



משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה

תכנית לימודים במקצוע

הסתברות

וסטטיסטיקה יישומית

(ניהול התפעול)

מהדורת ניסוי מעודכנת לתש"ע ספטמבר 2009	רמת לימוד: 2 יח"ל	סמל המקצוע: 18.00
---	-----------------------------	-----------------------------

עריכה לשונית: מיכל שקד
 עימוד וביצוע: 'חן' (איתן), שירותי הוצאה לאור, סביון
 גרפי:
 ריכוז
 רות אבן
 הפרויקט:

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך המינהל למדע ולטכנולוגיה

הוצאת הספרים – אורט ישראל

המנהל למחקר ופיתוח ולהכשרה

דרך הטייסים 28, ת"ד 25203, תל אביב 61251

טלפון: 03-6301379 פקס: 03-6301307

כתובתנו באינטרנט:

www.ort.org.il

נדפס בישראל - תשס"ט 2008

ועדת ההיגוי

פרופ' אהוד מניפז	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 הוועדה. ממונה מגמות (ניהול מערכות חברה ותעשייה) ומפמ"ר מגמות תעשייה וניהול וניהול עסקי, משרד החינוך, המינהל למדע ולטכנולוגיה
ד"ר אבינועם בן אריה	מרצה ומנחה בבית הספר לטכנולוגיה של האוניברסיטה הפתוחה ובמכללה הטכנולוגית רופין
סא"ל רון יונה	נציג צה"ל, ראש ענף תעשייה וניהול במפקדת קצין חימוש ראשי
פרופסור ואדים לויט	ראש המחלקה לתעשייה וניהול, המרכז האוניברסיטאי אריאל בשומרון
פרופסור מוטי פרנק	ראש המחלקה לניהול טכנולוגיה HIT, המכון הטכנולוגי חולון
פרופסור מיכל צור	המחלקה להנדסת תעשייה, אוניברסיטת תל אביב
סיגל קורדובה	מרכזת מגמת תעשייה וניהול ומורה בכירה בעמל ב', פתח-תקוה, מדריכה במגמת תעשייה וניהול במשרד החינוך
סמדר ריינר	מורה באורט קריית ביאליק, מדריכה במגמת תעשייה וניהול במשרד החינוך

תוכן העניינים

5	.....	התפיסה הרעיונית
5	.....	מטרות
6	.....	דרכי הוראה מומלצות
7	.....	פירוט הפרקים וחלוקת השעות
7	.....	פירוט נושאי לימוד
13	.....	מושגים מרכזיים
18	.....	ביבליוגרפיה מומלצת

הסתברות וסטטיסטיקה יישומית

התפיסה הרעיונית

בעולם העסקים המודרני, המתנהל באמצעות מאגרי מידע, מיחשוב 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

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 ויציגו אותם בצורה גרפית באמצעות טכניקות גרפיות מתאימות (כלים ומדדים מתחום הסטטיסטיקה התיאורית).
3. יפרשו וינתחו את הקשרים הסטטיסטיים המתקבלים מריכוז המידע 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 תרגיל מעשי. יישומים אלה כוללים הזנת נתונים, שימוש בפונקציות סטטיסטיות, יישומים גרפיים ותצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים.

דרכי הוראה 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).

פירוט הפרקים וחלוקת השעות

שעות	פרקי הלימוד
10	1 מבוא
25	2 הגיליון האלקטרוני ככלי לאיסוף נתונים ולהזנת נתונים
60	3 סטטיסטיקה תיאורית
50	4 יסודות ההסתברות
45	5 התפלגויות של משתנים מקריים
25	6 רגרסיה לינארית
10	7 תצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים
15	8 הסטטיסטיקה ככלי יישומי בחקירה המדעית
240	סה"כ

