

מיון משתנים, סולמות מדידה, תיאור
גרפי ובאמצעות מדדים

מיון משתנים

- ניתן להבחין בין סוגים שונים של משתנים.
- חשוב לקבוע את סוג המשתנה, כדי לבחור בשיטת הניתוח הסטטיסטי המתאימה לפי סוגי המשתנה!

דרכים למיון משתנים:

- מהות המשתנה
- רמת המדידה
- כיוון התיאור

1.מיון לפי מהות המשתנה

- במיון לפי משתנה נבחין בין משתנה איכותי למשתנה כמותי.

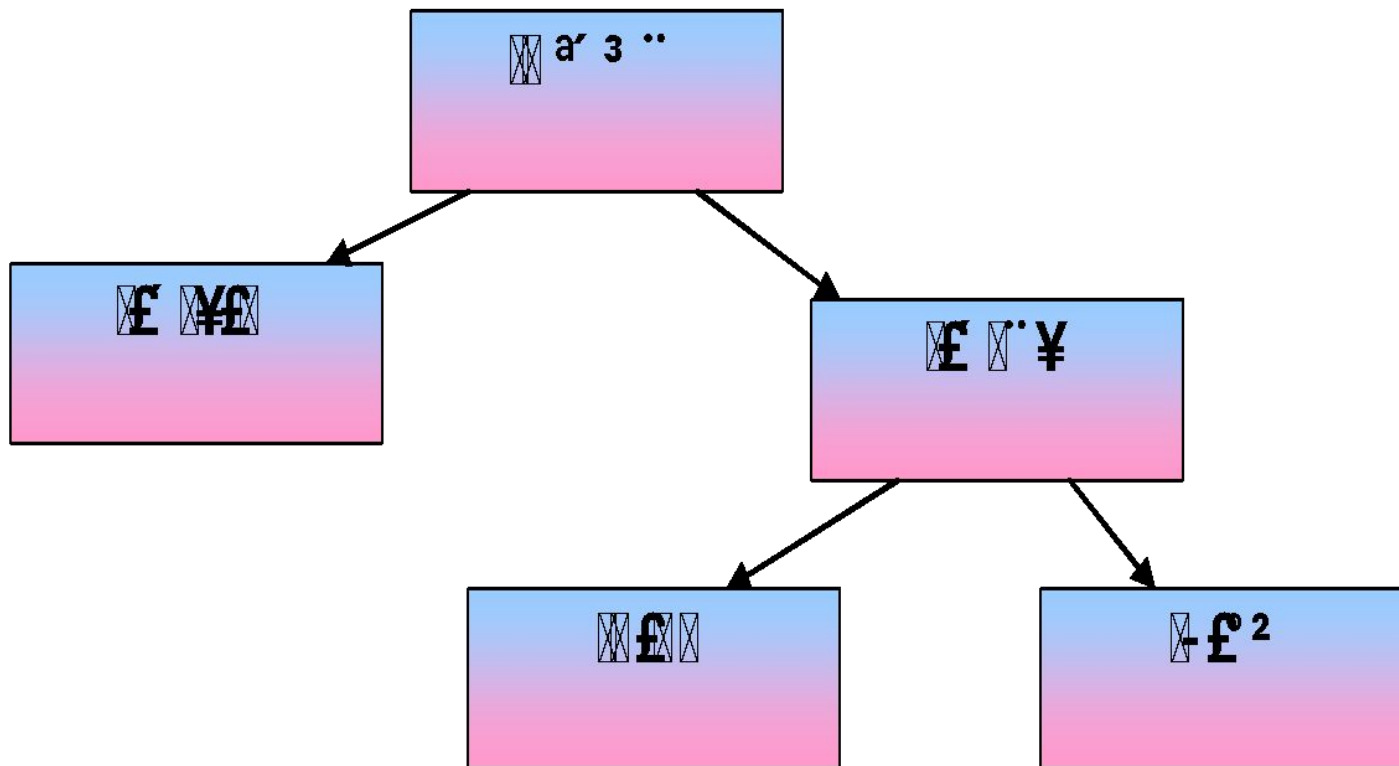
- **משתנה איכותני (איכותי)**

משתנה שערכיו נבחנים לפי סוג איכותי ללא ביטוי במספרים.
כגון: מין, מצב משפחתי, סוג מחלה, דרגה בצבא וכו'.

- **משתנה כמותני (כמותי)**

ערכי המשתנה מציינים כמויות-הערכים במספרים. כגון: גיל,
מספר נפשות, גובה, משקל, לחץ דם וכו'.

תת מיון למשתנה כמותי: רציף, בדיד



משתנה כמותי בדיד

- ערכי המשתנה בדידים
- בין כל שני ערכים של המשתנה קיים מספר סופי של ערכים, ואילו בין שני ערכים עוקבים קיימת קפיצה.

דוגמאות:

- מספר נפשות במשפחה. 1,2..... (אין ילד וחצי)
- מספר איחורים לעבודה. 0,1,2.....
-
- אין משמעות לערכים כמו 1.9 נפשות במשפחה או 2.5 איחורים לעבודה.

משתנה כמותי רציף

- ערכי המשתנה רציפים
- בין כול 2 ערכים של המשתנה קיימים אינסוף ערכים אפשריים.
- לפיכך משתנה רציף מציגים בקבוצות של ערכים.

