

Facilitating Reading and Understanding of Scientific Articles

ד"ר אולגה צ'ונטונוב, יועצת תקשוב
ד"ר עליזה מלק, מרצה בפקולטה למתמטיקה ויועצת הוראה לסגל

“Just think of it as if you’re reading a long text-message.”

יום עיון מיט"ל "כלים מתקשבים להוראת המתמטיקה והמדעים מדויקים"
פברואר 2018

המרכז לקידום הלמידה
וההוראה

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

כלי שיתופי לקריאת מאמרים וספרים, אשר פותח באוניברסיטת Harvard.

מוזמנים לצפות
בהרצאתו של
פרופ' מזור בטכניון
המציגה את הכלי:
[חלק 1](#) ו[חלק 2](#).



Eric Mazur is Balkanski Professor of Physics and Applied Physics and Dean of Applied Physics at Harvard University. He is also co-founder of **Learning Catalytics**, inventor of Peer Instruction, and pioneer of the flipped classroom.



Gary King is Weatherhead University Professor, Harvard University's most distinguished faculty position, and Director of the Institute for Quantitative Social Science. He is also co-founder of **Learning Catalytics** and **Crimson Hexagon**.



Brian Lukoff is an educator, entrepreneur, and engineer. He is also co-founder of **Learning Catalytics** and Lecturer in the McCombs School of Business, University of Texas at Austin. He has a Ph.D. in Education from Stanford University.

מהו Perusall

• הרעיון:

- אנשים מעדיפים **התנסויות שיתופיות** על פני חוויות בבודדים.
- קריאה היא פעולה של בודדים. הפיכתה לעבודה שיתופית מגבירה את **המוטיבציה הפנימית** ומשפרת את החוויה האישית של הסטודנטים.

• יתרונות השימוש בכלי:

- ✓ הסטודנטים משלימים קריאה של יותר מאמרים, לומדים יותר (מעל 90% ביצוע משימות קריאה)
- ✓ הסטודנטים מעורבים בתהליך הקריאה בצורה פעילה
- ✓ הוראה משופרת בכיתה
- ✓ מתממשק עם Moodle (הזדהות אחת, ציונים מסונכרנים)

התהליך

- המרצה מבצע הקצאת משימות קריאה.
- נקודות למחשבה ודיון, משימות להעמקה במהלך הקריאה, הנחיות לחיבור התכנים לחומר שנלמד בכיתה...
- הסטודנטים קוראים ומשתפים שאלות, מחשבות, מסקנות, ידע חיצוני וכו'.
- ניתן לכתוב הערות לטקסט, תמונות, נוסחאות
- מוטיבציה מחברי הקבוצה
- הסטודנטים עונים לעמיתיהם על השאלות (הוראת עמיתים - למידה עמוקה יותר).
- המערכת מבצעת בדיקת איכות ופיזור ההערות ונותנת ציונים.
- המרצה מקבל תמונת מצב על הכיתה – אילו תכנים קשים יותר, אילו נושאים מעניינים יותר, איפה יש שגיאות בהבנה.

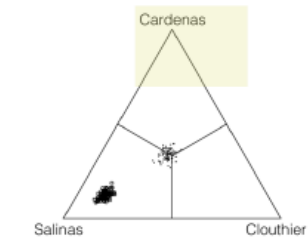
Perusall 🔍 + All comments - A 🖼️ Page 358

Domínguez and McCann in the first place: the electoral outcome itself. In particular, if every voter thought the PRI was weakening, which candidate would have won the presidency? To answer this question, we coded each voter as thinking that the PRI was weakening and let other characteristics of the voter take on their true values. Then we used the predicted value algorithm to simulate the vote for each person in the sample and used the votes to run a mock election. We repeated this exercise 100 times to generate 100 simulated election outcomes. For comparison, we also coded each voter as thinking the PRI was strengthening and simulated 100 election outcomes conditional on those beliefs.

Figure 3 displays our results. The figure is called a “ternary plot” (see Miller 1977; Katz and King 1999), and coordinates in the figure represent predicted fractions of the vote received by each candidate under a different simulated election outcome. Roughly speaking, the closer a point appears to one of the vertices, the larger the fraction of the vote going to the candidate whose name appears on the vertex. A point near the middle indicates that the simulated election was a dead heat. We also added “win lines” to the figure that divide the ternary diagram into areas that indicate which candidate receives a plurality and thus wins the simulated election (e.g., points that appear in the top third of the triangle are simulated election outcomes where Cárdenas receives a plurality).

