

●特集「教育研究における統計的手法の有効活用」

- ・『コンピュータ&エデュケーション』と帰無仮説検定：統計手法の改革は進んでいるか？

専修大学 大久保街亜

抄録

帰無仮説検定への過度の依存が問題となっており、改革が求められている。『コンピュータ&エデュケーション』においてその改革が進んでいるか検討するため、2014年から2018年に掲載された論文における統計に関する記述を精査した。推測統計を行った論文の90%で帰無仮説検定が行われたものの、効果量やサンプルサイズ設計について記載がほとんどなかった。これは帰無仮説検定におけるp値に依存した状態であるにもかかわらず、そこから脱するための改革が進んでいないことを示唆する。効果量を記載するなど改革を行うことにより、統計処理の適切性が増し、結論の妥当性が高まる。教育で特に重要である実用的有意性に関する情報を得ることができる。より良い実証研究のために今後の改革が期待される。

◎キーワード 帰無仮説検定, 効果量, サンプルサイズ設計

“Computer & Education” and Null Hypothesis Significant Testing: Any Efforts for Statistical Reform?

Matia Okubo

Abstract

Overdependence on null hypothesis significance testing has been criticized for decades and is, at least partially, responsible for reproducibility crisis in sciences. In this paper, I surveyed journal articles on “Computer & Education” to examine whether the reform of the overdependence brought about in the journal. Signs of the reform, such as reports of effect size and sample size estimation, were extremely rare although 90% of the articles used null hypothesis significance testing. Statistical reform is needed to increase the adequacy of statistical procedures as well as practical significance of findings.

◎Keywords: null-hypothesis significance testing, effect size, sample size estimation

- ・計量テキスト分析における対応分析の活用 —同時布置の仕組みと読み取り方を中心に—

立命館大学 樋口耕一

抄録

本稿では、計量テキスト分析における一連の手順の中で、対応分析という統計手法を利用する利点について述べる。さらに、対応分析における同値布置の仕組みと読み取り方について、理解しやすい平易な解説を提示する。これを通じて、対応分析がより有効かつ適切に利用されるようになれば、計量テキスト分析を用いた研究の水準向上に寄与すると期待される。

◎キーワード 計量テキスト分析, 対応分析, 同時布置

Using Correspondence Analysis in a Quantitative Text Analysis Procedure

Koichi Higuchi

Abstract

In this paper, I introduce the effective use of correspondence analysis in a procedure of quantitative text analysis. I also provide an easy-to-understand explanation of the symmetric map of correspondence analysis to avoid misconceptions in interpreting results. More intensive and appropriate use of correspondence analysis would improve the overall quality of quantitative text analysis.

◎Keywords: quantitative text analysis, correspondence analysis, symmetric map

- ・カテゴリカルな教育データと相関係数についての留意点

早稲田大学大学院 小野島昂洋・早稲田大学 椎名乾平

抄録

教育データの分析場面では、Likert尺度のような順序つきのカテゴリカルデータが得られることがしばしばあるが、そうして得られたデータから計算されたPearsonの相関係数にはバイアスがかかることが知られている。本稿は、離散化により生じる相関係数のバイアスの実態を概観するとともに、バイアスの大きさへ影響を与える要因を紹介する。また、カテゴリ得点に整数値を与えるLikert尺度とは異なる様々なカテゴリ得点の与え方を紹介し、それらのカテゴリ得点から計算された相関係数の値はどのように異なるのかを検討する。

◎キーワード 相関係数, カテゴリカルデータ, Likert尺度

Some Considerations on Correlation Coefficients Computed from Categorical Data

Takahiro Onoshima, Kenpei Shiina

Abstract

It is well known that Pearson's correlation is biased when it is computed from ordinal category data as in Likert scale. This paper first introduces the mechanism of the bias and what factors are related to it. Then, we introduce various methods to assign scores to categories and examine how different methods of assigning numbers affect correlation coefficients.

