

特定分野に特異な才能のある児童生徒に対する 学校における指導・支援の在り方等に関する有 識者会議にて（文部科学省）

steAm などの活動紹介
多様ないのちが輝く社会に向けて

steAm, Inc. 代表 中島さち子

音楽x数学xSTEAM教育（自己紹介）



中島 さち子

ジャズピアニスト&作曲家・数学研究者・STEAMS 教育者・メディアアーティスト

（株）steAm 代表取締役、（株）STEAM Sports Laboratory取締役

大阪・関西万博 テーマ事業プロデューサー「いのちを高める」（遊び・学び・芸術・スポーツ）

内閣府 STEM Girls Ambassador

四国大学特認教授，明治大学先端数理科学インスティテュート（MIMS）・東京理科大学研究員

文部科学省 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会委員

文部科学省 特定分野に特異な才能のある児童生徒に対する学校における指導・支援の在り方等に関する有識者会議委員

経済産業省産業構造審議会臨時委員，教育イノベーション小委員会委員／デジタル関連部活に関する委員会委員

内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 教育・人材育成ワーキンググループ 委員

未来の教室実証プロジェクトに多数携わる（経済産業省），群馬県：新総合計画策定会議懇談会構成員

フルブライター（NYU Tisch School of the Arts, Interactive Telecommunications Program: ITP 修士）

米日財団 日米リーダーシッププログラムフェロー

国際数学オリンピック金・銀メダリスト（インド・アルゼンチン）／一児（15歳）の母

国際数学オリンピック日本大会2023 実行委員，「算数・数学の自由研究」中央審査員

steAm 活動：創造の喜びを世界へ



世界中の子どもたちや企業や大学とワークショップや探究を実施
創造性の民主化：万人万物にひそむいのちの創造性（の喜び）をひらく



世界中の、多様な背景（アーティスト・エンジニア・建築家
・音楽家・経営者・小説家・・・）の人が集まる、
創造性の民主化を信じ目指して生み出された場

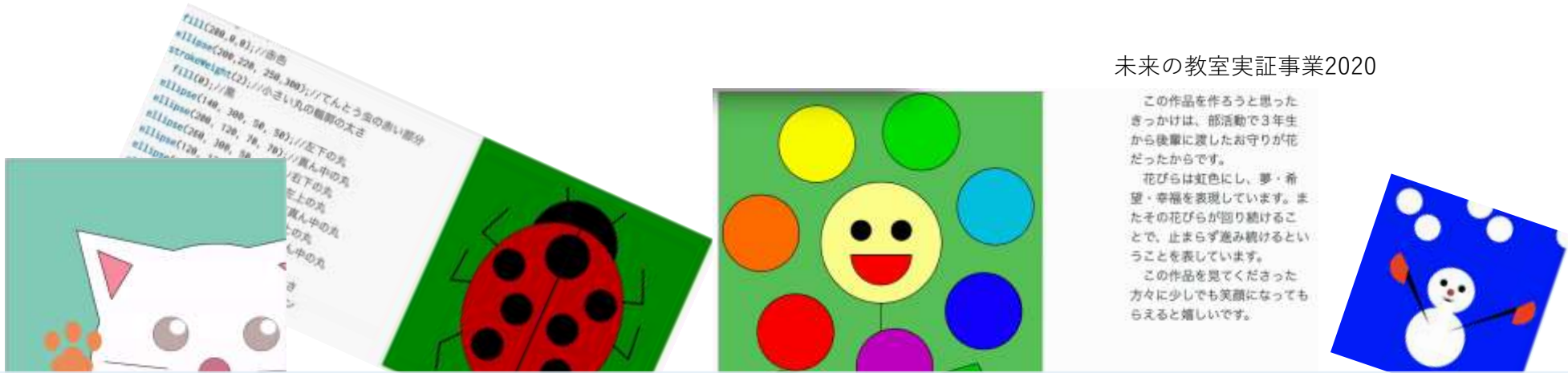


アート・遊び, そして
多様な探究（自ら問いをたて解決や表現の形を創ろうとする）は
学校内外での多様な学びの喜びを
支える可能性が高い

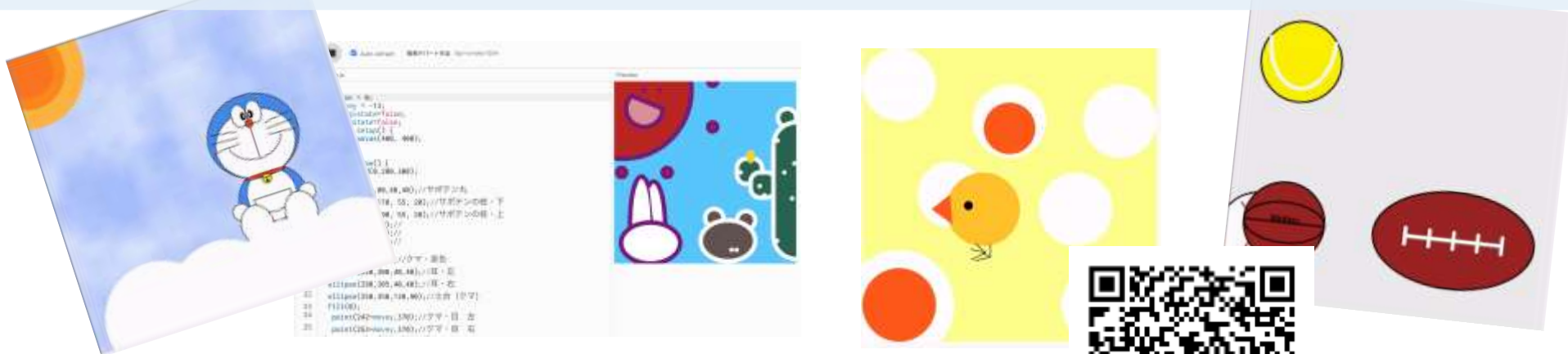
価値創造の可能性と喜びと力

TOKUSHOデパート：アートや遊びの力

未来の教室実証事業2020

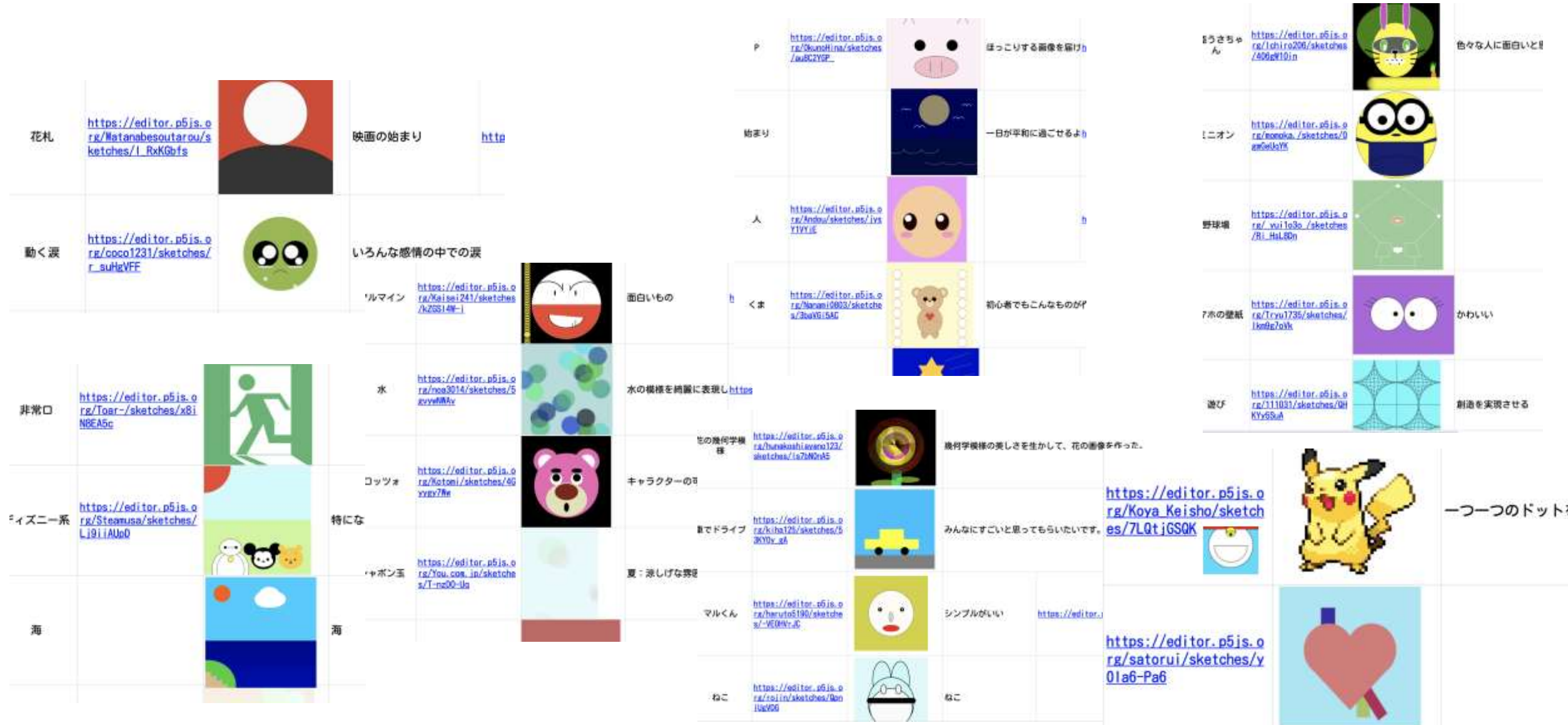


プログラミング初心者が，多様なアイディアを数学を用いて実現！多様な背景や性格の生徒が，モチベーション高く，各々自分なりのペースで進めた．多様性や凸凹，コンセプトの醍醐味