In this figure, the o’s (all near the bottom left) are simulated outcomes in which everyone thought the PRI was strengthening, while the dots (all near the center) correspond to beliefs that the PRI was weakening. The figure shows that when the country believes the PRI is strengthening, Salinas wins hands down; in fact, he wins every one of the simulated elections. If voters believe the PRI is weakening, however, the 1988 election is a toss-up, with each candidate having an equal chance of victory.

Figure 3 Simulated Electoral Outcomes



Coordinates in this ternary diagram are predicted fractions of the vote received by each of the three candidates. Each point is an election outcome drawn randomly from a world in which all voters believe Salinas' PRI party is strengthening (for the "o"s in the bottom left) or weakening (for the "."s in the middle), with other variables held constant at their means.

question by estimating a censored Weibull regression (a form of duration model) on a dataset in which the dependent variable, Y_i , measures the number of years that leader i remains in office following the onset of war. For fully observed cases (the leader had left office at the time of the study), the model is

$$Y_i \sim \text{Weibull}(\mu_i, \sigma)$$
$$\mu_i = E(Y_i | X_i) = (e^{-X_i \beta})^{-\sigma} \Gamma(1 + \sigma) \quad (6)$$

where σ is an ancillary shape parameter and Γ is the gamma function, an interpolated factorial that works for continuous values of its argument. The model includes four explanatory variables: the leader's pre-war tenure in years, an interaction between pre-war tenure and demography, the number of battle deaths per 10,000 inhabitants, and a variable indicating whether the leader won the election. The authors find that leaders who waged war were more likely to lose their grip on power at home, but leaders with a long pre-war tenure were more likely to remain in office longer than others. Mesquita and Siverson discuss the method of interpreting their explanatory variables by computing hazard rates associated with each variable. Hazard rates are a traditional method of interpretation in the survival analysis literature. Understanding them requires considerable knowledge. Simulation can help us calculate

What are the advantages of using a Weibull model as opposed to kinds we have discussed in class (like Poisson, Normal, etc)? Feb 26 6:18 pm

As it notes, the Weibull is a time to event model (a duration model), so it's a natural fit for looking at the years someone remains in office following a war. More broadly, it's related to the Exponential distribution, which is typically what you think of when you're trying to model time. But unlike the Exponential, the Weibull has a shape and scale parameter (whereas in the Exponential the shape is always presumed to be 1). Feb 29 11:35 am

Just in Time Teaching

- המרצה מקבל באופן מרוכז את הנושאים העיקריים שהעסיקו את הסטודנטים.
- לקראת ההרצאה נכנס ובודק במה כדאי להתרכז במהלך ההרצאה הקרובה, מה לא מובן ומה דורש דיון נוסף.

Confusion report for Making the Most of Statistical Analyses, Entire document

Confusion 1

Making the Most of Statistical Analyses: Improving Interpretation and Presentation

Gary King Harvard University
Michael Tomz Harvard University
Jason Wittenberg Harvard University

Social scientists rarely take full advantage of the information available in their statistical results. As a consequence, they miss opportunities to present quantities that are of greater substantive interest for their research and express the appropriate degree of certainty about these quantities. In this article, we offer an approach, built on the technique of statistical simulation, to extract the currently overlooked information from any statistical method and to interpret and present it in a reader-friendly manner. Using this technique requires some expertise, which we try to provide herein, but its application should make the results of quantitative articles more informative and transparent. To illustrate our recommendations, we replicate the results of several published works, chosen to make clear how this technique can be used to present more clearly and effectively.

We show that social scientists often do not take full advantage of the information available in their statistical results and thus miss opportunities to present quantities that could shed the greatest light on their research questions. In this article we suggest an approach, built on the technique of statistical simulation, to extract the currently overlooked information and present it in a reader-friendly manner. More specifically, we show how to convert the raw results of any statistical procedure into expressions that (1) convey numerically precise estimates of the quantities of greatest substantive interest, (2) include reasonable measures of uncertainty about those estimates, and (3) require little specialized knowledge to understand.

