

# ICT・情報・データ 利活用, **STEAM**教育

先端教職課程カリキュラム開発センター

森山 潤 永田智子

# 目的

- **Society5.0**の実現に向けて、デジタル学習基盤の活用、情報活用能力の育成、文理横断による探究的な学びを担える教員を育成するために、**ICT・情報・データ**の利活用、**STEAM**教育に関する先導的教職科目を開発すること。

# 教員養成フラッグシップ大学事業

## ①-2 特例教職科目として開設予定の科目

21単位

\*：中高免には適用せず

	科目名	単位	授業方法	学年
教師の連携・協働	子どもの安全と学校組織	2	講演	1
	教師の連携・協働と学校経営	2	講演	3
	多機関連携と学校防災	2	講演	3
インクルージョン	インクルーシブ教育基礎論	2	講演	1
	インクルーシブ教育実践論	2	講演	2
学習観、授業観の転換	学習科学と授業のリデザイン	2	講演	2
	ラーニング・ファシリテーションの理論と実践	1	講演	2
EdTech	デジタル学習環境と情報活用	1	講演	1
	小学校プログラミング教育教材論*	1	講演	2
	情報モラル・セキュリティ教育論	1	講演	2
教育データサイエンス	教育データサイエンス	2	講演	1
STEAM教育	STEAM教育概論	1	講義	2
	STEAM教育演習	2	演習	2

# カリキュラムの開発

Our Challenge

STEP3 STEAM教育科目の新設

STEP2 ICT活用, 情報教育系科目の充実

STEP1 AI・データサイエンス系科目の充実

旧カリ

# 既存のカリキュラム

前期

後期

3年

R3から、数理、データサイエンス、  
AI関連科目の設置を検討

2年

1年

情報処理基礎演習

情報通信技術  
活用論

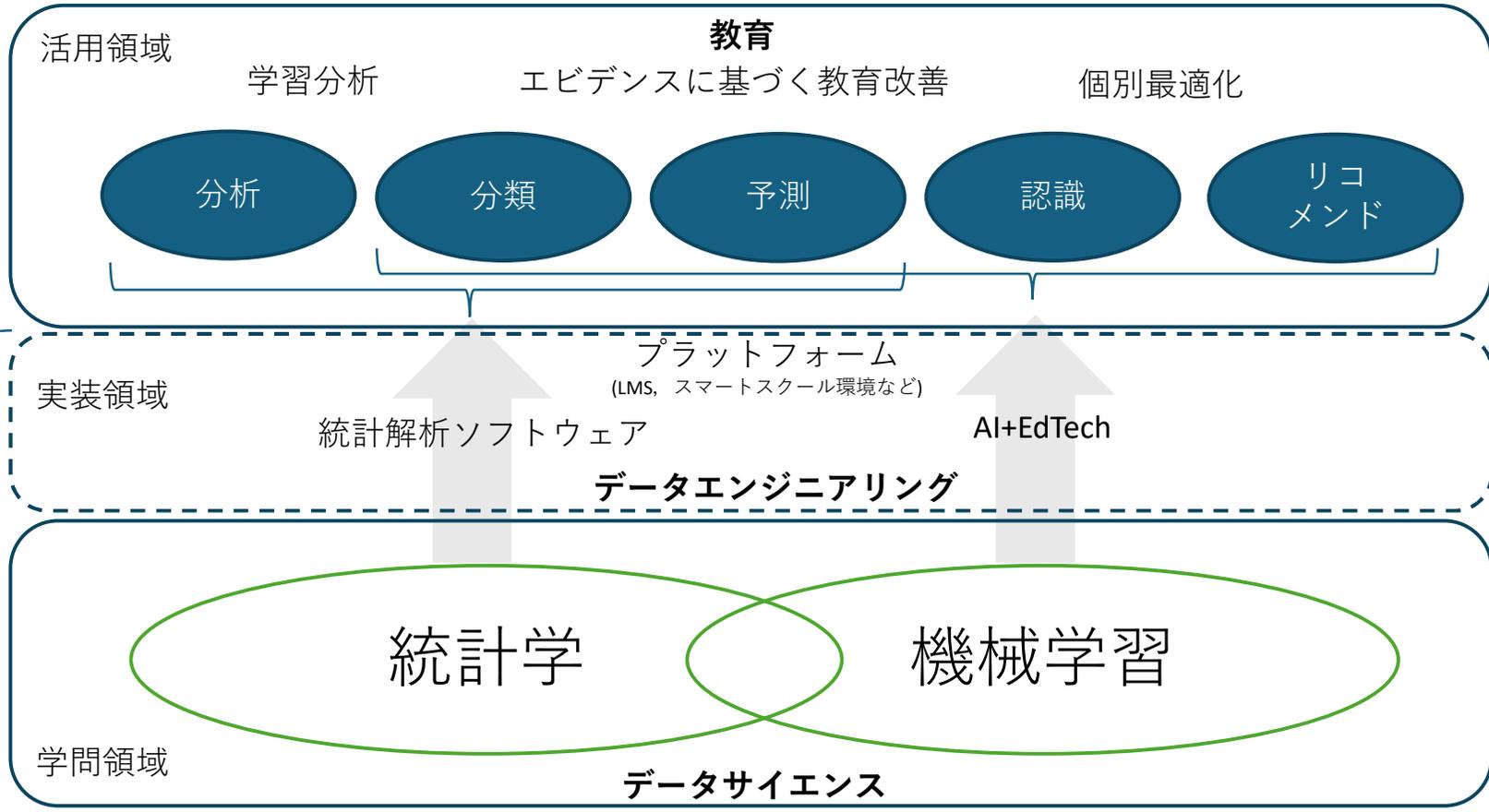
STEP1:

# 教育データサイエンスの捉え

教員の資  
質・能力

実務的  
活用力

知識  
基盤



**STEP1:**

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度

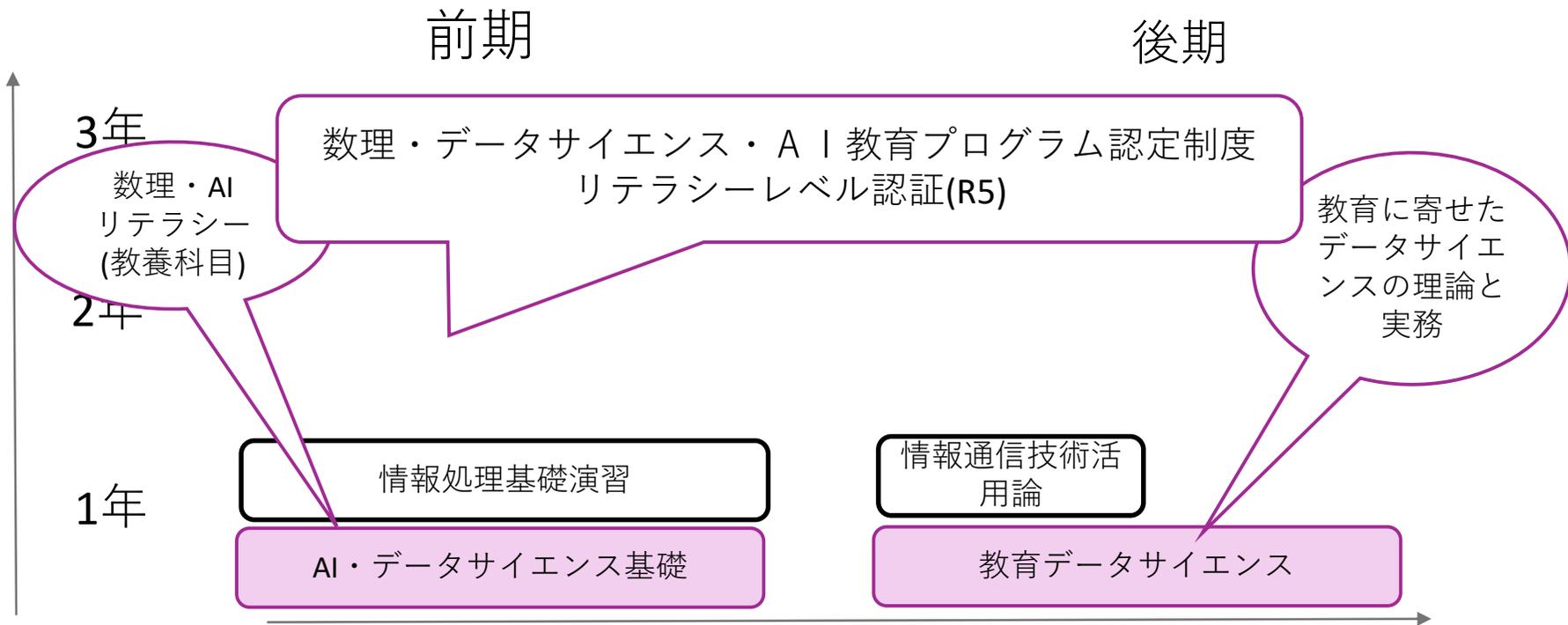


<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>

STEP1:

R4年度

# AI・データサイエンス教育の強化



STEP2:

# ICT活用, 情報教育系科目の体系化

情報技術活用論

全体像, 意義や基礎理論を学修

名称・内容・構成を転換

教育情報化概論

各論について自己のスキルを高め, 実践方法, 教材研究を学修

想定される学習内容	例
基本的な操作等	キーボード入力やインターネット上の情報の閲覧など、基本的な操作の習得等に関するもの 等
問題解決・探究における情報活用	問題を解決するために必要な情報を集め、その情報を整理・分析し、解決への見通しをもつことができる等、問題解決・探究における情報活用に関するもの 等
プログラミング (問題解決・探究における情報活用の一部として整理)	単純な情報処理や、どのような時に、どれだけ必要とし、どのように処理するかといった道筋を立て、実践しようとするもの 等
情報モラル・情報セキュリティ	SNS、ブログ等、相互通信を伴う情報手段に関する知識及び技能を身に付けるものや情報を多角的・多面的に捉えたり、複数の情報を基に自分の考えを深めたりするもの 等