※経済産業省「未来の教室」実証事業

160名のプログラミング初心者が思い思いの姿勢とペースとアイディアでみんなが没頭！！たった3-4時間で初心者が素晴らしい多様なクリエイターに！



あなたも数学者！ 母娘で体験する数理女子ワークショップ

【数学×デザイン/ゲーム/暗号】他 @数理女子 <http://www.suri-joshi.jp/>



数学を発見する・数学で創る

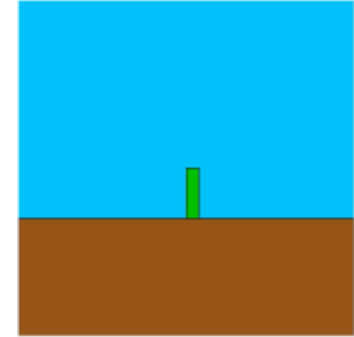
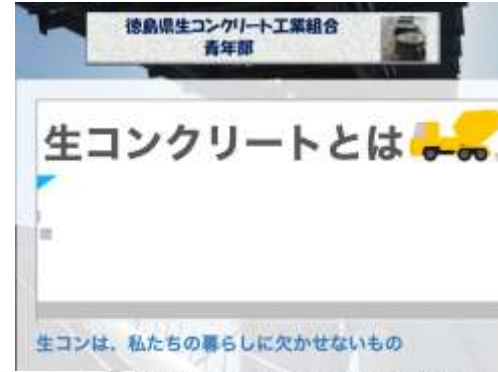
撮影：河野裕昭、Change Waves (数理女子)

答えは一つではない
自由で多様な発想が生かされる世界
あなたも数学者！
数学を発見する・数学で創る
五感で体験する
お母さんも娘さんもやってみる

2021年2月6日発表内容：コンセプト（WHY・情熱）の重要性

<メディアアート> 徳島商業高校（商業，徳島）

- 1) 生コンクリート社のHP：高校生へ
- 2) 成長していくネギ
- 3) 会社の象徴を大切に
～美馬グリーンサービス～
- 4) グループワークのしやすい座席表を作る
- 5) 雨と街



※経済産業省「未来の教室」実証事業

企業のために／企業理念の創出
誰かのために（席替えアプリ）：情熱・想い
専門家やメンターのサポート

Music x Math x Coding

数理で作曲！Music Blocks

(株)学研プラス・MIT Walter Bender 教授達と共に

日本全国の農業高校 x STEAM：
ロボティクスやIOT

※経済産業省「未来の教室」実証事業2018&2019



徳島商業高校 x STEAM PBL：カンボジアの交通渋滞問題に挑む！

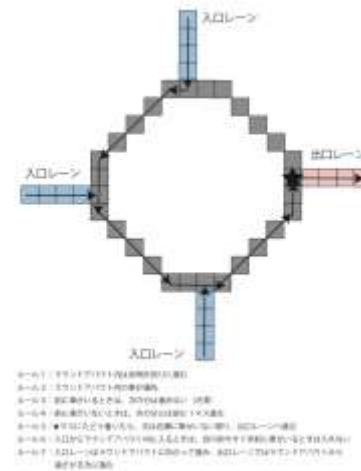
音楽×数学
～音楽と数学の織りなす世界～

2018年5月11日(金) 19時～(開演18時30分)
Friday 11 May 2018 19:00 pm (Chair starts at 18:30 pm)

東京大学教養学部 アドминистраーション棟3階
学際交流ホール
College of Arts and Sciences, The University of Tokyo, Auditorium,
Administration Building 3rd Floor

お話しピアノ！ 中島 さち子 (東京大学大学院数理学部教授、シンポジウム司会者、作曲家)
演奏者：鈴木 広志 (アコースティックギター)、相川 龍 (ピアノ・アコースティックギター)

音楽、数学、物理学、天文学は世界では異なりつつも、アークの基礎理論として共通しています。それが、数学の発展と物理学の発展を促す原因として、
例えば、パルサーや重力波のようなパルサー現象には、必要十分な数学的知識が備わっており、数学の発展が物理学の発展を支えています。また、物理学の発展は数学の発展に必要不可欠な（物理的）背景があり、音楽は音とその伝播の科学的な理解、現代生活に必要不可欠な、
音楽の発展と、数学の発展は、互いに支え合っているという共通の背景があります。





北海道・沖縄・徳島の6専門高校とともに ロボティクスSTEAMで社会課題解決！ ＋仕様書でエンジニアと遠隔共創！

※経済産業省「未来の教室」実証事業2020

ドローン漁業 ～私たちの夢～



学校名/チーム名 沖縄水産高等学校/シーメンズ

機能

バスの容積：約8m×約2.3m×約2m＝約37m³

エタノールの分子量は46g＝22.4L

密度などを換算し、45%のエタノール濃度にするためには
27.2Lのエタノールが必要

当事者へのインタビュー

- 雨の日は傘がさせなくて外出ができない
- 長時間車いすに座っているのがきつい
- ナビのような機能があり車いすでも自由に外出ができるようになりたい。
- ☆外出中に足元の段差が見えなくて不安

作成したプロトタイプ



誰かのために：情熱・想い→問いを自ら生み出す・磨く
専門家やメンターのサポート→形にする・試行錯誤する

2月6日発表内容一覧：北海道・徳島・沖縄・東京をつないで...

<ロボティクス>

旭川農業高校（農業，北海道）

- 1) 農作物の間を自動で除草するロボット
- 2) キャタピラ車椅子 （農業農村・寒冷地仕様，大規模農場での高齢化問題）
- 3) 農場案内ロボットカー

倶知安農業高校（農業，北海道）

- 1) 育苗期をスマート化 （難しい苗の発芽をどうやってスマート化する？）
- 2) 自給サイレージの製造 （ある男の子が牛舎までいくのを応援！）

徳島商業高校（商業，徳島）

- 1) 風の力で進む自転車 （現状は実用性がない!?)
- 2) 消毒を簡単にできる機械 （コロナ禍でバス消毒をする方々の健康を守る）
- 3) 持ち運びができる脱臭・自動乾燥ハンガー （旅行などでの生乾き問題）

真和志高校（福祉，沖縄）

- 1) 見た目を美しく保つ為に （介護される高齢者の方々のヘアケアの自走化）
- 2) 福祉の視点から（終焉の燈に集いし炎の血族）（車椅子利用者は足元が見えない）

沖縄水産高校（水産，沖縄）

- 1) ドローン漁業～私たちの夢～ （漁業の人手不足・魚群データ不足・経験知の継承課題）

アイデアの概要

～自動で消毒をする機械～

- ・ミストシャワーを天井に取り付ける
- ・スイッチを押すと霧状の消毒を出すようにする機能を持たせる。
- ・障害物や人が近くを通ったときに、「散布するのを停止する機能」を持たせる。
- ・運転席付近に消毒液のタンクを設置し、消毒液が入っている量が確認でき追加できるようにする



目的

やる気を出させて欲しい！



最初は遊ぶ！→課題を探し，仕様書に落とし，調査・試作する 基本：12時間+ α ，環境や状況により柔軟に

教育用のレゴを使ったロボット制作、動作命令の作成

- レゴマインドストーム©EV3を使用し、ブロックプログラミングを体験。センサーを用いた制御などを試行錯誤しながら学ぶ（教科との連携を意識）
- 身近な課題をロボットで解決できないかのアイデア出し
- 仕様書の書き方を学び、いろんなオリジナルなアイデアを徐々に「形」に！



自分の考えや思いが形にできる自由度がワクワクに！
五感・身体性を使う／動く点もワクワクになっていると思われる
学校の知も自然と連動し，体験的に理解・活用につながっていく
普段とは全く目つきが変わった・自分からどんどんやるように
明らかに喜びを感じて主体的に動くように

