**בחינה מסכמת**

יסודות המחקר הכמותי ב'

**מבנה הבחינה והוראות:**

בבחינה שלוש (3) שאלות. עליכם/ן להשיב על **שתיים** מתוכן.

משקל כל שאלה: 50 נקודות.

ניתן לעשות שימוש בבחינה במחשבון ובדף נוסחאות מצורף.

## חלק א (100 נקודות)

בחלק זה שלוש שאלות. עליכם/ן להשיב על **שתיים** מתוכן.

משקל כל שאלה 50 נקודות.

שאלה 1

קבוצת חוקרות מעוניינת לבדוק האם אורך המחזור החודשי אצל נשים השתנה בזמן מגפת הקורונה, בהשוואה לתקופה לפני פרוץ המגפה. החוקרות משערות שבזמן המגיפה, והסגרים שבאו בעקבותיה, נשים חוו חרדה ורמות גבוהות יותר של stress בהשוואה לזמנים אחרים, ולכן שאורך המחזור החודשי שלהן (המושפע מ-stress) ישתנה. כדי לבדוק את השערתן, לקחו החוקרות מדגם של 440 נשים ובדקו את השינוי באורך המחזור שלהן, באמצעות שעונים עם חיישנים מיוחדים המודדים טמפרטורה ומאפשרים למדוד את השלבים השונים במחזור החודשי. להלן הנתונים שהתקבלו:

|  |  |
| --- | --- |
| שינוי באורך המחזור בימים | שכיחות (f) |
| 0 | 74 |
| 1 | 85 |
| 2 | 102 |
| 3 | 97 |
| 4 | 40 |
| 5 | 28 |
| 6 | 14 |

1. (6 נק') חשבו את הטווח ואת הטווח הבין-רבעוני בהתפלגות זו. כתבו באופן ברור את כל דרך החישוב.

טווח (3 נק'): 6-0=6

טווח בין-רבעוני:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ערכים | שכיחות | שכיחות מצטברת |
| 0 | 74 | 74 |
| 1 | 85 | 159 |
| 2 | 102 | 261 |
| 3 | 97 | 358 |
| 4 | 40 | 398 |
| 5 | 28 | 426 |
| 6 | 14 | 440 |

מציאת Q1: 440\*0.25=110

לכן Q1 הוא 1

מציאת Q3: 440\*0.75=330

לכן Q3 הוא 3

IQR = 3-1= 2

1. (10 נק') חשבו את החציון ואת הממוצע בהתפלגות זו. כתבו באופן ברור את כל דרך החישוב.

חציון (5 נק'): יש לבנות עמודת שכיחות מצטברת ואז להשתמש בנוסחה (N+1)/2 כדי למצוא את המיקום של החציון. במקרה זה, (440+1)/2=220.5. כלומר, החציון נמצא בין המקרה ה-220 למקרה ה-221. **החציון הוא 2**.

ממוצע (5 נק'):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ערכים | שכיחות | ערכים\*שכיחות |  |
| 0 | 74 | 0 |  |
| 1 | 85 | 85 |  |
| 2 | 102 | 204 |  |
| 3 | 97 | 291 |  |
| 4 | 40 | 160 |  |
| 5 | 28 | 140 |  |
| 6 | 14 | 84 |  |

סכימת עמודת הערכים\*שכיחות – 964

חישוב ממוצע: 964/440= 2.19

**הממוצע הוא 2.19.**

1. (4 נק') האם ההתפלגות הינה סימטרית או לא סימטרית? הסבירו והראו את החישובים המתאימים.

הממוצע גדול מהחציון ולכן ההתפלגות היא לא סימטרית.

ההתפלגות היא מוטה חיובית.

1. (10 נק') הניחו שבמדגם היו 250 נשים מישראל, 105 נשים משוודיה, ו-85 נשים מהולנד. האם התפלגות המשתנה ארץ המוצא הינה מגוונת או לא מגוונת? בצעו את החישוב המתאים והסבירו.

החישוב המתאים במקרה זה הוא IQV (מדד פיזור למשתנים שנמדדו בסולם **שמי**).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ארץ מוצא | שכיחות | אחוזים | אחוזים בריבוע |
| ישראל | 250 | 56.81818 | 3228.305785 |
| שוודיה | 105 | 23.86364 | 569.4731405 |
| הולנד | 85 | 19.31818 | 373.1921488 |

 *=*

ניתן לקבוע כי ההתפלגות מאד מגוונת, כיוון שהערך של IQV קרוב ל-1 (שמציין מקסימום גיוון).

