

---

The Relationship between Ergonomic Knowledge and the Implementation of Ergonomic Principles within the Learning Environment among Students / הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

Author(s): ארז, אסנת בר-חיים, Ruth Hansov, Nurit Reshef, Danit Langer and Asnat Bar-Haim Erez

Source: *IJOT: The Israeli Journal of Occupational Therapy* / כתב עת ישראלי לריפוי כרך 20, (פברואר 2011), pp. H25-H45

Published by: Israeli Society of Occupational Therapy / העמותה הישראלית לריפוי בעיסוק

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/23470249>

---

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact [support@jstor.org](mailto:support@jstor.org).

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *IJOT: The Israeli Journal of Occupational Therapy* / כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק

JSTOR

## הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

רות חנסוב, נורית רשף, דנית לנגר, אסנת בר-חיים ארז  
**מילות מפתח:** ארגונומיה השתתפותית, עמדת מחשב, ריפוי בעיסוק, סטודנט.

### תקציר

אוכלוסיית הסטודנטים זוהתה כאוכלוסיית סיכון לפיתוח הפרעות שלד-שריר עקב שימוש נרחב במחשב במהלך לימודיהם. עם זאת, יש מחקרים מעטים על גורמי סיכון ארגונומיים, על השפעתם על בריאות הסטודנטים ובעיקר על מידת יישום עקרונות ארגונומיים בקרב סטודנטים. מחקר זה מבקש לבחון את סוגיית הידע והיישום בקרב מדגם קטן של סטודנטים בארץ. אוכלוסיית המחקר כללה: (א) סטודנטים לתואר בוגר בריפוי בעיסוק בשנה ד', שלמדו קורס בנושא ארגונומיה במסגרת לימודיהם; (ב) סטודנטים לתואר בוגר בריפוי בעיסוק בשנה ג', שטרם למדו קורס בארגונומיה ו-(ג) סטודנטים מתחומים אחרים שלא למדו קורס בארגונומיה או קורסים הקשורים לגוף האדם במסגרת לימודיהם. כל קבוצת מחקר כללה 22 משתתפים, מתוכם 14 גברים ו-52 נשים, בטווח גילאים של 22 עד 31 שנים ( $M=25.44$ ,  $SD=2.084$ ). כלי המחקר היה "שאלון ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים", שנערך בידי עורכות המחקר ובחן את רמת הידע ואת מידת היישום הארגונומיים וכן את הרגלי הלמידה של המשתתפים. מתוצאות המחקר עלה כי תלמידי שנה ד' לריפוי בעיסוק הראו את רמת הידע הגבוהה ביותר בעקרונות ארגונומיים. עם זאת, לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים במידת היישום של עקרונות ארגונומיים בין הקבוצות. מחקר זה תומך במחקרים אחרים המראים כי ידע ארגונומי בלבד אינו מוליך בהכרח ליישום ארגונומי. המאמר דן בשימוש בעקרונות התערבות של ארגונומיה "השתתפותית" המאפשרת רכישה פעילה של ידע ומערבת את האדם בקבלת החלטות ובתכנון מטרות ההתערבות.

המחקר נערך במסגרת סמינריון מחקר, מסלול הבוגר. בית הספר לריפוי בעיסוק, הדסה והאוניברסיטה העברית.  
**רות חנסוב**, BOT, המכון להתפתחות הילד, המרכז הרפואי ברזילי, אשקלון. מרכז שיקום לנוער אשקלון, בית ספר "אלונים". [ruth\\_ha@walla.com](mailto:ruth_ha@walla.com)  
**נורית רשף**, BOT, בית ספר מגשימים, ירושלים. [nurlevin@yahoo.com](mailto:nurlevin@yahoo.com)  
**דנית לנגר**, MSc, OT, ביה"ס לריפוי בעיסוק, הדסה והאוניברסיטה העברית. [dlanger10@gmail.com](mailto:dlanger10@gmail.com)  
**אסנת בר-חיים ארז**, PhD, OT, [aaerez@gmail.com](mailto:aaerez@gmail.com)

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)

## מבוא

ארגונומיה היא תחום העוסק בחקר האינטראקציה בין האדם ובין סביבתו. מטרתו עיצוב סביבת העבודה וכלי עבודה באופן המתאים ביותר לתכונות המשתמש, כדי לקדם בטיחות, בריאות, נוחות וביצוע יעיל של העבודה (Jacobs et al., 2002; Pheasant, 1992). ארגונומיה בסביבת העבודה נבחנה רבות הן מבחינת גורמי הסיכון והשלכותיה של סביבה לא מותאמת לבריאות העובד והן מבחינת פתרונות ויצירת סביבת עבודה בריאה (Amell & Kumar, 2001; Muggleton & Allen, 1999). מחקרים שבדקו גורמי סיכון לבריאותם של מבוגרים בסביבות עבודה שונות מצאו שלושה גורמים עיקריים: (א) גורמי סיכון ביומכניים המשפיעים על אופן ביצוע העבודה וכוללים: תנוחה, תנועה חזרתית, כוח, לחץ ומשך זמן החשיפה; (ב) גורמי סיכון סביבתיים המצויים בסביבת העבודה של העובד וכוללים: טמפרטורה, תאורה, רעש, ויברציה וחומרים מסוכנים ו- (ג) גורמי סיכון פסיכו סוציאליים, מגוון גורמים הקשורים למאפיינים אישיים, סביבתיים וחברתיים של העובד המשפיעים על אופן ביצוע העבודה ובריאותו (Amell & Kumar, 2001; Parsons, 2000). נמצא ששלושת גורמי הסיכון האלה משפיעים על בריאות העובד, בעיקר על מערכת שריר-שלד וגורמות לתסמונות כגון דלקות גידים וכליאה של עצבים (Muggleton & Allen, 1999). "עידן הידע" בעשורים האחרונים הביא לידי עלייה בתדירות השימוש במחשבים. לשכת מפקד האוכלוסין בארצות הברית מעריכה כי יותר מ-50% מן העובדים משתמשים במחשב ובמקלדת במסגרת עבודתם. האופי החזרתי של מטלות המחשב וכן התנחות הסטטיות במהלך הישיבה מול המחשב נמצאו כמשפיעות באופן שלילי על מערכת השלד-שריר (Greene, Dejoy & Olejnik, 2005; Williams & Jacobs, 2002). מעריכים כי יותר ממחצית מן הדיווחים על פגיעות במסגרת העבודה, משויכים לפגיעות שלד-שריר הקשורות לשימוש במחשב והשימוש הגובר במחשבים צפוי להגביר את שיעור הפגיעות ואת עלותן הכלכלית (Bernier & Jacobs, 2002; Bohr, 2000; Noack-Cooper, Sommerich & Mirka, 2009).

מלבד עובדי משרד, גם סטודנטים ותלמידי בית ספר, זוהו כאוכלוסייה בסיכון לפיתוח הפרעות במערכת שלד-שריר עקב שימוש נרחב במחשב. מעריכים כי מתוך 26.8 מיליון סטודנטים לתואר ראשון בארצות הברית ובאירופה, יותר מ-11 מיליון חווים תסמינים של שלד-שריר לאחר שימוש במחשב (Tullar et al., 2007). עם זאת, יש מעט מחקרים שבדקו את התלונות על אי נוחות וכאב במערכת שלד-שריר בקרב סטודנטים על אף שהם חשופים לגורמי סיכון כמו עובדי משרד (Jenkins et al., 2007; Noack-Cooper et al., 2009). מאחר שאוכלוסיית הסטודנטים מהווה את כוח העבודה העתידי (Robertson et al., 2002), עולה הצורך בזהוי גורמי הסיכון שאוכלוסייה זו חשופה אליהם ובבניית תכנית הדרכה למניעת היווצרותן של הפרעות במערכת שלד-שריר, תכנית הכוללת יישום עקרונות

ארגונומיים בסביבת העבודה והקניית מודעות למנחי גוף ולהרגלי עבודה תקינים. ארגונומיה בוחנת את הדרך שבה האדם עובד, כדי למנוע פגיעות וגורמי סיכון וכדי להתאים את סביבת העבודה והציוד כך שיהיו בטוחים לשימוש. מטרה זו דורשת ידע על גוף האדם, על תפקוד תקין ועל מגבלות בתפקוד, ניתוח מיומנויות ביצוע, יכולת להתאמת הסביבה או הציוד, הערכת יציבה ומנחי עבודה בישיבה וניתוח פעילות הכולל את דרישות העבודה. מרפאים בעיסוק הנם בעלי רקע בתחומים אלו ומקבלים הכשרה בתחום הארגונומיה במסגרת מסלול הבוגר והכשרתם המקצועית (Gainer, 2008). משום כך, כשמרפאים בעיסוק בוחנים את גורמי הסיכון השונים, הם יכולים לראות את מכלול המשתנים הנדרשים לביצוע עבודה או עיסוק; משתנים כגון סביבת הלמידה של הסטודנט, דרישות ואופן ביצוע פעילות הלמידה מול מחשב, מנח גופו ומיומנויותיו המוטוריות והקוגניטיביות, משתנים טמפוראליים ואת האינטראקציה בין כל המשתנים האלה (ילון-חיימוביץ ועמיתים, 2006; Harrison & Kenny, 2008). כמו כן, חינוך למניעה הוא חלק מתכניות ההתערבות בריפוי בעיסוק והוא בסיסי לתחום הארגונומיה.

