

効果報告レポート

【事業者名】

株式会社INERTIA

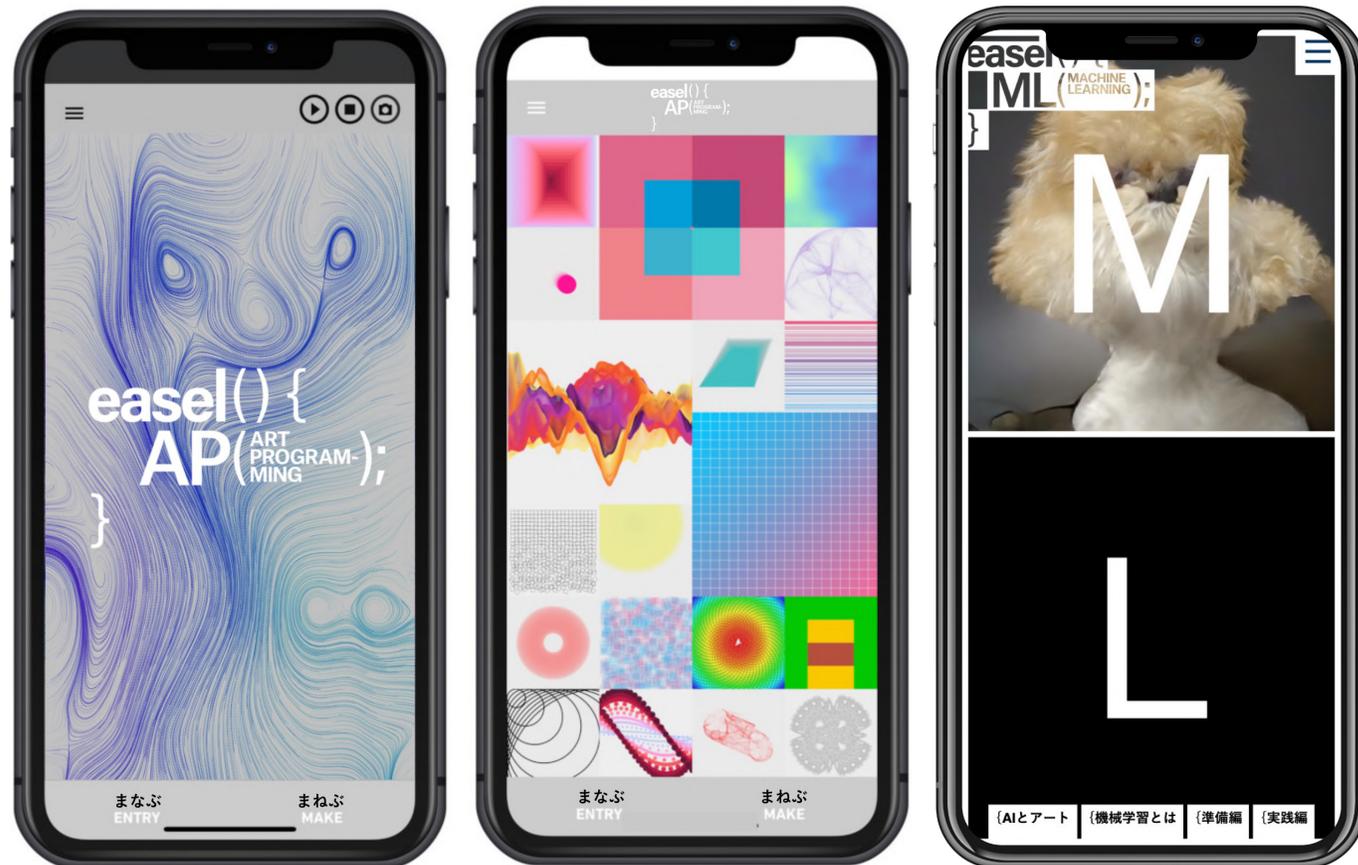
【ツール名】

easel AP、easel ML

【ツールの機能分類】

発展的な学び

プログラミング学習ツール



2022年2月

EdTech ツールの概要

easelシリーズ vol. 1 | easel AP



対応デバイス：

- PC
- タブレット
- スマートフォン

使用言語等：

- JavaScript
- Processing
- p5.js

月額：990円 (税込)

センス ロジック 感性と論理をともに磨く

視覚的な表現（イメージ、アニメーション、インタラクション）の制作を通して、個人の中にある感性をロジックに変換し、初心者でも楽しみながらプログラミングを学ぶことができます。

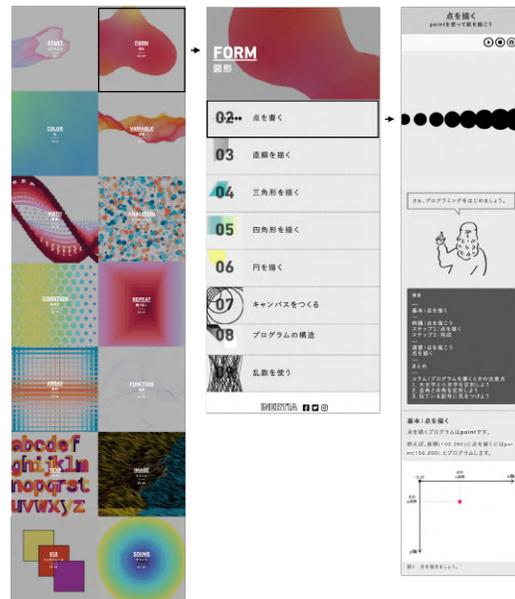
<https://easelart.io/>

[Step by Stepで]

①まなぶ編

以下のコンテンツで構成され、基本・例題・演習・まとめをひと通り学ぶことで、プログラミングの基礎を学びます。

- ・はじめよう
- ・図形
- ・色
- ・変数
- ・算数
- ・アニメーション
- ・条件文
- ・繰り返し
- ・配列
- ・関数
- ・テキスト
- ・イメージ
- ・インタフェース
- ・サウンド



[作品サンプルから]

