



משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה

תכנית לימודים במקצוע

ניהול התפעול

תחום התוכן

הסתברות וסטטיסטיקה יישומית

מהדורה מעודכנת לשנה"ל תשע"ה	סמל המקצוע: 18.00
--	------------------------------

11-2-2019

ועדת ההיגוי

פרופ' אהוד מניפז	יו"ר הוועדה	פרופ' מן המניין להנדסת תעשייה וניהול, יו"ר מייסד, מרכז עירא לעסקים, טכנולוגיה וחברה, מופקד הקתדרה על שם סול ואייב קרוק לניהול יזמות, אוניברסיטת בן גוריון
ד"ר מגדה גרוס	מרכזת וועדה	מרכזת הוועדה. ממונה מגמות (ניהול מערכות חברה ותעשייה) ומפמ"ר מגמות תעשייה וניהול וניהול עסקי, משרד החינוך, מינהל מדע וטכנולוגיה
פרופ' יששכר גלעד	חבר	פרופ' מן המניין בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, מומחה בעל שם עולמי התחום מדידת העבודה וארגונומיה
ד"ר סיגל קורדובה	חבר	חברת סגל בפקולטה לניהול טכנולוגיה במכון טכנולוגי חולון
ספז ניסים	חבר	מדריך ארצי בתחום הנדסת תעשייה וניהול
סמדר ריינר	חבר	מרכזת מגמת תעשייה וניהול באורט קריית ביאליק

שלמה ארליך – עריכה קוריקולרית

© כל הזכויות שמורות

למשרד החינוך

2013

תוכן העניינים

4 התפיסה הרעיונית
5 מטרות
6 דרכי הוראה מומלצות
7 פרקי הלימוד וחלוקת השעות
8 פירוט נושאי לימוד
13 ביבליוגרפיה מומלצת
14 מושגים מרכזיים
18 רשימת פונקציות

הסתברות וסטטיסטיקה יישומית

תפיסה רעיונית

בעולם העסקים המודרני, המתנהל באמצעות מאגרי מידע, מחשוב ותחרות כלל-עולמית, הסטטיסטיקה היא כלי יעיל ובעל ערך ניהולי. הבנה כמותית ומיומנות בסיסית בסטטיסטיקה, חיוניות לא רק לעוסקים במחקר אלא גם לאנשי טכנולוגיה, מינהל, מדעי הטבע והחברה – הזקוקים לכלים סטטיסטיים לצורך עבודתם או לימודיהם.

הסטטיסטיקה מהווה בסיס לנושאים כמו בקרת איכות, בקרת תהליכים, מחקרי שווקים וניהול משאבי אנוש.

חשיבה סטטיסטית פירושה יכולת להבין ולנתח נתונים כמותיים ולתקשר בשפה כמותית.

המקצוע **הסתברות וסטטיסטיקה יישומית** מיועד להקנות לתלמידים כלים וטכניקות להצגת נתונים כמותיים, ניתוחם ופירושם לצורך פתרון בעיות בסיסיות בעסקים ובניהול. יש לראות בו מקצוע בסיס חיוני למקצועות עתידיים כמו: ניהול איכות, הנדסת ארגון ושיטות, ניהול מערכות ייצור.

כמו כן, המקצוע חושף את התלמידים לכלי ממוחשב ורב עוצמה לביצוע חישובים סטטיסטיים, עיבוד נתונים והצגתם הגרפית. השימוש בכלי הממוחשב יסייע ללומד בעיבוד ובניתוח נתונים בכל תחום עיסוק רלוונטי.

מטרות כלליות

1. הכרת חשיבותה של הסטטיסטיקה ככלי בעל ערך ניהולי ותחומי יישומה.
2. שימוש בטכניקות מתחום הסטטיסטיקה התיאורית וההיסקית לצורך ניתוח, פירוש והצגת נתונים.
3. הקניית כלים כמותיים ומיומנויות ליישום טכניקות סטטיסטיות בפתרון בעיות בסיסיות בעסקים ובניהול.
4. שימוש בכלי ממוחשב לביצוע חישובים סטטיסטיים, עיבוד נתונים והצגתם הגרפית.

