

יעילות השימוש של מטפלים במערכת תומכת החלטה בעת התאמת טכנולוגיה מסייעת

ד"ר נעמי שרויאר ופרופסור תמר וייס

החוג לריפוי בעיסוק, הפקולטה למדעי הרווחה והבריאות, אוניברסיטת חיפה

ד"ר צבי קופליק

החוג למערכות מידע ניהוליות, הפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת חיפה



עבודה זו מומנה בשיתוף מענק מחקר מקרן שלם

הקרן לפיתוח שירותים לאדם עם מוגבלות שכלית התפתחותית ברשויות המקומיות

2013

תוכן עניינים

1	תוכן עניינים
3	תקציר
6	רשימת טבלאות
7	רשימת מסכים
8	רשימת נספחים
9	רשימת תרשימים
10	רשימת איורים
11	1. מבוא
14	1.1 מערכת תומכת החלטה, מבוססת על אונטולוגיה וחוקים
15	1.2 מדדי תוצאה של שימוש במערכת תומכת החלטה
15	1.3 רציונל ומטרות
16	1.4 שלבי פיתוח המערכת תומכת ההחלטה OSCAR
16	1.4.1 פיתוח של אונטולוגיה בתחום הטכנולוגיה המסייעת
17	1.4.2 הגדרת חוקים בין המושגים, המחקרים את החשיבה הקלינית שמשפיעה על בחירת העכבר
17	1.4.3 בניית המערכת
24	1.5 שאלת והשערות המחקר
25	2. שיטות המחקר
25	2.1 משתתפים
28	2.2 כלי המחקר
28	2.2.1 שאלון דמוגרפי
28	2.2.2 קבוצת מיקוד
29	2.2.3 סקאלת שימושיות המערכת (SUS)
29	2.2.4 תיאורי מקרה
30	2.2.5 שאלוני למידה בעקבות השימוש במערכת OSCAR
30	2.2.6 שאלון מקוון לתיעוד תהליך ההתאמה
30	2.3 מערך המחקר ומהלכו
31	2.3.1 השגת התאמה מומלצת של "תקן זהב" (Gold Standard) ותיקופה על ידי מומחים
32	2.3.2 אבטחת איכות מערכת OSCAR
32	2.3.3 הערכת יעילות השימוש במערכת
33	2.3.4 הערכת השימושיות של המערכת
33	2.3.5 הערכת יכולת הלמידה של ה"טירונים" בעקבות השימוש במערכת OSCAR
34	2.4 ניתוח סטטיסטי

35	3. ממצאים
35	3.1 סטטיסטיקה תיאורית
39	3.2 סטטיסטיקה הסקתית
43	3.3 שימושיות של מערכת OSCAR
45	3.3.1 מענה לשאלה : "האם היית משתמש במערכת הזו ככלי עזר לקבלת החלטה"
46	3.3.2 מענה לשאלה תאור/י נקודה אחת או שתיים שלמדת בעקבות השימוש במערכת
46	3.3.3 מענה לשאלה ציין/ני מאפיין או שניים שלדעתך יש להוסיף למערכת
48	4. דיון
51	ביבליוגרפיה
71	תקציר באנגלית

תקציר

אנשים עם פיגור שכלי עלולים לחוות קושי בתפקוד יום-יומי בסביבות החיים השונות, ובהשתתפות בפעילויות כמו למידה, תקשורת ועבודה. קרן שליים פועלת במטרה למצות את הפוטנציאל של כל אדם עם פיגור שכלי בקהילה בפעילויות אלה ובכך לממש איכות חיים מיטבית עבורו. התפתחות הטכנולוגיה, ובייחוד הטכנולוגיה המסייעת (Assistive Technology- AT), מאפשרת לגשר על הפער בין דרישות של פעילויות ועיסוקים מורכבים, לבין יכולות של אנשים עם מוגבלות, ובכך מזמנת בעבורם הזדמנויות חדשות לעצמאות ולהשתתפות בחברה.

תהליך התאמת טכנולוגיה מסייעת לאנשים עם צרכים מיוחדים מהווה תחום מומחיות בקרב אנשי מקצוע, בעיקר מתחום הרפוי בעיסוק, קלינאות תקשורת, פיזיותרפיה וחינוך מיוחד. תהליך ההתאמה מורכב וכולל צורך להתייחס, להעריך ולנתח, מגוון רחב של מאפיינים שונים, בשלושה מרכיבים: באדם; בעיסוק; ובסביבות השונות בהן הוא פועל. עקב פיזור המידע וחסר במאגר כללי המרכז נתונים והמלצות על התאמה שלל הטכנולוגיות השונות, קלינאים בודדים מתמחים ועוסקים בטכנולוגיה מסייעת, בהסתמך בעיקר על הידע המקצועי שרכשו ועל ניסיונם האישי שהצטבר. מרבית המידע המפוזר הקיים, איננו מבוסס על ראיות, אלא מפורסם באתרים מסחריים, עם אינטרס שיווקי.

כמענה לחסר זה, נעשה ניסיון להיעזר במערכת תומכת החלטה - Clinical Decision Support System-

CDSS. מערכת תומכת החלטה היא תוכנה המשתמשת בטכנולוגיות תקשורת ומידע לחיקוי חשיבה קלינית של מומחים בתחום, ובכך משמשת ככלי עזר באיסוף וניתוח מידע רב ומורכב, לשם קבלת החלטה קלינית (Patel et al., 2002; Grosan & Abraham, 2011). השערת המחקר הייתה כי מערכת תומכת החלטה בשם OSCAR, שנבנתה להתאמה של עכבר עבור אדם עם מוגבלות בכלל, ועם פיגור שכלי בפרט, תסייע לקלינאים בשליפת המידע הרלוונטי, בשיתוף, בארגון ובהבנה של החשיבה הקלינית, ובכך תיעל את תהליך ההתאמה, במיוחד בקרב טירונים, חסרי ניסיון בתחום (O'Neill et al., 2004). המחקר המתואר, בוצע על ידי צוות רב תחומי, ששילב ידע בריפוי בעיסוק, יחד עם ידע ויישום מתחום טכנולוגיית של מערכות מידע. למחקר הקדימו בנייה של אונטולוגיה להגדרת המושגים החשובים להתאמת AT לאדם, כמו גם הגדרת חוקים בין המושגים השונים ותיקופם על ידי מומחים בתחום. קיומה של תשתית זו סייע לבנות מערכת תומכת החלטה (Clinical

CDSS- Decision Support System), אשר נבנתה במטרה לחקות חשיבה קלינית ולהקל על מטפלים למצוא ולזהות אילו טכנולוגיות יכולות להתאים לאדם עם מוגבלות בכלל, ועם מוגבלות שכלית בפרט.

מטרת המחקר העיקרית הייתה לבחון האם מערכת תומכת החלטה קלינית, בשם OSCAR, תשפר באופן מובהק סטטיסטית את הבחירה של עכבר או תחליף עכבר המותאם ביותר לאנשים עם מוגבלות על ידי קלינאים טירוניים, בדומה לקלינאים מומחים בתחום התאמה של AT. שתי מטרות משניות נוספות היו למחקר: לבחון האם המערכת שימושית וידידותית עבור הקלינאים שמתנסים בה; ולבחון את ההערכה סובייקטיבית של המשתמשים במערכת OSCAR, על תהליך הלמידה שרכשו במהלך ההתנסות בתהליך מובנה של התאמת עכבר לאדם, באופן שמחקה חשיבה קלינית.

שיטה מערכת OSACAR פותחה ותוקפה בשלושה שלבים מקדימים, שכללו: בניית אוטולוגיה לתחום AT; כתיבת חוקים (אס-אז) המחקים את החשיבה הקלינית בתהליך הבחירה של העכבר המתאים למאפייני אדם עם צרכים מיוחדים; והשלב השלישי כלל פיתוח ממשק ידידותי עבור הקלינאי להזנת מידע אודות האדם וקבלת המלצה.

אחרי השלבים המקדימים, תועדו בעזרת מומחים מתחום AT ומומחים ממערכות מידע, שלושה תיאורי מקרה ששימשו למחקר הניסויי העיקרי. במחקר השתתפו ארבע קבוצות של מרפאות בעיסוק ($N=55$): שתי קבוצה של מומחיות ($N=15$) ושתי קבוצות טירוניות בתחום AT (20 משתתפים בכל אחת). במהלך המחקר נחשפו המומחיות ועשרים מרפאות בעיסוק טירוניות להתנסות במערכת OSCAR, ע"י הזנת מידע על שני תיאורי מקרה מתועדים. יעילות המערכת נבדקה ע"י השוואת תוצאות העכבר המומלץ לכל תיאור מקרה. ההשוואה נעשתה בין קבוצת המומחיות שקבעו את "תקן הזהב" של העכבר המומלץ, לבין שתי קבוצות הטיירוניים - קבוצה שהשתמשה במערכת OSCAR וקבוצה שהשתמשה בגישה המסורתית להתאמת עכבר או תחליף. בנוסף, נבדקה השימושיות של מערכת OSCAR בעזרת שאלון System Usability Scale (SUS). תהליך הלמידה של המשתמשים נבדק בשאלון קצר שנבנה לצורך מחקר זה. בעזרת סטטיסטיקה תיאורית פורטו מאפייני המשתתפים במחקר. בכדי לבחון את ההבדלים בין העכברים שנבחרו על ידי קבוצות הנבדקים השונות, נערכו מבחני מאן - ויטני (Mann-Whitney test).

עיקרי הממצאים הראו כי אין הבדל מובהק בין התאמת עכבר או תחליף עכבר, בין קבוצת המומחיות, לבין קבוצת הטיירוניות שהשתמשו במערכת, מול שני תיאורי מקרה סטנדרטיים. לעומת זאת, נמצא הבדל בין קבוצת המומחים, לבין הטיירוניים שלא השתמשו במערכת, אלא בשיטה המסורתית. דהיינו, בעזרת המערכת

נסגר במידה רבה הפער בידע ובניסיון בין שתי הקבוצות. מבחינת שימושיות, המערכת נמצאה שימושית, בציון ממוצע גבוה. בנוסף, הקלינאים דיווחו כי המערכת תרמה לתהליך הלמידה שלהם להתאמת העכבר במספר מרכיבים: לזכור מהם המאפיינים של האדם החשובים לתהליך ההתאמה, לארגן את המידע; להתייחס למושגים מקצועיים בתחום; לספק מידע על העכברים הקיימים; ולנתח את המידע הרב שנאסף.

מסקנות: מבחינה יישומית, הראה המחקר כי האב-טיפוס של מערכת תומכת החלטה OSCAR, יכול

לסייע לסגור את הפער בין הטירונים למומחים בייעול תהליך ההתאמה של טכנולוגיה מסייעת לאדם ואף לתרום לחשיבה קלינית מובנית ומסודרת למומחים בתחום. מדדי ההצלחה של השימוש במערכת מראים כי כדאי יהיה להרחיב את השימוש במערכת תומכת החלטה, להתאמת AT מסוגים שונים. לתרומה יישומית זו משמעות מיוחדת, לאור הקושי להכשיר קלינאים למומחיות הנדרשת בתחום זה, בצד העלות של הטכנולוגיה והקושי להתעדכן נוכח החידושים המהירים בתחום. משמעות מיוחדת לשיפור וייעול תהליך ההתאמה של AT לאנשים עם פיגור שכלי, שיכולים ליהנות משיפור שירות, עם קיצור ופישוט התהליך. המסקנות נבחנות בצורה ביקורתית למול מגבלות המחקר. יחד עם זאת, המחקר תורם גם מבחינה תיאורטית, בביסוס ראיתי למשתנים החשובים בהתאמת AT לאדם. הוא גם תורם להבנה של תהליך החשיבה הקלינית בתחום ולהבנת הערך של מערכת תומכת החלטה בתחומים מגוונים. בכך מתאים המחקר לחזון של קרן של"ם בעשייתה לטובת הצרכים של אנשים עם פיגור שכלי, ולסיוע עקיף, באמצעות הכשרתם של המטפלים בהם.

רשימת טבלאות

- טבלה 1 : מאפייני רקע של המשתתפים לעברית 27
- טבלה 2 : סולם הקידוד לבחירת עכבר ביחס ל- "תקן זהב" 35
- טבלה 3 : מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל בין שתי קבוצות המומחים 39
- טבלה 4 : מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב" בין קבוצת המומחים 40
- טבלה 5 : מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב" בין קבוצת מומחים 41
- טבלה 6 : מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב", בין קבוצות הטירוניות .. 42

רשימת מסכים

21	מסך 1 : כניסה למערכת.....
22	מסך 2 : הזנת נתוני הלקוח.....
22	מסך 3 : המלצות לתהליך ההתאמה.....
23	מסך 4 : התקן ההצבעה הנבחר.....
23	מסך 5 : דו"ח לקוח פרטני.....
24	מסך 6 : דו"ח התקן הצבעה פרטני.....

רשימת נספחים

56	The adnini strati on appl i cati on הניהול של צילומי מסך של אפליקציית
60	 שאלון דמוגרפי
62	 System Usability Scale (SUS) - שאלון נוחות השימוש במערכת
63	 דו"ח של תיאור מקרה מספר 1
65	 דו"ח של תיאור מקרה מספר 2
66	 דו"ח של תיאור מקרה מספר 3
68	 CSAR בעקבות השימוש במערכת
70	 שאלון מקוון לתיעוד תהליך ההתאמה

רשימת תרשימים

- תרשים 1 : מבנה מערכת OSCAR 18
- תרשים 2 : מבנה המערכת ומרכיביה 19
- תרשים 3 : תאור ההשוואות שנעשו בין קבוצות המחקר 33
- תרשים 4 : פיזור הניקוד לבחירת עכבר של ארבע הקבוצות ביחס ל- "תקן זהב" לתיאור מקרה של ש. 36
- תרשים 5 : פיזור הניקוד לבחירת עכבר של ארבע הקבוצות ביחס ל"תקן זהב" לתיאור המקרה של מ. 37
- תרשים 6 : פיזור הניקוד לבחירת עכבר של שתי קבוצות מומחים לתיאור מקרה של א., ביחס ל"תקן זהב" .. 38
- תרשים 7 : שכיחות הציונים של מבחן SUS לכל הקבוצות ביחד 44

רשימת איורים

איור 1 : דוגמאות לתחליפי עכבר 11

1.מבוא

המיון של ארגון הבריאות העולמי של תפקוד, מוגבלות ובריאות של אנשים ברחבי העולם –
(WHO, 2001) International Classification of Disability & Function (ICF), מציין, בין השאר, כי החברה מחויבת לספק הזדמנויות שוות לאנשים עם מוגבלות על ידי התאמת ציוד טכנולוגי מסייע, בכדי לעזור להם להשתלב בחיי החברה ולהשתתף בהם. טכנולוגיה מסייעת (AT) מוגדרת כ"כל פריט, חלק מציוד או מוצר מערכתי, בין אם הוא מוצר-מדף מסחרי, או אביזר ששונה או הותאם אישית, המשמש להגדיל, לשמר או לשפר יכולות פונקציונליות של אנשים עם מגבלות (AT Act, 2004). תחת הגדרה זו נכללים מכשירי שמיעה, עזרי תקשורת תומכת חלופית, עזרים להושבה והעמדה ועזרים לקריאה וראייה, ועוד (Americans with Disabilities Act, 1990). המחקר הנוכחי מתייחס רק להתאמות מחשב המגבירות את הנגישות, ובאופן פרטני לעכבר ו/או לתחליף עכבר, שהוא התקן ההצבעה השכיח ביותר להפעלת ממשק גרפי למשתמש, אשר תכופות ניכר קושי בשימוש בו בקרב אנשים עם מגבלות. תחליפי עכבר כמו גיויסטיק (תרשים 1 משמאל), או מצביע הראש (תרשים 1 מימין), מספקים אלטרנטיבה לעכבר סטנדרטי, על מנת לאפשר לאנשים לבצע פעולות בדרכים שאינן דורשות מניפולציית יד מדויקת. כך לדוגמא ניתן להתאים את רגישות התגובה של ידיות גיויסטיק זמינות עם אחיזות יד ושליטת תנועות שונות, או להפעילו על ידי חלקי גוף אחרים מלבד היד. מצביע הראש עושה שימוש בחיישנים אופטיים המתרגמים תנועות ראש לכדי שליטה במיקום הסמן. תחליפי עכבר משמשים גם לרישום טקסט על ידי תוכנה של מקלדת וירטואלית על מסך, ובכך מרחיבים את אפשרויות השליטה במחשב.

איור 1: דוגמאות לתחליפי עכבר



ילדים עם מגבלות שכלית והתפתחותיות (Intellectual Disability Disorder- IDD) חווים קשיים בהפעלת עכברים וחליפיהם (Pushchak & Sasi, 2004). לי צ'אנג, יונג ויו-צ'אן (2005) מצאו שקרוב לשליש מתוך 353 מבוגרים עם IDD אשר נבחנו, הצליחו להשתמש בעכבר (קליק כפול : 31.7%, גרירה : 38.8%), אף על פי שכמעט 90% מבין אלה שהיה להם פיגור קשה, לא יכלו לבצע משימות מבוססות עכבר. יחד עם זאת, בהינתן אימון, קבוצה זו הייתה מסוגלת ללמוד כיצד להפעיל עכבר (Li-Tsang, Lee, Yeung, Siu, & Lam, 2007), אפילו הצעירים ביניהם (Shimizu & McDonough, 2006).

בעולם של היום, המתאפיין באוריינטציה טכנולוגית גבוהה, מרפאים בעיסוק יכולים לשפר את איכות חייהם של הלקוחות על ידי התאמת טכנולוגיה שתתרום לשילובם בלימודים, בעולם התעסוקה וגם בפנאי (Scherer, 2005; Schreuer et al., 2006). קלינאים עם מומחיות בתחום AT, נדרשים להעריך את צרכיהם של המטופלים בסביבתם, ולאחר מכן להתאים עזרי AT עבורם, בהתאם לעיסוקים החשובים להם (Petty et al., 2005). חשוב לשתף את המשתמשים בתהליך קבלת ההחלטות, במסגרת גישת "הלקוח במרכז". דהיינו, יש להתייחס למצבם הרגשי, להעדפותיהם ולקבלתם את פתרון ה-AT המוצע (Hastings et al., 2001; Scherer, 2001; Vrkljan and Miller-Polgar, 2005).

בחירת אביזר עזר מותאם, צריכה להסתמך על תהליך קבלת החלטות שיטתי וקשורה באופן מורכב לתוכנית התערבות מבוססת ראיות, המתוכננת לעזור לקלינאים להגיע לבחירה מתוך מגוון רחב של אביזרים אופטימאליים הזמינים עבור הלקוחות ומתאימים גם לסביבותיהם (Scherer, 2002; Cook and Hussey, 2008). מרפאים בעיסוק מעטים השיגו רמת מומחיות הנחוצה ב-AT, לשם יישום תהליך ההתאמה בצורה יעילה. הם מציינים כי הכשרתם חלקית, יחסית למענה הכולל הנדרש ולצורך להתעדכן תכופות בתחום מתפתח זה (Long et al., 2007).

כיום, אין בנמצא מאגר נתונים מסודר ומאורגן בנושא טכנולוגיה מסייעת לשימוש במחשב, למרות שקיים מגוון של קטלוגים, עלונים, ארגונים ואתרי אינטרנט, המבוססים, לעיתים קרובות, על נתונים קליניים ומסחריים ולא על עדויות מחקריות. המידע הרב והלא מאורגן הקיים, מקשה על הקלינאים לקבל את ההחלטה המושכלת בבחירת האביזר המתאים ביותר לאדם.

