

# AI（人工知能）概論【Ⅱ】

～ 教員のための実践的データサイエンス入門 ～

## 第1講 「データサイエンスとは何か」

白水 始

(国立教育政策研究所 初等中等教育研究部・部長、  
教育データサイエンスセンター・副センター長)

# 第1講「データサイエンスとは何か」

## 【目 的】

第1講では、教育現場の質向上につながるデータサイエンスの在り方について、その概要を紹介します。教育とは一人一人の児童生徒の学びと育ちを支える営みです。そこにデータやそれらの分析・可視化がどう役立つのか、そして、教育という人間の営みにデータサイエンスを導入する際の留意点は何かを考えます。

## 【学修到達目標】

- ① 一般的なデータサイエンスについて理解したうえで、教育のためのデータサイエンスの在り方を説明できる。
- ② データサイエンスを支える統計と機械学習という二本の柱について、具体例をもとに説明できる。
- ③ 本講座全体の流れを理解し、学習の見通しと動機づけを持つことができる。

## 1. 「教育データ」の定義

### 1.1. そもそもデータとは何か？

人が直面する課題に対して判断、議論、意思決定するために用いることができる情報

### 1.2. 教育データ：本来は教育場面で得られるデータ全般

例)

- ・ 教師が児童のプリントを集め学習到達度を把握するために参照する「記述回答」
- ・ 回答で気になった児童を次時で確かめるために見る「表情」や聞く「つぶやき」
- ・ 教師を助けるために研究者が授業中の児童の様子を克明に記録したビデオ

### 1.3. 「教育データ」：文科省は主に「デジタルデータ」を意味する

「これまでも学校ではアナログな形でデータの活用等を行われていました。一方、GIGAスクール構想の推進により児童生徒1人1台端末が整備され、学校における端末を使用した学習が急速に普及してきています。この端末を活用した学習によって、例えば端末の利用ログやデジタルドリルの回答時間等、紙を活用した学習では得られなかった子供の学びに関するデジタルデータが利活用できるようになっています。」

(文部科学省「教育データの利活用に係る留意事項(第2版)」令和6年3月, p.3)

## 2.「教育データ」の種類

### 2.1.行政系データ／校務系データ／学習系データ

### 2.2.アナログデータ／デジタルデータ

連続的に変化するデータと離散的に（飛び飛びで）変化するデータ

### 2.3.質的データ／量的データ

文字や画像、動画情報など四則演算が適用しにくいデータと  
数値情報のデータ⇒統計処理が可能に

（文部科学省「教育データの利活用に係る論点整理（中間まとめ）」令和3年3月）

## 3.「教育データ」利活用のメリット

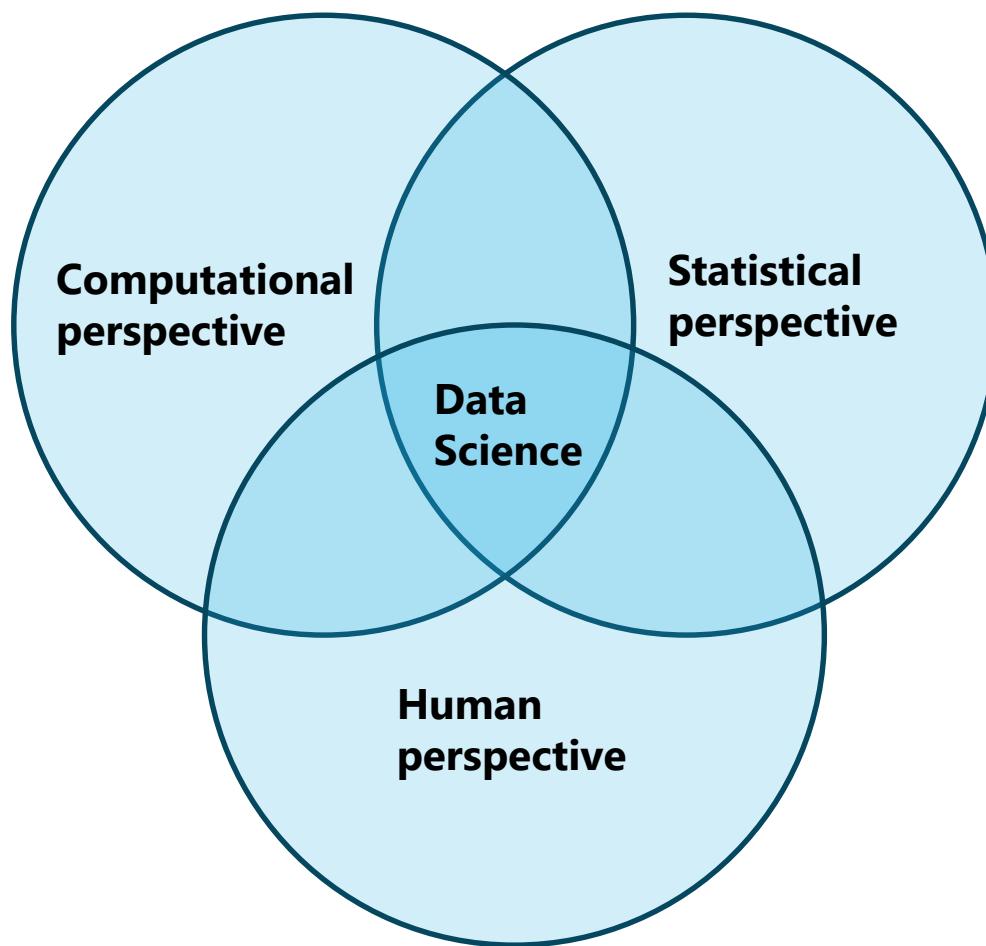
子供	自らの学びを振り返ったり、学びを広げたり、伝えたりすることが可能になります。
教師	よりきめ細かい指導や支援が可能となり、自身の経験や知見を照合することで自身の成長にもつながります。
保護者	子供の学校での様子を確認する等の学校との連携が容易となります。
学校設置者	類似の地方公共団体との比較や施策の改善がより容易となります。



