# שיטות מחקר כמותניות

## פרק 1 - מושגי יסוד בשיטות מחקר

### תוכן העניינים

1. מושגי יסוד בשיטות מחקר..... 1

# מושגי יסוד בשיטות מחקר:

## הגישה המדעית:

### רקע:

פרק זה נעמוד על מאפייני השיטה המדעית, נגדיר מהי תיאוריה מדעית, מהי בעיית מחקר והשערת מחקר. נלמד בנוסף על סוגים של משתנים ועל האופן שבו הם קובעים את סוג המחקר.

**הגישה המדעית** - כיצד היא נבדלת מגישות אחרות לאיסוף ולעיבוד מידע על העולם?

שיטות שונות לרכישת ידע (צ'ארלס פירס):

1. שיטת הדבקות: האדם דבק בדעותיו ללא הטלת ספק או בחינת מידע אחר.
2. שיטת הסמכות: האדם מקבל את המידע על ידי הסתמכות על גורם אחר הנתפס כבעל ידע .
3. השיטה האינטואיטיבית: האדם יקבל תשובה לשאלה אם זו נראית לו הגיונית ומתוך תחושה שזו החלטה טובה .
4. הגישה הרציונאלית: בגישה זו הידע מושג באמצעות חשיבה והסקת מסקנות. תהליך זה נקרא הֶ קֵ ש.
5. אמפריציזם: ידע מבוסס בראש ובראשונה על הניסיון - תצפית ומדידה.
6. הגישה המדעית: שילוב של הגישה הרציונאלית והאמפירית. איסוף שיטתי של נתונים ברי מדידה והסקה לוגית של מסקנות מתוך הממצאים.

הגישה המדעית נבדלת מקודמותיה במתודולוגיה (דרך החקירה) ולא באמיתות מסקנותיה.

העקרונות המנחים אותה:

1. אובייקטיביות - משוחררת משיפוטים ערכיים והעדפות סובייקטיביות.
2. אמפיריות - מושא המחקר ניתן לחקירה ניסויית (אמפירית). מבוססת על נתונים ברי מדידה.
3. סקרנות - הכוח המניע של המחקר המדעי.
4. ספקנות - הטלת ספק בכל טענה או גילוי עד אשר הם יעמדו למבחן מדעי.
5. כלליות - המטרה של המדע היא לנסח חוקים כלליים.

תפקיד המדע הוא לגבש ולארגן חוקים והסברים כלליים (כלומר שחלים על מגוון רחב של מצבים, דרכי תגובה ואנשים ולא על אירוע מסוים אחד) במטרה להבין ולהסביר את העבר, לנבא ולשלוט בעתיד.

## תרגול:

**1)** משה התווכח עם החבר שלו שמעון לגבי החשיבות של הפסקת עישון. משה הביא עדויות של רופאים רבים שטוענים שהעישון מזיק לבריאות ואילו שמעון הגיב – לא מעניין אותי! אני חושב שעישון לא מזיק וזהו.
השלם את המשפט: "משה מדגים שיטת ה_____ של רכישת ידע ואילו שמעון מדגים את שיטת ה_____".

א. סמכות, דבקות.
ב. מדעית, דבקות.
ג. מדעית, אינטואיטיבית.
ד. סמכות, אינטואיטיבית.

**2)** מהם חמשת המאפיינים לגישה המדעית?

א. השערה, עניין, סובייקטיביות, ידע רב, פרטניות.
ב. סקרנות, מהימנות, כלליות, אימפריות, אובייקטיביות.
ג. סקרנות, ספקנות, אובייקטיביות, כלליות, אימפריות.
ד. אף תשובה אינה נכונה.

**3)** איזה מהטענות הבאות מהווה טענה מדעית?

א. הנשמה ממשיכה להתקיים אחרי שהגוף מת.
ב. לבעלי חיים צריכים להינתן זכויות בסיסיות הניתנות לבני האדם.
ג. יונקים הם חיות חמודות יותר מזוחלים.
ד. רוב האנשים יצייתו לגורם סמכות גם אם הדבר נוגד את ערכיהם.

