

פרק 9

תנאים סביבתיים בעבודה מול מחשב, איכות האוויר ורעש

מבוא

הטכנולוגיה המואצת בתחום המחשבים הביאה לכך שאם לפני מספר לא רב של שנים יכלה העבודה מול מחשב (שגודלו היה כגודל חדר) להתבצע רק במשרד - הרי כיום סביבת העבודה במחשב הינה מגוונת דינמית ומשתנה. רום השמיים במהלך טיסה טרנס-אטלנטית יכול אף הוא להיות סביבת עבודה של איש העסקים, אשר מבצע עבודה מול מחשב נייד. הסביבה של המטוס משפיעה על תיפקודו (לחות נמוכה, לחצים משתנים, רעשים המצויים בסביבה ועוד).

סביבת עבודה שונה לחלוטין הינה הבית. לא רחוק היום בו יבוצעו מרבית המטלות באמצעות המחשב הביתי שלנו, מבלי שנגיע כלל למשרד, והסביבה הביתית תהפוך אף היא לסביבה התעסוקתית שלנו.

אבל עוד חזון למועד - עיקר העבודות מול מחשב מתבצעות כיום עדיין במשרדים. לפיכך יזון פרק זה בהשפעת סביבת העבודה המשרדית על תיפקודו של העובד מול מחשב.

תנאים סביבתיים במשרד מודרני

משרד מודרני, שטיחים מקיר לקיר ותמונות יפות אינם מעידים בהכרח על תנאים סביבתיים נאותים. יתכן ובמשרדים אלה חבויות בעיות העלולות לפגוע ביעילות העבודה, בנוחות העובד ואף בבריאותו.

תסמונת הבניין החולה

בשנות ה-70 נצפתה בקרב עובדי משרדים עלייה בבעיות בריאותיות ותלונות

אופייניות שחזרו על עצמן:

- * גירוי בדרכי נשימה עליונות;
- * צריבה בעיניים;
- * יובש בגרון;
- * כאבי ראש, סחרחורות ובחילות;
- * שיעול;

מאת: **רינה קנוביץ**, M.Sc. מחלקת גיהות המוסד לבטיחות ולגיהות

- * עייפות;
- * חוסר ריכוז;
- * קוצר נשימה;
- * תלונות לא ספציפיות על הרגשת אי נוחות;

בנוסף לתלונות החוזרות, אובחנה גם עלייה במחלות:

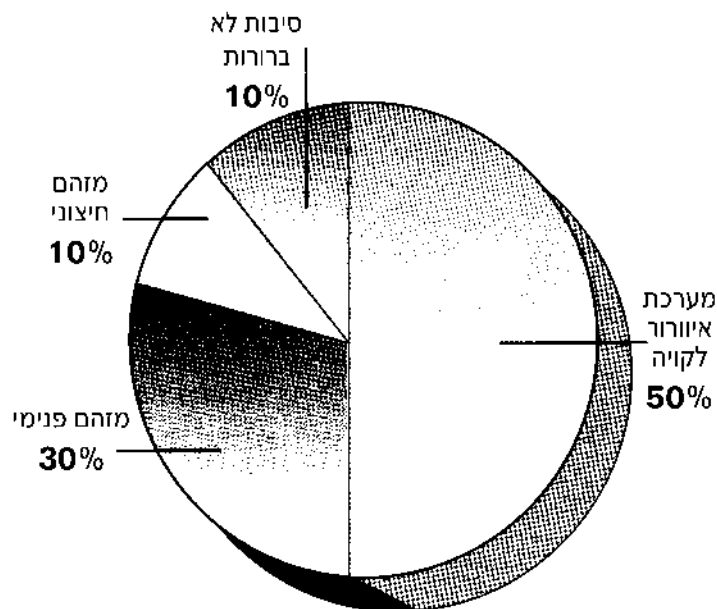
- * דלקת ריאות;
- * סינוסיטיס;
- * אסטמה;
- * מחלת הליגיונרים;
- * סימפטומים הדומים לשפעת;

מרבית העובדים דיווחו שהסימנים עליהם התלוננו, נעלמים כאשר הם בחופשה, או כאשר הם אינם נמצאים כבניין.

במחקרים ראשוניים בהם ניסו להתמודד עם תופעת התלונות החוזרות, לא נמצאו מימצאים אובייקטיביים, למעט תלונות העובדים, והתופעה הוגדרה כבעיה פסיכולוגית. עם התגברות הבעיה והעמקת המחקרים, הגיעו למסקנה שאכן קיימים גורמים אובייקטיביים המסבירים את התלונות.

