

理数系教員統計データサイエンス授業力向上研修集会
AI/デジタル社会を担う人材育成と教育体系
～新課程における統計・データサイエンス教育の実践と高大社接続・産学連携授業～

算数・数学授業科目の中でのデータサイエンス教育

愛知教育大学・青山和裕

小・中・高等学校を通じた統計教育のイメージ、内容等の整理

【高等学校(必修)】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、日常生活や社会生活、学習の場面等において問題を発見し、必要なデータを集め適切な統計的手法を用いて分析し、その結果に基づいて問題解決や意思決定につなげる。
- データの収集方法や統計的な分析結果などを批判的に考察する。

【中学校】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、日常生活や社会生活の場面において問題を発見し、調査を行いデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、分布の傾向を把握したり、二つ以上の集団を比較したりして、問題解決や意思決定につなげる。
- データの収集方法や統計的な分析結果などを多面的に吟味する。

【小学校】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、身近な生活の場面の問題を解決するためにデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、分布の傾向を把握したり、二つ以上の集団を比較したりして意思決定につなげる。
- 統計的手法を用いて出された結果を多面的に吟味する。

資質・能力及び内容等の整理

知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> ● 統計に関する基本的な概念や原理・法則の理解 ● 統計的に分析するための知識・技能
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> ● 不確定な事象について統計的な手法を適切に選択し分析する力 ● データに基づいて合理的に判断し、統計的な表現を用いて説明する力 ● 統計的な表現を批判的に解釈する力
学びに向かう力、人間性等	<ul style="list-style-type: none"> ● 不確定な事象の考察や問題解決に、統計を活用しようとする態度 ● データに基づいて予測や推測をしたり判断したりしようとする態度 ● 統計的な表現を批判的にみよとする態度

小学校「D:データの活用」の内容

学年	資質・能力	内容
1年	ア 知識・技能	(7) ものの個数について、簡単な絵や図などに表したり、それらを読み取ったりすること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) データの個数に着目し、身の回りの事象の特徴を捉えること。
2年	ア 知識・技能	(7) 身の回りにおける数量を分類整理し、簡単な表やグラフを用いて表したり読み取ったりすること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) データを整理する観点に着目し、身の回りの事象について表やグラフを用いて考察すること。
3年	ア 知識・技能	(7) 日時の観点や場所の観点などからデータを分類整理し、表に表したり読み取ったりすること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) 棒グラフの特徴やその用い方を理解すること。
4年	ア 知識・技能	(7) データを二つの観点から分類整理する方法を知ること。 (4) 折れ線グラフの特徴とその用い方を理解すること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) 目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、問題を解決するために適切なグラフを選択して判断し、その結論について考察すること。
5年	ア 知識・技能	(7) 円グラフや帯グラフの特徴とそれらの用い方を理解すること。 (4) データの収集や適切な手法の選択など統計的な問題解決の方法を知ること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) 目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、問題を解決するために適切なグラフを選択して判断し、その結論について多面的に捉え考察すること。
6年	ア 知識・技能	(7) 代表値の意味や求め方を理解すること。 (4) 度数分布を表す表やグラフの特性及びそれらの用い方を理解すること。 (5) 目的に応じてデータを集めたり適切な手法を選択したりするなど、統計的な問題解決の方法を知ること。
	イ 思考力・判断力・表現力	(7) 目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、目的に応じて代表値などを用いて問題の結論について判断するとともに、その妥当性について批判的に考察すること。

※5年「測定値の平均」と6年「場合の数」は割愛

中学校「D:データの活用」の内容

学年	資質・能力	内容	
1年	統計	ア 知識・技能	(7) ヒストグラムや相対度数などの必要性と意味を理解すること。 (4) コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを表やグラフに整理すること。
		イ 思考力・判断力・表現力	(7) 目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること。
	確率	ア 知識・技能	(7) 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率の必要性と意味を理解すること。
		イ 思考力・判断力・表現力	(7) 多数の観察や多数回の試行の結果を基にして、不確定な事象の起こりやすさの傾向を読み取り表現すること。
2年	統計	ア 知識・技能	(7) 四分位範囲や箱ひげ図の必要性と意味を理解すること。 (4) コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを整理し箱ひげ図で表すこと。
		イ 思考力・判断力・表現力	(7) 四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察し判断すること。
	確率	ア 知識・技能	(7) 多数回の試行によって得られる確率と関連付けて、場合の数を基にして得られる確率の必要性と意味を理解すること。 (4) 簡単な場合について確率を求めること。
		イ 思考力・判断力・表現力	(7) 同様に確からしいことに着目し、場合の数を基にして得られる確率の求め方を考察し表現すること。 (4) 確率を用いて不確定な事象を捉え考察し表現すること。
3年	統計	ア 知識・技能	(7) 標本調査の必要性と意味を理解すること。 (4) コンピュータなどの情報手段を用いるなどして無作為に標本を取り出し、整理すること。
		イ 思考力・判断力・表現力	(7) 標本調査の方法や結果を批判的に考察し表現すること。 (4) 簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断すること。