## תשובות סופיות:

**1)** א' **2)** ג' **3)** ד'

# סולמות מדידה:

## רקע:

**משתנה** = מדד היכול לקבל שני ערכים לפחות.

למשל:

| משתנה | ערכיו |
|---|---|
| רמת תוקפנות | 1 עד 10 |
| צבע עיניים | חום, ירוק, כחול או שחור |
| מגדר | זכר, נקבה |
| סטאטוס בעבודה | פועל, מנהל משמרת, מנהל סניף, מנהל כללי |

בניגוד למשתנה, קבוע מוגדר כמדד היכול לקבל ערך אחד בלבד.
למשל:

| קבוע | ערכיו |
|---|---|
| רמת תוקפנות | 5 |
| מגדר | זכרים בלבד |

מה שמבדיל בין משתנה לקבוע זה השונות.

משתנה: $\sigma^2 > 0$.

קבוע: $\sigma^2 = 0$.

**סולם מדידה** = הסולם שבו נמדדו ערכיו של המשתנה. הסולם קובע את אופיו של המשתנה כאיכותי או ככמותי ואת סוג המדדים הסטטיסטיים שניתן לחשב.

שמי – מאפשר לחוקר להסיק על זהות המשתנה בלבד (כגון: צבע עיניים, מגדר, מוצא, אזור מגורים). אין משמעות למספרים. ניתן לחשב שכיח בלבד.

סדר – סולם גבוה יותר, שבו יש חשיבות גם לסדר בין הערכים ולא רק לזהות. ניתן לדרג מהנמוך לגבוה (כגון: דרגות בצה"ל, מקום זכייה בתחרות, רמת השכלה וכו'). ניתן לחשב גם מדדי מיקום מרכזי כמו חציון ומדדי שונות של טווח בין רבעוני.

**משתנים בסולם מדידה שמי או סדר מוגדרים כמשתנים איכותיים.**

רווח – סולם גבוה יותר, שבו מלבד לסדר יש חשיבות גם להפרשים בין הערכים. ניתן לדעת בכמה ערך אחד גדול מהשני (כגון: טמפ', ציון IQ של ווקסלר, ציון פסיכומטרי וכו'). הערך 0 הוא ערך שרירותי / יחסי שלא מייצג היעדר תכונה. ניתן לבצע את כל הניתוחים הסטטיסטיים (כמו חישוב ממוצע וסטיית תקן/שונות).

מנה – הסולם הגבוה ביותר שמאפשר להסיק גם על יחסים. כלומר, פי כמה ערך אחד גדול מהשני ולא רק בכמה. הסקה על יחסים מתאפשרת בעקבות כך שהערך 0 הוא מוחלט ומייצג במשמעות היעדר תכונה (כגון: גובה, משקל, משך זמן, ציון מבחן וכו').

**משתנים בסולם רווח או מנה מוגדרים כמשתנים כמותיים.**

טרנספורמציות על סולמות המדידה:
ביצוע שינוי מגמתי על מערכת המספרים, בתנאי שהסולם משמר את התכונות שלו.
טרנספורמציה ליניארית – הכפלה/הוספה של קבוע ו/או הכפלה/חילוק בקבוע.
טרנספורמציה שאיננה ליניארית – כמו העלאה בריבוע או הוצאת שורש.

ככל שהסולם גבוה יותר כך ניתן לבצע עליו פחות טרנספורמציות:

סולם שמי: כל טרנספורמציה שומרת זהות – אסור להכפיל ב-0.

סולם סדר: כל טרנספורמציה שומרת סדר (וזהות).
פרט לטרנספורמציות האסורות בסולם שמי, בסולם סדר אסור גם להכפיל במספר שלילי.

סולם רווח: טרנספורמציה השומרת על היחס בין ההפרשים (וגם על הסדר והזהות).
טרנספורמציה ליניארית חיובית (הוספה/החסרה של קבוע והכפלה בקבוע חיובי בלבד).