②まねぶ編

約60の作品で構成され、好きな作品を選んでどんなふうになられているのか真似ながら、学ぶことができます。

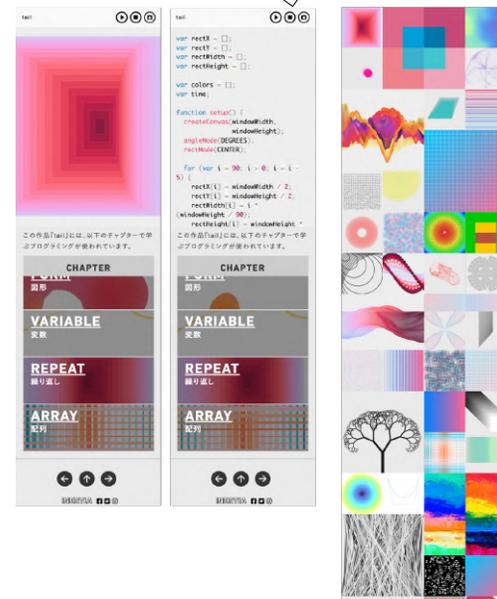
easelのエディタには、3つのボタンがあり、ワンタッチで画面を切り替えてプログラムの実行/ソースコードの編集/静止画を保存することができます。

```
tail
var rectX = 0;
var rectY = 0;
var rectWidth = 0;
var rectHeight = 0;

var colors = [];
var time;

function setup() {
  createCanvas(windowWidth,
    windowHeight);
  angleMode(DEGREES);
  rectMode(CENTER);
  for (var i = 90; i > 0; i = i - 5) {
    rectX[i] = windowWidth / 2;
    rectY[i] = windowHeight / 2;
    rectWidth[i] = i *
      windowHeight / 90;
    rectHeight[i] = windowHeight *

```



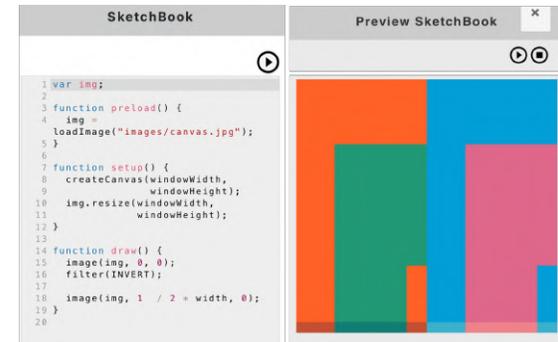
[自由に創作する]

③SketchBook

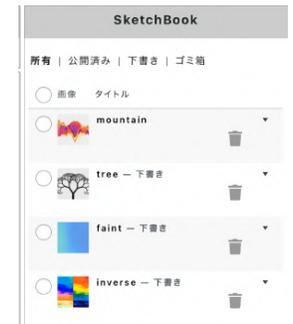
まるで絵を描くのと同時に自由に作品をプログラムで表現、また制作した作品を保存していくことができる機能です。

作品はいつでも編集することができます。

① 作品作成ページ



② 作品編集ページ



easelシリーズ vol. 2 | easel ML



対応デバイス：

- PC
- タブレット
- スマートフォン

使用言語等：

- JavaScript
- Processing
- ml5.js

月額：990円 (税込)

AIや機械学習を正しく理解する

身近にあるのに何かよくわからない、だからこそ過剰な不安や期待を感じてしまう。そんなAIや機械学習について、正しく理解することで、人と機械の理想的な関係を考えるきっかけを与えます。

<https://ml.easelart.io/>

[アートとテクノロジーを切り口にした導入]

①AIとアート／機械学習とは

easel MLは「AIとアート」「機械学習とは」「準備編」「実践編」の4つのカテゴリがあり、前半はアートも切り口に読み物で機械学習を紹介。後半は実際に手を動かしながら学んでいくことができます。

読み物ベースのコンテンツです。導入として、世界で起きている事例や人工知能に関する「よくある誤解」の紹介がなされています。

また、アートを切り口に、AIや機械学習、人間の役割について考え、“創造性”をめぐる問題提起を行います。

AIが描いた絵画

3枚の顔が引き出したテクノロジーとアートを語る問題

AIは意識を持っているのか?

人間の補助的ツールとしての「顔(AI)」と心を持った「顔(AI)」

テクノロジーとアートを巡る問題提起

超特異、クリエイティブが主眼とするアクションに「AI (人工知能) が描いた絵画」という斬れ込みや「AIアートコンテスト(Organic)」による創造とテクノロジーとアートとの関係 (Edmond de Lamoignon) に議論が込められ、この内情は、コースにもなりました。

このコースはさらに発展的な読書を通じて大きな話題となっています。

読書の紹介として「ロビー・バラット」(Robin Barlett) は、Chinaによる作品は自分自身以上、前にネット上で公開したニューラルネットワークの作品を画したものであり、それをそのまま売っているのはおかしなTwitterで非難されました。実際に、オープンソースのソースコードをシェアするGitHubでコードが公開された作品よりもっと前に公開されています。

GitHub
@ <https://github.com/robbinbarlett/DOGAN>

Obamaによる「ドモナド・フランシスコ」(Domino de Franco)

機械学習で何ができるのか?

機械学習を使用することでどのようなことが可能となるのか、どのような問題にどのアルゴリズムを適用するか

機械学習とニューラルネットワーク

人間の脳内にある神経細胞とそのつながりを人工ニューロンという数式のモデルで表現し、学習の精度を高める

[既存モデルを使って機械学習を体験]

②準備編

機械学習の訓練済みモデルの実行結果とそれを動かしているプログラムを見ることができます。

準備編

ツールとしての機械学習

プログラミングを始める前に機械学習の基本をおさらいする

ml5.jsについて

初心者という機械学習のためのJavaScriptライブラリを紹介

ml5.jsでできること

機械学習の訓練済みモデルを使ってみよう

準備編

ml5.jsでできること

機械学習で実行できる機能です。ご使用のPCやスマートフォン環境によっては正常に動作しない場合があります。

Image

PoseNet

人間のポーズ (姿勢) のリアルタイム検定

BodyPix

人物や物の部位のセグメンテーション

UNET

画像のセグメンテーション

FaceAPI

顔の特徴のバリエーション抽出

準備編

PoseNet

```
let video;
let poseNet;
let poses = [];

function setup() {
  createCanvas(300, 500);
  video = createCapture(VIDEO);
  video.size(300, 225);
  poseNet = ml5.poseNet(video, modelBody);
  poseNet.on('pose', function (results) {
    poses = results;
  });
  video.hide();
  LoadNet();
}

パソコンやスマホのカメラを起動してご自身の顔を見てみてください。あなたのポーズ (姿勢) を検定します。
```

PoseNetは、リアルタイムに人間のポーズ (姿勢) を検定することが可能な機械学習モデルです。

[機械学習をつかったゲームの作成]

③実践編

Teachable Machineを使って、転移学習プログラミングを行います。

誰でも簡単に学習をさせることができ、また学習から生成されたモデルを使ってゲームの作成を行うことができます。

機械学習を使用することでどのようなことができるようになるのかなど、専門書を1冊読むよりも、簡単に学ぶことができます。

基礎

ImageClassification1

学習者が猫を認識

ImageClassification2

画像を分類する

カメラからの動画をディレクトリを読み込んでクラス分類

では、検定結果を表示するだけでなく、転移学習を用いて何かをコントロールするようなプログラムを作成してみましょう。

現在、「パー」と「グー」の手を学習させたモデルが作成できています。

このモデルを活用して、ジュースチャージャーでアニメーションをコントロールするプログラムを作成してみたいと思います。ポイントには、クラス分けした結果を得られた時に呼び出される、goalRadius関数です。

この中でジュースチャージャーで変化させたパラメーターの操作をします。このサンプルでは、変数radiusの値の結果に応じて増減させています。それにより、描画する円の半径を変化させているのです。

カメラの前に手をかざして、「パー」や「グー」のジュースチャージャーをしてみましょう。動作に合わせて円の大きさが変化します。

とても簡単に機械学習 (転移学習) を活用したジュースチャージャーによるコントローラーが完成しました!