דוגמאות:

- גיל: 0-4, 5-9
- גובה: 150-159, 160-169

- בקביעת סוגי המשתנה יש להתייחס להגדרה בפועל של ערכי המשתנה.
- המשתנה "השכלה" ניתן למספר שנות לימוד כמשתנה כמותי וניתן להגדירה בצורה איכותית: השכלה יסודית, תיכונית וכו'.
- על החוקר להגדיר את ערכי המשתנה ובהתאם נקבע סוג המשתנה.

2. מיון לפי רמת המדידה של משתנה

משתנים לפי סולמות מדידה-משקף רמת מדידה

- סולם מדידה – מאפיין של משתנה. קיימים ארבעה סולמות מדידה עיקריים, המסודרים ביניהם בסדר הירארכי: סולם מרמה גבוהה יותר מקיים את כל התכונות של הרמות שמתחתיו ותכונה נוספת היחודית רק לו.
- ההבדל בין סולמות המדידה נעוץ בכמות האינפורמציה שכל אחד יכול לספק ובסוגי הפעילות המתמטית שניתן לבצע בנתונים בסולם זה: ככל שהסולם נמוך יותר, ניתן לעשות פחות עם הנתונים, וככל שהוא גבוה יותר ניתן לעשות איתו יותר עיבודים סטטיסטיים.



מנה (רציונלי, יחס)

אינטרוולי (רווח)

אורדינלי=קטגוריאלי (סדר, סודרי)

נומינלי (שמי)

משתנים לפי סולם המדידה:

א. משתנים איכותניים:

- שמי=נומינלי
- סדר=סודרי=קטגוריאלי=אורדינלי הערה: לעיתים נחשב איכותני/כמותני למחיצה

ב. משתנים כמותניים: —

- רווח=אינטרוולי
- מנה=יחס

• שיטת הניתוח הסטטיסטית של הנתונים תלויה באופיין של רמות המדידה של משתני המחקר!

סולמות מדידה-משתנים איכותניים

סוג סולם	תכונות	דוגמא
<p>שמי (Nominal) <u>משמעות: סוגים</u> שונים ומובחנים של ערכי המשתנה הנמדד <u>מאפיינים: זהות</u></p>	<p>סולם של משתנים איכותניים שבין הערכים שלהם אין היררכיה. מבטא זהות בלבד – אם משתמשים במספרים אז רק כדי לייצג קטגוריה מסוימת. למספרים אין משמעות כמספר. (משתנים עם רק שני ערכים נקראים דיכוטומיים). משתנים נומינליים הם תמיד משתנים בדידים. לא ניתן לבצע מניפולציות מתמטיות על ערכי המשתנה!</p>	<p>דת, לאום, מין, ארץ לידה, מצב משפחתי, עיסוק צבע שיער, שם משפחה/ פרטי, מס' תעודת זהות / מס' אישי בצבא</p>

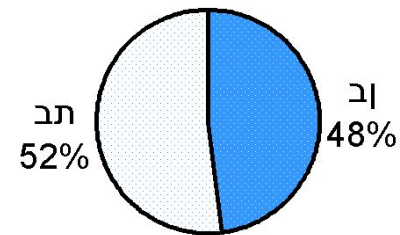
<p>ᄀᄁ" ᄃᄅᄆᄇᄈᄉ</p>	<p>ᄀᄁ' ᄃᄅᄆ" ᄇᄈ ᄉᄊ</p>
<p>ᄀᄁᄂ, ᄃᄅ ᄇᄈ ᄉᄊ</p>	<p>ᄀᄁᄂᄃᄅ ᄇᄈ ᄉᄊ</p>
<p>ᄀᄁᄂᄃ, ᄅᄆᄇ</p>	<p>ᄀᄁᄂᄃ" ᄅᄆᄇ ᄈᄉ</p>
<p>ᄀᄁᄂᄃᄅᄆ, ᄇᄈᄉᄊ</p>	<p>ᄀᄁᄂ ᄃᄅ</p>

הצגת משתנה

שמי

קטגוריה	שכיחות	שכיחות יחסית
בן	48	48%
בת	52	52%
סה"כ	100	100%

שכיח: בת



סולמות מדידה-משתנים איכותניים (המשך)

סוג סולם	תכונות	דוגמא
<p>סדר (Ordinal) <u>משמעות: היררכיה</u> <u>בין הקטגוריות של</u> <u>המשתנה הנמדד</u> <u>מאפיינים: זהות,</u> <u>סדר</u></p>	<p>סולם של משתנים איכותניים, כאשר יש היררכיה בין ערכי המשתנים, כלומר הערכים מקיימים ביניהם סדר, אך אין משמעות מוגדרת לרווח שבין שני ערכים. מיועד למשתנים בעלי שתי קטגוריות או יותר כאשר בין הקטגוריות קיים סדר וקשר.</p> <p>לא ניתן לבצע מניפולציות מתמטיות על ערכי המשתנה- מלבד השוואה (בדיקת זהות)</p> <p><u>שימו לב!</u> רוב המשתנים במדעי החברה נמדדים על סולם סדר בלבד וזה מגביל מבחינת העיבודים הסטטיסטיים! פתרון בהמשך! (הגדרת סולם איכותני/כמותני למחצה!)</p>	<p>דרגות בצבא, מידת נעליים/בגדים, רמת ידיעות, מעמד כלכלי, מצב סוציאקונומי (נמוך/בינוני/גבוה), שביעות רצון, מידת דתיות, מקום במירוץ, מידת יופי, מידת השכלה (יסודי/תיכוני/אקדמי), אינטליגנציה, אהבה, חרדה, כל התכונות האנושיות!</p>

