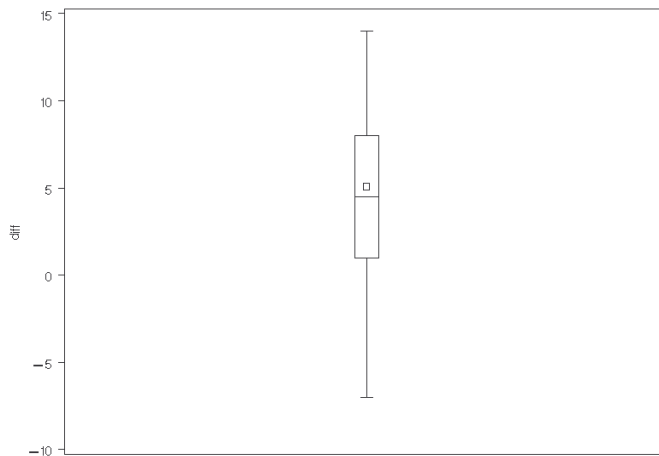
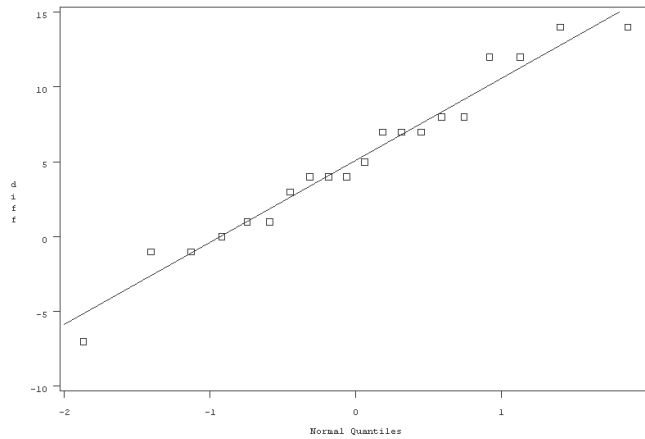


פתרון תרגיל – השוואת שתי אוכלוסיות תלויות

שאלה 1

נגדיר משתנה: $diff = relaxati - biofeedb$.

נבצע בדיקת נורמליות של הפרשים באמצעות הגרפים המתאימים (לא צריך את שניהם):



כיוון שהנחת הנורמליות מתקיימת. ניתן לבצע מבחן t להשוואת תוחלות של שתי אוכלוסיות תלויות. להלן הפלט:

Statistics										
Difference	N	Lower CL Mean	Mean	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	Std Dev	Upper CL Std Dev	Std Err	Minimum	Maximum
<i>relaxation - biofeedback</i>	20	2.537	5.1	7.663	4.1646	5.4763	7.9985	1.2245	-7	14

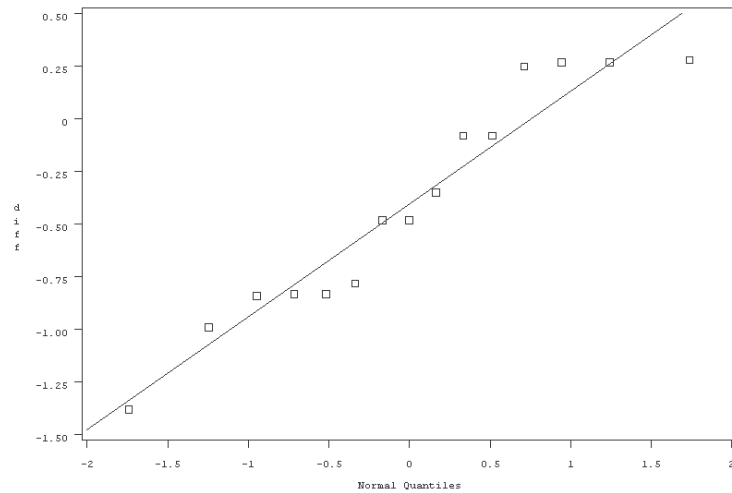
<i>T-Tests</i>			
<i>Difference</i>	<i>DF</i>	<i>t Value</i>	<i>Pr > t </i>
<i>relaxation - biofeedback</i>	19	4.16	0.0005