◎Keywords: correlation coefficient, categorical data, Likert scale

- ・教育研究における統計的手法の適切な利用
－『コンピュータ&エデュケーション』掲載論文をてがかりに－
青山学院大学 寺尾 敦

抄録

本稿では、『コンピュータ&エデュケーション』で公刊された論文をレビューし、適切な統計グラフの提示、統計的仮説検定の前提条件の吟味、効果量や信頼区間の報告など、教育研究における統計的手法の適切な使用について議論する。ヒストグラムと散布図はデータのよりよい理解を読者にもたらしることができる。統計的仮説検定の前提条件を考慮すると、適切なデータ分析法を選択するのに役立つ。効果量や信頼区間に基づいて、教育的介入の実質的な効果を検討することができる。

◎キーワード ヒストグラム、散布図、統計的仮説検定、信頼区間、効果量

Appropriate Use of Statistical Methods for Educational Research: Suggestions from a Review of Papers Published in Computer & Education

Atsushi Terao

Abstract

This paper reviews the articles published in the journal Computer & Education and discusses appropriate use of statistical methods for educational research, including presenting appropriate statistical graphs, scrutinizing prerequisites for a statistical test, and reporting effect sizes and/or confidence intervals. Histograms and scatter diagrams can bring about a better understanding of the data to readers. Considering the prerequisites for a statistical test can help the researcher select an appropriate data analysis. Researchers can examine the substantive effect of an educational intervention based on effect sizes and/or confidence intervals.

◎Keywords: histogram, scatter diagram, statistical test, confident interval, effect size

●研究論文

- ・GPSとBeaconを活用したオープンキャンパス見学サポートシステムの開発と実証実験
久保洸貴・住友千将・中北敦史・岳五一

抄録

先行研究[1]によって構築したGPS機能を利用したオープンキャンパス（以下、OC）見学サポートシステムにおける諸課題 に対し、本研究では、システムに対して、（1）ID・パスワードの登録と入力が必要なCookieを用いた認証機能とOC情報の通知機能を実装し、より手軽にシステムを利用できるよう改善を図る。

（2）高精度リアルタイム位置測位が可能なBeacon端末（以下、BC）を併用する位置測定補正法を提案し、建物内における位置情報の測定精度低下に関する問題解決を図る。（3）BC機能とLINEアプリを有機的に協働させ、利用者がシステムから提供している学部、学内施設、イベントなどの情報の能動的な送受信を可能にし、情報の送受信の効率性の向上を図る。そして、システムに関する実証実験を行い、提案の位置測定補正法の有効性を明らかにする。さらに、甲南大学で行われた2回のOC参加者を対象に本システムの利用に関する性能評価を行い、システム性能の改善を明らかにする。最後に本システムによる位置測位および動線分析を行い、時間と重ね合わせた学内施設の有効利用に活用できることを示す。

◎キーワード BCによる位置測定補正、情報の能動的な送受信、キャンパス見学サポートシステム、システムの性能解析

Development and Demonstration Experiment of Open Campus Tour Support System Using GPS and Beacon
Kouki Kubo, Yukinobu Sumitomo, Atsushi Nakakita, Wuyi Yue

Abstract

In response to problems in the open campus (OC) tour support system constructed in[1], in this paper, (1) we implement an authentication function by using cookies and implement a notification function of OC information to make the system easier to use. (2) We propose a Position Measurement Correction Method (PMCM) that uses Beacon terminals (BC) to solve the

problem of degradation of position measurement accuracy in buildings. (3) We make the BC function and the LINE application working together organically on the system, enabling users to actively receive information provided by the system to improve the efficiency of transmission. Then, we conduct experiments for the PMCM to clarify the effectiveness of the method. We also conducted for the participants in two OC events held at Konan University to performance evaluations regarding the use of this system, and clarify the effectiveness of improvement. Finally, we perform position positioning and flow line analysis to show that the data can be used for effective use of campus facilities superimposed on time.

◎Keywords: BC position measurement correction, Active information transmission and reception, Campus tour support system, System performance analysis.