פרוט נושאי הלימוד

שעות	פרקי הלימוד
10	1 מבוא
	1.1 מהות המקצוע סטטיסטיקה
	1.2 שימושים עיקריים בסטטיסטיקה
	1.2.1 סקרים ומחקרים
	1.2.2 תהליכי בקרת איכות סטטיסטית
	1.2.3 יישומים סטטיסטיים בהנדסת ארגון ושיטות ובניהול התפעול
	1.3 מושגי יסוד בסטטיסטיקה
	1.3.1 אוכלוסייה ומדגם
	1.3.2 סוגי משתנים
	1.3.2.1 משתנה כמותי (בדיד / רציף) ומשתנה איכותי
	1.3.2.2 סולמות מדידה
	1.3.2.2.1 סולם מדידה שמי (נומינלי)
	1.3.2.2.2 סולם מדידה דירוגי (אורדינלי)
	1.3.2.2.3 סולם מדידה מנה (יחסי)

שעות	פרקי הלימוד	
	<p>1.4</p> <p>המחקר הסטטיסטי ושלביו</p> <p>1.4.1</p> <p>הצגת שאלת המחקר 1.4.2</p> <p>תכנון המחקר 1.4.3</p> <p>איסוף הנתונים והזנתם למחשב 1.4.4</p> <p>ארגון הנתונים בטבלאות ובתרשימים 1.4.5</p> <p>עיבוד הנתונים על-ידי מדדים 1.5</p> <p>הסקת מסקנות על האוכלוסייה על סמך מדדי המדגם</p>	
25	הגיליון האלקטרוני ככלי לאיסוף נתונים ולהזנת נתונים	2
	<p>2.1</p> <p>הכרת משטח העבודה</p> <p>2.2</p> <p>ניהול גיליונות העבודה</p> <p>2.3</p> <p>שימוש בסיסי בגיליון עבודה</p> <p>2.4</p> <p>הזנת נתונים</p> <p>2.5</p> <p>היכרות עם נוסחה ומרכיביה</p> <p>2.5.1</p> <p>כתובת יחסית וכתובת מוחלטת</p> <p>2.6</p> <p>עיצוב תאים</p> <p>2.7</p> <p>דוגמה לפונקציות שימושיות</p> <p>Count מניית מספר התאים המכילים מספרים</p> <p>Max החזרת הערך הגדול ביותר בקבוצת ערכים</p> <p>Min החזרת הערך הקטן ביותר בקבוצת ערכים</p> <p>Sum סכום כל המספרים בטווח תאים</p>	
60	סטטיסטיקה תיאורית	3
	<p>3.1</p> <p>תיאור נתונים באמצעות טבלת שכיחויות</p> <p>3.1.1</p> <p>טבלת השכיחויות של משתנה בדיד</p> <p>3.1.2</p> <p>שכיחות מצטברת, שכיחות יחסית ושכיחות יחסית מצטברת</p> <p>טבלת שכיחויות של משתנה רציף</p> <p>3.1.3</p> <p>Frequency - חישוב שכיחות המופע של ערכים בטווח</p> <p>3.1.4</p> <p>מדדי המרכז וחישובם</p> <p>3.2</p> <p>הממוצע האריתמטי</p> <p>3.2.1</p> <p>החציון</p> <p>3.2.2</p> <p>השכיח</p> <p>3.2.3</p> <p>שימושים של מדדי מרכז</p> <p>3.2.4</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני לחישוב מדדי מרכז</p> <p>3.2.5</p> <p>Average החזרת ממוצע חשבוני של ארגומנטים</p>	