מטרות אופרטיביות

עם סיום לימודיהם, התלמידים:

1. יסבירו את חשיבותה של הסטטיסטיקה בתחומי הניהול השונים.
2. ירכזו נתונים ומידע בלוחות סטטיסטיים, ינתחו אותם באמצעות מדדי מרכז ומדדי פיזור ויצגו אותם בצורה גרפית באמצעות טכניקות גרפיות מתאימות (כלים ומדדים מתחום הסטטיסטיקה התיאורית).
3. יפרשו וינתחו את הקשרים הסטטיסטיים המתקבלים מריכוז המידע שלהלן והצגתו הגרפית.
4. יבחנו את הקשר הסטטיסטי בין משתנים באמצעות קווי הרגרסיה ומקדם המתאם.
5. יחזו משתנה אחד על סמך משתנה אחר, תוך הכרת מגבלות החיזוי.
6. יסבירו חוקים בסיסיים בהסתברות ושימוש בעצי החלטה.
7. יבחינו בין ההתפלגויות השונות ומאפייניהן, תוך הכרת טכניקות החישוב הספציפיות להן.
8. יבצעו יישומים סטטיסטיים ממוחשבים במסגרת תרגול מעשי תוך הזנת נתונים, שימוש בפונקציות סטטיסטיות, יישומים גרפיים ותצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים.

דרכי הוראה/למידה מומלצות

בהוראת המקצוע יש לעשות שימוש במגוון שיטות הוראה ועזרי הוראה. יש לשלב דרכי הוראה מקובלות וחלופות ייחודיות התורמות להגברת המוטיבציה של תהליך הלמידה, כגון:

1. ניתוח אירועים ונתונים ממקורות מידע שונים.
2. שימוש בבסיסי נתונים ודוחות של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לצורך בניית תרגילים יישומיים.
3. התנסות ביישומים סטטיסטיים ממוחשבים.
4. עבודות ותרגילים הנשענים על בסיסי נתונים הניתנים לניתוח באמצעות הכלים הסטטיסטיים שנלמדו (רצוי מתחומי ניהול שונים: שיווק, אבטחת איכות, ייצור ועוד).

פרקי הלימוד וחלוקת השעות

שעות	פרקי הלימוד
5	1 מהות מקצוע סטטיסטיקה ויישומיו
20	2 הגיליון האלקטרוני ככלי לאיסוף ולהזנת נתונים
50	3 סטטיסטיקה תיאורית
40	4 יסודות ההסתברות
40	5 התפלגויות של משתנים מקריים
25	6 רגרסיה לינארית
	נושאים ללימודי העשרה
15	7 תצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים
15	8 הסטטיסטיקה ככלי יישומי בחקירה המדעית
210	סה"כ

! נושאי העשרה מיועדים להרחיב את עולם הידע של התלמיד. בנושאים אלו מומלץ לאפשר ללומד לחקור בדרכים מגוונות, לערוך דיונים, במידת האפשר לקיים סיורים לימודיים, להזמין מרצים מומחים מהתחום של הנושא וכו'.

תוכנית זו כוללת:

1. פירוט נושאי הלימוד
2. ביבליוגרפיה מומלצת
3. נספחים:
 - מושגים מרכזיים
 - נוסחאון
 - רשימת פונקציות בגיליון אלקטרוני