- ・協調学習における会話分析用教師データの削減を可能とする転移学習の活用
守屋俊・柴田千尋・安藤公彦・稲葉竹俊

抄録

近年、大規模な教育データを対象に分析を行うラーニング・アナリティクスへの関心が高まっており、深層学習技術を活用する研究も行われるようになってきた。本研究チームも、協調学習データに自動的かつリアルタイムにコーディングラベルを付与するAIモデルを構築し、その精度と有用性を模索してきた。しかし、大規模なデータから教師データを作成するには膨大な人力と時間を要することが課題となっている。まして、研究課題や教育的実践のニーズごとに新たな教師ラベルを付与するとさらなるコストがかかる。そこで、本研究では転移学習として言語モデルの事前学習を本学習の前に行うことで、どの程度人力によるラベリング作業量を削減しうるかを検証した。

◎キーワード コンピュータ支援協調学習, コーディングスキーム, 自動コーディング, 深層学習

Using Transfer Learning Methods to Enable Reduction of Supervised Data for Conversation Analysis in Collaborative Learning

Moriya, Chihiro Shibata, Kimihiko Ando, Taketoshi Inaba

Abstract

In recent years, interest in learning analytics that analyzes big educational data has increased., and research using deep learning technology has also been conducted. Our research team has also constructed AI models that automatically and in real time add coding label to collaborative learning data, verified its accuracy and its usefulness. However, it has been a challenge to create supervised data from big data, requiring enormous human power and time. In addition, it will cost more if a new supervised data has to be constructed for each research subject and needs for practical use. In this study, we verified how much human labeling work can be reduced by conducting pre-training as transfer learning before the supervised learning.

◎Keywords: Computer Supported Collaborative Learning, coding scheme, automatic coding, transfer Learning

●実践論文

- ・初期 UNIX と C 言語を用いた OS およびプログラミング支援教育 –ICT 教育における温故知新–
石井充・鷹合大輔

抄録

情報工学科におけるICT教育において、OSとプログラミングは重要事項である。現在、これらの内容を教育する際には、UNIXやC言語といった、長い歴史を有し高度に発展したものをを用いることが多いが、これらは完成度が高いがゆえに理解が困難になっている側面がある。本稿では、こういった問題を克服する取り組みとして、1970年代に実際に現場で使われたOSとプログラミング言語であるUNIX第一版と初期のC言語を用いた教育を紹介する。これらを通じて、学生は、現在は複雑化したUNIXやC言語も当初は簡素なものであったことを理解し、ある程度の親しみを感じると同時に、現在のOSやC言語の有用さを感じることができるようになったことを示す。

◎キーワード UNIX, C 言語, 初期, K&R 以前

A Programming and Operating System Education Assistance Using Primitive UNIX and C

Mitsuru Ishii, Daisuke Takago

Abstract

In the education of informatics, operating system and programming are important. In the current educational system, the modern UNIX and C are often used. Both of these, however, are now too sophisticated to understand the essence. In this paper, we propose a trial education in

which we use the primitive UNIX and C that are really used in the old computer systems. Through these experiences, it is shown that students can understand that the operating systems and programming languages are simple at first and also feel the advantages of the current systems.

◎Keywords: UNIX, C, primitive systems, pre K&R

- ・分岐と選択を取り入れた動画教材を用いて「SOSの出し方」を考える授業プログラムの開発
阿部学・藤川大祐・山本恭輔・谷山大三郎

抄録

本研究では、「SOSの出し方」について子どもたちに考えてもらうことを目指し、分岐と選択を取り入れた動画教材と、その教材を用いた授業プログラムの開発を試みた。公立A中学校2年生143名に授業を実施した結果、動画教材や授業内容についての評価を求めた事後アンケート、悩みや不安を抱えた時の意識を問うた事前・事後アンケートなどの多くの項目において肯定的な結果が得られた。今後は、話し合いのプロセスの詳しい分析などを行い、授業プログラムの有効性の検証と改善を重ねる必要がある。

◎キーワード SOSの出し方に関する教育、いじめ、動画教材

Development of a Learning Program on How to Send SOS Messages Using a Video Materials with Story Branching and Selection

Manabu Abe, Daisuke Fujikawa, Kyosuke Yamamoto, Daizaburo Taniyama

Abstract

With the aim of providing school children an opportunity to contemplate and discuss sending out an SOS when in trouble concerning in school life, we developed a teaching program on how to send out an SOS that included original video material, the story of which has branches that change depending on the students' choice. Through test classes that were delivered to second grade junior-high school students, positive results were found through a before-and-after survey, in terms of investigating the students' perceptions when they have trouble or consciousness. Through a further detailed analysis that focuses on the discussion process, a verification of its effectiveness and improvements to the program will be needed.