* 研修や教材，大学生メンター，専門家メンター，学校コミュニティなど総合的な共創

高校生でもレゴで学んだ知を生かして実機に挑戦可能！：予算・技術・・・

最初はイメージを
段ボール模型に



使われなくなった
電動シニアカート
などを使い、
15万→2万へ！

農業用アシストカートの製作：運搬部分



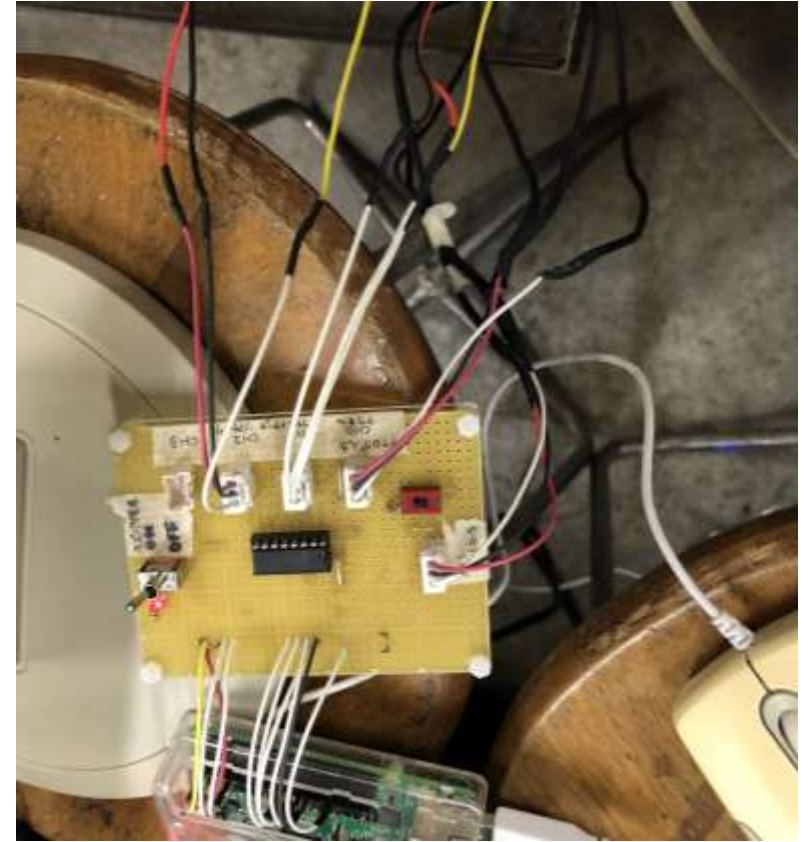
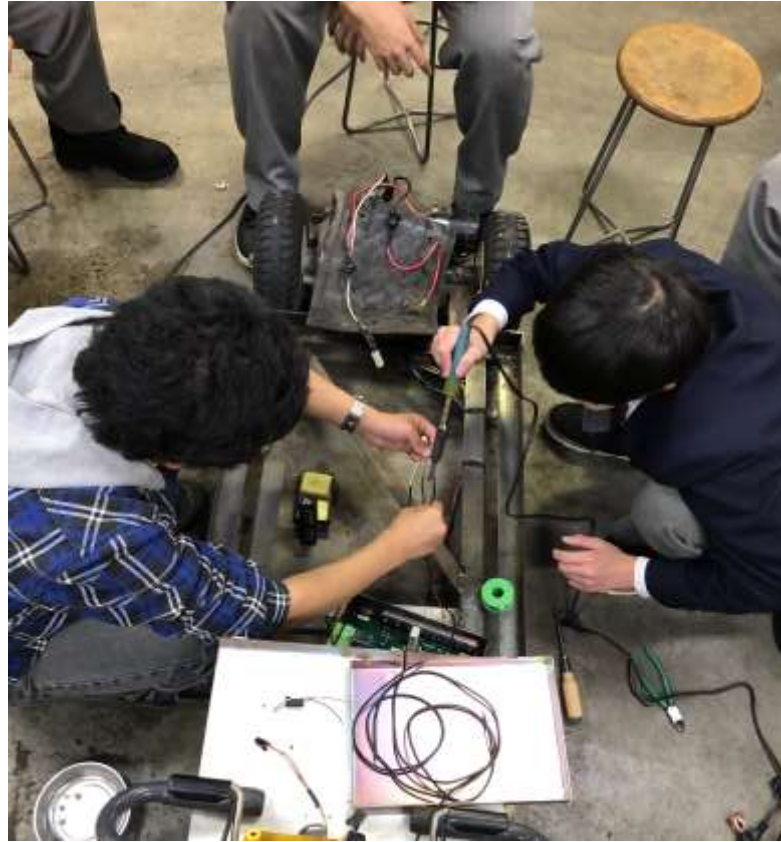
ミニコンテナ 2 台分を並べられる大きさに設計（耐久:1 0 0 k g 想定）

農業用アシストカートの製作：ステアリング部分



旋回性能を向上（様々な農地を想定して旋回幅の拡充設計）

実物への知識・技術の転用と自動化実現への取り組み



超音波センサーの取り付け

電源と小型P Cの同期作業

P C 命令系統の仕組み作り

自分の考えや思いが形にできる予感がワクワクに！

（多忙な専門家との共創の仕組み・バーチャルや仕様書の活用）

知の価値が体験的に伝わり、学ぶ意義の理解・学ぶ（創る）意欲へ： Authenticな学び

STEM・STEAMなどにおいては、「本物であること」が重要である。

「本物」にも2種類あり、
Personal Authentic と Professional Authentic がある。
つまり、

「個人としてその人にとって本物でワクワクする学び」と、
「専門的に、産業界や学术界で通用するレベルの学び」
の2種類であり、両方大切だが両立させるのは難しい。

AUTHENTIC

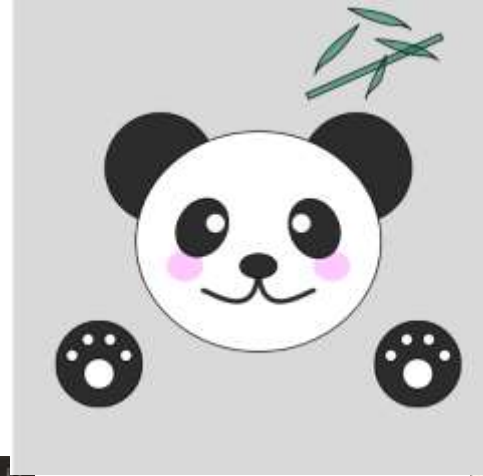
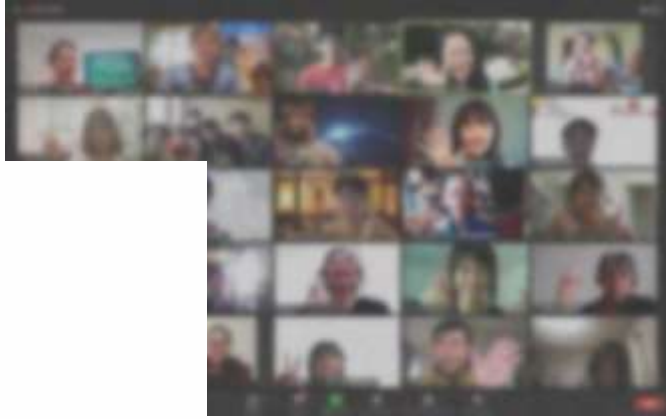
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2021. *Cultivating Interest and Competencies in Computing: Authentic Experiences and Design Factors*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/25912>.

多様な空間・時間の使い方は
多様なあり方や仲間のあり方の可能性を開く

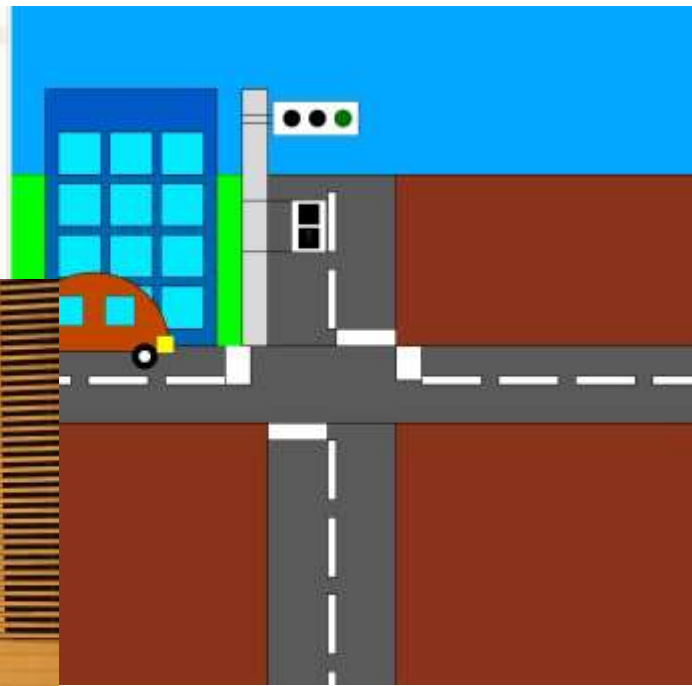
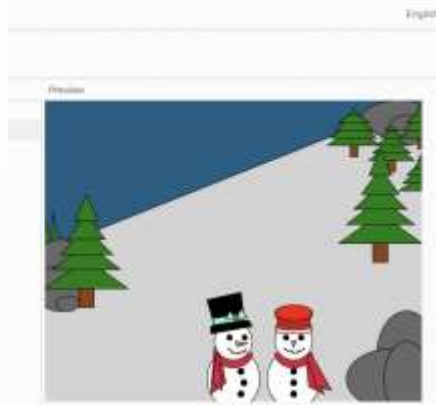
物理的にもバーチャルでも・・・