שעות	פרקי הלימוד	
	<p>Mode Median</p> <p>החזרת הערך השכיח במערך חציון</p> <p>מדדי פיזור וחישובם</p> <p>התחום 3.3</p> <p>התחום הבין-רבעוני 3.3.1</p> <p>ממוצע הסטיות המוחלטות 3.3.2</p> <p>השונות וסטיית התקן 3.3.3</p> <p>שימושים של מדדי הפיזור 3.3.4</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני לחישוב מדדי פיזור 3.3.5</p> <p>Stdev Var</p> <p>סטיית תקן בהתבסס על מדגם הערכת שונות המדגם 3.3.6</p> <p>הצגה גרפית של נתונים סטטיסטיים</p> <p>דיאגרמת עוגה (פאי) 3.4</p> <p>דיאגרמת מקלות 3.4.1</p> <p>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) 3.4.5.4</p> <p>Skew - החזרת מידת האסימטריה של ההתפלגות מצולע השכיחויות המצטברות 3.4.5.5</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני להצגה גרפית של משתנים הוספת תרשים חדש 3.4.6</p> <p>סוגי תרשימים: טורים, עמודות, קו, פאי, פיזור 3.4.6.1</p> <p>3.4.6.2</p> <p>הוספת כותרת לתרשים ולצירים 3.4.6.3</p> <p>הוספת תווית נתונים 3.4.6.4</p> <p>עיצוב תרשים 3.4.6.5</p>	

שעות	פרקי הלימוד
50	<p>4 יסודות ההסתברות</p> <p>4.1 מושגים בתורת הקבוצות</p> <p>מבוא 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> <p>חישוב הסתברות באמצעות דיאגרמת עץ 4.4.4</p>
45	<p>5 התפלגויות של משתנים מקריים</p> <p>5.1 התפלגות של משתנה מקרי בדיד</p> <p>התפלגות בינומית</p> <p>5.2 תיאור של משתנה מקרי רציף באמצעות פונקציית צפיפות</p> <p>5.3 התפלגות נורמלית</p> <p>משמעות ציון התקן 5.3.1</p> <p>התפלגות נורמלית סטנדרטית 5.3.2</p> <p>חישוב הסתברות בהתפלגות נורמלית 5.3.3</p> <p>חישוב אחוזונים 5.3.4</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני למציאת שטחים ואחוזונים בהתפלגות נורמלית 5.3.5</p> <p>Normdist - החזרת ההתפלגות המצטברת הנורמלית עבור ממוצע וסטיית תקן</p>

שעות	פרקי הלימוד	
	<p>Normsdist - החזרת ההתפלגות המצטברת הנורמלית סטנדרטית</p> <p>Standardize - החזרת ערך מנורמל מתוך התפלגות המאופיינת על-ידי ממוצע וסטיית תקן</p> <p>משפט הגבול המרכזי</p> <p>קירוב נורמלי להתפלגות בינומית</p>	<p>5.3.6</p> <p>5.3.7</p>
25	רגרסיה לינארית	6
	<p>קשר דטרמיניסטי וקשר סטטיסטי בין שני משתנים</p> <p>קשר לינארי בין משתנים</p> <p>מקדם המתאם בין שני משתנים</p> <p>קו רגרסיה לחיזוי Y לפי X</p> <p>קו רגרסיה לחיזוי X לפי Y</p> <p>הקשר בין מקדם המתאם ובין קווי הרגרסיה</p> <p>שימוש בגיליון אלקטרוני לחישובי רגרסיה לינארית</p> <p>Correl - החזרת מקדם המתאם בין שתי קבוצות נתונים</p> <p>Forecast - חישוב / ניבוי ערך עתידי לאורך מגמה לינארית</p> <p>Linest - החזרת המגמה הלינארית המתאימה לנתונים</p> <p>Person - החזרת מקדם המתאם לפי פירסון</p> <p>Slope - החזרת השיפוע של קו הרגרסיה הלינארית</p> <p>Intercept - החזרת הקבוע של קו הרגרסיה הלינארית</p> <p>שימוש בגיליון האלקטרוני לבניית דיאגרמת פיזור, התאמת קו הרגרסיה וקביעת מקדם המתאם</p>	<p>6.1</p> <p>6.1.1</p> <p>6.2</p> <p>6.3</p> <p>6.4</p> <p>6.5</p> <p>6.6</p> <p>6.6.1</p> <p>6.6.2</p> <p>6.6.3</p> <p>6.6.4</p> <p>6.6.5</p> <p>6.6.6</p> <p>6.7</p>
10	<p>תצוגות שונות של נתונים סטטיסטיים</p> <p>סינון נתונים</p> <p>סינון נתונים פשוט</p> <p>סינון עם אפשרות "מותאם אישית"</p> <p>מיון נתונים</p> <p>מיון נתונים פשוט</p> <p>מיון נתונים לפי קריטריונים</p>	<p>7</p> <p>7.1</p> <p>7.1.1</p> <p>7.1.2</p> <p>7.2</p> <p>7.2.1</p> <p>7.2.2</p>