במחקרים שבוצעו ע"י NIOSH חולקו הסיבות לתלונות באופן המתואר באיור 1:

מקור לתלונות ב"בניינים חולים"



איור 1

המסקנה מהמחקרים והבדיקות השונות שבוצעו היתה: התלונות אינן נובעות מגורם אחד אלא ממכלול של גורמים, החוברים יחדיו ויוצרים את "תסמונת הבניין החולה". את הגורמים לתופעה ניתן לחלק למספר קטגוריות עיקריות:

- **מערכת איורור מרכזית לקויה**
 - * חוסר באוויר צח, כאשר מרבית האוויר במערכת ממוחזר;
 - * חלוקה לא נכונה של האוויר לאגפי הבניין השונים;
 - * תחזוקה לקויה של מערכת המיזוג;
- **חומרים כימיים הנפלטם ממקורות פנימיים או חוזרים מחוץ למבנה**
 - * פורמאלדהיד הנפלט מריהוט חדש או מחומרי בידוד;
 - * ממיסים ארומטיים והידרוקרבונים הנפלטם מדבקים וצבעים;
 - * פחמן חד-חמצני שמקורו לדוגמה, מגזי פליטה של חניון הסמוך לפתח יניקת האוויר;
- **ביו-אירוסולים** - כוללים פטריות, חיידקים, וירוסים, גרגרי אבקה והפרשות של בעלי-חיים. מיקרואורגניזמים אלה עלולים להתרבות ולהגיע לריכוזים גבוהים במבנים בהם קיימת לחות גבוה, חומר אורגני המשמש כמזון או מים עומדים (במערכת האוויר).
- **עשן סיגריות** - עשן הסיגריות גורם לגירוי העיניים ומערכת הנשימה, שיעול וכאבי ראש. חומרת התופעות קשורה לריכוזים ולרגישויות האדם. בקרב אנשים אלרגיים או אסטמטיים הבעיה חמורה יותר. בנוסף, עשן הסיגריות גורם גם לבעיית ריחות חמורה במשרד.

לאחרונה החלו לעלות ספיקות לגבי אמינותה המוחלטת של קביעת "תסמונת הבניין החולה". מחקרים חדשים מצביעים על העובדה שמעבר לבעיית חוסר איורור נאות של הבניין, מזהמים חיצוניים ופנימיים ועשן סיגריות, קיימת השפעה על התלונות גם לגורמים נוספים: מין העובדים, גילם, שעות העבודה מול מחשב, עומס העבודה, שביעות הרצון מהעבודה ואופי המשרד. בחלק מהמחקרים הוכיחו שהתלונות לא פסקו גם כאשר הזרימו יותר אוויר צח לבניין.

אין זה אומר שהתלונות לגבי תסמונת הבניין החולה נובעות מגורמים פסיכוסומטיים, אלא שכל הגורמים שצוינו (גיל, מין, שעות עבודה מול מחשב וכו') משפיעים על יכולת העובד להסתגל לתנאים בסיסיים ולעומסים בסביבת העבודה.

רעש במשרדים

מעבר לבעיית "תסמונת הבניין החולה" קיים בסביבה המשרדית גורם משמעותי נוסף המשפיע על תלונות העובדים - גורם הרעש.

רעש הינו אחד מגורמי החשיפה הנפוצים ביותר במקומות עבודה, כולל משרדים. נכון שמיפלסי הרעש במשרדים אינם כאלה המוגדרים כמיפלסי "רעש מזיק" (מעל 85 dBA) ואשר עלולים לפגוע בשמיעה. מיפלסי הרעש במשרד אינם פוגעים בשמיעה. הם

נמוכים משמעותית מהמיפלסים שאנו מכירים בתעשייה (פירוט בטבלה 1) אך הם בהחלט עלולים להוות גורם מטריד - הם מפריעים לתקשר וגורמים להיסח הדעת. ההשפעה המטרידה של רעש עלולה לפגוע ביעילות העבודה המשרדית ולגרום להגברת הטעויות.

טבלה 1 - מיפלסי רעש במשרדים

מיפלסי רעש ב-dB(A)	סוג המשרד
50-40	משרדים קטנים ושקטים
60-50	משרדים גדולים ושקטים
70-60	משרדים גדולים ורועשים

ואכן, למרות המיפלסים הנמוכים יחסית, הגדירו את עצמם 25% מעובדי הצווארון הלבן, (במחקר שנערך בשוודיה בשנת 91') כחשופים לרעש. מחקרים הראו שקיים קשר בין שביעות רצון כללית ממקום העבודה לבין תנאי הרעש שבסביבת המשרד.

מקורות הרעש

הרעש במשרדים נובע ממספר רב של מקורות, שניתן לסווגם לארבע קבוצות. בהתאם למקור הרעש כך גם הטיפול בו.

א. רעש חיצוני

רעש שמקורו בסביבה החיצונית בה מצוי המשרד. קיימים משרדים הממוקמים באזורים רועשים, כגון משרדים הסמוכים לאולמות היצור, במפעלים או בנייני משרדים אשר נמצאים באזורי תעשייה רועשים. רעש חיצוני נובע גם מכלי תחבורה, כאשר המשרד ממוקם במקום סואן. כאשר הרעש חיצוני הינו ברמה של dB(A)45, מרבית העובדים אינם מתלוננים. ברמות של dB(A)55 מתלוננים מחצית מהנחשפים על רעש.

ב. רעש שמקורו במבנה

המקור לסוג רעש זה הוא בד"כ מערכת האיוורור המותקנת במשרד. במחקר משנת 91' דווח על בדיקת מיפלסי רעש ממערכות איוורור, אשר נבדקו ב-155 משרדים. מיפלסי הרעש שנמדדו נעו בין dB(A)45-30, כאשר במרבית המשרדים היו הרמות מעל dB(A)40 ההמלצה - רעש ממערכת המיזוג לא יעלה על dB(A)35.