文部科学省が示す情報活用能力に関する4つの学習内容

情報処理基礎演習

新設

デジタル学習環境と情報活用

新設

小学校プログラミング教育教材論

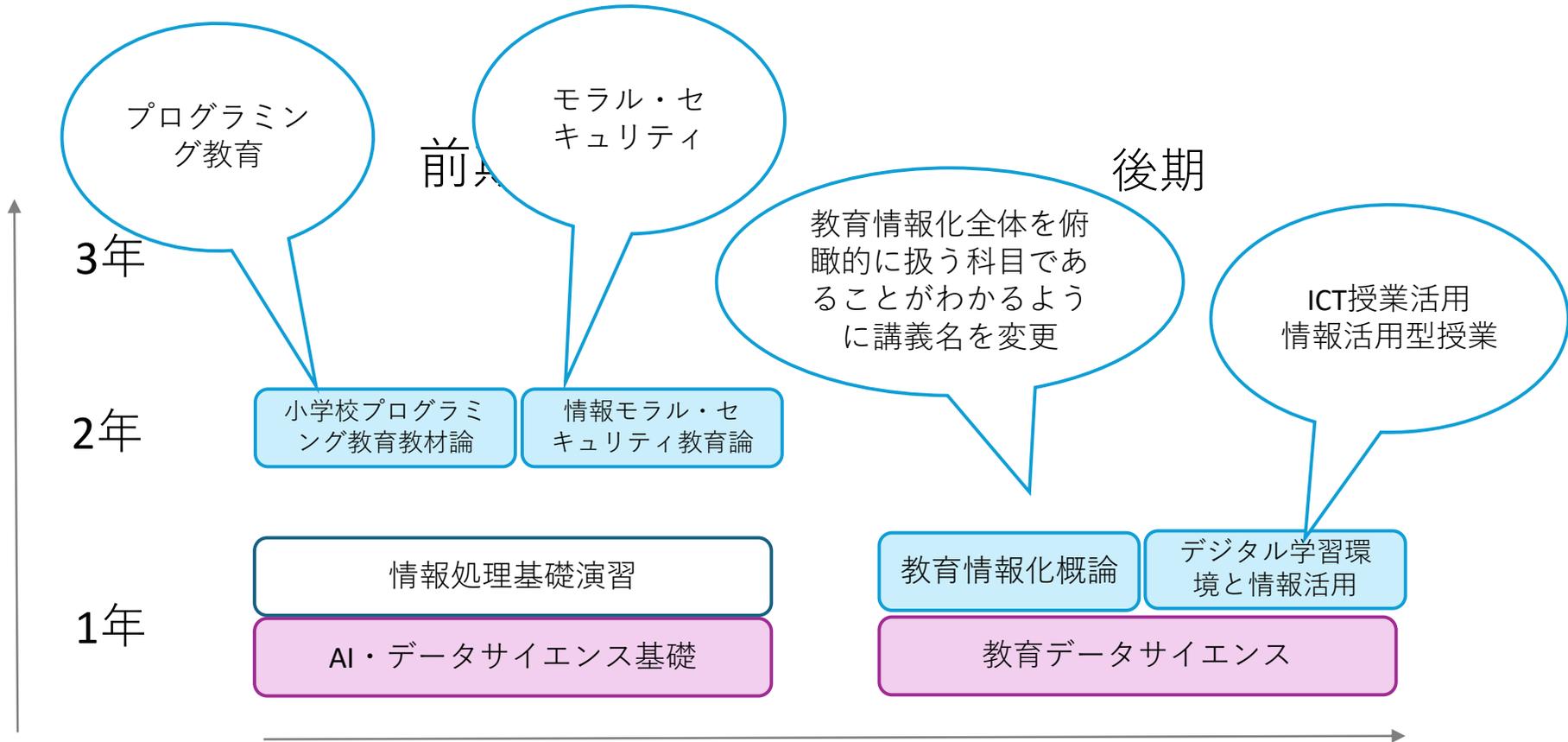
新設

情報モラル・セキュリティ教育論

STEP2:

R6年度～

# ICT活用・情報教育系科目の拡充



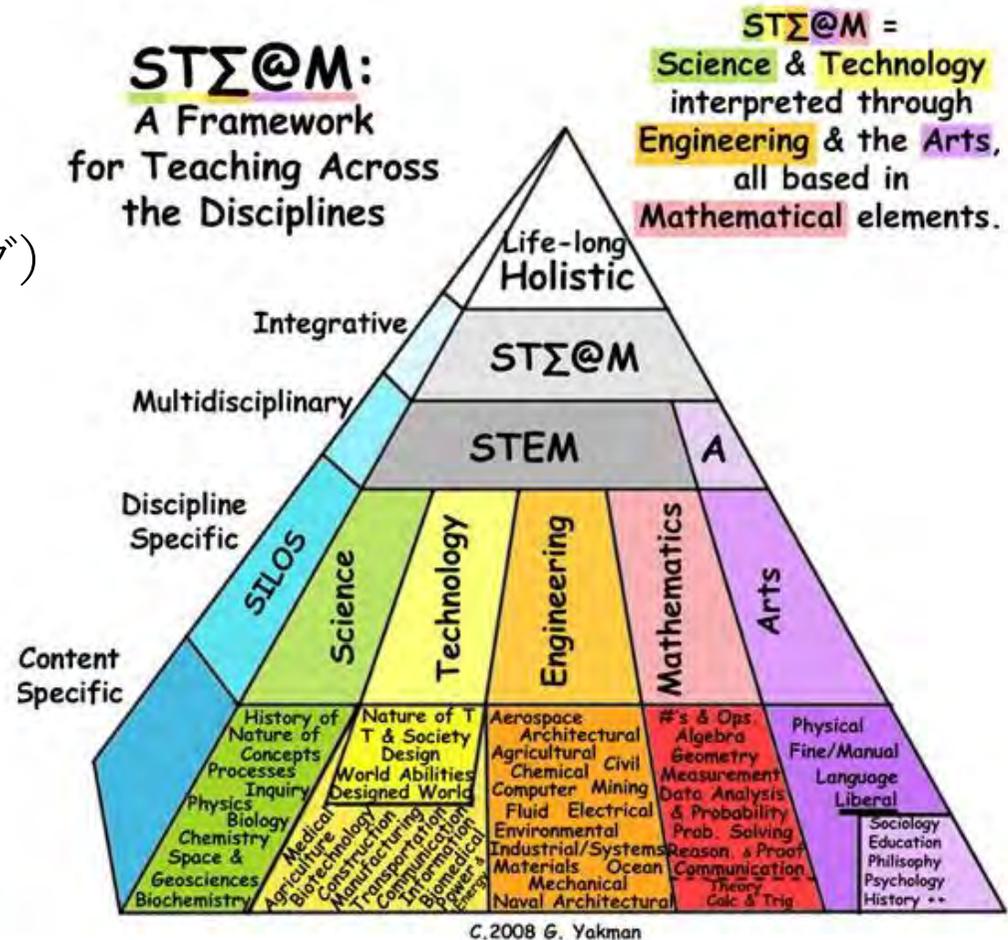
**STEP3:**

**STEAM = STEM + A**

理工系教育の充実

全ての教科を横断する  
価値創造型の教育

- S**cience (科学)
- T**echnology (技術)
- E**ngineering (エンジニアリング)
- M**athematics (数学)



STEP3:

# 新しい情報活用能力の捉え方(試案)

複合的教科横断  
総合的な学習の時間  
STEAM教育

「創造」における情報活用  
(プログラミング, コンテンツ制作, デジタルものづくり等)

汎用的教科横断  
各教科・領域  
情報活用型授業の展開



「探究」における情報活用(Inquiry)  
(情報の収集, 整理・分析, まとめ・表現等)



