

全国高校情報教育研究会全国大会

2023.8.10(木)



情報 I × 探究の実践

尺度という概念を手に入れることで
各単元の学びを一段階深めることができる

Team
情報

京都産業大学附属中学校・高等学校
情報科主任 森本 岳、牛尾祐人

【共同研究者】石井雅人、中村亮太、大津卓真、福永貴之、林薫凜、青木勲

Section1

はじめに

2019年第12回和歌山大会で概要を、2021年第14回大阪大会でデータサイエンスと探究の関連を報告

本校における情報 I ・基礎探究の位置づけ

じょう-ほう【情報】

①ある事柄についてのしらせ。

②判断を下したり行動を起こしたりするために必要な、種々の媒体を介しての知識。

③システムが働くための指令や信号。

重要

広辞苑より

情報の指導要領より

**事象を情報とその結びつきで捉え、
複数の情報から新たな価値を見出す
「情報」の視点**

様々な情報を収集

1次資料/2次資料

情報
社会

数学

分析・整理・融合

情報
情報
情報

情報

理科

情報



プレゼン
ポスター
論文

効果的に表現

課題解決
新しい価値

新しい知

国語

ブレスト・KJ法
マインドマップ
OODAサイクル

モデル化とシミュレーション
プログラミング



情報 × 基礎 探究

3 単位構成で授業（高1）

探求？探究？？

探求 = 従来型の“調べ学習”に相当

- 明白な答えのあるものについてネットや文献で調べたり実験を行い、自分なりにまとめ報告する

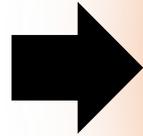
探究 = 答えのない問や問題に対して、仮説をたて検証を繰り返し、自分なりの答えを見つける

答えのあるものを追い求めてきた生徒にとって、答えが無いものを追うことに対して不安を示す生徒も多い。

未知の領域

誰も明確な答えをみつけない部分

円の外側を
科学する



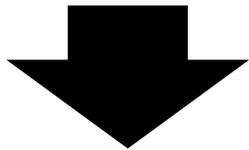
既知の領域

ネットや本で調べられること

= 誰かが答えを
みつけている

(注)調べ学習はこの円の中

自分が知らないだけで、世の中としてはすでに
答えは出ているからネットで調べられる



知の消費者



ファシリ
テート

自ら学ぶ

知

知の生産者

2023年から情報Ⅰへ

1. 情報社会の課題解決

課題の発見・解決に情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む。
課題点の指摘には統計的手法、解決には適切な情報技術の選択・効果的な活用をする。

2. コミュニケーションと情報デザイン

情報デザインを適切かつ効果的に適用してコミュニケーションする力を育む。

3. コンピュータとプログラミング

事象をモデル化して課題を発見したりシミュレーションを通してモデルを評価したりする力、課題の発見・解決に向けて適切かつ効果的にプログラミングしたり、モデル化やシミュレーションをしたりする力を育む。

4. 情報通信ネットワークとデータの利用

課題の発見・解決に情報通信ネットワークやデータを適切かつ効果的に活用する力を育む。

出典：数研出版「高等学校 情報Ⅰ」

Section2

はじめての探究“課題研究”

情報での学びを探究の「課題研究」で活かす

違い・疑問についてブレスト



取り組むキーワードについて意見をもらう



言語化 + 外化

フィードバック + 内化

1. 先行研究を調査する

The screenshot shows the CiNii Research homepage. At the top, there are navigation links for '論文・データをさがす', '大学図書館の本をさがす', and '日本の博士論文をさがす'. A red notice indicates a migration of CiNii Articles to CiNii Research. The main header features the 'CiNii Research' logo. Below it is a search bar with 'フリーワード' and a '検索' button. A navigation menu includes 'すべて', '研究データ', '論文', '本', '博士論文', and 'プロジェクト'. A footer section contains various links categorized under 'CiNiiについて', 'ヘルプ', '新着情報', and 'NIIのコンテンツサービス'.