שעות	פרקי הלימוד	
	טבלאות ציר (Pivot Tables) עבודה בסיסית עם טבלאות ציר	7.3 7.3.1
15	הסטטיסטיקה ככלי יישומי בחקירה המדעית	8
	בחירה ושימוש בפונקציות סטטיסטיות לצורך הצגה, 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
	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	

מושגים מרכזיים

הגדרה / הסבר	המושג	
אוסף תצפיות שנאספו על המשתנה הנחקר לגבי אוכלוסיית המחקר.	Statistical Population	.1 אוכלוסייה סטטיסטית
אוסף המקרים שאליהם מתייחס המחקר הסטטיסטי.	Research Population	.2 אוכלוסיית מחקר
הצגה גרפית המתאימה למשתנה איכותי נומינלי, המתבצעת על גבי מעגל המחולק לגזרות כמספר הקטגוריות, ולפי שכיחותן היחסית.	Pie Chart	.3 דיאגרמת עוגה (פאי)
הצגה גרפית המתאימה לתיאור משתנה כמותי בדיד, או משתנה איכותי אורדינלי, באמצעות מקלות המבטאים את שכיחותן של הקטגוריות.	Bar Diagram	.4 דיאגרמת מקלות
דיאגרמה המשמשת ככלי עזר לפתרון בעיות בהסתברות, תוך הצגת כל המצבים האפשריים בכל שלב ושלב של האירוע (הענפים מייצגים את המצבים האפשריים).	Tree Diagram	.5 דיאגרמת עץ
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 (כיוונום ועוצמתם).	Scatter Diagram	.6 דיאגרמת פיזור
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 המקרים או את צפיפות המקרים ליחידה אחת של המשתנה הנחקר. ההיסטוגרם משמש אמצעי גרפי לזיהוי תבניות התנהגותיות של משתנים (התפלגויות).	Histogram	.7 היסטוגרם
הסקה סטטיסטית עוסקת בשיטות להסקה לגבי האוכלוסייה על פי מדגם מהימן ומייצג.	Statistical Inference	.8 הסקה סטטיסטית
הסיכוי התיאורטי להתרחשותו (או אי-התרחשותו) של אירוע בעתיד. ניתן לחישוב בצורה מתמטית.	Probability	.9 הסתברות

המושג	הגדרה / הסבר
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 Probability Distribution התפלגות המתאפיינת ב-n ניסויים בלתי תלויים, כאשר בכל ניסוי יש שתי תוצאות אפשריות: הצלחה או כישלון.
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 המציג בצורה מרוכזת 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,

המושג	הגדרה / הסבר
	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.
25. מקדם ההשתנות	Coefficient of Variation (C.V.) היחס בין סטיית התקן ובין הממוצע 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 הליניארי 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 שערכיו מדורגים מערך נמוך לערך גבוה. למשל: שביעות רצון, דרגות בצבא.
30. משתנה איכותי	Qualitative Variable משתנה שערכיו אינם מובעים בעזרת מספרים. למשל: מין, ארץ מוצא, אזור גאוגרפי וכדומה.
31. משתנה אינטרוול	Interval Variable משתנה שערכיו 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, שהם המשתנים הבלתי-תלויים.