基本的操作

情報の科学的  
理解

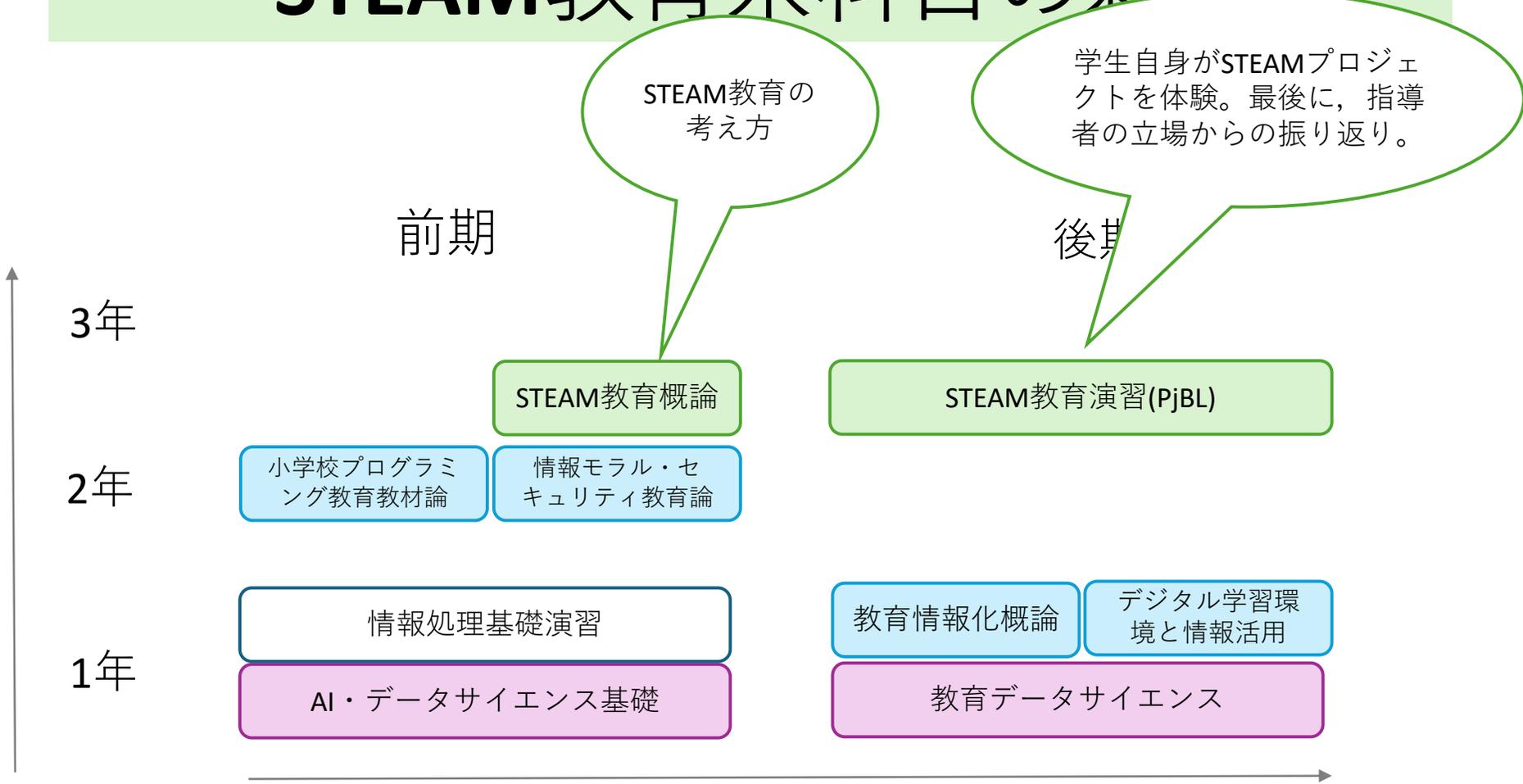
情報モラル・  
セキュリティ

問題発見・  
解決活動を  
支える情報  
活用の基盤

STEP3:

R6年度～

# STEAM教育系科目の新設



# ICT・情報・データ 利活用科目の実践報告

EdTechチーム，教育データサイエンスチーム

森山 潤

# 関連する教職科目の構成

- 教育データサイエンス
- 教育情報化概論
- デジタル学習環境と情報活用
- 小学校プログラミング教育教材論
- 情報モラル・セキュリティ教育論



## 共通科目

- AI・データサイエンス基礎
- 情報処理基礎演習

# 教育データサイエンス(2単位)

## 授業の目標

経験や勘だけにに基づく教育改善の限界を踏まえ、データから新たな視点を  
得るための考え方や、そのために必要なデータサイエンスの基礎的手法に  
ついて学ぶ。一方で、データに基づく探究にも限界点や多くの留意事項が  
あることを学ぶ。

# 教育データサイエンス(2単位)

## 【全体講義・演習】

- 第1回 ガイダンス, 教育におけるデータ活用事例[講義・演習]
- 第2回 データ収集の方法(1) 研究デザインと因果推論[講義・演習]
- 第3回 データ収集の方法(2) 測定の信頼性と妥当性[講義・演習]
- 第4回 推測統計の基礎(1) 母集団と標本, 点推定と区間推定[講義・演習]
- 第5回 推測統計の基礎(2) 標本分布, 標準誤差[講義・演習]
- 第6回 推測統計の基礎(3) 統計的仮説検定の考え方, 正確二項検定[講義・演習]
- 第7回 前半の到達度確認課題[講義・演習]
- 第8回 前半の到達度確認課題のふり返し・まとめ[講義・演習]

## 【クラス別講義・演習】

- 第9回 比率の差の検定と, データの対応の有無[講義・演習]
- 第10回 平均値の差の検定(1) t検定[講義・演習]
- 第11回 平均値の差の検定(2) 分散分析と多重比較[講義・演習]
- 第12回 相関係数の検定 [講義・演習]
- 第13回 単回帰分析と回帰係数の検定[講義・演習]
- 第14回 後半の到達度確認課題[講義・演習]
- 第15回 後半の到達度確認課題のふり返し・まとめ[講義・演習]