高等学校数学科における統計の内容

学年	資質・能力	内容
数学Ⅰ	ア 知識・技能	(ア) 分散、標準偏差、散布図及び相関係数の意味やその用い方を理解すること (イ) コンピュータなどの情報機器を用いるなどして、データを表やグラフに整理したり、分散や標準偏差などの基本的な統計量を求めたりすること (ウ) 具体的な事象において仮説検定の考え方を理解すること
	イ 思考力・判断力・表現力	(ア) データの散らばり具合や傾向を数値化する方法を考察すること (イ) 目的に応じて複数の種類のデータを収集し、適切な統計量やグラフ、手法などを選択して分析を行い、データの傾向を把握して事象の特徴を表現すること (ウ) 不確実な事象の起こりやすさに着目し、主張の妥当性について、実験などを通して判断したり、批判的に考察したりすること
数学A	ア 知識・技能	(ア) 集合の要素の個数に関する基本的な関係や和の法則、積の法則などの数え上げの原則について理解すること (イ) 具体的な事象を基に順列及び組合せの意味を理解し、順列の総数や組合せの総数を求めること (ウ) 確率の意味や基本的な法則についての理解を深め、それらを用いて事象の確率や期待値を求めること (エ) 独立な試行の意味を理解し、独立な試行の確率を求めること (オ) 条件付き確率の意味を理解し、簡単な場合について条件付き確率を求めること
	イ 思考力・判断力・表現力	(ア) 事象の構造などに着目し、場合の数を求める方法を多面的に考察すること (イ) 確率の性質や法則に着目し、確率を求める方法を多面的に考察すること (ウ) 確率の性質などに基づいて事象の起こりやすさを判断したり、期待値を意思決定に活用したりすること
数学B	ア 知識・技能	(ア) 標本調査の考え方について理解を深めること (イ) 確率変数と確率分布について理解すること (ウ) 二項分布と正規分布の性質や特徴について理解すること (エ) 正規分布を用いた区間推定及び仮説検定の方法を理解すること
	イ 思考力・判断力・表現力	(ア) 確率分布や標本分布の特徴を、確率変数の平均、分散、標準偏差などを用いて考察すること (イ) 目的に応じて標本調査を設計し、収集したデータを基にコンピュータなどの情報機器を用いて処理するなどして、母集団の特徴や傾向を推測し判断するとともに、標本調査の方法や結果を批判的に考察すること

新学習指導要領（高等学校数学）における統計教育の充実

- 2017年3月に小学校及び中学校、2018年3月に高等学校の新学習指導要領を告示
- 新学習指導要領を小学校は2020年度、中学校は2021年度から全面実施。高等学校は2022年度から学年進行で実施

算数・数学科

- 小学校算数において「データの活用」の領域を新設するなど、小・中・高等学校を通じて統計教育を充実。

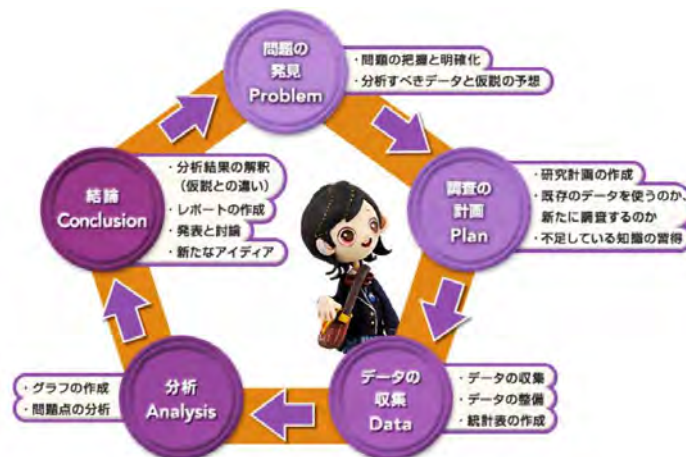
学年	「データの活用」領域の主な内容
小1	絵や図を用いた数量の表現
小2	簡単な表やグラフ
小3	表と棒グラフ（※複数の棒グラフを組み合わせたグラフなどを追加）
小4	データの分類整理（※複数の系列のグラフなどを追加）
小5	円グラフや帯グラフ（※複数の帯グラフを比べることを追加）
小6	データの考察（※中央値や最頻値などを追加）
中1	データの分布の傾向（※累積度数を追加）
中2	データの分布の比較（※四分位範囲、箱ひげ図を追加）
中3	標本調査