סולם מנה: טרנספורמציה שומרת יחס (כמו גם על הזהות, הסדר וההפרשים).
הכפלה בקבוע חיובי בלבד.

**סיכום:**

| הסולם | מה מלמד הסולם? | טרנספורמציות מותרות |
|---|---|---|
| סולם שמי – Nominal scale | זהות | טרנספורמציה שומרת זהות (אסור להכפיל באפס) |
| סולם סדר – Ordinal scale | זהות, סדר | טרנספורמציה שומרת סדר (אסור להכפיל בקבוע שלילי) |
| סולם רווח – Interval scale | זהות, סדר, הפרשים | טרנספורמציה ליניארית חיובית |
| סולם מנה – Ratio scale | זהות, סדר, הפרשים, יחסים | הכפלה בקבוע חיובי בלבד |

## תרגול:

**1)** עבור כל אחד מהמשתנים הבאים – רשמו מהו סולם המדידה ונמקו:

א. רמת השכלה: יסודית, תיכון, אקדמאית.

ב. כדי לבדוק את הערך התזונתי של מזון תינוקות חדש נשקלו 100 תינוקות.

ג. התפלגות הסטודנטים לפי אזור מגורים: צפון מרכז ודרום.

ד. "זמן תגובה" של נהגים בשניות.

ה. דרגות שכר: מעל לממוצע, מתחת לממוצע, ממוצע .

ו. טמפרטורת התינוקות הנמדדת בטיפת חלב.

ז. תוצאות המבחנים בקורס שיטות מחקר.

ח. השעה בה משכים אדם מדי בוקר, במשך חודש ימים.

ט. פסיכולוג בדק רמת חרדה שדווחה על סקאלה בת 7 רמות: 1-7.

י. שנת הלידה של נבדקים וגילם.

יא. הגדרה דתית: חרדי, דתי, מסורתי, חילוני.

**2)** חוקר קידד את המצב המשפחתי באופן הבא: 1 – רווקים, 2 – נשואים, 3 – גרושים. אילו מהטרנספורמציות הבאות אסור לו לבצע?

א. 4,3,2.

ב. 6,4,1.

ג. -1,-2,-3.

ד. 1,2,1.

ה. 9,4,1.

**3)** חוקר קידד משתנה של דרגות בצבא באופן הבא: 1 – טוראי, 2 – רב"ט, 3 – סמל. אילו מהטרנספורמציות בסעיף הקודם אסור לו לבצע?

א. 4,3,2.

ב. 6,4,1.

ג. -1,-2,-3.

ד. 1,2,1.

ה. 9,4,1.

4) חוקר אסף נתונים על הטמפ' במהלך כמה ימים בחודש נובמבר וקיבל את התוצאות הבאות: 20, 22, 30. אילו מהטרנספורמציות הבאות מותר לו לבצע על הנתונים?

א. -30,-22,-20.

ב. 1,2,1.

ג. 21,20,19.

ד. 62,46,42.

ה. 60,44,40.

5) בהנחה שהמשתנה הנמדד הוא כמות הגשם שירד בנובמבר, אילו מהטרנספורמציות של הסעיף הקודם מותרות?

## תשובות סופיות:

1) א. איכותי אורדינאלי. ב. כמותי מנתי. ג. איכותי נומינאלי.
ד. כמותי מנתי. ה. איכותי אורדינאלי. ו. כמותי אינטרוואלי.
ז. כמותי מנתי. ח. כמותי אינטרוואלי. ט. כמותי אינטרוואלי.
י. שנת לידה: כמותי אינטרוואלי, גיל: כמותי מנתי.
יא. איכותי נומינאלי.

2) ד'.

3) ג' ו-ד'.

4) ד' ו-ה.

5) ה.

# תיאוריה מדעית:

## רקע:

הגדרה: "תיאוריה היא מערכת של מונחים, הגדרות וטענות המייצגות השקפה על תופעה מסוימת על-ידי הצגת היחסים בין המונחים במטרה להסביר ולנבא את התופעה" (קרלינגר, 1972).