■ 学校等教育機関の抱える課題

【課題1】 人材

プログラミング専門の教員がない

→自学自習できる教材

プログラミング必修化を背景に、専門の教員がないということは学校にとって大きな課題です。『easel』は自学自習できることが特徴で、そうした課題に応えます。まねぶ編で基礎を学び、まねぶ編で作品を真似る中で基礎を復習・学びを深める。まねぶ編では興味を惹いた作品からどんなふうに行われているかソースを見ることができ、作品の色や形をその場で変えてプレビューし、体感的にプログラミングを学んでいくことができます。

【課題2】 意欲

プログラミングは面白くない、挫折する

→“学ばなければならない”から“学びたい”に

従来のプログラミング教材は教条的に学ぶものが多く、途中で挫折する生徒が出てしまうことが課題でした。『easel AP』は汎用性の高い言語であるJavaScriptのライブラリp5.jsを使用。p5.jsは視覚的なオブジェクトでプログラミングする言語で、まるでアート作品のようにオブジェクトに色や形や動きを与えることができます。『easel AP』では見た目が美しい、ワクワクする学習コンテンツを数多く扱っており、プログラミングにアートの要素を掛け合わせることで、作りたいという意欲を起点に学びが進んでいきます。

【課題3】 学習指導要領

2021年度学習指導要領の根底にある“予測不可能な課題に直面した時に解決していく力の育成”への対応

→表現を通じて自己探究力・問題提起力を磨く

『easel』はプログラミングのロジックを学ぶだけでなく、アーティストが作品を制作する過程を用いて表現することで、自己探究力や問題提起力を磨くことができます。これによって、主体的で深い学びを実現。生涯に渡って能動的に学び続ける姿勢を養います。また、学びの過程においては、科学や技術、数学、国語、英語、社会など、表現したいことに対して科目横断的な学びが用いられ、総合的な学習の時間にも活用できます。

北見市立上仁頃小学校 × 北海道教育大学附属釧路義務教育学校後期課程 コラボ授業

種類 公立、国立

利用学年 小5～6年生、中学3年生

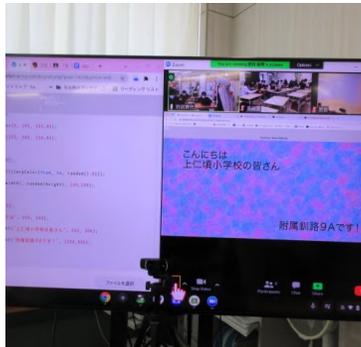
どの授業で活用したか 総合的な学習の時間（1コマ：40分＋休憩時間）、美術（1コマ：50分）

オンラインで感じる“学びの化学反応”

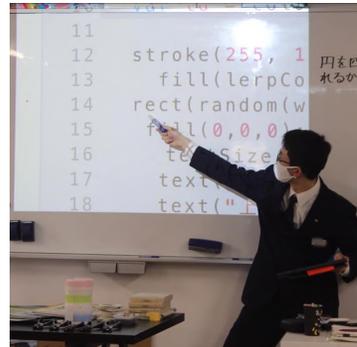
画面の向こうから聞こえてくる、**試行錯誤する呟きや「できた！」**の声に反応して、双方闘争心を燃やしていました。**先生が教えるのではなく、児童生徒同士が教え合い波及していく**、そんな学びの姿が教室のいたるところで生まれました。後半は共通のテーマを課題に設定し、一人ひとり異なる「元気」を表現。**作品をオンライン上に共有することで、離れた学校であっても容易に交流が可能**となりました。制作がはやく終わった人は、他の人の作品を鑑賞してコメントしたり、**どのようにプログラムされているのかを考え発展させ、また自分の作品の改良に活かしていました。**



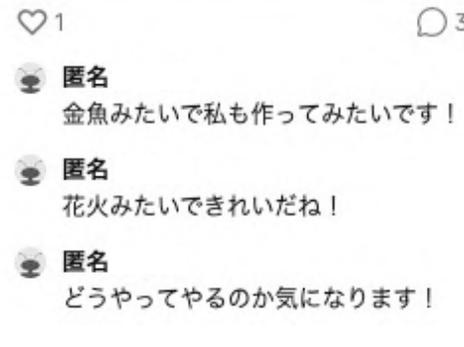
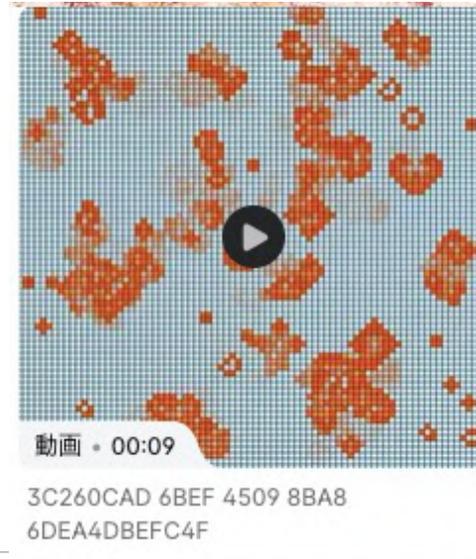
「まなぶ」を見ながら課題に取り組む小学生