dʒʰ " ' ɥ dʒ fɪz j

dʒʰ " ' ɥ dʒ

y dʒ dʒ , y fɪz dʒʰ y ɥ, dʒʰ y ɥ

dʒʰ dz ɸ
" fɪz dʒʰ ɸ

dʒ dʒʰ, " fɪz dʒʰ, dʒ dʒʰ

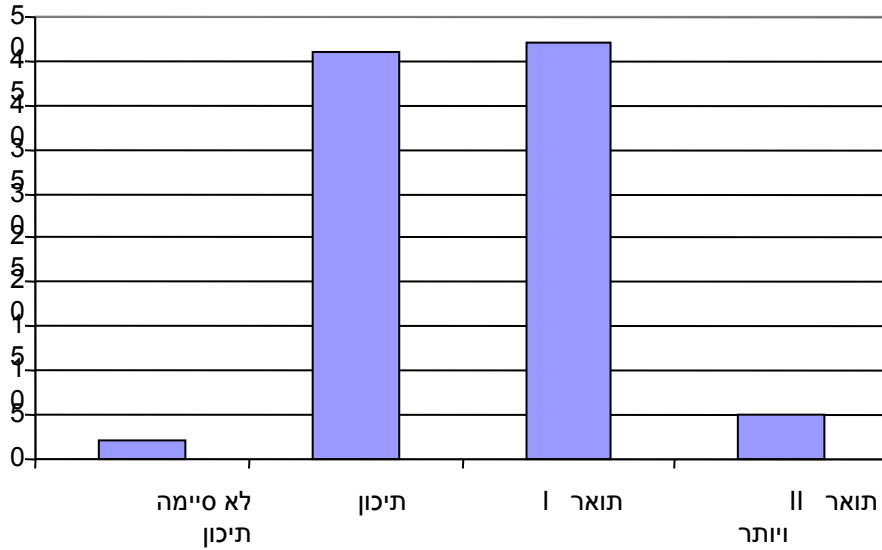
" dʒʰ fɪz' . ʔ
ɥ dʒʰ
" dʒ dʒ

..., wɥʰ , fɪz dʒʰ ʔ y , fɪz dʒʰ

" dʒ dʒ ʔ
ɸʔʰ ʔ

הצגת משתנה-

סדר



שכיח: תואר I

קטגוריה	שכיחות	שכיחות מצטברת	שכיחות יחסית
פחות מתיכון	2	2%	2%
תיכונית	46	48%	46%
תואר I	47	95%	47%
תואר II+	5	100%	5%

סולמות מדידה – משתנים כמותניים

שם סולם	תכונות	דוגמא
<p style="text-align: center;">רווח (Interval)</p> <p><u>משמעות:</u> מידת המרווחים (ההפרשים) בין ערכי המשתנה הנמדד ידועה בנוסף: האפס שרירותי <u>מאפיינים:</u> זהות, סדר, הפרש</p>	<p>סולם כמותני, הערכים מקיימים ביניהם סדר והרווח בין הערכים מוגדר ולכן יש חשיבות לסדר ולרווח בין המספרים. יחידת הרווח (מרחק בין ערכים) היא קבועה וידועה. ניתן לדעת <u>בכמה</u> ערך אחד גבוה מערך אחר. לא קיימת נקודת אפס אבסולוטית (=מוחלטת) - אין "אפס מוחלט", יש נקודת יחוס שרירותית- למשל: בפסיכומטרי האפס הוא 200. ולכן לא ניתן לדעת "פי כמה"?</p> <p><u>דוגמה 2</u> : מעלות חום - 16° ו 32° לא מרגיש כפול בחום אלא הרבה יותר מכפול בחום. מניפולציות מתמטיות אפשריות על ערכי המשתנה: חיבור וחיסור.</p>	<p>טמפ' יחסית (צלסיוס/פרנהייט ולא קלווין) , ציון במבחן, ניקוד פסיכומטרי, גובה טופוגרפי, זמן כרונולוגי (לפני או אחרי הספירה), ציון מספרי בבחינה – אם ניתן לקבל פחות מאפס. (ציון מודד ידע וציון אפס לא אומר שאין ידע!) <u>דוגמא 1:</u> מי שקיבל 100 במבחן לא הפגין ידע פי 2 יותר ממי שקיבל 50!</p>