**基盤となるのが学習過程の解明**

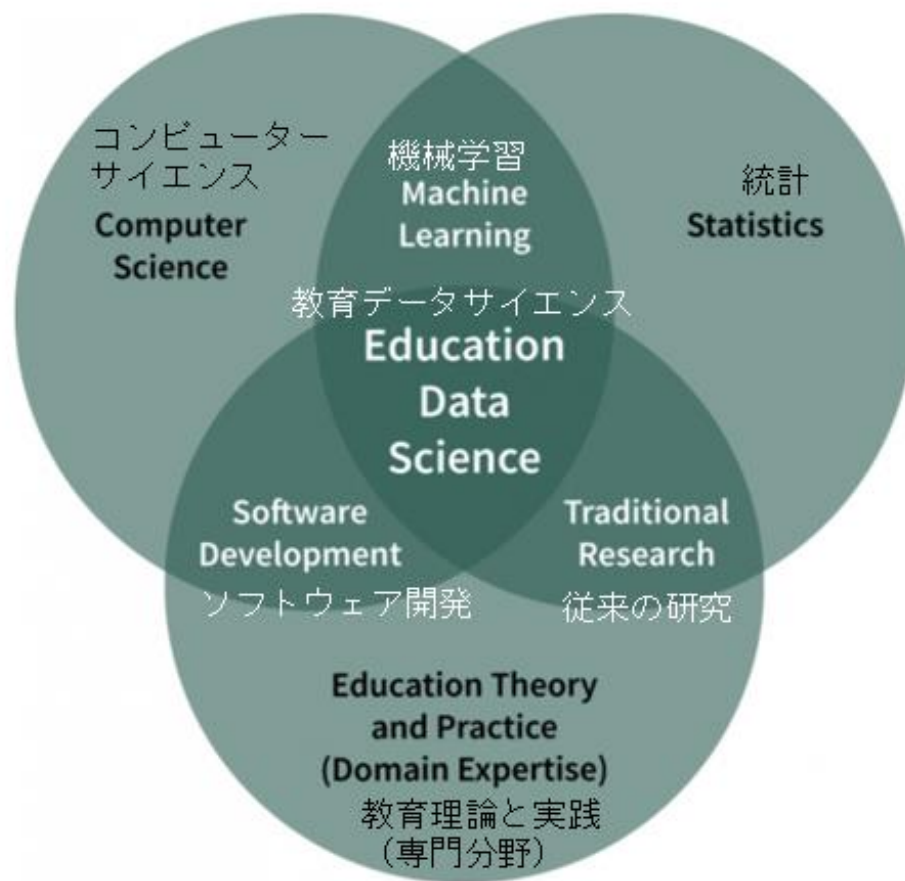
（文部科学省「教育データの利活用に係る留意事項（第2版）」令和6年3月）

## 4. 「データサイエンス」とは何か



(Tukey (1962) 及び Blei & Smyth (2017)をもとに講師作成)

## 5. 「教育データサイエンス」とは何か



教育データサイエンスには光（チャンス）と影（課題）がある。私は、われわれみんながデータから学べると信じているが、教育におけるデータサイエンスは慎重に行われないといけないとも考える。**だから、私たちは単なる教育学者でもデータサイエンティストでもない「教育データサイエンティスト」を教育しないといけない。**