問について先行研究を進めている研究者やその成果を探して、分かったことはマンガラートに記入

The screenshot shows the Google Scholar homepage. It features the 'Google Scholar' logo and a search bar. The page includes navigation links for 'プロフィール' and 'マイライブラリ', and a 'ログイン' button. A large yellow callout box with a red border is overlaid on the bottom right of the page.

メディアの性質や特徴
情報の信ぴょう性
問題解決のプロセス

調べた先行研究を図解化

言語化 + 外化



フィードバック + 内化



未知の領域

誰も明確な答えをみつけない部分

既知の領域を
確認することで



境界線が
明確になる

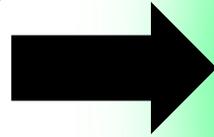
既知の領域

ネットや本で調べられること
= 誰かが答えを
みつけている

未知の領域

誰も明確な答えをみつけない部分

未知の領域が
どこから
どこまでか
ハッキリ分かる



既知の領域

ネットや本で調べられること
= 誰かが答えを
みつけている

これが1学期に情報の授業で
学んだこと！（活かしているか）

未知の領域を どう科学していくか

未知を明らかにする方法は 3 種類

統計
データ
を分析
する

独自
アンケート
を分析
する

実験
データ
を分析

データの種類・収集方法
データの分析
情報の可視化
表計算ソフトのスキル

因果関係をどれだけ明らかにできたかが重要

3 種類の方法にどういう違いがあるか

因果関係に迫れる度合い

統計 < アンケート < 実験

統計データを分析する

e-Stat 統計で見る日本
政府統計の総合窓口
e-Statは、日本の統計が閲覧できる政府統計ポータルサイトです

統計データを探す 統計データの活用 統計データの高度利用 統計関連情報 リンク集

- 統計データを探す (政府統計の調査結果を探します)
- 統計データの高度利用
- 統計データの活用
- 統計データを活用する

キーワード検索: 例: 国勢調査

統計データを探すと、統計データの活用、統計データの高度利用、統計関連情報、リンク集のメニューがあります。また、統計データを探す、統計データの高度利用、統計データを活用するの3つの主要な機能があります。

e-Stat

都道府県別統計とランキングで見る県民性

都道府県別統計と比較した都道府県別ランキング。県民性をデータと都道府県別ランキングで表します。

最新ランキング

幸福実現党発表(最近10年平均) [2022年第一位 徳島県]

結果性

色で表示

生活定点

生活定点とは、1992年から2022年までの30年間の生活者観測データ約1,400項目を無償公開中のデータベースです。

とどらん

生活定点

生活定点
1992-2022
CHRONOLOGICAL LIFESTYLE SURVEY ON THE JAPANESE PEOPLE

博報堂生活総合研究所による定点調査
30年分の生活者観測データ約1,400項目を無償公開中

PICKUP DATA

No. 1366 No. 89 No. 1402 No. 280 No. 12

RESAS

データ分析支援TOP 分析データ選択

人口推移 > 人口ピラミッド > 自然増減・社会増減の推移(折れ線) > 自然増減・社会増減の推移(移動平均) > 人口の社会増減・人口移動 > From-To(定住人口) > 人口推移のまとめ