פירוט נושאי הלימוד

שעות	פרקי הלימוד	
5	מהות מקצוע הסטטיסטיקה ויישומיו	1
	מהות מקצוע הסטטיסטיקה	1.1
	שימושים עיקריים בסטטיסטיקה	1.2
	סקרים ומחקרים	1.2.1
	תהליכי בקרת איכות סטטיסטית	1.2.2
	יישומים סטטיסטיים בהנדסת ארגון ושיטות ובניהול התפעול	1.2.3
	מושגי יסוד בסטטיסטיקה	1.3
	אוכלוסייה ומדגם	1.3.1
	סוגי משתנים	1.3.2
	משתנה כמותי (בדיד / רציף) ומשתנה איכותי	1.3.2.1
	סולמות מדידה:	1.3.2.2
	סולם מדידה שמי (נומינלי)	
	סולם מדידה דירוגי (אורדינלי)	
	סולם מדידה מנה (יחסי)	
	המחקר הסטטיסטי ושלביו	1.4
	הצגת שאלת המחקר	1.4.1
	תכנון המחקר	1.4.2
	איסוף הנתונים והזנתם למחשב	1.4.3
	ארגון הנתונים בטבלאות ותרשימים	1.4.4
	עיבוד הנתונים על ידי מדדים	1.4.5
	הסקת מסקנות על האוכלוסייה על סמך מדדי המדגם	1.4.6
20	הגיליון האלקטרוני ככלי לאיסוף נתונים ועיבודם	2
	הכרת משטח העבודה	2.1
	ניהול גיליונות העבודה	2.2
	שימוש בסיסי בגיליון עבודה	2.3
	הזנת נתונים	2.4
	הכרת הנוסחה ומרכיביה	2.5
	כתובת יחסית	2.5.1
	כתובת מוחלטת	2.5.2
	עיצוב תאים	2.6
	שימוש בפונקציות בסיסיות	2.7
	Count מניית מספר התאים המכילים מספרים	2.7.1
	Max החזרת הערך הגדול ביותר בקבוצת ערכים	2.7.2
		2.7.3

שעות	פרקי הלימוד	
	Min	2.7.4
	החזרת הערך הקטן ביותר בקבוצת ערכים	
	Sum	2.7.5
	סכום כל המספרים בטווח תאים	
	If	2.7.6
	בחינת ערך התא והחזרת ערך לוגי	
	המבוסס על תוצאות בחינה	
	זו (לא כולל If מקונן)	2.7.7
	Sum If/ Sum Ifs	
	הוספת תאים בטווח העונים על קריטריונים	
	Count If/Count Ifs	
	ספירת מספר תאים המקיימים קריטריונים	
50	סטטיסטיקה תיאורית	3
	תיאור נתונים באמצעות טבלת שכיחויות	3.1
	טבלת השכיחויות של משתנה בדיד	3.1.1
	שכיחות מצטברת, שכיחות יחסית ושכיחות יחסית מצטברת	3.1.2
	טבלת שכיחויות של משתנה רציף	3.1.3
	Frequency	
	חישוב שכיחות המופע של ערכים בטווח	3.1.4
	שימוש בגיליון אלקטרוני לחישוב שכיחות המופע של ערכים בטווח	3.1.5
	מדדי המרכז	3.2
	חישוב מדדי מרכז והשימוש בהם	3.2.1
	הממוצע האריתמטי	3.2.1.1
	החציון	3.2.1.2
	השכיח	3.2.1.3
	שימוש בגיליון אלקטרוני לחישוב מדדי מרכז	3.2.2
	Average	3.2.2.1
	החזרת ממוצע חשבוני של ארגומנטים	
	Mode	3.2.2.2
	החזרת הערך השכיח במערך	
	Median	3.2.2.3
	חציון	
	בניית פונקציה לחישוב ממוצע בטבלת שכיחויות	3.2.2.4
	מדדי פיזור	3.3
	התחום	3.3.1
	התחום הבין רבעוני	3.3.2
	ממוצע הסטיות המוחלטות	3.3.3
	השונות וסטיית התקן	3.3.4
	שימושים במדדי הפיזור	3.3.5
	שימוש בגיליון אלקטרוני לחישוב מדדי פיזור	3.3.6
	Stdev	3.3.6.1
	סטיית תקן בהתבסס על מדגם	
	Var	3.3.6.2
	הערכת שונות המדגם	
	בניית פונקציה לחישוב סטיית תקן ושונות בטבלת שכיחויות	3.3.6.3