### סקירת ספרות

בשנים האחרונות חלה עלייה במודעות בקרב הציבור הרחב, לגבי הצורך בהתאמה ארגונומית של סביבת העבודה בכלל ושל עמדת המחשב בפרט. יש בסיס מחקרי רחב, הדרן בהשפעת גורמי סיכון בסביבת העבודה על היווצרותן של הפרעות במערכת שריר-שלד בקרב מבוגרים (Amell & Kumar, 2001; Muggleton & Allen, 1999). נראה כי יותר ממחצית מן הדיווחים על פגיעות במסגרת העבודה, משויכים לפגיעות שלד-שריר הקשורות לשימוש במחשב, והשימוש הגובר במחשבים צפוי להגביר את שיעור הפגיעות. הפרעות אלו יכולות להתבטא בטווח חומרה נרחב: מתסמינים קלים וארעיים ועד ביטוי כרוני וקשה המוביל לנכות. ההפרעות כוללות בין השאר: דלקות גידים, תסמונות כליאת עצבים, כאבי גב תחתון ותחושות כאב, עקצוץ ונימול (פרדו, 2008; Williams & Jacobs, 2002).

עבודה מוגדרת כפעילות אנושית מכל סוג המערבת מטרה ומאמץ (Pheasant, 1992). לכן, בכל מקום שבו האדם פועל בתוך סביבה אפשר ליישם עקרונות ארגונומיים (Jacobs et al., 2002). למעשה, ההתייחסות היא לכל עיסוק מרכזי שבו האדם עוסק נוסף לעבודה בשכר. משום כך, החלה בשנים האחרונות הדרשות ארגונומית גם לאוכלוסיות שונות מלבד האדם העובד. למשל, התייחסות לשעות הפנאי של קשישים והתייחסות לסביבות הלימודים לתלמידים ולסטודנטים (ראו פרקים בספרה של Jacobs, 2008). Tullar ועמיתים (2007) ערכו סקר בקרב 332 סטודנטים לתואר ראשון בארצות הברית ומצאו כי עקב השימוש הרב במחשב, סטודנטים חשופים באופן נרחב לגורמי סיכון לפיתוח הפרעות במערכת שלד-שריר בייחוד בגף העליון. החוקרים מצאו שהסטודנטים משתמשים במנחים

שגויים, כיסא, מקלדת, עכבר ומסך לא מותאמים ותאורה לא תקינה. במחקר אחר, שבדק 116 סטודנטים שלמדו במכללה בארצות הברית, נמצא ש-67% מן הסטודנטים דיווחו על תסמינים של MSD בגף העליון הקשורים לשימוש במחשב ו-62% דיווחו אף על מגבלות תפקודיות. באוניברסיטה ציבורית אחרת בארצות הברית נמצאו ממצאים דומים: יותר ממחצית מתוך 206 הסטודנטים דיווחו על כאב בגף העליון, לאחר שימוש במחשב במשך יותר משעה (Jenkins et al., 2007; Schlossberg et al., 2004).

ההתערבות הארגונומית באה להפחית את תדירות החשיפה של העובד לגורמי הסיכון ולמנוע התפתחות הפרעות MSD (King, Gratz & Kleiber, 2006; Tullar et al., 2007). מטרת ההתערבות העיקרית בארגונומיה היא שהעובד יישם עקרונות ארגונומיים בסביבת העבודה ובכך יימנע מן החשיפה להרגלי עבודה לא נכונים ומסביבה העלולה להזיק לו. מחקרים שונים בחנו את הגורמים המובילים ליישום של עקרונות ארגונומיים ואת מידת הקשר בין הגברת הידע והחינוך הארגונומי ליישום ארגונומי. במחקרם של Harrison, Darragh ו-Kenny (2008), נמצא קשר חיובי בין ידע ארגונומי ויישומו, בקרב עובדים המשתמשים בעמדות מיקרוסקופ במפעל לסיבים אופטיים. הממצאים האלה דומים לממצאים של Bohr (2000) שבדקה 154 עובדי חברת תחבורה בין-לאומית ומצאה כי הקניית ידע ארגונומי הביאה להפחתה בחשיפה לגורמי סיכון ארגונומיים. לעומת זאת, במחקרם של Williams ו-Jacobs (2002), נמצא כי העלאת הרמה של הידע הארגונומי אינה מביאה בהכרח ליישומו בפועל. לדבריהם של Berner ו-Jacobs (2002) מתוך 33 עובדי אוניברסיטה בארצות הברית שדיווחו על ידע ארגונומי, רק 15% מהם דיווחו על יישום הידע במטלות המחשב היום-יומיות. Evans, Liker ו-Ulin (1990) בדקו את היתרונות ואת החסרונות של הקניית ידע ארגונומי באמצעות הרצאות ובוחרו כתוב בקרב 147 משתתפים מרקע מקצועי שונה ומגוון שהשתתפו בקורס של חמישה ימים באוניברסיטת מישגן שבארצות הברית. החוקרים מצאו כי ההרצאות סייעו בהגברת הידע הארגונומי התיאורטי בקרב המשתתפים, אך הנבדקים התקשו להעביר את הידע התיאורטי ליכולת מעשית. תכנית הדרכה למניעת מחלות במערכת שלד-שריר צריכה לעמוד על כל גורמי הסיכון הרלוונטיים לעיסוק או לעבודת האדם כגון אלמנטים פיזיים, קוגניטיביים, חברתיים, ארגוניים וסביבתיים (www.eai.cc). הגורמים העיקריים להפרעות שלד-שריר בקרב משתמשים במחשב הם: סביבה פיזית כגון מיקום המסך, המקלדת והעכבר וריהוט מתאים; גורמים אינדיבידואליים כמנחי גוף לא תקינים והרגלי עבודה וגורמים ארגוניים (Berner & Jacobs, 2002; Greene et al., 2005; Harvey & Peper, 1997; Noack-Cooper et al., 2009; Weiss & Chan, 2008). השאלה היא מה מידת היישום של עקרונות ארגונומיים ביום-יום ואם הקניית ידע היא דרך יעילה.

מסקירת הספרות עולה כי אוכלוסיית הסטודנטים עלולה להיות חשופה לגורמי סיכון להתפתחות הפרעות שלד-שריר עקב שימוש ממושך במחשב. נמצאו

הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

מעט מחקרים שבדקו את הרגלי העבודה של הסטודנטים ואת הקשר בין הקניית ידע ארגונומי ובין יישום העקרונות שנלמדו. מטרת מחקר זה הייתה לבדוק את מידת הידע הארגונומי, את הרגלי העבודה ואת היישום של עקרונות ארגונומיים בקרב סטודנטים בארץ.

### שאלות המחקר

1. מהי מידת הידע הארגונומי של סטודנטים בשלוש קבוצות המחקר (סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד'; סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג'; סטודנטים מפקולטות אחרות) והאם יש הבדלים במידת הידע בין הקבוצות.
2. מהי מידת היישום הארגונומי בקרב סטודנטים בשלוש קבוצות המחקר והאם יש הבדלים בין הקבוצות.
3. האם יימצא קשר בין הידע הארגונומי ליישומו בפועל, בתחום הלימודים, בקרב שלוש קבוצות המחקר.

## שיטה

### אוכלוסיית המחקר

במסגרת מדגם נוחות, נבדקו סטודנטים מתחומים שונים ושנות לימוד שונות. אוכלוסיית המחקר חולקה לשלוש קבוצות בהנחה כי הן מייצגות שלוש רמות ידע ארגונומי שונות: (א) קבוצת סטודנטים לתואר בוגר בריפוי בעיסוק באוניברסיטה העברית בשנה ד', שלמדו קורס בארגונומיה במסגרת לימודיהם; (ב) סטודנטים לתואר בוגר בריפוי בעיסוק באוניברסיטה העברית בשנה ג' שטרם למדו קורס בארגונומיה, אך למדו במסגרת לימודיהם קורסים הקשורים לגוף האדם (קינזיולוגיה, פיזיולוגיה, אנטומיה ואורטופדיה) ו- (ג) סטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק, הלומדים בתחומים ובמסלולים שונים הן באוניברסיטה העברית והן במוסדות אקדמיים אחרים. הסטודנטים אינם משתייכים למדעי הרפואה ומקצועות הבריאות ולא למדו קורסים הקשורים לגוף האדם במסגרת לימודיהם. כל קבוצת מחקר כללה 22 משתתפים, בסך הכול 66 סטודנטים. אוכלוסיית המחקר כללה 14 גברים ו-52 נשים, בטווח גילאים של 21 עד 31 שנים ( $M=25.44$ ,  $SD=2.084$ ). כ-91% מאוכלוסיית המחקר הנם תלמידי האוניברסיטה העברית בירושלים וכ-9% לומדים במוסדות אקדמיים אחרים בארץ (אוניברסיטאות ומכללות). תחומי הלימוד של אוכלוסיית המחקר נחלקים כך ש-66.7% מן הסטודנטים הנם סטודנטים לריפוי בעיסוק, 18.2% סטודנטים למדעי החברה ו-9.1% סטודנטים למדעי הרוח, 3% סטודנטים להנדסה, 1.5% סטודנטים לאמנות ו-1.5% סטודנטים לחינוך, כאשר 95.5% מאוכלוסיית המחקר הם סטודנטים לתואר ראשון ו-4.5% הם סטודנטים לתואר שני.