科目	高等学校数学における統計に関する主な内容
数学Ⅰ	【データの分析】 分散、標準偏差、散布図及び相関係数、 仮説検定の考え方（※新設）
数学A	【場合の数と確率】 確率の意味、事象の確率、 期待値（※新設） 、独立な試行の確率、条件付き確率
数学B	【統計的な推測】 確率変数と確率分布、二項分布と正規分布、区間推定、 仮説検定（※新設）

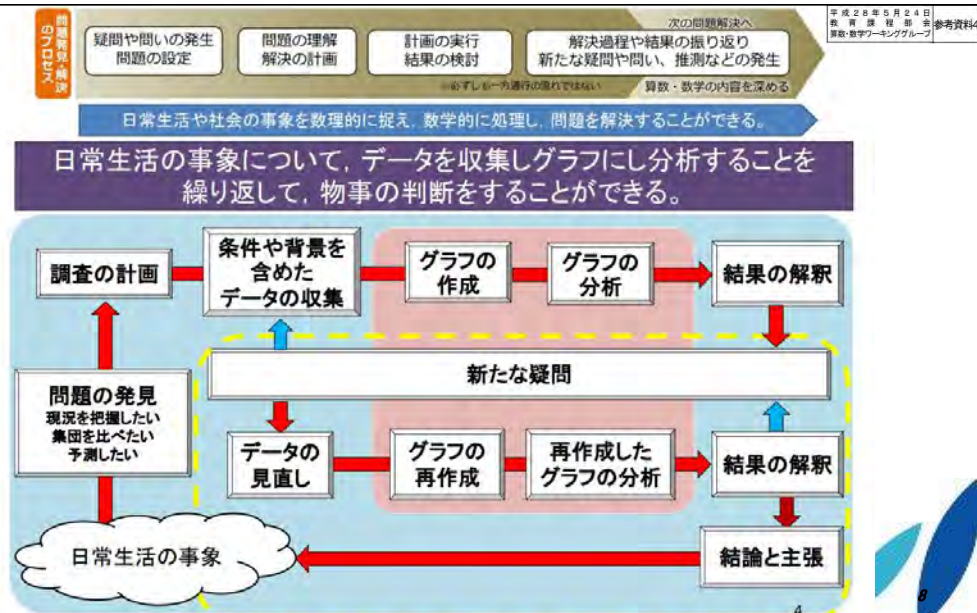
小学校算数、中学校数学、高等学校数学のそれぞれにおいて、統計教育の充実を図ることにより、**社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定したりする能力を育成**

統計的な問題解決について

問題	・問題の把握 ・問題設定
計画	・データの想定 ・収集計画
データ	・データ収集 ・表への整理
分析	・グラフの作成 ・特徴や傾向の把握
結論	・結論付け ・振り返り



なるほど統計学園高等部より (<http://www.stat.go.jp/koukou/index.html>)



小学校第5学年「資料の調べ方」

自分の力で ② 棒グラフや円グラフを使って

1 自分たちで調べたいことをきめて、資料を集めて、これまでに学習した表やグラフに整理しましょう。また、調べたことからわかったことを話し合います。

2 調べたこと、整理した資料を見て、どんなことがわかるかを考えましょう。わかったことには、整理のしかたを工夫してみましょう。

3 資料を集めて、わかりやすく整理しましょう。

4 調べたことをわかりやすくまとめて、わかったことを書きましょう。

5 棒グラフや円グラフを使って、整理した資料を表現しましょう。

6 整理した資料を、自分たちで発表し合います。

7 調べたこと、整理した資料を見て、どんなことがわかるかを考えましょう。わかったことには、整理のしかたを工夫してみましょう。

8 調べたことをわかりやすくまとめて、わかったことを書きましょう。

9 棒グラフや円グラフを使って、整理した資料を表現しましょう。

10 整理した資料を、自分たちで発表し合います。

啓林館『わくわく算数5』

NHK for School『しまった！情報活用スキルアップ』

NHK for School

しまった！情報活用スキルアップ

放送リスト

今年度の放送

1月10日（放送日）4月9日

調べ インタビュー

インタビューで人に話を聞く時の、質問のしかたやメモの取り方は？「メモ」をしっかりとることで、人から情報を取るにはどうしたらいいのかわかる。

しまった！～統計データで情報活用スキルアップ～

番組情報

3/24 日 14:30 ~ 15:00

番組内容

統計データは社会のあらゆる場面で活用されており、今や学校教育でも重要なテーマ。データ活用スキルは、算数・理科・社会といった教科だけでなく、総合的な学習の場での探究活動や自由研究などにも役立ちます。この番組では（1）課題を見つけ、仮説を立てる／データ収集の計画を立てる（2）データを集め、整理・分析する（3）分析して分かったことから結論を出すの3章を立てて、「データ活用スキルアップ」の技を紹介しします。