סולמות מדידה – משתנים כמותניים

שם סולם	תכונות	דוגמא
<p style="color: red; font-weight: bold;">מנה=יחס (Ratio)</p> <p style="color: blue;">משמעות: קיימת משמעות ליחסים בין ערכי המשתנה האפס הוא מוחלט ומשמעותו – היעדר תכונה !</p> <p style="color: green;">מאפיינים: זהות, סדר, הפרש, יחס</p>	<p>סולם כמותני, הערכים מקיימים ביניהם סדר (יש משמעות לסדר), בעל רווח מוגדר (יש משמעות לרווח) ויש נק' אפס אבסולוטית (מוחלטת) - יש "אפס מוחלט".</p> <p>אפס מוחלט – אפס אומר אין תכונה (0 ש"מ שכורת אומר אין משכורת!). מאפס מתחילים למדוד והוא לא נקבע באופן שרירותי !</p> <p>בוחרן זהות, סדר, הפרשים ויחס.</p> <p>ניתן לשאול: <u>פי</u> כמה ערך אחד יותר/ פחות מהערך הבא?</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">ניתן להסיק מסקנות ולבצע כל מניפולציה מתמטית.</p> <p><u>דוגמא 2</u>: לאדם א' יש פי שניים שנות לימוד מאדם ב'.</p>	<p>מספר ילדים במשפחה, זמן בשנים/חודשים/שבועות, היקף מכירות, כמות חומר(מסה), גובה של אדם, סכום כסף, מסגרת האשראי/מצב המינוס, משכורת במטבעות, מספר שעות צפייה בטלוויזיה</p> <p><u>דוגמא 1</u>: מי שקיבל 100 ש"ח, פי 2 יותר ממי שקיבל 50 ש"ח!</p>

הגדרות מבולבלות // "פשוט תכריז על עצמך כמידען, והשכר שלך יהיה גבוה מספרן"

TheMarker

תפקידים דומים, שכר שונה שכר חודשי על פי הגדרת תפקיד, בשקלים



מידען, ספרן, אנליסט עסקי, או מנהל מרכז מידע - הם שמות שונים למקצוע שהגדרותיו מבולבלות ■ בעידן המידע נדרשים אנשים שיודעים למצוא מידע, אלא שבאקדמיה ובגופים ציבוריים ופרטיים לא יודעים איך להתמודד עם הבלגן השורר בתחום - מה שבא לידי ביטוי גם בשכר המשולם למידענים

08:35•

16.01.2014•

מאת: [הילה ויסברג](#)

19 [הוסף תגובה](#)

מקור: סקר שכר, ענבר יסעור ושרית חיים

מי אתה - מידען או ספרן?



מקור: סקר שכר 2012 ענבר יסעור ושרית חיים

הדגמת מחקר מסוג סקר:
אנטומיה של ההוצאה לאור
בגישה פתוחה

בנובמבר, 2012 מאת 14
יפה אהרוני, הספרייה
למדעי החיים ולרפואה

<http://www.biomedcentral.com/174>
[1-7015/10/124](http://www.biomedcentral.com/174)

במהלך השנים האחרונות חלו התפתחויות בנושא הפרסומים בגישה הפתוחה, כולל שינויים במודלים העסקיים. [מחקר מעניין בנושא ההוצאה לאור בגישה פתוחה](#) על היבטיו השונים התפרסם ב-22 לאוקטובר 2012 בכתב העת BMC Medicine.

מטרתו העיקרית של המחקר הייתה למדוד את כמות המאמרים שפורסמו בכתבי עת בגישה פתוחה בשנים 2000-2011, תוך בדיקה השינויים הפנימיים במבנה ההוצאה לאור בגישה פתוחה בכל הקשור למודלים הרווחיים, סוגי המו"לים וההתפלגות היחסית בתחומי המחקר השונים.

המחקר עשה שימוש במדגם שכבות של 787 כתבי עת [מתוך DOAJ – המדריך לכתבי עת בגישה פתוחה](#). טווח השנים של כתבי העת במדגם היה 2000-2011.