大学生メンターの育成と活躍！

県や大学の境界をこえたオンラインでの学び合いとコミュニティ醸成
大学間の垣根を超えた，アウトリーチ活動やメタ「大学」の可能性



四国大学・高知大学・東京大学
・福島大学他の共創勉強会
メンタリング・アウトリーチの仕組み
カンボジアや離島など遠隔地や
特別支援学校・こども園などとの共創



```
4 let r=[];
5 let g=[];
6 let b=[];
7
8 function setup() {
9   createCanvas(500, 400);
10  //for let i=0; i<100; i++){
11    //iから99まで100回繰り返す
12    // r[i] = random(255);
13    // g[i] = random(255);
14    // b[i] = random(255);
15    // r[i] = random(255);
16    // g[i] = random(255);
17    // b[i] = random(255);
18  }
19
20 function draw() {
21   background(211, 211, 211);
22   // for let i=0; i<100; i++){
23     // noStroke();
24     // fill(r[i], g[i], b[i]);
25     // ellipse(x[i], y[i], 5, 5);
26     // x[i] = random(500);
27     // y[i] = random(400);
28     // if (i%100 === 0) {
29       // r[i] = random(255);
30       // g[i] = random(255);
31       // b[i] = random(255);
32     }
33   }
```

オンラインでの学び合いコミュニティは大学も県も国も超える



特にプログラミング初心者のカンボジアの方々が
ものすごい成長を!! 「多様性・心理的安全性・梯子」

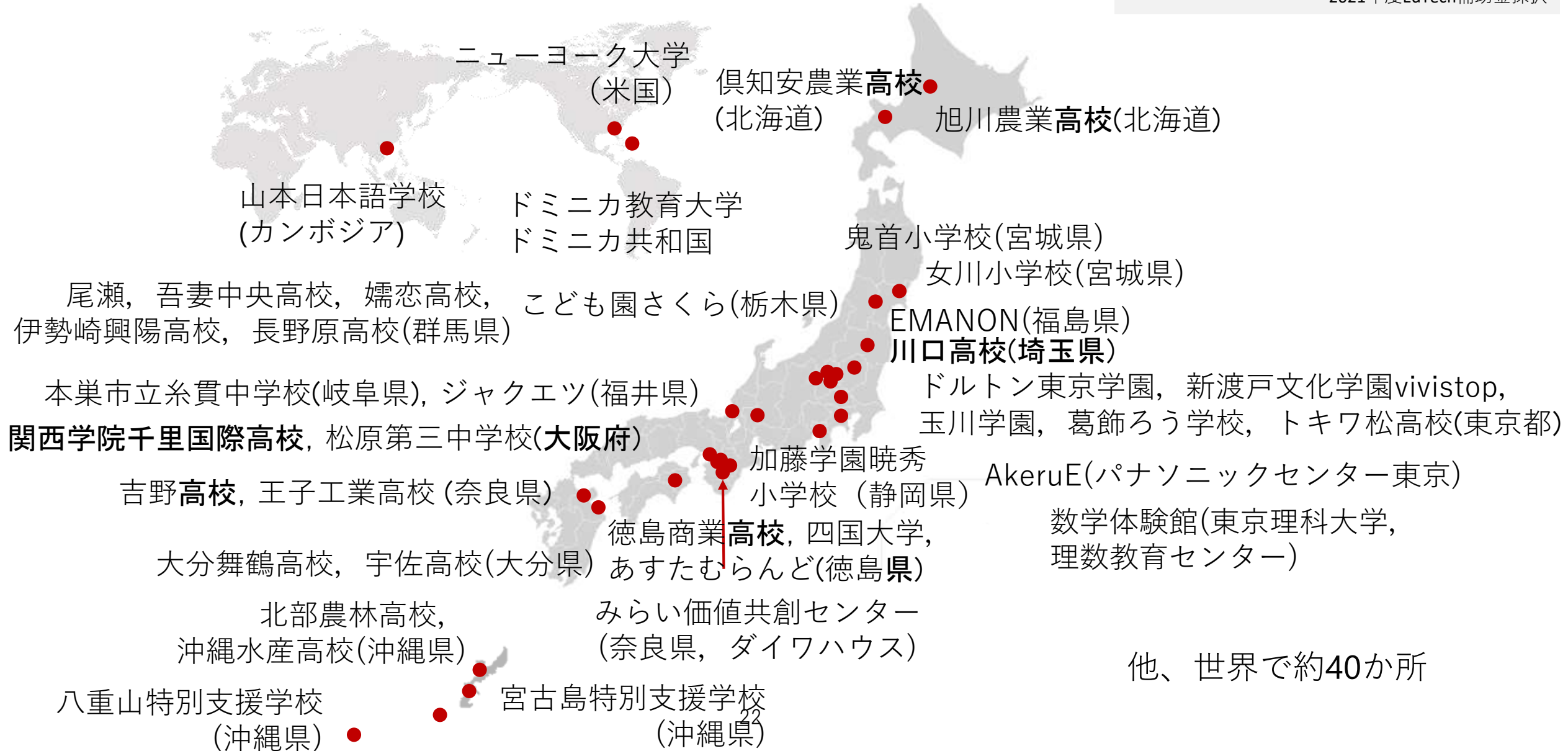


四国大学が中心となっていて行われているp 5勉強会の中で, カンボジア山本日本語学校のカンボジア人やいろんな大学生たちから生まれてきた作品例

今分断されがちな多様な点と点を結び共創へ：STEAMの遊び場

未来の地球学校

2021年度経済産業省未来の教室実証事業公募A採択
2021年度EdTech補助金採択



いろんな掛け算のあり方を知るとは
潜在的な苦手意識や恐怖感を取り除き、
新たなモチベーション（動機・情熱）や
多様な多角的な楽しみ方・視点につながる
可能性が高い

また、目的が大きな情熱や想いに支えられている中でも、
STEAMのアプローチが多様な表現・関わり方を許容する場合、
仕切るのが上手い人・前に出て話すのが得意な人に限らず
絵を描くのが好きな人・歴史が好きな人・動くのが好きな人・
・ストーリーを考えるのが好きな人・動物が好きな人・
・じっと本質を考えるのが好きな人・コーディングが好きな人
... .. など多様な方が
自分を表現し活躍し、 目的に貢献できるようになる



STEAM × Sports (こどもや大人とアスリートと研究者の連携)

身体性と感性と思考と... タグラグビー・バスケ・野球・陸上...

*大分：16高校、2中学校で導入

※経済産業省「未来の教室」実証事業

【本授業の展開】

本授業はタグラグビーとプログラミングを交互に学ぶことで、ゴール型ボール競技の「思考力、判断力、た授業構成となっています。

※実技の時間を十分にとりたい場合、プログラミング授業を総合的学習の時間にあてて、体育6時間と総合2時間とい

	全6時間 の場合	全8時間 の場合	展開
体育 (実技)	1時間目	1時間目	1対1、2対2のトライ対決からタグラグビーの基本 作戦を学ばれるようにする
プログラミング (ボードゲーム)	2時間目	2時間目	タグラグビーAIソフト「プログラグビー」を使い、 5対5のゲームで勝てる作戦を考える ■ボードゲーム1対1解説 ■ボードゲーム2対2ブレ ■ボードゲーム2対2解説 ■ボードゲームと実技のタグラグビーの違いを押さえる
体育 (実技)	3時間目	3時間目 4時間目	3対3、5対5のトライ対決でタグラグビーのチームプレーを体験し、 体験を元に作戦を考えられるようにする ■3対3トライ対決 ■5対5トライ対決
プログラミング	4時間目	5時間目	タグラグビーAIソフト「プログラグビー」を使い、 5対5のゲームで勝てる作戦を考える ■AIプレイヤーの動きを分析する ■タグラグビーAIの動きの基本になる、5要素を理解する ■タグラグビーAIソフト「プログラグビー」を使い、試合での必勝方法を見つける ■次回の授業の試合で使う作戦を考える
体育 (実技)	5時間目	6時間目 7時間目	5対5のトライ対決で、考えた作戦を実戦で生かす ■5対5トライ対決
体育 (実技)	6時間目	8時間目	5対5のトーナメント戦で、考えた作戦を実戦で生かす ■トーナメント戦

