをして、 先生自身も学習者もワクワクする、教科へ繋がる観点の 入った学びあるSTEAMプログラム開発 |
| 15:25～16:25 | グループブラッシュアップワーク① | 1つのプログラムをグループでブラッシュアップすることで、自身の プログラムをブラッシュアップするために必要な視点を獲得 |
| 16:25～16:35 | グループワークシェア | グループワークを通じて得た、プログラムをブラッシュアップする ために必要な視点を共有 |
| 16:35～16:50 | 休憩、グループ変更 | |
| 16:50～17:05 | 個人ワーク | 自身のプログラムを前半ワークで得た視点をもとにブラッシュ アップ |
| 17:05～17:50 | グループブラッシュアップワーク② | 開発STEAMプログラムについてディスカッション |
| 17:50～18:00 | まとめ、第3回に向けて | 第3回に向けたまとめ |



実施内容 Day3 2月16日(日) 13:30~18:30

| 時間 | アジェンダ | 概要 |
|-------------|-----------------------------|---|
| 13:30~13:50 | ガイダンス | 「学びのSTEAM化」とはどのような学びであるのか 「STEAMプログラム ハッカソン」で目指す方向を共有 |
| 13:50~14:00 | 本日の流れ説明 | 「授業のSTEAM化」の6つの要素を大切に具体化 (1) 学習者がワクワクする導入 (2) 「知る」学び(教科教育・教科横断等) (3) 「創る」学び(試行錯誤・仮説検証等) (4) 「知る」学びと「創る」学びの「循環」 (5) 学内外のステークホルダーとの連携(学内外の越境) (6) プログラムを通じた学習者の声(脱予定調和) |
| 14:00~14:15 | 個人ワーク 授業のSTEAM化の要素確認 | 開発プログラムの「授業のSTEAM化」の6つの要素を確認 |
| 14:15~15:20 | ポスターセッション 授業のSTEAM化の要素確認 | ポスターセッション形式で共有とディスカッション |
| 15:20~15:35 | 個人ワーク プログラムの具体化 | 開発プログラムの具体化 |
| 15:35~15:50 | 休憩、チーム変更 | |
| 15:50~17:35 | グループワーク プログラムの具体化 | 開発プログラムの具体化をグループでディスカッション |
| 17:35~17:50 | 休憩 | |
| 17:50~18:25 | まとめ・振り返り | 「STEAMプログラム ハッカソン」全体のまとめ |



実施内容 オンラインオフィスアワー・チャットポジティブフィードバック

ZOOMを用いたオフィスアワーのオンライン企画磨き上げ



19:47
みなさま 本日はお忙しいところ、ありがとうございました。とても楽しい時間でした!!
👍 3 🗨️

11:47
皆様、昨日はありがとうございました。
昨日のオフィスアワーの簡単な議事録です。

Word 文書 ▾



1 件の返信 20日前



18:37
先程はありがとうございました。
こうして多くの方々からアドバイスをいただける機会が非常に貴重で、なおかつ机上ではなくどうやったら実現するか、というところで具体的なお話を聴けたこと、本当に感謝感謝の45分間でした。
まずはできることから考え、実行にうつします。本当にありがとうございました!



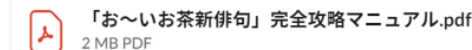
1 件の返信 2ヶ月前

**1on1の磨き上げではなく、自由に参加できる形式にすることで
学びをシェアする教員コミュニティへ**

Slackを用いた参加者同士のポジティブフィードバック

18:55
このスレッドに返信しました
本当に楽しいSTEAMプログラムです。俳句というジャンルは、もちろん純粋なアートとしても捉えられますし、また言葉と音（リズム？）の組み合わせの妙とも言えますし、ロジカルに観る人もいでしょう。STEAMの本質は、物事に対し、いかに「自分軸を立てるか」にあると思っています。絶対的な正解がない中で、自分なりの意見や決断が求められることが間々あるのが人生であり、そこには軸となる根拠が必要となりますが、そこに悩む大人が世の中にどれだけ溢れているか（かく言う私を含む）、と考えますと、十代におけるこのようなトレーニングは大きな貴重な学びの機会だと断言できます。アナログなようであり、パッチリ先端的なTechの要素も入っておりますし、楽しみです。是非時間が合えば見学させてください。

15:11
アドバイスありがとうございます。それを踏まえて、このような形で、まずは1回授業を行いたいと思います。



先生のプログラムは、「実際に形になる」ところと、「友達や級友からのオファーを受ける」ところが、魅力です。オファーがあることがそもそもモチベーションになりますし、オファーに応えるべく試行錯誤して、できた作品にポジティブなフィードバックが得られたら自己肯定感UP間違いなしです。年度内に実施ということですと、なかなか時間が厳しいところが心配ですが、その後いかがでしょうか？また、女子校の生徒からオファーをもらったのでしょうか？といった面白そうなご意見も出ていました。学校を越えて何かしてみたい、ということでしたら、ご相談下さい！

**参加者同士でポジティブなフィードバックを行うことで、
実践に向けてエンカレッジを行う**

「STEAMプログラム ハッカソン」参加者属性 参加者：13校 36名

実証対象は首都圏を中心に、公立/私立/共学/男子校/女子校/総合学科/教科/教員歴をバランスよく参加

| 学校名 | 地域 | 学校種 | 性別 | 教員歴 | 教科 | 学校名 | 地域 | 学校種 | 性別 | 教員歴 | 教科 | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|----------------|-------|----|------|----------------|-------|------|
| 足立学園中学校・高等学校 | 東京都 | 私立 | 男子校 | 男 | 11～20 | 音楽 | 富士見中学高等学校 | 東京都 | 私立 | 女子校 | 男 | 11～20 | 美術 |
| | | | | | 11～20 | 情報・技術 | | | | | 女 | 1～5 | 司書教諭 |
| | | | | | 11～20 | 数学 | | | | | 男 | 20～ | 理科 |
| | | | | | 11～20 | 理科 | | | | | 女 | 11～20 | 社会 |
| 郁文館グローバル高等学校 | 東京都 | 私立 | 共学 | 男 | 11～20 | 国語 | 武蔵野大学附属千代田高等学院 | 東京都 | 私立 | 共学 | 女 | 11～20 | 家庭科 |
| 高輪中学高等学校 | 東京都 | 私立 | 男子校 | 男 | 11～20 | 理科 | | | | | 男 | 11～20 | 数学 |
| | | | | 男 | 1～5 | 理科 | | | | | 女 | 11～20 | 情報 |
| | | | | 男 | 6～10 | 理科 | | | | | 関東学院六浦中学校・高等学校 | 神奈川県 | 私立 |
| | | | | 男 | 11～20 | 数学 | 女 | 6～10 | 英語 | | | | |
| 玉川学園高等部 | 東京都 | 私立 | 共学 | 男 | 11～20 | 美術 | サレジオ学院中学校・高等学校 | 神奈川県 | 私立 | 男子校 | 男 | 6～10 | 数学 |
| | | | | 男 | 1～5 | 理科 | | | | | 男 | 6～10 | 理科 |
| | | | | 男 | 6～10 | 理科 | 横浜市立横浜総合高等学校 | 神奈川県 | 公立 | 総合学科 | 女 | 1～5 | 社会 |
| | | | | 男 | 20～ | 国語 | | | | | 男 | 11～20 | 社会 |
| | | | | 男 | 20～ | 数学 | | | | | 埼玉県立浦和高等学校 | 埼玉県 | 公立 |
| 東京都立戸山高等学校 | 東京都 | 公立 | 共学 | 女 | 6～10 | 国語 | 男 | 6～10 | 理科 | | | | |
| | | | | 女 | 6～10 | 英語 | 男 | 11～20 | 理科 | | | | |
| 八王子実践高等学校 | 東京都 | 私立 | 共学 | 男 | 1～5 | 数学 | 金沢大学附属高等学校 | 石川県 | 国立 | 共学 | | | |
| | | | | 男 | 6～10 | 国語 | | | | | 男 | 1～5 | 社会 |