\*מי שעשה טעות אחת בחישוב (למשל לא סכם נכון את עמודת האחוזים בריבוע) – יש להוריד 5 נקודות. מי שעשה יותר מטעות אחת בחישוב / לא הבין את משמעות הממצא – יש להוריד את כל הנקודות.

1. (20 נק') סטיית התקן במדגם של המשתנה שינוי באורך המחזור היא 1.58.
	1. (7 נק') חשבו רווח-בר-סמך ברמת ביטחון של 95% לממוצע המשתנה באוכלוסייה. פרשו במילים מהי המשמעות של הרווח בר הסמך שחישבתן/ם.

Z=1.96

חישוב טעות התקן:

ברמת ביטחון של 95%, השינוי הממוצע באוכלוסייה אינו נמוך מ-2.05 ואינו גבוה מ-2.32.

\*מי שעשה אחת טעות בחישוב (כמו להכפיל בסטיית התקן ולא בטעות התקן) / להשתמש ב-Z לא נכון – יש להוריד 4 נקודות על סעיף זה

\*מי שעשה יותר מטעות אחת או שעשה טעות ולא כתב נכון את המשמעות של הרווח בר-הסמך, יש להוריד את כל הנקודות.

* 1. (7 נק') חשבו רווח-בר-סמך ברמת ביטחון של 97% לממוצע המשתנה באוכלוסייה. פרשו במילים מהי המשמעות של הרווח בר הסמך שחישבתן/ם.

Z=2.17

\*מי שעשה אחת טעות בחישוב (כמו להכפיל בסטיית התקן ולא בטעות התקן) / להשתמש ב-Z לא נכון – יש להוריד 4 נקודות על סעיף זה

ברמת ביטחון של 97%, השינוי הממוצע באוכלוסייה אינו נמוך מ-2.04 ואינו גבוה מ-2.34.

* 1. (6 נק') הסבירו מה קורה כאשר מגדילים את רמת הביטחון בחישוב רווח-בר-סמך.

כאשר מגדילים את רמת הביטחון:

\*הסיכוי לטעות קטן (למשל, ברמת ביטחון של 95% יש סיכוי של 5% לטעות, בעוד שברמת ביטחון של 97% יש סיכוי של 3% לטעות).

\*רמת הדיוק קטנה (אנחנו מקבלים טווח רחב יותר של ערכים אפשריים)

שאלה 2

חוקר שיער שעבור נשים כתיבת הוראות בבחינה המתאימות למגדר הנבחנות, יכולה לשפר את הישגי הנבחנות בהשוואה להוראות הפונות לנבחנות בלשון זכר. לשם כך, ערך ניסוי בו דגם באופן מקרי 77 סטודנטיות הלומדות באחד הקורסים באוניברסיטה הפתוחה ונתן להן בחינה הכוללת הוראות הכתובות בלשון נקבה (בעוד שאר הסטודנטיות בקורס קיבלו בחינה הכוללת הוראות בלשון זכר). לאחר מכן, השווה החוקר בין הממוצע של המדגם שנלקח לבין הממוצע הכללי של סטודנטיות בקורס (ממוצע האוכלוסייה). הממוצע של המדגם היה 87.2 עם סטית תקן של 4.5, בעוד הממוצע הכללי של סטודנטיות בקורס היה 85.3 () עם סטית תקן של 5.66. החוקר בדק את השערת המחקר ברמת מובהקת של 5% α=0.05)).

1. (10 נק') נסחו את השערת המחקר ואת השערת האפס, וקבעו האם מדובר בהשערה חד זנבית או דו-זנבית.

(4 נק') השערת המחקר, H1:

(4 נק') השערת האפס, H0:

(2 נק') ההשערה היא חד זנבית, כיוון שהיא בעלת כיוון מוגדר.

שימו לב: אם מישהו כתב את ההשערות במילים – יש להוריד את כל הנקודות (8 נק').

1. (10 נק') קבעו האם השערת חוקר אוששה וניתן להסיק שפניה בלשון נקבה משפרת את הישגי הסטודנטיות? בצעו את החישוב הסטטיסטי המתאים והסבירו.