ג. רעש מציוד המותקן במשרד

הכנסת מחשבים למשרדים הביאה איתה מיכשור נוסף. מסתבר שמיפלסי הרעש במשרדים ממוחשבים דומים למיפלסים אשר נמדדו בטרם עידן המחשבים. המחשבים עצמם אינם המקור לרעש אלא המאוורר המותקן ביחידת המחשב, היוצר

רמות של 40-50 dB(A). המדפסות הן המקור העיקרי לרעש. הדבר נכון כאשר מדובר במדפסות ישנות - מדפסות מסוג מדפסות סיכות היוצרות מיפלסי רעש של 73-75 dB(A), מדפסות הפועלות על עקרון הזרקת דיו מייצרות רעש של 57-59 dB(A). מדפסות לייזר לעומתן, אינן מהוות גורם לרעש במשרד.

טבלה 2 - רעש מציוד משרדי

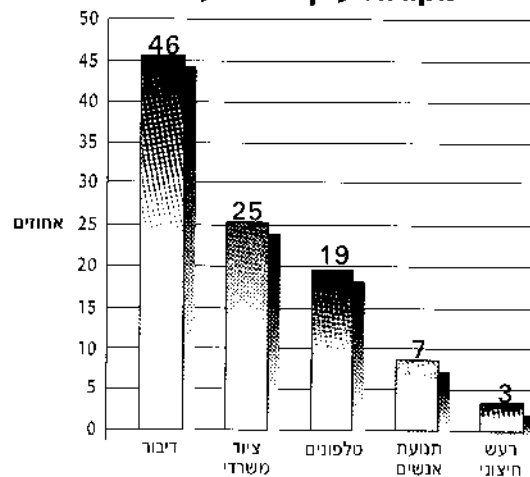
מכונה	מיפלסי הרעש ב-dB(A)
מדפסת סיכות	75-73
מדפסת סיכות נתונה במשתיק קול	62-61
מדפסת הזרקת דיו	59-57
מאוורר ביחידת המחשב	50-40
מכונת צילום	70-55
מכונת כתיבה ישנה	~ 70
מכונת כתיבה אלקטרונית	~ 60

ד. רעש הנובע מפעילות במשרד

צלצול טלפונים ושיחות בין עובדים, כאשר הן אינן רלוונטיות לעבודה, הן מקור עיקרי להפרעה. במשרדים מהסוג של משרד פתוח (open space) נפוצות מאד תלונות על חוסר ריכוז כתוצאה משיחות וצלצולי טלפון. כמובן שהתלונות גוברות ככל שמספר האנשים החולקים את החדר גדול יותר.

במחקר בו נשאלו 414 עובדי משרד לגבי ההשפעה של מקורות הרעש, התברר - כפי שניתן לראות באיור 2 - שרעש הנובע משיחות בין העובדים הינו המקור למירב התלונות. מרבית העובדים דיווחו שתוכן השיחה היה הגורם המפריע ולא דווקא עוצמת השיחה.

מקורות עיקריים לרעש



איור 2

אמצעים להפחתת רעש

הטיפול בהפחתת הרעש תלוי כמובן במקור הרעש. כמו כן ברור שאוזניות אטמים שהם האמצעי הנפוץ ביותר להפחתת הרעש בתעשייה (למרות שאיננו המומלץ ביותר) אינם באים כלל בחשבון כפתרון לרעש במשרדים. הפחתת הרעש תיעשה ע"י טיפול במקור או בסביבת העבודה, תלוי בסוג הרעש:

א. רעש חיצוני

במקור רעש חיצוני לא ניתן בדרך כלל לטפל. האפשרות, לפיכך, היא מניעת חדירת הרעש לתוך המשרד באמצעות טיפול אקוסטי בתקרה, בדלתות ובחלונות. רעש חיצוני מאופיין בדרך כלל ע"י תדירויות נמוכות, דבר המקשה על הטיפול האקוסטי. הפתרון העדיף הינו טיפול בהפחתת הרעש החיצוני כבר בשלב בניית הבניין, בעת תכנון הקירות החיצוניים והחלונות.

ב. רעש ממקורות האוויר

קיימות שיטות יעילות להפחתת רעשים במערכת האווירור. ניתן לטפל במפוח עצמו, בתעלות האווירור או בפתחי האוויר. הבעיה היא שהטיפול במערכת שכבר הותקנה יקר. עדיף לתת את הדעת להפחתת הרעש בזמן התקנת מערכת האווירור.

ג. רעש ממכונות במשרד

כאשר הרעש נובע ממכונות במשרד, הטיפול במקור הרעש הוא השיטה הטובה ביותר.

- בחירת ציוד שקט - בשנים האחרונות נותנים יצרני מחשבים את הדעת לנושא, ומוודאים כבר בבניית המוצר את הפחתת רמות הרעש. מדפסות הלייזר, אשר מחליפות את המדפסות הרגילות, מייצרות מיפלסי רעש נמוכים בהרבה.
- מיקום ציוד רועש במשרד באזורים רחוקים יותר ומאוכלסים פחות.
- סגירת מכונות רועשות במיוחד, כגון מדפסות ישנות, בתוך קופסאות אקוסטיות.
- תחזוקה נכונה של הציוד המשרדי, כגון שימון וחיזוק חלקים רופפים העלולים לגרום רעש; הוספת רגליות מגומי לציוד, על מנת להפחית את הרעש הנובע מוויברציות.