【目的】総人口・年代別人口がどのように推移するか把握しよう。

京都府界都市

京都府

総人口 年少人口 生産年齢人口 老年人口

人口推移の折れ線グラフと人口ピラミッドのスクリーンショットが示されています。

RESAS

問について統計データで手がかりがつかめないう調査し、分かったことや新たに生まれた問はマンガラートに記入

2. 統計データの分析

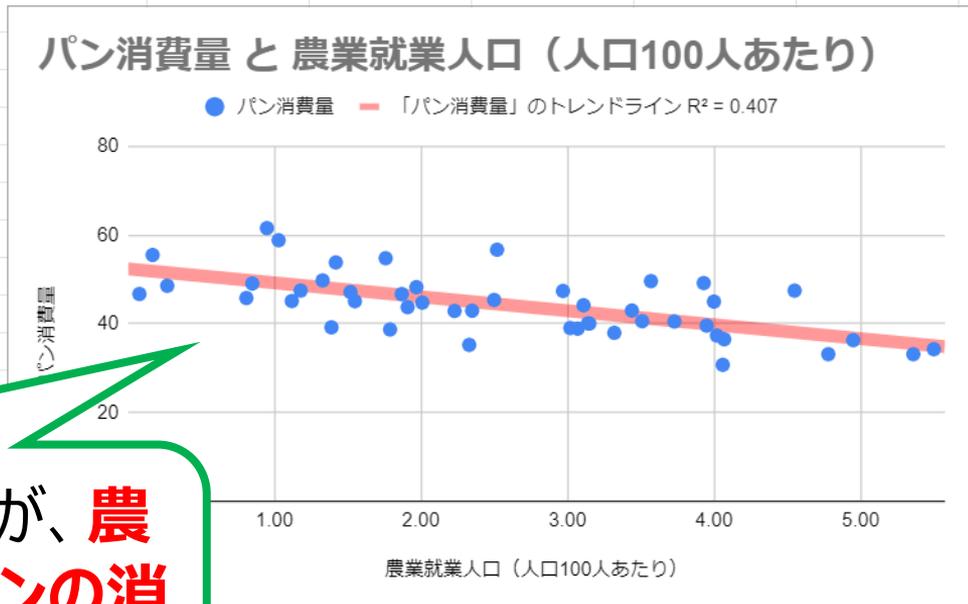
統計：集団の傾向や性質などを数値で表したものの
<メリット>

国勢調査や調査会社のデータを使うことで、**日本全体の傾向や性質について分析**することができる。また海外の統計データもネットで入手可能。（これは個人のアンケート調査では不可能なことである）

2つのデータの相関関係や傾向を見ることができる。

統計データでどんなことが分かるのか（例）

都道府県	パン消費量	農業就業人口 (人口100人 あたり)
愛知県	49.051	0.85
愛媛県	47.377	2.97
茨城県	38.877	3.07
岡山県	56.666	2.52
沖縄県	39.174	1.39
岩手県	34.252	5.50
岐阜県	43.73	1.91
宮崎県	36.489	4.07
宮城県	35.223	2.33
京都府	61.545	0.95
熊本県	37.331	