להגדרה שלושה מרכיבים:
א. התיאוריה כוללת מערכת טענות על קשרים בין מונחים
ב. התיאוריה מציגה השקפה מסוימת על התופעה
ג. לתיאוריה יש תפקיד של הסבר וניבוי

**תיאוריה טובה צריכה להיות:**

1. מופשטת: בסיס מושגי אבסטרקטי אשר מנותק לכאורה מן המציאות הממשית שבה היא דנה.
2. כוללנית: תיאוריה אמורה להסביר חוקיות או דפוס שחוזר על עצמו. להסביר את מקסימום המקרים הרלוונטיים.
3. חסכונית: ההסבר צריך להיות יפה, אסתטי וכולל מספר משתנים מצומצם שיסבירו כמה שיותר.
4. תקפה לוגית: היגיון פנימי בקשר שבין ההנחות לבין ההסברים והתוצאות.
5. בהירה ופשוטה: תיאוריה טובה מנוסחת בבהירות כך שניתן להבין את ההיגיון ואת הטענות שלה.
6. בעלת יכולת אישוש והפרכה: קבלה אם העדויות האמפיריות מאמתות אותה, ודחייה אם העדויות האמפיריות מפריכות אותה.

**קריטריון ההפרכה** = הקריטריון המרכזי שמבחין בין תיאוריה מדעית לפסאודו-מדעית (פופר, 1962). תיאוריה שאין דרך אמפירית לנסות להפריכה איננה תיאוריה מדעית.

בהקשר זה טבע פופר את המונח – "**ניבוי מסתכן**". ניבוי שאם הוא לא מתקיים, אזי התיאוריה מופרכת.

**כאשר ההשערה הנגזרת מהתיאוריה מופרכת ניתן להסיק כי:**

1. המחקר לא היה טוב.
2. התיאוריה לא נכונה.
3. פתרון ביניים – שינוי או עדכון התיאוריה.

**בעיית / שאלת מחקר:**

בעיה או שאלה ייחודית שניתן לחקור אותה בכלים מדעיים.

למשל:
תחום מחקר - "השתלבות בצבא".
שאלת מחקר - "האם טיב התפקוד בצבא קשור לסוג היישוב?".

בעיית המחקר מנוסחת תמיד בצורת שאלה וצריכה לעמוד בארבעה קריטריונים כדי שיהיה אפשר לחקור אותה בשיטה המדעית:

1. הבעיה צריכה לבטא **יחס בין שני משתנים** או יותר.
2. הבעיה חייבת להיות **מנוסחת בצורה ברורה.**
3. הבעיה חייבת **לעמוד בבחינה אמפירית**. כלומר, צריכה להיות דרך מעשית למדוד את המשתנים המוצגים בשאלת המחקר.
4. **אובייקטיבית**. לא מבטאת את ציפיות החוקר.

**משאלה להשערה:**

השערת המחקר היא ממוקדת וספציפית יותר משאלת המחקר . בדרך כלל בעלת כיוון ומבטאת את ציפיות החוקר באשר לתוצאות המחקר. היא מנוסחת לפני איסוף הנתונים כאשר הנתונים שיאספו יאששו או יפריכו אותה.

למשל:
שאלת מחקר – "האם טיב התפקוד בצבא קשור לסוג היישוב?".
השערת מחקר – "בני קיבוצים מתפקדים טוב יותר מאחרים בצבא".

בעוד שבעיית המחקר מנוסחת בצורת שאלה, השערת המחקר **מנוסחת בצורת קביעה** ומתייחסת **לאופי הקשר בין המשתנים**.

סוגי השערות:
השערה עם כיוון ("בני קיבוצים מתפקדים טוב יותר מאחרים בצבא").
השערה ללא כיוון ("טיב התפקוד של בני קיבוצים בצבא שונה מאחרים").
היעדר קשר ("אין הבדל בתפקוד בצבא בין בני קיבוצים לאחרים").