כאשר המידע אינו מאורגן במסד נתונים, בחירת המכשור הינה מוגבלת, אינה עקבית ולא תמיד מבוססת על ניסיון המומחים בתחום. דבר זה גורם לפער בין הפוטנציאל שהטכנולוגיה יכולה להציע לאנשים עם מוגבלות, לבין הקושי שלהם לאמץ אותה (שרויר, 2005). מחקרים שנערכו לאחרונה לגבי השימוש באביזרים שהומלצו להתאמת טכנולוגיה, מדווחים כי כרבע מהמשתמשים אינם מאמצים את ההמלצות כלל, ושליש נוטשים את הטכנולוגיה שהותאמה עבורם בשלושת החודשים הראשונים (Scherer & Galvin, 1994; 2005).

על מנת לצמצם את תופעת נטישת ה-AT, המביאה לבזבוז של זמן ומקורות מימון ועל מנת לגרום להתאמה יעילה יותר ומבוססת על ראיות, במקום על אינטראקציה הנסמכת על ניסוי וטעייה עם הלקוח, יש צורך להשיג מידע מדויק יותר על הלקוח, על אביזר ה-AT המומלץ ועל מאפייני הסביבה הרלוונטית שבה ייעשה בו שימוש (Scherer, 2005; Scherer et al., 2003; Reimer & Walker, 2000). כאשר נלקחים בחשבון קצב ייצור העוזרים הללו בעולם של תחרות מסחרית (כבר מעל אלף מדי שנה ב-2002) Scherer et al., (2003), קשה להקים בסיס נתונים מאוחד הכולל את כל המשתנים הדרושים. התופעה של ידע מפוזר גורעת מיכולת הסקת מסקנות קליניות ומתרגול מבוסס ראיות (Lenker, 2005), במיוחד בקרב קלינאים מתחילים, אותם ניתן להוליך שולל בקלות על ידי מידע בלתי רלוונטי (O'Neill et al., 2004).

הכאוס הקיים בידע בתחום ה-AT מעלה צורך לבנות מאגר ידע שיטתי, המבוסס על אונטולוגיה¹ שמייצגת את המושגים המרכזיים בתחום (Noy and McGuinness, 2001). אונטולוגיות יכולות לשמש כדי לייצג, לשתף, לשלב, לצבור, לשלוף ולנתח ידע (Dillon et al., 2008). על ידי ניסוח של מושגים מוסכמים מראש, ניתן לשפר את שיתוף המידע על התאמה של אביזרי טכנולוגיה מסייעת. אונטולוגיה זו נבנתה בכדי לסייע בהשגת חוקיות שיטתית יותר בתחום ה-AT, שתוביל לסטנדרטיזציה גדולה יותר ולהגברת שיתוף ידע וכתובת חוקים לבניית מערכת תומכת החלטה מבוססת חוקים. לשם כך הושקע ראשית מאמץ רב בארגון המידע שהצטבר ובנייתו מחדש, לשם גיבוש שפה אחידה - אונטולוגיה, שמסייעת בצבירת מידע מאורגן, התומך בקבלת החלטות (Higgs and Jones, 2000).

¹ אונטולוגיה מוגדרת כאוצר מלים ייחודי ומייצג, או כאוסף מושגים בתחום נרחב/ משותף, כולל הגדרות המושגים, סיווגם, הקשרים ביניהם, השימוש בהם ופרטים נוספים (Gruber, 1993).

במחקר זה נבחר בשלב ראשון היבט אחד של השימוש במערכת AT והוא התאמת עכבר, בכדי להוכיח את הרעיון והיעילות של השיטה, אותו ניתן יהיה להרחיב בעתיד לאביזרים שונים כמו מקלדות, הליכונים, כיסאות גלגלים ועוד.

1.1 מערכת תומכת החלטה, מבוססת על אונטולוגיה וחוקים

מערכת תומכת החלטה CDSS, היא "תוכנה שעוצבה כך שתהיה עוזר ישיר לקבלת החלטה קלינית, בה מאפייני האדם המטופל מותאמים לבסיס ידע קליני, והערכות מטופל ספציפיות או המלצות מוצגות לאחר מכן לקלינאי או למטופל, לשם קבלת החלטה" (Sim et al., 2001; p527). מערכת CDSS היא אינטראקטיבית מטבעה, שעוזרת לאנשי מקצועות הבריאות לקבל החלטות קליניות ולפתור בעיות, תוך שימוש בטכנולוגיות תקשורת ומידע (Musen et al., 2001). על מערכת ה-CDSS להיות מעוצבת כך שתדגים את החשיבה הקלינית של מומחים בתחום (Patel et al., 2002). מערכות מקצועיות נגזרות מדיסציפלינת מחקר בתחום האינטליגנציה המלאכותית (Artificial Intelligence - AI) ונעשה בהן שימוש בתחומים שונים מאז שנות ה-80 (Waterman, 1986; Durkin, 1994; Jackson, 1999). קיימים שני סוגים עיקריים של מערכות CDSS: סוג אחד, בו המערכת משתמשת במאגר ידע, מתבססת על תיאורי מקרה שהוזנו בה, ועל ידי מנוע החיפוש שסורק את המקרים המערכת מתרגמת מסקנות והמלצות למשתמש; וסוג שני, בו נעשה שימוש במחקר זה, בו המערכת אינה מתבססת על מאגר ידע, אלא נסמכת על ניתוח של נתונים קליניים וניתוח חוקיות ביניהם (Karray & DE Silva, 2004; Negnevitsky, 2005; Sasikumar et al., 2007; Grosan & Abraham, 2011). הסוג השני נבחר בהיעדר מאגר ידע עשיר של ניתוחי מקרה ובשל ריבוי המשתנים, הן באשר למאפייני האדם והן באשר למאפייני העכבר.

השערת המחקר הייתה כי פיתוח מערכת תומכת החלטה בתחום התאמה של AT, תסייע בשליפת המידע הרלוונטי, בשיתוף, בארגון ובהבנה של תהליכי חשיבה אנושיים (Rolston, 1988). בכך תספק מערכת כזו סימולציה של החלטת מומחה בנסיבות דומות (Bennet and Glaszion, 2003). מערכת כזו תשפר את ההבנה של מצב הלקוח במטרה לזהות את קשייו ולהגדירם (Schon, 1983); היא תקטין את התלות בגישת הניסוי והטעיה, על ידי כך שהיא תאפשר למטפל חסר הניסיון לעבוד בשיטתיות, תוך התמקדות במידע

הרלוונטי ביותר, להתאמת העכבר או תחליף העכבר המתאים לו ביותר (O'Neill et al., 2004). חשוב לציין, כי מערכת זו אינה אמורה להחליף את תהליך קבלת ההחלטות הסופיות, אלא לתמוך בדרך לפתרון הנכון. מערכת ה-CDSS מאפשרת לקלינאים מתחילים להגיע להחלטות דומות לאלו של המומחים, כמו גם ללמוד במהלך פיתרון בעיות מורכבות (Fensel, 2000), ובכך לשפר את איכות הטיפול (General Practice Electronic Decision Support, 2000).

1.2 מדדי תוצאה של שימוש במערכת תומכת החלטה

ישנן דרכים רבות בהן מקובל לבדוק מדדים שונים של יעילות מערכות תומכות החלטה מקצועיות. הבולטת ביותר היא השוואתה עם מומחים אנושיים (Jackson, 1999). יעילות המערכת נבדקת לעתים במדדים של אפקטיביות (effectiveness), כלומר עד כמה המערכת התומכת ההחלטה מבצעת בצורה מדויקת את ההחלטה בדומה למומחים (Berner, 2007). היעילות גם נבדקת במדדים של בטיחות המטופל והימנעות מטעויות במתן הטיפול (Menachemi and Brooks, 2006). מדדים נוספים של יעילות השימוש במערכת (efficiency): זמן ביצוע המשימות במהירות, דבר שמשפר את איכות הטיפול ע"י חיסכון בזמן ההחלטה והגברת הזמן המוקצה ישירות ללקוח ולהנחיות (Coiera 2003). בנוסף ליעילות, מקובל לבדוק את הסיפוק ושביעות הרצון מהמערכת ע"י מדידת איכות חוויית המשתמש בזמן אינטראקציה עם המערכת. אחת הדרכים היא בדיקת השימושיות, שכוללת מדדים כמו: קלות הלמידה; יעילות השימוש לאורך זמן; זיכרון והרחבה; תדירות השגיאות וחומרתן; והנאה סובייקטיבית (Borsci et al., 2009). בנוסף למדדים של יעילות ושימושיות המערכת, בחר מחקר זה לבדוק גם את תהליך הלמידה בעת השימוש.

1.3 רציונל ומטרות:

המחקר מבקש לשפר את שלב הבחירה בתהליך ההתאמה של התקני AT לאנשים עם IDD, בכך שישופקו למטפלים ידע עדכני וכלים לחשיבה קלינית מאורגנת. מטרת על זו חיונית במיוחד, בהתחשב בהתפתחות המהירה של טכנולוגיות ובידע המפוזר והמקוטע בתחום ה-AT, שהפך את התהליך הבחירה לבלתי יעיל, קשה למטפלים ולמטופלים. יתרה, על אף המאמץ והמשאבים שהושקעו, הספרות מצביעה על נטישה של כשליש מהעזרים שהותאמו (Scherer, 2005). מערכת תומכת ההחלטה נועדה לתת מענה לקושי שנוצר בהכשרת מטפלים בתחום AT, בצד רתיעה וחוסר פתיחות ללמידת המיומנויות הדרושות.

לאור סקירת הספרות, הציפיות הן שבנייה של מערכת תומכת החלטה מסוג זה והשרשתה, יתרמו במיוחד לעשייה המקצועית של המטפלים שאינם מומחים בטכנולוגיה מסייעת, ולייעול הלימתה בצורה הנכונה ביותר עבור אוכלוסיות ילדים ובוגרים עם פיגור שכלי. השימוש במערכת יאפשר למטפלים להתאים טכנולוגיה מסייעת באופן יותר ממוקד ובטוח, ופחות על בסיס ניסוי וטעייה, דרך עבודה אשר הכבידה בעבר על אנשים אלה, שהתקשו להתרכז לאורך זמן, או לגלות גמישות מחשבתית במעבר בין האביזרים השונים שהוצעו להם. המערכת תכוון את המטפלים לאפשרויות מצומצמות, לאור חשיבה קלינית ומידע מבוסס שנאגרו בה. בנוסף, תמקד המערכת את המטפלים הבלתי מנוסים, בתהליך הלמידה כיצד לאסוף בצורה שיטתית את המידע החשוב והמסייע לקבלת תמונה מקיפה על כל משתמש במחשב ועל האפשרויות הטכנולוגיות הפתוחות בפניו, כך שתתקבל החלטה מקצועית, המבוססת על חשיבה קלינית של מומחים.

בפרקים הבאים יתואר תהליך בניית המערכת ולאחריהם יתואר המחקר שבו בוצעה הערכה של יעילות השימוש במערכת - הליך המהווה את מוקד מחקר זה.

1.4 שלבי פיתוח המערכת תומכת ההחלטה OSCAR

פיתוח המערכת כלל מספר שלבים מקדימים, שאפשרו את בנייתה:

1.4.1 פיתוח של אונטולוגיה בתחום הטכנולוגיה המסייעת

בכדי לבנות מערכת ממוחשבת תומכת החלטות, נדרשו תחילה איסוף מידע ומושגים מרכזיים המהווים את שפת הטכנולוגיה המסייעת להתאמת עכבר או תהליף לעכבר - אונטולוגיה. החוקרים אספו מהספרות רשימת מאפייני העכברים וחליפיהם (כמו גודל, מספר לחצנים, אפשרות לנעילת גרירה); ובנוסף, נאספו כל מאפייני המשתמשים שיהיו רלוונטיים לשם התאמה מיטבית שלהם (כמו יכולת שליטה ביד הדומיננטית, הפרדת אצבעות או מוגבלות חושית). הרשימה וההגדרות שנאספו עברו לאחר מכן תיקוף של מומחים ע"י שימוש בשיטת דלפי (Delphi), בתום תהליך זה של בניית האונטולוגיה ותיקופה, פורסם מאמר המסכם שלב זה במחקר, כמו גם הדגמה של היתרונות של השילוב בין ידע של קלינאים, חוקרים ומומחים במערכות מידע, כפי שהתאפשר בפרויקט זה ועל היתרונות של שימוש בשיטת דלפי להתגבר על מצב של מחלוקת וחוסר עקביות לקונצנזוס (Danial- Saad, Kuflik, Weiss, & Schreuer, 2012). בפרסום זה צוינו התודות לתמיכה של קרן שלם.

1.4.2 הגדרת חוקים בין המושגים, המחקרים את החשיבה הקלינית שמשפיעה על בחירת העכבר.

בעזרת 4,380 חוקים של "אם אז" המדמים קשרים בין מאפייני אדם ובין מאפייני עכבר. החוקים התבססו על ניסיון של המומחים. חשוב לציין שתהליך עיבוד המידע לחוקים טופל על ידי ניסוח מושגים מופשטים וידע היוריסטי תיאורי. תהליך זה אינו תמיד קל לביצוע, שכן ידע היוריסטי יכול לפעמים להיות שגוי, לא שלם או לא עקבי, במיוחד כאשר למומחים בתחום יש שפה מקצועית משלהם, שלעתים היה קשה להגדרה ולכמת אותה. למשל מושגים פשוטים, כגון גודל "העכבר", היה צורך לכמת אותם על מנת לאפשר התייחסות והשתייכות לכל קטגוריית משנה (עכברים בגודל קטן, בינוני או גדול). לשם כך, תורגמו החוקים לתבנית Excel, ידידותית ומוכרת לחוקרות, אשר אפשרה להם תיעוד של תאור מקרה, לבדיקת קלות ההתאמה ושיפור החוקים.

1.4.3 בניית המערכת:

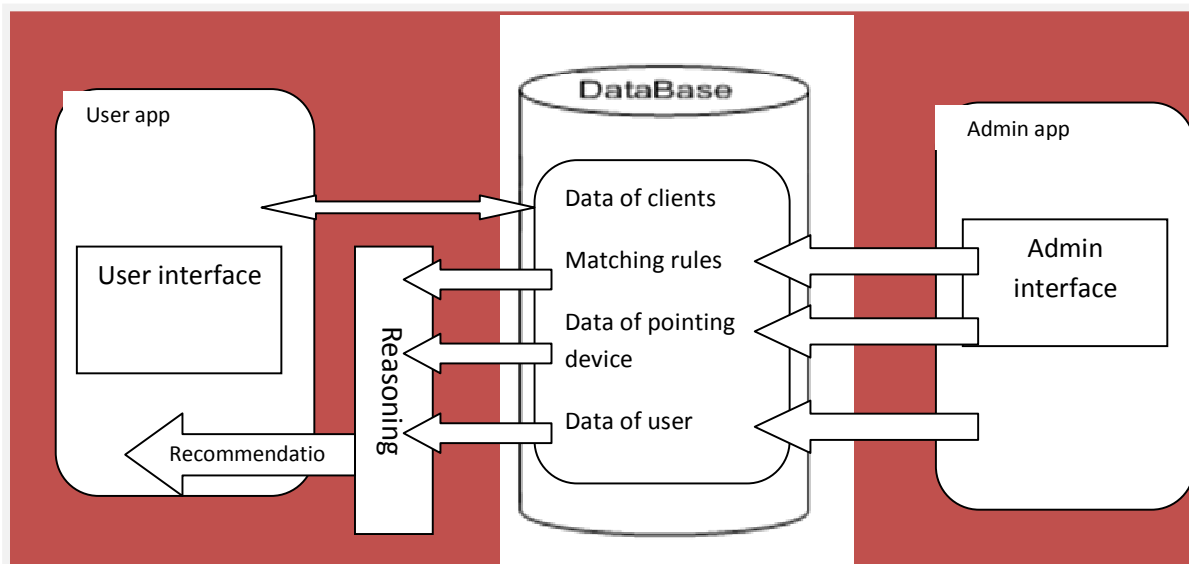
בתום כל ההכנות שנסקרו לעיל, בניית האונטולוגיה והגדרת החוקים התואמים, נבנה אב הטיפוס הראשון של "OSCAR" – Ontology Supported Computerized Assistive Technology Recommender מערכת מבוססת אינטרנט, שמטרתה לספק המלצות לבחירת עכבר מתאים לאדם עם מוגבלות. היא תוכננה כך שתהיה נגישה וידידותית למשתמש, במיוחד מאחר שיועדה לשימוש על ידי קלינאים שאינם בהכרח מיומנים במחשבים. מערכת OSCAR, כפי שהוצגה בפני וועדת המחקר של "קרן שלם", כללה 25 חוקים כלליים ונבנתה בקשר אחד - לאחד בין מאפיין אדם למאפיין עכבר. היא עודכנה לפי החוקים שפורטו והורחבו בתהליך ספיראלי של עדכון ובדיקה, בהתבסס על משובים ממרפאות בעיסוק, מומחים בתחום התאמת מחשבים לאנשים עם מוגבלות, בשת"פ הדוק עם מומחים לבניית מערכות ממוחשבות. בתום התהליך, לאור המשוב מקרן שלם, המסכים הרלוונטיים למטפלים תורגמו לעברית. כך נבנתה מערכת OSCAR, שממזגת בין אונטולוגיה ובין החוקים הכלליים, בכדי להפיק תוצאות מדויקות, המבוססות על נימוקים קליניים של מומחים בתחום.

מערכת OSCAR נגישה כעת, לכל מי שמקבל אישור כניסה, בממשק בעברית או באנגלית. נעשה מאמץ לאפשר שימוש בה באמצעות מספר מנועי חיפוש אינטרנטי ודפדפני נפוצים: Internet Explorer, Google Chrome ו-Mozilla פיירפוקס, בקישורית: (<http://is-lin.hevra.haifa.ac.il/~ot2011/login.php>).

בבניית המערכת נעשה שימוש בשלוש שפות תכנות מחשב; HTML, PHP ו- JavaScript. היא מורכבת משני חלקים עיקריים: ממשק המנהל של המערכת (לעדכון, לאחזקה, ולהוספת נתונים), וממשק יישומי של הקלינאים המשתמשים במערכת (ראה איור 2).

בכדי להיכנס למערכת OSCAR, יידרשו הקלינאים להזין שם משתמש וסיסמא ואחרי כן יתבקשו לזהות את עצמם ואת המטופל שלהם, על מנת להגן על כל מידע אישי, בכפוף לחוק זכויות החולה (1996).

תרשים 1: מבנה מערכת OSCAR



אפליקציית הניהול – The administration application – מורכבת מממשק המנהל ומורכבת ממספר מסכים

שמייצגים את הקשר עם מסד הנתונים, המכיל את כל המידע על הלקוחות, חוקי ההתאמה; נתונים הרלוונטיים של "העכברים" ותחליפיהם, ומאפייני המשתמשים (ראה נספח 1).