京都はパンの消費量全国1位だが、**農業就業人口が少ないところほどパンの消費量が多い傾向（負の相関）**にある

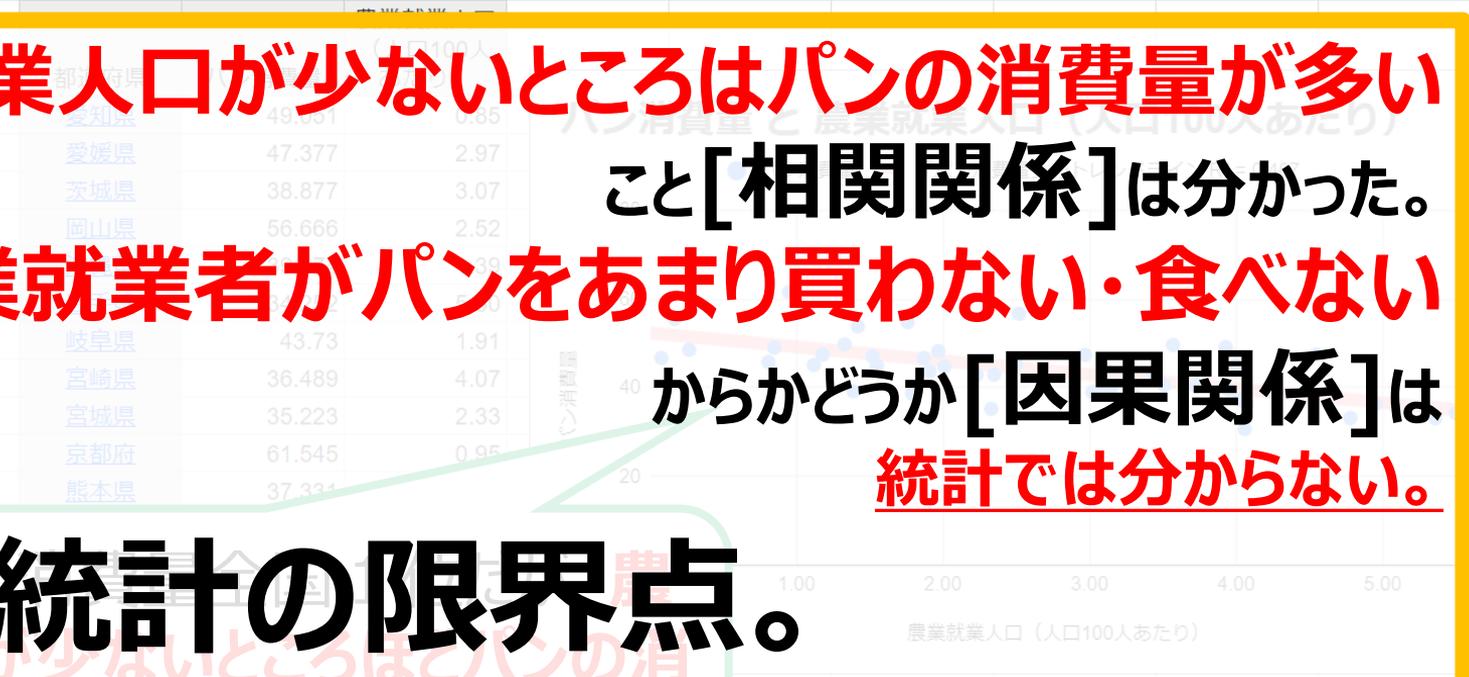
統計データでどんなことが分かるのか（例）

農業就業人口が少ないところはパンの消費量が多いこと[相関関係]は分かった。

農業就業者がパンをあまり買わない・食べないからかどうか[因果関係]は統計では分からない。

これが統計の限界点。

→その因果関係を調査できる方法は、「アンケート調査」



3. 独自アンケート調査

<メリット>

人の考え方や行動を広く調査することができる
考え方と行動を結びつけることができるので、なぜその行動を取るのかという理由を直接聞くことができる

農業従事者に対してパンを買う頻度を聞いたり、パンをよく買う人に対して農業従事者が家族親戚にどうか（農業従事者が身近にいるか）を確認することができる。

50件未満は信憑性に欠けるので科学的だと言えない = 不可

アンケート調査とは

統計データを分析して出てきた問の**因果関係を確認し**
深い本質的な部分を明らかにするためのもの
信憑性を高めるため、**有効回答数は50件以上必要**

4. 検証実験

実験：解決方法を実際に試してみても効果を測る
因果関係を確認するための実験を行う

<メリット>

実際に起こるかどうかを試してみるのも、信ぴょう性については格段に高い（ただし、**日常に即した条件で実験をやらないと意味がなく、どうやって測りデータ化するかも事前によく考えておく必要がある**）