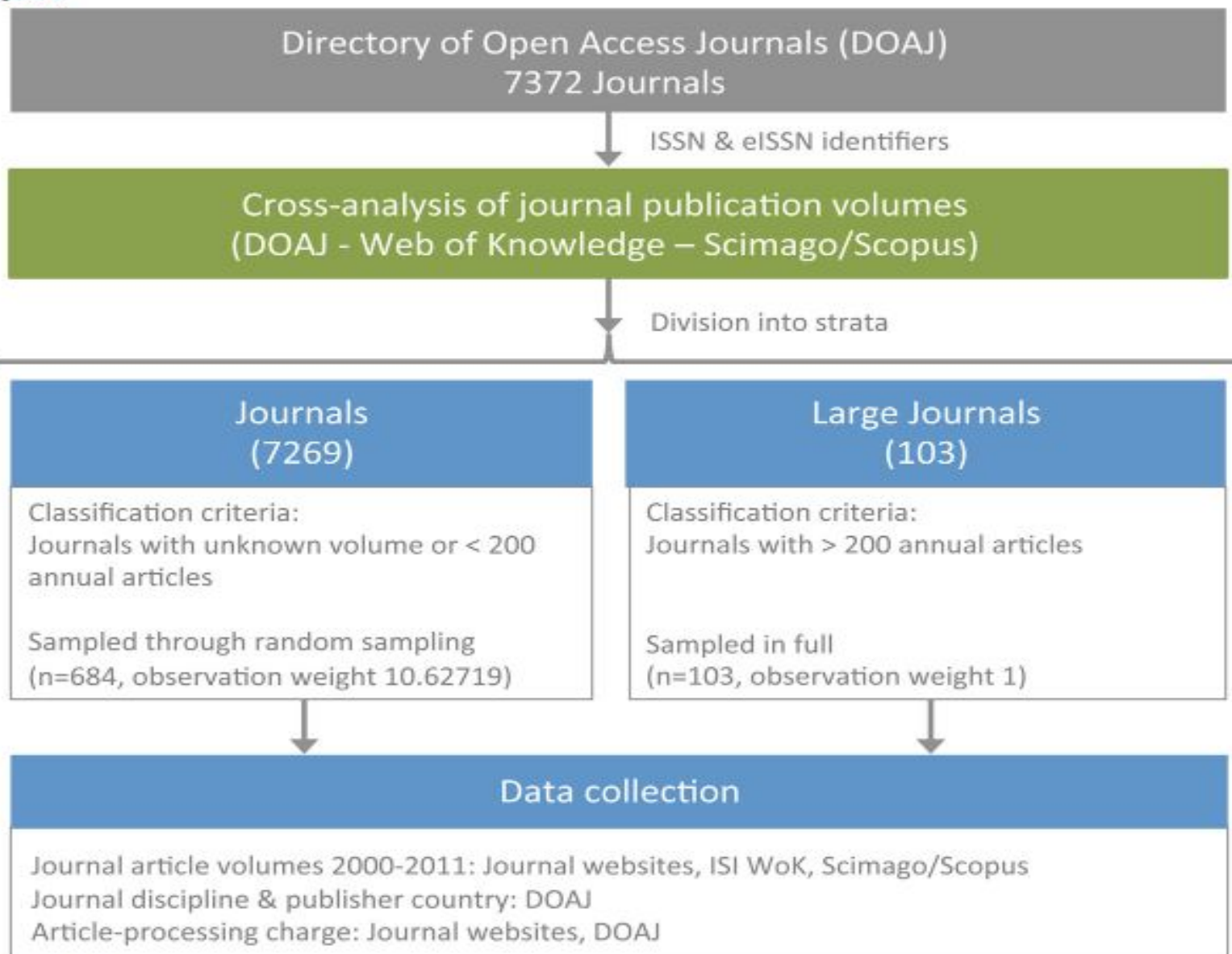
מתוצאות המחקר: כ-340000 מאמרים פורסמו במהלך 2011 ב-6713 כתבי עת בגישה פתוחה. כתבי עת בגישה פתוחה שדורשים תשלום עבור תהליך ההוצאה לאור הפכו למודל מקובל, על פיו פורסמו 166700 מאמרים ב-2011 – 49% מכלל המאמרים בגישה פתוחה.

גידול זה נזקף לגידול במספר המו"לים המסחריים שהפכו במהלך השנים האחרונות לשחקני מפתח בזירת הגישה הפתוחה והם אחראים ל-120000 מאמרים שפורסמו בשנת 2011.

היקף ההוצאה לאור בגישה פתוחה היה גדול בכל תחומי המחקר המדעיים, אך הגידול הגבוה ביותר נרשם בתחום הביורפואי. מ-7400 מאמרים ב-שנת 2000 ל-120900 ב-2011.

בעשור האחרון ההוצאה לאור בגישה פתוחה הגדילה ברציפות את חלקה מכלל המאמרים המדעיים בשיעור של 1% מדי שנה. קרוב ל-17% מתוך 1.66 מיליון המאמרים שפורסמו במהלך 2011 ב-Scopus נגישים דרך כתבי עת בגישה פתוחה. 12% מיידית – 5% ב-delay של שנה.

Figure 1.