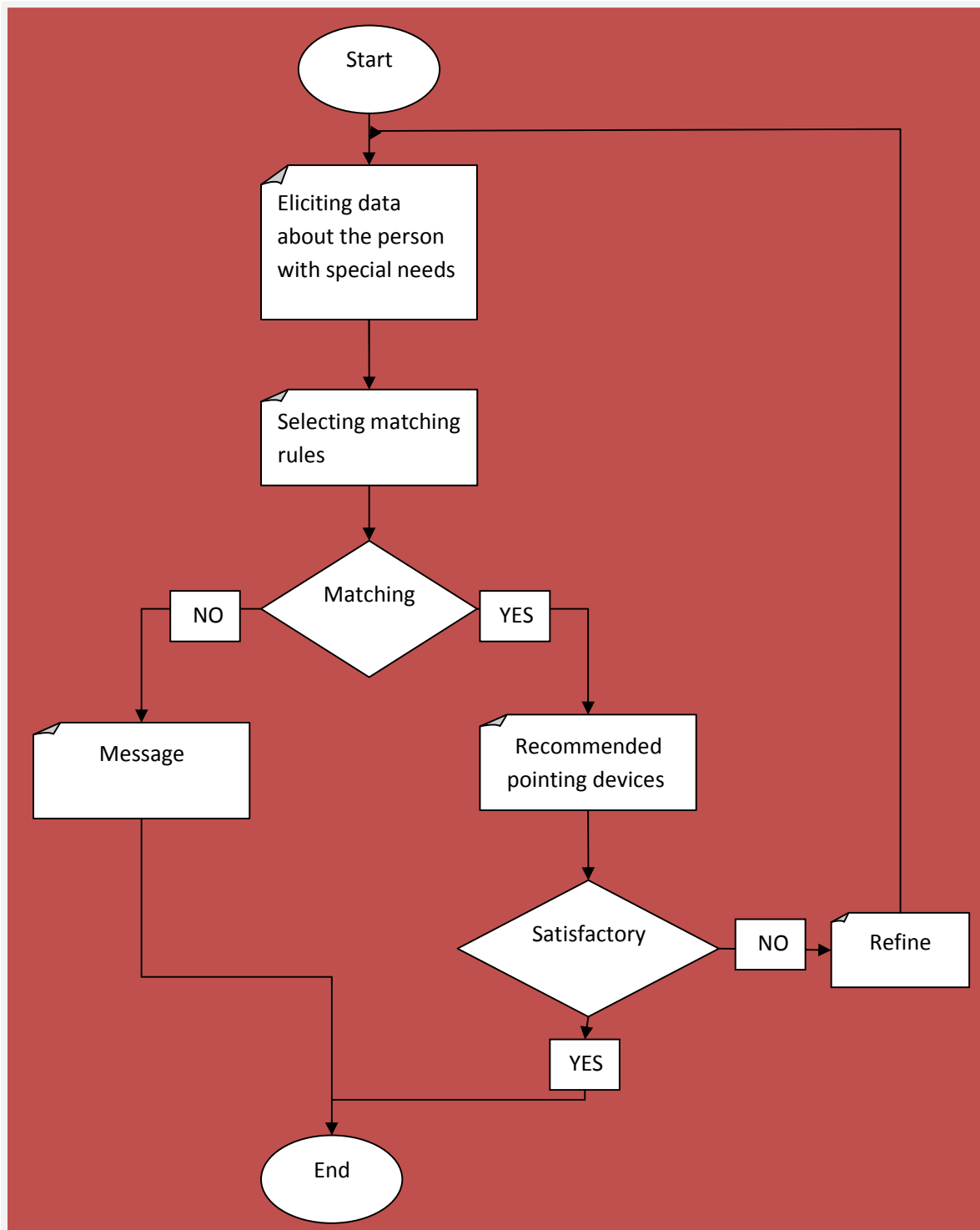
אפליקציית המשתמש – User interface – מורכבת מממשק המשתמש, שהינו קבוצה של מסכים המאפשרים

אינטראקציה מודרכת בין המשתמש והמערכת, כשהמשתמש מונחה כיצד להשלים מידע במסך מסוים, או מספק רשימה של נתונים חסרים. בנוסף, מושג לא מוכר שהמשתמש נתקל בו, על ידי השהיית הסמן מעליו, תיפתח חלונית עם הגדרה, מתוך מילון מושגים שנבנה.

המטפל, שכבר אבחן כנדרש, את יכולות המטופל בהפעלת עכבר, מתבקש להזין את המידע הרלוונטי באמצעות מערך של שאלות חיוב/ שלילה ושאלות ברירה מרובה. רוב השאלות הינן 'שדות חובה' והקלינאים מוכרחים לענות עליהן לפני שימשיכו לשלב הבא.

תרשים זרימה של המערכת מוצג להלן:

תרשים 2: מבנה המערכת ומרכיביה



המשתמש מזין במערכת את מאפייני האדם עם הצרכים המיוחדים, וזו מבצעת תהליך עיבוד המבוסס על ניתוח מאפייני האדם עם צרכים מיוחדים והתאמת מאפייני העכברים ותחליפי עכבר הקיימים במסד הנתונים, תוך שימוש בחוקי התאמה רלוונטיים. בסופו של תהליך ההתאמה, ניתנת המלצה על שלושה עכברים אופטימאליים, יחד עם אפשרות לקבל דו"ח מפורט של המאפיינים של כל אחד מהעכברים המומלצים. במידה והקלינאי אינו מסתפק בהמלצה, ניתן לזקק מהם מאפייני האדם הקריטיים, ובכך לקבל המלצה אחרת. בסופו של התהליך, הקלינאי מתבקש להסביר את הנימוקים הקליניים לבחירתו, לשם תיעוד וצבירת ידע להמשך. צילום מסך 1 להלן, מציג את מסך הכניסה למערכת.

מסך 1: כניסה למערכת



OSCAR - Ontology Supported Computerized Assistive Technology Recommender
The System that Helps you Match the Right Input device

OSCAR is a clinical decision support system which helps clinicians to match pointing devices to persons with special needs. By inserting the relevant information through a user friendly interface, the system suggests the most appropriate devices with an option for detailed specifications and case studies.

About us: OSCAR was developed as part of a PHD thesis by Saad Alexandra, entitled "A Knowledge-Based Methodology for Prescription of Assistive Technology to People with Disabilities". The thesis was supervised by Prof. Tamar Weiss, Dr. Schreuer Naomi and Dr. Tsvi Kuflik and submitted to Haifa University. The system was designed by students from the Department of Management Information Systems, Faculty of Social Sciences.

User Name:

Password:

Choose a language:

Login

שם המשתמש שהוזן, מזוהה על ידי המערכת כאחד משניים: מנהל המערכת, או משתמש רגיל. בידי מנהל המערכת גישה מלאה אליה והוא אחראי על הוספת עכברים ותחליפי עכבר ופרופילי משתמשים, עריכתם או מחיקתם (ראה נספח 1).

במסך השני, מתבקש הקלינאי לבחור מתוך ארבע אפשרויות; הקמת מסד נתונים ללקוח/ה חדש/ה, עריכה, מחיקה או עיון מחודש בנתונים עליו/ה. האפשרות הראשונה פותחת מסך בו מוזן המידע הנדרש לתהליך ההתאמה. קבוצת תפריטים מופיעה בראש הדף והתפריט הפעיל מוצג באדום, כפי שנראה להלן, כדי להנגיש המידע ולהקל על הניווט בין התפריטים השונים.

מסך 2: הזנת נתוני הלקוח





שם לקוח: אלכסנדרה ש מוליק

מידע על הלקוח

תאור מיומנות פונקציונלית

תפקוד חוש - ראייה

תפקוד קוגניטיבי תפיסתי

תפקוד מוטורי

אילוצים והעדפות

תהליך ההתאמה

גיל (בשנים)
 (בחר אפשרות אחת):

קודים פתולוגיים (אבחנה)
 (בחר אפשרות אחת או יותר):

תגובות ראשוניות (רפלקסים)
 (בחר אפשרות אחת או יותר):

מנה פעולה/ תפקודי
 (בחר אפשרות אחת):

המשך

חזרה לתפריט הראשי

שליחה וביטול

לאחר הזנת המידע הנדרש, הקלינאי יכול להקליק על כפתור "תהליך ההתאמה", ואז נפתח לפניו מסך ובו שלושה עכברים שמומלצים ע"י המערכת, לתמיכה בהחלטה (מסך 3). במקרה בו לא הושלם כל המידע, מוחזר הקלינאי לאחור – אל המסך הרלוונטי שטרם הושלם. לאחר מכן יכול הקלינאי לבחור באחד העכברים המומלצים והמערכת מעבירה אותו למסך 4, בו מוצגים פרטים על העכבר או תחליף העכבר שנבחר, כולל תיאור קצר של מאפייניו העיקריים. הקלינאי יכול גם לבקש דו"ח מפורט לגבי הלקוח (מסך 5) והעכבר (מסך 6), ולהציגו על המסך או להדפיס עותק ממנו.

מסך 3: המלצות לתהליך ההתאמה

שם לקוח: ש מוליק אלכסנדרה			
בחרו עכבר אחד מבין המלצות המערכת:			
שם עכבר	ציון	תמונה	תיאור
Rock Adapted Joystick T-Bar	224.3175		This Rock adaptive joystick has all the functionality of a traditional mouse, including left/right click and double-click, but uses a joystick that requires minimal hand movements for precise cursor control without fatigue. It comes with three interchangeable handles, including a straight stem, a t-bar and a large softball.
Roller Plus Joystick T-Bar	224.2875		The Roller Plus products include a keyguard to help users isolate on the buttons and to avoid unwanted button presses. The Joystick comes with two different input needs, a joystick and a soft sponge ball. Buttons can be replaced by switches using the Roller Plus Switch Box
Cruise Switch-adapted Trackpad	215.9175		This is a new breed of mouse that requires no hand or wrist movement. User controls the speed and direction of the cursor with a single, soft touch of a control ring. It stores personal settings for automatic retrieval each time the computer is powered up.
Adesso Easy Cat® Touchpad	214.98		The Adesso GP-160PB Easy Cat 2 Button Glidepoint Touchpad with Glidepoint Technology makes it easier than ever to control your PC. Simply glide your finger over the smooth surface of the pad and gently tap on the pad or click the buttons to perform all cursor movement functions
Traxsys Roller Joystick- Soft Sponge Ball	211.42		This device offers an easy to use alternative to a mouse and has proved to be very popular with users of all ages. Now with coloured buttons to make it easier to communicate and spot which one to press. Now with latching drag key. Standard guard to prevent inadvertent button pressing. Guard is easily removed if not required Comes complete with three switch sockets in case you need to attach switches to replace the buttons. Captive fasteners in the base allow the device to be attached to a desk or wheelchair tray.

מסך 4: התקן ההצבעה הנבחר

שם לקוח: שוליק אלסנדרה

שם עכבר	תמונה	תיאור כללי	דו"ח עכבר
Rock Adapted Joystick T-bar		This Rock adaptive joystick has all the functionality of a traditional mouse, including left/right click and double-click, but uses a joystick that requires minimal hand movements for precise cursor control without fatigue. It comes with three interchangeable handles, including a straight stem, a T-bar, and a large softball.	

מהם מאפייני העכבר שגרמו לך לבחור בו:

צפיה בדוח סיכום של חלקות

חזרה לתפריט הראשי

ציאה

מסך 5: דו"ח לקוח פרטני



OSCAR



דוח לקוח - שוליק אלסנדרה: Rock Adapted Joystick T-bar

תפקוד קוגניטיבי נמוך	תפקוד חושי ראוי	תיאור ממצאות פקקי צליל
הואם לרדם יש הגבלה חפיקות קוגניטיביות תפיסיות בשימוש בעכבר: לא קוגניציה גבוהה: שום הואם לרדם יש מגבלה מוטורית: כ עד דומיננטי: מ העכבר מופעל באמצעות: דו שורת כף יד העכבר מופעל באמצעות: אצבע	הואם האדם סובל מלקות ראוייה כלשהי: לא שדה ראיה: שום חזות-אוזן: שום פונקציה חושית לגבידות (קונסטנט): שום עיוורון צבעים: שום מחירב שמיעה או עיוורון ראיה: לא הואם לרדם יש לקות בתפקוד שרירי העין: לא סריקה חזותית: שום קוויב המבט על אובייקט יציב: שום מעקב חזותי: שום תנועת עין לא רצונית: שום	סוג העכבר ששימוש נעשה עכבר רחל קליק שמאלי: לא מסול קליק ימני: לא מסול קליק שמאלי-ימני: לא מסול הנעת הסמן: סביב המסך כולו: חלש הצבת הסמן על היעד: לא מסול גרידת: לא מסול חלשה: חלש גלילה: לא מסול שריטות רחוק: חלשה אחר מ-5 שנים תקופת השימוש: אחר מ-5 שנים

הפעלת עכבר ע"י גפה עליונה:

עמוד שדרה	כתף	מרפק
טווחי תנועת כללים של עמוד השדרה: חלקי טווח שרירים: ריפוטני-טווח מוגבר רעד לא קיים כח שרירים כללי: חלקי תחושה עמוקה (פרופריוספציה): קט' תפקוד גמק: קט' שריטה במרחב: קט' שריטה בכף: קט' זמן שחרור: קט' זמן הפעלה: קט' סיבולת: חלקי	טווחי תנועת כללים של מרפק: חלקי טווח שרירים: ריפוטני-טווח מוגבר רעד לא קיים כח שרירים כללי: חלקי תחושה עמוקה (פרופריוספציה): קט' תפקוד גמק: קט' שריטה במרחב: קט' שריטה בכף: קט' זמן שחרור: קט' זמן הפעלה: קט' סיבולת: חלקי	טווחי תנועת כללים של מרפק: חלקי טווח שרירים: ריפוטני-טווח מוגבר רעד לא קיים כח שרירים כללי: חלקי תחושה עמוקה (פרופריוספציה): קט' תפקוד גמק: קט' שריטה במרחב: קט' שריטה בכף: קט' זמן שחרור: קט' זמן הפעלה: קט' סיבולת: חלקי

אצבע	אגודל	אחיזה תפקודית
טווחי תנועת כללים של האצבעות: חלקי טווח שרירים: ריפוטני-טווח מוגבר רעד לא קיים כח שרירים כללי: חלקי תחושה עמוקה (פרופריוספציה): קט' תפקוד גמק: קט' שריטה במרחב: קט' שריטה בכף: קט' זמן שחרור: קט' זמן הפעלה: קט' סיבולת: קט'	טווחי תנועת כללים באגודל: חלקי טווח שרירים: ריפוטני-טווח מוגבר רעד לא קיים כח שרירים כללי: חלקי תחושה עמוקה (פרופריוספציה): קט' תפקוד גמק: קט' שריטה במרחב: קט' שריטה בכף: קט' זמן שחרור: קט' זמן הפעלה: קט' סיבולת: קט'	אחיזה גלגלית: טוב שחרור אחיזה גלגלית: טוב אחיזה פינגר: חלש שחרור אחיזה פינגר: טוב אחיזה פלמרי: טוב שחרור אחיזה פלמרי: טוב אחיזה כדורית: טוב שחרור אחיזה כדורית: טוב אחיזה D-טוב שחרור אחיזה D-טוב אחיזה בשלוש אצבעות: חלש שחרור אחיזה בשלוש אצבעות: חלש אחיזה בכף: חלש שחרור אחיזה בכף: חלש

עזרה

חזרה לתפריט הראשי

מסך 6: דו"ח התקן הצבעה פרטני







רוח עכבר - Rock Adapted Joystick T-bar :

אמוראקציה עם המשתמש	מאפייני משבץ זריז התבונה	מאפייני פיזיים	מאפייני מולטים
Suitable positions for device activation: Upright regular chair with feet on floor Suitable positions for device activation: Upright reclining back chair with feet on floor Suitable positions for device activation: Upright regular chair w/ pelvic belt or foot rest Suitable positions for device activation: Upright reclining back chair with pelvic belt or foot rest Suitable positions for device activation: Adapted chair Suitable positions for device activation: Manual wheelchair without support Suitable positions for device activation: Manual wheelchair with reclining back and support Suitable positions for device activation: Power wheelchair without support Suitable positions for device activation: Power wheelchair with reclining back and support Suitable positions for device activation: Custom insert Suitable positions for device activation: Standing Any desk/table requirements for device activation: Regular desk Any desk/table requirements for device activation: Desk with height adjusted Any desk/table requirements for device activation: Tray on wheelchair for desktop Any desk/table requirements for device activation: Adapted table Body parts activation possibilities: Hand/wrist Body parts activation possibilities: Finger Body parts activation possibilities: Thumb Body parts activation possibilities: Knee Body parts activation possibilities: Ankle and foot Pointing device controlled by: Upper extremity/body part/site Pointing device controlled by: Lower extremity/body part/site Any additional support needed to access the pointing device: Arm support Any additional support needed to access the pointing device: Wrist and hand (inc. finger) Any additional support needed to access the pointing device: None Body sides activation possibilities: Left dominant side Body sides activation possibilities: Right dominant side Body sides activation possibilities: Mixed dominance	Auditory feedback: No Visual feedback: Yes Left click: Supported Left click: Adapted by clinician Left click: Adapted as manufactured Right click: Supported Right click: Adapted by clinician Right click: Adapted as manufactured Double left click: Supported Double left click: Adapted as manufactured Cursor control speed: Supported Cursor control speed: Adapted as manufactured Cursor control movement: Supported Cursor control movement: Adapted as manufactured Dragging: Supported Dragging: Adapted as manufactured Dropping: Supported Dropping: Adapted as manufactured Scroll roller: Not supported	Size: Large Weight: Medium Texture or tactile characteristics: Hard Texture or tactile characteristics: Soft Number of buttons/keys: 5 Size of buttons/keys: Small Required force to activate the button: Medium Required force to activate the handle: Strong Position of buttons / keys in relation to each other: Fixed - around control button Position of buttons / keys in relation to each other: Adjustable to accommodate button Position of comfort part: Middle Cosmetics (appearance attractiveness): how aesthetic it is: Attractive Visibility: Distinct Portability: Hard to carry Durability: Very durable Ease of mouthing: Very difficult Adjustability: Controlling speed Adjustability: Extends with alternative switches Adjustability: Controlling orientation of buttons/keys Adjustability: Controlling the control part Adjustability: Changing setup parameters	Left button: Left switch Right button: Right switch Up button: None Down button: None Double click button: Single click activates double Drag lock button: Lock/unlock dragging Single axis button: Sets direction of cursor movement LED button: Shows activated feature Cursor speed control: Controls cursor speed Scroll roller: None Cursor controlled by: Joystick T-bar

הוראת המשתמש

י. ב. ר.

לאחר העדכונים המתוארים של המערכת שתוארו, התמקד המחקר בניסוי בו היא נבדקה בקרב מרפאות ומרפאים בעיסוק, מומחים וחסרי ניסיון.

1.5 שאלת והשערות המחקר

שאלת המחקר הראשית עליה ביקש לענות מחקר זה הייתה: **האם מערכת תומכת החלטה קלינית, מבוססת חוקיות, משפרת את תהליך בחירתה של טכנולוגיה מסייעת, בעבור מטפלים ללא ניסיון בהטמעת AT? משאלת מחקר זו נגזרות חמש שאלות שנבדקו במחקר הנוכחי:**

- 1) לא ימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשלושה תיאורי מקרה, בין שתי קבוצות מומחים שמשתמשים בגישה ההתאמה המסורתית (ללא OSCAR).
- 2) ימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי מקרה, בין קבוצת מומחים לבין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים בגישה ההתאמה המסורתית (ללא OSCAR).

- (3) לא יימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי מקרה, בין קבוצת מומחים לבין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים במערכת – OSCAR.
- (4) יימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי מקרה, בין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים במערכת OSCAR, לבין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים בגישת ההתאמה המסורתית.
- (5) כיצד מעריכים המשתמשים במערכת OSCAR את השימושיות שלה?
- (6) כיצד משפיע השימוש במערכת OSCAR על תהליך הלמידה, לפי הערכה סובייקטיבית של המשתמשים בה?

2. שיטות המחקר

2.1 משתתפים :

- ארבע קבוצות של מרפאות בעיסוק ($N=55$) השתתפו במחקר. החלוקה של הקבוצות וההשוואות ביניהן מתוארות בתרשים 2. פרטים לגבי משתתנים דמוגרפיים של המשתתפים במחקר מפורטים בטבלה מספר 1.
- ❖ קבוצת מומחיות 1 ($N=6$) שבנו את האונטולוגיה ואת חוקי ההתאמה ונתנה להם תוקף ;
 - ❖ קבוצת מומחיות 2 ($N=9$) הכוללת תשעה מומחיות בתחום AT, עם כישורים דומים לאלה של חברי קבוצת המחקר, אשר לקחו חלק בסקר מקוון לגבי התאמה של עכברים לתיאורי המקרה המתועדים ;
 - ❖ קבוצת 'טירונים' ($N=20$), אשר משתמשים במערכת – **OSCAR**, בכדי להתאים עכברים לכל אחד מתיאורי המקרי המתועדים. הקריטריונים להכללה : מרפאים בעיסוק בעלי תואר בריפוי בעיסוק, בעלי ניסיון קליני של שנתיים לפחות, אך ללא ניסיון בהתאמת AT.
 - ❖ קבוצת 'טירונים' ($N=20$), שהשתמשו בגישת ההתאמה המסורתית בכדי להתאים עכברים לכל אחד מתיאורי המקרי המתועדים, ללא עזרת מערכת OSCAR. הקריטריונים להכללה מרפאים בעיסוק בעלי תואר בריפוי בעיסוק, עם ניסיון קליני של שנתיים לפחות, אך ללא ניסיון בהתאמת AT.