オンライン授業の様子



中学生による解説の場面



アニメーション作品の共有とコメント

【進め方】

導入（5分）

STEP 1

- ・挨拶
- ・課題となるサンプル・プログラムの共有
- ・プログラムの鑑賞

課題ワーク①／練習（25分）

STEP 2

- ・課題の掲示「形や色を変えられるかな？」
- ・プログラムの改変に挑戦
- ・中学生よりプログラムの解説

課題ワーク②／応用（25分）

STEP 3

- ・「元気」をテーマにまねぶ編のプログラムを変えてみよう
- ・出来た作品をオンライン上で共有
- ・作品の鑑賞／コメント

北杜市教育委員会

種類 自治体

利用学年 小学4～6年生、中学1～3年生、高校生

どの授業で活用したか 課外活動、クラブ活動

主体的対話的深い学び

北杜市ではアート教育、アートプログラムの活動を推進。教育に“アート+α”として、子どもたちに学びを促したり、創作させたりという機会を得られるのではないかと期待し導入。アート教育を通じて市と学校が繋がるような活動をする。また、取り組んだことが最終的に市の施設に展示されて一般の市民も目にすることができるような形で結びつき、活動をきっかけに子どもたちが市の施設に親しみを持って関わっていける、そんなイメージで結びつきが強くなればという思いで取り組みました。自分の作った作品を他人に見せたり説明したりするヒトとの対話、そしてコンピュータと黙々と向き合うモノとの対話、色々な対話があったように感じます。



アートプログラミング体験講座の様子

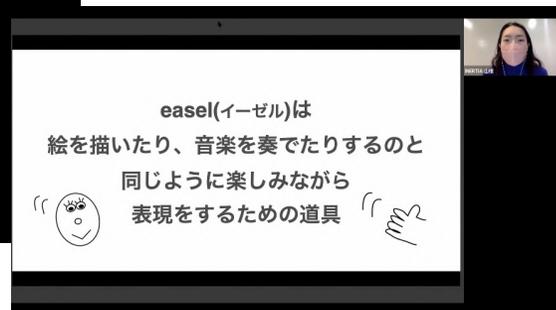
【進め方】

- STEP 1 校長会にてツール説明
市教委担当者より、各校に向けてeasel APの活用に向けて導入の主旨とツールの説明を行う。
- STEP 2 ICT研究会にて教員向けにデモ授業実施
INERTIAより、教員向けに初回導入時を想定した他分野でのプログラミングの事例紹介および簡易ワークショップの実施。
- STEP 3 各校での事前学習
・つかいかたマニュアルでのログイン確認
・オンデマンド動画で事前学習
- STEP 4 アートプログラミング体験講座 全5回（各50分程度）
・導入／講師説明 20分
・アートプログラミング ワーク 30分
- STEP 5 easel Awardに向けた自主制作
各校任意でeasel Awardに応募デジタルアート作品を制作。



上：講師によるワーク画面／子どもたちは解説を聞いて自身のデバイスにて再現

下：INERTIAによる挨拶・導入部分



テーマ

- vol.1 「形」を変えてみよう
- vol.2 「色」を変えてみよう
- vol.3 「動き」を変えてみよう
- vol.4 「色と動き」を変えてみよう
- vol.5 「形と色と動き」を変えてみよう

大阪市立新巽中学校

種類 公立

利用学年 中学1年生

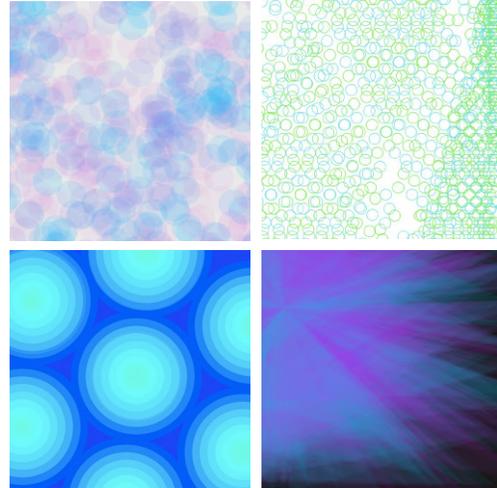
どの授業で活用したか 総合的な学習の時間（9コマ／1コマ：50分）

うまくいかないから楽しい

一人1作品完成を目標に設定。楽しそうにミスしている子もいて、うまくいかないながらも試行錯誤していくこと、それを乗り越えたときの達成感も味わえました。最初は魔法の言葉に見えますが、ちゃんとソースコード見ていくと、1行に1命令で順番にこうしてくださいというのが並んでいるということがわかってくる。こうした経験を通じてプログラミング的思考が感覚的に身についていくのではないかと思います。



生徒が制作した作品についてプレゼンする様子



生徒作品例

【カリキュラム】

コマ	内容		
1	導入		
2	①オリジナルのサンプルプログラムを共有して触ってみる時間 ②「まなぶ編」を触ってみる時間		
3			
4	サンプルプログラムでは、引数を変更することでイメージがどう変わるのかを試し、目標イメージに近づけるにはどうしたらいいかを考える。		
クラス分け（アンケート実施）			
5	初級A・B	中級	上級
6	「まねぶ」の作品になにか自分の要素を加える形でさわってみるように進める。	共有したコードを教員と一緒に触りながら、「まねぶ」も使って自分の作品を作成。	最初に、動きをつけたりする上で必要になる変数・繰り返し・条件分岐の基本を解説。「まなぶ」「まねぶ」と教員からの解説、生徒からのリクエストに応える形でコード例を共有するように進める。
7			
8			
9	学内発表会（校内ブース展示／プレゼンテーション）		

大阪市立水都国際中学校

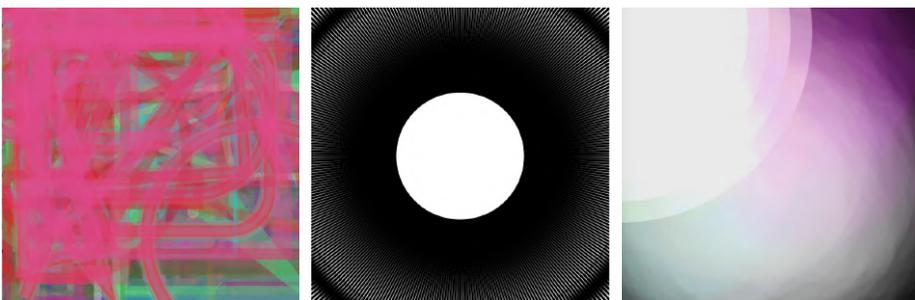
種類 公設民営

利用学年 中学1～3年生

どの授業で活用したか 総合的な学習の時間における“Creative Learning”でeaselを活用

“Creative Learning”で世界で必要な学びを

高度に多様化した世界において必要なのは**問題発見力**と**問題解決力**、そしてより**繊細なコミュニケーション能力**。そこで、“Creative Learning”では**「わたし」**を探究する**アート思考**と**「せかい」**を探究する**デザイン思考**の2つから学びをデザイン。その中で、**プログラミング**は自らの**イメージ**や**想いを表出するための手法**であるとともに、**論理性**を**学び**、**自己の表現を広げる体験**として位置づけ、そこにeaselを活用しました。