# 教育データサイエンス(2単位)

## 反転学習の導入

最終回は、MM総研との連携授業

### 事前学習

### 対面授業

#### 事前配布テキスト

2.2. 単回帰分析

単回帰分析では、「回帰直線」と呼ばれる直線を引いて、2つの変数の直線的な関係を説明しようとする。回帰直線上の値は、横軸の各値に対応する縦軸の「予測値」を意味していますから、回帰直線は予測直線と呼ばれることもあります。図 2.1 の散布図にどのような「直線」を引けば、もっとも適切な予測値を表現できそうですでしょうか？

図 2.2 は、それらしき直線を適当に引いてみたものです。ここで、どのような直線を引いても、全ての点（観測値）が直線上に存在するような直線を引くことはできず、どうしても「ズレ」が生じてしまうことに着目してください。

図 2.2 回帰直線になりそうな直線の例

このズレのことを回帰分析の軸の変数のある値に着目した測値)の差です(図 2.3)。残差は回帰直線を一意に定めた乗和を最も小さくする直線の和のイメージです(残差を直すね)。

図 2.3 残差の考え方のイメージ

1週間前に配信

事前課題



事前課題の相互レビュー

4日以内に提出

事後課題

事前学習の確認・解説

# 教育データサイエンス(2単位)

## 2022年度実践の評価

項目	事前	事後	差の検定結果
様々な統計資料などから、データを適切に読み取ること	3.30 (0.91)	3.60 (0.74)	$t = 3.38^{**}$ ( $d = .36$ )
目的に応じて、適切にデータを収集すること	3.50 (0.91)	3.46 (0.81)	$t = .45$ n.s. ( $d = .05$ )
データをグラフなどで適切に可視化すること	3.31 (0.94)	3.62 (0.81)	$t = 3.06^{**}$ ( $d = .36$ )
表計算ソフトや統計解析ソフトなど、データを扱うソフトウェアを操作すること	2.87 (0.97)	3.19 (0.95)	$t = 3.06^{**}$ ( $d = .33$ )
データを活用して学校や児童生徒の実態を把握すること	2.84 (0.88)	3.16 (0.87)	$t = 3.49^{**}$ ( $d = .36$ )
データを活用して教育実践の改善方策を立案すること	2.65 (0.85)	2.90 (0.93)	$t = 2.39^{*}$ ( $d = .28$ )
データを活用して教育改善の効果を検証すること	2.65 (0.90)	2.91 (0.97)	$t = 2.53^{*}$ ( $d = .29$ )

5件法

### 受講生の感想例

- ✓ 対応のあるt検定を用いれば、授業前と授業後での理解度の変化がより可視化できるのではないかと感じた。
- ✓ 数学的にもものを見て考える思考力を伸ばすことができた。
- ✓ 子供の成績や体力テストなどのデータを比べるときにさまざまな検定を使って結果を見ることができ、教員になる上で役立つと思いました。
- ✓ データサイエンスを学び、活用することで教師の仕事の効率化にもつながると感じました。
- ✓ データサイエンスを通して効率の良い判断が可能になってくると思いました。
- ✓ とても難しく、わからないところがあった。

# 教育情報化概論(1単位)

## 授業の目標

学校における教育情報化の全体像を俯瞰的に取り上げる。教育情報化の3つの柱である情報教育，教科等の指導におけるICT活用，校務の情報化等についてその考え方と実践事例を学修する。

# 教育情報化概論(1単位)

第1回：ガイダンス，教育情報化の動向と学習基盤としての情報活用能力

第2回：教科等の指導におけるICT活用の考え方と実践事例

第3回：情報活用型の授業デザインとICT活用

第4回：プログラミング教育の考え方と実践事例

第5回：情報モラル・セキュリティ教育の考え方と実践事例

第6回：学校教育における生成AIの活用

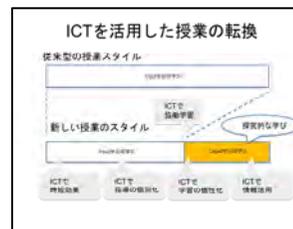
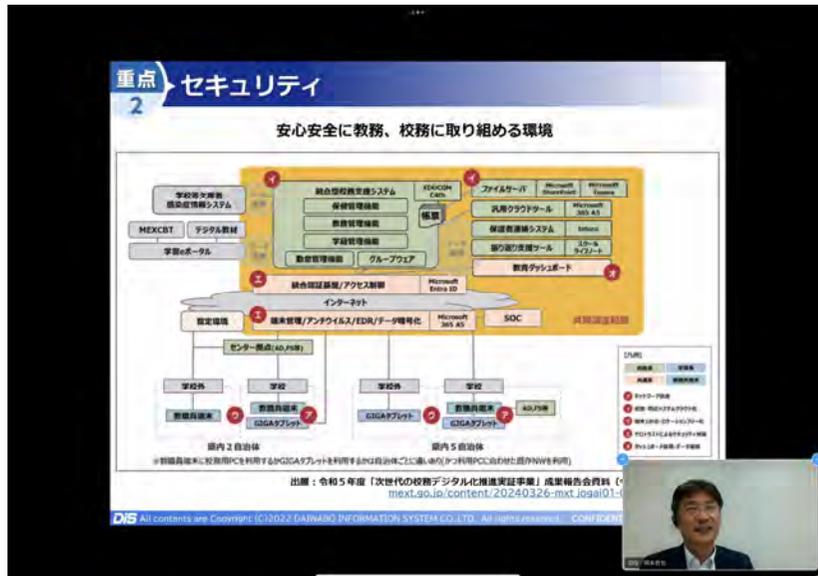
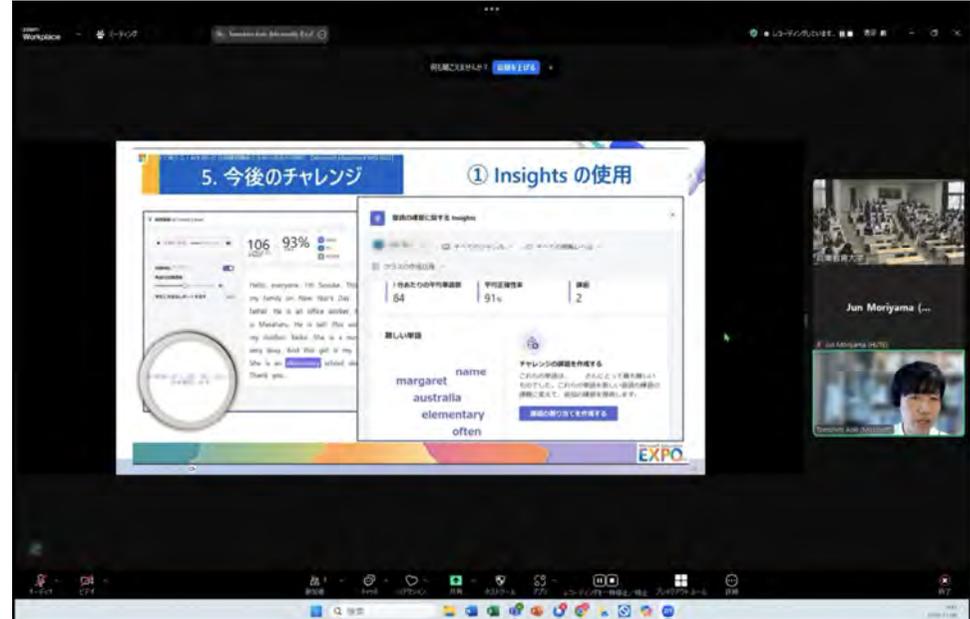
→Microsoft連携授業