בטבלה 1 ניתן לראות את המאפיינים של כל המרפאות בעיסוק שהשתתפו במחקר, לפי ארבע קבוצות המחקר.

טבלה 1: מאפייני רקע של המשתתפים לעברית

משתנה	קבוצה 1	קבוצה 2	קבוצת טירונים משתמשי הגישה המסורתית	קבוצת טירונים משתמשי OSCAR
מספר	6	9	20	20
גיל (ממוצע)	40	41.8	43.3	38.8
טווח	33-51	32-61	29-66	26-51
מגדר				
נשים	6	9	20	20
גברים	0	0	0	0
השכלה בריפוי בעיסוק:				
BA	0	5	8	6
MA	6	4	12	12
PhD	0	0	0	2
ממוצע שנות ניסיון בריפוי בעיסוק		16.22	19.5	14.85
בטווח		7-37	4-40	2.5-24
תחום עבודה נוכחי בריפוי בעיסוק				
התפתחותי	4	3	18	17
פיזיקאלי		5	1	4
פסיכיאטרי	2	0	0	1
גריאטרי		1	2	1
תחום עבודה קודם בריפוי בעיסוק				
התפתחותי	1	3	8	10
פיזיקאלי		5	3	3
פסיכיאטרי		1	4	2
גריאטרי		4	5	3
שליטה ביישומי מחשב				
חלשה	0	0	0	0
ממוצעת	0	0	3	1
סבירה	0	1	7	6
טובה	2	5	7	13
מצוינת	4	3	3	0
האם עבדת בהתאמת מחשבים?				
כן	6	9	0	0
לא	0	0	20	20
האם עברת הדרכה לפני שהתחלת להתאים מחשבים?				
כן	5	3	0	0
לא	1	6	20	20
שפת אם				
עברית	5	4	10	9
אנגלית	1	3	0	0
ערבית	0	2	10	11

2.2 כלי המחקר:

2.2.1 שאלון דמוגרפי

נבנה שאלון דמוגרפי לאיסוף נתונים על שלוש קבוצות: 1. ה'טירונים' (קבוצה המשתמשת במערכת OSCAR; 2. קבוצת טירונים משתמשי הגישה המסורתית), 3. קבוצת המומחים. 2. השאלון נבנה על-ידי החוקרים בהתאם למשתתפים הרלוונטיים הקשורים לאורח חייו המקצועיים של המטפל כמו שנות ותק במקצוע, מקומות עבודה ועוד (נספח 2).

2.2.2 קבוצת מיקוד

מכיוון שבתהליך בניית האונטולוגיה וכתובת החוקים ידענו שיש הבדל בין חברי הקבוצה בחשיבה הקלינית, לכן על מנת לדון ולקבל המלצה על העכבר המתאים ביותר לכל מקרה היה צורך לקיים קבוצת מיקוד, כאשר כל אחת התאימה לחוד ואחר כך דיון בקבוצת מיקוד. בקבוצת מיקוד יהיה הבנה יותר עמוקה לתהליך ההתאמה. קבוצת מומחי המחקר השתתפה בקבוצת המיקוד במטרה לאסוף מידע על תהליכי קבלת ההחלטות שלהם, בכדי להגיע ל"תקו הזהב" של העכברים המתאימים ביותר לכל אחד משלושת תיאורי המקרה. לאחר מכן הם סייעו לבחון את השימושיות של מערכת OSCAR, באמצעות סקאלת שימושיות המערכת (System Usability Scale (SUS, שיפורט בהמשך (נספח 3).

קבוצת המיקוד היא כלי המאפשר לחוקר להנחות דיון פורמאלי בקבוצה, סביב נושא אחד או יותר (Morgan, 1997). קבוצות מיקוד יכולה לשמש לתכנון והערכת צרכים, לקראת פיתוח תוכנה ולהערכתה (Caplan, 1990; Greenbaum, 1993; Krueger and Casey, 2000). למרות שלשיטה יש מספר חולשות (למשל, השתלטות של אחד מחברי הקבוצה, קושי בפרשנות ובתמצות, הסקת מסקנות מוגבלת), היא מספקת סביבה רגועה לאיסוף נתונים, כשהאינטראקציה תורמת לשילוב בין כמה דעות יחד (Gaskell 2000; Stewart et al, 2007). המשתתפים עוסקים בעיקר במתן תשובות לשאלות המכוונות על ידי מנחה הדיון, לעתים מעלים נקודות למחשבה משלהם, ולפעמים מתבקשים להגיב על נקודה ספציפית (Nielsen, 1993).

בהיותה שיטת מחקר איכותנית, אף לה יש סוגיות בעייתיות הנוגעות לבדיקה המסורתית של מדדי מהימנות ותוקף. החוקר Plummer-D'Amato (2008), הציע להשתמש ב'אמינות' במקום 'מהימנות', בהתייחסו לעקביות בפירוש הנתונים שנאספו ו'אמון' כמקבילה לתוקף הפנימי. ובכל זאת, כדי להגיע לדרגה גבוהה יותר של מהימנות, חובה לערוך פגישות רבות של קבוצות מיקוד, תוך הכוונה מסייעת של מנחי דיון

המתעדים הערות, הקלטות שמע, או עושים שימוש בכל ציוד אחר שיועיל, מאוחר יותר, לניתוח הנתונים (Freeman et al., 2001). במטרה לחזק את התוקף של קבוצת המיקוד, הוכן מראש מדריך ראיון. הדיון התנהל במערכת ברור של נושאים, כאשר הוקפדה שמירה על כללי שיח המאפשרים הבעת דעות חופשית ושיתוף. קבוצת המיקוד תועדה, תומללה, שבעזרתם עלו ובלטו נושאים מרכזיים. כך ננקטו עקביות בתהליכים, בשילוב פרוטוקול ברור בעת ניהול הקבוצה וניתוח המידע, בטענה שיובילו למידה מסוימת של מהימנות (Belgrave et al., 2002). ניתן לקבל מהחוקרים שיכתוב מפורט של קבוצת המיקוד.

2.2.3 סקאלת שימושיות המערכת (SUS)

כלי הערכה לבדיקת שימושיות של תוכנות (System Usability Scale (SUS), שפותח על ידי Brooke (1996), במטרה להעריך תוכנות שפותחו לשילוב במערכת משרדית בתאגיד לשיווק ציוד דיגיטלי, ומאז בשימוש נפוץ להערכת תוכנות בתחומים שונים. ה-SUS הוא סולם בן עשרה פריטים (ראה נספח 3) המספקים הערכה כללית של שימושיות הממשק, בראייה סובייקטיבית של המשתמש (Zviran et al., 2006). כל פריט מדורג בסולם מחוסר הסכמה מוחלט = 1; ועד הסכמה מוחלטת = 5 הפריטים האי-זוגיים מנוסחים בחיוב והזוגיים בשלילה. לאחר היפוך הסימנים, מחושב ציון כולל והשפעת כל פריט, על הציון. הפריטים מסקרים שלושה היבטים של שימושיות: יעילות (יכולתם של המשתמשים להשלים משימות בעזרת המערכת ואיכות התפוקה של משימות אלו); תועלתיות (רמת ניצול המשאבים בביצוע המשימות); ושביעות רצון (תגובתו הסובייקטיבית של המשתמש לשימוש במערכת) (Borci et al., 2009). כל פריט, מקבל ערך הנע בין 0 ל- 4, באופן שמקנה ציון SUS כולל בין 0 ל- 40. בכדי להשיג ייצוג טוב יותר, מוכפל הציון הסופי פי 2.5, על מנת לתת ערך מתוך 100.

2.2.4 תיאורי מקרה

שלושה תיאורי מקרה שימשו כאן בכדי לתקן את בדיקת מערכת OSCAR והערכתה. תיאורי המקרה סיפקו מידע למשתתפים המומחים וליטירונים' בשתי צורות: דו"ח כתוב ותיעוד מוקלט בן 10 דקות. הדו"ח הכתוב כלל מידע דמוגרפי אישי של הלוקחות לצד מידע קליני המתאר את יכולות התפקוד שלהם וניסיונם בשימושי מחשב (נספח 4,5,6). בנוסף, דימה הדו"ח הכתוב את המצב הקליני שהוצג בעזרת שימוש בסרטון,

שכלל ראיון קצר ותרחיש של שימוש במחשב, שכללו ביחד היבטים ספציפיים על יכולות הלקוח בגישה פרקטית.

התיעודים המוסרטים המחישו את יכולות הלקוח להפעיל יישומי מחשב באמצעות עכבר סטנדרטי. קלטת הוידאו סייעה להימנע מהקשיים הכרוכים בשימוש בתצפית קלינית ישירה ובזמן אמת ככלי לאיסוף נתונים. ההסרטה אפשרה גם אחידות ודייקנות של המידע הקליני שראו כל המשתתפים במחקר. יתרה מזאת, כך התאפשר למנוע אי נוחות של הלקוח ולשמור על אנונימיות (Labov, 1972). הדו"ח הכתוב והתיעוד המוקלט חיקו את סוג המידע הטיפוסי שמלקטים קלינאים מומחים בזמן הערכת AT לטובת בחירת עכבר ותחליפו.

2.2.5 שאלוני למידה בעקבות השימוש במערכת OSCAR

שאלוני הלמידה שבנו החוקרים, נועדו להעריך את הלמידה והמידע שרכשו אנשי OT 'טירונים' לאחר השימוש במערכת OSCAR (נספח 7). השאלון הורכב מחמש שאלות בסולם ליקרט, בסולם 1 = אי הסכמה גבוהה, ועד 5 = הסכמה גבוהה (6 = אינו רלוונטי), ובנוסף, ארבע שאלות 'פתוחות'. דוגמא לשאלה סגורה: "המערכת הזכירה לי מהו המידע החשוב לתהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר לאדם עם צרכים מיוחדים". דוגמא לשאלה פתוחה: "תאר/י נקודה אחת או שתיים שלמדת בעקבות השימוש במערכת"

2.2.6 שאלון מקוון לתיעוד תהליך ההתאמה

השאלון המקוון נועד לסכם את תהליך ההתאמה בקבוצת הביקורת של אלה שהשתמשו בשיטות התאמה מסורתיות ללא שימוש במערכת OSCAR – מומחים ו'טירונים', כאחד. השאלון המקוון כלל את שלושה התיעודים המוקלטים של תיאורי המקרה, בהם נתבקשו המשתתפים לצפות ולאחר מכן, להשיב לשאלות מכוונות בהן מסכמים את תהליך קבלת ההחלטה והחשיבה הקלינית, לדוגמא: סיכום יכולת המשתמש להפעיל עכבר; מאפייני העכבר שיתאים למקרה; מקור המידע הנדרש לנימוקים הקליניים; ומידע נוסף שיעזור לתהליך ההתאמה (נספח 8). מדריך למשתמש צורף לשאלון, בנוסף לדו"ח כתוב שנלווה לכל תיאור מקרה. השאלון המקוון נבנה על ידי החוקרים. חשוב לציין שהתיעוד בעזרת השאלון יעזור לתיקוף "תקן זהב" ולהשוות בין תוצאות ההתאמות בין כל הקבוצות.

2.3 מערך המחקר ומהלכו:

מוקד המחקר היה להעריך את שימושיות מערכת OSCAR, את יעילותה להקל על אנשי מקצוע שאינם מומחים בתחום AT, ואת יכולתה לשפר את מסוגלותם להתאים עכבר לשם הפעלת מחשב לאנשים בכלל, ולאנשים בעלי מוגבלות שכלית בפרט. ההערכה כללה שלושה מרכיבים: יעילות תוצאות השימוש ב- OSCAR; שימושיות המערכת; ותהליך הלמידה של המשתמשים בעקבות השימוש במערכת, לפי הערכתם הסובייקטיבית.

בכדי לבחון את יעילות המערכת, נקבע בקבוצת המיקוד "תקן זהב" מוסכם לכל אחד משלושת המקרים, על ידי קבוצה של שש מומחיות שהיו שותפות לבניית האונטולוגיה והחוקים. בחירת העכבר המתאים, על פי קבוצה זו, היוותה "תקן זהב" כמדד של התאמה, אליו הושוו הבחירות של שאר המשתתפים במחקר.

2.3.1 השגת התאמה מומלצת של "תקן זהב" (Gold Standard) ותיקופה על ידי מומחים

קבוצת המומחיות 1 ($N=6$) הוזמנו להשתתף בקבוצת מיקוד ביחד עם החוקרים. המומחים קראו סיכום של המקרה הראשון (ראה נספח 4) צפו בתיעוד המוקלט, ולאחר מכן, חיבר כל מומחה לחד רשימה של שלושה עכברים חלופיים אופטימאליים, לפי סדר עדיפות, שיתאימו עבור כל לקוח. על בסיס חשיבה זו, דנו המומחיות יחדיו בקבוצת המיקוד בבחירותיהן והגיעו לקונצנזוס באשר לשלושת העכברים ההולמים ביותר, כשהם מדרגים אותם מהמתאים ביותר להכי פחות מתאים. אותו נוהל חזר ונשנה בשני המקרים הקליניים הנוספים. הדיון שניהלו המומחים הוקלט ונותח מילולית, על ידי חברה מקצועית, במטרה לתת לבחירתן מהימנות ותוקף, ולהבין את נימוקיהם הקליניים. מאחר והמומחיות היו מעורבות אישית בבניית האונטולוגיה וחוקי ההתאמה, היה צורך לתקף את בחירותיהן של העכברים ששימשו "תקן הזהב". לפיכך, גובשה קבוצה נוספת גדולה יותר של מומחים, שחבריה ענו על השאלון המקוון (ראה נספח 8).

לאחר מכן נערכה השוואה בין תוצאות תהליך הבחירה הספציפי של המומחים בקבוצת המיקוד, לעומת קבוצת המומחים שהורחבה, בכדי להבטיח שלא קיימים הבדלים משמעותיים ביניהן.

תמונה 1: מפגש קבוצת המיקוד באוניברסיטת בר-אילן 22.5.12



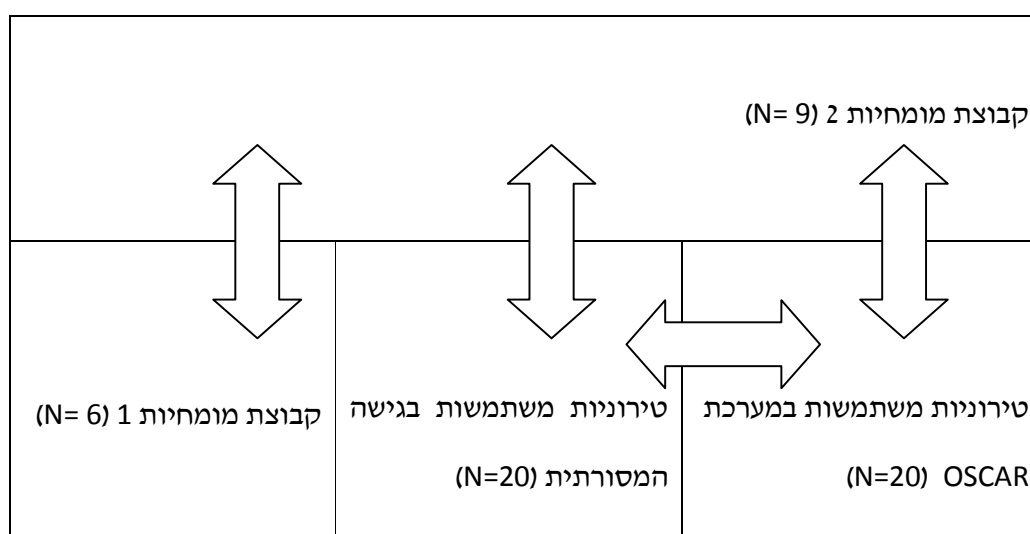
2.3.2 אבטחת איכות מערכת OSCAR

לאחר שנבנתה, עברה מערכת OSCAR על כל רכיביה, תהליך אבטחת איכות שבוצע באופן הבא: המידע של שלושת תיאורי מקרה הוקלד דרך ממשק המשתמש של OSCAR, בהנחיית שאלות המערכת. בזמן הקלדת המידע, התבצעה בחינה של פריטים מסוימים כגון שגיאות דפוס, מידת האחידות בעיצוב המסכים, מעבר בין המסכים, משובים והודעות וכיו"ב. הפתרונות שסיפקה מערכת OSCAR באשר לעכברים ותחליפיהם המומלצים הושוו לרשימת "תקן הזהב" של קבוצת המומחים 1.

2.3.3 הערכת יעילות השימוש במערכת

הערכת יעילות המערכת בוצעה על ידי השוואת הדיוק בין המלצות המשתתפים בקבוצת המומחים המאוחדת (קבוצה 1 וקבוצה 2), לבין שתי קבוצות ה'טירונים' (Karlsson, 2001) ובין שתי קבוצות ה'טירונים'. דהיינו, איזה מתאם היה בין הציון שנתנו לעכברים השונים על ידי ה'טירונים' שהשתמשו עם OSCAR או בגישה המסורתית, לבין הציון של העכברים ששימשו 'תקן הזהב'. תרשים 2 מתאר את ההשוואות שנעשו בין קבוצות המחקר.

תרשים 3: תאור ההשוואות שנעשו בין קבוצות המחקר



2.3.4 הערכת השימושיות של המערכת

הערכת השימושיות של המערכת נערכה על ידי קבוצת המחקר של המומחים 1 שהשתתפו בקבוצת מיקוד וקבוצת ה'טירונים' שהשתמשו במערכת. היכרות המומחים וה'טירונים' עם מערכת OSCAR בוצעה על ידי הסבר בליווי מצגת שהעבירה החוקרת. לאחר הצגת המערכת התבקשו המשתתפים להזין את כל המידע הנדרש על שניים מתיאורי המקרי ולקבל את המלצת המערכת. לאחר מכן נתבקשו המשתתפים להשיב על שאלון SUS להערכת שימושיות המערכת (ראהנספח 3).

2.3.5 הערכת יכולת הלמידה של ה'טירונים' בעקבות השימוש במערכת OSCAR

רק קבוצת הקלינאים ה'טירונים' שהשתתפו במחקר ועשו שימוש במערכת OSCAR, השלימה את שאלון הלמידה (נספח 7), בכדי לבחון האם בעזרת השימוש במערכת למדו על תהליך ההתאמה וכיוונו את החשיבה הקלינית בתחום.

תמונה 2: מפגש קבוצת ה'טירונים' באוניברסיטת חיפה 12.7.12



2.4 ניתוח סטטיסטי:

ניתוח סטטיסטי בוצע בעזרת תוכנת SPSS עבור "חלונות", גרסה 18. ניתוח הנתונים בוצע בעזרת סטטיסטיקה תיאורית וסטטיסטיקה הסקתית. בסטטיסטיקה תיאורית נעשה שימוש לניתוח השאלונים הדמוגרפיים, לתיאור ממצאי השימושיות (SUS), ולתיאור שאלון הלמידה בשימוש במוצעים, חציונים, טווחים וסטיות תקן. בכדי לנתח את הנימוקים הקליניים של המומחים, נעשה שימוש בניתוח תוכן.