※本文中では、全6時間の場合で説明します。

今日やったゲームの中で、気づいたことを記録しておきましょう。

① 1対1のゲームで、成功、または失敗したのはどんなときですか？

	せめ手	守り手
成功		
失敗		

② 2対2のゲームで、成功したのは

③ 2対2のゲームで、失敗したのは

④ 2対2のゲームで、成功したのは

⑤ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑥ 2対2のゲームで、成功したのは

⑦ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑧ 2対2のゲームで、成功したのは

⑨ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑩ 2対2のゲームで、成功したのは

⑪ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑫ 2対2のゲームで、成功したのは

⑬ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑭ 2対2のゲームで、成功したのは

⑮ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑯ 2対2のゲームで、成功したのは

⑰ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑱ 2対2のゲームで、成功したのは

⑲ 2対2のゲームで、失敗したのは

⑳ 2対2のゲームで、成功したのは

㉑ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉒ 2対2のゲームで、成功したのは

㉓ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉔ 2対2のゲームで、成功したのは

㉕ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉖ 2対2のゲームで、成功したのは

㉗ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉘ 2対2のゲームで、成功したのは

㉙ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉚ 2対2のゲームで、成功したのは

㉛ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉜ 2対2のゲームで、成功したのは

㉝ 2対2のゲームで、失敗したのは

㉞ 2対2のゲームで、成功したのは

㉟ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊱ 2対2のゲームで、成功したのは

㊲ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊳ 2対2のゲームで、成功したのは

㊴ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊵ 2対2のゲームで、成功したのは

㊶ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊷ 2対2のゲームで、成功したのは

㊸ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊹ 2対2のゲームで、成功したのは

㊺ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊻ 2対2のゲームで、成功したのは

㊼ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊽ 2対2のゲームで、成功したのは

㊾ 2対2のゲームで、失敗したのは

㊿ 2対2のゲームで、成功したのは

Social Sports Park

五郎丸プロデュースのSocial Sports Parkと
東京大学大学院数理科学研究科が連携する
Sports-STEM事業

「タグラグビー×数学」
WorkShop!!

2018年
1月20日(土)

新たなスポーツシーンを提案！
スポーツとSTEM教育のコラボレーション第1弾

監修：中島 さち子
後援：MEXT(文部科学省)

BASKETBALL
STEAM Sports

バスケットボール×STEAM
4 FACTORS



数学×○○講座／KIOI STEAM LAB@東京ガーデンテラス紀尾井町

西武プロパティーズ主催/steAm総合企画・提供 (2021年度より KIOI STEAM LAB)

数学 × 音楽

～連分数で見る、名曲を支える5音と12音階の秘密～



12 = 7 + 5

＜講師＞
中島さち子

数学×暗号

～素数の神秘が支える情報セキュリティ～



6.21(日) 19:00-21:00

紀尾井カンファレンス
セミナールーム C・D

参加無料

＜講師＞
中島さち子

数学×バッハ・作曲

～対称性が生み出す美と神秘～



7.27(土) 19:00-21:00

紀尾井カンファレンス
メインルーム A・B

参加無料

＜講師＞
中島さち子

数学 × 保険

～確率・期待値・リスク～



5.24(日) 19:00-21:00

受付 18:30～ 紀尾井タワー18F「イベント専用受付」

ヤフー株式会社「LODGE」

参加無料

＜講師＞
近藤 宏樹

数学 × 形

～トポロジーの不思議～



10.26(木) 19:00-21:00

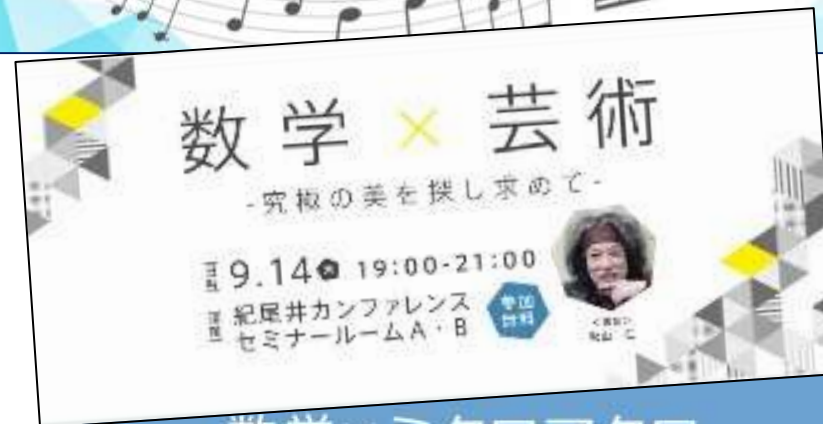
紀尾井カンファレンス
セミナールーム A・B

参加無料

＜講師＞
中島さち子

数学 × 芸術

～究極の美を探し求めて～



9.14(土) 19:00-21:00

紀尾井カンファレンス
セミナールーム A・B

参加無料

＜講師＞
佐々田 真子

数学 × 渋滞

～体感！数学で渋滞解消！～



1.23(火) 19:00～21:00

参加無料

＜講師＞
佐々田 真子

数学 × 折り紙

～数学の力が拓く新しい折り紙の世界～



11.22(土) 19:00～21:00

紀尾井カンファレンス
セミナールーム A・B

参加無料

＜講師＞
佐々田 真子

数学×ミクロマクロ

～ランダムが生み出す調和～



8.23(日) 19:00～21:00

紀尾井カンファレンス
セミナールーム A・B

参加無料

＜講師＞
佐々田 真子

算数・数学の自由研究 (一般社団法人理数教育研究所RIMSE)

<https://www.rimse.or.jp/research/>

「球に近い」ということは、どういうことなのかを考える
岐阜大学教育学部附属中学校 1年 香田 延理

1. 研究の動機

去年の算数・数学の自由研究で、「円に近いとはどういうことか」を調べました。そのとき、球に近いとはどういうことなのかについても調べてみたかったので、今年はこのテーマを選びました。

2. 研究の方法

球は、空間のある一点から等距離にある点の集まりで、平面で切れば断面は必ず円になります。また平面上を転がすとまっすぐ進みます。球を直方体の箱に入れたら、縦・横・高さが等しくなり箱は立方体になります。

そこで以下のような方法で調べてみることにしました。

- 1) 身のまわりにあるもので、球に近いものを集める
 - 2) いろいろ角度を変えて縦・横・高さを計測する
 - 3) 去年使った方法で、3つの断面がどれだけ円に近いのか調べる
 - 4) 直線の通路の先の平らな斜面(傾度5%・80cm 進んで4cm 下がる)を転がし、中央からのずれを計測する
- データの計算はCASIO 社製 fx-CG20 を使用しました。

3. 研究の結果と解析

1) 身近で手に入りやすいものの中から、レモン・オレンジ・トマト・ジャガイモ・たまごを選びました。球の代表としてテニスボールを選びました。やわらかいボールを選ばなかった理由は、置いたときに形が変形して縦・横・高さを正確に測ることができないと考えたからです。この中では私はオレンジが最も球に近いと思いました。

2) 3つの面が直角に交わる台を作り、縦・横・高さ計測しました。

頂上の部分に油性ペンで十字のしるしを書き、それ以外に45度ずつ3方向(写真右の黒矢印)に傾けて、計4方向計測しました。



測定台(テニスボール)

サメのコープのひみつ

木 日 幸 星 小 年 1 年 香 田 延 理

1. ケンきうのさ。かけ

ばくはなつやすみに、かがくはくぶつかんのとくべつてんを見にい。さねんにサメのコープをか。てもらった。ばくはこうさくがすきなので。いふにかえ。てあつかみでこれとおなじかたちをつくることにした。



コーヒーに月は浮かぶの？

岐阜大学教育学部附属小学校

5年 香田 倫里

1. 研究のきっかけ

私の好きな岸田淳さんの「月光浴」という歌に「コーヒーに月と星を浮かべて『おいしいね』と笑って、夜空を全部飲み干したら…」という歌詞があります。不思議な歌詞でずっと気。

2. 研究の方法

コーヒーに月を浮かべることだと思。

- ① 光の反射
- ② 水面を見る目の位置を調べる
- ③ 月の光が反射するコーヒーカップの水面について調べる
- ④ 水面に映るためには月がどの高さにあればいいかを調べる
- ⑤ 実際にその条件でコーヒーに月が浮かぶのか確かめてみる ことにしました。