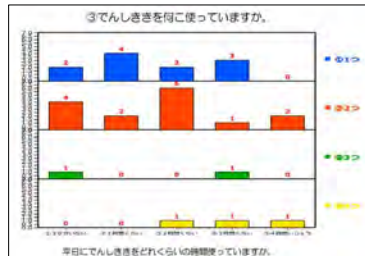
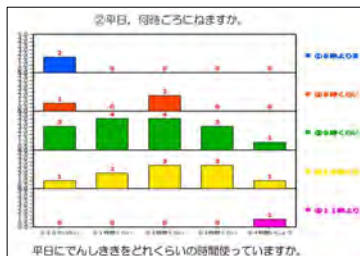
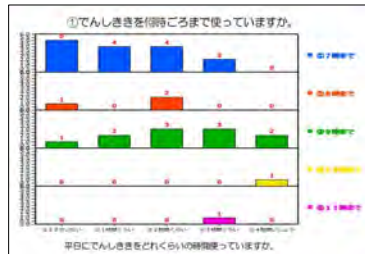
出演者

【出演】デーモン朝下、【声】玉川砂記子

豊橋市立牟呂小学校・鳥山先生の実践

どんなしききを使っている人のかどうもよくわかるために
ご本人アンケートを兼ねて、50名

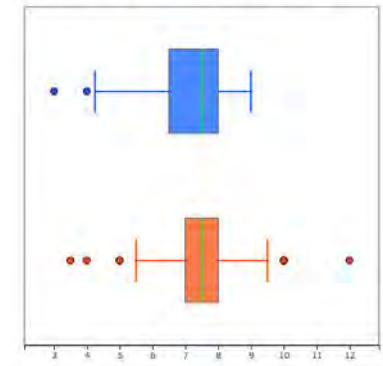
1. どんなしききを使っているのか
2. どんなしききを使っているのか
3. どんなしききを使っているのか



刈谷市立刈谷東中学校・平野先生の実践

学年	性別	平日の睡眠時間	週末の睡眠時間	平日の睡眠時間と週末の睡眠時間の差	平日の睡眠時間の範囲	平日の睡眠時間の平均値	平日の睡眠時間の標準偏差	平日の睡眠時間の箱ひげ図
1	男	5.5-6.5時間	7.5-8.5時間	2.0時間	5.5-6.5	6.0	0.5	5.5-6.5
2	女	6.0-7.0時間	7.5-8.5時間	1.5時間	6.0-7.0	6.5	0.5	6.0-7.0
3	男	6.5-7.5時間	7.5-8.5時間	1.0時間	6.5-7.5	7.0	0.5	6.5-7.5
4	女	7.0-8.0時間	7.5-8.5時間	0.5時間	7.0-8.0	7.5	0.5	7.0-8.0
5	男	7.5-8.5時間	7.5-8.5時間	0.0時間	7.5-8.5	8.0	0.5	7.5-8.5
6	女	8.0-9.0時間	7.5-8.5時間	-0.5時間	8.0-9.0	8.5	0.5	8.0-9.0
7	男	8.5-9.5時間	7.5-8.5時間	-1.0時間	8.5-9.5	9.0	0.5	8.5-9.5
8	女	9.0-10.0時間	7.5-8.5時間	-1.5時間	9.0-10.0	9.5	0.5	9.0-10.0
9	男	9.5-10.5時間	7.5-8.5時間	-2.0時間	9.5-10.5	10.0	0.5	9.5-10.5
10	女	10.0-11.0時間	7.5-8.5時間	-2.5時間	10.0-11.0	10.5	0.5	10.0-11.0
11	男	10.5-11.5時間	7.5-8.5時間	-3.0時間	10.5-11.5	11.0	0.5	10.5-11.5
12	女	11.0-12.0時間	7.5-8.5時間	-3.5時間	11.0-12.0	11.5	0.5	11.0-12.0
13	男	11.5-12.5時間	7.5-8.5時間	-4.0時間	11.5-12.5	12.0	0.5	11.5-12.5
14	女	12.0-13.0時間	7.5-8.5時間	-4.5時間	12.0-13.0	12.5	0.5	12.0-13.0
15	男	12.5-13.5時間	7.5-8.5時間	-5.0時間	12.5-13.5	13.0	0.5	12.5-13.5
16	女	13.0-14.0時間	7.5-8.5時間	-5.5時間	13.0-14.0	13.5	0.5	13.0-14.0
17	男	13.5-14.5時間	7.5-8.5時間	-6.0時間	13.5-14.5	14.0	0.5	13.5-14.5
18	女	14.0-15.0時間	7.5-8.5時間	-6.5時間	14.0-15.0	14.5	0.5	14.0-15.0
19	男	14.5-15.5時間	7.5-8.5時間	-7.0時間	14.5-15.5	15.0	0.5	14.5-15.5
20	女	15.0-16.0時間	7.5-8.5時間	-7.5時間	15.0-16.0	15.5	0.5	15.0-16.0