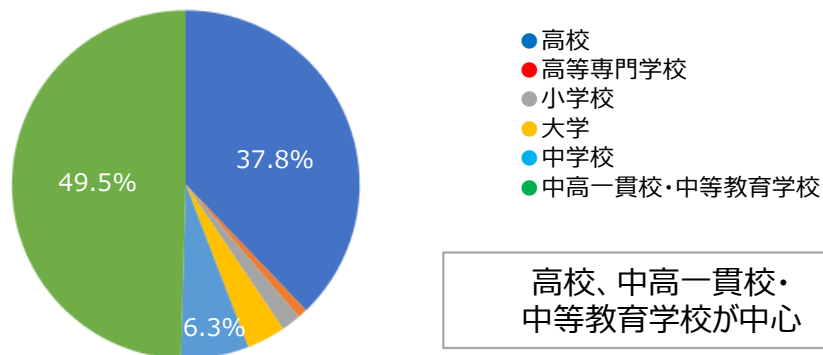
「STEAMプログラム ハッカソン」メンター・アドバイザー属性

| 所属 | 名前 | 役割 | 備考 |
|--|------------------------------------|-------------------|---|
| 広尾学園中学校・高等学校 医進・サイエンスコース 統括長 | 木村健太 | 企画監修 理科 | 経済産業省『「未来の教室」とEdtech研究会』委員 イノベーターティーチャー学会 主宰 |
| かえつ有明中・高等学校 副教頭 | 佐野和之 | メンター先生（研修協力者）理科 | 2018年度実証事業「専門外」「想定外」「学校外」の学びの実現する ミドルマネジャー研修・学校改革プログラム開発事業 メンター |
| 金沢大学附属高等学校 WWLカリキュラムアドバイザー | 前田健志 | メンター先生（研修協力者）地歴公民 | 2018年度実証事業「専門外」「想定外」「学校外」の学びの実現する ミドルマネジャー研修・学校改革プログラム開発事業 参加者 |
| 広尾学園中学校・高等学校 教諭 | 堀内陽介 | メンター先生（研修協力者）数学 | 2018年度実証事業「専門外」「想定外」「学校外」の学びの実現する ミドルマネジャー研修・学校改革プログラム開発事業 メンター |
| 東京大学 大学院 教育学研究科 元かえつ有明中・高等学校 教諭 | 金井達亮 | メンター先生（研修協力者）地歴公民 | 2018年度実証事業「専門外」「想定外」「学校外」の学びの実現する ミドルマネジャー研修・学校改革プログラム開発事業 メンター |
| 奈良女子大学附属中等教育学校 教諭 | 二田貴広 | メンター先生（研修協力者）国語 | OECD 東北スクール エンパワーメントパートナー OECD Education 2030 サイトに国語×プログラミングの授業実践が掲載 |
| 田園調布雙葉学園中学校高等学校 進路・学習指導部長 | 小林潤一郎 | メンター先生（研修協力者）情報 | 15年間にわたり、200を超える企業×学校の連携授業を情報・数学で実施 |
| 元郁文館夢学園 副校長 | 土屋 俊之 | メンター先生（研修協力者）英語 | 全生徒が一人・一校・一年間の海外留学を必須とする教育システムを開発・導入 アフリカから国内の離島まで教育現場と実社会をつなぐ試みに注力 |
| 教育ジャーナリスト | 後藤健夫 | 企画アドバイザー | 経済産業省『「未来の教室」とEdtech研究会」第2回ゲストスピーカー |
| (株)ベネッセコーポレーション 学校カンパニー 教育イノベーション推進課 課長 | 小村俊平 | 企画責任者 | 立命館宇治中学校・高等学校(WWL) / 豊島岡女子学園中学校・高等学校 (SSH)/神奈川県立山北高等学校 運営指導委員 広島叡智学園 アカデミックアドバイザー/イノベーターティーチャー学会 主宰 |
| (株)ベネッセコーポレーション 学校カンパニー 進研模試 編集チーム | | ベネッセ教科メンター | 教科アセスメント教材開発・編集の経験が豊富で、学習指導要領に造詣が深く、 近年の教育改革の状況や学校現場の指導や評価にも精通している。 都道府県主催の現職高校教員を対象とした教員研修での講師経験も豊富。 |
| (株)ベネッセコーポレーション 学校カンパニー 次世代教育推進課 | 阿達茂孝 石坂奈都季 清水雄樹(主担当) 来住美里 | 事務局 | 次世代教育推進課とは、未来の学校づくりを支援するため、 2019年度に立ち上がった組織 |