יש לחשב את הסטטיסטי Z.

טעות התקן היא 0.645



במקרה זה ה-p הוא 0.0016, והוא קטן מאלפא (0.05).

לכן, אפשר לדחות את H0. נסיק כי פניה בלשון נקבה משפרת את הישגי הסטודנטיות.

1. (10 נק') אם היינו מקטינים את רמת המובהקות (α) ל-0.01, האם תשובתכן/ם הייתה משתנה? הסבירו

לא, התשובה לא הייתה משתנה. p יותר קטן מ-0.01 ולכן גם במקרה זה נוכח לדחות את H0.

1. (10 נק') אם לא הייתה נתונה סטית התקן באוכלוסייה, איזה חישוב סטטיסטי היה צריך לעשות? בצעו את החישוב המתאים וקבעו האם כאשר מבצעים את החישוב הזה ניתן לאשש את השערת החוקר.

אם לא הייתה נתונה סטיית התקן באוכלוסייה, היינו משתמשים בסטיית התקן במדגם ומחשבים את הסטטיסטי T למדגם בודד.

טעות התקן היא 0.51.

נשווה את ה-t המחושב ל-t הקריטי המופיע בטבלת t. במקרה זה יש לנו 76 ד"ח.

ה-t הקריטי הוא 1.671.

מאחר שה-t המחושב גדול מה-t הקריטי, נוכל לדחות את H0. נסיק שפניה בלשון נקבה משפרת את הישגי הסטודנטיות.

1. (5 נק') הסבירו מה היה נחשב לטעות מסוג ראשון במקרה זה.

טעות מסוג ראשון: כאשר דחינו את H0 למרות שהיא נכונה. כלומר, הסקנו שיש אפקט למרות שאין.

במקרה שלנו, הסקנו שפניה בלשון נקבה משפרת את הישגי הסטודנטיות, למרות שזה לא המצב במציאות.

1. (5 נק') הסבירו מה היה נחשב לטעות מסוג שני במקרה זה.

טעות מסוג שני: כאשר לא דחינו את H0 למרות שהיא שגויה. כלומר, הסקנו שאין אפקט למרות שיש.

במקרה שלנו, הסקנו שאין אפקט של פניה בלשון נקבה על הישגי הסטודנטיות, למרות שפניה בלשון נקבה כן משפרת את הישגי הסטודנטיות.

שאלה 3

חוקרות רצו לבדוק את הטענה שנשים מתנהגות יותר בצורה אגרסיבית-פסיבית בהשוואה לגברים. התנהגות אגרסיבית-פסיבית היא התנהגות פוגענית בה מובעים רגשות שליליים באופן עמום ולא מפורש כלפי אדם אחר. למשל, הוצאת אדם מקבוצת הווטסאפ של החברים/ות ללא התראה מוקדמת במקום להגיד לו באופן מפורש שכועסים עליו, או לא לענות לאדם להודעות ולשיחות טלפון במקום להגיד לו שלא רוצים לדבר עימו. החוקרות דגמו נשים וגברים ובדקו באמצעות שאלון את נטייתן/ם להתנהג בצורה אגרסיבית-פסיבית. ערכי השאלון נעו בין 1 המעיד על נטייה נמוכה להתנהגות אגרסיבית-פסיבית, לבין 10 המעיד על נטייה גבוהה להתנהגות כזו. הממצאים מסוכמים בטבלאות שלהלן:

טבלת סטטיסטיקה תיאורית

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **מגדר** | **N** | **ממוצע**  | **סטיית תקן** |
| נשים | 73 | 6.73 | 2.04 |
| גברים | 62 | 5.32 | 2.27 |

טבלת ניתוח שונות

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **סכום ריבועי הסטיות (SS)** | **דרגות חופש****(df)** | **ממוצע ריבועי הסטיות (MS)** | **F** | **רמת מובהקות (p)** |
| בין קבוצות (B)בתוך קבוצות (W)כולל (T) | 66.04614.075673 | 1133135 | 66.044.62 | 14.302 | 0.000 |

1. (5 נק') בהתאם לטבלה הראשונה, תארו במילים את ההבדל ברמת האגרסיביות-פסיביות בין המגדרים.

כפי שניתן לראות בטבלת הסטטיסטיקה התיאורית, נשים מתנהגות בצורה יותר אגרסיבית-פסיבית (ממוצע 6.73) לעומת גברים (ממוצע 5.32).