הגדרה / הסבר	המושג	
<p>משתנה כמותי המקבל ערכים שיש להם משמעות הן מבחינת המרווחים והן מבחינת היחס ביניהם. אפשר לבצע טרנספורמציה לערכים, של הוספה או הכפלה במספר קבוע.</p>	Ratio Variable	.34 משתנה יחס
<p>משתנה שערכיו מציינים כמויות ולכן ערכיו מספריים. למשל: גיל, גובה, משקל.</p>	Quantitative Variable	.35 משתנה כמותי
<p>משתנה שערכיו מובעים באמצעות שמות, ואין משמעות לסדר בין הערכים השמיים. למשל: מצב משפחתי, ארץ מוצא, מין.</p>	Nominal Variable	.36 משתנה נומינלי (שמי)
<p>משתנה כמותי שערכיו רציפים (בין כל שני ערכים של המשתנה קיימים אינסוף ערכים אפשריים).</p>	Continuous Variable	.37 משתנה רציף
<p>משתנה המתאר את המשתנה התלוי. בדרך כלל מצויים במחקר משתנים בלתי-תלויים אחדים לתיאור אותו משתנה תלוי.</p>	Dependent Variable	.38 משתנה תלוי
<p>תחום בסטטיסטיקה העוסק בארגון הנתונים שנאספו במחקר הסטטיסטי בלוחות, תיאורם הגרפי והסקת מסקנות מן הנתונים על-ידי חישובים מתמטיים.</p>	Descriptive Statistics	.39 סטטיסטיקה תיאורית
<p>השורש של ממוצע ריבועי הסטיות מן הממוצע (שורש השונות). מדד המייצג את מידת הפיזור של ערכי המשתנה.</p>	Standard Deviation (S)	.40 סטיית תקן
<p>איסוף נתונים כדי לבחון נושא כלשהו. סקרים סטטיסטיים נערכים על מדגם מייצג מתוך אוכלוסיית המחקר.</p>	Survey	.41 סקר
<p>ניתוח סטטיסטי המיישם ומודד קשרים לינאריים בעבר בין שני משתנים אינטרווליים, או יותר, כדי לחזות התנהגות של משתנים בלתי ידועים בעתיד. למשל: יחס בין הכנסה ובין חיסכון, בין הכנסה ובין תפוקה.</p>	Linear Regression	.42 רגרסיה לינארית
<p>ערך המשתנה הנפוץ ביותר (בעל התדירות הגבוהה ביותר).</p>	Mode (\tilde{X})	.43 שכיח
<p>מספר המקרים הכלולים בקטגוריה מסוימת.</p>	Frequency (f)	.44 שכיחות (הקטגוריה)
<p>היחס בין השכיחות של הקטגוריה לסך כל השכיחויות.</p>	Relative Frequency (P)	.45 שכיחות יחסית (של הקטגוריה)

הגדרה / הסבר	המושג	
סך כל השכיחויות מתחילת ההתפלגות, עד וכולל אותה קטגוריה	Cumulative Frequency (F)	שכיחות מצטברת (של הקטגוריה)
מדד פיזור המתקבל על-ידי חישוב ההפרש בין ערך המשתנה הגבוה ביותר לבין ערך המשתנה הנמוך ביותר ($X_{max} - X_{min}$).	Range (R)	תחום
ההפרש בין הרבעון העליון ובין הרבעון התחתון (Q_3, Q_1). בתחום זה מרוכזים מחצית מן הערכים המרכזיים של ההתפלגות.	Interquartial Range ($Q_3 - Q_1$)	תחום בין רבעוני
מדד המתאר פיזור סביב הממוצע, על-ידי חישוב ממוצע הסטיות הריבועיות של ערכי ההתפלגות מן הממוצע.	Variance (S^2)	שונות
פעולת התקנון (חישוב ציון תקן $Z =$ מאפשרת לזהות את המיקום היחסי של תצפית בודדת בהתפלגות שהיא שייכת אליה, בהשוואה לכלל התצפיות של ההתפלגות. ציון התקן מחושב על פי הנוסחה הזאת: $Z = \frac{\text{ממוצע } X - \text{ממוצע}}{\text{סטיית תקן}}$	Standardization (The Z transformation [Z])	תקנון

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.
- * האוניברסיטה הפתוחה, **מבוא לסטטיסטיקה לתלמידי מדעי החברה - א'** (יחידות 1-5), 1993.
- * **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.