שעות	פרקי הלימוד
	<p>3.4 הצגה גראפית של נתונים סטטיסטיים</p> <p>דיאגרמת עוגה (פאי) 3.4.1</p> <p>דיאגרמת מקלות היסטוגרם 3.4.2</p> <p>מצולע השכיחויות 3.4.3</p> <p>עקומת השכיחויות (עקומת ההתפלגות) 3.4.4</p> <p>עקומת ההתפלגות הנורמלית 3.4.5</p> <p>עקומת ההתפלגות U 3.4.5.1</p> <p>עקומת ההתפלגות האחידה 3.4.5.2</p> <p>עקומת ההתפלגות האסימטרית ימנית (חיובית) 3.4.5.3</p> <p>עקומת ההתפלגות האסימטרית שמאלית (שלילית) ושימוש בפונקצית Skew- החזרת מידת האסימטריה של ההתפלגות 3.4.5.4</p> <p>מצולע השכיחויות המצטברות 3.4.5.5</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני להצגה גרפית של משתנים הוספת תרשים חדש 3.4.5.6</p> <p>סוגי תרשימים : טורים, עמודות, קו, פאי, פיזור 3.4.6</p> <p>הוספת כותרת לתרשים ולצירים 3.4.6.1</p> <p>הוספת תווית נתונים 3.4.6.2</p> <p>עיצוב תרשים 3.4.6.3</p>
40	<p>4 יסודות ההסתברות</p> <p>4.1 מושגים בתורת הקבוצות</p> <p>הקבוצה 4.1.1</p> <p>שוויון בין שתי קבוצות 4.1.2</p> <p>קבוצה חלקית ויחס הכלה 4.1.3</p> <p>הקבוצה הריקה 4.1.4</p> <p>הקבוצה האוניברסלית 4.1.5</p> <p>הדיאגרמה של ואן (Venn) 4.1.6</p> <p>פעולות יסוד בקבוצות : איחוד וחיתוך של קבוצות 4.1.7</p> <p>התכונות היסודיות של הפעולות בקבוצות 4.1.8</p> <p>4.2 קבוצות של מאורעות</p> <p>ניסויים מקריים, מרחב המדגם ומאורעות 4.2.1</p> <p>פעולות בקבוצות של מאורעות 4.2.2</p> <p>4.3 הסתברות של מאורע</p> <p>4.4 חוקי יסוד בתורת ההסתברות</p> <p>הסתברות המאורע המשלים 4.4.1</p> <p>חוק הכפל של המאורעות הבלתי תלויים 4.4.2</p> <p>הסתברות האיחוד של שני מאורעות 4.4.3</p>

שעות	פרקי הלימוד	
	חישוב הסתברות באמצעות דיאגרמת עץ	4.4.4
	הסתברות מותנית (נוסחת בייס)	4.4.5
40	התפלגויות של משתנים מקריים	5
	התפלגות של משתנה מקרי בדיד, התפלגות בינומית	5.1
	תיאור של משתנה מקרי רציף באמצעות פונקצית צפיפות	5.2
	התפלגות נורמלית	5.3
	משמעות ציון התקן	5.3.1
	התפלגות נורמלית סטנדרטית	5.3.2
	חישוב הסתברות בהתפלגות נורמלית	5.3.3
	חישוב אחוזונים	5.3.4
	שימוש בגיליון אלקטרוני למציאת שטחים ואחוזונים בהתפלגות נורמלית	5.3.5
	שימוש בגיליון אלקטרוני למציאת שטחים ואחוזונים בהתפלגות נורמלית	5.3.5.1
	Normdist החזרת ההתפלגות המצטברת הנורמלית עבור ממוצע וסטיית תקן	5.3.5.2
	Normsdist החזרת ההתפלגות המצטברת הנורמלית סטנדרטית	5.3.5.3
	Standardize החזרת ערך מנורמל מתוך התפלגות המאופיינת על ידי ממוצע וסטיית תקן	
	משפט הגבול המרכזי	5.3.6
	קירוב נורמלי להתפלגות בינומית	5.3.7