**סיכום – משאלה להשערה:**

| בעיה כללית | שאלת מחקר | השערת מחקר |
|---|---|---|
| ניסוח תחום המחקר (כללי). למשל: | מנוסחת בצורת שאלה. למשל: | מנוסחת בצורת קביעה. למשל: |
| "יש סטודנטים עם יכולת גבוה שלא מצליחים להגיע להישגים גבוהים" | "האם דימוי עצמי משפיע על ההישג?" | "סטודנטים עם דימוי עצמי נמוך יגיעו להישגים נמוכים יותר מאשר סטודנטים עם דימוי עצמי גבוה." |

## תרגול:

**1)** נסחו השערות מחקר לשאלות הבאות:

א. האם הלימוד בקבוצה משפר את ההישגים?

ב. האם חוסר איזון בין הקוגניציות גורם לדיסוננס?

ג. האם שימוש במריחואנה פוגע בזיכרון לטווח קצר?

ד. האם קיים קשר בין השכלת ההורים למידת ההצלחה האקדמית של ילדיהם?

## תשובות סופיות:

**1)** ראו סרטון.

# השערות מחקר:

## רקע:

קביעה העוסקת בקשר בין 2 משתנים לפחות.

על מנת שטענה / השערה כלשהי תחשב הסבר מדעי היא צריכה לקיים 2 דרישות:

1. דרישת הבחינות – ההשערה חייבת להיות ניתנת לבדיקה אמפירית. כלומר שהמשתנים בהשערה יהיו ניתנים לתצפית ולמדידה כך שניתן יהיה לכמת אותם.
2. דרישת הרלוונטיות – ההשערה חייבת להיות מנוסחת כך שניתן יהיה לחשב מתאם סטטיסטי. במילים אחרות, ההשערה צריכה להיות מנוסחת כקשר בין משתנים ולא בין קבועים כדי שניתן יהיה לחשב מתאם.

טענות / השערות מנוסחות כקשר בין שני סוגים של משתנים:
משתנה בלתי-תלוי (מב"ת): משתנה המסביר, המשפיע, כלומר הסיבה.
משתנה תלוי (מ"ת): משתנה המוסבר, המושפע, כלומר התוצאה.

## תרגול:

**1)** לפניכם רשימת טענות. לגבי כל טענה רשמו:

1. מהו המשתנה הב"ת (וערכיו)?
2. מהו המשתנה התלוי (וערכיו)?
3. האם הטענה עומדת בדרישת הרלוונטיות?
4. האם הטענה עומדת בדרישת הבחינות?
5. האם הטענה מהווה הסבר מדעי?

א. אנשים דומים נמשכים אחד לשני יותר מאשר אנשים שונים.
ב. ילדים להורים בעלי השכלה אקדמאית הם בעלי אינטליגנציה גבוהה.
ג. היצורים בכוכב הלכת נגה הם ירוקים.
ד. בתנאי לחץ גבוה מתקבלות החלטות באיכות נמוכה יותר מאשר בתנאי לחץ נמוך.
ה. אימהות מבלות שעות רבות יותר עם ילדיהן לעומת האבות, בתנאי שמדובר בבני זוג נשואים.
ו. בני מזל בתולה הם קפדנים.
ז. בני האדם אינטליגנטים יותר מאשר חוצנים.
ח. ככל שהחום עולה כך אנשים נוטים להתרגז יותר.

ט. אנשים בעלי השכלה נמוכה מאמינים באמונות טפלות יותר מאשר אנשים בעלי השכלה בינונית וגבוהה.

י. מספר תאונות הדרכים בקרב נהגים צעירים גבוה יותר מאשר בקרב נהגים ותיקים.