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20 (1)

רות חנסוב, נורית רשף, דנית לנגר, אסנת בר-חיים ארז

טבלה 1 מתארת את ההתפלגות הדמוגרפית על פי שלוש הקבוצות. הבדלים עיקריים ניכרים במגדר: במקצוע הריפוי בעיסוק לומדות בעיקר נשים, ואילו באוכלוסיית הסטודנטים הכללית יש יותר עירוב המשתקף במדגם. כמו כן, שלושת הסטודנטים הלומדים לתואר שני מגיעים מן האוכלוסייה הכללית של הסטודנטים, עם זאת שיעור ניכר מן הסטודנטים לומדים זו השנה השלישית והממוצע באופן כללי דומה.

טבלה 1

נתונים דמוגרפיים של האוכלוסייה על פי קבוצות המחקר

סטודנטים לריפוי בעיסוק	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג'	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד'	גיל (ממוצע וסטיית תקן)
(2.4)25.7	(2.2)25.4	(1.5)25.2	מגדר (n / %)
(59.1) 13	0	(4.5) 1	גבר
(40.9) 9	(100) 22	(95.5) 21	אישה
(86.4) 19	(100) 22	(100) 22	תואר (n / %)
(13.6) 3	0	0	בוגר
(1.2) 2.6	(0.5) 31	(0) 3.5	מוסמך
	2.6		שנות לימוד (ממוצע וסט.)

שכיח (3 שנות לימוד)

### כלי המחקר

"שאלון ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים". הכלי נבנה בידי עורכות המחקר לצורך מחקר זה. השאלון מורכב מארבעה חלקים: (א) פרטים דמוגרפיים - ובכללם שאלות לגבי תחום הלימודים, מגורים, היסטוריה רפואית, פנאי ופעילות גופנית; (ב) חלק הבוחן יישום כללים ארגונומיים בסידור סביבות הלמידה; (ג) חלק הבוחן ידע ארגונומי; (ד) חלק הבוחן יישום ארגונומי במקומות ההכשרה על ידי סטודנטים לריפוי בעיסוק. הנה פירוט חלקי השאלון (ב-ד).

**החלק הבוחן יישום עקרונות ארגונומיים.** כולל 28 סעיפים הנוגעים לסידור עמדת המחשב וסביבות הלימודים בבית ובאוניברסיטה ולהרגלי עבודה. השאלות סגורות ואפשר לענות עליהן ב"כן/לא" או שניתנות קטגוריות ספציפיות. הסעיפים

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)

- מתייחסים לשבעה פרמטרים אשר על סמך הספרות מייצגים יישום ארגונומי:
- (1) מסך מיושר ביחס לגוף הסטודנט. נמצא כי על מנת להפחית את גורמי הסיכון לפגיעות שלד-שריר, על גוף האדם להיות מיושר כלפי סביבת עבודתו וכלפי עמדת המחשב כך שהוא אינו נאלץ לסובב או להטות את גופו כדי להשתמש במחשב (Greene et al., 2005; www.osh.org.il).
  - (2) גובה מסך תקין ביחס לעיני הסטודנט. רוטציה וכיפוף הצוואר, הנפוצים בישיבה בקרב עובדים משרדיים, הם גורם סיכון לכאבי צוואר. כיפוף גדול בצוואר עלול ליצור מעמסה מופרזת על הליגמנטים בצוואר ועל קפסולות של מפרקים ומבנים אחרים. בשל כך, מומחים ארגונומיים ממליצים כי קצה המסך העליון יהיה בגובה עיניי המשתמש או במעט מתחת לקו העיניים (Kothiyal & Bjornerem, 2009). בהתאם לזאת, יישום ארגונומי הוגדר כך שקו עיני הסטודנט הנו בגובה השליש העליון של המסך.
  - (3) מיקום העכבר בסמוך למקלדת. נמצא כי זמן השימוש בעכבר שווה או עולה על שימוש במקלדת בעת ישיבה מול מחשב וכי לשימוש בעכבר יש השפעה על התפתחותן של בעיות שלד-שריר. מחקרים הראו כי רוב העובדים במשרד משתמשים בעכבר כזה מצי מימין או מעל למקלדת ובמרחק ממנה. מיקום מרוחק או עליון של העכבר מן המקלדת גורם למשתמשים למתוח את זרועותיהם, להרים את כתפיהם או להרחיק את מרפקיהם מן הגוף, למשך כמה דקות ללא הפסקה. מנח זה אינו מנח ניטרלי ויש בו משום גורם סיכון לאי נוחות ולבעיות שלד-שריר (Harvey & Peper, 1997). בשל כך, מומלץ כי מיקום העכבר יהיה לצד המקלדת ובהמשכה (www.osh.org.il).
  - (4) מקלדת מיושרת ומקבילה למסך. מאחר שיישור גוף האדם מול עמדת המחשב נמצא כמפחית את גורמי הסיכון לפגיעות שלד-שריר (Greene et al., 2005; www.osh.org.il), יישום ארגונומי הוגדר כהקפדה על מקלדת המיושרת ביחס למסך.
  - (5) שימוש בציוד ארגונומי. מאחר שציוד ארגונומי כגון עכבר מותאם, תמיכה למקלדת, הדום וכרית תמיכה לגב, נמצא כמסייע במניעת הפרעות שלד-שריר (Weiss & Chan, 1999), הוא הוגדר כפרמטר ליישום ארגונומי.
  - (6) רגליים מונחות על הרצפה או על הדום. פרמטר זה הוגדר כיישום ארגונומי מאחר שבמנח ישיבה תקין מול מחשב, על הברכיים להיות בכיפוף ועל הרגליים להיות במנח ניטרלי שבו כפות הרגליים מונחות על הרצפה או על הדום. מנח ישיבה החורג ממנח זה לאורך זמן, עלול לגרום למתיחת ליגמנטים וקפסולות של מפרקים ומהווה גורם סיכון לפיתוח הפרעות שלד-שריר (Weiss & Chan, 2008).
  - (7) תמיכת גב בעת הקלדה. כיסא הוא פריט החשוב לנוחות המשתמש, המעודד מנח גוף תקין, מפחית את הלחץ על עמוד השדרה ומאפשר חופש תנועה. כדי להפחית את המתח על הגב בעת ישיבה, על האזור המותני להיתמך על ידי משענת. אם האזור המותני אינו נתמך, עלולות להתפתח נקודות לחץ על הגב



ויש סכנה לפיתוח הפרעות שלד-שריר (Pentikis, Lopez & Thomas, 2002). משום כך יישום ארגונומי הוגדר כהישענות על גב הכיסא בעת ישיבה מול שולחן או מחשב, כך שיש תמיכה לאזור הגב התחתון. מלבד הפרמטרים ליישום ארגונומי המוזכרים כאן, החלק הבודק יישום ארגונומי כלל שאלות בעניין הרגלי עבודה שביכולתם להפחית את גורמי הסיכון להפרעות שלד-שריר בעת שימוש במחשב ובעת למידה ממושכת. ישיבה ממושכת מול מחשב בלי הפסקה ובלי שינוי מנח, הכוללת הקלדה ושימוש בעכבר המערבים ביצוע חוזר ומצטבר של תנועה וכוח המופעלים על אותה קבוצת שרירים, מפרקים או גידים, עלולה להוביל להגברת הסיכוי לפתח הפרעות שלד-שריר ועייפות ניכרת. הפסקות של כמה דקות, אחת לחצי שעה, הכוללות התמתחויות יזומות ופעילות גופנית המותאמות לעבודה מול המחשב, נמצאו כתורמות בהפחתת גורמי סיכון אלו (Noack-Cooper et al., 2009; Weiss & Chan, 1999; <http://www.iapa.ca>; <http://www.labour.gov.on.ca>; [www.osh.org.il](http://www.osh.org.il)).