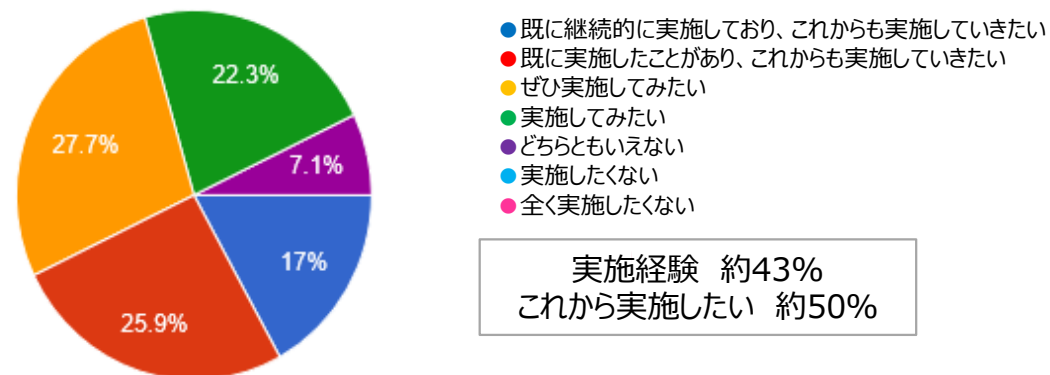
実証成果 教員主体の「授業のSTEAM化」を目指したからこそ見えたこと

学校現場におけるSTEAM教育実施に関するアンケート 調査期間11月19日～1月19日 回答校数112校 ※本研修会参加者以外も含む

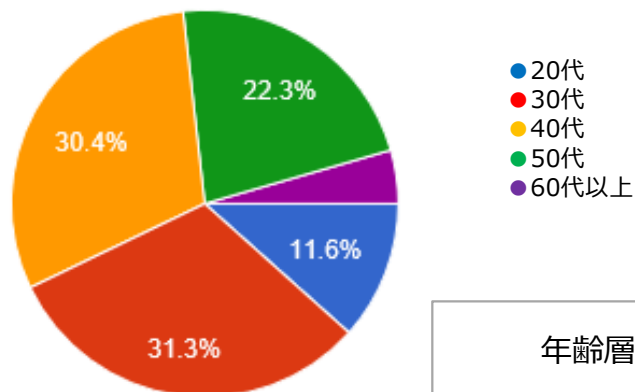
どの学校種の教員であるか教えてください。



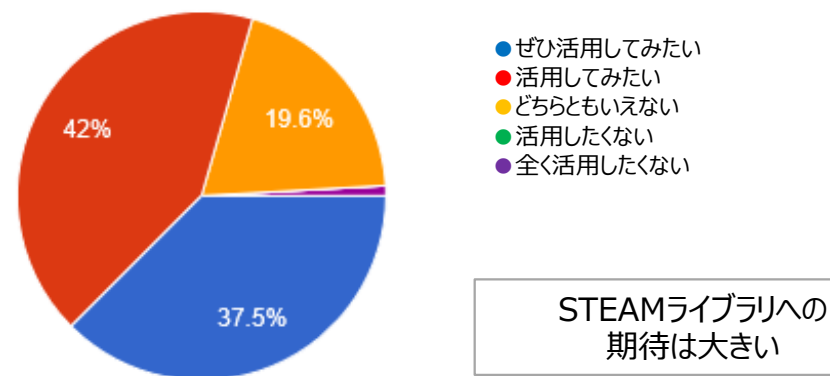
「STEAM教育」を学校で実施してみたいと思われるかどうか教えてください。



年齢を教えてください。



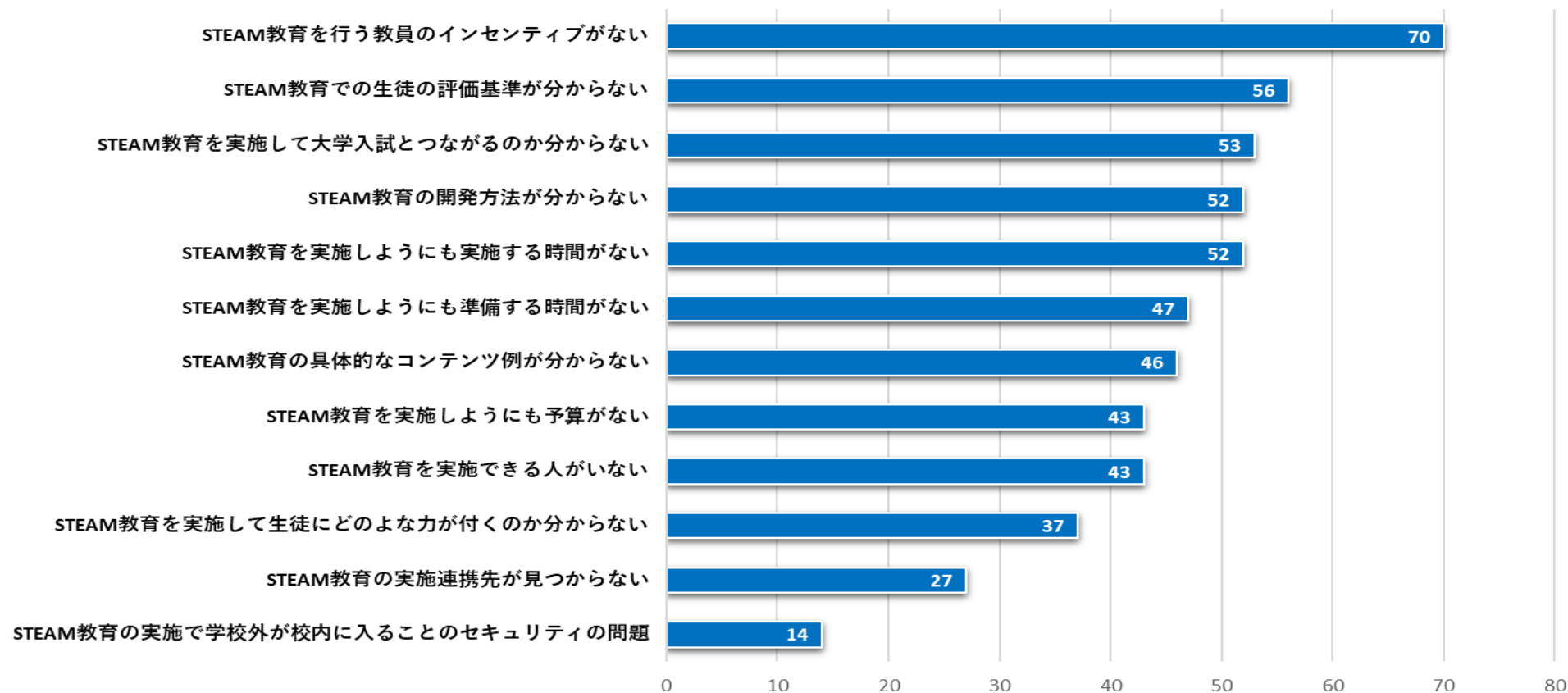
「STEAMライブラリ」が出来たとして、活用してみたいと思いますか。



実証成果 教員主体の「授業のSTEAM化」を目指したからこそ見えたこと

学校現場におけるSTEAM教育実施に関するアンケート 調査期間11月19日～1月19日 回答校数112校 ※本研修会参加者以外も含む

「STEAM教育」を学校で実施をするためにハードルとなりそうなものを教えてください。



実証成果 教員主体の「授業のSTEAM化」を目指したからこそ見えたこと

ハードルとして見えたものに対して、教員研修での対話を通じて見えたこと

| 項目 | 回答校数 | 研修の中で見えたこと | 本研修で解決できたこと | STEAMライブラリで解決できること | |
|-------------------------|------|--|-------------|---|---|
| 教員のインセンティブがない | 70 | <ul style="list-style-type: none"> STEAMプログラムの実践を通じた生徒の変化が何よりのインセンティブである 生徒の変化によって生み出される教員自身のワクワク感、成長もインセンティブといえる ※Edtechによって、自校の生徒だけでなく、学校を越境してプログラムを届ける可能性も広がっている | ○ | <p>生徒を想う気持ちを共通に、学校や教科を越境した教員コミュニティの創出により、STEAMハードルの多くを乗り越えることが出来た</p> | |
| STEAMプログラムでの生徒の評価基準が不明確 | 56 | <ul style="list-style-type: none"> (STEAMプログラム) 評価基準は社会が決めるものである。社会からどの切り口で評価して欲しいのか (アカデミック、ソーシャルイノベーションなど) を明確にすることがポイント (授業のSTEAM化) 担当教科の枠を超えた生徒の反応に対しては、他教科の先生と連携のチャンスと捉える | ○ | | |
| STEAMを実施して大学受験に繋がるか | 53 | <ul style="list-style-type: none"> STEAMプログラムは教科の本質に触れることができるため、結果的に大学受験に向けた学びにも繋がる 教員に教科の専門性があるからこそできる役割であることが見えた | ○ | | |
| STEAMをどの時間枠で実施するか | 52 | <ul style="list-style-type: none"> (実証時期の課題) 年度途中にカリキュラムを“連続性”を保ちながら変更することには課題がある 自身の授業の中で実施可能なプログラムが多数創出できたことが成果 他校との合同授業など、既存の枠を「越境」する動きも生まれている | △ | | |
| STEAMプログラムの開発方法が分からない | 52 | <ul style="list-style-type: none"> 教員自身の学校・教科を越境し、教員の強みである“知の編集力”やスキル・経験を持ち出すことでプログラム開発を実現 | ◎ | | |
| STEAMを準備する時間がない | 47 | <ul style="list-style-type: none"> 準備の中には、実施に向けた周囲からの承認・外部連携の調整などもあり、時間を要した 教員自身の学校・教科を越境し、教員の強みである“知の編集力”やスキル・経験を持ち出すことで実現 | ◎ | | ○ |
| STEAMの具体的なコンテンツが分からない | 46 | <ul style="list-style-type: none"> 生徒教員がともにワクワクする素材やテーマの設定には時間を要した プログラム素材や開発プロセスをライブラリ化していくことの重要性が見えた | | | ○ |
| STEAMをできる人が校内にいない | 43 | <ul style="list-style-type: none"> 自身が実践してみることでSTEAM実施へのハードルを緩和することを実現 生徒の変化から、校内での巻き込みが進むことを実現 | ○ | | |
| STEAMを実施する予算がない | 43 | <ul style="list-style-type: none"> 年度途中に予算を捻出することが、学校組織では難しいことが分かった 教員主体となって企業を巻き込むスキルを磨いていくことには課題がある | △ | | |

実証成果 教員の変化（ワクワクを創り出す） 参加者アンケートより抜粋

STEAMプログラム ハッカソン全体を通じて「学習者一人ひとりのワクワクを創り出すこと」に関して、研修前と比較して変わったと思うことや、改めて大切だと思っていることをご記入ください。

- ・ワクワクは最大の価値と考えていいんだ！という安心感（東京都 都立 共学）
- ・**生徒がワクワクするには教員がワクワクしていることが前提にあること**（東京都 私立 男子校）
- ・ワクワクを仕掛けるのに、ストーリーの設定というポイントを知れた（東京都 私立 女子校）
- ・いろんな先生と話すといろんな違う考え方があってもっとワクワクのような授業はできるかなと思いました（東京都 私立 共学）
- ・基本的にこちらが何を伝えなければいけないか、という視点で授業をしていました。しかし、それらも生徒が「ワクワク」しないとモチベーションもわかず、理解度も下がると思います。改めて、「生徒がワクワクする」視点というのは生徒を授業に惹きつけ、自分たちで成長していくのに必要不可欠なものだと感じました。（東京都 私立 男子校）
- ・問いを引き出すこと。与えたものではダメだけど、上手にきっかけを与える必要がある（東京都 私立 共学）
- ・ただ教科書を教えるだけでなく、ワクワクが増すような授業を展開するために楽しさから授業が学べるという観点をみつけた（東京都 私立 共学）
- ・「できること」「知っていること」からはワクワクは生まれにくい。**「できないこと」「知らないこと」からこそ新しい挑戦や意欲が生まれる。**（埼玉県 公立 男子校）
- ・教員としてできること、教員が行うべきこと、教員にしかできないことが、こういうことなんだなあと、教えてもらいました。頑張りどころがわかると、また次も頑張れますね。（神奈川県 公立 共学）
- ・**どの教員でもSTEAMプログラムを創り出せるというコツのようなものを言語化できたことが何より大きいです。また、プログラム構築の途中途中で「ワクワク」の有無に立ち返る癖ができました！**（東京都 私立 共学）
- ・**自身が考える生徒の「ワクワク」と学習者が感じる「ワクワク」のポイントがずれることが多数あり、それは想定外ではありながらも非常に興味のあるものであった。**やはり生徒の「ワクワク」は授業へのモチベーションを高める。継続的にそのような授業ができれば、STEAMプログラムは非常に有益な授業プランになると感じた。（東京都 私立 共学）

実証成果 教員の変化（教科の見方・考え方と結び付ける） 参加者アンケートより抜粋

STEAMプログラム ハッカソン全体を通じて「ワクワクを教科の見方・考え方へ結び付けること」に関して、研修前と比較して変わったと思うことをご記入ください。

- ・あるテーマについて、**各教科が集まって考えるという方法もある**のだなと知りました。各教科ごとの会議が多いので、新たに取り組んでみたいと思います。（東京都 私立 男子校）
- ・**具体と抽象を結びつける、生徒からの「問い」の生み出し**、これが大事ななだと思っています。（神奈川県 公立 共学）
- ・無理に教科につなげすぎず、かといって結びつきが全くないこともよくないため、そのバランスが難しいと感じました。**日頃から思っていることを如何に様々な学問領域から考えているか、常に実行していくこと**で達成されると思います。（神奈川県 私立 男子校）
- ・教科がどのような学びを提供しているのかというコンテンツの整理の必要性を感じた。今も整理されていないわけではないが、よりパッケージすることで扱いやすく、垣根を越えて活用しやすくなるように感じた。（東京都 私立 女子校）
- ・生徒に種を蒔き続けることが重要と考える。興味関心は生徒によって様々なので、自発的に学んでもらえるよう多くの視点をもてるような授業を展開している。**生徒の発言から歴史について触れてみたり、英語の論文を提示してみたりなど、他教科へつながるよう心掛ける**。（東京都 私立 共学）
- ・教科ありきでは面白くないという意見もありつつ、重要なのは教科観だと思います。**自身の教科を活用しようとする考え方**です。また、学問の知識も重要で、そういった知識を普段の授業から伝えていくことが理想です。（神奈川県 私立 男子校）
- ・生徒達からの反応・疑問・質問を予想し、入念に準備されたプログラム（授業）（神奈川県 私立 男子校）
- ・プログラム内容を進めるために、関連する単元を知らないと進められないようにする。関連する単元を知ると、よりプログラム内容が魅力的になることを実感させる。（東京都 私立 共学）
- ・**実施教科以外の教科の先生からの声かけ**。いろいろな場面で、いろいろな先生がプログラムを話題にし、自身の授業と紐づけて声かけると、生徒もハツとするのではないのでしょうか。（東京都 私立 女子校）
- ・関連する単元を事前に用意周到に想定し、そこに誘導しつつも生徒に気づかれないようにする工夫 関連する単元を担当する教員に依頼し、生徒が来たときに即座に対応できるようにしておくこと（東京都 私立 共学）