ד. רעש מפעילות במשרד

ציפוי התקרה והקירות בחומרים אקוסטיים מקטין את הרעש הנובע משיחות בחדרים סמוכים. הבעיה גדולה יותר במשרד פתוח. במקרה זה, בנוסף לטיפול בתקרה ובקירות, יש להוסיף גם מחיצות אקוסטיות כאלם. גם תכנון נכון של עמדות העבודה במשרד הפתוח מהווה פתרון: הקטנת המרחק בין עובדים שבמהלך עבודתם צריכים לתקשר אחד עם השני - כדי שלא יצטרכו להרים את קולם ולהיפך. כאשר מיפלסי הרעש בסביבת המשרד הם 55 dB(A) והמשוחחים נמצאים במרחק של 2.5 מ' אחד מהשני אין צורך להרים את הקול. המלצה פשוטה,

כגון הפחתה בעוצמת צלצולי הטלפון, יכולה אף היא לעזור במקרים של משרד פתוח. כאשר דנים בהפחתת הרעש במשרד חשוב לציין שרעש רקע קבוע עוזר במיסוד רעש שאיננו קבוע. האיזון במקרה זה עדין, ולא ברורה לגמרי יעילותו. ידוע שכאשר מיפלסי רעש הרקע נמוכים מתחת ל-35dB(A), נתפס כל מקור רעש כרעש חזק מאוד ומפריע. בכל מקרה מומלץ שרעש הרקע לא יעלה על 48dB(A).

תנאים תרמיים - נוחות תרמית

סביבת העבודה המשרדית הפכה בשנים האחרונות לחמה יותר, כתוצאה מהכנסת מחשבים וציוד נילווח הפולטים חום. יש חשיבות לתכנון תרמי נכון של סביבת העבודה כיוון שעבודה מול מחשב דורשת, במרבית המקרים, ריכוז גבוה. סביבה תרמית לא נאותה תגרום לפגיעה בריכוז, עצבנות ואחוז טעויות גדול יותר.

כאשר דנים בנוחות תרמית יש להתחשב בשוני הקיים בין אנשים. במחקרים שנערכו הוכח כי אנשים אשר לבושים בצורה זהה, מבצעים פעילות זהה ושוהים באותה סביבה תרמית, לא חשים אותן תחושות.

במחקר בו נבדקו 144 אנשים אשר שהו באותו תא אקלימי, הם הגדירו את התנאים באופן שונה: 4 מהם הגדירו את התחושה התרמית כחם מדי, 27 הגדירו - מעט חם, 83 סברו שהטמפרטורה נוחה, 26 חשו מעט קור, 3 טענו שקר להם ולאחד היה קר מאוד. כתוצאה משוני פסיולוגי הקיים בין האנשים, ירגישו חלק מהאנשים אי נוחות תרמית, גם כאשר כל התנאים נאותים ומרבית האנשים חשים בנוח. את ההבדלים הביני-אישיים ניתן לפתור באמצעות לבוש מתאים.

אי שביעות רצון קיימת במקרים בהם פועלת מערכת מיזוג אוויר מרכזית ולעובדים אין אפשרות של שליטה על הסביבה התרמית, אשר נקבעת ע"י אחרים. חוסר שביעות הרצון מהתנאים התרמיים נעלם כאשר קיימת אפשרות של ויסות המערכת בכל חדר בנפרד.

הנוחות התרמית מושפעת ממספר משתנים, סביבתיים וסובייקטיביים:

משתנים סביבתיים:

- * טמפרטורת האוויר;
- * מהירות תנועת האוויר;
- * לחות;
- * קרינת חום מגופים שונים.

משתנים סובייקטיביים:

- * פעילות;
 - * בידוד תרמי של הבגדים.
- קיימים תקנים שונים הדנים בנוחות התרמית במשרדים. העיקריים ביניהם:**
- * ISO 7730 משנת 1994;
 - * ANSI/ASHRAE 55 משנת 1992;

הצעה לתקן חדש פורסמה לאחרונה ב-Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (ISO/DIS 9241-6). בתקן הודן באספקטים ארגונומיים הקשורים לעבודה מול המחשב, קיים פרק הודן בנוחות תרמית. הדרישות התרמיות בעבודה מול מחשב עפ"י תקנים אלה הן:

- טמפרטורה - בתחום של 23°C - 26°C - מדידות טמפי' תבוצענה בגבהים של 0.1 מ', 0.6 מ' ו-1.1 מ' מהרצפה, כאשר הבדלי הטמפי' בגובהי המדידה השונים לא יעלו על 3°C .
- מהירות זרימת האויר תהיה קטנה מ-0.15 m/s;
- לחות יחסית בתחום 30%-60% - בטמפי' הנמוכות לחות יחסית גבוהה, בטמפרטורות הגבוהות יותר לחות יחסית נמוכה.