生徒作品例

問1 次の条件で作成しなさい。

- キャンバスは700×700
- 背景白
- 点/円/四角/三角をそれぞれ1つずつ描く
- それぞれの図形は重ならない
- キャンバスの中に全ておさめる

左図：課題の例
下図：解答の例

問1の解答例

```
function setup(){
  createCanvas(700,700);
}
function draw(){
  background(255,255,255);
  point(500,200);
  line(500,200,650,200);
  triangle(200,100,400,100,300,300);
  rect(10,100,150,100);
  ellipse(430,280,200);
}
```

下写真：授業の様子

【進め方】

導入／意識づけ

STEP 1

“コンピュータとの対話”を通じて、ロジカルに考えること、伝わらない時はなぜ伝わらないのか、問題を発見・解決する力がこれからの社会で大切であるということを、まず最初にみんなで共有。

反転学習

STEP 2

自宅：「まなぶ」にて、例えば変数についてなど次回扱うプログラムについて自学自習
学校：自宅で学習したことを踏まえて、どんなことができるか、グループでホワイトボードにコードを書いてプレゼン・共有。

作品制作

STEP 3

easel Awardに向けて作品を制作

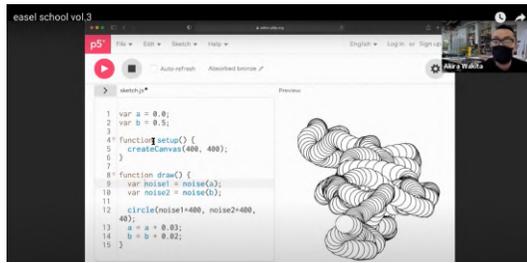
「みんなでつくるコード表」や学んだことを実践する演習問題、デジタルアートのプラットフォームであるNEORTなどを生徒に共有。自分たちで学んでいくことができる環境づくりを大切にしたい。

■ 補助事業において実施したサポート内容

生徒
向け

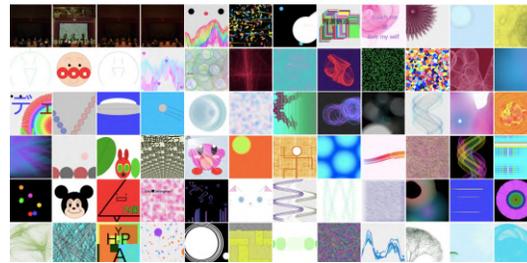
easel school

easelの監修者である脇田玲、田所淳が**児童・生徒のモチベーションアップ**として毎回お話や簡単なワークショップを開催。全7回開催。いつでも見れるようアーカイブでも配信。



easel Award

児童・生徒のモチベーションアップの機会としてeaselで作った作品の**コンテスト**を開催中(2022.2時点)。作品はデジタルアートのプラットフォームNEORTで公開。



Q&A

児童・生徒からのこんな表現をしたんだけどどうしたらいい?といった**質問にINERTIAが答える**オンライン上の場所をPadletにて開設しました。



先生
向け

easel meet

学校の枠を超えた横のつながりを生み出すために、先生向けに5回開催。当日ご参加いただけなかった先生方にはアーカイブ動画をご案内。



Facebook

導入校の先生方向け**コミュニティ**としてFacebookグループを作成。先生方が授業の風景などを投稿してくださいました。



portal

導入校の先生向けにmeet開催情報のお知らせ等メールでのご案内とあわせて**情報を集約したポータル**を開設・ご案内しました。



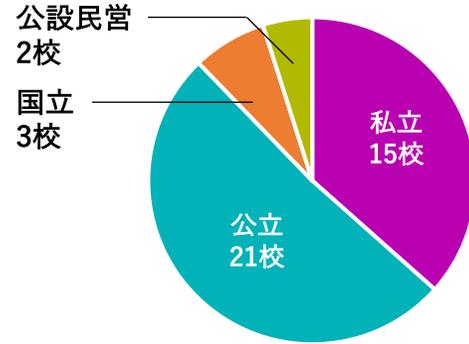
EdTech導入補助金2021における導入実績

【導入学校数】
生徒・教員数

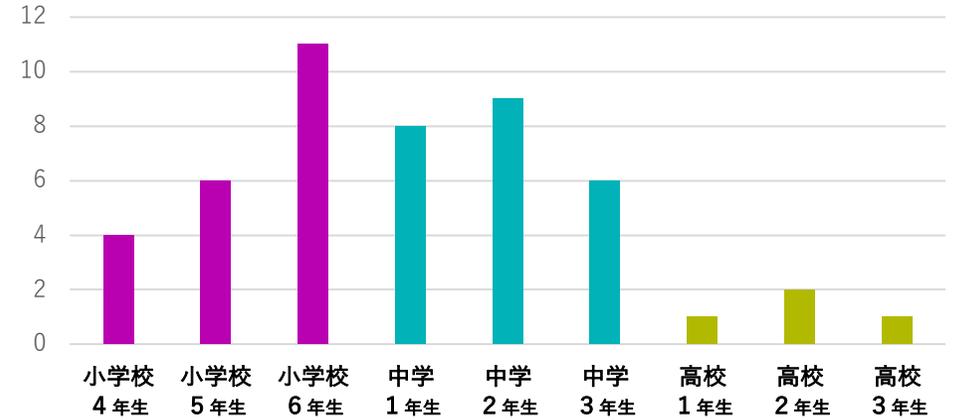
41校
7,126名

自治体名	学校名	人数
北杜市教育委員会	須玉小学校	98
北杜市教育委員会	須玉中学校	132
北杜市教育委員会	高根東小学校	61
北杜市教育委員会	高根西小学校	44
北杜市教育委員会	高根中学校	16
北杜市教育委員会	長坂小学校	195
北杜市教育委員会	長坂中学校	80
北杜市教育委員会	泉小学校	155
北杜市教育委員会	小淵沢小学校	21
北杜市教育委員会	小淵沢中学校	187
北杜市教育委員会	白州小学校	65
北杜市教育委員会	白州中学校	64
北杜市教育委員会	武川中学校	64
北杜市教育委員会	甲陵中学校	130
北杜市教育委員会	甲陵高等学校	6
吹田市教育委員会	佐竹台小学校	139
吹田市教育委員会	岸部第二小学校	161
学校名	人数	
北海道教育大学附属釧路義務教育学校後期課程	266	
上仁頃小学校	7	
埼玉大学教育学部附属中学校	286	
品川女子学院中等部	707	
品川女子学院高等部	28	
三田国際学園中学校	740	
三田国際学園高等学校	372	
新渡戸文化小学校	27	
新渡戸文化中学校	110	
志村第二小学校	73	
明治学院高等学校	327	
横浜女学院中学校	132	
横浜女学院高等学校	71	
同志社中学校	897	
新巽中学校	265	
水都国際中学校	242	
水都国際高等学校	162	
香里ヌヴェール学院中学校	158	
香里ヌヴェール学院高等学校	230	
上越教育大学附属中学校	113	
倉敷商業高等学校	87	
広島観智学園中学校	119	
れいめい中学校	51	
れいめい高等学校	38	