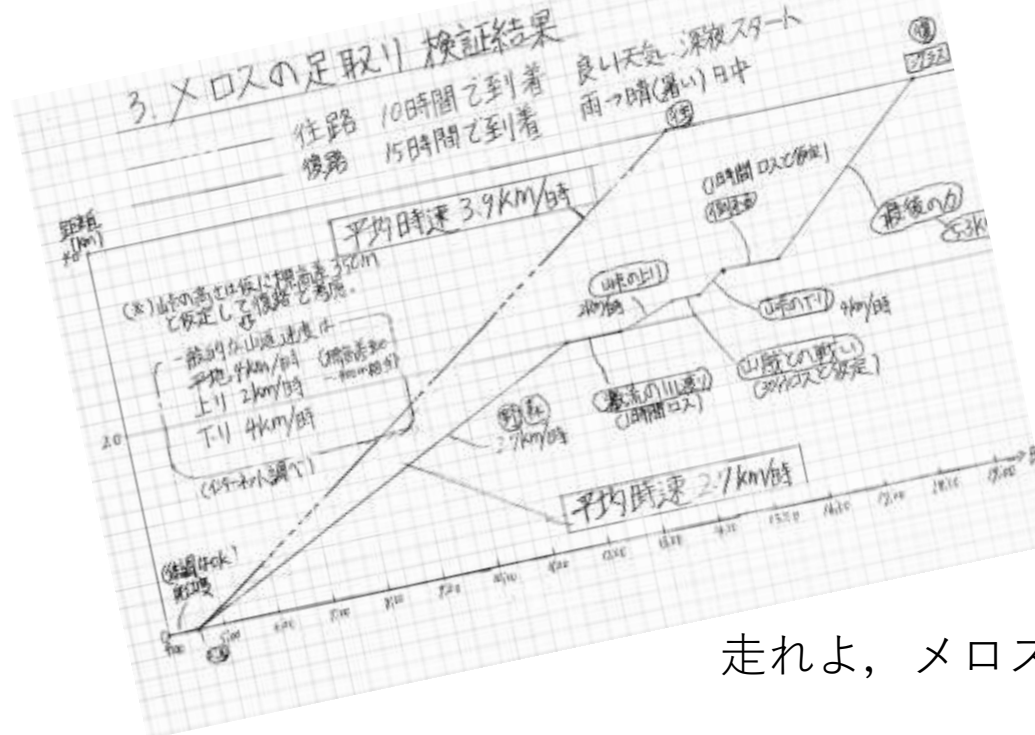
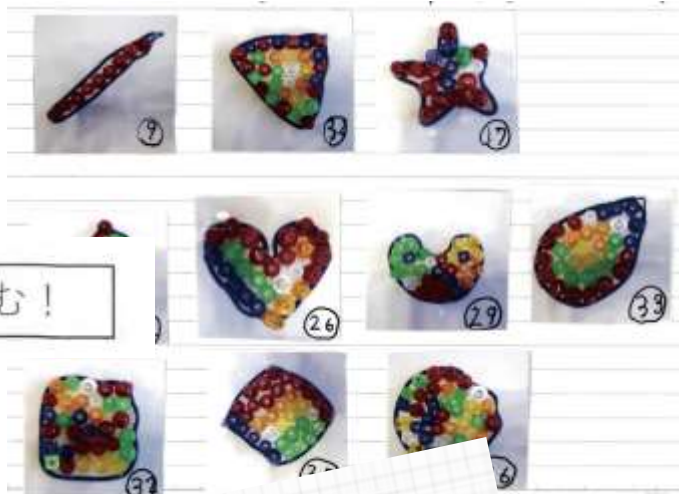
COVID-19 の感染拡大に数理シミュレーションで挑む！

3. 研究の結果

① 光がものにあたってはねかえることを反射といい、反射する部分に垂直に線を引く(法線)と入射角と反射角は等しくなります。



② 私が自然にテーブルの上にコーヒーカップを置いた時の目の位置を、コーヒーカップの縁から測りました。



走れよ、メロス！

過去の受賞作品より抜粋 (上記サイト内で氏名・学校とともにPDFにて公開中)！
ぜひ見てみてください♪ こどもたちの自由な発想が爆発しています！



プレビュー



MacBook Pro

8

痩せろマイケル君！

- 多様性の担保：遊びやアート（自分の声）の喜びと力
- 動機（情熱）の価値を伝え、引き出す（自分x誰かx社会x地球）
- 問い・コンセプトの醸成：待つ・問い続ける
- 誰かのため！という意識や形にしようとする試行錯誤：デザインの喜びと力
- 主体性を重視（手挙げ制）
- 緩やかなコミュニティ・仲間，刺激
- 空間・バーチャル空間・時間の（使い方含めた）多様性
- 専門家との共創：深掘りのワクワク，できそうな予感のワクワク
- 自分と近いメンターや相談相手の存在
- 貢献の仕方の多様性（自分の好きなものが目的とつながる）
- 自由な視点，意外な繋がり等（本物の研究にて）を魅せ，開く
- **Low Floor, High Ceiling, Wide Wall**（敷居は低く，天井は高く，生まれてくるものは一人ひとり異なる多様な「絵」が壁に）
- 専門家やメンターとの協働共創循環エコシステム（互いに無理なく刺激しあえる）
- 弱さや凹凸が受け入れられる文化・環境



数理女子

S U R I - J S H I

数理女子のページへようこそ!

数学が大好きなあなたも、
これから数学を好きになるかもしれないあなたも、
おしゃれに幸せに数学を楽しみましょう。



数学の魅力をたくさんの女子へ

We hope you enjoy MATH.

- ・身近な女性数学者同士で議論して一致した，安心安全でワクワクする環境（あくまでも傾向です）：

面白い数学がゆったり自分なりのペースで五感を用いてわかる

／数学が他のいろんな世界と結びついている様子がわかる

／数式や数字を殆ど用いず，絵などで本質を具体的に伝えようとする

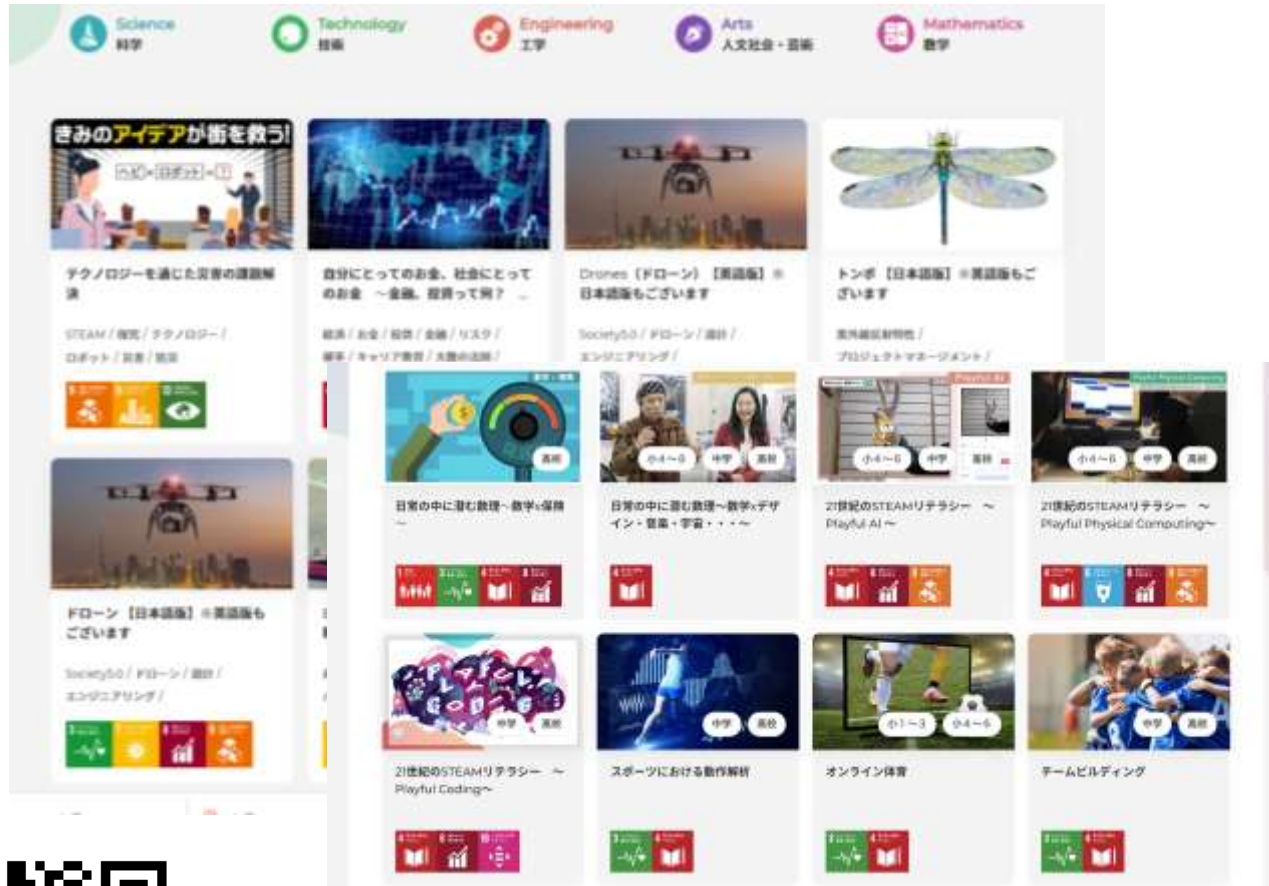
／美味しいものを食べながら，ゆったり普通にお茶をして数学の話を楽しむ

／上記の心地よい空間をできれば守りたい（が男性がいると譲ってしまいがち）

* ショー的・お笑いの・マニアックになりすぎると内容が十分わからなくなるため，
比較的平穩に，でも中身が躍動するものを求める

→ **ジェンダーに限らず人と人にはいろんな違いがある。
多様な視点での企画・運営・空間時間設計必要**

STEAM Library：開いた学び遊びの場（物理的にもあると良い！）の可能性



「学びのSTEAM化」へ：教員や子どもたちを刺激し支援する、
デジタルSTEAMオープンプラットフォーム
→ 次は研修（人x活動x道具）や場の構築・コミュニティの醸成へ
多様な学びのワクワクや喜びをひらき、支える土壌が必要



0) PlayfulCoding冒頭動画...