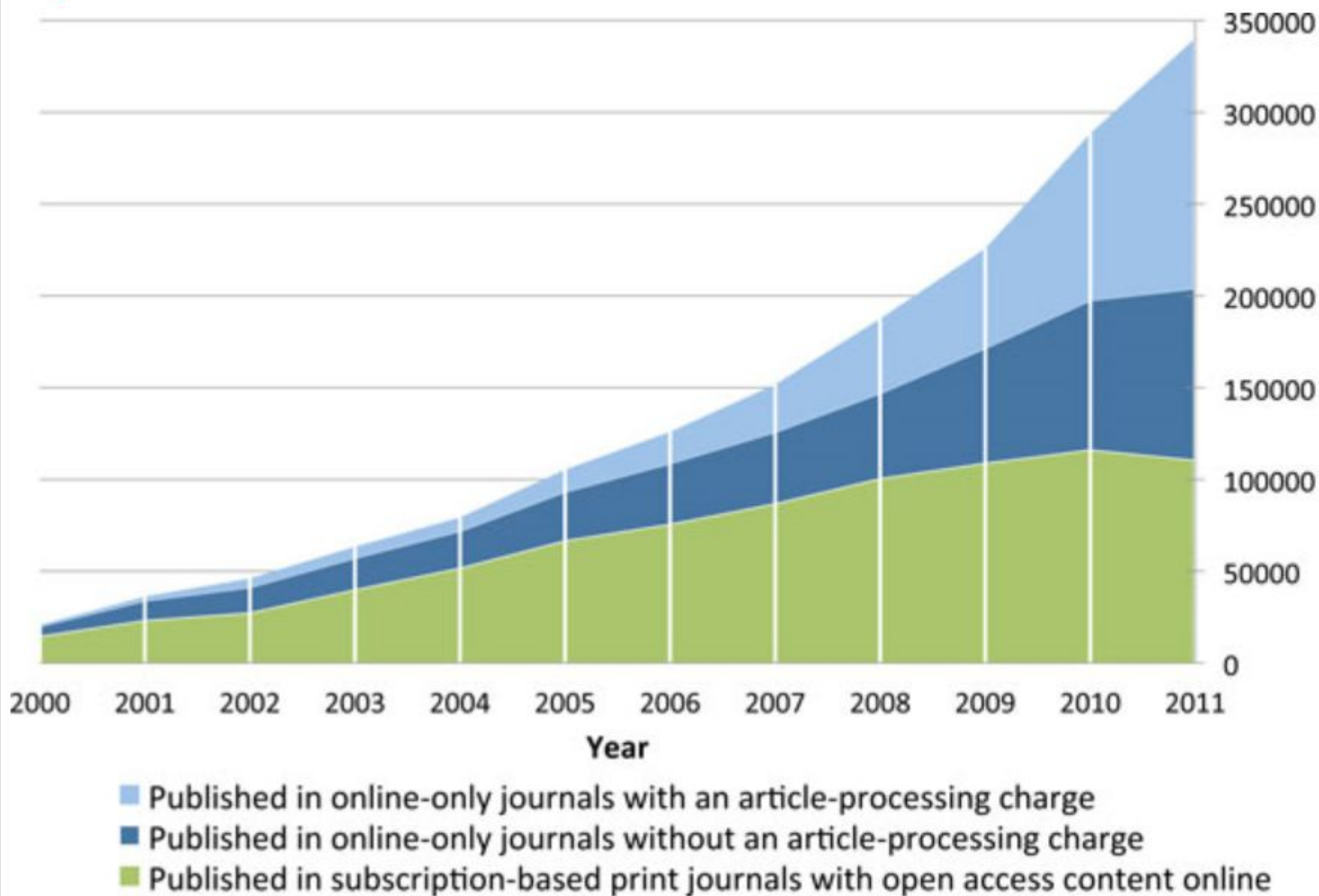


Visualization of the sampling.

Lesko and Björk *BMC Medicine* 2012, 10:124 doi:10.1186/1745-7015-10-124

[Download authors' original image](#)

Figure 2.



סולם מיוחד: סמי כמותי/איכותי=כמותי/כמותני

למחצה=סמי אורדינלי=סמי קטגוריאלי=סמי/קוודי

אינטרוולי

- הבעיה: מרבית המשתנים במדעי החברה הם בסולם סודרי- יכולת מניפולציה סטטיסטית מאוד מוגבלת!
- הפתרון:סולם סמי כמותי /איכותי
- לדוגמה:
- מה מידת שביעות הרצון מהקורס (1= לא שבע רצון בכלל, 2, 3, 4, 5 = שבע רצון מאוד). – סולם סדר.
- הוחלט במדעי החברה, שאם למשתנה בסולם סודרי מחמש דרגות ומעלה - ניתן להתייחס למשתנה "כאילו" הוא נמדד על סולם רווח, לכן ניתן לבצע עיבודים סטטיסטיים גבוהים יותר!
- המעבר מסודרי לאינטרוולי כרוך בסחר חליפין (trade off) – אנו מאבדים את הדיוק, אך עם זאת אנו מרוויחים יכולת לעיבודים סטטיסטיים גבוהים יותר!

דוגמאות לשאלות העוסקות במשתנים בסולמות

שונים:

שמי – האם אתה עובד?

(1 כן 2 לא

סדר – איך היית מגדיר את רמת השכלתך?

(1 תיכונית 2 על תיכונית 3 אקדמאית

רווח – איזה ציון קיבלת בפסיכומטרי?

מנה – כמה שנים למדת במוסד להשכלה גבוהה?

סיכום

- **סולם נומינלי – שמי** – מתן מספר המזהה את המשתנה הבלתי תלוי המאפיין את הנבדקים. (מצב משפחתי) המספרים מייצגים ערכים שונים של המשתנה והם חייבים להיות שונים זה מזה. כלומר: יוצרים כלל המתרגם מערכת מספרים אחת לשניה תוך הקפדה על שמירת זהות הערכים. הסולם הוא קטגוריזציה שומרת זהות. דוגמא: רווק-1, נשוי-2, גרוש-3, אלמן-4

- **סולם אורדינלי – סדר** – המספרים מבטאים לא רק את זהות הערכים אלא את סדרם. המספר הגדול יותר מייצג, למשל, שכבה גבוהה יותר. התכונות המאפיינות סולם זה הן קטגוריזציה שומרת זהות וסדר. דוגמא: השכלת ביה"ס היסודי-1, השכלה תיכונית-2, השכלה על תיכונית לא אקדמית-3, תואר ראשון-4

סיכום (המשך)

- **סולם אינטרבלי – רווח** – מקישים מהמספרים על התכונות עצמן. המספרים מלמדים, בנוסף על זהות הערכים ועל סדרם, גם על ההפרשים שבין הערכים. מההפרש בין הרווחים אפשר להקיש על **ההפרש בין התכונות**. (דוגמא: טמפרטורה).
- **סולם מנה** – סולם זה מתאים למדידות בהן ניתן להתייחס ליחס בין ערכי המשתנה הנמדד. התכונות המאפיינות סולם זה הן **קטגוריזציה** **שומרת זהות, סדר, הפרש ויחס**. (פי) המספר
- 0- פירושו: היעדר התכונה לחלוטין.