## תשובות סופיות:

**1)** ראו סרטון.

# מערכי מחקר:

## רקע:

לכל אחד מהמשתנים נבחין בין שתי רמות:

1. רמה תיאורטית / נומינאלית – השם המילולי של המשתנה שרוצים לחקור.
2. רמה תצפיתית / אופרציונלית – הכוונה לאופן שבו בדקו / מדדו את המשתנה באותו מחקר. במילים אחרות, כיצד הפכו את המשתנה למדד כמותי.

המשתנים התיאורטיים הם פעמים רבות מונחים מופשטים ולכן קשה להגדיר אותם תצפיתית.

כשהמעבר בין הרמה התיאורטית לרמה התצפיתית אינו חד משמעי יתכנו 2 בעיות:

1. חוסר מיצוי – התצפית לא מבטאת את כל ההיבטים של המשתנה התיאורטי.
2. חוסר בלבדיות – המשתנה התצפיתי מכיל משתנים אחרים מעבר למשתנה התיאורטי.

אנחנו מבחינים בין שני סוגים של הגדרות אופרציונליות:

1. הגדרה אופרציונלית נמדדת – הגדרה המתארת את האופן שבו <u>החוקר מודד</u> את הערכים השונים של המשתנה. כאשר לא קיימת מניפולציה מצד החוקר אלה החוקר מודד מצב נתון שהנבדקים הגיעו אתו למחקר.
2. הגדרה אופרציונלית ניסויית – הגדרה המתארת את האופן שבו <u>החוקר יוצר</u> את הערכים השונים של המשתנה. כלומר, זוהי הגדרה המתארת מניפולציה בה החוקר מתפעל ערכים שונים של המשתנה ולא מודד מצב נתון.

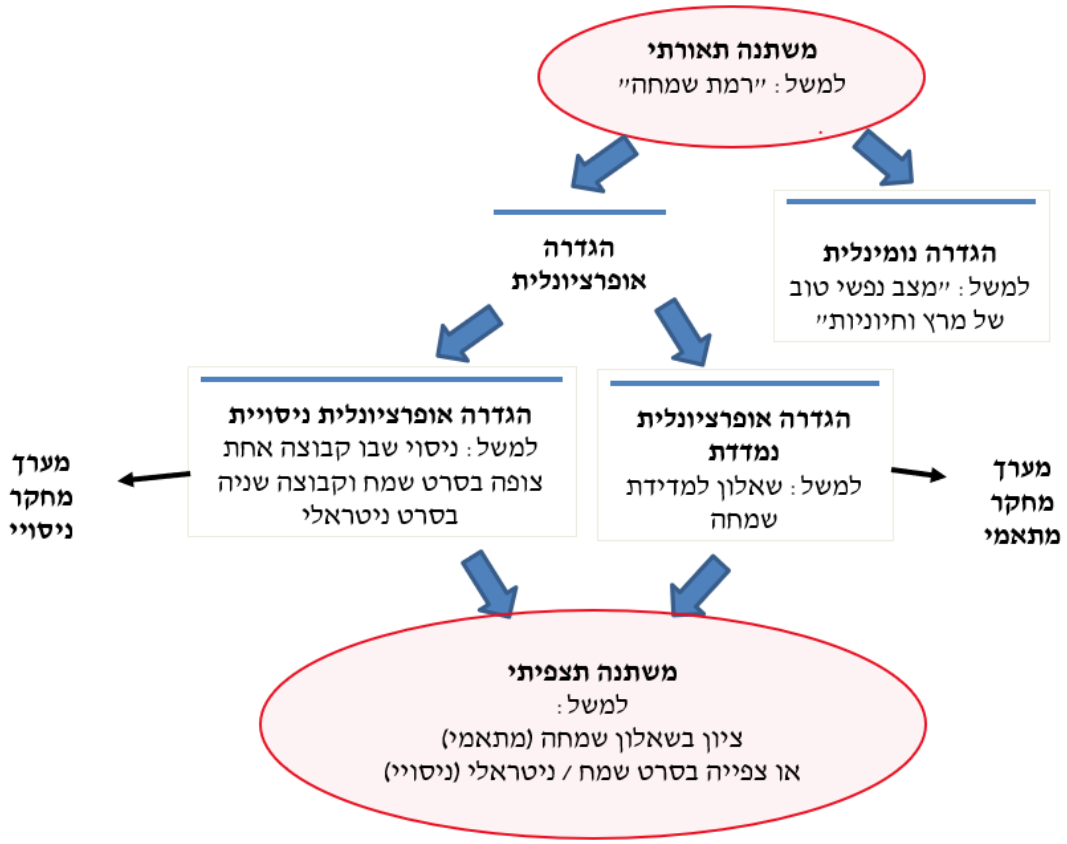
מערך מחקר מתאמי לעומת ניסויי:
סוג ההגדרה האופרציונלית שבה החוקר משתמש למשתנה הב"ת תגדיר את סוג מערך המחקר שבו נקט החוקר:
הגדרה אופרציונלית נמדדת למשתנה הב"ת ⇐ מערך מחקר מתאמי.
הגדרה אופרציונלית ניסויית למשתנה הב"ת ⇐ מערך מחקר ניסויי.