25	רגרסיה לינארית	6
	קשר דטרמיניסטי וקשר סטטיסטי בין שני משתנים	6.1
	קשר לינארי בין משתנים	6.2
	מקדם המתאם בין שני משתנים	6.3
	קו רגרסיה לחיזוי Y לפי X	6.4
	קו רגרסיה לחיזוי X לפי Y	6.5
	הקשר בין מקדם המתאם ובין קווי הרגרסיה	6.6
	שימוש בגיליון אלקטרוני לחישובי רגרסיה לינארית	6.7
	Correl החזרת מקדם המתאם בין שתי קבוצות נתונים	6.7.1
	Forecast חישוב / ניבוי ערך עתידי לאורך מגמה לינארית	6.7.2
	Slope החזרת השיפוע של קו הרגרסיה הלינארית	6.7.3
	Intercept החזרת הקבוע של קו הרגרסיה הלינארית	6.7.4
	שימוש בגיליון האלקטרוני לבניית דיאגרמת פיזור, התאמת קו הרגרסיה וקביעת מקדם המתאם.	6.8
נושאים ללימודי העשרה		
15	תצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים	7
	סינון נתונים	7.1
	סינון נתונים פשוט	7.1.1
	סינון עם אפשרות "מותאם אישית"	7.1.2
	מיון נתונים	7.2
	מיון נתונים פשוט	7.2.1
	מיון נתונים לפי קריטריונים	7.2.2
	טבלאות ציר (Pivot Tables)	7.3
	שימושים סטטיסטיים בטבלאות ציר	7.3.1
	עבודה בסיסית עם טבלאות ציר	7.3.2
15	הסטטיסטיקה ככלי יישומי בחקירה המדעית	8
	בחירה ושימוש בפונקציות סטטיסטיות לצורך הצגת, עיבוד וניתוח נתוני מחקר	8.1
	חישוב מדדי מרכז ופיזור של משתנים	8.1.1
	הצגה גרפית של נתונים סטטיסטיים	8.1.2
	מציאת שטחים ואחוזונים בקבוצת נתונים המתפלגים נורמלית	8.1.3
	תיאור צורת ההתפלגות של קבוצת נתונים	8.1.4

	בחינת קשר לינארי בין משתנים שונים	8.1.5
	שימוש בפונקציות נוספות בנושאים הבאים: מתמטיקה, סטטיסטיקה, לוגי, הפניות ובירור מידע, מסד נתונים בהתאם לרשימת הפונקציות המצורפת לתוכנית	8.1.6
	בחינת ההתאמה בין השימוש בפונקציות מסוימות לשאלות המחקר	8.2
	חוות דעת לגבי שימוש בפונקציה מסוימת במחקר	8.2.1
	הצעה לשימוש בפונקציות רלוונטיות בהתאם לשאלת המחקר	8.2.2
240	סה"כ	

ביבליוגרפיה מומלצת

- * איזנבך רונית, סטטיסטיקה ל"לא סטטיסטיקאים". הוצאת אקדמון, 1999.
- בשן אביבה, ישראלית שולה, מבוא לסטטיסטיקה. הוצאת מפ"ט עמל, 2002.
- * גורן בני, סטטיסטיקה והסתברות (3 ו-4 יח"ל). הוצאת המחבר, 1996.
- * המדריך הידידותי לגיליון אלקטרוני Excel. הוצאת אורט, 2002.
- * ישראלית שולה, סטטיסטיקה הלכה למעשה. הוצאת לוגיק, 1999.
- רייך דוד, מבוא לסטטיסטיקה, הוצאת אורט, 2007.
- * Excel. הסדרה הידידותית למתחילים. הוצאת הוד עמי, 2003.

* הביבליוגרפיה המומלצת מיועדת למורים.