第7回：校務の情報化，学校におけるICT環境整備と情報セキュリティの確保，  
外部の人材や機関との連携

→DIS連携授業

第8回：テスト，後期後半「デジタル学習環境と情報活用」のガイダンス

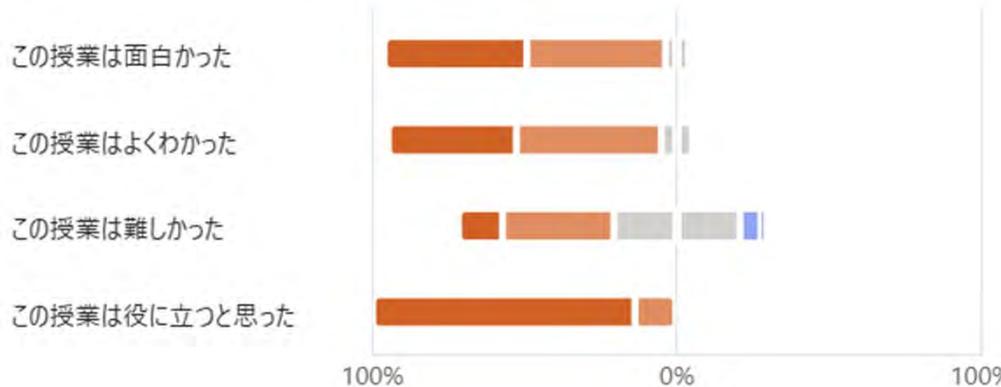
# 教育情報化概論(1単位)



# 教育情報化概論(1単位)

## 受講生の感想例

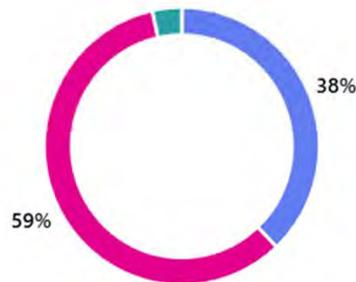
● とても思う ● まあまあ思う



- ✓ 教育情報化概論の授業ではどのように学校や授業でICTを活用していけばよいのかという全体像を多く学べた。
- ✓ 教科指導を行う際にどのようにICTを活用していけばよいのかという内容や学校の情報化や校務の情報化はどのように行われているのかという内容は自分の中で特に印象に残った。
- ✓ ICTを活用をしていく中で、ネットや端末を使ったじめや生成AIとの付き合い方などの新しい課題が存在していることを知ることができた。
- ✓ ICTや端末を使いこなして児童・生徒にわかりやすく、効果的な授業を現場に出てから行えるようにこの講義で学んだことやその他の情報系の講義の内容なども大切にしていきたい。
- ✓ はじめて知ったことが多く、教員を目指すにあたって、さらに学んだいかなければいけないと思いました。

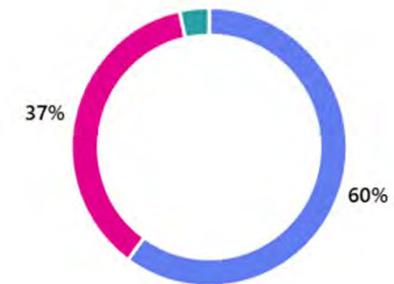
この授業を受けることによって、教育情報化の全体像を理解することはできましたか？

- とてもできた 55
- まあまあできた 85
- ふつう 5
- あまりできなかった 0
- まったくできなかった 0



この授業を受けることで、これからはじまるICT活用系の授業科目(デジタル学習環境と情報活用、小学校プログラミング教育教材論、情報モラル・セキュリティ教育論)などの学修に向けて興味・関心が高まりましたか？

- とても高まった 87
- まあまあ高まった 53
- ふつう 5
- あまり高まらなかった 0
- まったく高まらなかった 0



# デジタル学習環境と情報活用(1単位)

## 授業の目標

児童一人一台端末及びクラウドが導入された学習環境における情報活用型の授業展開を理解する。代表的なデジタル学習環境の活用方法を体験することで、実践的指導力を高める。