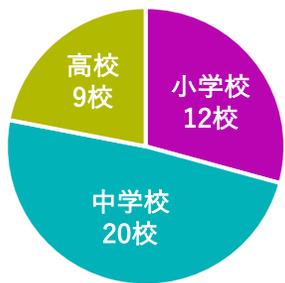
【種類】 (n=41)



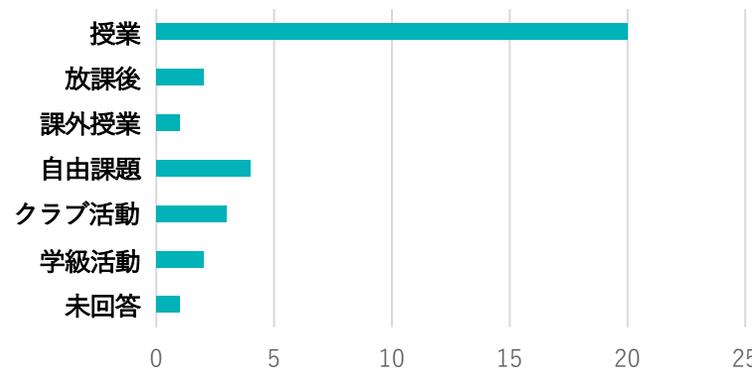
【導入学年】 (n=21)



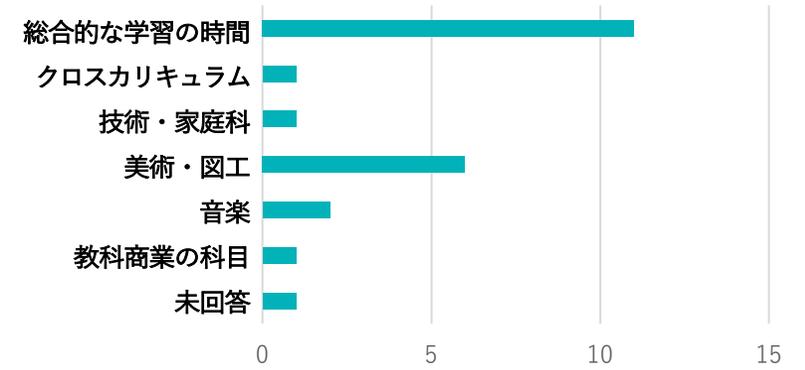
【学校内訳】 (n=41)



【どの時間で活用したか】 (n=21)



【どの授業で活用したか】 (n=22)



■ EdTechツールの活用効果にかかる分析と考察

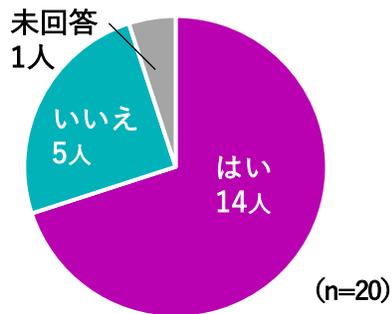
【課題1】 人材

プログラミング専門の教員がない
→自学自習できる教材

約7割の学校から自学自習できたという声をいただきました。一方で、学校により考え方や取り組み方が異なり、それによって事前準備やフォローにかかる負荷も異なりました。今後、各学校の目的や目標、期間、どの時間で導入するか等をヒアリングした上でパッケージを作成。今回の取り組みを通じて得た知見を、パッケージという形で共有することで、今後導入を検討いただく学校の先生方の負荷軽減につなげていきます。

導入校の 先生方への アンケート

Q. 「まなぶ」編で基礎を学び、「まねぶ」編で作品を真似る中で基礎を復習・学びを深める。そんな**自学自習の学び**ができましたか？



「基本的に『まなぶ』を中心に行った。導入では『まねぶ』の講義、中盤から終盤にかけて生徒の活動。まとめは本日の振り返りと次回の予告というような感じで進められた。遅れている子の理解のための補助資料、知識の定着のためのモチベーションとしての小テストなど。そういうものをつくるときは2時間程度かかりました」

「説明資料に関して1時間程度（説明資料そのものの作成時間は経験上、ほぼ不要と言って良いほどだった）。Googleドライブを活用して生徒に説明資料を共有し、生徒が作成したデザインを貼り合わせるためGoogleスプレッドシートを作成し貼り付けさせた」

「私自身が得意ではないので、事前に基礎を学び授業に臨んだ。『まなぶ』編を通して、事前学習ができたので比較的短時間で事前の準備ができた」

「毎時間の前に20分程度。課題解決方の前後の授業の際に、こういった課題が最適であるかを考えました。難易度を上げつつ、個人で設定した課題を解決する際に、最低限知っておかなければならない知識の習得のために必要な課題である必要がありました」

「ゼロからだだったので自分の予習に50時間以上、コード例など具体物の準備には合計10時間程度。簡単なチートシートの作成、生徒に共有するコードの準備、生徒のリクエストに応えるコード例の共有、『まねぶ』をいじる際に簡単に見た目が変わる関数の共有を行った」

「『まねぶ』から必要な知識やスキルへ戻れる事、『まなぶ』から例題ベースで学んでいける事、すぐに変更できて、その結果をみる事ができるのが良かった」

【課題2】 意欲

プログラミングは面白くない、挫折する
→“学ばなければならない”から“学びたい”に

つくりたいから学ぶ（自律的な学び）

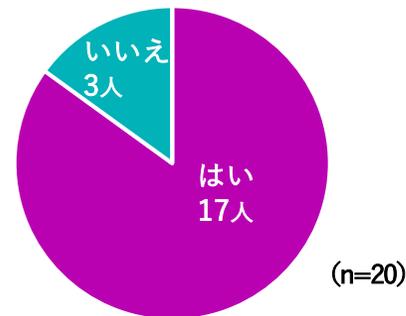
→プログラミングは表現のツール。つくる楽しさが自律的な学びにつながった

導入校の先生方へのアンケートから、プログラミングはあくまで表現のツールの一つとして、自分の表現したいものをつくること、その過程そのものに多くの学びがあったという声をいただきました。「こんなものをつくりたいんだけど、どうすればそれが実現できるのか？」と、知識や技術ではなく、“想い”が起点になることで、子どもたちが自律的にどんどん学んでいく姿勢につながりました。