The following simple statement satisfies our criteria: "Other things being equal, an additional year of education would increase your annual income by \$1,500 on average, plus or minus about \$500." Any smart high school student would understand that sentence, no matter how sophisticated the statistical model and powerful the computers used to produce it. The sentence is substantively informative because it conveys a key quantity of interest in terms the reader wants to know. At the same time, the sentence indicates how uncertain the researcher is about the estimated quantity of interest. Inferences are never certain, so any honest presentation of statistical results must include some qualifier, such as "plus or minus \$500" in the recent example.

MH Maybe there are specific examples later in this paper, but I think they would help me understand what he is suggesting. Normally, I would just report an estimate for my beta coefficient with a 95% confidence interval. But this seems to be going beyond that using simulation?

PN This is because we are not actually drawing from the population; rather, we are drawing multiple times from that one sample that we got from the population. So its more of a sampling distribution right? The sample we are simulating from could perhaps be thought of as a quasi-population.

NG Actually, this is a key distinction that has been troubling me on this week's problem set. What exactly are the interpretive differences between theta or theta hat serving as the random variable? Would be useful to review.

Show more...

Confusion 2

IMPROVING STATISTICAL INTERPRETATION AND PRESENTATION 303

We applied the predicted value algorithm to predict the number of government employees in a state with its million people and an 89 percent Democratic house. First, we used the statistical software described in the appendix to estimate the log-linear model and simulate one set of values for the effect coefficients (β) and the ancillary parameter (θ). Next, we set the main explanatory variables at $P_i = 10(890)$ and $D_i = 10(89)$, so we could construct X_i and compute $\theta_i = X_i \beta_i$. We then drew one value of Y_i from the normal distribution $N(\theta_i, \sigma^2)$. Finally, we calculated $\exp(Y_i)$ to transform our simulated value into the actual number of government employees, a quantity that seemed more understandable than its natural logarithm. By repeating this process $M = 1000$ times, we generated 1000 predicted values, which we sorted from lowest to highest. The numbers in the 25th and the 97.5th positions represented the upper and lower bounds of a 95-percent confidence interval. Thus, we predicted with 95-percent confidence that the state government would employ between 71,000 and 149,000 people. Our best guess was 100,000 full-time employees, the average of the predicted values.

Figure 1 Probability of Voting by Age

Vertical bars indicate 95 percent confidence intervals.

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$, where ϵ_i is a constant and ϵ_i^2 is the quadratic term.

המרכז לקידום הלמידה וההוראה



קריאת טקסט מתמטי

- קריאת טקסטים מתמטיים, בפרט **משפטים והוכחות**, הינה חלק בלתי נפרד מהלמידה בכל קורס מתמטי.
- **קשיים** בהבנת טקסט מתמטי נובעים בעיקר מהסיבות הבאות [\[1\]](#):
 - הבנת **הסימנים והסמלים**;
 - מילים בשפה המדוברת מקבלות **משמעות שונה** בשפה המתמטית (למשל: קבוצה, אלכסון)
 - לסימונים שונים מקבלים **משמעויות שונות** בהתאם להקשר (למשל: $|A|$ או (a,b))
 - דרישות גבוהות לדיוק.

קריאת טקסט מתמטי (המשך)

- **הקורס:** קורס יסוד באלגברה לינארית ברמה גבוהה, בו נדרשים הסטודנטים לקרוא, להבין ולכתוב הוכחות לטענות מתמטיות.
- **משתתפים:** כ- 200 סטודנטים (בסמסטר ב').
- **הבעיה:** בגלל אילוצי זמן, חלק מההוכחות המתמטיות הנדרשות לסטודנטים לא ניתנות בשיעור.
- **פתרון מוצע:** קריאת טקסט מתמטי באמצעות קריאה מודרכת ובדיקת ההבנה ע"י שאלות מנחות או כתיבת הוכחה לטענה דומה אבל שונה ([2]).
- **תכנית:** בסמסטר ב' תשע"ח יינתנו 4 משימות קריאה (הוכחות למשפטים) שלא מועברות בשיעור בגלל אילוצי זמן. הקריאה תהייה מלווה בשאלות מנחות (קריאה מודרכת), במשימות מלוות, מענה לשאלות והשתתפות בפורום. על אלה יקבלו הסטודנטים ציון מגן של 5%.