מושגים מרכזיים

המושג	הגדרה / הסבר
1. אוכלוסייה סטטיסטית	Statistical Population אוסף תצפיות שנאספו על המשתנה הנחקר לגבי אוכלוסיית המחקר.
2. אוכלוסיית מחקר	Research Population אוסף המקרים שאליהם מתייחס המחקר הסטטיסטי.
3. דיאגרמת עוגה (פאי)	Pie Chart הצגה גרפית המתאימה למשתנה איכותי – נומינלי, המתבצעת על גבי מעגל המחולק לגזרות כמספר הקטגוריות, ולפי שכיחותן היחסית.
4. דיאגרמת מקלות	Bar Diagram הצגה גרפית המתאימה לתיאור משתנה כמותי – בדיד או משתנה איכותי- אורדינלי, באמצעות מקלות המבטאים את שכיחותן של הקטגוריות.
5. דיאגרמת עץ	Tree Diagram דיאגרמה המשמשת ככלי עזר לפתרון בעיות בהסתברות, תוך הצגת כל המצבים האפשריים בכל שלב ושלב של האירוע (הענפים מייצגים את המצבים האפשריים).
6. דיאגרמת פיזור	Scatter Diagram התמונה הגרפית המתקבלת על ידי הצבת מקבץ התצפיות של y (המשתנה התלוי) ביחס למקבץ התצפיות של x (המשתנה הבלתי תלוי), מספקת תמונה ראשונית ובסיסית לגבי הקשר בין שני משתנים (כיוונו ועוצמתו).
7. היסטוגרם	Histogram הצגה גרפית המתאימה למשתנה כמותי – רציף, אינטרוואלי או יחסי. ההצגה הגרפית מתבצעת באמצעות דיאגרמת מלבנים. ציר ה- x מציג את ערכי המשתנה הנחקר על-ידי קטעים (לפי קנה מידה שנקבע), כאשר אורך כל קטע פרופורציוני לרוחב הקבוצה. גובה המלבן, מבטא את שכיחות או את צפיפות המקרים, ליחידה אחת של המשתנה הנחקר. ההיסטוגרם משמש אמצעי גרפי לזיהוי תבניות התנהגותיות של משתנים (התפלגויות).
8. הסקה סטטיסטית	Statistical Inference הסקה סטטיסטית עוסקת בשיטות להסקה לגבי האוכלוסייה על פי מדגם מהימן ומייצג.
9. הסתברות	Probability הסיכוי התיאורטי להתרחשות (או אי התרחשותו) של אירוע בעתיד. ניתן לחישוב בצורה מתמטית.
10. הסתברות (תורת ההסתברות)	Probability Theory התיאוריה המתמטית בדבר תהליכים הכרוכים באי ודאות.
11. התפלגות	Distribution פיזור הערכים מסביב לממוצע.
12. התפלגות בינומית	The Binomial התפלגות המתאפיינת ב- n ניסויים בלתי תלויים, כאשר בכל

המושא	הגדרה / הסבר
	ניסוי יש שתי תוצאות אפשריות: הצלחה וכישלון.
13.	התפלגות נורמלית
	The Normal Distribution
	התפלגות שכיחויות רציפה, סימטרית, חד שיאית דמוית פעמון. צורת הפעמון נקבעת לפי הממוצע וסטיית התקן של המשתנה.
14.	התפלגות נורמלית סטנדרטית
	The Standard Normal Distribution
	התפלגות נורמלית אשר הממוצע שלה הוא 0 וסטיית התקן שלה היא 1 (0, 1). טבלת ההתפלגות הנורמלית הסטנדרטית נותנת את השכיחות היחסית המצטברת ולכן מאפשרת לחשב הסתברויות.
15.	חיזוי
	Forecasting
	ניבוי התנהגות של תופעות שונות בעתיד, שאפשר לכמת אותן.
16.	חציון
	Median (Me)
	החציון הוא ערך המשתנה אשר מחצית מערכי ההתפלגות קטנים או שווים לו, ומחצית מערכי ההתפלגות גדולים ממנו. תכונות החציון:
	<ul style="list-style-type: none"> • החציון הוא מרכז ההתפלגות. • החציון אינו מושפע מערכים קיצוניים של ההתפלגות.
17.	לוח סטטיסטי
	Table of Data
	לוח המעמיד הצגה מרוכזת של כמות רבה של נתונים ומשמש בסיס להמשך העיבודים הסטטיסטיים.
18.	מדגם
	Sample
	קבוצה הניטלת מכלל האוכלוסייה ואמורה לייצג אותה.
19.	מדד מרכזי
	Measure of Location
	ערך מספרי יחיד (או כמה ערכים יחידים) המייצג את ערכי המשתנה.
20.	מדד פיזור
	Measure of Spread
	מדד המייצג את מידת הפיזור של ערכי המשתנה.
21.	ממוצע (אריתמטי)
	Mean (Arithmetic)
	הממוצע האריתמטי הוא סכום הערכים של המשתנה מחולק במספר הערכים. הממוצע משקף את הרמה הכללית של התופעה, אך אין לו בהכרח ייצוג ממשי באוכלוסייה.
22.	ממוצע הסטיות המוחלטות
	Mean Absolute Deviation (MAD)
	מדד המתאר פיזור סביב הממוצע על-ידי חישוב ממוצע הסטיות המוחלטות של ערכי ההתפלגות מהממוצע.
23.	ממוצע משוקלל
	Weighted Average
	ממוצע אשר לכל אחד מערכיו מיוחסת חשיבות יחסית ספציפית. ערך משוקלל מתקבל על ידי הכפלת הערך במשקל שניתן לו. ממוצע משוקלל הוא ממוצע הערכים ששוקללו.
24.	מצולע השכיחות
	Frequency Polygon
	תיאור גרפי הנותן תמונה סדירה של מהלך ההתפלגות. כדי לבנות מצולע שכיחויות, יש לחבר את אמצעי הבסיסים העליונים של כל שני מלבנים עוקבים בהיסטוגרמה.