「ソーシャル」については検証実験が
必須（効果が明確にならないため）

検証実験とは

〇〇をやるとどれほど解決するのか、という効果の検証
なぜそれが起きているのか、という原因の解明

ここがどれだけできたかで
探究の質（深さ）が決まる

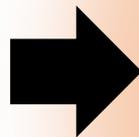
未知の領域

も明確な答えをみつけない部分

統計
データを分析
する

独自ア
ンケート
を分析
する

実験
データを分析
する



既知の領域

ネットや本で調べ
られること
= 誰かが答えを
みつけている

(注)調べ学習はこの円の中

自分が知らないだけで、世の中としてはすでに
答えは出ているからネットで調べられる

スライドを表示

プレゼンター

言語化+外化

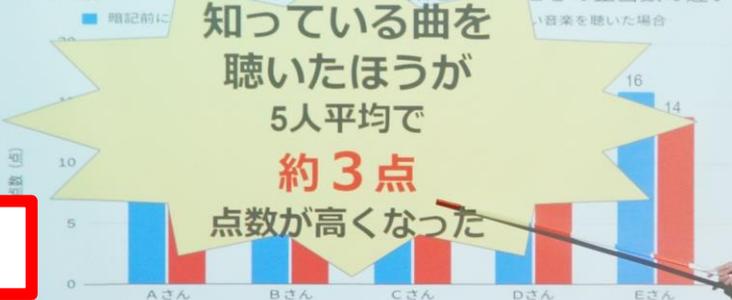
フィードバック+内化

Chromebookで録画

ループリックに従って
聴き手はフィードバック

実験1 知っている音楽or知らない音楽

暗記の前に知っている音楽と知らない音楽を聴いたときの正当数の違い



Excelで相互評価



結果はフィードバック

ルブリック各項目の評価

発表時間とクラス順位

クラス平均と比較できるレーダーチャート

みんなのコメント（名前は分からない）

全体の中の自分の位置や苦手が明確にわかる

1年6組 個人プレゼン成績票2017

出席番号	氏名
1	

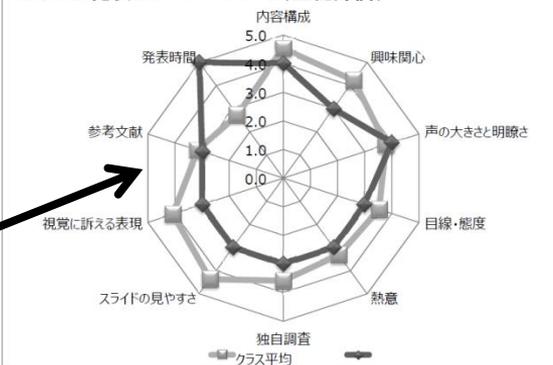
あなたの発表時間	1:55
あなたのクラス順位	28

※各クラスのベストプレゼンターは、人数も加味して総合平均で算出します。この順位は異なる場合があります。

内容構成	興味関心	声の大きさ と明瞭さ	目線・態度	熱意	独自の 視点の 見やすさ	視覚に訴え る表現	参考文献	発表時間	合計
4	3	4	3	3	3	3	3	5	34

※50点満点

あなたの発表のレーダーチャート(生徒評価)



みんなからのコメント・アドバイス

※/ゆっくり話してほしい/同じ移動手段として地下鉄とかも比べてほしかった。なんかこねれた感じが突えた。スライドはいい感じ。/しゃべり方が先頭に話してほしかった/長さがちょうど良かったのが良いと思った/少し早口で聞き取りにくい部分があった/語尾が聞こえなかったです。/練習をもう！！！！/もつはきはきはせよよかった/バスに詳しい知識の話が多すぎた気がしました。/少し話すのが速くて聞いていけない/声をもっと大きくはっきりしゃべるとよかったよ/スライドの文字をもっと大きくしたらよかった。/ずと鼻をさわるところが気になった。もっとゆっくりはなしならいいとおもいました。/もう少しはっきり話したらわかりやすくなると思います。/ボロボロ言っていて聞こえない。参考になった/よかった/もう少しわかりやすければよかった。/口調をもっと丁寧にしたらいとおもった。/比較がさんあって、より京都市バスがいいんだとおもった。/なんて言っているかわからなかった/京都バスの良さがよくわかった。/普段バスを使うことがないので、新しく知ったことばかりだった。/もはや何言ってるかわからない/もう少しゆっくり話してほしい。/少し話し言葉になってた。声の大きさがよかった。/もう少し大きい声で言ったほうがいい/内容は良かった。/もう少しまわってたらよかったと思う/図よかったです。/関西弁すぎる。ごよこは喋りがダメ。/しゃべり方どうにかしてください。/文字をもう少し大きくしてほしかったです。/緊張するかもしれないけど、プレゼンの内容自体よかったです/協調をつけたらよかったと思います/文字の大きさをもっと大きくすると、内容がわかりやすくなる(他の組)。比較があればいい/何を言っているのが正確かわからなかった。/バスと/何を言っているのかかわからなかった。/