נוספה שאלה פתוחה לגבי אי נוחות גופנית בזמן הלימודים, הסטודנטים התבקשו לענות אם יש או אין להם אי נוחות בגוף ובאיזה אזור בגוף.

**חלק הבוחן ידע ארגונומי.** כולל 19 היגדים ו-3 שאלות. חלק זה נבנה תוך התבססות על שאלון "ידע ועמדות מורים בארגונומיה של סביבת הכיתה" (כהן, 2008). מתוך השאלון הוסרו היגדים הנוגעים להוראה בית ספרית והותאם הניסוח כך שיפנה ויהיה רלוונטי לאוכלוסיית הסטודנטים. השאלות בוחנות ידע בתחומים כגון: הרגלי ישיבה ומנחי גוף תקינים בעבודה מול מחשב, השפעת מאפייני סביבת המחשב והלימוד על הלומדים והקשר בין גורמי סיכון ביו-מכניים למצב בריאותי. ההיגדים הוצגו בסולם של חמש תשובות הנע "מ'נכון'" ועד "לא יודע/ת" ("ינכון", "לא נכון", "כנראה לא נכון", "לא נכון", "לא יודע/ת"). הנבדקים נתבקשו לסמן בכל היגד מה מידת נכונותו למיטב ידיעתם. החלק הזה לא עבר תיקוף מחדש.

**חלק הבוחן יישום ארגונומי במקומות ההכשרה.** פונה לסטודנטים לריפוי בעיסוק, שעברו הכשרה מעשית במסגרת לימודיהם. בחלק זה, הסטודנט מתבקש להעריך אם בעת ההכשרה הוא והצוות המטפל יישמו עקרונות ארגונומיים בעת הטיפולים.

לאורך כל חלקי השאלון מוצגות שאלות פתוחות. מטרתן של שאלות אלו לספק ידע נרחב יותר על הרגליו של הנבדק, על דעותיו, על הידע אישי שלו בנושא, הגורמים ליישום ארגונומי, ועל ההיסטוריה של הנבדק לחשיפה ליישום ארגונומי. בשאלון המחקר שאלות היישום קודמות לשאלות הידע כדי למנוע הטיית תשובות בשאלות היישום.

### הליך

כלי המחקר - "שאלון ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים", חולק לסטודנטים למילוי בזמן הנוח להם ונאסף עם סיום מילוי. בפתחת כל שאלון צורף דף נלווה

המבטיח לסטודנטים כי השאלון אנונימי וסודיות פרטיהם מובטחת. בדף הנלווה פורטו הנחיות לאופן מילוי השאלות בכל חלק בשאלון וכן צוינו פרטים של עורכות המחקר לשם מענה על שאלות. השאלונים שהועברו לסטודנטים לריפוי בעיסוק בשנה ד' שהשתתפו בקורס ארגונומיה, חולקו במסגרת בית הספר לריפוי בעיסוק באוניברסיטה העברית בירושלים בשבוע שבו חזרו מן ההכשרה אל הלימודים. השאלונים שהועברו לסטודנטים בריפוי בעיסוק שנה ג', שטרם למדו בקורס ארגונומיה, חולקו במסגרת בית הספר לריפוי בעיסוק באוניברסיטה העברית בירושלים במהלך סמסטר א'. כ-73% מן השאלונים שהועברו לסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק חולקו באוניברסיטה העברית בירושלים וטאספו בסיום מילויים על ידי עורכות המחקר וכ-27% מן השאלונים הועברו על ידי עורכות המחקר לסטודנטים ממוסדות אקדמיים שונים והוחזרו באמצעותן. מתוך כ-25 שאלונים שחולקו לכל קבוצה - 22 סטודנטים השלימו את השאלונים במלואם בכל אחת מקבוצות המחקר.

### ניתוח נתונים

נתוני המחקר נותחו בתוכנה סטטיסטית SPSS-15. לצורך בדיקת שאלת המחקר הראשונה הנוגעת לרמת הידע הארגונומי בקרב סטודנטים, נעשה שימוש בסטטיסטיקה תיאורית ובדיקת שכיחויות וחושב ממוצע התשובות הנכונות בעבור כל נבדק ובעבור כל קבוצת מחקר (ציון בין 0 המורה על היעדר ידע ל-3 המורה על ידע טוב). לבדיקת ההבדלים ברמת הידע בין שלוש קבוצות המחקר, בוצע מבחן ANOVA ומבחן Scheffe - Post Hoc ברמת מובהקות של 0.05. לצורך בדיקת שאלת המחקר השנייה, הנוגעת ליישום הארגונומי בקרב הסטודנטים, התשובות לשאלות הומרו לקטגוריות של "מיישם" ו-"לא מיישם". לשם בדיקת מידת היישום נעשה שימוש בסטטיסטיקה תיאורית ובדיקת שכיחויות ולשם בדיקת ההבדלים בין הקבוצות נערך מבחן א-פרמטרי Kruskal-Wallis ברמת מובהקות של 0.05. בדיקת שאלת המחקר השלישית הנוגעת לקשר בין ידע ליישום ארגונומי, נעשתה בעבור כל קבוצת מחקר בנפרד. נערך מבחן א-פרמטרי Spearman, ברמת מובהקות של 0.05 בין ציון הידע הממוצע לבין כל אחת משבע שאלות היישום. בנוסף לבדיקת שלוש שאלות המחקר שנגעו לידע וליישום הארגונומיים, נותחו גם שכיחויות שנגעו להרגלי עבודה ולתלונות כאב של הסטודנטים: (א) זמן ישיבה יומי ממוצע מול מחשב; (ב) עריכת התמתחויות ופעילויות פיזיות יזומות בעת למידה ממושכת; (ג) מקום הלימוד העיקרי בשעות הלימוד הלא פורמליות (למידה למבחנים, הכנת עבודות); (ד) נבדקו דיווחי המשתתפים על הקפדה על הרגלי ישיבה תאורה ויציבה נכונים בזמן הלמידה; (ה) דיווח על על אי נוחות גופנית בעת ישיבה בהרצאה ומול מחשב. לשם בדיקת השאלות המוזכרות כאן, נעשה שימוש בסטטיסטיקה תיאורית ובדיקת שכיחויות. כדי לבדוק את השוני במובהקות

התוצאות בין שלוש קבוצות המחקר בהרגלי ההתמתחות וביצוע פעילות גופנית בעת למידה ממושכת מול מחשב, נעשה שימוש במבחן חי-בריבוע ובהמשך בהשוואה בין כל שתי קבוצות נעשה שימוש במבחן Mann-Whitney ברמת מובהקות של 0.05.

### תוצאות

לצורך בדיקת שאלת המחקר הראשונה הבוחנת את רמת הידע הארגונומי בקרב קבוצות המחקר ואת ההבדלים בין הקבוצות, חושב הממוצע של חלק הידע בשאלון (חלק 3), בעבור כל אחת מקבוצות המחקר. תלמידי שנה ד' לריפוי בעיסוק הראו את רמת הידע הגבוהה ביותר וציונם עמד על 2.16 ( $SD=0.291$ ), ואילו רמת הידע של הסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק הייתה הנמוכה ביותר ועמדה על 1.69 ( $SD=0.384$ ). ציונם של תלמידי שנה ג' לריפוי בעיסוק היה 1.94 ( $SD=0.296$ ). על פי מבחן ANOVA נמצא הבדל סטטיסטי מובהק בין הקבוצות ( $F=11.24, p=.000$ ). נערך מבחן Scheffe - Post Hoc לבדיקת ההבדלים בין הקבוצות ועל פיו נמצא כי ההבדלים המובהקים היו בין הסטודנטים לריפוי בעיסוק לבין מי שאינם לומדים ריפוי בעיסוק (שנה ד'  $p=.000$ ; שנה ג'  $p=.044$ ). הסטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג' ו-ד' הראו רמת ידע גבוהה יותר מאשר סטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק. לא נמצא הבדל סטטיסטי מובהק בין רמת הידע של סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג' לרמת הידע של תלמידי החוג בשנה ד'.

לצורך בחינת שאלת המחקר השנייה - מידת היישום הארגונומי בקרב סטודנטים נבחרו שבעה פרמטרים ארגונומיים מייצגים משאלון "ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים" הבוחנים את מנח גוף הסטודנט ואת עמדת המחשב ושולחן הלימודים שלו. לשם בדיקת הפרמטרים נערכה סטטיסטיקה תיאורית ובדיקת שכיחויות לגבי מידת היישום של שבעת הפרמטרים על פי ההשתייכות הקבוצתית של הסטודנטים ואלו מוצגים בטבלה 2. בבדיקת הבדלים ביישום הארגונומי בין סטודנטים לריפוי בעיסוק לסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק, עלה כי לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים ביישום הארגונומי בין הקבוצות (ראו טבלה 2).

הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

טבלה 2  
מידת היישום הארגונומי (%) והבדלים בין שלוש אוכלוסיות המחקר (מבחן Kruskal-Wallis)

KW P<0.05	סטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג'	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד'	פרמטרים ליישום ארגונומי
1.07	100.0	68.2	81.8	מסך מיושר לגוף הסטודנט
1.42	38.1	40.9	59.1	גובה מסך תקין ביחס לעיני הסטודנט
0.80	57.1	54.5	40.9	מיקום העכבר בסמוך למקלדת
0.06	81.3	78.9	81.8	מקלדת מיושרת ומקבילה למסך
1.42	27.1	59.1	40.9	שימוש בצידוד ארגונומי
0.09	77.3	59.1	63.6	רגליים מונחות על רצפה או הדום
0.38	13.6	31.8	40.9	תמיכת גב בעת הקלדה

לצורך בדיקת שאלת המחקר השלישית הנוגעת לקשר בין ידע ליישום ארגונומי, נבדק ציון הידע מול כל אחד משבעת הפרמטרים הארגונומיים בעבור כל קבוצת מחקר בנפרד. נערך מבחן א-פרמטרי Spearman, שתוצאותיו העלו כי לא נמצא קשר בין רמת הידע ליישום הארגונומי בקרב קבוצת המחקר. בנוסף לבדיקת שאלות המחקר נבדקו הרגלי העבודה של הסטודנטים בעת הלמידה מול מחשב. לשם בדיקת ההרגלים נערכה סטטיסטיקה תיאורית ובדיקת שכיחויות (ראו טבלה 3). ניתוח הנתונים העלה כי מספר השעות ביום שבו כלל הסטודנטים במחקר יושבים מול מחשב במהלך הסמסטר נע, בין 0 ל-12 שעות והממוצע הנו 3.00 שעות ( $SD=2.17$ ) ובמהלך תקופת הבחינות נע בין 0 ל-18 שעות והממוצע הנו 5.30 שעות ( $SD=3.73$ ). נמצא הבדל סטטיסטי בממוצע מספר השעות שבהן יושבים הסטודנטים מול המחשב, כך שסטודנטים מפקולטות אחרות דיווחו על מספר רב יותר של שעות מאשר דיווחו סטודנטים של ריפוי בעיסוק משנה ד'. נבדקו שיעורי הדיווח של הסטודנטים לגבי אי נוחות בעת ישיבה בהרצאה ובעת ישיבה מול מחשב, הדיווח כלל קיום ואי קיום של אי נוחות

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)

רות חנסוב, נורית רשף, דנית לנגר, אסנת בר-חיים ארז

טבלה 3  
הבדלים בין הקבוצות במשתנים של הרגלי עבודה בעת למידה עצמאית

הבדלים סטטיסטיים בין הקבוצות p	F	סטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק 3.8 (2.6)*	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג' 3.2 (1.9)	סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד' 2.0 (1.7)*	
*0.03	3.9				שעות מול המחשב (ממוצע וס"ת)
לא מובהק	2.01	(3.9) 4.8	(4.2) 6.6	(2.6) 4.5	שעות מול המחשב בתקופת מבחנים (ממוצע וס"ת)
<b>p Chi-square</b>					
לא מובהק	3.5	72.7%	95.5%	90.9%	הפסקות יזומות בעת למידה עצמאית
*0.02	7.8	31.8%	59.1%	72.7%	מתיחות יזומות בעת למידה עצמאית
*0.02	7.6	13.6%	22.7%	50%	פעילות פיזית יזומה בעת למידה עצמאית

\* הבדל מובהק רק בין שנה ד' ריפוי בעיסוק לסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק (p=0.03)

במערכת שלד-שריר ולא נכללה בו עוצמת אי הנוחות. השכיחות לגבי קיום אי נוחות ואזורי הגוף השכיחים מדווחים בטבלה 4. על פי מבחן Kruskal-Wallis לא נמצא הבדל בשכיחות הדיווח על אי נוחות בין הקבוצות. הנתונים מראים כי רוב הסטודנטים מכלל קבוצות המחקר נוטים לסבול מאי נוחות הן בעת ישיבה בהרצאה והן בישיבה מול מחשב, והכאבים השכיחים הנם בגב התחתון.

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)

הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

## טבלה 4

שיעורי דיווח על אי נוחות המערכת שלד-שריר במהלך למידה

אי-נוחות בעת ישיבה מול המחשב	אי-נוחות בעת ישיבה בהרצאה	
69.7	78.8	שיעורי דיווח חיובי
22.7	39.4	כאבי גב תחתון
4.5	7.6	גב עליון וכתף
15.1	6.1	גב עליון וצוואר
6.1		רגליים

נבחנו ההבדלים לגבי הרגלי עבודה המסייעים להקלה על מעמס שרירים, כגון הפסקות, מתיחת שרירים ופעילות גופנית. על פי מבחן א-פרמטרי Kruskal-Wallis נמצאו הבדל סטטיסטיים מובהקים בין הקבוצות במשתנים של מתיחות שריר יזומות ופעילות גופנית במהלך למידה עצמאית. כפי שאפשר לראות בטבלה 3, סטודנטים שנה ד' בריפוי בעיסוק דיווחו על יישום פעילויות אלו בשיעורים גבוהים יותר משאר הקבוצות, ואילו סטודנטים מפקולטות אחרות דיווחו על פעילות נמוכה במשתנים האלה. לא נמצא הבדל סטטיסטי מובהק בין הקבוצות ביישום של הקצאת הפסקות יזומות במהלך למידה עצמאית.

כחלק מניתוח ההרגלים, נשאלו כלל הסטודנטים אם לדעתם הם מקפידים על הרגלי ישיבה, תאורה ויציבה תקינים בעת הלמידה, 78.8% השיבו בשלילה ו-21.2% בחיוב. בחינת ההבדלים בין קבוצות המחקר העלתה כי 36.4% מקרב סטודנטים בשנה ד' לריפוי בעיסוק, 13.6% מקרב סטודנטים בשנה ג' לריפוי בעיסוק ו-13.6% מקרב הסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק, השיבו כי הם מקפידים על הרגלי ישיבה, תאורה ויציבה תקינים בעת הלמידה. הנתונים מראים שרוב הסטודנטים דיווחו כי אינם מקפידים על הרגלי ישיבה, תאורה ויציבה. עם זאת, סטודנטים בשנה ד' לריפוי בעיסוק מדווחים כי הם נוטים ליישם יותר הרגלי למידה תקינים.

לסיום נבדק הסעיף לגבי סביבת הלימוד העיקרית שבה משתמשים הסטודנטים מחוץ לשעות הלימוד הפורמליות. מן הנתונים עולה כי 84.8% מכלל הסטודנטים במחקר לומדים בביתם לעומת 15.2% הלומדים באוניברסיטה. מכלל הסטודנטים הנוהגים ללמוד בביתם 72.7% לומדים סמוך לשולחן עבודה, 10.6% לומדים בישיבה על ספה או על יד השולחן בסלון ו-9.11% לומדים על יד שולחן המטבח. הנתונים מראים שמרבית הסטודנטים נוהגים ללמוד בביתם על יד שולחן עבודה.

כתב עת ישראלי לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)

## דיון

הפרעות שלד-שריר הן תופעה הנעשות נפוצה בקרב משתמשי המחשב בעולם ובהם אוכלוסיית הסטודנטים. מאחר שאוכלוסיית הסטודנטים חשופה לגורמי סיכון ארגונומיים רבים והנה כוח העבודה העתידי בשוק העבודה (Robertson et al., 2002) יש חשיבות רבה בחקר אוכלוסייה זו. מחקרים בדקו דרכים שונות להטמעת יישום עקרונות ארגונומיים בזמן העבודה במטרה למנוע ולהפחית את גורמי הסיכון הארגונומיים הכרוכים בשימוש במחשב. יש מחקרים המלמדים על קשר בין ידע ליישום ארגונומי, אבל במחקרים לא נמצא כי ידע בנושא מביא בהכרח ליישום (Bernier & Jacobs, 2002; Darragh et al., 2008); מחקר זה ביקש לבדוק מהו הידע הארגונומי ואם ידע ארגונומי, בקרב סטודנטים, מביא ליישום בפועל של עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים. המחקר נערך בקרב שלוש קבוצות מחקר, אשר עורכות המחקר הניחו כי הן מייצגות רמות ידע ארגונומי שונות.