סיכום

האדם אינו עובד, פועל או חי בחלל ריק. קיימים מספר רב של משתנים ובהם משתנים סביבתיים, המשפיעים על אופן תפקודו, איכות עבודתו, הרגשתו העצמית ובריאותו של עובד המחשב. המונח "תנאים סביבתיים" הוא רחב ביותר וכולל בתוכו מספר רב של גורמים. מבין הגורמים הללו ניתן למנות: מחסור באויר צח, ליקויים במערכת מיזוג האויר, עשן סיגריות, חומרים כימיים הנפלטים ממקורות שונים, רעש סביבתי ורעש הבוקע מציד משרדי, תנאי לחות וטמפרטורה לא מתאימים ועוד. למען רווחת העובד, ולשם הגברת פרוץ העבודה, חשוב שהעובד והמעביד כאחד יתנו את הדעת להיבט מרכזי זה של חיי העבודה.

פרק 10

השפעות פסיכולוגיות של עבודה עם מחשב

רקע

בשנת 1988 פרסם החוקר האמריקאי דונלד נורמן ספר פופולרי מאד הנקרא: "הפסיכולוגיה של דברים יום-יומיים". בפיסקה הראשונה של הספר הוא כתב: "אנחנו מוקפים בכמויות גדולות של מוצרים, רובם מיועדים להקל עלינו את החיים ולהפכם לנעימים יותר. במשרד יש לנו מחשבים, מכונות צילום, מערכות טלפון, דואר קולי, ומכונות פקס! בבית יש לנו טלוויזיה, וידאו טייפ, מכשירים אוטומטיים במטבח, משיבון לטלפון, ומחשבים ביתיים. כל המכשירים הנהדרים הללו אמורים לעזור לנו לחסוך זמן, לייצר מהר יותר ולהגיע לתוצאות טובות יותר. אבל רק רגע - אם כל המכשירים הללו כל כך נפלאים, מדוע אנו זקוקים ל"משתמשים כבדים" או "מפעילים חיוניים" - עובדים מיוחדים ומומחים כדי להפעיל אותם? מדוע אנו זקוקים ל"מדריך למשתמש" או להוראות הפעלה כדי להפעיל טלפון עסקי במשרד? מדוע אין אנו משתמשים בתכונות רבות הקיימות במכשירים אלה? ומדוע מכשירים אלה בעצם מוסיפים לחצים לחיים במקום להפיגם?"

היום, כעשור לאחר פרסום שורות אלה, אנחנו עדיין ממשיכים לשאול את השאלה מדוע חלק מאתנו עדיין לא מרגישים בנוח עם המחשב?

הפרק נועד להצביע על מספר גורמים המתלווים לנוכחות המחשב בחיינו, ואשר יכולים להביא לתחושת אי-נוחות זו.

מגמות

לנוכח ההתקדמות המסחררת של הטכנולוגיה כדאי להתמקד בשלוש מגמות עיקריות שיש להן השפעה על האדם.

מיכון ואוטומציה

המגמה בעשרות שנים האחרונות היא להעביר למערכות הממוחשבות יותר ויותר מטלות ותפקידים שמולאו בעבר על ידי בני אדם. במרבית המקרים והיישומים יצרה טכנולוגיית המחשב שיפור, הביאה לתפוקה גבוהה יותר, בזמן קצר יותר ובפחות שגיאות. אולם, הנטייה לנצל כמה שיותר את המחשב ולהפוך תהליכים לאוטומטיים לוותה לעתים בחוסר התמקדות על האדם - על הצרכים האמיתיים שלו וההשפעה עליו, כתוצאה מתהליכי האוטומטיזציה.

למרות שניצול מירבי של הטכנולוגיה הוא עניין מושך ביותר, טמונים בנטייה זו סיכונים רבים. מעבר לעובדה שלא ניתן עדיין למכך כל פעולה או תהליך - חיוני לבצע

מאת: ד"ר אבי פרוש, טכנולוגיות מימשקי אנוש

את חלוקת התפקידים בין האדם והמחשב גם עבור הדברים אותם ניתן למכך, באופן שתישאר לאדם קבוצת מטלות מוגדרת היטב שאיננה מורכבת מעודפי פעולות שהמחשב עדיין איננו יכול לבצע.

זמינות המידע

התקדמות הטכנולוגיה הביאה גם לעלייה ביכולת לאסוף לאגור ולשנע מידע, בכמויות אדירות ובמהירות עצומה. למגמה זו יש יתרונות עצומים בצמצום הברות ושיפור בחינוך, ובנגישות למידע הנדרש בכל תחום כמו רפואה, עסקים, מדע ועוד. אולם, לנוכחות המיידית של כמויות מידע עצומות עלולה להיות גם השפעה שלילית. ההיבט השלילי נע בין הגעה למידע לא מתאים, שימוש רשלני או פושע במידע, או מבוכה וחוסר אונים לנוכח הכמות. לאפשרויות אלה יש השלכות לגבי התמודדות הפרט עם הטכנולוגיה.