実証成果 教員の変化（学びのSTEAM化に関する専門性） 参加者アンケートより抜粋

STEAMプログラム ハッカソン全体を通じて「学校内外のステークホルダーとの連携（越境）」に関して、研修前と比較して変わったと思うことをご記入ください。

例えば、学内外を巻き込むことに関して考えが変わったことや、実際に巻き込む挑戦や実践をされた中で気づいたことなどをご記入ください。

- ・実践することで、校内にも意外に協力して下さる先生方がいた。（東京都 私立 共学）
- ・「生徒を通して」他教科や学外の大人を巻き込むこと（東京都 私立 共学）
- ・学外のステークホルダーを巻き込む視点を含めるとさらに授業の幅は広がると感じました。一方で、学校管理職の理解が得られないと広げることが難しいので、そういった授業が一般化し、認知されるような雰囲気作りが必要だと思います。（東京都 私立 男子校）
- ・熱い想いを共有できると連携できる機会が増えることを実感しました。（東京都 私立 共学）
- ・自分を振り返るきっかけにもなりましたが、やはり、「勇気をもって飛び込む」ことだと思いました。その勇気を支えるのは、「授業をつくるプロ」として、普段からどれだけ「目の前の生徒」を見て考えているかだなと。（神奈川県 公立 共学）
- ・教員がイニシアチブを握りながら、ステークホルダーの方々を巻き込んでいくスタイルが今後のスタンダードであるべき、という考えに強く共感しています。単に企業や大学と繋がるだけでは、サステナブルな学びにならない可能性が高くなると感じます。（東京都 私立 共学）
- ・学外の企業を巻き込むにあたって、予算面が障害に感じた。企業であるから当然利益というものは重要な観点だということは理解しているが、長い目を見たとき、企業から生徒が得た経験や学びが、当企業への理解へもつながる。広くは、自分の学びに協力してくれたという実体験が、その企業への愛着にもつながると感じる。そういった企業に対する意識の変化というのは、目先の出費よりも長期的には価値があるのではないだろうか。また、企業側から学校教育へ課題提供や、学び提供など積極的に行ってもらうことも今以上に期待したい。それは、プログラムを開いているから見つけて参加してという段階ではなく、まだ目覚めていない学校へも、突っ込みすぎなくらいに広報してくれることを期待したい。あくまで、利用の有無は教育界に主導権を置きながら。（経済界からしたら勝手な事言っているように感じられるかもしれないが。経済的な視点は教育の視点の中の一つである。教育の主権は教育界にあることで、幅広い学びが担保されていると感じる。）（東京都 私立 女子校）

概要

高校1年生、現代文の授業。様々な俳句へ順位をつけ、理由を考察することを通じて、芸術観を考えるプログラム。

内容

- A タ焼けや見なれた街を踏みしめる
- B 唇のぬくもりそめし桜かな
- C チャーハンに十一月の空暗し
- D 夏の空光の花が満開だ
- E 地に影を水に姿を初燕
- F コーヒーの飲み方いつも同じだな

左の俳句の作者は①先生自身②プロの俳人
③本校の中学2年生④高校生の受賞作
⑤AIが作ったもの⑥たまたま五七五のもの



お〜いお茶新俳句入賞作品を
テキストマイニングして作成した俳句を見せることで
言語表現(芸術)の評価基準を考えるきっかけに

学習者の声

先生がおっしゃっていたように、現代多くの人に好まれるのは、単に優秀な作品というよりは、独自性や特異性が強いものが多いなという風に感じました。それがおもしろいから好かれているのか大衆性ゆえのものなのか趣を感じたからなのかは人さまざまであり、人間は不思議なものだなと思いました。(芸術観への興味)

素人や子供が書いたただの日記も有名な詩人の名前を出したら売れるのが気になった。人の芸術の定義を知りたい。(マーケティングへの興味)

人の表現の仕方をもっと考えてみたり、自分の表現の仕方を文章を通じて感じたりすることをこれから意識してみたいと思った。(表現への意識)

ステークホルダーとの連携

生徒がたてたテーマに合わせて、他教科の先生にみてもらいたい。
俳人の方からお話を聞く機会をもうけられるといいかもしれない。
他の連携案として「お〜いお茶 新俳句」担当者やデータサイエンス専門機関などを呼ぶと良いと考えている。

概要

高校2年生、地理、日本史、英語の授業。未来のトイレをデザインすることを、地理的（空間的）、歴史的（時間的）視点を踏まえて考えるプログラム

内容

1. 「性別」で分けられている空間

Q 「性別」で分けられている空間を
思いつくだけ付箋に書き出してみよう。
(女性・男性にとって入りづらいなあ…みたいな空間も含む)

※ 1枚の付箋にひとつ



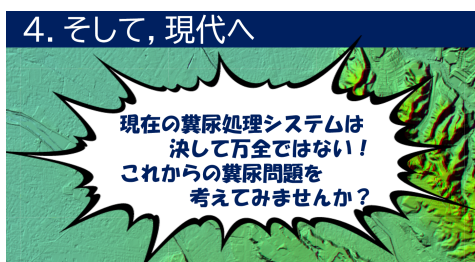
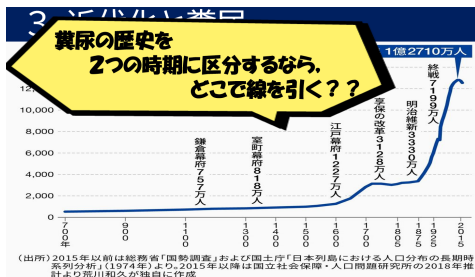
4. 男女別トイレが抱える問題

では、トイレをどのように今後、再構築していくか？

- ・実際に性犯罪は発生しているので、その予防はしっかりしなければならない。
- ・男女別トイレはその認識論的な問題からジェンダー規範を強めているとともに、LGBTsの存在をなきことにしている。(not多様性)

→この二つの項目を同時に解決する方法は？
配布冊子1ページ目の下部に自分の意見を書いてみよう。

地理的（空間的）アプローチ



歴史的（時間的）アプローチ

学習者の声

Final Paper ルーブリック

| | | C | B | A |
|----|------|---|---|--|
| 内容 | 日本史組 | 人口増加や都市化、衛生の観点からトイレ空間を捉え、理想のトイレをデザインすることができる。 | 人口増加や都市化、衛生の観点からトイレ空間を捉え、過去の人類の経験も踏まえ、理想のトイレをデザインすることができる。 | 人口増加や都市化、衛生の観点からトイレ空間を捉え、過去の人類の経験や現代社会のニーズも踏まえて、理想のトイレをデザインすることができる。 |
| | 地理組 | ジェンダー・セクシュアリティの観点からトイレ空間を捉え、その空間が抱えている問題を理解している。 | ジェンダー・セクシュアリティの観点からトイレ空間を捉え、その空間が抱えている問題を理解し、解決策を考えていることができる。 | ジェンダー・セクシュアリティの観点からトイレ空間を捉え、その空間が抱えている問題を理解し、授業内容を踏まえて解決策を考えていることができる。 |
| | SL | 自分が読んだ Reading Material をもとに課題を考察し（＝理由）、提案できている（＝目的）。 | 自分が読んだ Reading Material だけでなく、共有した情報をもとに課題を考察し（＝理由）、多角的な視点を踏まえた提案になっている（＝目的）。 | 授業で扱った Reading Materials だけでなく、追加リサーチをもとに課題を考察し（＝理由）、多角的な視点を踏まえた提案になっている（＝目的）。 |
| 表現 | | 【目的】と【理由】が英語で表現されている。 | 【目的】と【理由】が英語で明確に表現されている。 | 【目的】と【理由】が説得的な英語で明確に表現されている。 |

生徒のワクワクやモヤモヤは、提出物を別添ルーブリックにもとづいて確認予定

ステークホルダーとの連携

今回の授業設計には、多くの方々の協力があった。こうした営みは、単に授業をよくしていくという意味だけにとどまらず、教職員の関係の再構築という意味でも大変貴重な経験となった。今後は授業をきっかけに構想を深めた提案などを、**実際に企業等へ提言し、さらなる突っ込みをもらう**ことが生徒のワクワクに繋がると考えている。