בבדיקת מידת הידע הארגונומי בקרב סטודנטים בשלוש אוכלוסיות המחקר נמצא כי סטודנטים לשנה ד' בריפוי בעיסוק הנם בעלי רמת הידע הארגונומי הגבוהה ביותר, ואילו הסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק הנם בעלי רמת הידע הנמוכה ביותר. נמצא הבדל סטטיסטי מובהק בין רמות הידע של סטודנטים לריפוי בעיסוק ככלל, לסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק, ולעומת זאת לא נמצא הבדל מובהק בין רמות הידע של תלמידי ריפוי בעיסוק בשנה ג' לתלמידי ריפוי בעיסוק שנה ד'. ההסבר להבדל המובהק שנמצא יכול לנבוע מטענתו של Gainer (2008), כי למרפאים בעיסוק יש יתרון ברמת הידע הארגונומי, כתוצאה מכך שלמדו ניתוח פעילות, שיטות להתאמת הסביבה והבנת תפקוד גוף האדם, אף טרם לימודי הארגונומיה המהווים חלק מהכשרתם. עם זאת, בבדיקת מידת היישום הארגונומי בקרב סטודנטים בשלוש אוכלוסיות המחקר לא נמצאה אוכלוסייה שיישמה באופן עקבי ומובהק את הפרמטרים הארגונומיים שנבדקו וכן לא עלו הבדלים סטטיסטיים עקביים ומובהקים ביישום הארגונומי בין שלוש קבוצות המחקר.

ניתוח הנתונים לא העלה קשר סטטיסטי מובהק בין ידע ארגונומי ובין יישום ארגונומי. ממצאי המחקר נראה כי ידע ארגונומי אינו מביא בהכרח ליישום ארגונומי בהתאמת עמדת המחשב וסביבות הלימודים בבית ובאוניברסיטה – סטודנטים בשנה ד' לריפוי בעיסוק נמצאו כבעלי הידע הרב ביותר ועם זאת, רמת היישום בקבוצה זו לא נמצאה כגבוהה מבין הקבוצות. ייתכן שלא נמצא יישום בקרב כלל הסטודנטים במחקר מאחר שאוכלוסייה זו חסרה אמצעים לכלליים הנחוצים לרכישת ציוד המותאם מבחינה ארגונומית. כמו כן, מאחר שאוכלוסייה זו נוטה לעבוד וללמוד בכמה סביבות, ייתכן שהיא מתקשה להתאים התאמה ארגונומית בכל סביבה ובפרט בסביבה אוניברסיטאית כגון אולמות לימוד וספרייה.

מלבד שאלות המחקר שנגעו לידע וליישום ארגונומי בסידור הסביבה נבדקו אף הרגלי העבודה של הסטודנטים בעת הלמידה מול מחשב. ניתוח הנתונים העלה כי ממוצע השעות היומיות של למידה מול מחשב, בקרב כלל הסטודנטים במחקר, היה 3.00 שעות ואף עלה בתקופת הבחינות ל-5.00 שעות. ממוצע שעות דומה נמצא אף במחקרם של (2008) Menendez et al., שבדקו הרגלי למידה מול מחשב בקרב 30 סטודנטים בקולג' בארצות הברית ומצאו כי 20 שעות שבועיות של שימוש במחשב, יש בהן כדי להיות גורם סיכון לפיתוח סימפטומי שלד-שריר בגף העליון. תסמינים אלו מתגברים ככל שמספר שעות השימוש במחשב עולה. מחקרם של (2007) Jenkins et al., שבו יותר ממחצית מן הסטודנטים דיווחו על כאב בגף העליון בעת שימוש במחשב לאחר עבודה של יותר משעה, מבסס את הממצא הזה. ממצאי מחקר זה עולה כי הסטודנטים שנבדקו לומדים מול מחשב יותר משעתיים ביממה ויותר מ-20 שעות שבועיות ועקב כך עלולים להיכלל בקבוצת הסיכון לפיתוח פגיעות במערכת שלד-שריר. הנאמר כאן מחדד אפוא את החשיבות של פיתוח תכנית התערבות שתעלה את רמת היישום של עקרונות ארגונומיים במגוון סביבות למידה.

הרגלי העבודה של התמתחות ופעילות גופנית יזומה בעת עבודה ולמידה ממושכת נמצאו כתורמים להפחתת גורמי סיכון לפיתוח הפרעות שלד-שריר וליקויי ראייה (Gravina, Lindstor-Hazel & Austin, 2007; <http://www.iapa.ca>; <http://www.labour.gov.on.ca>; [www.osh.org.il](http://www.osh.org.il)). במחקר זה נמצא הבדל מובהק ביישום ההרגלים, בין סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד' לבין סטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק. סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד' נמצאו כמיישמים הרגלים אלו באופן הניכר ביותר, ואילו שסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק, נמצאו כמיישמים הרגלים אלו במידה הנמוכה ביותר. לא נמצא הבדל סטטיסטי מובהק ביישום הרגלים אלו בין סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ד' לבין סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג' ובין סטודנטים לריפוי בעיסוק שנה ג' לסטודנטים שאינם לומדים ריפוי בעיסוק. ייתכן שההבדל בין סטודנטים לריפוי בעיסוק לבין סטודנטים אחרים נובע מידע שנרכש במהלך קורסי ארגונומיה וקינזיולוגיה. ייתכן שהסטודנטים מיישמים את הידע שרכשו בנוגע להרגלי העבודה מאחר שהיישום אינו דורש משאבים כלכליים, לעומת השינויים הסביבתיים הכרוכים ברכישת ציוד ארגונומי.

מלבד הרגלי מתיחת שרירים ופעילות פיזית במהלך הלימודים, נותח מקום הלימוד העיקרי שבו מרבית הסטודנטים ללמוד בשעות לימוד לא פורמליות. ניתוח הנתונים העלה כי רוב הסטודנטים במחקר לומדים בביתם על יד שולחן עבודה. הנתונים האלה תואמים את מחקרם של (2008) Menendez ועמיתים שמצא אף הוא כי רוב עבודת הלימוד מול מחשב של הסטודנטים נעשתה בחדר הסטודנט על יד שולחן העבודה. עמדות עבודה קושרו למגוון הפרעות של שלד-שריר וכאבי ראש וכאבי עיניים כרוניים (Pentikis et al., 2002). יש חשיבות אפוא בהתאמה ארגונומית של עמדת הלימוד של הסטודנטים לפחות זו הקבועה והמצויה במקום מגוריהם.



במסגרת ניתוח הרגלי העבודה, רוב הסטודנטים בקרב כל אחת מקבוצות המחקר, השיבו בשלילה לשאלה אם לדעתם הם מקפידים על הרגלי ישיבה, תאורה ויציבה תקינים בעת הלמידה, ומכאן נראה כי הם מודעים לכך שאינם מקפידים על יישום ארגונומי בעת הלמידה. לנוכח הנתון הזה, יהיה מעניין לבדוק במחקרי המשך, את השפעתה של המודעות הארגונומית ואת השפעתם של מרכיבים פסיכולוגיים על היישום בפועל. יותר מזה, אפשר לראות כי סטודנטים לשנה ד', שנמצאו מיישמים הרגלי מתיחות ופעילות גופנית באופן הניכר ביותר, אף מדווחים בהקבלה כי הם נוטים ליישם יותר הרגלי למידה תקינים משאר קבוצות המחקר, אם כי הם לא נמצאו כבעלי יישום ארגונומי ניכר משאר הקבוצות. לנוכח הממצאים, יש מקום לבחון את הפרמטרים שנבחרו להגדרה האופרטיבית של יישום ארגונומי במחקר זה ולבחון את האפשרות כי היה רצוי לכלול בהגדרה הרגלי למידה נוספים.

עוד גורם שנבדק, מלבד שאלות המחקר, היה דיווח הסטודנטים על אי נוחות בעת ישיבה בהרצאה ובעת ישיבה מול מחשב. בדומה למחקרים אחרים (Jenkins et al., 2007; Robertson et al., 2002; Tullar et al., 2007), נמצא כי רוב הסטודנטים מכלל קבוצות המחקר, דיווחו על אי נוחות, הן בעת ישיבה בהרצאה והן בישיבה מול מחשב, בעיקר באזור הגב התחתון. ממצא זה מדגיש את החשיבות ואת הצורך במציאת התערבות מתאימה לאוכלוסיית הסטודנטים. אסטרטגיות מניעה רבות התפתחו עקב השיעור הגדל של פגיעות שלד-שריר הנובעות משימוש ממושך במחשב. אסטרטגיות אלו כללו, בין השאר, תכנון והתאמת סביבת העבודה והקניית ידע למשתמשים במחשב. מצד אחד, עיצוב עמדת העבודה נמצא כפתרון ארגונומי יעיל ופשוט להפחתת תסמינים של הפרעות שלד-שריר, אך מצד שני, נמצא כי שום עמדת עבודה מיטבית המאפשרת עבודה בתנחות בטוחות, אינה מבטיחה יישום עקבי של המנחים הרצויים ואינה מונעת את שינוי העמדה לאחר התאמתה הארגונומית. לפיכך, בטיחות ובריאות העובדים נסמכת לא רק על שינוי עמדת העבודה, אלא אף על יישומן בפועל של ההתאמות הארגונומיות ועל התנהגות ותרגול העובד (Gravina et al., 2007; Greene et al., 2005; Weiss & Chan, 1999). יתרה מכך, מאחר שיש מקרים שבהם סביבת העבודה אינה יכולה להיות מתוכננת מחדש ולענות על כל הבעיות הארגונומיות, חוקרים רבים תמכו בחינוך ובהקניית ידע כשיטה ליישום ארגונומי ולמניעת והפחתת היקף פגיעות שלד-שריר וחומרתן (Bohr, 2000).