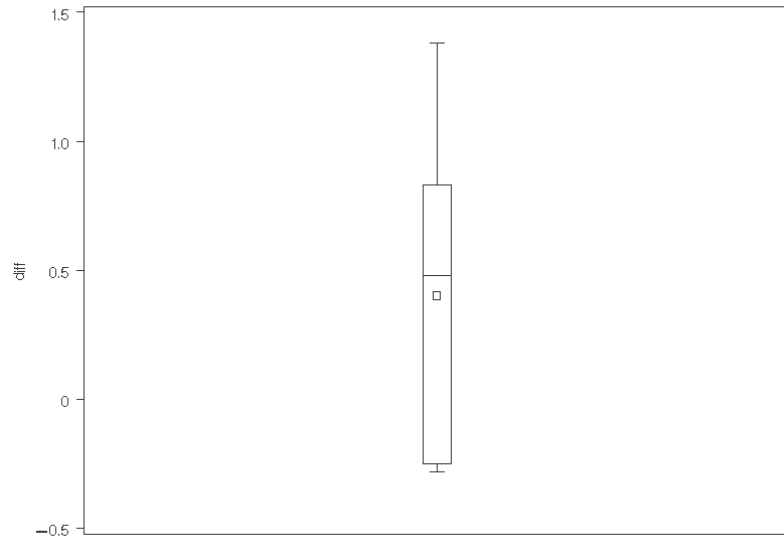
קיים הבדל מובהק בין תוחלות רמת הכאב של שתי האוכלוסיות בכל רמת מובהקות סבירה. במבחן t להשוואת תוחלות של אוכלוסיות תלויות התקבל $P\text{-Value}=0.0002$. מממוצע הפרשים – 5.1, ניתן ללמוד כי רמת הכאב לאחר טיפול ב-relaxation נטה להיות גבוהה בהשוואה ל-biofeedback.

שאלה 2

נגדיר משתנה: $\text{diff}=\text{after}-\text{before}$.

נבצע בדיקת נורמליות של הפרשים. להלן ה-Q-Q-Plot שהתקבל:





מגרפים אלו ניתן לראות כי הנחת הנורמליות אינה מתקיימת. נבצע את המבחן הבא:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F \neq G$$

כאשר F – התפלגות קצב הזרימה לפני ו- G , התפלגות קצב הזרימה אחרי.

להלן הפלט:

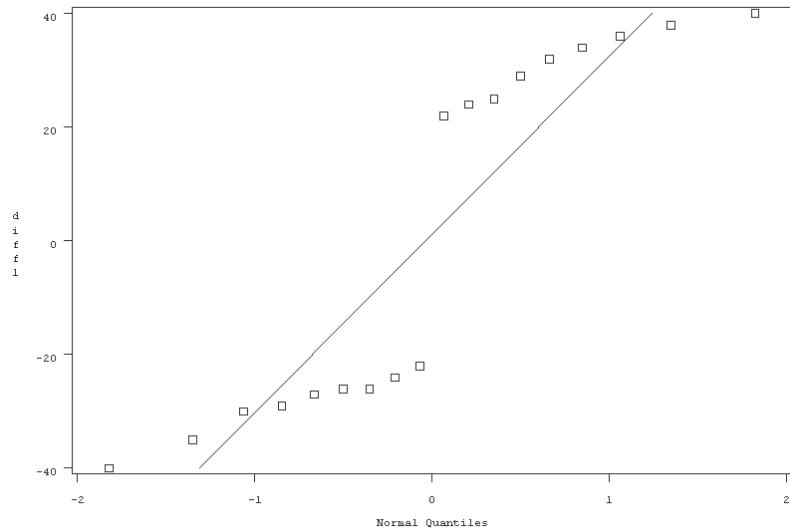
Tests for Location: $\mu_0=0$				
Test	Statistic		p Value	
Student's t	t	2.915536	$Pr > t $	0.0113
Sign	M	3.5	$Pr \geq M $	0.1185
Signed Rank	S	42	$Pr \geq S $	0.0142

ברמת מובהקות הגדלה מ-1.42% נאמר שקיים הבדל מובהק בין שתי ההתפלגויות.

שאלה 3

א. נגדיר משתנה: $a_b = \text{moed_a} - \text{moed_b}$.

נבצע בדיקת נורמליות של הפרשים. להלן ה-Q-Q-Plot שהתקבל:



מגרף זה ניתן לראות שהנחת הנורמליות אינה מתקיימת. לכן יש לבצע מבחן wilcoxon להשוואת התפלגויות של אוכלוסיות תלויות. ההשערות הנבדקות הן:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F \neq G$$

כאשר: F – התפלגות ציוני מועד א' ו- G , התפלגות ציוני מועד ב'.

להלן הפלט:

Tests for Location: $\mu_0=0$				
Test	Statistic		p Value	
Student's t	t	0.15779	$Pr > t $	0.8765
Sign	M	0	$Pr \geq M $	1.0000
Signed Rank	S	7.5	$Pr \geq S $	0.7577

לא קיים הבדל מובהק בין התפלגויות ציוני מועד א' ומועד ב' (P-Value=0.7577).