これはプレゼンの評価の集計です。(実際に成績に入れるときは提出物の評価が加わります)
自分の発表をしっかりと客観的に分析し、次の課題のプレゼンでは今回の弱点が克服できるようにがんばろう！
さらにグレードアップしたいプレゼン、期待しています！

自分のプレゼンも自己分析



ここから今日の本題

Section3

尺度の学びを活かせる場面

尺度を理解することで情報学が深まる？

名義尺度（質的データ）

例) あなたの住んでいる地域は？

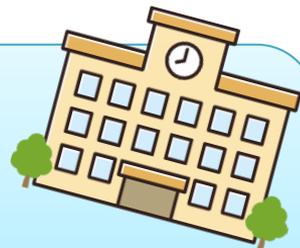
1.京都 2.大阪 3.名古屋 4.東京

アンケートする際、データを集計をしやすいように各都道府県を数値に置き換えてるだけで、**数値に優劣の意味はない！**

学校の出席番号や郵便番号なども同じである。

順序尺度（質的データ）

例）京都産業大学の校舎の綺麗さ



1.汚い 2.やや汚い 3.普通 4.ややキレイ 5.キレイ

5に近づくにつれて良くなっていることを意味している。

何かで測定したわけではなく感覚的なものであるが、

順序に意味のある分類！

間隔尺度（量的データ）

例) 今日の京都の気温は 39°C です
北海道の気温は 10°C 低いです



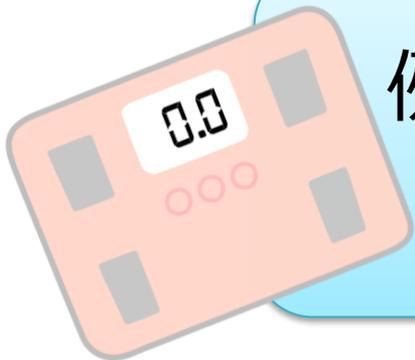
【参考】セルシウス温度

水の状態変化を元につくられ、気体になる温度を100、固体になる温度を0としてその間を100等分した

“京都のほうが 10° 度
その差（間隔）がど

気温が 0°C の場合でも温度には意味がある

比例尺度（量的データ）



例) Aさんは体重が50キログラムです。
Bさんは75キログラムです。

BさんはAさんより1.5倍体重が重いということになる

比率にも意味があり、0は“無”を意味する

尺度によって情報量が異なる

質的データ

量的データ

名義尺度

順序尺度

間隔尺度

比例尺度

①それぞれが異なるデータであることを表す

①それぞれが異なるデータであることを表す

②値の大小に意味がありデータに順序がある

①それぞれが異なるデータであることを表す

②値の大小に意味がありデータに順序がある

③値と値の間隔にも意味がある（相対的な）

①それぞれが異なるデータであることを表す

②値の大小に意味がありデータに順序がある

③値と値の間隔にも意味がある（**絶対的な**）

④値と値の比にも意味がある（AはBの2倍etc）

“尺度”について意識すると・・・

Q. カレーは好きですか？

好き・やや好き・普通・あまり好きではない・嫌い

毎日食べる

週1でカレー屋
めぐりをする

嫌いではないので
好きだと思う

人によって「好き」と判断する
基準は様々

個々の主観にもとづくバラバラの尺度で答えることになる