概要

高校2年生、現代社会の授業。会社の経済的・非経済的側面の両方と、社会とのつながりをもとに、これからの良い会社の条件を考えるプログラム

内容

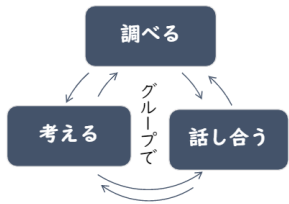
“働く大人に伝えよう！「これからの良い会社」”

- ①会社の仕組みを知る。
- ②世の中にはどんな会社がある？
経済的価値を調べよう。

- | | |
|---------------|-----------|
| A.大成建設 | A.竹中工務店 |
| B.味の素 | B.伊那食品工業 |
| C.大正製薬HD | C.日新薬品工業 |
| D.資生堂 | D.ちふれHD |
| E.三菱重工業 | E.宇宙技術開発 |
| F.三菱地所 | F.森ビル |
| G.ANAHD | G.中日本航空 |
| H.帝国ホテル | H.東横イン |
| I.セコム | I.国際セーフティ |
| J.ファーストリテイリング | J.トンボ |

③同じ業界の他の会社と比較しよう。
また、非経済的価値にも目を向けよう。

- ④未来はどうなる？
これからの世の中ってどうなるの？
社会状況と会社ってどう関係するのだろう？



- ⑤情報を整理して、「これからの良い会社」を考える。

- ⑥口頭発表 (A4・4枚)

| | |
|-----------------|----------------|
| 調べた会社の紹介 | 「これからの良い会社」の条件 |
| これからの社会と会社のつながり | 参考文献 |

<初めて聞く人もわかるように>
<筋道立てて、話そう>



学習者の声

私たちのグループは航空会社を担当しました。他教科でもそうですが、授業で実際のことが出てくると、疑問点もより具体的に湧いてきて、先生に質問したり、自分で調べたりしています。今日の授業では、利益率などの数値がどの程度すごいのかを知りたくて、他の航空会社も調べました。すると、従業員数や年収、利益など、企業によって全く違うことが分かり、興味深かったです。また、以前見学した企業では芝生が敷き詰められた部屋で会議をすると聞き、私もそうした場所で働きたいなと感じていました。ただ、前時のペアワークで、労働環境をよくしたら、その費用がかかり、賃金に影響するのではないかという意見が出てきて、よい会社とは何か分からなくなっていました。次の授業ではみんなの意見をしっかり聞こうと思います。



ステークホルダーとの連携

社会科教員と司書教諭の2人でプログラム開発と実践を行った。来年度以降、プログラムの導入として**起業家による講演**を行う、プレゼンテーションの聞き手として**地域の会社の経営者を招く**、などできると良いと考えている。

概要

高校1年生、数学の授業。google mapで学校近くのスロープを見に行き、現地に行かず測量を行い住み続けられる街づくりを数学を通して分析するプログラム

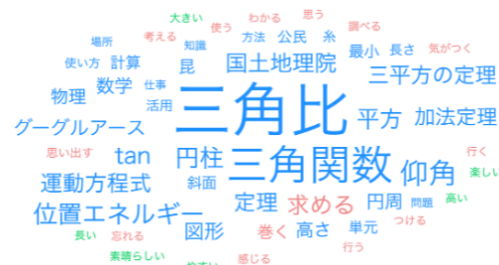
内容

- 半径と高さを今ある情報から得るには？
- 階段とスロープの距離は？また、その比は？
- スロープの勾配は？
- 階段とスロープの角度は？
- 半径や高さの測定がずれると、
- 階段・スロープの距離がどれだけずれるか？
- スロープの「使いやすさ」は？
- この形は「美しい形」なのか？
- この建築物の改善案は？

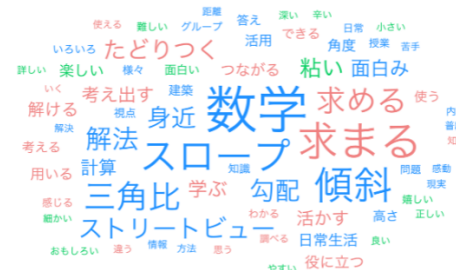


学習者の声

既習事項との関連



授業の中で楽しいと思える瞬間があったか？



位置エネルギーや 国土地理院といった他教科の内容についても言及あり

| | |
|-------------|-------------|
| また受けたいと思うか？ | 楽しいと思える瞬間 |
| とても思う 15% | とてもあった 26% |
| まあ思う 58% | あった 55% |
| あまり思わない 12% | あまりなかった 15% |
| まったく思わない 5% | まったくなかった 4% |

数学を用いて様々な値が求まることが楽しかったという意見もあれば、ストリートビューを利用して楽しかったという意見もあった。一方、否定的な意見としては「計算が大変」や「普段の問題でないから難しい」などがあった

ステークホルダーとの連携

今回はうまく実施できなかったが、このスロープの設計者に問い合わせをしてみても、設計の意図を聞いてみると、より深い理解につながるものと考えられる。また、ストリートビューを用いることもあり、地理などの分野とも関連を持てると考えている。現地に行かない測量のため、海外の測量などでもできると考えた。3Dプリンターなどで、実際に「創る」学びを入れても面白いと思っている。

実証成果 開発プログラムの地域・企業・大学などとの連携による“発展性”

本事業開始が年度後半だったこともあり、教員が地域・企業・大学などと連携してプログラムを実践するまでに至らないことが多かった。
しかし、今回企画したSTEAMプログラムには企業や大学と連携することで、より一層豊かな学びを実現できるものが多い。

| プログラム名 | プログラム概要 | 地域・企業・大学などとの連携による“発展性”の案 | カテゴリ |
|----------------------------------|---|--|----------------|
| アートでカラフルな街づくり | 「自分の色を探す」というテーマのペイントワークショップを起点として、非言語的な感覚に目覚め、内在する創造性を引き出し実際の行動へと昇華するプログラム | アフリカンペイントアーティスト 社会と住民の関わり、社会調査に詳しい専門家 住民の「やってみたい」をサポートする組織・行政 建造物に貼って剥せるラッピング素材提供企業 | 地域 企業 大学 |
| ようこそ農業就業体験 2020 | 福島県矢祭町での農業就業体験。持続可能性や魅力の発信をテーマに、教科連携・ドローンでの映像撮影などSTEAMの視点でブラッシュアップ | 農家（農業体験）、料理研究家（商品開発）、 地元の商店街（商品販売）、 デジタル機器メーカー、映像プロデューサー | 地域 企業 |
| 横総生にオファーです | 地域課題に対する解決策を提案する探究学習。各教科で学んだことを活かし、ポスターセッションを行う。グループで協働学習に取り組む。キャリア教育の一貫プログラム | 横浜市南区役所、NPO | 地域 NPO |
| シーサイドラインmeets KGM | 株式会社シーサイドラインとタイアップして、高校生が英語で各駅の魅力を外国人に伝え、利用客増加を目指すプログラム | 株式会社シーサイドライン（鉄道会社） | 企業 |
| 「お〜いお茶 新俳句」 完全攻略マニュアル ～国語×AI～ | 「お〜いお茶」のパッケージに掲載されている俳句を題材に、テキストマイニングなどを使いながら、言語表現や芸術についての学びを深めていくプログラム | 「お〜いお茶 新俳句」担当者（伊藤園） 俳人、データサイエンス専門機関 | 企業 大学 |
| SDGs×数学 ～住み続けられるまちづくり～ | SDGs×数学として、住み続けられる街づくりを数学を通して分析するプログラム。google mapで学校近くのスロープを見に行き、現地に行かず測量を実施。 | 建設会社、建築事務所、バリアフリー支援NPO 海外の建築事務所、ファブラボなど | NPO 企業 |
| 「糞」で考える循環型社会 | 未来のトイレをデザインすることを、 地理的（空間的）、歴史的（時間的）視点を踏まえて考えるプログラム | 下水処理場、地方自治体、トイレタリー企業 （TOTO）、ヘルスケア企業（オムロン） | 企業 |
| 働く大人に伝えよう！ 私たちが考える「これからの良い会社」 | 会社の経済的・非経済的側面両方と社会とのつながりをもとに、これからの良い会社の条件を考えるプログラム | 起業家、地域の会社の経営者、信用金庫 | 地域 企業 |
| イノベーターになろう | イノベーションをテーマとして、自分からは少し離れた困った人を助けるために共感と想像を形にするプログラム | RU11などの研究大学 地域老人ホーム、障がい者支援所、旅行会社 | 大学 地域 |