לסיכום: הדגמת סולמות מדידה

יחידים סמ	סא ליג	קונית ימ	הדיל רפסמ	קונית לקשמ	קונית רחוא	סא הדיל פראא	הדיל פראא	סא הלכשוכא	הלכשה
1	29.6	2	2	3160	53	1	1	2	2
2	25.7	2	2	3130	50	1	3	3	3
3	29.1	1	1	2800	52	3	1	4	4
4	29.6	2	2	3060	53	2	2	3	3
5	26.6	1	2	3020	53	1	1	3	3

- משתנה איכותי שמי: מין, ארץ לידה.
- משתנה איכותי סדר: השכלה.
- משתנה כמותי בדיד: מספר לידה.
- משתנה כמותי רציף: גיל, אורך, משקל.

הצגת משתנה כמותי בדיד

- מקבל מספר סופי של ערכים מספריים.
- לערכים ולסדר שלהם יש משמעות.
- **ניתן לסכם ע"י טבלת שכיחות והצגה גראפית:**
 - ✓ אם מעט ערכים:
 - תרשים מקלות וטבלה כמו עבור משתנה סדר.
 - ✓ אם הרבה ערכים:
 - תוך שימוש בכלים של משתנה רציף.

הצגת משתנה רציף

- מקבל כל ערך בטווח כלשהו.

 - זמן

 - משקל

 - אורך

- שימו לב! פעמים רבות, משתנה הוא רציף אך בגלל מגבלות מכשיר המדידה הוא נראה בדיד.

הצגת משתנה רציף – משקל

תינוקות

משקל	שכיחות	שכיחות מצטברת
(2000,2500]	3	3%
(2500,3000]	24	%27
(3000,3500]	45	%72
(3500,4000]	25	%97
(4000,4500]	3	%100

דוגמא-היסטוגרמה

- במקרה זה, סימטרית.

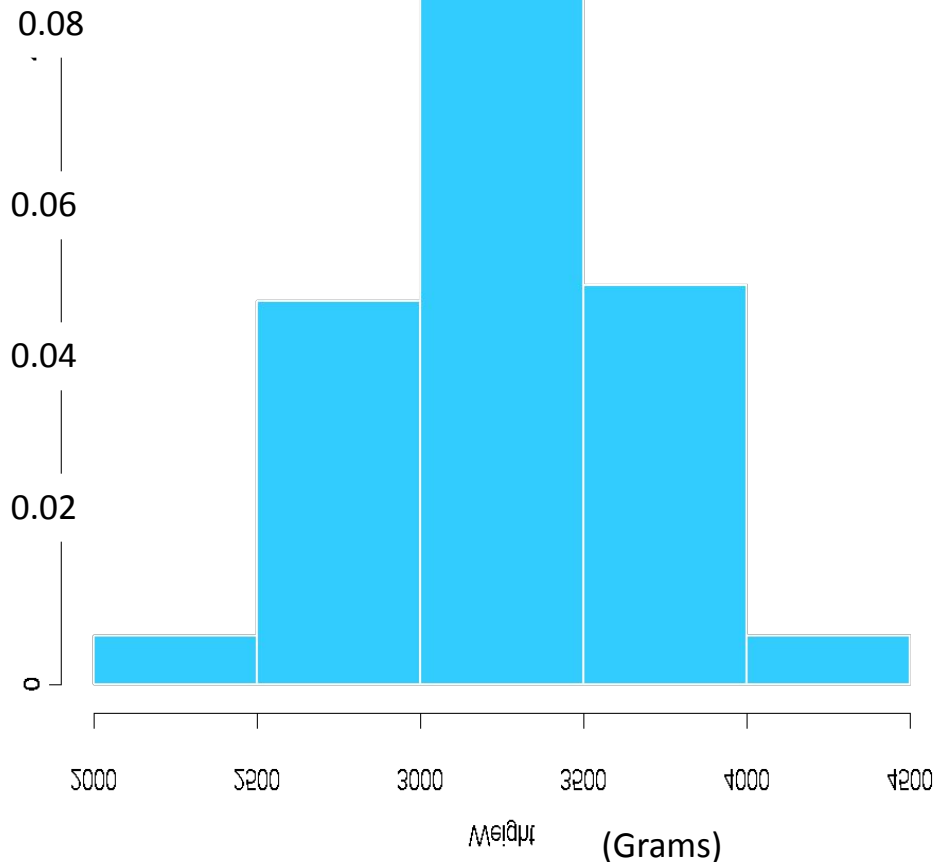
- שטח מייצג שכיחות או שכיחות יחסית. גובה מחלקה ראשונה:

- רוחב כל מחלקה 500 גרם.

- שכיחות: $3/500$.