ניוד המיחשוב

העבודה עם מערכות מחשב איננה מוגבלת כיום בישיבה אל שולחן, מול מסך ומקלדת או בצמידות למכונה כלשהי. טכנולוגיית המיחשוב מתפתחת לכיוון ניוד היכולת - הודות ליכולות מיועור והקשחה של הציוד, והתפתחות התקשורת בין מחשבים במקומות שונים. צורת מיחשוב כבר איננה בהכרח מסך ומקלדת. הוא יכול להיות מוטמע בכל דבר: טלפון סולררי, מכונת צילום; שלט רחוק למוזיקה; וידיאו טייפ; יומן אלקטרוני; מערכת לרישום דוחות חניה ועוד ועוד.

הניוד מביא לשינויים, לעתים מרחיקי לכת, בחיי היום-יום הן בבית והן בעבודה. יש פחות משמעות למיקום קבוע ("זה השולחן שלי...") - ניתן לעבוד מכל מקום עם כל דבר. מרחב היכולת לדו-שיח עם המערכת הממוחשבת נעשה מצומצם יותר ומתוחכם יותר. בקיצור, הולכת ומתגברת הציפייה מכל אחד מאתנו שיהיה מסוגל לעבוד באופן כלשהו עם מערכת ממוחשבת. ציפייה זו עלולה להיות מעיקה עבור ללא מעט אנשים.

המישור האישי

השפעת שלושת המגמות הללו מתבטאת בשני מישורים עיקריים:

1. המימד הארגוני;
2. המימד האישי.

התייחסותו של הפרט למחשב מושפעת. באופן שאינו מובן לנו תמיד, מהאינטראקציה של גורמים ארגוניים מחד, וגורמים אישיים מאידך. בפרק זה אדון בעיקר בגורמים האישיים.

השוני בין בני האדם

ההתמודדות עם המחשב שונה אצל כל אדם. תופעה כלשהי במחשב יכולה להרגיז אדם אחד, וחרבו אפילו לא ישים לב לקיומה. השוני הזה נובע ממיגוון של גורמים:

התאמה פיזית

אחת הבעיות האופייניות של קשיי התמודדות עם המחשב היא אי-ההתאמה בין המבנה הפיזי של המחשב וסביבת העבודה שלו ובין המבנה והיכולות הפיזיות של האדם. מדע האנתרופומטריה (העוסק במדידות והשוואת מידות של אברי גוף האדם) נועד לספק נתונים למהנדסים המעצבים מערכות מחשב וסביבותיהן, באופן שיאפשר את ההתאמה הנדרשת.

על נושא ההתאמה הפיזית כבר נאמר ונדון בחוברת זו ולא יורחב כאן. אולם חשוב להוסיף כי לחוסר התאמה פיזי ישנן גם השלכות פסיכולוגיות, ולא רק פיזיות-בריאותיות. חוסר שביעות הרצון, תסכול וירידה במוטיבציה, הן רק חלק מההשלכות האפשריות של אי התאמה פיזית בין האדם למחשב עמו הוא עובד.

לדוגמה: אם עמדת העבודה תוכננה בעיקר עבור משתמשים שגובהם ממוצע ומעלה, הרי שמשתמש נמוך מהממוצע יפתח תחושות שהן מעבר לכאבי צוואר וראש - רגשי נחיתות חבויים עלולים למצוא חיזוק בעובדה זו וישפיעו על המוטיבציה והתדמית העצמית.

יכולות אינטלקטואליות

יש שוני ביכולות האינטלקטואליות של אנשים. יכולות אלה, כוללות בין השאר:

- זכרון;
 - יכולת למידה וסגנון למידה;
 - סגנון פתרון בעיות;
 - קבלת החלטות;
 - יכולת חלוקת קשב;
 - תפיסת הזמן.
- חשוב לזכור כי גורמים חיצוניים רבים יכולים להשפיע על היכולות האינטלקטואליות,

כמו:

- * מידת העירנות;
- * עייפות ותשישות;
- * שעמום ומונטוניות;
- * חסך חושי (משרד ללא חלונות לדוגמה);
- * חסך בשינה;
- * בידוד;
- * אלכוהול וסמים;
- * המחזורים הביולוגיים.

הבדלים באישיות

הבדלים באישיות נובעים ממספר מימדים, שמקורם בתיאוריות אישיות שונות בתחום הפסיכולוגיה. מימדים אלה כוללים:

1. **מוחצנות לעומת מופנמות:** אנשים מוחצנים נוטים להתמקד בגירויים חיצוניים ופעלתנות. לעומת המופנמים המחפשים את המוכר, סומכים על הידע הפנימי שלהם ונוטים לעבוד לבד. מערכות מחשב שאינן עומדות בסטנדרטים מוכרים עלולות לתסכל ולהרתיע אנשים מופנמים.
2. **קליטה לעומת תחושות:** הטיפוס "הקולט" נוטה לעבוד על פי נוהל שגור ובדייקנות, ומעדיף ליישם את הידע הקיים אצלו - לעומת הטיפוס המסתמך יותר על האינטואיציה, המחפש בעיות חדשות ותגליות על חשבון סיום העבודה באופן מדוקדק.
3. **תפיסה לעומת שיפוט:** הטיפוס "התופס" יודע לאתר את מה שקיים במצבים שונים, אבל לא בהכרח לקבל את המסקנות וההחלטות המתאימות. הטיפוס השופט, לעומתו יקבל החלטה ויתמיד בה גם אם יוצרו עובדות חדשות בדרך.
4. **הרגשה לעומת חשיבה:** ישנם אנשים היכולים להזדהות עם רגשות של אחרים, לעומת הטיפוס "השוקל והחושב", שעלול להתעלם מרגשות של אחרים ולארגן הכל על פי הגיון בלבד.