実証成果 参加者開発STEAMプログラム一覧①

| 担当教科 | プログラム名 | プログラム概要 |
|-------------|----------------------------------|--|
| 国語 | わたしはこう読む ～現代文のSTEAM化～ | たすきでつなぐリレーのように評論文を他教科の見方考え方で読み解くことで新たな可能性を切り開くプログラム |
| 国語 | 「お～いお茶 新俳句」 完全攻略マニュアル ～国語×AI～ | 「お～いお茶」のパッケージに掲載されている俳句を題材に、テキストマイニングなどを使いながら、言語表現や芸術についての学びを深めていくプログラム |
| 国語 | アートでカラフルな街づくり | 「自分の色を探す」というテーマのペイントワークショップを起点として、非言語的な感覚に目覚め、内在する創造性を引き出し実際の行動へと昇華するプログラム |
| 国語 | イノベーターになろう | イノベーションをテーマとして、自分からは少し離れた困った人を助けるために共感と想像を形にするプログラム |
| 社会 | 横総生にオファーです | 地域課題に対する解決策を提案する探究学習。各教科で学んだことを活かし、ポスターセッションを行う。グループで協働学習に取り組む。キャリア教育プログラム |
| 社会 | ようこそ農業就業体験2020 | 福島県矢祭町での農業就業体験。持続可能性や魅力の発信をテーマに、教科連携・ドローンでの映像撮影などSTEAMの視点でブラッシュアップ |
| 社会 | 「糞」で考える循環型社会 | 未来のトイレをデザインすることを、地理的（空間的）、歴史的（時間的）視点を踏まえて考えるプログラム |
| 社会+ 司書教諭 | 働く大人に伝えよう！ 私たちが考える「これからの良い会社」 | 会社の経済的・非経済的側面両方と社会とのつながりをもとに、これからの良い会社の条件を考えるプログラム |

実証成果 参加者開発STEAMプログラム一覧②

| 担当教科 | プログラム名 | プログラム概要 |
|------|-----------------------|--|
| 理科 | 粘土細工で学ぶ、売れるものってなんだろう？ | 粘土細工を通じてクリエイター側の経験だけでなく、級友へオファーをして、評価をすることによるプロデューサー側の経験をすることが出来るプログラム |
| 理科 | 本質をとらえる授業実践 | 天文分野の本質的な問いを考え、他教科にも横断する疑問を生み出し、最終的には自ら問いを生み出すことに挑戦するプログラム |
| 理科 | ラオスタディーツアー | 個人の研究テーマを決め、予備調査をした上で、実地調査を行うプログラム。また、現地で、現地の方との交流も行うプログラム |
| 理科 | 自己表現を探究する～自分の色とは | 自分の色を表現したのち、科学的に視覚・色認知等を学び、自己表現した作品を「科学的」「統計的」など多角的に考察するプログラム |
| 理科 | 電次郎になろう | 「問い→仮説→検証→結論」というプロセスを生徒が追体験することで、最終的に生徒が「もっと知りたい」というワクワクをもって終わるプログラム |
| 英語 | Study Britain | イギリス短期派遣に向けて、生徒各個人の興味を引き出し、それを組み合わせて班別研修の計画を立てるプログラム |
| 英語 | 海外との共同研究に向けて | 自分の研究に後ろ向きな人でも、海外との共同研究の面白さを知ること、前向きな改善を行いながら研究を作り変えるプログラム |
| 英語 | シーサイドラインmeets KGM | 株式会社シーサイドラインとタイアップして、高校生が英語で各駅の魅力を外国人に伝え、利用客増加を目指すプログラム |

実証成果 参加者開発STEAMプログラム一覧③

| 担当教科 | プログラム名 | プログラム概要 |
|-------|--|--|
| 数学 | 黄金比 (Golden Ratio) ～ 数学と身近なものとの繋がり～ | 「黄金比 (Golden Ratio)」をテーマとして、数学と身近なものとの繋がり (美しさ) を学び、数学に対する興味・関心を更に高めていくプログラム |
| 数学 | SDGs×数学 ～住み続けられるまちづくり～ | SDGs×数学として、住み続けられる街づくりを数学を通して分析するプログラム。google mapで学校近くのスロープを見に行き、現地に行かず測量を実施 |
| 数学 | 理想的な生き方 | 理想的な生き方を考えていくことにより、「理想」に必要な「具体性」を明らかにしていくプログラム |
| 数学 | トポロジーの世界に飛び込もう | 地球は本当に球体なのか。実際、自分の目で確かめていない。地球上で地球が球体であることは証明できるのかを考えるプログラム |
| 数学 | 地域の役に立とう | 地域の役に立ち、感謝されることを経験し、志を持てるようにするプログラム |
| 技術 | ジャイロから始まるSTEAM | ジャイロという効果を通じて、そこから派生する学びを経験し、トライ&エラーを繰り返す、最後まで学び続ける主体性を身につける探究プログラム |
| 美術&理科 | 新たな魅力を発見してデザインしよう (ガイドデザイン) | 身近にあるが普段素通りしている環境を意識的に活用したフィールドワーク学習、自身の視野や学びのフィールドを広げさせたいと計画したプログラム |
| 美術 | Tamagawa Nature Trail Project | ネイチャートレイルを作る過程で、自然環境から学ぶ力を養う。デジタルファブリケーションにより自力で高度な工作物を作成したり、自然の持つ新たな可能性を発見 |
| 家庭科 | 女子高校生、企業人になる！！ ～地球にやさしく、みんなを笑顔に！～ | 経済学、環境学、栄養学、経営学などの視点を踏まえ、男子校ともコラボを行い、浅草あげまんじゅうの新商品開発に挑むプログラム |

「STEAMプログラム ハッカソン事業」の今後

当社の教育事業を「STEAM」の観点で体系化し、本事業のような教員研修（研究会）やSTEAMプログラムのアーカイブを重要なテーマとして位置付けることが出来た。

今後、自治体、学校向けに研修を展開し、質が高い「STEAM」が継続的に推進されるように支援していきたい。

なお、本事業では教員主体の「授業のSTEAM化」に取り組んだが、次の実証研究のテーマとして、教員主体による企業・地域・大学との連携の強化、「学校全体でのSTEAM化」に取り組みたいと考えている。

「STEAMプログラム ハッカソン事業」を終えて 参加先生の声

経済産業省「未来の教室」に対して、教員からの期待の声（参加者の声から）

STEAMプログラムハッカソンのような「場」への期待

- ・STEAMプログラムハッカソンが様々な場所で開催されることが必要だと思います
- ・今後も継続してこのような研究会(STEAMプログラムハッカソン)があるといいと思います

STEAMの意義浸透への期待

- ・基礎学力とは何かを考えなおし、STEAMを実施できる時間的余裕をつくりだすことが必要です
- ・（国や行政から）STEAM実施時間確保の指示があると進めやすいです

教員の業務負荷軽減への期待

- ・STEAM実施現場教員の仕事量軽減が必要だと思います

STEAMライブラリへの期待

- ・利用できる学外リソースの一覧や、相談先が提示されている仕組みが必要です
- ・STEAMの型や実践例が多くあると考えやすかったり、プログラム開発の省力化につながります

企業へのインセンティブ作りへの期待

- ・教育に投資する企業側メリットを明確にすることが必要です

「STEAMプログラム ハッカソン事業」を終えて 「STEAMプログラムハッカソン」企画責任者 小村俊平

本事業の狙いを一言で語るならば、「教員が自ら企業や大学と連携し、授業のSTEAM化を推進する」ことへのチャレンジである。

その第一歩として、教員が自身の担当教科の授業、あるいは学校外の講座を開設し、STEAMプログラムを自ら企画し、実践した。これまで教科と社会、教科間のつながりをあまり考える機会がなかった若手教員や経験豊富なベテランを問わず、自身のワクワクを大切にしながら取り組めたことは非常に有意義であった。

特にSTEAMプログラムを企画し、実践するプロセスをへて、教員にとって納得度が高い「授業のSTEAM」の共通理解が生まれたことは大きな成果である。また、対面でのワークショップと継続的なオンラインでの継続的なやり取りを通じて、教員どうしのコミュニティが生まれたことも成果であると言える。

一方、事業のスタートが年度後半だったこともあり、教員が企業や大学と連携したプログラムの実践は十分にできなかった。至らないことが多かった。しかしながら、22ページでその可能性を例示したように、今回企画したSTEAMプログラムには企業や大学と連携することで、より一層豊かな学びを実現できるものが多い。

教員による授業のSTEAM化で重要なのは、「どの学校でもそのまま使える完成形」ではなく、学校の特성에応じて、地域に応じた企業や大学と連携しながらアレンジできるプロトタイプづくりなのだろう。今後はプロトタイプを組み合わせ、授業単体ではなく学校のカリキュラム全体のSTEAM化に取り組んでいくことが期待される。

「STEAMプログラム ハッカソン事業」を終えて 「STEAMプログラムハッカソン」企画責任者 小村俊平

さて、最後に今後、各学校現場でSTEAMを推進していくための三つの課題と解決の方向性を簡単に述べたい。第一に、「なぜSTEAMを実施するか」「どうやってSTEAMを実施するか」という企画検討面の課題である。これはSTEAM実践事例のアーカイブをつくり、教員同士の学びあいの場を促すことが効果的である。このアーカイブがSTEAMプログラムの質を担保するとともに、各学校の導入のハードルを下げると期待される。なお、教員によるアーカイブの利用を促進するためには、教員の共通言語である「生徒にとってどうか」の観点が重要である。すなわち、「STEAMによって生徒がどう変化したか」「その後の生徒の進路選択がどのように変化したか」等である。