בספרות מוצגות מידות קשר שונות בין ידע ובין יישום. על פי מחקרם של Williams & Jacobs (2002) נמצא כי הגברת הידע הארגונומי אינה מביאה בהכרח ליישומו בפועל. מנגד במחקרם של Darragh et al. (2008), בקרב עובדים היושבים על יד עמדות מיקרוסקופ במפעל לסיבים אופטיים, נמצא קשר חיובי בין ידע ארגונומי ובין יישומו. מחקר זה ביקש לבדוק אם ידע ארגונומי המצוי בקרב סטודנטים, מביא ליישום עקרוני ארגונומיים בסביבת הלימודים. תוצאות המחקר הראו כי לא נמצא מתאם בין רמת ידע ליישום ארגונומי. סטודנטים לשנה ד'

שנמצאו כבעלי רמת הידע הגבוהה, לא נמצאו כמיישמים יותר פרמטרים ארגונומיים משאר קבוצות המחקר, ואף דיווחו על אי נוחות בעת ישיבה מול מחשב ובהרצאה, כשאר אוכלוסיות המחקר. אם כך, ייתכן כי ידע כשהוא לעצמו אינו מביא בהכרח ליישום עקרונות ארגונומיים ולמניעת פגיעות שלד-שריר. מחקר זה תומך במחקרים אחרים המראים כי ידע ארגונומי בלבד אינו מוליך בהכרח ליישום ארגונומי וכי יישום ארגונומי מצריך הטמעה ושינוי של הרגלים ומנחים מקובעים המאפיינים את האדם. למידה פרונטלית לא נמצאה כמספקת דיה להטמעת ולשינוי הרגלים ארגונומיים. מחקרים שונים ממליצים על שילוב התערבות ארגונומית פעילה שבמסגרתה האדם לומד באופן אקטיבי, מלבד הקניית ידע פרונטלית, כדי להביא לשינוי התנהגותי של הרגלים רווחים וליישום ארגונומי ניכר יותר בשגרת העבודה היומית (Bernier & Jacobs, 2002; Darragh et al., 2008; Gravina et al., 2007; Robertson et al., 2002). דוגמה להתערבות ארגונומית פעילה למען שינוי התנהגותי-בריאותי הנוגע להרגלי התמתחויות ונטילת הפסקות במהלך העבודה, בקרב עובדי משרד, נבחנה במחקרם של Gravina ועמיתים (2007). המחקר מצא שיפור של 87% בשינוי התנהגותי חיובי, עקב התערבות התנהגותית שכללה תצפיות של קבוצת השווים, ניטור עצמי ומתן משובים חיוביים לשינוי התנהגותי הנוגע למנחי גוף תקינים. כמו כן, המחקר מצא כי לבד מהתאמת עמדת העבודה, הטמעת שינויים התנהגותיים ושילוב של תכנית התערבות מעשית ממוקדת לקוח, משפרים באופן ניכר את היישום ארגונומי.

ארגונומיה "השתתפותית" (Participatory Ergonomic) וממוקדת לקוח, מאופיינת בהשתתפות פעילה של האדם ביישום עקרונות ארגונומיים בסביבת העבודה, דורשת ממנו נטילת חלק בקבלת החלטות ומערבת אותו בתכנון, בפיתוח ובהטמעת שינויים בסביבת העבודה. גישה "השתתפותית" יוצרת תחושת אחריות אישית ומחויבות למטרות ההתערבות ומערבת את האדם בהוצאתן לפועל.

ארגונומיה "השתתפותית" נמצאה אפוא בספרות כהתערבות המומלצת להפחתת תסמינים של הפרעות שלד-שריר ולהפחתת החשיפה לגורמי הסיכון ולהתהוותן (Greene et al., 2005; Darragh et al., 2008; Robertson et al., 2002). במחקרים שבהם נבחן היישום הארגונומי בקרב קבוצות שרכשו ידע בלבד, לעומת קבוצות שבנוסף לרכישת ידע השתתפו בהתערבות פעילה, נמצא כי העובדים בקבוצת הארגונומיה "ההשתתפותית" אופיינו במידת יישום ארגונומי ניכרת יותר והראו שיפור בתכנון עמדת העבודה ובמנחי גופם, לעומת קבוצות הביקורת והידע (Gravina et al., 2007; Darragh et al., 2008). באופן דומה, Bohr (2000), המליץ כי תכנית החינוך הארגונומי תהיה מורכבת מהקניית מידע לימודי ולאחריה השתתפות אקטיבית בפעילויות המאפשרות יישום של המידע.

השתתפות האדם בתחומי העיסוק השונים, תוך שמירה על בריאותו, רווחתו ואיכות חייו, היא מוקד מרכזי של תחום הריפוי בעיסוק (ילון-חיימוביץ ועמיתים, 2006). השמירה הזאת תיעשה, בין השאר, על ידי מניעת או הפחתת חשיפת האדם העובד והלומד לגורמי סיכון המקושרים לבעיות שלד-שריר עקב שימוש במחשב

(Darragh et al., 2008). סביבות הלימודים של ילדים, בני נוער וסטודנטים החלו להיבחן רק בשנים האחרונות ויש חשיבות רבה להמשיך לבחון אילו גורמי סיכון רלוונטיים לאוכלוסיות מצד אחד, ואילו תכניות התערבות יהיו יעילות כדי לשמור על בריאות ואיכות חיים מצד אחר.

לסיכום, מטרתו של מחקר זה הייתה לבדוק אם ידע ארגונומי בקרב סטודנטים מביא להרגלי עבודה ועמדת עבודה נכונים יותר. בדומה למחקרים אחרים גם במחקר זה לא נמצא קשר בין רמת הידע ובין יישום ארגונומי הנוגע לסביבת העבודה בקרב אוכלוסיית המחקר. עם זאת נמצא הבדל מובהק ביישום של הפסקות לצורך התמתחות והשתתפות בפעילות גופנית בין סטודנטים שלמדו קורס בארגונומיה לבין סטודנטים שאינם שייכים למקצועות הבריאות. ממצאי המחקר עולה כי אוכלוסיית הסטודנטים עלולה להימצא בסיכון להתפתחות של בעיות במערכת שלד-שריר ומכאן עולה הצורך לפתח ולחקור תכניות התערבות בקרב אוכלוסייה זו. מן הספרות העדכנית עולה כי התערבות ארגונומית למניעת תסמיני שלד-שריר בעת ישיבה בעמדת מחשב, צריכה לשלב הקניית ידע עם השתתפות פעילה ותרגול מעשי וחוייתי (ארגונומיה השתתפותית) (Bernier & Jacobs, 2002; Darragh et al., 2008; Droeze & Jonsson, 2005; Gravina et al., 2007; Robertson et al., 2002).

### מגבלות המחקר והמלצות למחקרי המשך

למחקר זה כמה מגבלות. המחקר נערך במסגרת מדגם נוחות, כשקבוצת הסטודנטיות לריפוי בעיסוק בשנה ג' הן חברות לספסל הלימודים של עורכות המחקר. מגבלה נוספת של המחקר מצויה בבניית כלי המחקר – "שאלון ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים". החלק שבחן את היישום הארגונומי בשאלון, הורכב משאלות בעלות מבנה קטגוריאל, ואילו החלק שבחן את מידת הידע הארגונומי, הורכב מתשובות בעלות מבנה רציף. נתון זה הוביל לקושי בניתוח הסטטיסטי בעת השוואת חלק הידע מול חלק היישום. עקב זאת, יש לערוך שינויים באופן קידוד השאלות, כך שקידוד שאלות היישום, יעלה בקנה אחד עם קידוד השאלות בחלק הבוחן ידע. תקפותו ומהימנותו של "שאלון ידע ויישום ארגונומי בקרב סטודנטים" לא נבדקו במסגרת מחקר זה. מומלץ כי תקפותו ומהימנותו של השאלון ייבחנו במחקרי המשך, מאחר שאפשר כי יש לכך השלכות על תוצאות המחקר. כך לדוגמה, ייתכן שהסטודנטים במחקר לא העריכו נכונה את מנח גופם או את סביבת עבודתם.