הבדלי מין ותרבויות

ההבדלים הנובעים ממינו של המשתמש, גבר או אישה, כמעט ואינם באים כיום לידי ביטוי במערכות מחשב. אולם עדיין יכולות להיות תופעות, שנשים וגברים יגלו רגישות שונה כלפיהן. זה יכול להתבטא בעוצמה במינוח של אפליקציות, חלונות, פקודות וכדומה. לדוגמה: הנשים סובלניות פחות מגברים לפקודה Kill Process הנפוצה במערכות מבוססות UNIX, או הפקודה Abort.

הבדלים תרבותיים יכולים להוות גורם נוסף ליחס של המשתמש למחשב. הבדלים אלה יכולים להתבטא במשמעויות שונות של מילים תמונות, צבעים ומטפורות. לדוגמה: ציור של אגודל מורם יכול לציין בתרבות אחת שהכל בסדר, ואילו בתרבות אחרת תנועה של גנאי. מבחינת שימוש במונחים וקיצורים - ההבדלים מגוונים, החל בצורה שונה של כתיבת תאריך וכלה בכיוון כתיבת הטקסט. למשל, משתמשים ישראלים לא מעטים יירתעו משימוש במחשב שאין בו שימוש בעברית על המסך והמקלדת.

בעלי מגבלות פיזיות

מגבלות פיזיות, במרחב התקשורת בין האדם והמחשב, יכולות לנוע בין עיוורון צבעים חלקי עד לעיוורון מלא או שיתוק חלקי בגוף (למשל ידיים). בניית מימשק המשתמש חייבת, כמובן, להיות מכוונת לאוכלוסיית היעד בהתחשב במגבלותיה (לדוגמה: לא תתוכנן מערכת מחשב עם מקלדת עבור משותקי-מוחין). משתמשים המוגדרים בתחום של מגבלות "סבירות" כמו עיוורון צבעים, בעיית שמיעה קלה או מוגבלות אינטלקטואלית קלה, באים במגע עם מערכות מחשב רגילות וסטנדרטיות. אי לכך - שימוש בלעדי בצבע או בצלילים עלול להוות בעיה לפלח מסוים באוכלוסיית המשתמשים.

שכבות גיל

לשכבות גיל שונות יש ציפיות והרגלים שונים ומגוונים. הצעירים יסתגלו מהר לצורות לא סטנדרטיות של מימשק משתמש, כגון אלה הקיימים במשחקים. אולם לאוכלוסייה מבוגרת יהיו קשיי הסתגלות לצורות עבודה חדשות. בנוסף, למשתמשים מבוגרים מתלות תופעות הקשורות לגיל כמו ירידה ביכולת הראייה או השמיעה, מהירות התגובה ועוד.

המימד הרגשי

חרדת מחשב

לאנשים רבים יש חרדה מהמחשב. חרדה זו מתחילה בחשש מוחשי מפני שבירה או קלקול של המערכת עקב שימוש לא נכון. פחדים אחרים הם החשש להרגיש טיפש מול המחשב, חוסר ידיעה מה לעשות, או תחושת נחיתות מול ביצועיה המהירים של המערכת.

ניכור בין-אישי

משתמשים יכולים גם ל"התמכר" למחשב מה שעלול לגרום להתנתקות חלקית או יותר מחברתם של אחרים. שימוש יתר במחשב עלול להביא גם לשינוי באופן האינטראקציה הבין-אישית: ציפייה לתשובות מהירות, הסתפקות בתשובות קצרות וצורך עז לשליטה בעניינים. להתעסקות המופרזת בדואר אלקטרוני במקום שיחת טלפון יש מחיר בתחום החברתי.

תחושה של אבדן שליטה

עם השתלטות המחשב על אספקטים רבים של החיים יכול האדם הבודד לקבל מהר מאוד תחושה של אבדן שליטה על מה שקורה בחייו. יותר ויותר תהליכים מבוצעים על ידי המחשב ואנו כעצם תלויים בפעולת המחשב בכל מידע או שירות להם אנו נזקקים. נסו לברר יתרה בבנק כאשר המחשב "נפל", או לנסות למשוך מזומנים כאשר הכספומט לא פועל.

עודף מידע

כבר נאמר לעיל שעידן המחשבים סייע לתהליך "התפוצצות המידע". עודף מידע יכול להיות מועיל ומסוכן כאחד. לעודף המידע יכולה להיות השפעה רגשית של תסכול עם אי היכולת לעמוד בקצב, להיות מעודכן בכל, ושל תחושת חוסר אונים על אי יכולת למצוא ולהשתמש באופן מובנה ויצרני במידע הרלוונטי.

מורכבות יתר

לא רק המחשבים מורכבים: גם כל האספקטים של החיים שלנו, המנוהלים על ידי מחשבים, הפכו למורכבים. גם משתמשים מומחים לא יכולים לעמוד בקצב השינויים, ללמוד ולהבין הכל, בגלל הקיבולת העצומה ומהירות העבודה. לכל תוכנית יש יותר ויותר אופציות, שבחלקן הגדול נכנסו למחשב בגלל היכולת הטכנולוגית ופחות כתוצאה מצורך אנושי כלשהו. הדברים הגיעו למצב בו מורכבות וריבוי אופציות הן ערך, ואילו עיקרון הפשטות נשכח.