第二に、「質の高いSTEAMを企画し、実践できるか」という教員の資質・能力の課題である。これは本事業で示された「知の編集者」としての教員の可能性をふまえ、その資質・能力を意識的に育成していくことが重要である。多くの教員には、STEAMの意義を「生徒に届く言葉」で伝えたり、STEAMの専門家を統合してプロジェクト化する潜在能力がある。本事業を通じて、「学校外」の資源を活用し、自身の教科をふまえて「専門外」の知識と知識を橋渡しし、生徒が試行錯誤する中で生み出す「想定外」を喜ぶ新しい教員像が見えてきたことも成果である。

第三に、「さらにSTEAMを実施するのか」という負担感の課題である。近年、学校現場はスクラップ&ビルドがないままに建て増しを繰り返し、教員の業務は増え続けてきた。そこに新たにSTEAMを加えるのは現場の負担感が大きい、賛同を得にくい。考えるべきはSTEAM推進を通じた働き方改革であり、学校現場のマインドセット改革である。たとえば、STEAM推進に不可欠なICT活用は、教員に大きな負荷を与える連絡調整や管理業務を効率化する。また、学校が自前主義から脱却し、学校外の専門知を持った人々との連携を増やせば、教育の質を高めるとともに教員の負担を減らすことも可能である。こうした働き方改革とともに、「教育の量」ではなく「学びの質」を重視するマインドセットを持つことが重要だろう。

Appendix

概要

中学3年生、高校3年生、現代文の授業。自分からは少し離れた困った人を助けるために共感と想像を形にするプログラム

内容

困っている状況の設定①子どもの頃にあればよかったもの②老人になったときにあるとよいもの③目が見えない人にあるとよいもの④耳が聞こえない人にあるとよいもの⑤旅先で困った場合にあるとよいもの⑥自分で考える

- 1 困った状況を定義しよう。
() 歳くらいの(男・女)性。場所は()
抱えている状況は()
- 2 共感マップに記入して詳細に想像しよう。
- 3 創造的選択肢をつくる4ステップに沿って考えてみよう。

① 問題の所在を明らかにする…共感マップからまとめる

水道インフラがないので遠くまで水を汲みにいかなければならない。

② 問題の分析をする…共感マップから考える

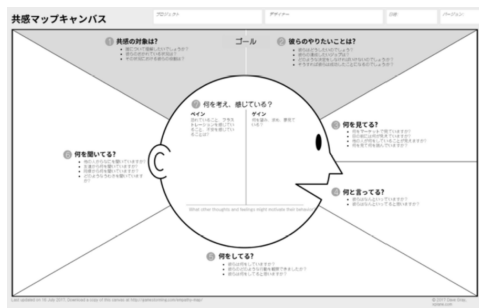
水は容器も含めて女性や子どもには重たいので、重労働である。道も悪く危険である。頭に載せる容器が小さいので何度も往復しなければならない。家族の労働力の多くを奪っている。

③ 抽象的で一般的な解決法を考える

軽い容器で、安全に運べるもの。

④ 具体的に実践的な有形的ものを考える

ポリエチレンタンクで、車輪のように回転して運べるもの。



学習者の声

生徒から出たアイデア

目が見えない人を助けるアイデアの例：脳に存在する神経細胞について研究をし、どの神経細胞が発火していると、どのような映像を見ているのかを調べ、それを利用して人為的に神経細胞に刺激を与え、見せたい映像を見せる **(サイエンス、エンジニアリングへの接続)**

旅先で困った場合にあるとよいものアイデア例：GPS連動して、お店などに入る前に注文の仕方やマナーなどが送られてくるアプリ

もっと長い時間で「イノベーターになろう」ができる場合、何をしたいですか？

実際にモノを作ってみたい 理系文系の枠を超えて！ **(教科横断)**

実際に制作したい。また、実際に老人の方にご意見を伺ったり、障がい者の方、子どもなどにも話を聞いて、ご自身(本人達)が「これがあったらいいな」というものを聞きたい。

新しい商品を考えるだけでなく、今あるものをどう改善したら使いやすくなるかなどを考えて詳しい設計図を書きたい。

ステークホルダーとの連携

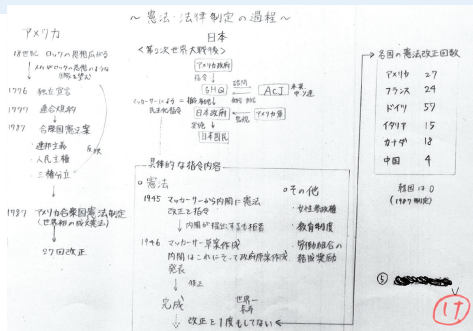
今回の授業では学外の連携はできなかったが、**例えば老人ホームに見学に行き、観察 やインタビューを実施し、高齢者の問題点やニーズを把握し、その問題解決を授業で行う**というようなことも行ってみたい。

概要

高校2年生、現代文の授業。評論文「『である』ことと『する』こと」を読み、グループ毎に様々な教科の内容を用いて、評論文で表されている具体的な説明を考えて発表・共有するプログラム

内容

- ◎公民科班 主に日米の憲法の制定・改正過程から両国の違いを分析。日本国憲法の制定過程にはGHQなどの意向が強く反映されている上に、各国の憲法改正回数と比較すると、アメリカ27回、ドイツ57回などに対して日本はゼロである点にも「である」の色合いの強さが表れていると指摘した。
- ◎化学科班 中和滴定とフロンガスによるオゾン層破壊の2つの現象を例示し、化学の領域にも「である」と「する」の異なる性質が存在することを論理的に説明した。「『である』と決めつけず、『する』ことによって検証することが大切だと分かった」といったフィードバックがあった。
- ◎数学科班 「『+』は足すこと、『-』は引くことのように『である』論理だけに見えるが、ある目的下では符号や演算の記号になるなど特定の意味を持つ『する』論理になる」といった論理を展開。「一見関係のない数学にも応用できると分かって面白かった」「数学の見方が少し変わった」といったフィードバックがあった。
- ◎日本史班 筆者は、日本では「する」よりも「である」が重視されると主張するが、飛鳥時代に個人の功績に応じて人材を登用した「冠位十二階」のように「する」が重視されることもあったと指摘。しかし江戸時代の「士農工商」に象徴されるように、時代が下ると「である」が重視される傾向が強くなったと説明した。



学習者の声

私が化学のグループを選んだのは、難しそうでやりがいが大きそうだったからです。実際、「である」「する」で論じるのに適当な現象を見つけるのに苦労し、「中和滴定」が当てはまりそうだと思いついたのは、資料提出の前日でした。また、私は発表用の台本作成を担当しましたが、メンバーそれぞれの考えを正確にくみ取って表現するのが難しかったです。これまでに学習した内容を基に自分の考えをつくり出し、他のメンバーと高め合っていく学びの過程がとても楽しかったです。こうした授業があるなら、ぜひまた受けてみたいです。(国語と化学の教科横断)

私が選んだ地学は、地球が誕生した頃から扱う学問であり、人間がかかわらない時代は常に「である」の状態といえます。そうした状況に人間がいかに「する」の状態を持ち込んだかを考えるうちに、偶然、同じ日の保健体育の授業で学んだ酸性雨が適当だと思いつきました。授業にこうしたアウトプットの機会があると、知識や理解が深まると同時に、相手に分かりやすく伝える力などが身につくと感じました。この単元では、地学の知識を使って説明しようと試みる中で、結果的に評論文の理解も深まったと思います。(教科横断の先に、国語科の本質的な力もつく)

ステークホルダーとの連携

日々の授業に追われている先生方がほとんどである中で他教科との連携を依頼するというのは負担をかけることにもなる。今回はハードルを乗り越えきれなかったことは大きな反省である。次回このプログラムを実施する際は、生徒が他教科の先生に相談する時間を設けてみようと思う。将来的には、教科の枠組みだけでなく、学校の枠組みを超え、地域や企業、大学と連携しながら、考えを広げたり、深めたりする学びの実現にもチャレンジしたいと考えている。