ההבדל בין מערך מחקר מתאמי לניסויי:
מערך מחקר מתאמי – החוקר מודד 2 משתנים ולכן יכול להסיק אך ורק על קיום / אי קיום של קשר סטטיסטי ביניהם.
ככל ש-A עולה/יורד כך B עולה/יורד ולהפך.

מערך מחקר ניסויי – החוקר מתפעל את המשתנה הב"ת ולכן יכול להסיק בנוסף לקיום קשר גם על קיום סיבתיות. כלומר, יכול להסיק נכון את הכיוון של הקשר ולהפריך הסברים אחרים לקשר פרט למשתנה הב"ת.
A משפיע על B.

משתנה ייחוס – משתנה שהחוקר לא יכול לתפעל (ליצור) את הערכים שלו, אלא אך ורק למדוד מצב נתון שלהם כגון: גיל, מין, גובה, מוצא צבע עיניים.
כאשר המשתנה הב"ת במחקר הוא משתנה ייחוס (ניתן למדידה בלבד) אזי החוקר יכול לערוך רק מערך מחקר מתאמי.

**סיכום – ממשתנה תאורתי לתצפיתי:**



## תרגול:

**1)** לפניך שני תיאורים של מחקרים:
תיאור א': חוקר רצה לבדוק האם ג'ינג'ים הם חמי מזג. הוא דגם 40 אנשים בעלי שיער ג'ינג'י ונתן להם שאלון שבודק את סף התסכול שלהם (1-5).
תיאור ב': חוקר רצה לבדוק האם רמת המוטיבציה משפיעה על איכות ביצוע מטלות. הוא דגם 60 אנשים והבטיח להם כרטיס טיסה לחו"ל ליעד נחשק כפרס על ביצוע טוב של המטלה. הוא נתן להם מבחן בחשבון (ציונים 0-10).
עבור כל תיאור ציינו:

א. מהם המשתנים התלוי והב"ת התיאורטיים והתצפיתיים?
ב. מהו מערך המחקר בו נקט החוקר – מתאמי או ניסויי?
ג. האם המחקר עומד בדרישות להסבר מדעי (הבחינות והרלוונטיות)?
ד. במידה והמחקר לא עומד בדרישות, כיצד ניתן לתקנו?

## תשובות סופיות:

**1)** א. תיאור א': תיאורטיים – תלוי: מידת היות האדם חג מזג, ב"ת: צבע שיער.
תצפיתיים – תלוי: ציון בשאלון סף תסכול, ב"ת: צבע שיער.
תיאור ב': תיאורטיים – תלוי: איכות ביצוע מטלה, ב"ת: רמת המוטיביציה.
תצפיתיים – תלוי: מס' תשובות נכונות במבחן חשבון, ב"ת: הבטחה של כרטיס לחו"ל תמורת ביצוע טוב של המטלה.
ב. תיאור א': מתאמי, תיאור ב': ניסויי.
ג. לא. ד. ראו סרטון.