（国立教育政策研究所令和3年度教育研究公開シンポジウム招待講演「教育データサイエンスの可能性とその教育」スタンフォード大学大学院教育学研究科教育データサイエンスプログラムディレクター Sanne Smith氏資料、令和4年2月15日）

## 6. 教育に統計的な視点を持ち込む

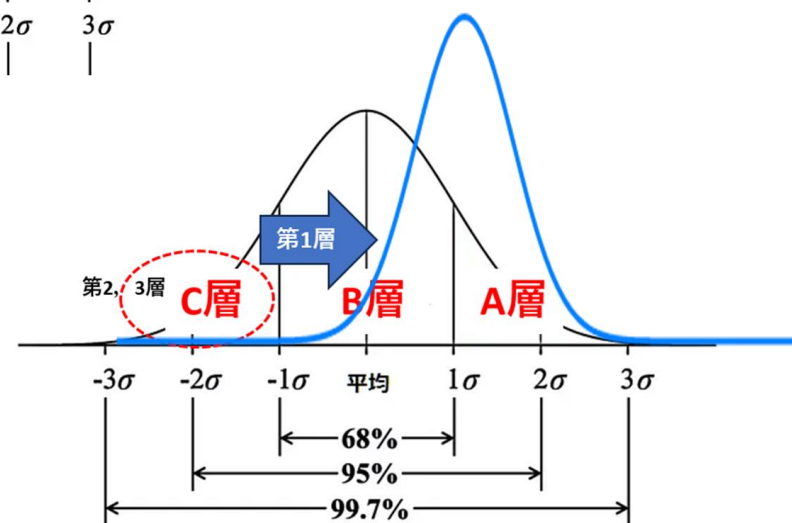
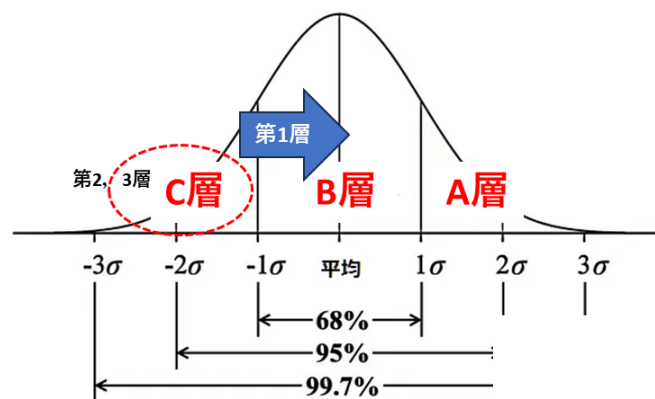
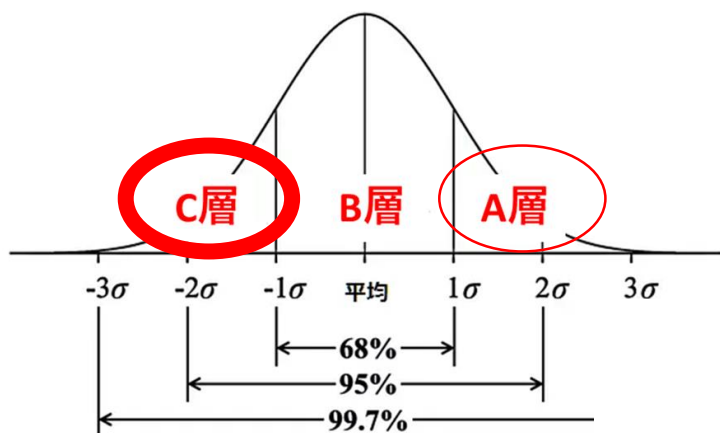
「学校全体で挑む『誰ひとり』取り残されない学校づくり～すべての子供のウェルビーイングを目指す～」(明治図書出版, 2024年) 冒頭

多層型支援では、子供たちを「支援が必要な子供」「支援が不要な子供」と最初から判別して、要支援の子供のみに支援をするのではなく、通常の学級においてすべての子供に対し、多様な子供がいることを前提とした授業づくりや学級づくりをします（第一層支援）。第一層支援のみでは十分ではない子供に支援を徐々に付け足していき（第二層支援、第三層支援）、その支援が子供にとって有効だったかどうかを評価し改善をする仕組みです。子供の「できる」「できない」は子供個人が要因ではなく、環境（指導や支援の仕方）とのかけ合わせであるという前提に立ち、子供が何か「できない」時は指導や支援の仕方が違う、もしくは合っていない、と判断をし、教員のアプローチ方法を変えます。第一層支援の在り方を見直す時、そして第二層、第三層支援として特定の子供に対して支援を付け足す場合、教員は1人ではなく、必ずチームで意思決定をします。