1) p5の紹介.mp4



2) p5エディタの設定.mp4



4) 色とは？.mp4



5) 楕円を描く.mp4



6) お絵かきツール.mp4



8) アニメーションの基...



9) 美しい幾何学模様を...



10) 条件IF文.mp4

21世紀のSTEAMリテラシー Playful Coding (steAm, Inc.)

身に付けられる力

- ・メタ思考：コンセプト力、試行錯誤力、振り返る力、成長思考、発想力、本質力
- ・社会や世界と関わる態度：つなげる力（創造力）、企業理念などへの関心
- ・活用力（思考・判断・表現）：アイデアを数理やプログラミングで表現する力
- ・知識・技能：数学の基本概念理解（2進法、座標平面、二次曲線、座標平面の移動他）、プログラミングの基本概念理解

評価ポイント

- ・発想力：作りたいもの・伝えたいものを独創的に考えられているか
- ・コンセプト力：物事の本質をとらえ、コンセプトを磨き上げようとしているか
- ・試行錯誤力：自ら挑戦し、失敗しても振り返りながら試行錯誤を試みているか
- ・活用力：数学（数理的思考）やプログラミングの考え方を活用しているか
- ・デザイン力：アイデアを具体的な形にできているか、それはわかりやすいか

Module (コース)	12-36歳	想定	展開
全体概要理解 ・環境準備 Module 1	1-2 授業	総合／情報 数学／美術 探究	・「プログラム概要紹介」動画、「p5の紹介」動画、「p5エディタの設定」動画を見る ・プログラム全体概要・方向性を把握する ・p5のサイトに行き、Exampleを試してみる ・p5のログインID、PWを作る
21世紀の図工！ プログラミングで 絵を描こう Part 1 Module 2	1-2 授業	総合／情報 数学／美術 探究	・「キャンパスとは？背景とは？」動画視聴 ・初めてのプログラミング作品（スケッチ）を作成・保存する ・setup関数について学ぶ ・キャンパスや背景の考え方を学ぶ ・黒白の色の考え方を学ぶ
21世紀の図工！ プログラミングで 絵を描こう Part 2	2-8 授業	総合／情報 数学／美術 探究	・「楕円を描き色を塗ってみよう」動画視聴 ・まずは簡単な絵のスケッチを作ってみる ・描きたい絵を考え、座標平面上で、鍵となる点の座標などを大体確認する ・21世紀の図画工作作品として、自分なりの

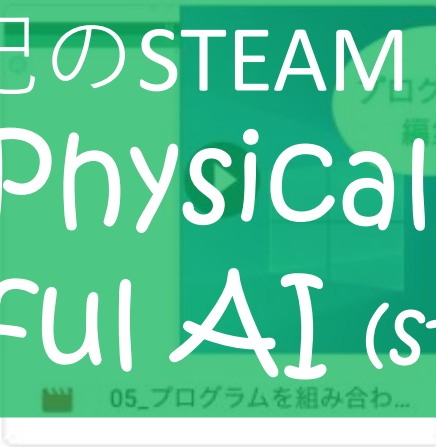


steAm PlayGround

身に付けられる力

メタ思考：コンセプト力、試行錯誤力（失敗力）、振り返る力、課題設定力
社会や世界と関わる態度：つなげる力（創造力）、社会課題解決に自ら向き合おうとする態度
活用力（思考・判断・表現）：アイデアをプログラミングやセンサーを用いて形にする力
知識・技能：プログラミングやセンサーの基本概念理解

評価ポイント



21世紀のSTEAMリテラシー Playful Physical Computing Playful AI (steAm, Inc.)

- ・試行錯誤力：自ら挑戦し、失敗しても振り返りながら試行錯誤を試みているか
- ・発想力：アイデアを簡単に実現するための手段を発想できているか
- ・活用力：既存のライブラリやプログラムを活用しているか
- ・コンセプト（課題設定）力：身近から社会課題を探し、解決しようとしているか

Module (コマ)	4-14 歳	想定 科目	展開
マイコンの開 発を 始めよう Module 1	1-2 授業	理科 工業 総合 理数探究 保険体育	動画の視聴を通じて、フィジカルコンピューティ ングの概要について学び、以後の M5StickC を用いた 演習を行うための準備（開発環境構築）を行う
いろいろなセ ンサを 使ってみよう Module 2	1-2 授業	理科 工業 総合 理数探究 保険体育	動画を参考に、Angle Unit や Light Unit による測 定や、モニタの制御方法について学ぶ
番犬プログ ラムを 作ってみよう Module 3	1-2 授業	理科 工業 総合 理数探究 音楽	動画を参考に、ToF Unit による距離の測定や、 Speaker Hat のブザーの制御方法について学ぶ。ま た、これまでに学習した知識を応用して、複雑なシ ステムの構築を体験する
オリジナルの プログラムに 挑戦しよう Module 4	1-8 授業	理科 工業 総合 理数探究 社会	これまでに学んだことを活用して、オリジナルのプ ログラムの作成に挑戦する





0) PC動画 (秋山先生と...)



1) 対称性とは何か.mp4



2) 繰り返し模様から対.

評価ポイント

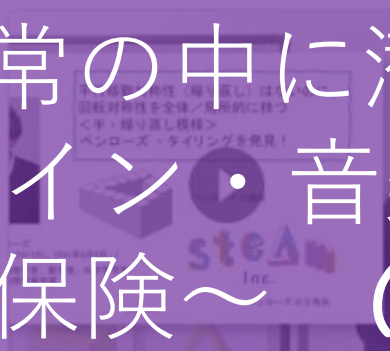
- ・メタ思考力・挑戦力・探究力：自ら失敗を恐れずに挑戦し、多様な試行錯誤を試みているか／都度振り返り、成長につなげているか／多角的にものを見ているか
- ・主体的に学びや世界に関わる態度：得られた対称図形に想像力を働かせ、具体的な形を見出しているか／学んだことを利用して社会に関わろうとしているか
- ・活用力：学んだことをうまく利用してオリジナル作品を生み出しているか／対称性や非対称性を作品や身の回りから発見しているか
- ・知識・技能：対称性を体験的に・概念的に（動きを通して）理解しているか



6) タイル製造機Part2.m...



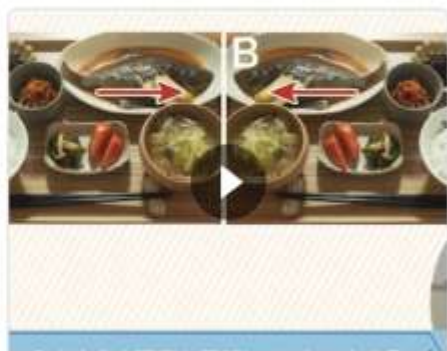
7) アイビスペイント.mp4



8) ペンローズタイライン



10) バッハと対称性.mp4



11) 空間対称性の破れ...



12) 時間対称性の破れ.

日常の中に潜む数理 ～数学xデザイン・音楽・宇宙・科目...～ ～数学x保険～ (steAm, Inc.)

本プログラムの展開			
対称性って何？	10～12 授業	想定科目	展開
Module 1	1-2 授業	算数・数学 図工・美術	・「対称性とは何か」動画を見る ・3つの対称性「平行移動対称性」「回転対称性」「線対称性」について学ぶ ・自分が美しいと感じる形について、理由を言葉で表現する ・家紋や文字を対称性の観点から分類する ・身の回りで対称性を持つものを探す
いろいろな繰り返し模様から対称性を発見してみよう！	1-2 授業	総合 算数・数学 図工・美術	・「いろいろな繰り返し模様から対称性を発見してみよう」動画を見る ・身の回りの美しいものを探す
オリジナルの繰り返し模様を創ってみよう！	2-4 授業	総合 算数・数学 図工・美術	・「繰り返し模様から対称性を見つける」動画を見る ・平行移動対称性を持つP4タイプの模様を創作し、何に見えるか考える



国際数学オリンピック



IMO 2023
Chiba, JAPAN 64th



公益財団法人 数学オリンピック財団

国際数学オリンピックについて

目的

国際数学オリンピック(International Mathematical Olympiad : IMO)は世界各国の生徒を対象とし、数学的才能に恵まれた人材を早期に見出し、その才能を伸ばすチャンスを与えるとともに、互いに交流を深める場を作り、また、各国チームを引率する数学者たちに、各国の数学教育の実情について情報交換をする機会を提供することを目的として、毎年1回開かれる大会です。

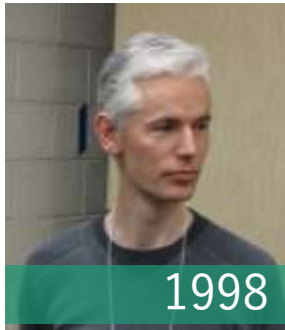
参加する学生のメリット

- 1 没頭により、数学研究の世界の深みへ。
- 2 発見、発明、解決の喜びを体感できる。
- 3 千差万別、無数の見方があることを知ることができる。
- 4 世界中の多様な価値観・文化・考え方・才能に出会える。

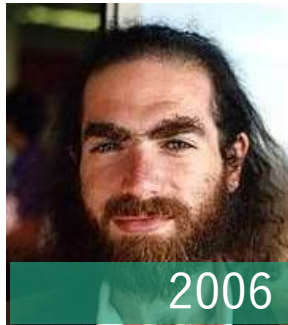
選手	組織	
6名	団長団4名	選手団8名

国際数学オリンピック金メダリスト

国際数学オリンピックのメダリストからのフィールズ賞受賞者
(数学界のノーベル賞と言われる, 40歳未満, 4年に一度) は多い



Timothy Gowers
(Cambridge)
* セミプロのジャズ
ピアニストでもある!