סטטיסטיקה הסקתית חושבה עבור המובהקות בין המשתנים: נערך מבחן מאן - ויטני (Mann-Whitney test) בכדי לבחון את ההבדלים בין העכברים שנבחרו על ידי:

1. שתי קבוצות המומחים (קבוצה 1 וקבוצה 2);

2. שתי קבוצות ה'טירונים' (קבוצה שהשתמשה ב OSCAR וקבוצה שהשתמשה בגישה המסורתית);

3. קבוצת המומחים יחד (קבוצה 1 וקבוצה 2) וקבוצת ה'טירונים' שהשתמשו במערכת OSCAR;

4. קבוצת המומחים יחד (קבוצה 1 וקבוצה 2) עם קבוצת ה'טירונים' שהשתמשו בגישה המסורתית.

בנוסף, נעשה שימוש במבחן מאן – ויטני בכדי לבחון את ההבדלים בין הניקוד הממוצע שנתנו קבוצת המומחים 1 וה'טירונים' שהשתמשו ב OSCAR להערכת שימושיות המערכת.

3. ממצאים

הממצאים במחקר הנוכחי מחולקים לשני חלקים:

1. **סטטיסטיקה תיאורית** של פיזור הציונים שנתנו כל המשתתפים במחקר להתאמות העכברים השונים; ממוצע וסטית תקן של ציוני השימושיות וציוני שניתנו על תהליך הלמידה בעקבות השימוש במערכת OSCAR.

2. **סטטיסטיקה הסקתית** המציגה את המובהקות של ההבדלים בין הקבוצות, של המשתתפים השונים על פי השערות המחקר.

3.1 סטטיסטיקה תיאורית

במחקר השתתפו ארבע קבוצות: שתי קבוצות של מומחיות שהתאימו עכבר לשלושה תיאורי מקרה, ושתי קבוצות טירוניות שהתאימו עכבר לשני תיאורי מקרה. הציונים של ההתאמה נקבעו בסולם מ-1 עד 5 לפי דרגת ההתאמה ביחס ל"תקן זהב". כל התאמה קיבלה ציון לפי הקידוד המפורט בטבלה 2 להלן.

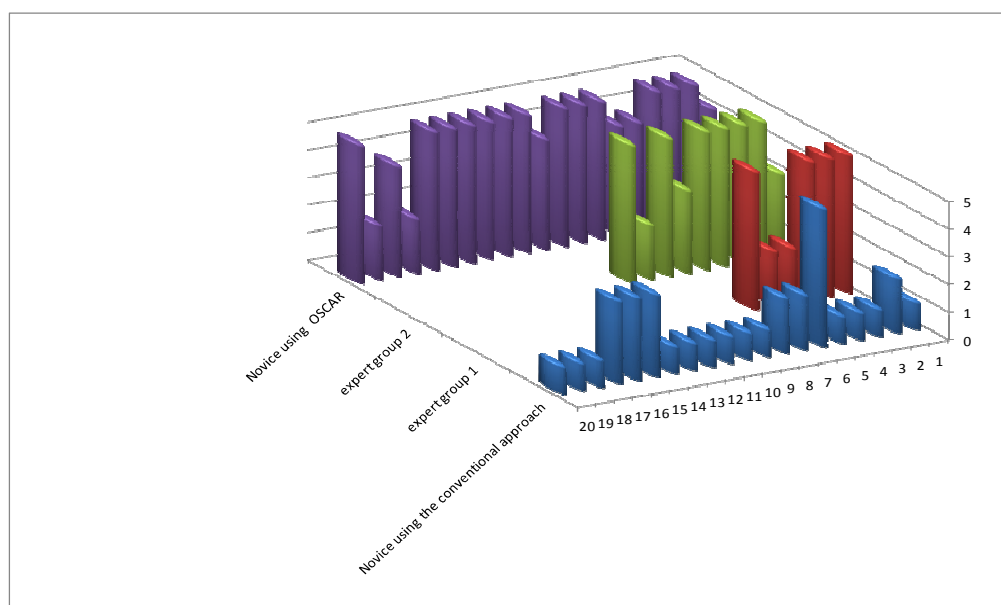
טבלה 2: סולם הקידוד לבחירת עכבר ביחס ל- "תקן זהב"

ניקוד	תיאור
1	שדה ריק, או אני לא יודע, או בחירה לא רלוונטית
2	הסקה שגויה ועכבר או תחליף עכבר שגוי
3	הסקה נכונה, עם תיאור כללי מדי ועכבר או תחליף עכבר שגוי
4	הסקה נכונה, קטגוריית העכבר או תחליף עכבר נכונה, אך לא אותו התקן הצבעה בתקן זהב
5	עכבר זהה לתקן זהב

התרשימים הבאים מייצגים את חלוקת הציונים בסולם תשובות מ-1 = תשובה לא נכונה ועד 5 =

תשובה נכונה ותואמת "תקן זהב" של ארבע קבוצות המחקר ביחד (N=55). לכל תאור מקרה (המבוגר ש.; הנערה מ.; והילד א.), יוצג תרשים בנפרד.

תרשים 4: פיזור הניקוד לבחירת עכבר של ארבע הקבוצות ביחס ל- "תקן זהב" לתיאור מקרה של ש.:



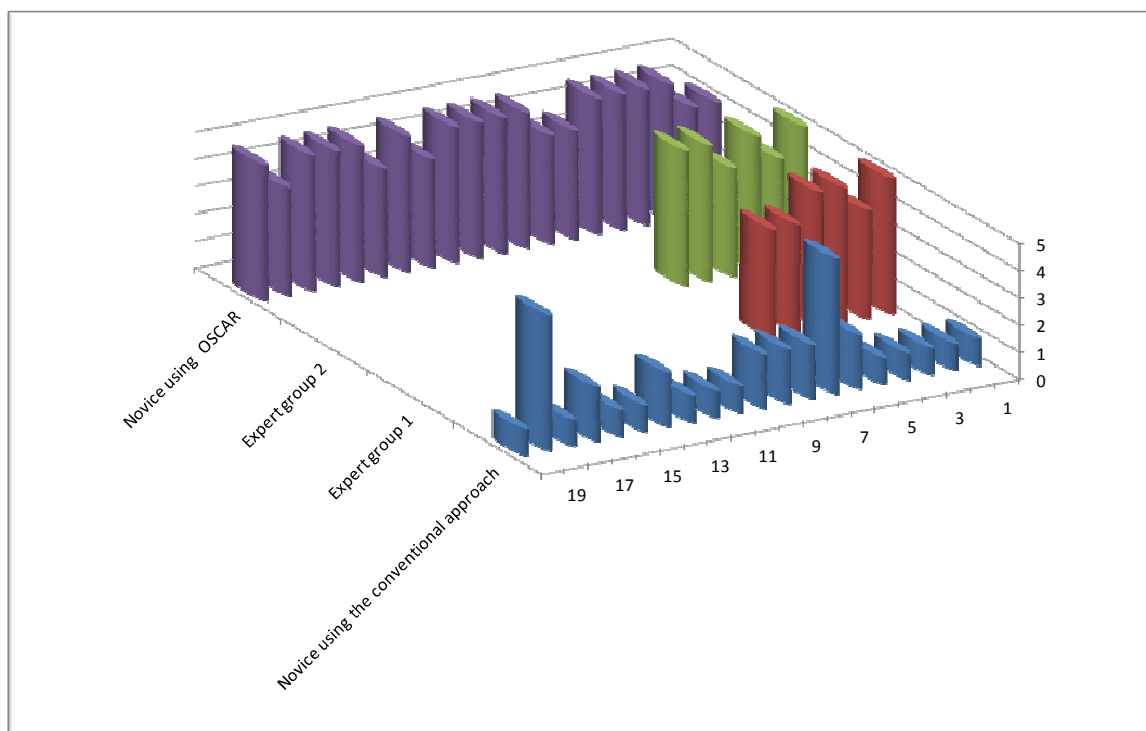
ניתן לראות בתרשים כי במקרה של ש. יש הבדל בציונים בין קבוצת הטירוניות שמשתמשות בגישה

המסורתית (Novice using the conventional approach) לעומת שאר הקבוצות. בקבוצת טירוניות עם גישה

מסורתית (N=20), 13 משתתפות קבלו ציון 1 שזה מעיד על תשובה לא נכונה (שדה ריק, או אני לא יודע, או

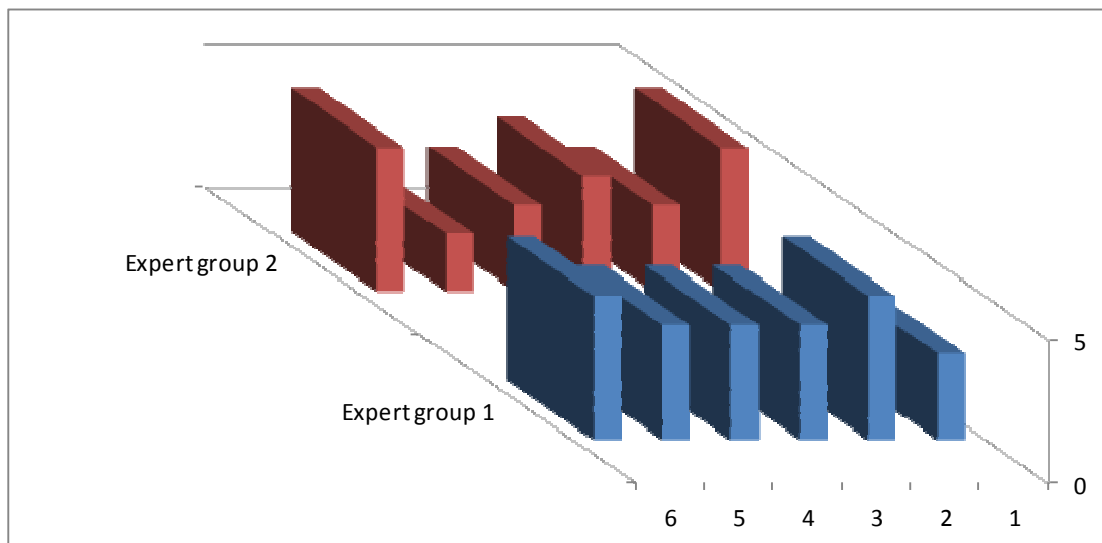
בחירה לא רלוונטית); 3 קבלו ציון 2 (הסקה שגויה ועכבר או תחליף עכבר שגוי); ו-3 קבלו ציון 3 (הסקה נכונה עם תיאור כללי מדי ועכבר או תחליף עכבר שגוי). לעומתם אותה קבוצה של טירונות שמשתמשת במערכת (Novice using OSCAR) (N=20), 13 מהשתתפות קבלו ציון 5 שזה תשובה נכונה ותואמת לתקן הזהב, ו-5 משתתפות קבלו ציון 4 (הסקה נכונה, קטגוריית העכבר או תחליף עכבר נכונה, אך לא עכבר זהה לתקן הזהב), ורק 2 קבלו ציון 2 (הסקה שגויה ועכבר או תחליף עכבר שגוי). עוד רואים, שפיזור הציונים של קבוצת הטירונים שמשתמשים ב-OSCAR דומה לפיזור הציונים של שתי קבוצות המומחיות (Expert group 1, 2), דהיינו רוב הציונים שווים לציון 5.

תרשים 5: פיזור הניקוד לבחירת עכבר של ארבע הקבוצות ביחס ל"תקן זהב" לתיאור המקרה של מ.:



ניתן לראות בתרשים שגם במקרה של מ. יש הבדל בציונים בין קבוצת הטירונות שמשתמשות בגישה המסורתית, לעומת שאר הקבוצות. בקבוצת הטירונות בגישה מסורתית ($N=20$), 12 משתתפות קבלו ציון 1, המעיד על תשובה לא נכונה, 6 קבלו ציון 2 ו-2 קבלו ציון 5. לעומתן, בקרב הקבוצה של הטירונות שמשתמשות ב-OSCAR ($N=20$), 13 מהמשתתפות קבלו ציון 5 שזה תואם לתשובת תקן זהב ו-7 משתתפות קבלו ציון 4. עוד רואים, שפיזור הציונים של קבוצת הטירונים שמשתמשים ב-OSCAR דומה לפיזור הציונים של שתי קבוצות המומחיות (Expert group 1, 2), דהיינו, רוב הציונים שווים לציון 5.

תרשים 6: פיזור הניקוד לבחירת עכבר של שתי קבוצות מומחים לתיאור מקרה של א., ביחס ל"תקן זהב":



בהתייחס למקרה של א. נאספו ממצאים רק על השוואה של שתי קבוצות המומחים. בתרשים לעיל ניתן לראות שיש פיזור רחב יותר בשתי הקבוצות. בקבוצת המומחים מספר 1 ($N=6$), שתי מומחיות קבלו ציון 5, 3 קבלו ציון 4 ואחת קבלה ציון 3. לעומתם, קבוצת המומחים מספר 2 ($N=6$), שתי מומחיות קבלו ציון 5, 1 קבלה ציון 4, 2 קבלו ציון 2 ואחת קבלה ציון 1. ממצא זה הוסבר על ידי חילוקי דעות והתלבטות לגבי העכבר המתאים

לילד זה שתועד בקבוצת המיקוד של המומחיות, בשל המורכבות של הילד והמידע הסותר שהציג בעת איסוף המידע עליו, ולא בשל תהליך ההתאמה עצמו. כך נמצא שרק שתיים בכל קבוצה התאימו עכבר שתאם ל"תקן הזהב".

3.2 סטטיסטיקה הסקתית:

3.2.1 השערה 1: לא יימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשלושה תיאורי המקרה, בין שתי קבוצות מומחים שמשמשים בגישת ההתאמה המסורתית (ללא OSCAR).

ההשערה הזו באה לוודא שאין הבדל מובהק סטטיסטי בין שתי קבוצות המומחים – קבוצה 1 שהייתה מעורבת בפיתוח ותקוף האונטולוגיה וגם בקביעת "תקן הזהב", וקבוצה 2 שצורפה להרחבת הקבוצה של המומחיות שהשתתפו במחקר. לבדיקת השערה שאין הבדל בין שתי קבוצות המומחים בעכברים שהתאימו לשלושת תיאורי המקרה, נערך מבחן Mann-Whitney.

בטבלה 3 נראה, כי מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל בין שתי הקבוצות נמצא לא מובהק ($P > 0.01$).

טבלה 3: מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל בין שתי קבוצות המומחים בציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב"

הציונים שניתנו להתאמת העכברים, לפי סולם ההתאמה בטווח 1-5								
תיאור מקרה ש.			תיאור מקרה מ.			תיאור מקרה א.		
ממוצע	ס.ת.	חציון	ממוצע	ס.ת.	חציון	ממוצע	ס.ת.	חציון
קבוצת מומחים 1 *								
4.00	1.55	5.00	4.50	0.55	4.50	4.17	0.75	4.00
קבוצת מומחים 2								
4.22	1.20	5.00	4.67	0.52	5.00	3.67	1.21	3.50
Mann-Whitney U			15			13.5		
P			.699			.485		

* בקבוצת מומחים 1 (N=6); בקבוצת מומחים 2 (N=9 לש., N=6 למ., N=6 לא).

לא נמצא הבדל מובהק בין שתי קבוצות מומחיות המשתמשות בגישת ההתאמה המסורתית. התוצאות: בתיאור המקרה של ש. (U=25, P=.864); בתיאור המקרה של מ. (U=15, P=.699); ושל א. (U=13.5, P=.485). ממצא זה מראה כי ההשערה אוששה. לא נמצא הבדל בין שתי קבוצות המומחים להתאמת AT. התוצאה מאפשרת לאחד את שתי הקבוצות לקבוצת מומחים אחת (N=15).

3.2.3 השערה 2: יימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי מקרה, בין קבוצת מומחים לבין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים בגישת ההתאמה המסורתית (ללא OSCAR).

ההשערה נבדקה בעזרת מבחן Mann-Whitney, בטבלה 4 נראה, כי מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל בין שתי הקבוצות נמצא מובהק ($P < 0.01$). ההשערה אוששה. נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי הקבוצות (מומחים לעומת טירונים שמשתמשים בגישה המסורתית) בשני תיאורי מקרה: ש. (U=26, $p < .001$) ומ. (U=17, $p < .001$).

טבלה 4: מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב" בין קבוצת המומחים וקבוצת הטירונים שמשתמשים בגישת ההתאמה המסורתית

השוואה בין הקבוצות						הציונים שניתנו להתאמת העכברים, לפי סולם ההתאמה בטווח 1-5
תיאור מקרה ש.			תיאור מקרה מ.			
ממוצע	ס.ת.	חציון	ממוצע	ס.ת.	חציון	
4.13	1.30	5.00	4.58	.52	5.00	קבוצת מומחים*
1.65	1.08	1.00	1.70	1.22	1.00	קבוצת טירונים*
						שמשמש בגישה המסורתית
						Mann-Whitney U
						P

* בקבוצת מומחים (N=15 לש, N=12 למ,); בקבוצת טירונים בגישה המסורתית (N=20);

דהיינו, נמצא הבדל מובהק בין ציוני ההתאמה ביחס לציון של "תקן זהב", בין קבוצת המומחיות לקבוצת הטירונות שמשתמשות בגישה ההתאמה המסורתית. דהיינו, הטירונות לא הגיעו לתקן הזהב של המומחיות, בעת התאמה בגישה המסורתית, ללא תמיכה וללא ניסיון בתחום AT.

3.2.4 השערה 3: לא ימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי מקרה, בין קבוצת מומחים לבין קבוצת 'טירונים' שמשתמשים במערכת – OSCAR. ההשערה אוששה בעזרת מבחן Mann-Whitney. בטבלה 6 ניתן לראות כי לא נמצא הבדל מובהק בין שתי הקבוצות ($p > 0.01$).

טבלה 5: מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב" בין קבוצת מומחים וקבוצת טירונים שמשתמשים OSCAR

השוואה בין הקבוצות						הציונים שניתנו להתאמת העכברים, לפי סולם ההתאמה בטווח 1-5
תיאור מקרה ש.			תיאור מקרה מ.			
ממוצע	ס.ת.	חציון	ממוצע	ס.ת.	חציון	
קבוצת מומחים *	4.13	1.30	5.00	4.58	.52	5.00
קבוצת טירונים בשימוש * OSCAR	4.45	.94	5.00	4.65	.48	5.00
Mann-Whitney U	142		112			

P	.805	.774
---	------	------

* בקבוצת מומחים (N=15 לש, N=12 למ,); בקבוצת טירונים בגישה המסורתית (N=20);

בשני תיאורי המקרה, ש. (U=142, p=.805) ומ. (U=112, p=.774). לא נצפה הבדל מובהק בין ציוני ההתאמה בין קבוצת המומחיות לקבוצת הטיירוניות שהשתמשו במערכת OSCAR.

3.2.5 השערה 4: ימצא הבדל בהתאמה של "עכבר" עבור אנשים בשני תיאורי המקרה, בין קבוצת 'טירונים' ששתמשו במערכת OSCAR, לבין קבוצת 'טירונים' ששתמשו בגישה ההתאמה המסורתית, ללא המערכת.

ההשערה נבדקה במבחן Mann-Whitney ואוששה. בטבלה 5 מוצגים הממצאים בהם נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי הקבוצות (מומחים לעומת טירונים ששתמשו בגישה המסורתית), בשני תיאורי המקרה: ש. (U=.22.5, p<0.001) ומ. (U=27, p<0.001). דהיינו, נמצא הבדל מובהק בין ציוני ההתאמה ביחס לציון של "תקן זהב". בין קבוצות הטיירוניות.