דוגמא 1 – קריאה מודרכת

Perusall > קורס לדוגמא > מימד מרחב שורות שווה מימד מרחב עמודות > All comments > אולגה צונטנוב > Page 1 > Help

קורס לדוגמא

- Course home
- Course setup
- Gradebook
- Roster
- Add to my calendar

Readings

Documents

- Project_2018_v4
- מדריך מקוצר socrative
- שווה מימד מרחב עמודות...
- משפט ההחלפה

Assignments

- Feb 28: מרחב עמודות T...
- Jan 31: Final Project instr...
- Jan 31: socrative מקוצר א"י...

Chats

Groups

- Announcements
- General discussion
- my discussion 1

One-on-One

משפט 6.11: תהי $A = \{a_{ij}\}$ מטריצה $m \times n$ מעל שדה F אז מימד מרחב השורות של A שווה למימד מרחב העמודות של A .

הוכחה למשפט 6.11:

תהי A מטריצה מסדר $n \times m$ מעל שדה F . נסמן:

- $rank(A) = r$
- $R_1, R_2, \dots, R_m \in F^n$ שורות A .
- $S = \{S_1, S_2, \dots, S_r\} \subset F^n$ בסיס למרחב השורות של A , שכן לפי משפט 6.9 מימד מרחב השורות של A שווה ל $rank(A)$.

מאחר והקבוצה S_1, S_2, \dots, S_r היא בסיס למרחב השורות של A , הרי שכל שורה של A היא צירוף ליניארי של S_1, S_2, \dots, S_r כלומר:

$$\begin{aligned} R_1 &= \alpha_{11}S_1 + \alpha_{12}S_2 + \dots + \alpha_{1r}S_r \\ (1) \quad R_2 &= \alpha_{21}S_1 + \alpha_{22}S_2 + \dots + \alpha_{2r}S_r \\ &\vdots \\ R_m &= \alpha_{m1}S_1 + \alpha_{m2}S_2 + \dots + \alpha_{mr}S_r \end{aligned}$$

מאחר ו- $S = \{S_1, S_2, \dots, S_r\} \subset F^n$ הרי ש:

$$S_i = (s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{in}) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, r$$

נציב את R_i ו- S_i בשוויון (1) ונקבל:

Current conversation

בחרו מטריצה מסדר 4 על 3 מדרגה 2 והמחישו את כל שלבי המשפט עד שיוויין 3

סמנו קטעים לא ברורים בהוכחה ונמקו מה לא ברור בהוכחה

Feb 7 11:39 am

לא הבנתי איך אני בוחרת איברים למטריצה? האם צריכים להיות אפסים?

Feb 13 1:43 pm

מותר לך לבחור מספרים כרצונך כולל אפסים. יש לשים לב שריבוי אפסים עלול לבלבל כי אז המחברים לא "ראו" במשוואה בכל מקרה הבחירה היא חופשית. מה שחשוב זה לעמוד בתנאי של סדר ודרגה.

Feb 15 9:16 am

Enter your comment or question and press Enter. Mention a friend by typing @.

משפט 6.11: תהי $A = \{a_{ij}\}$ מטריצה $m \times n$ מעל שדה F אז מימד מרחב השורות של A שווה למימד מרחב העמודות של A .

הוכחה למשפט 6.11

תהי A מטריצה מסדר $m \times n$ מעל שדה F . נסמן:

- $rank(A) = r$;
 - $R_1, R_2, \dots, R_m \in F^n$ שורות A .
 - $S = \{S_1, S_2, \dots, S_r\} \subset F^n$ בסיס למרחב השורות של A , שכן לפי משפט 6.9 מימד מרחב השורות של A שווה ל $rank(A) = r$.
- מאחר והקבוצה S_1, S_2, \dots, S_r היא בסיס למרחב השורות של A , הרי שכל שורה של A היא צירוף ליניארי של S_1, S_2, \dots, S_r : כלומר:

Current conversation ✕

?
✓

חשבו על השאלות הבאות:

- מה היחס בין r ל- m ?
- האם בהכרח לכל $1 \leq j \leq r$ קיים $1 \leq i \leq m$ כך ש $R_i = S_j$? (כלומר האם בהכרח כל שורה של A היא איבר בבסיס S ?)