ポアンカレ予想を解決した数学者
Grigori Perelman
* フィールズ賞受賞を拒否



Terence Tao (UCLA)
* さまざまな分野で
活躍!



女性で初めてフィールズ賞を
受賞した数学者
Maryam Mirzakhani

他にも多数のフィールズ賞受賞者や数学界で活躍している人がいる
一方, 世界最高峰のコンテストであっても,
本コンテストでの結果が全てでは全くない!!!
研究の世界はもっと広く深く, だからこそ面白い
とはいえ, 実際本コンテストをきっかけに才能を開き, 喜びや仲間に出会い,
夢中になっていった方も (救われたであろう方も) 多く,
結果関係なく, こうした場や機会を準備することの意義は大きい

国内活動と国際大会

国内活動

- ・ 日本数学オリンピック (JMO)
- ・ 日本ジュニア数学オリンピック (JJMO)
- ・ 夏季セミナー



第15回 日本ジュニア数学オリンピック (JJMO) 受賞者 (2017.4.4)



夏季セミナー

国際大会

- ・ ヨーロッパ女子数学オリンピック (EGMO)
- ・ アジア太平洋数学オリンピック (APMO)



ヨーロッパ女子数学オリンピック (EGMO) 2019

国際数学オリンピック



- **2023年：日本開催**（2003年から2回目！世界から約100カ国数学好きが集う）

＊国際物理オリンピック日本大会も開催される

- 女性は「1割の壁」。1994/95 金メダルのマリアム・ミルザハニはフィールズ賞受賞（生涯の友人：ロヤも銀メダル受賞）

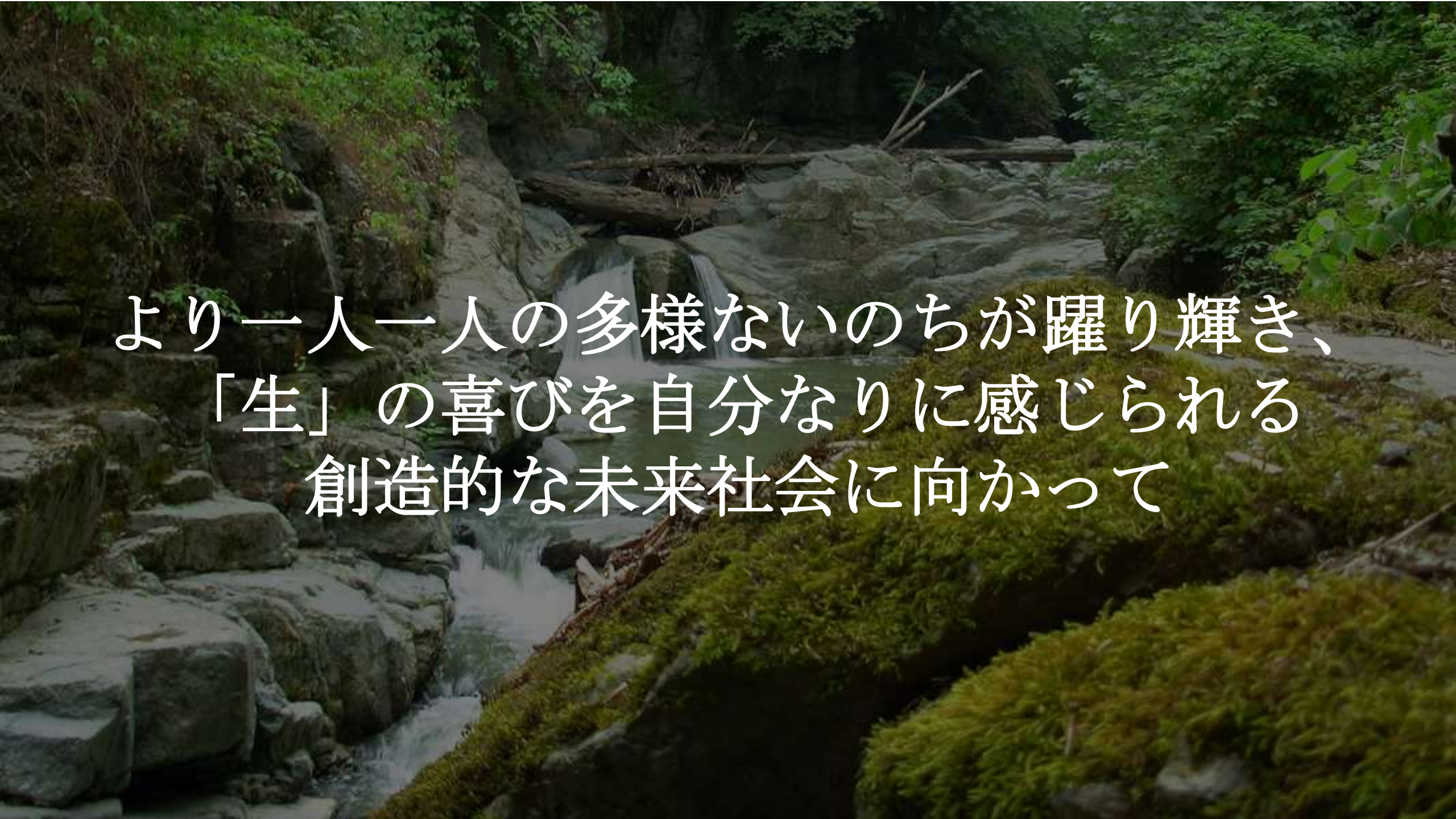
「わたしは、各分野の境界に人が引いた想像上の線を横断するのが好きなのです。

研究においては、楽観的であること、異なる物事を結びつけることが重要です」

- 日本チーム国際大会 女性金：1人（1%未満）／女性世界大会出場者：2人（累計3：2%未満）。ただし、英国チームから日本人女性（町野有夏さん）が2回金メダルの快挙！
- 地域コンテストなども多くキャリアとなる。主に整数論，組み合わせ論（ゲームの戦略など：離散数学他），幾何学，代数学など。一方，日本では組み合わせ論やゲームの戦略など思考や論理の多様性や自由性を問うような分野は，近年応用的な観点も広がる一方で学校教育内ではほぼ扱われていない。
- ＊数学オリンピックでも余り扱われないが「現象数理学」なども数学x社会や生命の分野で近年発展が著しい世界だが，現状，初中等教育ではあまり扱われていない。
- 英国：参加者所属校に多様性や揺らぎあり。他の国との交流あり。一方，日本では代表などは一定の学校に集中してしまっている現状がある。
- 日本をはじめ，夏にセミナーなどを開催。ゼミ形式。深い現代数学の世界や先輩，先生，仲間などに出会えるため，とても意義が深い。

文化・環境・仕組みの変容

- **多様性や凸凹の価値・醍醐味が伝わる魅せ方**（発達障がいだけでなくジェンダー，地方，身体障がいなどを含む）
 - ＊分断されている点と点をつなぎ出合いを創出する
 - ＊こどもたちの多様な探究を見える化する
 - ＊「前に出て話せる」特性以外の貢献・表現のあり方
- **自ら問いをたて，形にしていこうとする多様な「探究」の推進**
 - ＊主体的・対話的で深い学び，社会に開かれた教育課程
- **多様性や凸凹，弱さが受け入れられる柔軟な環境**
 - ＊特別支援学校でのスクールカウンセラーの意義
 - ＊物理的空間の作り方・時間の使い方の多様性
 - ＊「思想」の醸成
- **産官学連携の継続的なエコシステム**：人・空間・道具・活動

A lush green forest scene with a small waterfall cascading over mossy rocks. The water flows from the top center, over a series of large, grey, moss-covered rocks, and then continues down a smaller, more jagged rock formation on the left. The surrounding vegetation is dense and vibrant green, with various types of trees and shrubs visible. The overall atmosphere is serene and natural.

より一人一人の多様ないのちが躍り輝き、
「生」の喜びを自分なりに感じられる
創造的な未来社会に向かって