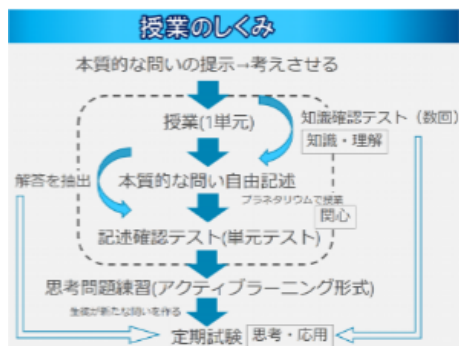
概要

中学3年生、理科の授業。天文分野の本質的な問を考え、他教科にも横断する疑問を生み出し、最終的には自ら問を生み出すことに挑戦するプログラム

内容

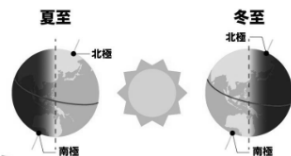
本質的な問

1. 四季の変化があるのはなぜか。
2. 季節によって見える星座が違うのはなぜか。
3. 満月や上弦の月や三日月が見える方向と時間帯が違うのはなぜか。
4. なぜ毎月、月食や日食はないのか。
5. 星座の形が長い年月をかけて変わるのはなぜか。
6. 木星が見える時期が毎年あまり変わらないのに金星がよく変わるのはなぜか。
7. 月の公転周期は1ヶ月なのに月は1年で地球の周りを13回転するのはなぜか。



生徒自ら生み出す問

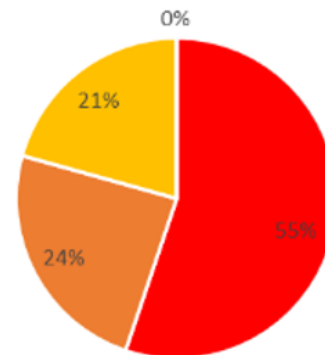
四季の変化について述べられたものとして正しいものには○、誤っているものには×を書きなさい。ただし、すべて日本のこととする。



学習者の声

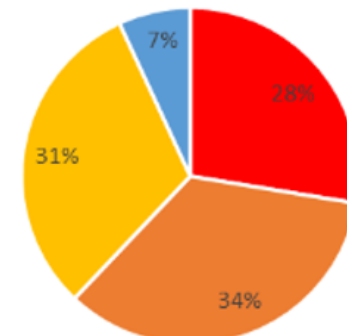
このような授業は必要ですか？

■大変必要 ■やや必要 ■わからない ■必要ない



このような授業は他の教科の学習にも役立つと思いますか？

■大変役立つ ■やや役立つ ■普通 ■あまり役に立たなかった



すごく楽しかったし、生まれて初めて受けた天文の授業だからワクワクでいっぱいだった。**(ワクワク感)**
とても楽しく学習できました。物理が苦手なので来年はまたチャレンジしたい。

ステークホルダーとの連携

プラネタリウムを操作させることで技術そのものへの関心を高め、星座や恒星のストーリーを英語で解説したプラネタリウム番組を見ることで、英語、歴史、文学などに関連させる。このように他教科へつなげる種を蒔くことで、生徒自身が他教科の先生を巻き込める環境を作る。**今回のプログラムでは英語の先生に生徒が声をかけ、プラネタリウムでコラボ授業を実施することになった。**

概要

高校2年生、理科の授業。電磁気分野に関して、「問い→仮説→検証→結論」というプロセスを生徒が追体験することで、最終的に生徒が「もっと知りたい」というワクワクをもつプログラム

内容

「自分で問いをつくらう！」

電磁気分野に関連して、身近な製品や現象、仕組みなどで疑問に思ったことを元に、みんなが探究したくなるようなワクワクする「問い」を作ろう！

この問いから期末試験の一部をつくります！

STEP1 視野を広げよう

2. もしも電気がなかったらどんな世界になっている？

思いつく限り付箋で書き出そう！
※ブレインストーミング

STEP3 問いに仮説をつけてみよう！

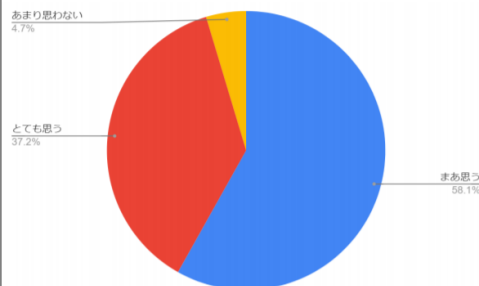
- 色々出た問いの中から一番ワクワクするものを選ぼう！
- これまでの知識をもとに、作った問いに仮説をつけてみよう

オームの法則
電磁誘導
ジュールの法則
フレミング左手の法則
クリップモーター

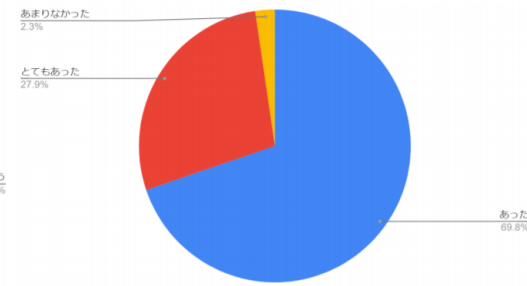
| | スイッチ 切 | スイッチ 入 |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 実際の部屋 | | |
| 単純化した回路 | | |
| | スイッチを切ると… 天井の明かりが消え スイッチの光がつく | スイッチを入ると… 天井の明かりがつき スイッチの光が消える |

学習者の声

このような授業をまた受けたいか？



授業の中で楽しいと思える瞬間があったか？



物理の授業では普段の生活の中では使わないのではないかと、いった知識を教わっているように感じるが、実際は教わったことを応用した電子機器などが数多く存在するのだと感じた。(教科の有用感の向上)

ステークホルダーとの連携

技術科教員と連携し、簡易な無線充電回路を作成、生徒に演示、回路を考察させることまではできた。今後発展的に生徒が全員無線充電の回路をつくることのできるプログラムが想定される。電子工作としくみの理解をつなげることで生徒たちの理解は理科、技術の両者の観点で深まるプログラムにしていきたい。学外においては、「高齢者の方の若い時の生活と現代の生活の差異」、「途上国で電気が届かない国出身の方の現地での生活と日本での生活の差異」、「震災などで長い期間停電を経験した方の日常生活との差異」などの話を聞く機会が、生徒への刺激として想定される。(今回は実施時期の都合上校外のステークホルダーとの連携は取れなかった。)

概要

高校2年生、数学の授業。人間が最も美しいと感じられる比率である「黄金比」をテーマに、黄金比に関する疑問を解き明かす中で、他教科との繋がりや美しさという概念を考えるプログラム

内容

① 黄金比 (Golden Ratio) とは？ ⑥ 次回 [黄金比テーマ別探究学習] に向けて

黄金比は $1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ の比である。

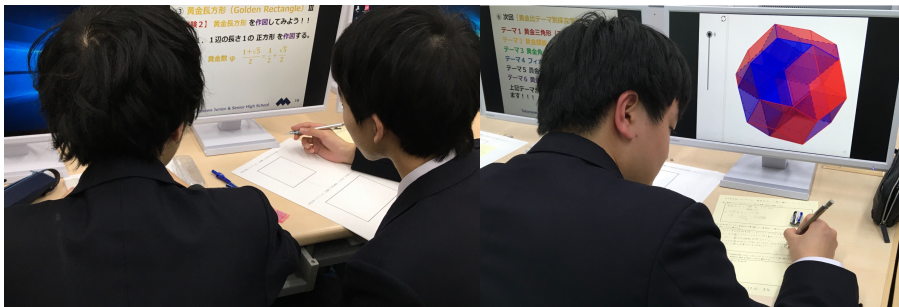
近似値は $1 : 1.618$ の比である。

- 疑問1 ● 黄金比の導出は？
- 疑問2 ● 黄金比の意味は？
- 疑問3 ● 黄金比の実用性は？

- テーマ1 黄金三角形 (正五角形・五芒星)
- テーマ2 黄金螺旋 (対数螺旋)
- テーマ3 黄金角
- テーマ4 フィボナッチ数列
- テーマ5 貴金属比 (白銀比・青銅比)
- テーマ6 黄金菱形多面体

上記テーマから1つ選び、探究学習を行います!!!

To Be Continued ...



学習者の声

植物は黄金核に従って葉を出すことで、葉同士が重なることなく日光を効率よく受けることができる。ひまわりの種や松ぼっくりの模様もこの黄金角に従ってできる。黄金角は特に植物と密接な関係があることを知りました (生物との教科横断)

黄金比について学び進めるにつれて知的好奇心がどんどん湧き、自分なりにもっと調べたいという気持ちになりました。黄金比は大学受験に直接関係ないかも知れませんが、自分の頭で考え、友だちと意見を交わし合う中で、「これが本当の学びなのかも知れない」という気がしました。黄金比の奥深さに触れたことで数学には自分の知らない領域がまだ多いことに気づき、大学でも学びたいという気持ちになりました。(「創る」学びの価値)

もともと建築物を見るのが好きで、黄金比が建築や美術へ応用されているのを知り、とても興味をひかれました。電車の中でスマートフォンを使って夢中に調べていたら乗り過ぎてしまったほどです。授業を通じて知識が身についたのとは別に、自分で調べた考えを整理して発表するスキルが伸びたと思っています。(ワクワク感)

ステークホルダーとの連携

ICT関連企業のご協力を頂ければ、幾何的な部分でもっと面白いアプローチができたのではないかと考えている。特に、「黄金長方形・黄金螺旋 (近似形)」や、「黄金菱形多面体」を、生徒達にパソコンの画面上で作図させることができれば、大変面白かったのではないかと考えている。