Feb 19 4:22 pm

צא

Enter your comment or question and press Enter.
Mention a friend by typing @.

$$R_1 = \alpha_{11}S_1 + \alpha_{12}S_2 + \dots + \alpha_{1r}S_r$$

$$(1) \quad R_2 = \alpha_{21}S_1 + \alpha_{22}S_2 + \dots + \alpha_{2r}S_r$$

$$\vdots$$

$$R_m = \alpha_{m1}S_1 + \alpha_{m2}S_2 + \dots + \alpha_{mr}S_r$$

מאחר ו- $S = \{S_1, S_2, \dots, S_r\} \subset F^n$ הרי ש:

$$S_i = (s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{in}) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, r$$

נציב את R_i ו- S_i בשוויון (1) ונקבל:

$$R_1 = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}) = \alpha_{11}(s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1n}) + \alpha_{12}(s_{21}, s_{22}, \dots, s_{2n}) + \dots + \alpha_{1r}(s_{r1}, s_{r2}, \dots, s_{rn})$$

$$(2) \quad R_2 = (a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}) = \alpha_{21}(s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1n}) + \alpha_{22}(s_{21}, s_{22}, \dots, s_{2n}) + \dots + \alpha_{2r}(s_{r1}, s_{r2}, \dots, s_{rn})$$

$$\vdots$$

$$R_m = (a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}) = \alpha_{m1}(s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1n}) + \alpha_{m2}(s_{21}, s_{22}, \dots, s_{2n}) + \dots + \alpha_{mr}(s_{r1}, s_{r2}, \dots, s_{rn})$$

Current conversation

+1 ? מיהם s_{ki}

עכ

Feb 19 4:35 pm

B I A Σ

צא

Enter your comment or question and press Enter.
Mention a friend by typing @.

דוגמא 2 – בדיקת הבנה ע"י טענה דומה אבל שונה

קו

All comments ▾

Page 1

Help

אולגה צונטנוב

הגדירו קבוצה בלתי תלויה לינארית

Feb 19 5:41 pm

Enter your comment or question and press Enter.
Mention a friend by typing @.

משפט 6.2: ("משפט ההחלפה") יהי V מרחב וקטורי מעל F . מספר האיברים בכל קבוצה פורשת של V גדול או שווה ממספר האיברים בכל קבוצה בלתי תלויה לינארית.

הוכחה למשפט 6.2: לא נביא הוכחה מלאה למשפט אלא את הרעיון הכללי שלה.

נניח כי המשפט הוא לא נכון, כלומר קיימת קבוצה בלתי תלויה לינארית שבה מספר האיברים m הוא יותר גדול ממספר האיברים n של איזושהי קבוצה פורשת (כלומר, נניח בשלילה כי $m > n$). כדי לפשט את המשך ההוכחה ניבחר $n > m$ ספציפיים, כלומר נניח כי $m = 4$ ו- $n = 3$. לכן, יהיו:

$\{v_1, v_2, v_3\}$ - קבוצה פורשת

$\{w_1, w_2, w_3, w_4\}$ - קבוצה בלתי תלויה לינארית

Current conversation ✕

משימה:

לאחר קריאה מעמיקה של ההוכחה למשפט ההחלפה הוכיחו את הטענה הבאה:

יהי V מרחב וקטורי מעל שדה F . תהי $\{v_1, v_2, v_3\}$ קבוצה פורשת של V , ותהי $\{w_1, w_2\}$ קבוצה בלתי תלויה לינארית. הוכיחו כי קיים $1 \leq i \leq 3$ כך ש- $\{v_i, w_1, w_2\}$ בלתי תלויה.

Feb 19 5:46 pm

B I A ▼ Σ 😊 🖼️ 🔗 📄 🔒

אז Enter your comment or question and press Enter. Mention a friend by typing @.