טבלה 6: מבחן Mann-Whitney לבדיקת הבדל ציון ההתאמה ביחס ל"תקן זהב", בין שתי קבוצות הטיירוניות

השוואה בין הקבוצות						הציונים שניתנו להתאמת העכברים, לפי סולם ההתאמה בטווח 1-5	
טיאור מקרה ש.			טיאור מקרה מ.				
ממוצע	ס.ת.	חציון	ממוצע	ס.ת.	חציון		
4.45	0.94	5.00	4.65	0.48	5.00	טיירונים ששתמשו ב- OSCAR (N=20)	
1.65	1.08	1.00	1.70	1.21	1.00	טיירונים בגישה המסורתית ששתמשו	

		(N=20)
27	22.5	Mann-Whitney U
<.001	<.001	P

לסיכום, התוצאות מראות שאין הבדל בין שתי קבוצות המומחיות, לכן איחדנו אותם כקבוצה אחת. כן יש הבדל בין קבוצת המומחיות לקבוצת טירוניות שעובדות בשיטה המסורתית; יש הבדל בין שתי קבוצות הטירוניות, אלה שהשתמשו במערכת ואלה שלא, אלא השתמשו בגישה המסורתית. הממצא החשוב ביותר הוא שאין הבדל בין קבוצת המומחיות לקבוצת הטירוניות שמשמשות במערכת OSCAR.

כל הממצאים מראים ששימוש במערכת נותנת תוצאות דומות לתוצאות של מומחיות בתחום AT. ממצא שמאושש ההשערה כי המערכת יעילה לתהליך ההתאמה ומקטינה הפער בין הטירון בתחום AT למומחה.

3.3 שימושיות של מערכת OSCAR:

על מנת לבדוק את השימושיות של המערכת בקרב כל המשתתפים שהתנסו בה כקבוצה אחת (N=26), היה צורך לבדוק שאין הבדל מובהק בשימושיות בין הקבוצות (טירוניות-מומחיות) ובתוך קבוצות הטירוניות (ערביות ליהודיות). השתמשנו במבחן Mann-Whitney לבדיקת ההבדלים בין הקבוצות.

השערה 1: לא ימצא הבדל בציוני השימושיות בין קבוצת הערבים לבין קבוצת היהודים

ההשערה נבדקה במבחן Mann-Whitney ואוששה. לא נמצא הבדל מובהק בבדיקת ציון השימושיות (SUS) בין שתי הקבוצות (U=32, P=.20). כלומר אין הבדל מובהק בין ציוני ה-SUS של הערבים לבין קבוצת היהודים. התוצאה מאפשרת להתייחס לכלל הטירוניות כקבוצה אחת.

השערה 2: לא ימצא הבדל בציוני השימושיות בין קבוצת הטירוניים לבין קבוצת המומחים

ההשערה נבדקה במבחן Mann-Whitney ואוששה. לא נמצא הבדל מובהק (U=59.5, P=.97) בין ציוני השימושיות SUS, בין קבוצת הטירוניים לקבוצת המומחים. התוצאה מאפשרת להתייחס לשתי הקבוצות כקבוצה אחת לבדיקת השימושיות של המערכת.

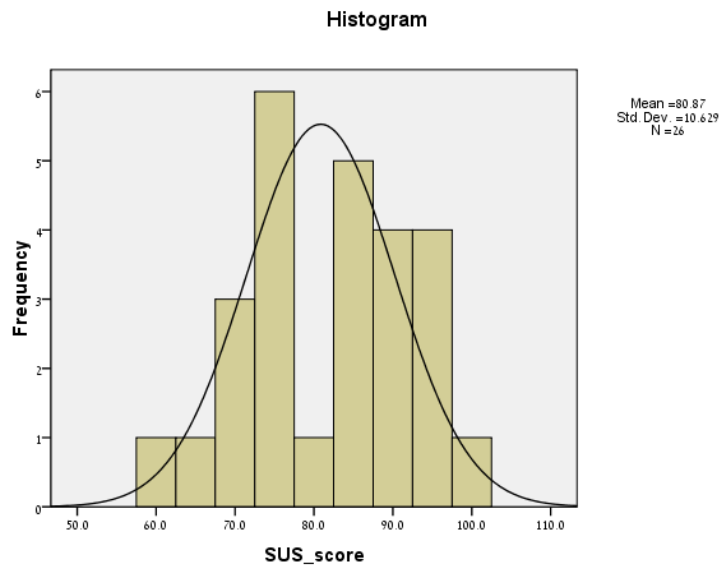
השערה 3: באבחון SUS להערכת שימושיות המערכת, תמצא עקביות פנימית בין הפריטים של האבחון.

מהימנות אבחון SUS נבדקה בעזרת מבחן אלפא קרונברך α לעקיבות פנימית בין 10 שאלות להערכת שימושיות המערכת. סולם התשובות נע בין 1= מאוד לא מסכים, ועד 5= מאוד מסכים. התקבלה מהימנות פנימית בינונית לכלל השאלון $\alpha = 0.75$, מכאן שהשאלון בדק בצורה עקבית את השימושיות.

השערה 5: כיצד מעריכים המשתמשים במערכת OSCAR את השימושיות שלה?

המשתמשים במערכת נתנו לשימושיות המערכת לפי SUS ציון ממוצע די גבוה 80.86 (ס.ת. 10.62 וחציון 82.5). התוצאה מראה שהמשתמשים במערכת OSCAR מביעים שביעות רצון גבוהה של שימושיות המערכת בטווח שנע בין 60 עד 100. תרשים 5 מתאר את התפלגות ציוני השימושיות.

תרשים 7 : שכיחות הציונים של מבחן SUS לכל הקבוצות ביחד:



מהתרשים נוכל לראות שלתוצאות הייתה התפלגות נורמאלית: 4 מתוך 26 משתתפים היו בטווח ציונים 60-69 ; 7 משתתפים בטווח 70-79 ; 8 בטווח 80-89 ו-7 בטווח 90-100. התרשים מייצג.

השערה 6: כיצד משפיע השימוש במערכת OSCAR על תהליך הלמידה, לפי הערכה סובייקטיבית של המשתמשים בה?

ראשית נבדקה מהימנות שאלון הלמידה בעזרת מבחן α לעקיבות פנימית בין 6 שאלות להערכת למידה בעקבות השימוש במערכת. סולם התשובות נע בין 1 = מאוד לא מסכים, ועד 5 = מאוד מסכים ו-0 = לא רלוונטי. התקבלה מהימנות פנימית בינונית לכלל השאלון $\alpha = 0.75$, מכאן שהשאלון בדק בצורה עקבית את הערכת הלמידה בעת השימוש במערכת. תוצאות השאלות היא:

שאלה 1: "המערכת הזכירה לי מהו המידע החשוב לתהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר לאדם עם צרכים מיוחדים" קבלה ממוצע של 4.65 (ס.ת. 0.48 וחציון 5.00). דהיינו, הרוב בקבוצת הטירונים 65% הצביעו 5 שהם מאוד מסכימים שהמערכת הזכירה להם מהו המידע החשוב.

שאלה 2 : "ארגון המידע במערכת סדר לי את שלבי תהליך התאמת העכבר לאנשים עם צרכים מיוחדים" קבלה ממוצע של 4.705 (ס.ת. 0.47 וחציון 5.00); 70% מקבוצת הטירונים הצביעו 5 שהם מאוד מסכימים שהמידע במערכת סדר להם את שלבי התהליך.

שאלה 3 : "ארגון ותצוגת המידע סייעו לי בחשיבה הקלינית" קבלה ממוצע של 4.42 (ס.ת. 0.5 וחציון 4.00); 40% מקבוצת הטירונים הצביעו 5 שהם מאוד מסכימים ו55% הצביעו ציון 4, רק 5% הצביעו לא רלוונטי.

שאלה 4 : "המערכת סיפקה לי מידע חדש, לשם תהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר לאנשים עם צרכים מיוחדים". קבלה ממוצע של 4.20 (ס.ת. 0.83 וחציון 4.00); 40% מקבוצת הטירונים הצביעו 5 שהם מאוד מסכימים שהמערכת סיפקה להם מידע חדש ו45% הצביעו ציון 4; 15% הצביעו בציונים 1-2.

שאלה 5 : המערכת הציעה לי פרטי מידע שגרמו לי לשנות את התכנון שלי בתהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר. קבלה ממוצע הנמוך ביותר, של 3.720 (ס.ת. 1.01 וחציון 4.00); 20% מקבוצת הטירונים הצביעו 5 ו40% הצביעו ציון 4; 15% הצביעו ציון 3; 15% הצביעו ציון 2 ו10% הצביעו ציון לא רלוונטי.

שאלה 6 : המערכת ריכזה את המושגים והשפה המקצועית המסייעים לתהליך התאמת עכבר. קבלה ממוצע של 4.5 (ס.ת. 0.68 וחציון 5.00); 60% מקבוצת הטירונים הצביעו 5 שהמערכת ריכזה את המושגים והשפה המקצועית המסייעים לתהליך התאמת עכבר, ו30% הצביעו ציון 4 ו10% הצביעו ציון 2. אף לא אחד ציון 1.

3.3.1 מענה לשאלה: "האם היית משתמש במערכת הזו ככלי עזר לקבלת החלטה"?

אחרי הזנת נתונים לשני המקרים (ש. ומ.) כל הנבדקים ($N=20$) השיבו שכן היו משתמשים במערכת ככלי שיעזור להם לקבלת החלטה. חלקן נימקו ש"הכלי מאוד נוח לשימוש, פשוט להבנה ולהפעלה. רציונאל הבחירה שהכלי מאפשר ברור ומאוד תורם לחשיבה הקלינית, אפשרויות הבחירה המוגדרות והפשוטות עושות את התהליך מאוד נוח עבור המשתמש. בכלל הרעיון הכללי שיש כלי שמרכז עבור המרפא בעיסוק את כל ההיצע של העכברים המותאמים הקיימים היום בשוק ועוזר בבחירת העכבר המתאים עפ"י קריטריונים מוגדרים הוא רעיון מבורך ובעל חשיבות רבה ונחיצות רבה בקליניקות השונות". אחרים הוסיפו שישתמשו במערכת לשם תמיכה במתן החלטה מבוסס הכוונה". בנוסף אמרו כי "המערכת עוזרת לחדד את הבחירה" ובסוף אחת הנבדקות כתבה: "מצאתי את עצמי בעבודתי מתלבטת כיצד עלי להתארגן לתהליך התאמת מחשב לילד, כאשר אעסוק בכך בעבודתי במשרד החינוך. ההתנסות במערכת הזו היתה תשובה ברורה לשאלה זו. אני מרגישה שאינני מיומנת בדרך האבחון הנדרשת עבור תשובות למערכת אך זוהי מיומנות הניתנת

ללמידה עם העשייה. המערכת מכוונת ומפרטת באופן עקבי את הנקודות הנדרשות להערכה ולקביעת ההתאמה והיא יכולה לסייע לי רבות בלמידה ובביצוע תהליך מסוג זה, הן בתהליך האבחון והן במציאת האפשרויות המתאימות הקיימות בשוק. אני הייתי שמחה לו היתה לי מערכת כזו."

3.3.2 מענה לשאלה תארי/י נקודה אחת או שתיים שלמדת בעקבות השימוש במערכת:

1. אחת המשתתפות התייחסה שהמערכת כוללת: "שילוב מאוד יפה של אדם- עיסוק- סביבה וביטוי השילוב הזה בתהליך הבחירה של העכבר. למדתי שהיכולת להתאים עכבר מושתת על מערכת שיקולים רחבה שלא תמיד באה לידי ביטוי בבחירה עצמה. המערכת נותנת ביטוי לכל המרכיבים המשתתפים בבחירת העכבר- לא רק המרכיבים המרכזיים עליהם חשבתי בהתחלה".
2. "המערכת לימדה אותי על הסתכלות רחבה יותר על גורמי לקוח, ניתוח פעילות רחב".
3. " נקודות התבוננות להתאמת עכבר לאדם בעל צרכים מיוחדים – איזה מידע מקיף צריך לאסוף על הלקוח" בנוסף אחרת נתנה דוגמא לסוגי מידע למשל: " ההתייחסות לאחידות השונות והקשר שלה עם התאמת העכבר המתאים" ואחרת הוסיפה: " להסתכל על טווחי תנוחה ועל איזה איבר להסתכל ולתת דגש" או "מדדים להתאמת עכבר מבחינה תחושתית, מוטורית".
4. "השימוש העלה מחדש את ניתוח הפעילות, והתאמה לכל מרכיב תפקוד על מנת להעריך בשל התאמת עכבר".
5. אחרת התייחסה לנושא ארגון המידע "לדעת איך לסדר את הנתונים של המטופל ובחירת עכבר בהתאם".
6. לבסוף, משתמשת סכמה את הלמידה שלה בכך: "נקודת המבט שלי אינה פיזיקאלית ואינני עוסקת בהתאמות. לכן, האופן בו המערכת מנווטת את האבחון מבחינה מוטורית ותחושתית מאד סייע לי. כעת ההתייחסות שלי במקרה כזה תהיה של הערכה מובנית מדויקת יותר. למדתי לבחון כל מפרק ואיבר בהתייחסות לכוח, טווח תנועה ותחושה באופן מדויק לפני התאמה, בשילוב עם נתונים תחושתיים וקוגניטיביים".

3.3.3 מענה לשאלה ציין/ני מאפיין או שניים שלדעתך יש להוסיף למערכת:

הצעות לגבי המושגים והאונטולוגיה:

- מבחינת ההגדרה המילולית באפשרויות הבחירה- הייתי משתמשת במונח: "חסר" או "לא קיים" במקום "לקוי" מכיוון שלפעמים לקוי וחלקי נתפשים כמאוד דומים ולא ברור שלקוי הוא בעצם- חסר.
- רצוי להוסיף הסבר לסקאלות הקידוד: מה זה לקוי לעומת חלקי לדוגמה.

הצעות לגבי מאפיינים של אדם:

- הייתי מגדירה האם הנבדק יכול להפעיל לחיצה ותנועה יחד או לא.
- הייתי מוסיפה נקודה- האם יש תנועות נלוות או לא רצוניות
- את התאמת הישיבה ביחס לשימוש במערכת

הצעות לגבי החוקים:

- הייתי מגדירה לתוכנה משקל שונה (אולי גבוה יותר) עבור סימון פונקציות מסוימות- כדי שהבחירה של העכבר תהיה מיטבי
- יתכן וניתן לקשר בין הנתונים שהוקלדו והעכבר המוצע, כך שבכל "נתוני עכבר" יהיה ציון של נקודות מרכזיות בשאלון שגרמו להצעת העכבר הספציפי (לדוגמא, כוח ידיים חלש, לעומת עכבר אחר בו ירשם תחושה לקויה או צבע כהה והתנגדות מסוימת)

הצעות לגבי זרימת המטלה:

- לאפשר מעבר על חלקים שחוזרים על עצמם או רצוי להוסיף אפשרות לשכפול מידע מדף קודם - לדוגמה לאחר שמולאו טווחי תנועה לאצבע לעיתים התשובות לאגודל יהיו זהות או בשינוי פרט אחד ואם ניתן יהיה לשכפל ואז לשנות רק פרט אחד, זה ייעל את הכנסת הנתונים.
- הייתי מפרידה בין פונקציות אחיזה שהנבדק מסוגל לבצע לבין מה שהוא מעדיף לבצע או יכול לבצע טוב יותר. לעיתים הרגשתי שאני מסמנת המון אפשרויות כ "חלש" כלומר- הנבדק מסוגל לבצע אך לא ממש טוב וזה לא נתן ביטוי לתנועות שהוא עושה טוב יותר מאחרות וזה חשוב לדעתי בשיקול בחירת העכבר
- הוספת מידע או סרטון המראה את מאפייני העכברים השונים לפני בחירה הסופית יעזרו בשלב זה.
- לדעתי אפשר ליעל את המערכת ולקצר את זמן השימוש בה למרות שאני חושבת גם כן שזה עניין של תרגול.

4.דיון

מטרת המחקר

מטרת המחקר העיקרית הייתה לבחון האם מערכת תומכת החלטה קלינית (CDSS) בשם OSCAR תשפר באופן מובהק סטטיסטית את הבחירה של עכבר או תחליף עכבר המותאם ביותר לאנשים עם IDD, על ידי קלינאים טירוניים, בדומה לקלינאים מומחים בתחום התאמה של AT. מטרת המחקר המשנית היו לבחון האם המערכת שימושית וידידותית עבור הקלינאים שמתנסים במערכת, ובחינה של הערכה סובייקטיבית על תהליך הלמידה שרכשו במהלך השימוש במערכת OSCAR, שהקנתה תהליך הערכה מובנה, המחקר חשיבה קלינית.

עיקרי הממצאים הראו כי אין הבדל מובהק בין התאמת עכבר או תחליף עכבר, בין קבוצת המומחיות, לבין קבוצת הטירוניות שהשתמשו במערכת, מול שני תיאורי מקרה סטנדרטיים. לעומת זאת, נמצא הבדל בין קבוצת המומחים, לבין הטירוניים שלא השתמשו במערכת, אלא בשיטה המסורתית. דהיינו, השימוש במערכת סייע לסגור פערי ידע וניסיון בקרב הטירוניות. מבחינת שימושיות, המערכת נמצאה שימושית, בציון ממוצע גבוה. בנוסף, הקלינאים דיווחו כי המערכת תרמה לתהליך הלמידה שלהם להתאמת העכבר במספר מרכיבים: לזכור מהם המאפיינים של האדם החשובים לתהליך ההתאמה, לארגן את המידע; להתייחס למושגים מקצועיים בתחום; לספק מידע על העכברים הקיימים; ולנתח את המידע הרב שנאסף.

מבחינה יישומית, המחקר תרם ראיות לטענה כי מערכת תומכת החלטה היא כלי שיכול לסייע לסגור את הפער בין הטירוניים למומחים ואף לתרום לחשיבה קלינית מובנית ומסודרת למומחים בתחום. המחקר נעשה כמקרה בוחן על התאמת עכברים בלבד, שהדגים בצורה ממוקדת את הרעיון. בעקבות הממצאים החיוביים, ניתן למעשה להרחיב את השימוש במערכת תומכת החלטה, להתאמת AT מסוגים שונים, כמו מקלדת, כסא גלגלים, טלפון סלולארי ואחרים. לתרומה יישומית זו משמעות מיוחדת, לאור הקושי להכשיר קלינאים למומחיות הנדרשת בתחום זה (Long et al., 2007). ניתן לייחס משמעות מיוחדת לשיפור ולייעול תהליך ההתאמה של AT לאוכלוסייה של אנשים עם פיגור, היכולה ליהנות מקיצור ופישוט תהליך ההתאמה. אוכלוסייה זו יכולה גם ליהנות מהתאמה יותר מדויקת של הטכנולוגיה לצרכים הייחודיים של כל משתמש,

בצד התייחסות נוספת ליכולות הרבות של כל אחד, אשר לעתים מטפלים או מחנכים מגלים נטייה להמעיט בראייתם (Saad, Weiss & Schreuer, 2010).

ייעול התהליך וקיצורו, יכול להקל על אוכלוסייה זו בכך שתהליך ההתאמה בעזרת המערכת דורש פחות ניסוי ותעייה ופחות העברת קשב בין התנסות בעכברים שונים, עד למציאת העכבר לתפקוד המיטבי. עם זאת, אין המערכת מהווה תהליך לקלינאים שיידעו להקשיב, לצפות ולהעריך את היכולות והצרכים השונים של המשתמש. השימוש במערכת יעזור לקלינאים בתהליך בחירה מושכל, על ידי סיפוק מידע מקיף ומאורגן, מבוסס על רצף של חשיבה קלינית, שחסרה לעתים לטירונים (O'Neill et al., 2004 ; Lenker, 2005). מבחינה תיאורטית, המחקר תורם לתיקוף המושגים שהוגדרו עוד לפני המחקר כמשמעותיים ביותר לתהליך (Higgs and Jones, 2000 ; Noy and McGuinness, 2001). הגדרתם נעשתה על בסיס מקורות מפוזרים, בשילוב ניסיון קליני. התיקוף מבוסס על ראיות שנאספו בקבוצת המיקוד, בשאלונים שמולאו לאורך המחקר על ידי מומחים בתחום, ובמיוחד בניסויים השונים בהם התאימו הנבדקים עכברים לתיאורי המקרה (עם וללא המערכת). המחקר גם מוסיף תוקף ליעילות מערכת תומכת החלטה, לקלינאים שנדרשים לפתרון בעיות מורכבות ממשנתנים רבים ובהתייחס לידע חדש ופחות מבוסס, בדומה לחוקרים אחרים (Fensel, 2000). בטווח הקצר, יעילות זו תורמת לאיכות הטיפול בלקוחות (General Practice Electronic Decision Support, 2000). לטווח הארוך, המחקר גם מוכיח כי השימוש במערכת תרם לתהליך הלמידה של הקלינאים. לאחר שימוש במערכת, העידו הנבדקים כי הועשרו במושגים הרלוונטיים ואף למדו מהבניית תהליך ההתאמה ומארגון המידע שבבסיס המערכת (Rolston, 1998). המחקר מותיר ידע קליני ותיאורטי שיכול לשמש בשיטת טפסים מסורתיים, או במערכת תומכת החלטה הנגישה אינטרנטית לבעלי הרשאה, בדפדפנים שונים, אם כי בתיאום עם החוקרים.