המושג	הגדרה / הסבר
25. מקדם ההשתנות	Coefficient of Variation (C.V.) היחס בין סטיית התקן לממוצע של ערכי ההתפלגות. יחס זה מתאר את הפרופורציה שמהווה סטיית התקן מן הממוצע. משמש כמדד לבחינת רמת ההומוגניות.
26. מקדם המתאם (מתאם פירסון)	Pearson Correlation Coefficient (r) מדד המבטא את עוצמת הקשר הלינארי בין שני משתנים אינטרווליים ואת כיוונו.
27. מרחב המדגם	Sample Space Ω אוסף כל התוצאות האפשריות בעת ביצוע ניסוי מקרי.
28. משתנה	Variant תכונה נחקרת באוכלוסייה המקבלת ערכים שונים.
29. משתנה אורדינלי	Ordinal Variable משתנה אשר ערכיו מדורגים מערך נמוך לערך גבוה. למשל, שביעות רצון, דרגות בצבא.
30. משתנה איכותי	Qualitative Variable משתנה אשר ערכיו אינם מובעים בעזרת מספרים למשל, מין, ארץ מוצא, אזור גאוגרפי וכדומה.
31. משתנה אינטרווללי	Interval Variable משתנה אשר ערכיו מובעים בעזרת מספרים ויש משמעות לרווחים שבין הערכים. למשל, גובה, משקל.
32. משתנה בדיד	Discrete Variable משתנה כמותי שכל ערכיו הם מספרים בודדים.
33. משתנה בלתי תלוי	Independent Variable משתנה המתואר על-ידי משתנים אחרים במחקר – הם המשתנים הבלתי תלויים.
34. משתנה יחס	Ratio Variable משתנה כמותי המקבל ערכים שיש להם משמעות הן מבחינת המרווחים והן מבחינת היחס ביניהם. אפשר לבצע טרנספורמציה לערכים, של הוספה או הכפלה במספר קבוע.
35. משתנה כמותי	Quantitative Variable משתנה שערכיו מציינים כמויות ולכן ערכיו מספריים. למשל, גיל, גובה, משקל.
36. משתנה נומינלי (שמי)	Nominal Variable משתנה שערכיו מובעים באמצעות שמות, ואין משמעות לסדר בין הערכים השמיים. למשל, מצב משפחתי, ארץ מוצא, מין.
37. משתנה רציף	Continuous Variable משתנה כמותי שערכיו רציפים (בין כל שני ערכים של המשתנה, קיימים אינסוף ערכים אפשריים).
38. משתנה תלוי	Dependent Variable משתנה המתאר את המשתנה התלוי. בדרך כלל מצויים במחקר משתנים בלתי תלויים אחדים לתיאור אותו משתנה תלוי.
39. סטטיסטיקה תיאורית	Descriptive Statistics תחום הסטטיסטיקה העוסק בארגון הנתונים שנאספו במחקר הסטטיסטי בלוחות, תיאורם הגרפי והסקת מסקנות מן הנתונים על ידי חישובים מתמטיים.
40. סטיית תקן	Standard השורש של ממוצע ריבועי הסטיות מן הממוצע (שורש