(グループ 将来の夢はありますか) 平日の睡眠時間の 箱ひげ図



鳥山実践・平野実践の単元構成のポイント

- ① 主軸になるテーマやデータを定める
 - 生活関連, 社会問題, etc...
- ② 教師が準備した小規模なデータで分析を一通り経験させる
 - 分析手法の指導, アプリの使い方
- ③ 経験をもとに自分たちで計画を立てさせる
 - 分析結果から予想を立てさせたり, 質問項目を追加させる
- ④ 質的データ・量的データについて教師側が注意する
 - 指導単元に収まるように誘導する

高校生のための「DS教育コンソーシアム」
高校生にデータサイエンス教育を実践する教員のための研究会です。

ホーム 本研究会とは 研究会報告 データサイエンス教材 DS関連サイト 問い合わせ

メールを登録すると本研究会の情報がメールマガジンで届くようになりました。

登録する

最新情報

2024年2月22日 **発表** **レポート**
13/28 | 2023年度 数理・データサイエンス・AI教育 FDIシンポジウム

2024年1月23日 **発表** **レポート**
13/2 | 3 | 第21回設計・データサイエンス教育の方法論ワークショップ

2024年1月19日 **発表** **レポート**
13/23,24 | 京成・理数系教員設計・データサイエンス授業力向上研修事業

本研究会主催、DSコンペティションが無事終了いたしました。

2024年度も開催しますので、データサイエンスを使った日頃の探究活動・研究活動の成果発表をお待ちしております。

<https://ds-education.com/>

便利な分析アプリ『eStat.me』

The screenshot shows the eStat.me interface with a data table containing columns V1 through V6 and rows 1 through 24. The interface includes a toolbar with various analysis tools like bar charts, pie charts, and scatter plots.

<http://www.estat.me/estat/eStat/>

教科「情報」と「算数・数学」の連携

大学入試センター

○ 新課程に基づく出題教科・科目等

教科	グループ	出題科目	出題時間 (分)
国語	『国語』	『地理歴史、地理探究』	80分(200点)
		『歴史地理、日本史探究』	3科目選択 60分(100点)
		『歴史地理、世界史探究』	2科目選択 130分(200点)
公民	『公民、倫理』	『地理歴史/歴史地理/公民』	2科目選択 130分(200点) (うち解答時間120分)
		『公民、倫理』	2科目選択 130分(200点) (うち解答時間120分)
数学	① 『数学Ⅰ、数学Ⅱ』『数学Ⅰ』 ② 『数学Ⅱ、数学B、数学C』	『数学Ⅰ、数学Ⅱ』『数学Ⅰ』	70分(100点)
		『数学Ⅱ、数学B、数学C』	70分(100点)
理科	『物理基礎/化学基礎/生物基礎/地学基礎』 『物理』『化学』 『生物』『地学』	『物理基礎/化学基礎/生物基礎/地学基礎』	1科目選択 60分(100点)
		『物理』『化学』	2科目選択 130分(200点) (うち解答時間120分)
		『生物』『地学』	2科目選択 130分(200点) (うち解答時間120分)
外国語	『英語』	リーディング(40分)(100点) リスニング(60分)(100点)	リーディング: 40分(100点) リスニング: 60分(100点)
		『英語』	筆記: 40分(200点)
情報	『情報Ⅰ』	『情報Ⅰ』	60分(100点)

情報

大学

文理を問わず、すべての学生が
数理・データサイエンス・AIの基礎を学ぶ
大学全学生に対する数理・データサイエンス教育の
標準カリキュラム等の開発・普及など

↑

大学入学共通テスト
『情報Ⅰ』
出題

高等学校

必修教科目「情報Ⅰ」の設定
+全ての教科・科目を通して「情報活用能力」を育成
*「言語能力」と並び、すべての学習の基礎となる力と位置づけ