# デジタル学習環境と情報活用(1単位)

- 第1回：内容① Windows OS端末とMicrosoft 365 Educationのデジタル学習環境を用いた授業展開の理解(教員A) [講義・演習]
- 第2回：内容① Windows OS端末とMicrosoft 365 Educationのデジタル学習環境の活用方法(教員A) [講義・演習]
- 第3回：内容② Chrome OS端末とGoogle Workspace for Educationのデジタル学習環境を用いた授業展開の理解(教員B) [講義・演習]
- 第4回：内容② Chrome OS端末とGoogle Workspace for Educationのデジタル学習環境の活用方法(教員B) [講義・演習]
- 第5回：内容③ iPadOS端末のデジタル学習環境を用いた授業展開の理解(教員C) [講義・演習]
- 第6回：内容③ iPadOS端末のデジタル学習環境の活用方法(教員C) [講義・演習]
- 第7回：内容④ ロイロノートのデジタル学習環境を用いた授業展開の理解(教員D) [講義・演習]
- 第8回：内容④ ロイロノートのデジタル学習環境の活用方法(教員D) [講義・演習]

# デジタル学習環境と情報活用(1単位)

## ローテーション型授業

	1	2	3	4	5	6	7	8
教員A	内容① -1	内容① →	内容① -1	内容① →	内容① -1	内容① →	内容① -1	内容① →
教員B	内容② -1	内容② →	内容② -1	内容② →	内容② -1	内容② →	内容② -1	内容② →
教員C	内容③ -1	内容③ →	内容③ -1	内容③ →	内容③ -1	内容③ →	内容③ -1	内容③ →
教員D	内容④ -1	内容④ →	内容④ -1	内容④ →	内容④ -1	内容④ →	内容④ -1	内容④ →

時間割では同じコマに開講。4教室にわかれて授業を実施。学生は2週間ごとに教室をローテーションしながら受講。

# デジタル学習環境と情報活用(1単位)



Windows OS端末と  
Microsoft 365 Education

アクセシ  
ビリティ

共同編集, 共  
有ノート活用



iPadOS端末



ロイロノート

カード活用, 思  
考ツール活用



Chrome OS端末と Google  
Workspace for Education

協働作業, オンライン  
テスト, 教材配信等

# デジタル学習環境と情報活用(1単位)

## 受講生の感想例

- ✓ 教員として、必要なICTに関する知識を学ぶことができたのが良かった。また、さまざまなデジタル機種の特徴を、実際に利用しながら学べたこともわかりやすく良かった。
- ✓ 週2回ごとに授業内容が変わることは新鮮で楽しく受講することが出来た。
- ✓ ロイロノートやGoogle Classroomなど、学校現場で使えるようなツールの特性を知ることができたため有益であると感じた。
- ✓ 学校現場で使われているものが教師側の視点と、生徒側の視点で学ぶことができてとても良かったと感じています。
- ✓ アカウントが配布され実践でき、役立つ知識を身につけることができたと思う。
- ✓ 少し実践として模擬授業を行ったことも練習として良かったと思う。
- ✓ これからどんどんICT機器が主流になってくるはずなので私たちが使いこなせないといけないので、授業内容を振り返って、使いこなせるようにしたい。
- ✓ 教員になってから学ぶのではなく、今のうちから扱い方を学ぶことができてよかった。
- ✓ 先生側と生徒側の両方の視点から実際にクラスルームやロイロノートを体験することができて面白い授業だったと感じました。
- ✓ 今までには学生として使用してきたため、教師として使用するにはどのようなことに気をつけたら良いのかなど、色々なことに意識することができた。

# STEAM教育の実践報告

STEAM教育開発チーム

永田智子

# STEAM教育の全体像

## 「STEAM教育概論」

- 2年次, 前期後半
- 1単位(90分×8回)
- 大教室で一斉講義



## 「STEAM教育演習」

- 2年次, 後期
- 2単位(90分×15回)
- 8グループに分かれてSTEAM LabでPjBL

# STEAM教育概論(2年次, 1単位)

- 学習目標、到達目標、ねらい
  - STEAM教育の考え方や展開, 実践事例など STEAM教育の全体像を網羅的に理解するとともに, 今後のSTEAM教育を展望することができる.
- 授業の内容
  - STEAM教育の考え方や展開, 実践について様々な事例を交えて講義する.

第1回	なぜSTEAM教育が必要か?(STEAM教育の背景と意義)
第2回	STEAM教育をどう展開するか?(デザイン思考とPjBL)
第3回	STEAM教育における学びとは?(NHK for School「ツクランカー」)
第4回	STEAM教育における子供の姿(小学校での実践事例1)
第5回	STEAM教育における子供の姿(小学校での実践事例2)
第6回	STEAM教育を支えるシーズ学習(インテルSFIの紹介)
第7回	STEAM単元の構想(演習)
第8回	STEAM単元プランの発表・共有(演習)

# STEAM教育演習(2年次, 2単位)

- 学習目標、到達目標、ねらい
  - 学習者としてSTEAM探究を経験することを通して、教科横断やデザイン思考, PjBL, 企業や地域との連携等STEAM教育のポイントを体感する。
  - STEAM探究の省察を通して、指導者としての視点を獲得する。
- 授業の内容
  - 前半は、STEAM探究に取り組む。教員は多様なタイプのプロジェクトグループを設定し、学生は希望するプロジェクトグループを選択する。
  - 後半はSTEAM探究の経験を省察し、STEAM教育を展開する指導者の在り方について考察する演習を行う。

第1回	STEAM探究 共感1	共感
第2回	STEAM探究 共感2	
第3回	STEAM探究 問題定義1	問題定義
第4回	STEAM探究 問題定義2	
第5回	STEAM探究 発想1	発想
第6回	STEAM探究 発想2	
第7回	STEAM探究 発想3	
第8回	STEAM探究 プロトタイピング1	プロトタイプ
第9回	STEAM探究 プロトタイピング2	
第10回	STEAM探究 プロトタイピング3	テスト
第11回	STEAM探究 プロトタイピング4	
第12回	STEAM探究 テスト	
第13回	STEAM探究への取り組みの省察	
第14回	STEAM教育指導者の在り方について考察	
第15回	総括	