1. (10 נק') לפי טבלת ניתוח השונות (מבחן F), בהסתמך על תוצאות המבחן הסטטיסטי שנערך, האם השערת החוקרות אוששה? הסבירו.

השערת החוקרות אוששה, p קטנה יותר מ-0.0001, והיא קטנה יותר מאלפא. נסיק כי אכן נשים מתנהגות בצורה יותר אגרסיבית פסיבית מגברים.

1. (4 נק') אם החוקרות היו מקטינות את האלפא ל-1%, האם הן היו יכולות לדחות את השערת האפס? הסבירו

כן, כיוון ש-p עדיין יותר קטנה מאלפא (שהיא 0.01).

1. (5 נק') הסבירו את ההבדלים בין התוצאות ברמת מובהקות (אלפא) של 5% לעומת רמת מובהקות (אלפא) של 1%.

כאשר מקטינים את אלפא, אנחנו מקטינים את הסיכוי לטעות מסוג ראשון, אך גם מקטינים את הסיכוי לדחיית H0.

1. (6 נק') אם היינו מקטינים את הגודל של אחד המדגמים, מה היה צפוי לקרות לדרגות החופש בתוך הקבוצות ולדרגות החופש בין הקבוצות? בנוסף, מה היה קורה לסטטיסטי (F מחושב)?

דרגות חופש בין הקבוצות – לא הייתה השפעה כיוון שהחישוב הוא K-1, והוא אינו מושפע מגודל N.

דרגות חופש בתוך הקבוצות – החישוב הוא N-K ולכן אם נקטין את N אז יהיו פחות ד"ח בתוך הקבוצות.

אם נקטין את N אז הסטטיסטי (F מחושב) יהיה **קטן** יותר (הקטנו את ה-dfw ולכן ה-MSW יהיה גדול יותר).

1. (10 נק') חשבו את מדד הפיזור המתאים עבור המשתנה **מגדר**. פרשו במילים את התוצאות שקיבלתן/ם.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מגדר | שכיחות | אחוזים | אחוזים בריבוע |
| נשים | 73 | 54.07407 | 2924.005487 |
| גברים | 62 | 45.92593 | 2109.190672 |

 מדד הפיזור המתאים הוא IQV (המשתנה מגדר נמדד בסולם שמי)

 *=*

ההתפלגות מאד מאד מגוונת. IQV הוא כמעט 1 (1 מציין מקסימום גיוון).

1. (10 נק') חוקר ב' טוען שלמרות שנשים מתנהגות בצורה יותר אגרסיבית-פסיבית, אם נבדוק את הקשר בין מגדר לבין התנהגות אגרסיבית באופן כללי (הכוללת בנוסף גם התנהגות אגרסיבית מילולית והתנהגות אגרסיבית פיזית), נגלה כי גברים מראים יותר התנהגויות אגרסיביות. חוקר ב' אסף מדגם של 320 נשים וגברים ועל-סמך ראיונות שערך עימן/ם סיווג אותן/ם לבעלי/ות נטייה לאגרסיביות גבוהה או לאגרסיביות נמוכה.
להלן טבלת הנתונים שאסף חוקר ב': בצעו את החישוב הסטטיסטי המתאים וקבעו האם יש קשר בין מגדר לבין התנהגות אגרסיבית, והאם חוקר ב' צודק או טועה.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | אגרסיביות גבוהה | אגרסיביות נמוכה | סה"כ |
| נשים | 53 | 87 | 140 |
| גברים | 114 | 66 | 180 |
| סה"כ | 167 | 153 | 320 |

החישוב המתאים כאן הוא חי בריבוע

ראשית, נבנה טבלת expected:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | אגרסיביות גבוהה | אגרסיביות נמוכה | סה"כ |
| נשים | 73.06 | 66.94 | 140 |
| גברים | 93.94 | 86.06 | 180 |
| סה"כ | 167 | 153 | 320 |

חישוב:

5.24+4.07+5.71+4.45 =19.47

במקרה זה נוכל לדחות את H0 כיוון שחי בריבוע יותר גדול מהערך במופיע בטבלת חי בריבוע תחת רמת מובהקות של 5% - 3.841.

 נסיק כי יש קשר בין מגדר לבין נטייה לאגרסיביות.

**בהצלחה!**