המושג	הגדרה / הסבר
	השונות). מדד המייצג את מידת הפיזור של ערכי המשתנה.
41. סקר	Deviation (S) איסוף נתונים כדי לבחון נושא כלשהו. סקרים סטטיסטיים נערכים על מדגם מייצג מתוך אוכלוסיית המחקר.
42. רגרסיה לינארית	Linear Regression ניתוח סטטיסטי המיישם ומודד קשרים לינאריים בעבר בין שני משתנים אינטרווליים, או יותר, כדי לחזות התנהגות משתנים בלתי ידועים בעתיד. למשל, יחס בין הכנסה לחיסכון, בין הכנסה לתפוקה.
43. שכיח	Mode (\tilde{X}) ערך המשתנה הנפוץ ביותר (בעל התדירות הגבוהה ביותר).
44. שכיחות (הקטגוריה)	Frequency (f) מספר המקרים הכלולים בקטגוריה מסוימת.
45. שכיחות יחסית (של הקטגוריה)	Relative Frequency (P) זהו היחס בין השכיחות של הקטגוריה לסך כל השכיחויות.
46. שכיחות מצטברת (של הקטגוריה)	Cumulative Frequency (F) סך כל השכיחויות מתחילת ההתפלגות ועד אותה קטגוריה (כולל אותה).
47. תחום	Range (R) מדד פיזור המתקבל על-ידי חישוב ההפרש בין ערך המשתנה הגבוה ביותר לבין ערך המשתנה הנמוך ביותר. ($X_{max} - X_{min}$)
48. תחום בין רביעוני	Interquartial Range ($Q_3 - Q_1$) ההפרש בין הרבעון העליון לרבעון התחתון (Q_3, Q_1). בתחום זה מרוכזים מחצית מן הערכים המרכזיים של ההתפלגות.
49. שונות	Variance (S^2) השונות היא מדד המתאר פיזור סביב הממוצע, על ידי חישוב ממוצע הסטיות הריבועיות של ערכי ההתפלגות מן הממוצע.
50. תקנון	Standardization (The Z transformation [Z]) פעולת התקנון (חישוב ציון תקן $Z =$) מאפשרת את זיהוי המיקום היחסי של תצפית בודדת בהתפלגות שהיא שייכת אליה, בהשוואה לכלל התצפיות של ההתפלגות. ציון התקן מחושב על פי הנוסחה הזאת: $Z = \frac{\text{ממוצע } X - \text{ממוצע}}{\text{סטיות תקן}}$

רשימת פונקציות בגיליון אלקטרוני EXCEL

מתמטיקה וטריגונומטריה
=ABS(number)
=ROUND(number,num_digits)
=SQRT(number)
=SUBTOTAL(function_num,ref1,ref2,...)
=SUM(number1,number2,...)
=SUMIF(range,criteria,sum_range)
סטטיסטיקה
=AVEDEV (number1,number2,...)
=AVERAGE (number1,number2,...)
=CORREL(array1,array2)
=COUNT (value1,value2,...)
=COUNTA (value1,value2,...)
=COUNTBLANK(range)
=COUNTIF(range,criteria)
=FORECAST(x,known_y's,known_x's)
=INTERCEPT(known_y's,known_x's)
=LARGE(array,k)
=MAX (number1,number2,...)
=MEDIAN (number1,number2,...)
=MIN (number1,number2,...)
=MODE (number1,number2,...)
=NORMDIST(x,mean,standard_dev,cumulative)
=NORMSDIST(Z)
=QUARTILE(array,quart)
=RANK(number,ref,order)
=SKEW (number1,number2,...)
=SLOPE(known_y's,known_x's)
=SMALL(array,k)

=STANDARDIZE(x,mean,standard_dev)
=STDEV (number1,number2,...)
=VAR (number1,number2,...)
לוגי
=AND (logical1,logical2,...)
=FALSE()
=IF(logical_test,value_if_true,value_if_false)
=NOT(logical)
=OR (logical1,logical2,...)
=TRUE()
הפניות ובירור מידע
=INDEX(array,row_num,column_num)
=LOOKUP(lookup_value,lookup_vector,result_vector)
=MATCH(lookup_value,lookup_array,match_type)
=VLOOKUP(lookup_value,table_array,col_index_num,range_lookup)
מסד נתונים
DAVERAGE(database,field,criteria)
DCOUNT(database,field,criteria)
DCOUNTA(database,field,criteria)
DGET(database,field,criteria)
DMAX(database,field,criteria)
DMIN(database,field,criteria)
DPRODUCT(database,field,criteria)
DSTDEV(database,field,criteria)
DSUM(database,field,criteria)
DVAR(database,field,criteria)