מבחינה תיאורטית וגם מבחינה יישומית, המחקר משמש דוגמא ליתרון של עבודה רב-מקצועית, שהתפתחה כספיראלה מבעיה שעלתה מהקלינאים בשטח, אל חוקרים עם ניסיון בתחום AT, שחזרו ללמוד מהקלינאים על תהליך החשיבה הקלינית, ואלה נתנו תוקף למענה של מערכת תומכת החלטה, אחרי ששופרה בעזרת המומחים שבקרבם. השיתוף של המומחיות בתהליך בניית האונטולוגיה, בכתיבת החוקים ובקביעת "תקן הזהב" לתיאורי המקרה, נתן תוקף לתהליך ההתאמה ומהווה דוגמא להפריה הדדית בין המחקר והעשייה הקלינית. תהליך זה, התאפשר במידה רבה בזכות רב-שיח בין כל המשתתפים שנזכרו, בלוי ערך מוסף ייחודי לשיח עם אנשי טכנולוגיות המידע. שיח זה דרש הגדרות מדויקות למושגים, כימות של המושגים

והיחסים ביניהם, כמו גם קביעת סדרי עדיפויות. שאלותיהם של המומחים בטכנולוגיות המידע דרשו הבהרה של החשיבה הקלינית והעברתה לחוקים ברורים בשפת ערכים מספריים, במקום שיח קליני שהתקיים באופן תיאורי ומילולי בעיקרו.

התהליך המתואר בעבודה זו יכול לעניין פורומים רבים, וכבר הוצג חלקית, בכנסים בינלאומיים, בקורסים ובפרסומים. מצד אחד הוא יכול לשמש קלינאים שונים שעובדים עם אוכלוסיה שיכולה ליהנות מ-AT; העבודה גם יכולה מנהלי שירות וקובעי מדיניות המתלבטים כיצד להטמיע טכנולוגיה באוכלוסיות שונות, ואולי אף חברות גדולות המשווקות אביזרי עזר; העבודה הרב-מקצועית מעניינת גם מעגל רחב יותר, של אנשים שבונים מערכות תומכות החלטה לקלינאים.

לאחר ההשקעה הרבה בפיתוח המערכת והחשיבה הקלינית והתיאורטית שבבסיסה, נעשה מאמץ למצוא חוקרים נוספים שישקיעו בהרחבת המערכת להתאמה של טכנולוגיות נוספות (לפי שעה כסאות גלגלים ומקלדות), ובדיקת יעילותה בשיטה דומה, אם כי בהרחבת המשתתפים במחקר ומומחיותם. בנוסף, אנשי מערכות מידע הציעו לפתח בעתיד תוספת למערכת, שתאפשר עדכון מידע מרשת האינטרנט, לפי מילות חיפוש, באופן שיאפשר להדביק את החידושים בטכנולוגיות ואת הצורך לאיסוף ראיות ושיתוף במידע שנצבר. שני פיתוחים אלה, כולל יישום המערכת להתאמת טכנולוגיות שונות – יידרשו מחקר המשך בעתיד. בנוסף, ניתן יהיה לחקור בעתיד את יעילות המושגים והטפסים שנבנו, גם ללא המערכת, כשלד להערכה של האנשים והילדים אותם אנו משרתים, לקראת קביעת מטרות התערבות.

ביבליוגרפיה:

שרויאר, נ. (2005). הערכת מצב של לחץ, תפקוד ותמיכה חברתית ופיזית כמתווכים בתהליך ההסתגלות לפגיעה גופנית בגיל העבודה. חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור לפילוסופיה", אוניברסיטת חיפה.

Assistive Technology Act of 2004, Pub. L. No. 108-364.

Belgrave, L., Zablotzky, D., & Guadagno, M. (2002). How do we talk to each other? Writing qualitative research for quantitative readers. *Qualitative Health Research*, 12 (10), 1427-1439.

Bennett , W., & Glasziou, P. (2003). Computerised reminders and feedback in medication management: a systematic review of randomised controlled trials. *Med J Aust*, 178 (5), 217-22.

Borsci, S., Federici S., & Lauriola, M. (2009). On the dimensionality of the System Usability Scale: a test of alternative measurement models. *Cognitive Processing*, 10(3), 193-197

Berner, E. S. (2007). *Clinical decision support systems: theory and practice*. New York, Springer.

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & A. L. McClelland (Eds.) *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor and Francis.

Caplan, S. (1990). Using focus groups methodology for ergonomic design. *Ergonomics* 33(5), 527-533.

Coiera, E. (2003). *Guide to health informatics*. London : New York, NY :, Arnold ; Distributed in the USA by Oxford University Press.

Cook, A. M., & Hussey, S. M. (2008). *Assistive Technology: Principles and Practice*. (3nd ed). St. Louis, Mo: Mosby.

Danial- Saad A, Kuflik T, Tamar Weiss PL, Schreuer N. (2012). Building an ontology for assistive technology using the Delphi method. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-12.

Dillon, T., Chang E., & Hadzic, M. (2008, June). Ontology Support for Biomedical Information Resources, cbms, *21st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems* (PP.7-16). Finland: University of Jyväskylä

- Durkin, J. (1994). *Expert system design and development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Fensel, D. (2000). *Problem-Solving Methods: Understanding, Description, Development, and Reuse*. Berlin: Springer-Verlag.
- Freeman K., O'Dell C., Meola, C. (2001). Focus group methodology for patients, parents and siblings. *Journal of Pediatric Oncology*, 18 (6), 276-286.
- Gaskell, G., (2000). Individual and group Interviewing . In M. Bauer, & G. Gaskell (Eds.), *Qualitative researching with text, image and sound: a practical handbook for social research*. (pp 38-56). London, UK: Sage Publications.
- General Practice Electronic Decision Support, W. (2000). Strategic future directions / General Practice Electronic Decision Support Workshop. Canberra, A.C.T. : Dept. of Health and Aged Care.
- Greenbaum, T. L. (1993). *The Handbook of Focus Group Research: Revised and Expanded Edition*. (2nd ed). N.Y: Lexington Books.
- Grosan, A., & Abraham, A. (2011). *Intelligent Systems- A Modern Approach*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gruber, T. (1993). A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*, 5(2),199-220.
- Hastings-Kraskowsky, L., & Finlayson, M. (2001). Factors after older adults use of adaptive equipment: Review of the literature. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, 303–310.
- Higgs, J. & Jones, M. (Ed.) (2000): *Clinical Reasoning for Health Professionals*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF. World Health Organization (September, 2001). Retrieved from the Word Wide Web: <http://www.who.int/classification/icf/intros/ICF-Eng-Intro.pdf>
- Jackson, P., (1998). Focus group interviews as a methodology. *Nurse Researcher* 6(1), 72-84.
- Karlsson, D. (2001). *Aspects of the use of medical decision-support systems - the role of context in decision support*. PhD thesis, Institute of Technology, Linköping University
- Karray, F.O., & DE Silva, C.W. (2004) *Soft Computing and Intelligent Systems Design: Theory, Tools and Applications*. Addison-Wesley.

- Krueger, R., Casey, M. (2000). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research* (3rd ed). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Labov, W. (1972). *Sociolinguistic Patterns*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Lenker, J. (2005). AT outcomes research: Important considerations for conducting clinically relevant studies. *Occupational Therapy Now*, 7(1), 14-18.
- Li-Tsang, P., Lee, F., Yeung, S., Siu, H., & Lam, S. (2007). A 6 month follow-up of the effects of an information and communication technology (ICT) training programme on people with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 28, 559–566.
- Li-Tsang, P., Yeung, S., & Hui-Chan, C. (2005). Factors affecting people with intellectual disabilities to learn computer technology. *International Journal of Rehabilitation Research*, 28, 127–133.
- Long, T., Woolverton, M., Perry, D., & Thomas, J. (2007). Training needs of pediatric Occupational Therapists. *American Journal of Occupational Therapy*, 61, 345–354.
- Menachemi, N. and Brooks, R.G. 2006. Reviewing the benefits of Electronic Health Records and Associated Patient Safety Technologies. *Journal of Medical Systems*, 30:159–68.
- Morgan, D.L. (1997). *Focus Groups as Qualitative Research* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Musen, M.A., Shahar, Y., Shortliffe, E.H. (2001). Clinical Decision Support Systems. In: EH.
- Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence: A Guide To Intelligent Systems*. Addison-Wesley.
- Nielson, J. (1993). *Usability Engineering*. San Diego, CA: Morgan Kaufmann.
- Noy, N., & McGuinness, D. L. (2001). *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL–01–05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI–2001–0880, March 2001. Retrieved (October, 2009), from http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html
- O'Neill, E., Dluhy, N., Fortier, P., Michel, H. (2004). Knowledge acquisition, synthesis, and validation: a model for decision support systems. *Journal of Advanced Nursing*, 47(2), 134-142.
- Patel, V. L., Kaufman, D. R., Arocha, J.F. (2002). Emerging paradigms of cognition in medical decision-making. *J Biomed Inform* 35(1): 52-75.

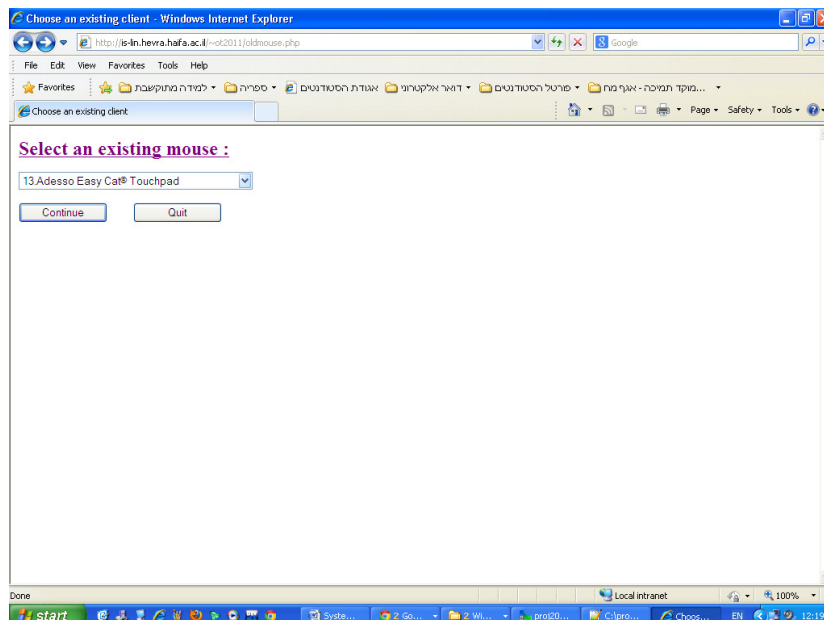
- Petty, L., McArthur, L., & Treviranus, J. (2005). Clinical report: Use of the Canadian occupational performance measure in vision technology. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 72, 309-312.
- Plummer-D'Amato, P. (2008). Focus group methodology (part two): considerations for analysis. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 15(3), 123-128.
- Pushchak, A., & Sasi, S. (2004). Intelligent model for rating cognitive capability for computer access for people with disabilities. *Lecture Notes in Computer Science*, 3118, 991–994.
- Riemer-Reiss, M.L., & Wacker, R.R. (2000). Factors associated with assistive technology Discontinuance among Individuals with Disabilities. *The Journal of Rehabilitation*, 66(3), 44-50.
- Rolston, D. W. (1988). *Principles of Artificial Intelligence and Expert Systems Development*. McGraw-Hill.
- Saad, A., Weiss, P.L., and Schreuer, N.(2012). Assessment of Computer Task Performance (ACTP) of Children and Youth with Intellectual and Developmental Disability. *Disability & Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-9.
- Sasikumar, M., Ramani, S. Muthu Raman, S., Anjaneyulu, KSR. Chandrasekar, R. (2007). *A Practical Introduction to Rule Based Expert Systems*. New Delhi: Narosa Publishing House.
- Scherer, M. J. (Ed). (2002). *Assistive technology matching device and consumer for successful rehabilitation*. Washington DC: APA.
- Scherer, M. J. (2005). Assessing the benefits of using assistive technologies and other supports for thinking, remembering and learning. *Disability and rehabilitation*, 27(13), 731-739.
- Scherer, M. J., Coombs, F. K., & Hansen, N. K. (2003). Policy issues in evaluating and selecting assistive technology and other resources for persons with disabilities. In F. E. Menz & D. F. Thomas (Eds.), *Bridging gaps: Refining the disability research agenda for rehabilitation and the social sciences—Conference proceedings* (pp. 165–186). Menomonie, WI: University of Wisconsin-Stout.
- Scherer, M. J., Galvin, J.C. (1994). Matching people with technology. *Rehabilitation Management: The Interdisciplinary Journal of Rehabilitation*, 7(2),128-130.
- Schon, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic.

- Schreuer, N., Rimmerman, A., & Sachs, D. (2006). Adjustment to severe disability: constructing and examining a cognitive and occupational performance model. *International Journal of Rehabilitation Research*, 29(3), 201-207.
- Shimizu, H., & McDonough, S. (2006). Programmed instruction to teach pointing with a computer mouse in preschoolers with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 27, 175–189.
- Shortliffe, F. N. Noy, LE. Perreault, G. Wiederhold, & LM. Fagan, (eds). *Medical informatics: computer applications in health care and biomedicine*, (2nd ed. pp. 573–609) New York: Springer-Verlag.
- Stewart, D., Shamdasani, P., Rook, D. (2007). *Focus Groups: Theory and Practice*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sim, I., Gorman, P., Greenes, A., Haynes, B., Kaplan, B., Lehmann, H & Tang, P. (2001). Clinical decision support systems for the practice of evidence-based medicine. *Journal of the Am Med Inform Assoc*. 8, 527-534
- Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act of 1988, Pub. L. No. 100–407, 29 U.S.C. 2201 *et seq*.
- Vrkljan, B., & Miller-Polgar, J. (2001). Meaning of occupational engagement in life-threatening illness: A qualitative pilot project. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 68, 237-246.
- United States Congress. (1990). Americans with Disabilities Act of 1990. Public Law 101-336. Washington, DC: 101st Congress.
- Waterman DA (1986). *A Guide to Expert Systems*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Zviran, M., Glezer, C., & Avni, I. (2006). User Satisfaction from Commercial Web Sites: The Effect of Design and Use. *Information & Management*, 43, 157-178.

נספח 1: צילומי מסך של אפליקציית הניהול The administration application
הכנסת עכבר חדש, עריכת פרטי עכבר קיים, מחיקת עכבר, הכנסת משתמשים



מסך עריכת עכבר קיים:



מסך הכנסת עכבר חדש:

The screenshot shows a web browser window titled "Enter properties for mouse category 1 - Windows Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://is-in.hevra.hafa.ac.il/~ot2011/mouse.php". The page content includes a form titled "Enter mouse's identifying details" with the following fields:

- Mouse name:
- Image:
- Choose a category:

A "Continue" button is located at the bottom right of the form area.

מסך הבחירה בין תתי המסכים של העכבר

The screenshot shows a web browser window titled "Main mouse screen - Windows Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://is-in.hevra.hafa.ac.il/~ot2011/main.php". The page content includes a form with the following fields:

- Mouse catalog number:
- Mouse name:

Below the form, the page displays the title "Enter properties about the mouse:" followed by a list of steps:

- [Step 1 - general characteristics](#) Completely filled
- [Manufacturer, local distributor and service provider details](#)
- [Step 2- Physical Characteristics](#) Completely filled
- [Step 3- pointing device functions and feedback](#) Completely filled
- [Step 4- Device user interaction DUI](#) Partially filled
- [Step 5- Constraints and preferences](#)
- [Step 6- Enter an image and a description](#)
- [Back to main screen](#)
- [Logout](#)

דוגמה למסך של מילוי או עריכת פרטי עכבר:

Mouse step 3 - pointing device functions and feedback - Windows Internet Explorer

http://is-lin.hevra.haifa.ac.il/~ot2011/mstep3.php?clientnum="13"&name="Adesso Easy Cat® Touchpad"

Mouse catalog number: 13 Mouse name: Adesso Easy Cat® Tou

Auditory feedback
(Choose one):
Yes

Visual feedback
(Choose one):
Yes

Left click
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Right click
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Cursor control speed
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Cursor control movement
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Dragging
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Dropping
(Choose one or more):
Supported
Adapted by clinician
Adapted as manufactured
Not supported

Save and quit!
Continue!

מסך הכנסת פרטי יצרן (מסכי הכנסת פרטי מפיץ וספק נראים אותו דבר).