ב. כיוון שערך ה-Signed Rank חיובי (שווה ל-7.5), אזי במבחן החד צדדי:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F < G$$

ערך ה- $P\text{-Value}=0.7577/2=0.3789$. גם במבחן זה לא נדחה את H_0 בכל רמת מובהקות סבירה.

שאלה 4

א. ההשערות הנבדקות הן:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F \neq G$$

כאשר F – התפלגות ציוני השימוש באמצעים ו- G , התפלגות ציוני ניתוח יכולות.
ה-P-Value בבדיקת השערה זו שווה ל-0.0009. מכאן, דוחים את H_0 בכל רמת מובהקות סבירה – שתי ההתפלגויות אינן שוות.

ב. ההשערות הנבדקות הן:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F \neq G$$

כאשר F – התפלגות ציוני השימוש באמצעים ו- G , התפלגות ציוני הפקת לקחים.
ה-P-Value בבדיקת השערה זו שווה ל-0.3347. מכאן, לא דוחים את H_0 בכל רמת מובהקות סבירה – שתי ההתפלגויות שוות.

ג. ההשערות הנבדקות הן:

$$H_0; F=G$$

$$H_1; F > G$$

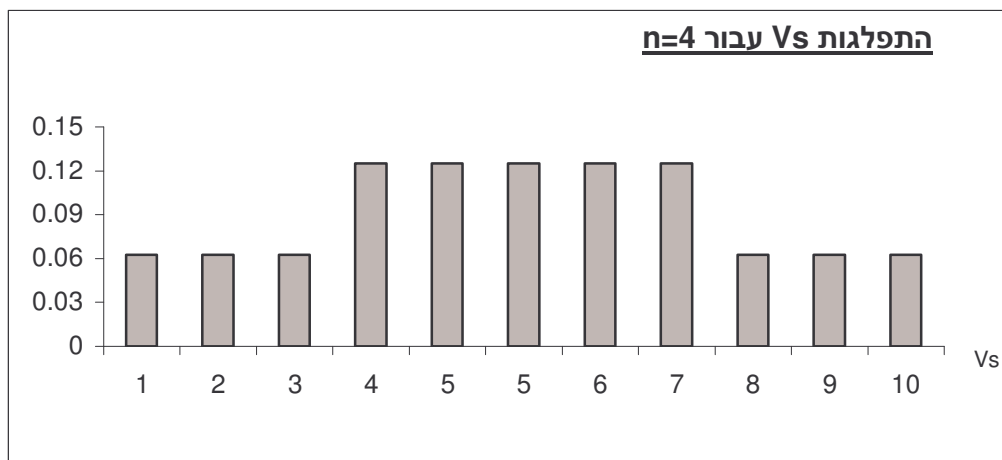
כאשר F – התפלגות ציוני השימוש באמצעים ו- G , התפלגות ציוני התיאומים.
ה-P-Value בבדיקת השערה זו קטן מ-0.0001. מכאן, דוחים את H_0 בכל רמת מובהקות סבירה – ערכי ציוני התיאומים נוטים להיות גבוהים בהשוואה לערכי ציוני השימוש באמצעים.

שאלה 5

הסתברות	V_s	ערכי הדרגות המסומנות			
1/16	0	-4	-3	-2	-1
1/16	4	4	-3	-2	-1
1/16	3	-4	3	-2	-1
1/16	2	-4	-3	2	-1
1/16	1	-4	-3	-2	1
1/16	7	4	3	-2	-1
1/16	6	4	-3	2	-1
1/16	5	4	-3	-2	1
1/16	5	-4	3	2	-1
1/16	4	-4	3	-2	1
1/16	3	-4	-3	2	1
1/16	6	-4	3	2	1
1/16	7	4	-3	2	1
1/16	8	4	3	-2	1
1/16	9	4	3	2	-1
1/16	10	4	3	2	1

פונקציה ההסתברות של V_s :

$$P(V_s = a) = \begin{cases} 1/16 & 0,1,2,8,9,10 \\ 2/16 & 3,4,5,6,7 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$



בטבלה הבאה מסוכמים ערכי ה-p-value עבור כל מבחן אפשרי וערך אפשרי של V_s .

$H_0; F=G$ $H_1; F>G$	$H_0; F=G$ $H_1; F<G$	$H_0; F=G$ $H_1; F\neq G$	Vs (דרגות חיוביות של ההפרש: X-Y)
1/16	1.0	2/16	0
2/16	15/16	4/16	1
3/16	14/16	6/16	2
5/16	13/16	10/16	3
7/16	11/16	14/16	4
9/16	9/16	1.0	5
11/16	7/16	14/16	6
13/16	5/16	10/16	7
14/16	3/16	16/16	8
15/16	2/16	4/16	9
1.0	1/16	5/16	10