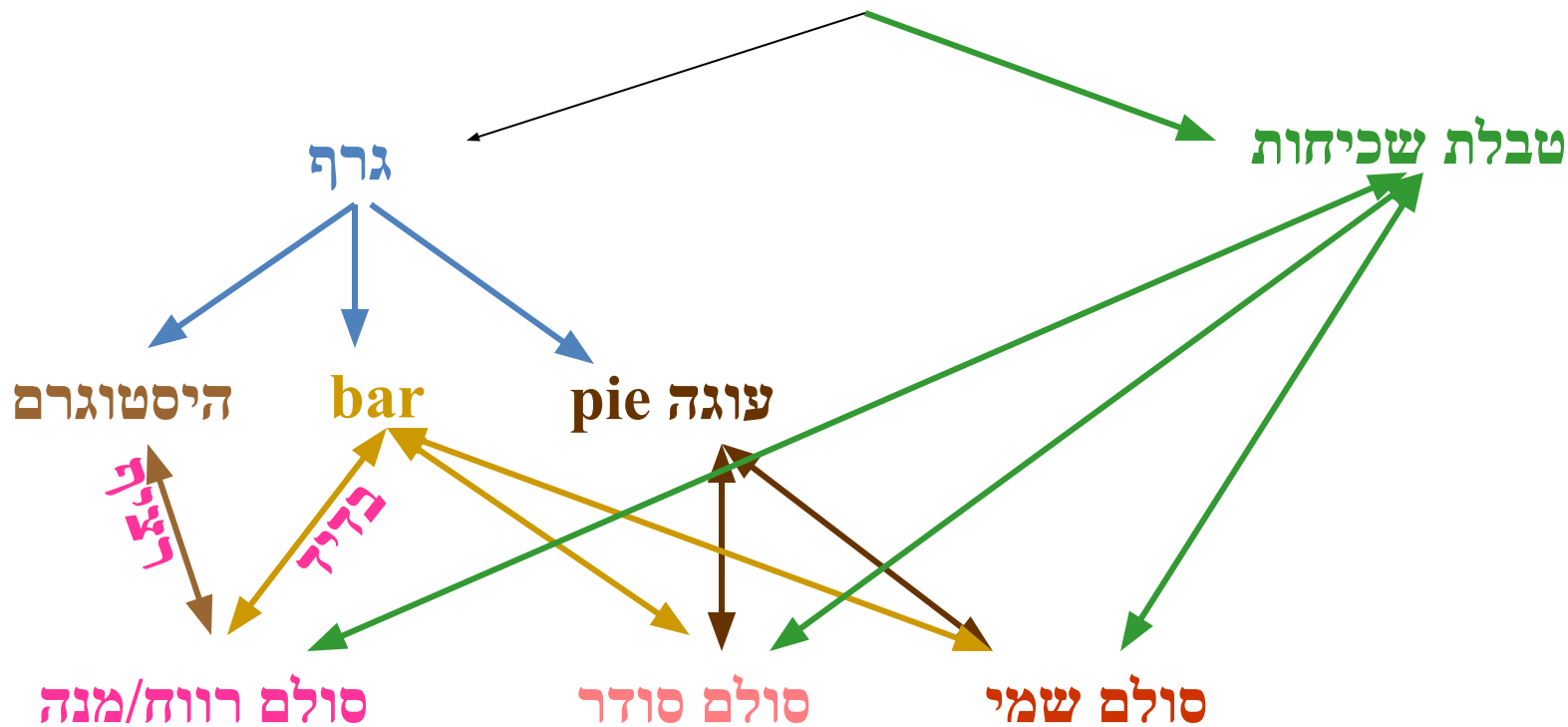
- לשכיחות יחסית:

- $3/50000$

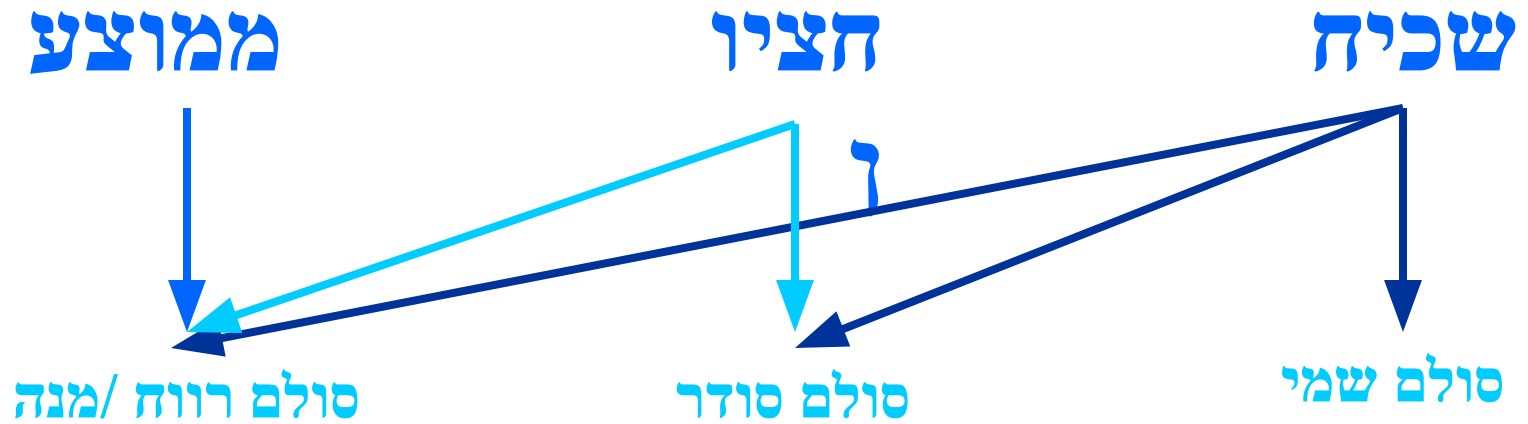


סולמות מדידה ותרשימים

תיאור המשתנה



מדדי מרכז וסולמות המדידה



מדדים למיקום יחסי מדדי פיזור ומרכז וסולמות המדידה