→ **尺度を回答者側に委ねてしまっている設問**

同じ尺度ではかることを意識すると…

Q. どれくらいの頻度でカレーを食べますか？

1週間に1回以上・2週間に1回以上・月に1回以上・それ以下

Q. 外食をする際にカレーを選ぶ割合はどれくらいですか？

カレーしか食べない・2回に1回程度・5回に1回以上・それ以下

Q. 知っているカレー屋の名前は何個ありますか？

10個以上・5~9個・3~4個・1~3個・ない

→ **調査者が尺度の主導権を握ることで回答がブレない**

実験もより深まる

- ・ 被験者の“個人差”を配慮した上でデータを集めるようになる
- ・ 他の要因によって実験結果が左右されてしまわないように気をつけるようになる
- ・ 測定機器が無くてもなんとか“はかる”方法を編み出すようになる

- ・ 最初に被験者ごとの英語力の差をはかった上で、方法A・B・Cにおけるそれぞれの伸び率の差を複数の被験者で検証する
- ・ 四葉のクローバーの生えやすい条件
 - 照度計などの機器が無くても、観察した場所の「日当たり」「土壌」「人に踏まれやすさ」を順序尺度でレベル1～3に分けて整理

課題研究 テーマの例

- ◆ 最高の勉強方法～集中したい時こんな曲を聴こう～
- ◆ 音楽はストレスを解消することができるのか、そして音楽の種類によって解消のされやすさは変わるのか
- ◆ 本の文章を読む速さは本の種類によってまたは文章の書き方によってどう変わるのか
- ◆ 一番時間を短く感じるSNSは何なのか～待ち時間を短く感じる方法の検証～
- ◆ 紫外線が運動に与える影響」～運動パフォーマンスの上がる服装ってどんなもの？～
- ◆ 朝起きられない人でも、旅行や遊びに行く日はなぜ起きられるのか
- ◆ アイデアが「ひらめく」頻度を上げるには～独り言の効果の検証～
- ◆ 四つ葉のクローバーの効率的な見つけ方」～運だけじゃない！四葉を生み出す要素～
- ◆ 書く速さが異なる原因は使用しているシャープペンシルとノートの組み合わせによる影響もあるのではないか
- ◆ テストの点数を上げるためには？効果的な声かけとは？～人間関係の深い・深くないで記憶の定着にどのような影響があるのか～
- ◆ 朝の身支度を早く済ませるには」～行動と音楽の関係性～
- ◆ 心の状態と記憶の関係 ～関係の深い深くないでは記憶の定着にどのような影響があるのか～
- ◆ 人間が美味しいと感じる食べ物が高カロリーなのは本能が関係している！？～美味しいものは甘くて脂っこい～
- ◆ ツイッターのフォロワー数とハッシュタグには関係があるのか
- ◆ 入浴を見直すと成績がUP!?!～入浴を工夫すると意欲が上がる～
- ◆ 京都は年代によってパンとコーヒーの需要が変わる!?
- ◆ 初対面の人を大丈夫だ、と思える心理～どんな人なら大丈夫だと思いますか～