Enter properties for mouse category 1 - Windows Internet Explorer

http://is-lin.hevra.haifa.ac.il/~ot2011/manufacturer1.php

Enter properties for mouse category 1

Enter Manufacturer's details

Name:

Address:

Email address:

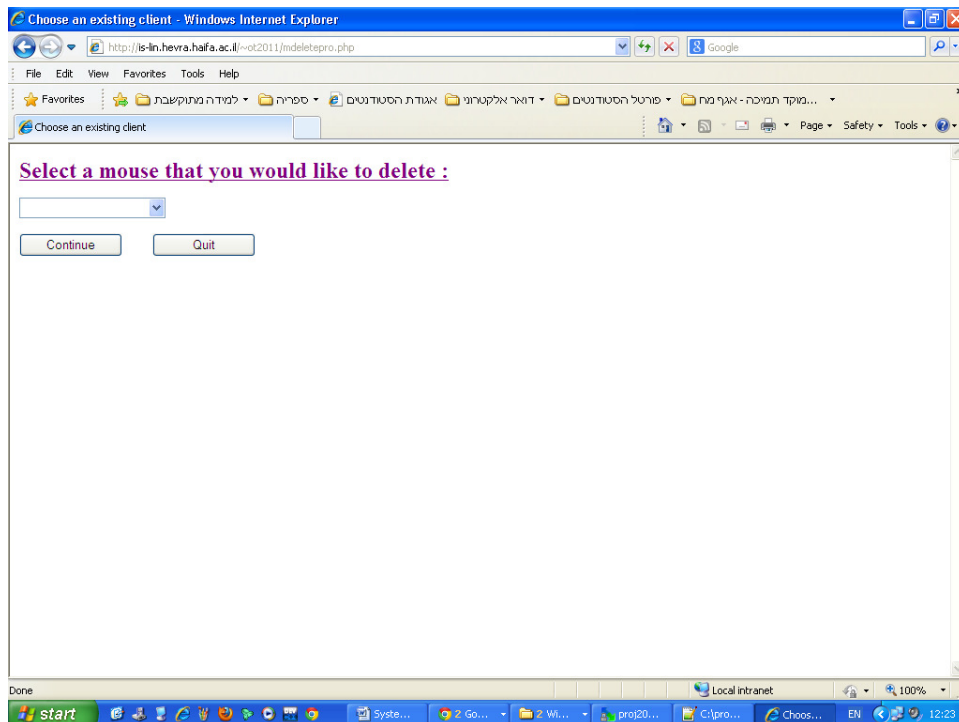
Phone number:

Contact person:

Website address:

Save and quit
Continue

מסך מחיקת עכבר:



מסך הכנסת פרטי משתמש:

Enter user's details - Windows Internet Explorer

http://is-in.hevra.haifa.ac.il/~ot2011/enteruser.php

Enter user's details

User id: Physical address:

First name: Date of work beginning:

Last name: User name:

Phone number: Password:

Mail address: Is it administrator? ☐ Yes ☐ No

Continue Quit

נספח 2: שאלון דמוגרפי

גיל: _____ מגדר: זכר / נקבה

השכלה בריפוי בעיסוק? BA MA PHD

מקום ההכשרה: ישראל

ארה"ב

ירדן

אירופה

בריטניה הגדולה

אוסטרליה

אחר

כמה שנים את/ה עוסק/ת בריפוי בעיסוק? _____

תחומי העבודה: 1. ריפוי בעיסוק פדיאטרי / התפתחותי

2. ריפוי בעיסוק פיזיקלי

3. ריפוי בעיסוק בתחום בריאות הנפש

4. ריפוי בעיסוק בתחום הגריאטריה



תחומים שעבדת בהם בעבר: 1. ריפוי בעיסוק פדיאטרי / התפתחותי

2. ריפוי בעיסוק פיזיקלי

3. ריפוי בעיסוק בתחום בריאות הנפש

4. ריפוי בעיסוק בתחום הגריאטריה

מסגרת העבודה: משרד החינוך:

1. בתי ספר לחינוך רגיל

2. בתי ספר לחינוך מיוחד

3. מרכזים להתפתחות הילד

מוסדות בריאות:

1. בתי חולים

2. קופת חולים
3. מרכזי שיקום
4. מרפאות קהילתיות לבריאות הנפש

מוסדות רווחה:

1. בתי אבות
2. הוסטלים
3. מועדונים תעסוקתיים וחברתיים
4. מפעלים מוגנים
5. ביטוח לאומי
6. תכניות הדרכה והכשרה למשפחות

עולם העסקים:

1. הערכות תפקודיות בחברות ביטוח
 2. ייעוץ לחברות לפיתוח עזרים תפקודיים ומשחקים התפתחותיים
 3. סיוע לאדריכלים ומעצבים
 4. התאמת עמדות עבודה במפעלים וחברות.
- האם עברת הכשרה (בתקופת הלימודים) בתחום התאמת מחשבים? כן / לא
- האם עסקת בהתאמת מחשבים? כן / לא אם כן, למשך כמה זמן? _____
- האם עברת הדרכה לפני שהתחלת להתאים מחשבים?
1. כן, עברתי הדרכה מסודרת
 2. לא, לא עברתי הדרכה
- אם כן, באיזה מסגרת? _____

שפת אם: עברית

אנגלית

ערבית

רוסית

אחרת: _____

לפי דעתך: מהי הגדרת טכנולוגיה מסייעת - Assistive Technology?

נספח 3: System Usability Scale (SUS) - שאלון נוחות השימוש במערכת

Brooke J. SUS - A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L.

McClelland, (Eds.) "Usability Evaluation in Industry", London: Taylor & Francis. 1995:189-194.

מסכים מאוד				מאוד לא מסכים	
5	4	3	2	1	1. אני חושב שהייתי רוצה להשתמש במערכת זו לעיתים תכופות.
5	4	3	2	1	2. מצאתי כי המערכת מסובכת ללא סיבה.
5	4	3	2	1	3. חשבתי שהמערכת קלה לשימוש.
5	4	3	2	1	4. אני חושב שאזדקק לתמיכת איש טכני כדי שאוכל להשתמש במערכת זו.
5	4	3	2	1	5. מצאתי כי הפונקציות השונות של המערכת היו מתואמות היטב.
5	4	3	2	1	6. חשבתי כי היה יותר מידי חוסר עקביות במערכת זו.
5	4	3	2	1	7. אני משער כי רוב האנשים יהיו מסוגלים ללמוד להשתמש במערכת זו בקלות.
5	4	3	2	1	8. מצאתי כי המערכת מאוד מסורבלת לשימוש.
5	4	3	2	1	9. חשתי בטחון רב כאשר השתמשתי במערכת.
5	4	3	2	1	10. עלי ללמוד הרבה דברים לפני שאוכל להשתמש במערכת זו.

נספח 4: דו"ח של תיאור מקרה מספר 1 - ש.

שנת לידה: 1949 מגורים: בצפון

משפחה: נשוי ואב ל-4 ילדים בוגרים בעלי משפחות. האישה עקרת בית מסייעת ותומכת מאד. מוקף במערכת משפחתית וחברתית תומכת

אבחנה: גידול בלתי ממאיר בחוט השדרה, בחוליות C3-C4. הגידול גרם לפגיעה במערכת העצבים הפריפרית.

השכלה: מהנדס חשמל

מקצוע ועבודה/לימודים: מהנדס חשמל בחברה פרטית בצפון הארץ, היום הוא אחראי על קשרים עם לקוחות ותמחור במשרדי החברה.

תקשורת טובה כולל בקריאה וכתובה בעברית ואנגלית. היום הוציא לאור ספר המתאר את התהליך השיקומי שעבר.

היסטוריה רפואית: הגידול הוסר (95%), עבר שיקום ממושך בבי"ח לוינסטיין והגיע לעצמאות ברוב פעילויות היומיום, אותן מבצע באיטיות ועם צורך במשוב ויזואלי ואודיטורי בעת הביצוע, בקשר עין מתמיד.

מהערכת הרפוי בעיסוק

מוטוריקה יציבות גו תקינה, אם כי ללא תחושה של משענת הכסא. הליכה לא יציבה וסיבולת נמוכה. בגפיים עליונות טונוס מוגבר; טווחי תנועה חלקיים וכוח שרירים חלש, במיוחד בשמאל. דומיננטיות ימנית, ליקויים בקואורדינציות עין יד ותאום בין שתי הידיים, כמו גם מניפולציות עדינות ומדויקות בין השרירים האינטרינזים בכף היד. קושי בהפרדת תנועות באצבעות, עם ספאזם. מתקשה במיוחד בפעולות עדינות כמו כתיבה ושריכת שרוכים. אוכל באמצעות מכשיר מעובה ומתקשה בחיתוך מזון.

חושים - ראייה ושמיעה תקינים.

תחושה: ירידה בכל אופנויות התחושה מגובה C 5 ומטה. חוסר התחושה גורמת לירידה משמעותית ביכולת התפקודית שמשפרת בעזרת משוב ראיתי. חש חום וקור בכף היד וגרוד וכאב מהאמה ומטה.

קוגניציה - שמורה ברמה גבוהה עם מוטיבציה וכוחות התמודדות יוצאי דופן שהביאו אותו חזרה לעצמאות באמצעים רבים.

סיבת ההפניה להתאמת טכנולוגיה:

התאמת סביבה וטכנולוגיה כתחליף לכתובה לשם תפקוד יומיומי וחזרה לעבודה.

מידע על ניסיון ושימוש במחשב:

תוכנות בעיקר בתוכנה מקצועית לניהול פרויקטים בהנדסת חשמל; הכנת נתונים באקסל; דוחות במעבד תמלילים וגלישה באינטרנט. הקליד בעבר בשיטה עיוורת וכיום לא.

שכיחות עד 3 שעות ביום.

מקומות בהם משתמש בבית ובעבודה

העדפות ועניין בעיקר חזרה לעבודה והתאמת סביבת עבודה בבית ובעבודה.

שימושים בעכבר קודם ושביעות רצון ממנו השתמש בעכבר רגיל אך מתעייף מאד מהר מהצוואר-כתפיים ומטה, ועושה טעויות רבות בניווט ובקליק בלתי רצוני.

נספח 5: דו"ח של תיאור מקרה מספר 2 - מ.

שנת לידה: 1997 **מגורים:** כפר בצפון הארץ

אבחנה: שיתוק מוחין, קוודריפלגית ספסטית, וליקוי התפתחותי ושכלי

משפחה: מוקפת במערכת משפחתית וחברתית תומכת. הקטנה מתוך 5 אחים.

מסגרת לימודים: בית ספר אופקים – חיפה, בחטיבה הבוגרת.

תקשורת- מדברת בעברית וערבית במילים בודדות או משפטים קצרים- 2-3 מילים. היגוי לקוי, מובנות ירודה. יוצרת קשר טוב עם הסביבה, הן עם בני גילה והן עם מבוגרים.

מוטוריקה עדינה- ידיים בתבנית פלקסורית. מצליחה לאכול לבד מאכלים בידיים. זקוקה לעזרה באכילה עם סכו"ם. אין שליטה גרפו מוטורית. מצליחה לעשות מניפולציה עם חפצים על שולחן- העברה ממקום למקום, מיון. אין אחיזות יעילות תפקודיות.

קוגניציה- אובחן פיגור קל. קיימת הבנה של הוראות פשוטות. לא רכשה קריאה וחשבון.

סיבת ההפניה להתאמת טכנולוגיה: חשיפה למחשב לשם משחקים, פנאי, העשרה ולימודים. לא מצליחה לשלוט בעכבר רגיל ומקלדת רגילה.

מידע על ניסיון ושימוש במחשב:

תוכנות שכיחות עד 3 שעות ביום.

מקומות בהם משתמש בבית הספר

העדפות ועניין משחקי חשיבה פשוטים (משחק זיכרון, התאמות וכד').

שימושים בעכבר קודם ושביעות רצון ממנו אינה מצליחה להשתמש בעכבר רגיל.

נספח 6: דו"ח של תיאור מקרה מספר 3 - א.

מגורים: נצרת

יליד: 2007

שם: וליד

אבחנה: עיכוב התפתחותי גלובאלי מסיבה לא ברורה, היפוטוניה כללית. כליה ימנית לא מתפקדת. מום לבבי ASD קטן.

משפחה: תומכת מאד ומשתפת פעולה עם צוות המטפל בו.

מסגרת לימודים: מרכז המשפחה הקדושה לחינוך המיוחד - בנצרת

התחום ההתנהגותי - הרגשי: א. מביע את רגשותיו בהתאם לסיטואציה כאשר השמחה מובעת בצחוק והעצב והכאב מובעים בבכי.

התחום הקוגניטיבי-לימודי: קשב וריכוז ברמה נמוכה – דעתו מוסחת בקלות. יכולת נמוכה של משחק פונקציונאלי. מתעניין במשחקי גירוי ותגובה. מזהה את אברי גופו הפשוטים ומצביע עליהם לפי בקשה.

התחום התקשורתי: ילד חברתי ותקשורתי, ערני ועוקב אחרי המתרחש סביבו.

בהבנה: מבין הוראות פשוטות ושגרתיות ללא רמז, מבין סיטואציות בסיסיות ומתנהג בהתאם.

בהבעה: מביע את עצמו על ידי הצבעה, הבעות פנים וג'סטות. הוא משתמש במכשיר תקשורת STEP BY STEP לתקשורת ולהשמעת שירים וסיפורים ברצף.

תפקוד אורומוטורי: קיים רפיון באברי הדיבור, הפה כל הזמן פתוח עם הלשון בחוץ.

התחום המוטורי:

מוטוריקה גסה: הולך באופן עצמאי למרחקים קצרים, מתעייף מהר ולצורך ניידות למרחקים בינוניים וארוכים משתמש בטיולון רגיל. טונוס נמוך בכל הגוף, חולשה כללית, טווחים שמורים בכל מפרקי הגוף ותחושה עמוקה ירודה.

מוטוריקה עדינה: דומיננטיות: אין העדפה מוגדרת לשימוש ביד. מחליף ידיים תוך כדי העבודה אך בעיקר עובד בשמאל. ליקויים בקואורדינציות עין יד ותאום בין שתי הידיים, וללא מניפולציות עדינות ומדויקות בתוך כף היד

חושים- ראייה ושמיעה תקינים. תחושה: תחושה ירודה, מחפש גירויים תחושתיים

סיבת ההפניה להתאמת טכנולוגיה: התאמת עכבר מחשב ככלי טיפולי ולימודי.

מידע על ניסיון ושימוש במחשב:

תוכנות בעיקר בתוכנות לימודיות של גירוי ותגובה

שכיחות פחות משעה ביום.

מקומות בהם משתמש בבית ובעבודה

שימושים בעכבר קודם ושביעות רצון ממנו השתמש בעכבר רגיל אך אינו מתאים ליכולות הקוגניטיביות והמוטוריות.

נספח 7: שאלון למידה בעקבות השימוש במערכת OSCAR

שאלון למידה בעקבות השימוש במערכת OSCAR

לא רלוונטי	מסכים מאוד				מאוד לא מסכים	
	5	4	3	2	1	1. המערכת הזכירה לי מהו המידע החשוב לתהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר לאדם עם צרכים מיוחדים.
	5	4	3	2	1	2. ארגון המידע במערכת סדר לי את שלבי תהליך התאמת העכבר לאנשים עם צרכים מיוחדים.
	5	4	3	2	1	3. ארגון ותצוגת המידע סייעו לי בחשיבה הקלינית.
	5	4	3	2	1	4. המערכת סיפקה לי מידע חדש, לשם תהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר לאנשים עם צרכים מיוחדים.
	5	4	3	2	1	5. המערכת הציעה לי פרטי מידע שגרמו לי לשנות את התכנון שלי בתהליך התאמת עכבר או תחליף עכבר.
	5	4	3	2	1	6. המערכת ריכזה את המושגים והשפה המקצועית המסייעים לתהליך התאמת עכבר.

7. האם היית משתמש במערכת הזו ככלי עזר לקבלת החלטה

8. תאר/י נקודה אחת או שתיים שלמדת בעקבות השימוש במערכת

9. ציין/ני מאפיין או שניים שלדעתך יש להוסיף למערכת

10. אנא הוסיפו הערות והצעות הקשורות למערכת

בתודה רבה!

נספח 8: שאלון מקוון לתייעוד תהליך ההתאמה

סיכום היכולות של הלקוח להפעלת העכבר? _____

איזה יכולות העכבר יתמוך או יחליף (קליק, לחיצה כפולה, הזזת מצביע העכבר, גרירה ושחרור)?

העכברים המומלצים (אפשר לתאר): 1. _____

2. _____

3. _____

מה הן מאפייני העכבר שגרמו לך לבחור אות המומלצים עבור המקרה הזה? _____

איך הגעת להחלטה? _____

במה נעזרת לקבלת מידע על העכברים/תחליף עכבר? _____

איזה מידע נוסף היה עוזר לך, לדעתך? _____

Abstract

People with intellectual and developmental disability (IDD) often face certain difficulties carrying out daily life functions, learning, communicating, working and participating in leisure activities. The development of technology, especially assistive technology (AT), makes it possible to reduce the effects of occupational performance limitations on everyday life activities by facilitating and enhancing work performance and social interactions. Well-fitted AT may contribute to the individual's participation, self-esteem and quality of life.

The adaptation process of AT for people with special needs has become a field of expertise for professionals in occupational therapy (OT), speech therapy, physiotherapy and special education. The adaptation process is complex and requires relating to a wide variety of variables in three interrelated elements: the client, the occupation and the environment in which they function. Due to fragmented and distributed knowledge, and a lack of an organized database of the different technologies and the outcomes of their implementation, very few clinicians specialize and work in AT; those that do usually depend on their professional knowledge and cumulative personal experiences. Most of the existing knowledge is not evidence-based, and is published in commercial sites that clearly have marketing conflicts of interest.

One response to this need is the creation of a clinical decision support system (CDSS). A CDSS is a software program designed to be a direct aid to clinical decision-making in which the characteristics of an individual client are matched to a computerized clinical knowledge base and client specific recommendations are then presented to the clinician and/or client for a decision (Patel et al., 2002; Grosan & Abraham, 2011). The study's research hypothesis was that a CDSS will help novice clinicians adapt an AT pointing device for a person with special needs in general, and with IDD in particular, by accessing, sharing, organizing and understanding the relevant information in the adaptation process, and thus improve the adaptation process among novice clinicians. This study was carried out by a multi-disciplinary team which combined knowledge from OT and information technology (IT). Prior to this research, an AT ontology was constructed to define the relevant concepts for AT adaptation, and matching rules were created and validated by experts in the AT field. Then, the *OSCAR* CDSS was constructed with the aim of simulating experts' clinical reasoning and facilitating clinicians' adaptation of the most suitable device for people with special needs in general and with IDD in particular.

Goals: The main research goal was to test whether the selection process of a pointing device made by novice clinicians using OSCAR will result in a statistically significant improvement in AT pointing device prescription (i.e., comparable to AT experts' clinical reasoning). Two secondary goals were to evaluate the usability and user-friendliness of the system by clinicians who use OSCAR and to evaluate their subjective learning experience following its use.

Method: OSCAR was developed and validated in three preceding stages (carried out prior to this study) which included constructing the AT ontology; creating matching rules that simulated clinical reasoning for the selection process of the suitable pointing device; and developing a user-friendly interface for clinicians to input the client's data and receive a recommendation. Following these preceding stages, AT and IT experts documented three case studies which were used for the primary experimental research. Four groups of occupational therapists (OT) (N=55) were tested, two expert groups (N=15) and two novice groups (N=20, in each group). The experts and 20 novice OT clinicians used OSCAR by process data from two case studies. OSCAR's effectiveness was evaluated by comparing the results of the selected pointing device for each case. The comparison was carried out between the expert group which whose results constituted a "Gold Standard" for the recommended pointing device, and the two novice groups; one that used OSCAR, and the other that used a conventional approach for AT prescription. In addition, OSCAR's usability was evaluated via the System Usability Scale (SUS). The users' ability to learn about AT device prescription was evaluated through a short questionnaire constructed specifically for this research. The participants' characteristics were detailed using descriptive statistics. The Mann-Whitney test was used to examine the differences between the pointing devices selected by the research groups were significant.

Main results: Using Mann-Whitney analysis, there was no significant difference in the pointing device selection between the expert group and the novice group who used OSCAR in the two case studies ($U=112$, $p=.774$ for S.; and $U=142$, $p=.805$, for M.). In contrast, there was a significant difference in the pointing device selection between the expert group and the novice group who used the conventional approach. Thus, by using OSCAR the gap in knowledge and experience between the expert and novice groups was greatly narrowed. Regarding its usability, OSCAR was found to be highly usable. In addition, the clinicians reported that the system helped their learning process of the pointing device selection in several aspects: remembering a client's important characteristics that should be included in the adaptation process; organizing their knowledge; relating to the professional terms in the field; provision of updated information about available pointing devices; and analysis of the large amount of collected information.

Conclusion: From the implementation point of view, the OSCAR prototype appears to be helpful in narrowing the gap between novices and experts by improving the AT adaptation process. Moreover, it appears to contribute to experts by providing a structured and organized framework for clinical reasoning. Success outcomes following use of the system show that OSCAR should be expanded to include other AT devices. The contribution of OSCAR has a special significance for AT, since it aims to address the issues of the high cost and under usage of technology, and difficulty in coping with rapid innovations in the field. Improving the adaptation process has a special significance for people with IDD, who will be able to benefit from a shortened and simplified service. Although the generalization of the study conclusions are limited by a relatively small sample size and use of only two case studies, the results contribute to the field by providing evidence based data regarding the variables used in adapting AT for users. They also provide important insight into the process performed by experts when applying clinical reasoning for AT. Finally, they provide an important use case on the clinical value of CDSSs in this and other fields. Thus, the research complies with the vision of Keren Shalem, by benefiting people with IDD, and indirectly helping them by qualifying the clinicians who assist them.

The effectiveness of using a decision support system during the process of assigning assistive technology

Dr. Naomi Schreuer, Prof. Tamar Weiss

Department of Occupational Therapy, Faculty of Social Welfare and Health Studies

and Dr. Tsvi Kuflik

Information Systems Department, the faculty of Social Sciences,

The University of Haifa



**This work was supported by a grant from Shalem Fund for Development of
Services for People with Intellectual Disabilities in the Local Councils in Israel**

2013