# STEAM教育演習(2年次, 2単位)

- 8プロジェクトを構想
  - A) 加西STEAMフェス体験ブース・プロデュース
  - B) 加東市活性化イノベーション
  - C) アドベンチャーワールドでSDGsチャレンジ
  - D) 留学生にやさしいキャンパス・ライフ・デザイン
  - E) インテルSFIでSTEAMパワーアップ
  - F) 小学生のためのプログラミング教室プロデュース
  - G) 障害者のためのファッションデザイン
  - H) データサイエンスで社会の問題解決
- 各プロジェクトは異なる専門性の複数の教員で担当。
- 学生は希望のプロジェクトを選択。

# STEAM教育

2025年度より実施

2024年度まで試行

## 「STEAM教育概論」

- 2年次, 前期後半
- 1単位(90分×8回)
- 大教室で一斉講義

## 「総合的な学習の理論と実践」

- 2年次, 前期
- 2単位(15回)のうち3回で「STEAM教育概論」の内容を一部試行



## 「STEAM教育演習」

- 2年次, 後期
- 2単位(90分×15回)
- 8グループに分かれてSTEAM LabでPjBL

## 「教養ゼミ」

- 2年次, 後期,
- 2単位
- 14グループのうち, 4グループで「STEAM教育演習」を試行

# 2024 年度「STEAM教育概論」の試行

## 「STEAM教育概論」

- 2年次, 前期後半
- 1単位(90分×8回)
- 大教室で一斉講義

## 「総合的な学習の理論と実践」

- 2年次, 前期
- 2単位(15回)のうち3回で「STEAM教育概論」の内容を一部試行

第1回	なぜSTEAM教育が必要か？(STEAM教育の背景と意義)	} 2回分を1回に圧縮
第2回	STEAM教育をどう展開するか？(デザイン思考とPjBL)	
第3回	STEAM教育における学びとは？(NHK for School「ツクランカー」)	
第4回	STEAM教育における子供の姿(小学校での実践事例1)	
第5回	STEAM教育における子供の姿(小学校での実践事例2)	
第6回	STEAM教育を支えるシーズ学習(インテルSFIの紹介)	
第7回	STEAM単元の構想(演習)	
第8回	STEAM単元プランの発表・共有(演習)	

## 2024 年度「STEAM教育演習」の試行

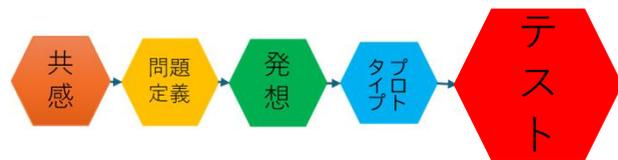
- 8プロジェクトのうち4プロジェクトを実施
  - A) 加西STEAMフェス体験ブース・プロデュース
  - B) 加東市活性化イノベーション
  - C) アドベンチャーワールドでSDGsチャレンジ
  - D) 留学生にやさしいキャンパス・ライフ・デザイン
  - E) インテルSFIでSTEAMパワーアップ
  - F) 小学生のためのプログラミング教室プロデュース
  - G) 障害者のためのファッションデザイン
  - H) データサイエンスで社会の問題解決
- 各プロジェクトは異なる専門性の複数の教員で担当。
- 学生は希望のプロジェクトを選択。

# 2024 年度「STEAM教育演習」の試行

## A)加西STEAMフェス体験ブース・プロデュース

### • 連携先:加西市教育委員会

加西市STEAMフェスで,子どもがSTEAM教育にかかわる活動を計画・実施する



### 加西市STEAMフェス



3Dプリンタで  
ネームプレートづくり



カッティングマシンで  
飛び出すカードづくり



レーザー彫刻機で  
オリジナルパズルづくり

# 2024 年度「STEAM教育演習」の試行

## B)加東市活性化イノベーション

- 連携先:加東市商工業振興協議会, 加東市商工会



講話・フィールドワーク, 話し合い・プロトタイピングを経て,  
アイデアを学内学生に提案・評価してもらうためのイベントを実施

# 2024 年度「STEAM教育演習」の試行

## C)アドベンチャーワールドでSDGsチャレンジ

- 連携先:アドベンチャーワールド(株式会社アワーズ)



講話・フィールドワーク, 話し合い・プロトタイピングを経て,  
株式会社アワーズ社員様に向けてプレゼンテーション

# 2024 年度「STEAM教育演習」の試行

D)留学生にやさしいキャンパス・ライフ・デザイン

●連携先:兵庫教育大学国際交流チーム



講話・交流, 話し合い・プロトタイピングを経て, 留学生との交流イベントを実施

# 事後アンケート結果



## ChatGPTによる自由記述の要約

- 貴重な経験と楽しさ:** 参加者は、活動を通じて「とてもためになる活動を行うことができました。楽しかったです。」と述べ、STEAM教育の重要性を感じています。
- 教科横断的な学び:** 教育の未来において「教科横断的な学びが重要視されています」とし、STEAMフェスやグループ活動を通じて深い学びを得たことを強調しています。
- 実践的な学び:** 3Dプリンターを使った活動を通じて「実際に3Dプリンターを活用してみて、STEAM教育についての学びを深めることができた」と述べ、実践を通じた理解の重要性を示しています。
- チームワークの重要性:** チームメンバーとの協力を通じて「まとまりも生まれ、すごく充実した良いものを完成させることができた」とし、共同作業の価値を認識しています。
- 新たな学びと挑戦:** 「今までにしてこなかった活動が多く、新たな学びが多くあった」とし、困難な課題に取り組む中での達成感や新鮮さを感じています。このように、参加者はSTEAM教育を通じて得た経験や学びを振り返り、今後の教育活動に活かしたいという意欲を示しています。

## 今後の展開

# ICT・情報・データ利活用, STEAM教育系科目の体系化

R7から完全実装予定

R4から試行的実践

3年

STEAM教育概論

STEAM教育演習(PjBL)

2年

小学校プログラミング教育教材論

情報モラル・セキュリティ教育論

1年

情報処理基礎演習

教育情報化概論

デジタル学習環境と情報活用

AI・データサイエンス基礎

教育データサイエンス

R6入学生から実装