多層型支援アプローチを取り入れたある学校長の発言

「先生方は真面目なので、気になる児童や生徒がいたら、その児童生徒ばかりにかかわってしまう面がある。けれど、それでは、先生方の時間にも労力にも限りがあるので限界が来てしまう。だから、まずはクラス全体を考えて『Cプラスの子供たちをB層に確実に引き上げられる授業をしよう』と声掛けをした。それで無理な子供がいれば、改めて対応していこう、と。」

## 6. 教育に統計的な視点を持ち込む：分布という視点





## 7. 教育に統計×機械学習の視点を持ち込む

WOW! Moment: Video highlights effective use of EVAAS

2015 DECEMBER 10

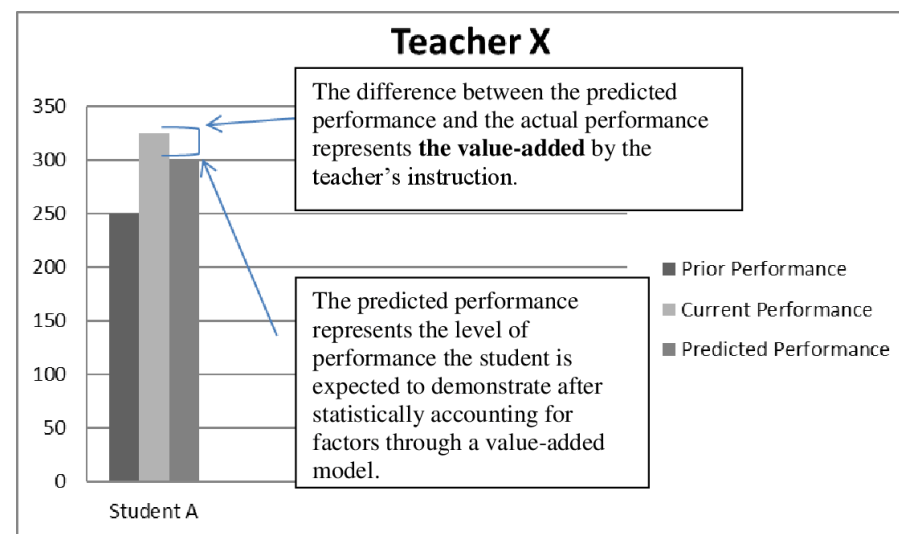
by HISD Communications

*Bonner and Bush ES featured in WOW! Moment video*

Teacher and school leaders from Bonner and Bush elementary schools are sharing their best practices around the effective use of Education Value-Added Assessment Systems (EVAAS) to improve instruction in a new WOW! Moment video featured at the districtwide Dec. 9, principals' meeting.



教育付加価値評価システム(EVAAS)  
学校や教師が生徒の学力向上に与える  
影響を年ごとに測定するためのツール



<https://blogs.houstonisd.org/employeeenews/?p=6663>

$$\begin{aligned} \text{学力}_{1i} = & \beta_0 + \beta_1 \text{学力}_{0i} + \beta_2 \text{生徒の特長} \\ & + \sum_{b(\text{教育委員会})} \sum_{s(\text{学校})} \sum_{c(\text{教室})}^i \left( \beta_3 \text{教室効果}_{bsc} + \beta_4 \text{学校効果}_{bs} + \beta_5 \text{教育委員会効果}_b \right) \\ & + \epsilon_i \end{aligned}$$

(同上Sanne Smith氏資料より)

## 8. 教育データサイエンスの目指すべき方向性

教育を「おかしくしない」ようにする門番であるべき

おかしくなりそうな例：

- データ（結果）を基にインセンティブをつけようとする（ボトムアップ）
- 教育の成果を標準的な学力だけで見ると（資質・能力の一体性を見落とす）
- 教師を（相対評価するために）分断する



- 仮説（学習理論）をもとにまずは「よい授業」を創ろう（トップダウン）
- 資質・能力を一体的に育成しよう
- 教師の協働を何よりも大切にしよう
- そのためにテクノロジーとデータを使おう

国立教育政策研究所  
教育データサイエンスセンターの  
HPもどうぞご覧ください。



# 課題

- ① 教育データと教育データサイエンスとは何か、本講座の例を結び付けて説明してください。
- ② データサイエンスを教育に導入する際の留意点を述べてください。