◎Keywords: Education on How to Send out SOS, Bullying, Interactive Video Material

●研究ノート

- ・高校生におけるソーシャルゲーム利用実態と消費生活実態の分析
村上睦美・塩田真吾

抄録

本研究では、ソーシャルゲームの適切な利用に関する効果的な教育方法の開発に向け、学校種及び進学状況の異なる高等学校2学年を対象にソーシャルゲーム利用実態を踏まえた消費生活におけるアンケート調査及び分析を行った。その結果、次の2点が明らかになった。①学校種及び進路希望の違いによる消費生活における意識及び行動と知識の差はほとんど見られず、どの学校においても高頻度及び高額な課金のソーシャルゲーム利用は一部の生徒であること。②衝動的な課金をする者はそうでないものと比べて、ソーシャルゲーム利用頻度及び利用額が大きい傾向にあり、適切な消費行動をしていないことや正しい知識を習得できていないことを認識していない。この結果から、高校生のソーシャルゲーム利用についての指導において、消費者として身に付けるべき知識と判断能力及び適切な金銭感覚を習得させる教育の充実が必要であることが示唆された。今後はソーシャルゲーム利用における指導の実態を調査及び分析し、より効果的な教育方法を検討していきたい。

◎キーワード ソーシャルゲーム、高校生、課金、クレジットカード、消費者教育

An Analysis of the Usage of Social Games and the Consumer Life of High School Students

Mutsumi Murakami, Shingo Shiota

Abstract

This study aimed to develop effective educational methods to encourage the appropriate use of social games in high school students. To accomplish this objective, a questionnaire survey was conducted on second-year high school students with varying academic achievements. The analysis of the results elucidated the following two points: ① Some students use high-frequency and high-priced social games regardless of which school they belong to, and the analysis found almost no differences in this result with regard to school type or career preference. ② Students who make impulsive purchases tend to exhibit high usage and frequency of usage of social games. Moreover, such respondents are unaware of their inappropriate consumption behaviors and do not know whether they have acquired accurate information. The findings suggest

that instructions on how to acquire knowledge, how to exercise judgment as a consumer, and how to value and use money must be imparted to high school students in order to teach them about the appropriate use of social games. In the future, we would like to investigate and analyze the actual state of the instructions imparted in schools on the topic of the use of social games and to consider more effective educational methods.

◎Keywords: Social Games, High School Students, Billing System, Credit Cards, Consumer Education

●実践報告

- ・高等学校における教科横断的なインターネット依存改善のための授業実践

鶴田利郎・石川久美子

抄録

本研究では、教科横断的な学習を取り入れた高校生のインターネット依存を改善することを目的とした単元の開発を試みた。そしてS高校において1年生126名を対象に、情報、保健、理科、家庭、国語科とホームルームを横断させた授業を行った。その後、生徒の依存傾向及びインターネットの利用行動の変容について分析を行うことで、授業実践の成果と課題について検討した。その結果、生徒の依存傾向や利用行動は全体的に改善されていることが確認された。

◎キーワード インターネット依存, 教科横断的学習

Teaching Practice of Cross-Curricular Prevention Education for the Internet Addiction in High-School

Toshiro Tsuruta, Kumiko Ishikawa

Abstract

In this paper, we constructed a learning unit of Internet Addiction prevention education to improve high-school students' Internet Addiction tendency, utilizing cross-curricular learning. We implemented the teaching practice for 126 students at S high-school in the classes of information study, health, science, home economics and Japanese. After the classes, we examined achievements and problems of this teaching practice by analyzing students' annual changes about Internet addiction tendency. As a result of the questionnaire for the students, their Internet addiction tendencies and Internet use behavior were improved as a whole after the class.

◎Keywords: Internet Addiction, Cross-Curricular Learning