זאת ועוד, בחלק הבוחן יישום ארגונומי לא נבדקה השפעתם של משתנים דמוגרפיים כגון מצב רפואי ותחביבים ספורטיביים ומוסיקליים, שיכלו להשפיע על מידת היישום של הסטודנטים ועל התוצאות שנתקבלו. ייתכן שיש מקום להידרש במחקרים עתידיים למשתנים אלו ולבחון את השפעתם על יישום ארגונומי. כמו כן, יש מגבלה בהגדרה האופרטיבית לבחינת שאלת המחקר על מידת היישום

הארגונומי בקרב שלוש אוכלוסיות המחקר ועל ההבדלים ביניהן. בחלק הבוחן יישום, השאלות שנבחרו לייצג יישום ארגונומי בדקו בעיקר את סביבת העבודה ועמדת המחשב של הסטודנטים והתמקדו פחות בהרגלי העבודה שהם מרכיב חשוב ביישום ארגונומי. ניתוח נתוני הרגלי העבודה תרם למסקנה זו והראה כי להרגלי העבודה יש חלק ביישום הארגונומי בקרב הסטודנטים וכי היה רצוי לכלול אותם באופן ניכר יותר בהגדרה האופרטיבית. יש אפוא מקום במחקרים נוספים שיבדקו את הקשר בין הידע ובין היישום באוכלוסיית הסטודנטים, תוך דגש על שינוי ההגדרה האופרטיבית כך שתייצג את כלל מרכיבי היישום באופן מספק (סביבה, הרגלים, מנחים).

### מקורות

לון-חיימוביץ, ש', זק"ש, ד', ויינטראוב, נ', נוטה, א', מזור, נ' ועמיתים (2006). מרחב ותהליך העשייה המקצועית בריפוי בעיסוק בישראל. תל-אביב: העמותה הישראלית לריפוי בעיסוק.

כהן, א' (2008). פיתוח ותיקוף שאלון הבוחן ידע ועמדות לגבי גורמי סיכון ארגונומיים בסביבת הכיתה בקרב מורים העובדים במסגרות החינוך הרגיל. עבודה לתואר מוסמך, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

פרדו, א' (2007). הפרעות שריר-שלד ואחרות וגורמי הסיכון להתפתחותן: דיווחים על מחקרים במדינות האיחוד האירופי. המוסד לבטיחות וגהות. מתוך: [http://osh.org.il/uploadfiles/nl\\_0710\\_pardo\\_msd.htm](http://osh.org.il/uploadfiles/nl_0710_pardo_msd.htm), נלקח ב - 19.5.09.

Amell, T., & Kumar, S. (2001). Work-related musculoskeletal disorders: Design as a prevention strategy: A review. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 11, 255-265.

Bar-Haim Erez, A. (2008). Psychosocial factors in work - related musculoskeletal disorders. In K. Jacobs (Ed.), *Ergonomics for therapists* (3<sup>rd</sup> ed., pp. 123-136). Boston: Mosby Elsevier.

Berg Rice, V. J. (2008). Ergonomics and therapy: An introduction. In K. Jacobs (Ed.), *Ergonomics for therapists* (3<sup>rd</sup> ed., pp. 1-16). Boston: Mosby Elsevier.

Berner, K., & Jacobs, K. (2002). The gap between exposure and implementation of computer workstation ergonomics in the workplace. *Work*, 19, 193-199.

Bohr, P. C. (2000). Efficacy of office ergonomics education. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 10(4), 243-255.

Darragh, A. R., Harrison, H., & Kenny, S. (2008). Effect of an ergonomics intervention on workstations of microscope workers. *Work*, 62, 61-69.

- Droeze, E. H., & Jonsson, H. (2005). Evaluation of ergonomic interventions to reduce musculoskeletal disorders of dentists in the Netherlands. *Work*, 25, 211-220.
- Gainer, R. D. (2008). The history of ergonomics and occupational therapy. *Work*, 31, 5-9.
- Gravina, N., Lindstor-Hazel, D., & Austin, J. (2007). The effects of workstation changes and behavioral interventions on safe typing postures in an office. *Work*, 29, 245-253.
- Greene, B. L., DeJoy, D. M., & Olejnik, S. (2005). Effects of an active ergonomics training program on risk exposure: Worker beliefs and symptoms in computer users. *Work*, 24, 41-52.
- Harvey, R., & Peper, E. (1997). Surface electromyography and mouse use position. *Ergonomics*, 40, 781-789.
- Jacobs, S., Bhasin, G., Bustamante, L., Buxton, J. C., Chiang, H. A., Greene, D., . . . Wieck, A. (2002). Everything you should know about ergonomics and youths but were afraid to ask. *OT Practice*, 27, 11-18.
- Jenkins, M., Menendez, C. C., Amick, B. C., Tullar, J., Hupert, N., Robertson, M. M., & Katz, J. N. (2007). Undergraduate college students' upper extremity symptoms and functional limitations related to computer use: A replication study. *Work*, 28, 231-238.
- King, P. M., Gratz, R., & Kleiner, K. (2006). Ergonomic recommendations and their impact on child care workers' health. *Work*, 26, 13-17.
- Kothiyal, K., & Bjornerem, A. M. (2009). Effects of computer monitor setting on muscular activity, user comfort and acceptability in office work. *Work*, 32, 155-163.
- Liker, J. K., Evans, S. M., & Ulin, S. S. (1990). The strengths and limitations of lecture-based training in the acquisition of ergonomics knowledge and skill. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 5, 147-159.
- Menendez, C. C., Amick, B. C., Chang, C. H., Dennerlein, J. T., Harrist, B. R., Jenkins, M., . . . Katz, J. K. (2008). Computer use patterns associated with upper extremity musculoskeletal symptoms. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 18, 166-174.
- Muggleton, J. M., & Allen, R. (1999). Hand and arm injuries associated with repetitive manual work in industry: A review of disorders, risk factors and preventative measures. *Ergonomics*, 42, 714-739.

הקשר בין ידע ארגונומי ליישום עקרונות ארגונומיים בסביבת הלימודים בקרב סטודנטים

- Noack-Cooper, K. L., Sommerich, C. M., & Mirka, G. A. (2009). College students and computers: Assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work*, 32, 285-298.
- Parsons, K. C. (2000). Environmental ergonomics: A review of principles, methods and model. *Applied ergonomics*, 3, 581-594.
- Pentikis, J., Lopez, M. S., & Thomas, R. E. (2002). Ergonomics evaluation of a government office building. *Work*, 18, 123-131.
- Pheasant, S. (1992). *Ergonomics, work and health*. Gaithersburg: Aspen Publishers.
- Robertson, M. M., Amick, B. C., Hupert, N., Pellerin-Dionne, M., Cha, E., & Katz, J. N. (2002). Effects of a participatory ergonomics intervention computer workshop for university students: A pilot intervention to prevent disability in tomorrow's workers. *Work*, 18, 305-314.
- Schlossberg, E. B., Morrow, S., Llosa, A. E., Mamary, E., Dietrich, P., & Rempel, D. M. (2004). Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students. *American Journal of Industrial Medicine*, 46, 297-303.
- Tullar, J., Amick, B. C. 3rd., Robertson, M. M., Fossel, A. H., Coley, C., Hupert, N., . . . Katz, J. N. (2007). Direct observation of computer workplace risk factors of college students. *Work*, 28, 77-83.
- Weiss, P. L., & Chan, C. C. H. (1999). Computers and assistive technology. In K. Jacobs (Ed.), *Ergonomics for therapists* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 221-245). Boston: Butterworth Heinemann.
- Williams, C. D., & Jacobs, K. (2002). The effectiveness of home-based ergonomics intervention on the proper use of computers by middle-school children. *Work*, 18, 261-268.
- Industrial Accident Prevention Association, Ontario. [http://www.iapa.ca/pdf/fd\\_faq\\_preventing\\_msd.pdf](http://www.iapa.ca/pdf/fd_faq_preventing_msd.pdf). Retrieved October 24, 2009 from [http://www.preventionbestpractices.org/msd\\_topics/officeergonomics.html](http://www.preventionbestpractices.org/msd_topics/officeergonomics.html).
- International Ergonomics Association (IEA). [http://www.iea.cc/browse.php?contID=what\\_is\\_ergonomics](http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics). Retrieved 30.12.08.
- Ministry of Labour, Ontario. [http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pdf/gl\\_comp\\_rest.pdf](http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pdf/gl_comp_rest.pdf) Retrieved October 24, 2009, from [http://www.preventionbestpractices.org/msd\\_topics/officeergonomics.html](http://www.preventionbestpractices.org/msd_topics/officeergonomics.html).
- [http://www.osh.org.il/uploadfiles/load\\_Laptops\\_use.html](http://www.osh.org.il/uploadfiles/load_Laptops_use.html). Retrieved October 24, 2009. [http://www.osh.org.il/uploadfiles/mouse\\_%20Beside\\_Keyboard.html](http://www.osh.org.il/uploadfiles/mouse_%20Beside_Keyboard.html). Retrieved October 24, 2009.

כתב עת ישראלית לריפוי בעיסוק, פברואר 2011, 20(1)