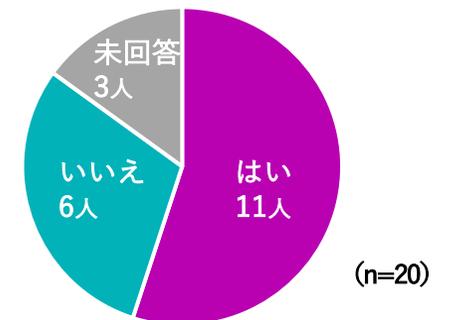
- ◆ポイント1 『楽しいという感情』：大事なことだけではなく、楽しい、面白い！と思うこと。この“感情”があれば、知識や技術は後からついてくる。
- ◆ポイント2 『目標がある』：作品を作って校内で発表する、easel Awardに応募するなどの目標があるとモチベーションが高まり学びが継続する。

導入校の
先生方への
アンケート

Q2. easelでは、“つくりたい”という意欲を起点に学びが進んでいくと感じましたか？



Q3. 作品制作を通して、自己探究力や問題提起力が磨かれ“主体的に学ぶ力”が身についたと感じましたか？



【課題2】 意欲

プログラミングは面白くない、挫折する
→“学ばなければならない”から“学びたい”に

学ぶ過程も“学び”（創造的対話）

→作品制作を通してみんな教え合う空気が生まれる。見せあったり教えあったり創造的対話が生まれた

プログラミングは初めてという先生も多く、先生はわかって当たり前ではなく、わからなくて当たり前。だから、先生が教えて生徒が教えられるという固定した関係ではなく、生徒同士が教えあったり、先生も一緒に学んだり、創造的な対話が生まれました。また、教材はあくまで体系的に学ぶ上での基礎として使って、知りたいことは自分で得る。どうすればその情報が得られるかということも一つの学びになりました。

◆ポイント1『つくりすぎない』：“教える”と生徒たちは自分で考えなくなるため先生は場をつくること。例えばお題目を立てた後は「じゃあ、この間使った関数使ってみよう」等、適宜促して場もつくりすぎない。

◆ポイント2『みんなと共有できる』：スプレッドシートを用いた「みんなで作るコード表」など、生徒が自分たちで学んでいくことができる環境づくりがあると、オンラインでも学びがストップしない。

導入校の
先生方への
アンケート

「なんとか自分で解決したいという気持ちを見ることができて、解決の段階でも**仲間内で教え合う姿**が昨年よりも増えました」

「**見せあったり教えあったり対話**が多く見られました。それらを次に活かしてより良いものをつくりあげる深い学びがありました。一番大切な部分が全て入ってますね」

「ある子ができたらその子のそばに行って「すごいね」と声を掛ける。するとみんなが注目して、その子の周りに自然と他の子たちが集まり出す。そんなふう**に互いに教え合う空気が**生まれました」

【課題2】 意欲

プログラミングは面白くない、挫折する
→“学ばなければならない”から“学びたい”に

プログラミングに対するイメージがポジティブに →プログラミングは難しい、苦手なものではなく自分にもできるかもしれないという自信へ

◆ポイント『プログラミングの先の世界』：その場でソースを触って、どんなふうに表示されるか見てみる、一つ引数を変えるだけで大きく変化する。難しそう、わからないではなく、プログラムの先にある色や形や動きの世界、その社会での実装例をまず見せる。プログラミングとその先の世界、挫折しないためにはまず、この橋渡しが大事。

導入校の
先生方への
アンケート

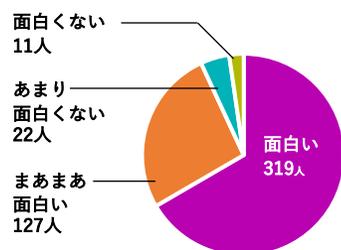
「小学生で体験できないコーディングができたことがよかったです。特別な人がしているわけではない。**自分達にもできる**のだと感じられたと思います」

「コードを書いて、美しいアート作品をつくるという**これまで知らなかったことを知れた驚きと楽しさ**が感じ取れました」

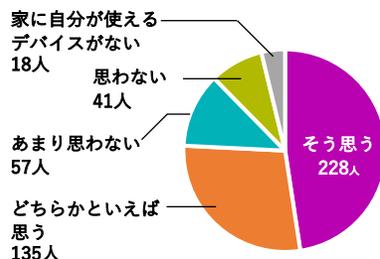
「easel school等を通じて**実際に社会で活用されるビジュアルプログラミングを鑑賞**することができたのがよかったです」

協力校の
プログラミング
体験振り返り
アンケート

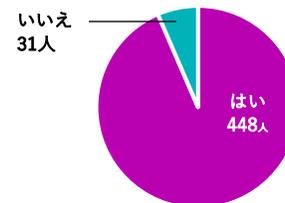
作品づくりに取り組んだ感想を教えてください。



easelをもっとやりたいですか？
(自宅にスマホやタブレット等からも取り組めます)



今回の体験で頑張ったことやわかったことはありますか？



今回の体験で難しかったこと、わからなかったことはありますか？



(n=479)

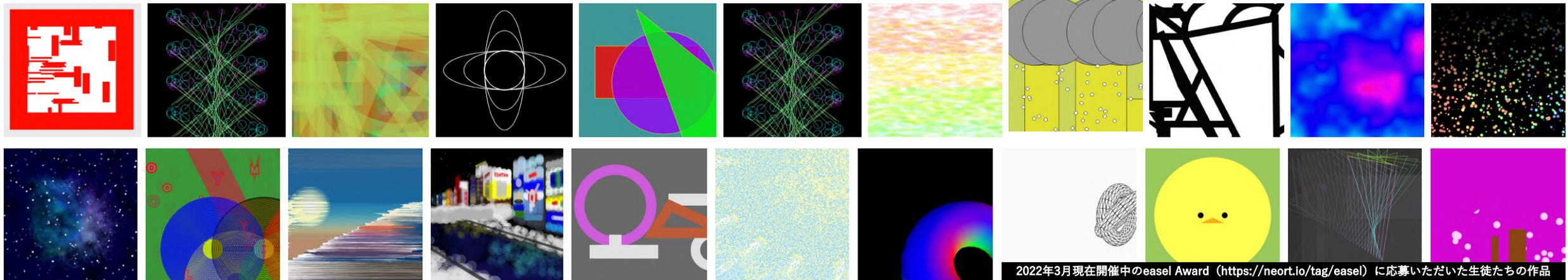
【課題3】 学習指導要領

2021年度学習指導要領の根底にある“予測不可能な課題に直面した時に解決していく力の育成”への対応
→表現を通じて自己探究力・問題提起力を磨く

なぜ学ぶのか（学ぶ意義）

→なぜプログラミングを学ぶのか意識づけで受動的→能動的な学びへ

クロスカリキュラムでeaselに取り組み映像作品を制作した学校では、プログラミングはもちろん、数学、英語、ストーリーを考える上で国語、そして表現の過程で美術や音楽など、教科の垣根を超えた学びがありました。学びがゴールではなく、それを使うこと。組み合わせて使ってみる過程で、できたこともあればできなかったこともあって、わからなかったことは周りに聞いたり調べて解決したり。こうした体験を通じて、学ばなければならないから学ぶではなく、なぜ学ぶのか？、何のために学ぶのか？子どもたちが考えるきっかけにつながりました。