חדירה לחיי הפרט

המעורבות של מערכות מחשב בכל תחומי החיים ויכולת הפצת המידע, מעלים את הסיכון של חדירה לתחום הפרט. יש יותר מדי פרצות, אשר נגישות גם לגורמים לא רצויים או שליליים, והן מאפשרות להגיע למידע על כל אחד ועל כל דבר. אובדן תחושת הפרטיות וחוסר ההגנה הם אחד הגורמים הנפוצים לעוינות של אנשים רבים כלפי המחשב.

אבטלה בגלל אוטומציה

למגמת האוטומציה יכולות להיות השפעות ישירות על הצורך בהעסקה של אנשים. בדגם שמטלה מסויימת מבוצעת על ידי המחשב, עלול משהו נוסף להיפלט למעגל מחוסרי העבודה. הסיכון האפשרי הזה, של אובדן מקום העבודה בגלל הכנסת טכנולוגיית מחשב, הוא גורם נוסף בדחייה של המחשב.

הורדת אחריות

נוכחות המחשב עלולה לאפשר לאנשים להוריד מעצמם את האחריות לגבי פעולות והחלטות, ובמיוחד לגבי שגיאות. המחשב הפך לאובייקט שקל ונוח תמיד להאשים אותו. האחריות יורדת מאלה שחייבים לשאת אותה, תוך ניצול בורות של אנשים לגבי מה באמת יכול ולא יכול המחשב לעשות.

ירידה בערך עצמי

יש נטייה לייחס למחשב תכונות אנושיות, בעיקר בתחום האינטלקטואלי: המסוף החכם, מערכת מומחה או מערכת תומכת-החלטה, בינה מלאכותית וכדומה. יש בהתייחסות כזאת סיכון בהערכת יתר של היכולות האמיתיות של המחשב מחד, וגרימת תחושת אי-נחת או אפילו נחיתות אצל המשתמש, מאידך.

כיוונים

קיים מיגוון של כיווני פעולה, במטרה להוריד ולעיתים לפתור את ההשלכות הפסיכולוגיות של העבודה עם המחשב. להלן כמה מהן:

תכנון ממוקד-משתמש

תכנון ממוקד-משתמש חייב להתחיל בשלבים המוקדמים ביותר של תהליכי הגדרת מוצרים ותכנונם. בהתחשבות במשתמש יש לקחת בחשבון את כל הגורמים - הפיזיים, האינטלקטואליים והרגשיים. לדוגמה: כדי לפתור את בעייתו של המשתמש הנמוך יש לתכנן שימוש בציד מתכוונן (גובה שולחן, גובה כסא, זווית מסך המחשב וכדומה). כדי שיתאים גם למשתמשים שגובהם נופל מאוד מתחת לממוצע.

תכנון מוכוון-ארגון

תכנון מערכת המחשב ותכנון תהליכי הטמעתה חייבים לקחת בחשבון גם את הארגון אליו תגיע המערכת, ולא רק את המשתמש הבודד.

תכנון התפקיד

השילוב בין צורכי המשתמש הבודד ויכולתו, מחד, ומבנה הארגון וצרכיו מאידך, משתלבים בצורך בתכנון מדויק של תפקיד האדם אשר יעבוד עם המחשב. תכנון התפקיד צריך לקחת בחשבון יכולות ומגבלות אינדיבידואליות, סגנונות אישיותם ושאיפות.

חינוך

האדם צריך להיפגש עם המחשב כמה שיותר מוקדם, אבל באופן מבוקר ומחנך. יש צורך בהעברת מידע נכון על היכולות והמגבלות של המחשב, למנוע היווצרות מיתוסים, תלות יתר והתמכרות מצד אחד, ועידוד שימוש נכון ופרודוקטיבי מאידך.

משוב ותגמול

המערכת והארגון בו עובד האדם מול המחשב חייבים לספק לו משוב על צורת עבודתו ואיכותה. משוב כזה חשוב במיוחד במצבים בהם יש תקלות רבות של המערכת הממוחשבת. יש למנוע מהאדם לקחת על עצמו את האשמה. כמו כן, חשוב לתגמל באופן חיובי עבודה מוצלחת ופרודוקטיבית עם המחשב - גם כדי להפחית את הרתיעה וגם כדי להעלות את המוטיבציה בעבודה עם המחשב.

מודעות ציבורית

המודעות הציבורית לגבי תרומתם של המחשבים צריכה להיות מוצגת באופן חיובי. מצד שני, גם המגבלות של המחשב - במיוחד בתחום השגיאות - חייבות לעלות על מפת המודעות וההתייחסות של אנשים אליו.

תחיקה

ישנה פעילות מעודדת בתחום התחיקה בנושא חסיון מידע, הגנה על זכויות הפרט, זכויות יוצרים, והגנה על מידע בתחום המחשבים. פעילות זו היא רק ההתחלה אולם נראה כי המגמה היא חיובית.