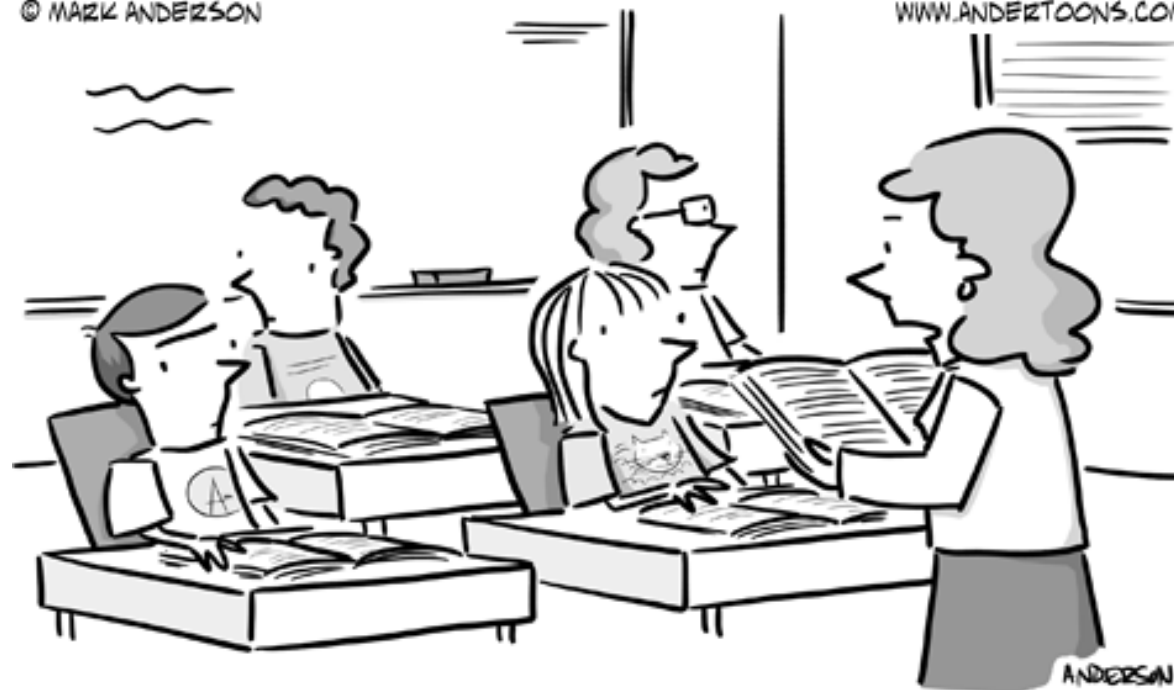
להשמיט את v_1 ועדין להישאר עם קבוצה פורשת. כלומר הקבוצה $\{w_3, w_2, w_1\}$ פורשת את V . מאחר והיא פורשת הרי ש- w_4 הוא צרוף ליניארי שלהם. אבל אז הקבוצה $\{w_1, w_2, w_3, w_4\}$ תלויה ליניארית בסתירה לנתון.

באופן כללי, קיבלנו סתירה כי הקבוצה הפורשת היא יותר קטנה מהקבוצה התלויה, לכן תמיד ניתן להחליף כל אחד מהוקטורים בקבוצה הפורשת בוקטורים מהקבוצה הבלתי תלויה ולקבל קבוצה פורשת חדשה המורכבת מחלק מהוקטורים הבלתי תלויים. אך כיוון שהקבוצה הבלתי תלויה גדולה יותר, יישאר וקטורים שלא השתתפו בהחלפה והם יהיו צירוף ליניארי של הוקטורים שכן השתתפו בהחלפה (כי הם הפכו להיות קבוצה פורשת) **נקבל סתירה.**

תודה על ההקשבה!

© MARK ANDERSON

WWW.ANDERZTOONS.COM



"I'm sorry you didn't do the assigned reading,
but no, I'm not going to say 'spoiler alert'
every time something interesting happens."

המרכז לקידום הלמידה
וההוראה

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל



מקורות

- [1] Riccomini, P. J., Smith, G. W., Hughes, E. M., & Fries, K. M. (2015). The language of mathematics: The importance of teaching and learning mathematical vocabulary. *Reading & Writing Quarterly*, 31(3), 235-252
- [2] Malek, A., and Movshovitz-Hadar, N. (2011). The effect of using transparent pseudo-proofs in linear algebra. *Research in Mathematics Education*, 13 (1), 33-58.