外部コンテストに挑戦！

一次審査通過！

ベネッセ全国探究コンテスト

年組	氏名	タイトル
1-3		入浴と水分補給の関係性について
1-7		独り言がひらめきと与える力 ～ひらめきと独り言の関係性～
1-9		瞬時に集中力を高めるには ～気持ちの切り替え方で集中力は決まる～
1-9		感情で朝は起きられる？～睡眠と感情の関係～
1-10		ゲームの実力を上げるお菓子和ジュース
1-10		初対面の人を大丈夫だ、と思える心理的な人と人の違い。どんな人なら大丈夫だと思いますか。
1-11		睡眠のゴールデンタイムは長過ぎる ～睡眠で得られる肌の効果～
1-11		痩せたくない？ ～もう、口先だけでは済まない～
1-11		快適な【散歩ライフ】のために ～散歩トラブルを減らすには？～
1-11		植物と音楽の関係 植物が最も好きな音楽は？
1-11		イヤークラムの解決策を探る
1-11		きれいな髪になる方法！ ～髪のダメージを減らすために～
1-12		音楽を聴きながら勉強をすると捗る？ ～音楽と勉強の関係性について迫ろう～
1-12		ツイッターのフォロワー数とハッシュタグの一貫性には関係があるのか？

マイプロジェクトアワード京都府Summit

年組	氏名	プロジェクト名
1-6		意外と知られていない文房具屋
1-7		四つ葉のクローバーの効率的な見つけ方～運だけじゃない！四葉を生み出す要素～
1-8		効率の良い勉強環境 暗記・集中力と周りの環境との関係
1-8		色彩から見直す勉強法
1-8		待ち時間を楽しく過ごすには～どのSNSが短く感じるの？～
1-9		紫外線が運動に与える影響-運動パフォーマンスの上がる服装ってどんなもの？-
1-9		感情で朝は起きられる？睡眠と感情の関係？
1-9		カフェインと取ると眠くならず集中できる？～これで授業は寝なくなる～
1-9		テストの点数を上げるためには？効果的な声かけとは？
1-10		音楽のイントロ、長すぎると飽きる？～イントロの長さで聴く時間が決まる～
1-10		初対面の人を大丈夫だ、と思える心理的な人と人の違い～どんな人なら大丈夫だと思いますか～
1-11		睡眠のゴールデンタイムは長過ぎる！～睡眠で得られる肌の効果～
1-11		先延ばし癖を防ぐには
1-11		快適な【散歩ライフ】のために～散歩トラブルを減らすには？～
1-11		植物と音楽の関係？植物が最も好きな音楽は？
1-11		朝の身支度を早く済ませるには～行動と音楽の関係性～
1-12		ツイッターのフォロワー数とハッシュタグの一貫性には関係があるのか？

利用引用・参考文献

<参考文献>

1. 首都圏模試センター <https://www.syutoken-mosi.co.jp/> 2020.3.30
2. 文部科学省 (2018)『高等学校 学習指導要領 (平成30年告示) 』
3. 池田光穂, 最近接発達領域 (ZPD) <https://navymule9.sakura.ne.jp/090113ZPD.html> 2022.07.10
4. 森本 岳 (2019) 第68回京都高校教研レポート「自ら考え, 問い続ける“探究”という学び方」
5. 森本 岳 (2019) 第12回全国高等学校情報教育研究会全国大会
「情報活用能力を鍛えるプロジェクト型授業」
6. 森本 岳・石井雅人・岡崎菜微 (2020) 第13回全国高等学校情報教育研究会全国大会
「情報 I ×探究の実践: データ分析から問を生み出す」
7. 森本 岳 (2020.05) 「問題解決を軸に展開するイノベーション教育としての情報」 数研出版『i-Net第56号』, p4-7
8. 森本 岳 (2023.11) 「情報 I における問題解決の手段としてのデータサイエンス」 数研出版『i-Net第61号』, p4-5

<利用・引用>

1. 日本経済団体連合会 Society5.0 <https://www.keidanren.or.jp/policy/society5.0.html> 2023.03.01
2. かわいいフリー素材集いらすとや <https://www.irasutoya.com/> 2023.03.01

全国高校情報教育研究会全国大会

2023.8.10(木)



ご清聴ありがとうございました。

Team
情報

京都産業大学附属中学校・高等学校
情報科主任 森本 岳、牛尾祐人

【共同研究者】石井雅人、中村亮太、大津卓真、福永貴之、林薫凜、青木勲