■ EdTechツールを活用した児童生徒・教員のコメント感想等

生徒

色々入力するのが難しかったけど、慣れてくると「この数字でやったらどうなるかな？」とか、「これを組み合わせたらどうなるかな？」などと、ワクワクして楽しかった。出来たやつを友達に見せたりするのも、楽しかった。

アートを作るには、文字や、数字を入力して、できるんだと、知ってビックリした。他にも、いろんなものが、できるのかな。と、おもった。

自分の思っていたものと違うものができたりすることもあったけど、そこも含めて面白かった。長文を打ち込むのは大変だったけど、その分、作品ができたときの達成感がすごかった。また機会があったらやりたいなと思った。

コンピューターと話しているみたいで、楽しかったです。

これを、やってみて「機械がちゃんと、いうことをきいてる！」と思いました。機械で、遊ぶのはすごく楽しくて何回もやっても飽きない感じがしました。だけど難しいところもありました。

人の手で描く芸術とはまた違う芸術の方法が面白かった。

先生

特に美術では、0から1を作ることで10から何かを読み取るこそがアートだと考えていたが、そうではなく、1から何かを作ることも、不完全なことからも何かを読み取ることも含めてアートなのだということを生徒が実感することができた。中学校・高等学校／授業（美術、総合学習）・放課後・自由課題

自分から進んで試行錯誤する、学習する姿勢が見られたと思う。また、児童に教えたものを、児童が作成する形から、児童が作成したいもののサポートを先生がする形になっていたと思う。

小学校／クラブ活動

JavaScriptのようなわかりやすい言葉であることや、繰り返し処理、条件分岐などの基本に乱数を組み合わせることでアート作品にすることができるといふ発想がすごく面白い。中学生にとっても、最低限のインプットでとりあえず自分の作品やアウトプットができるという手軽さがいいと思った。中学校

コンピュータ言語の使用の仕方の習得、コンピュータの命令の仕方、コンピュータ言語とはどんなものかなど、子供たちはわかったと思います。小学校／授業（総合学習）

静止画でもアニメーションでも、一人一作品完了させることを目標にしました。自分で調べる生徒が複数いて、作品の展示だけでなく全校生徒に向けてプレゼンテーションできた生徒にとっては、大きな自信につながったようです。

中学校／授業（総合的な学習の時間）

お互いに教え合い、聞き合いながら学習を進められた。与えられた課題に満足せず、自分なりに考え発展的に思考している生徒もいた。

中学校／授業（総合学習）

■ EdTechツールの導入・運用における課題とその改善策

予算

(行政、企業や地域との連携)

次年度も導入したいものの、予算による制限で現実的には難しいという声をいただきました。学びの平等という観点から予算の縛りによって、導入できる学校とできない学校に分かれるべきではないと考えます。

1. 行政からの補助や企業・地域と連携して企業から出資いただくなど、学校以外で資金調達する仕組みが必要です。
2. 作る、売る、体験するなど、学校という枠組みを超えて、使い続けたいと思える仕組みづくりを検討していきます。

目的に応じたパッケージ

基礎的な学びと応用的な学びの間の“中間の学び”を充実させてほしいという声があった一方、“自律的な学び”を妨げない程度に自由度が高い方がいいという声もありました。

1. 学校に応じて考え方や体制等が異なるため、導入校の先生方へのヒアリングから、活用目的やゴール、カリキュラムを調査・分析。
2. それらに応じて選べるパッケージを開発していきます。

動機付け

(使っているイメージ)

今回学校の中でもイノベーターにあたる層に導入いただきました。もっと広く公立学校等にも広げていくために、私たちの学校でもできそうだというイメージを持っていただくことが課題です。

1. 実際に使うイメージを持てるよう導入校へのインタビューを事例として発信。
2. 学校現場において“評価”も大事なポイントとなるため、各校の評価の方法もあわせて公開。入口（動機付け）から出口（評価）まで提示します。

■ 会社概要

2018年〈アートの力を、すべての人に。〉を経営理念に掲げ、脇田玲と吉井仁実が設立。クライアントの将来に向けたビジョンを共に創り出す「ビジョニング事業」と教育教材『easel』の開発を中心とした「エデュケーション事業」を展開

「ビジョニング事業」

「ビジョニング」とは、お客様であるクライアント(企業または組織)の将来に向けたビジョンを共に創り出す事業。アーティストと共に考えていくことで組織の中にアーティスト的な感性や思考を育む、企業内に蓄積しているビッグデータをビジュアライズ、アート&サイエンスの技術によって可視化するアプローチなどを行う。

「エデュケーション事業」

誰でもいつでもどこでもスマートフォンだけで学べる教材「easel(イーゼル)」及び学校・企業向け講義や研修を開発・提供。オンラインプログラミング教材「easel AP (Art Programming)」「easel ML (Machine Learning)」に続き、建築、音楽、バイオなど、人種、世代、性別、職種問わず必要な素養を教材化し、広く社会に実装する。

```
easel() {  
  AP(ART  
  PROGRAM-  
  MING);  
}
```

easelシリーズ vol. 1 easel | AP (Art Programming)

<https://easelart.io/>

```
easel() {  
  ML(MACHINE  
  LEARNING);  
}
```

easelシリーズ vol. 2 easel | ML (Machine Learning)

<https://ml.easelart.io/>

INERTIA

<https://inertiaart.io/>

会社名 株式会社 INERTIA

所在地 〒150-0002
東京都渋谷区渋谷二丁目24番12号
渋谷スクランブルスクエア 15階

設立 2018年5月23日

代表取締役 吉井仁実

取締役 脇田玲

業績	決算期	売上高	経常利益
	2021年4月	42,523,079	-4,463,115

お問い合わせ先

電話 03-3486-1748 (平日 11:00~17:00)

メール info@inertiaart.io

担当 山根、山崎