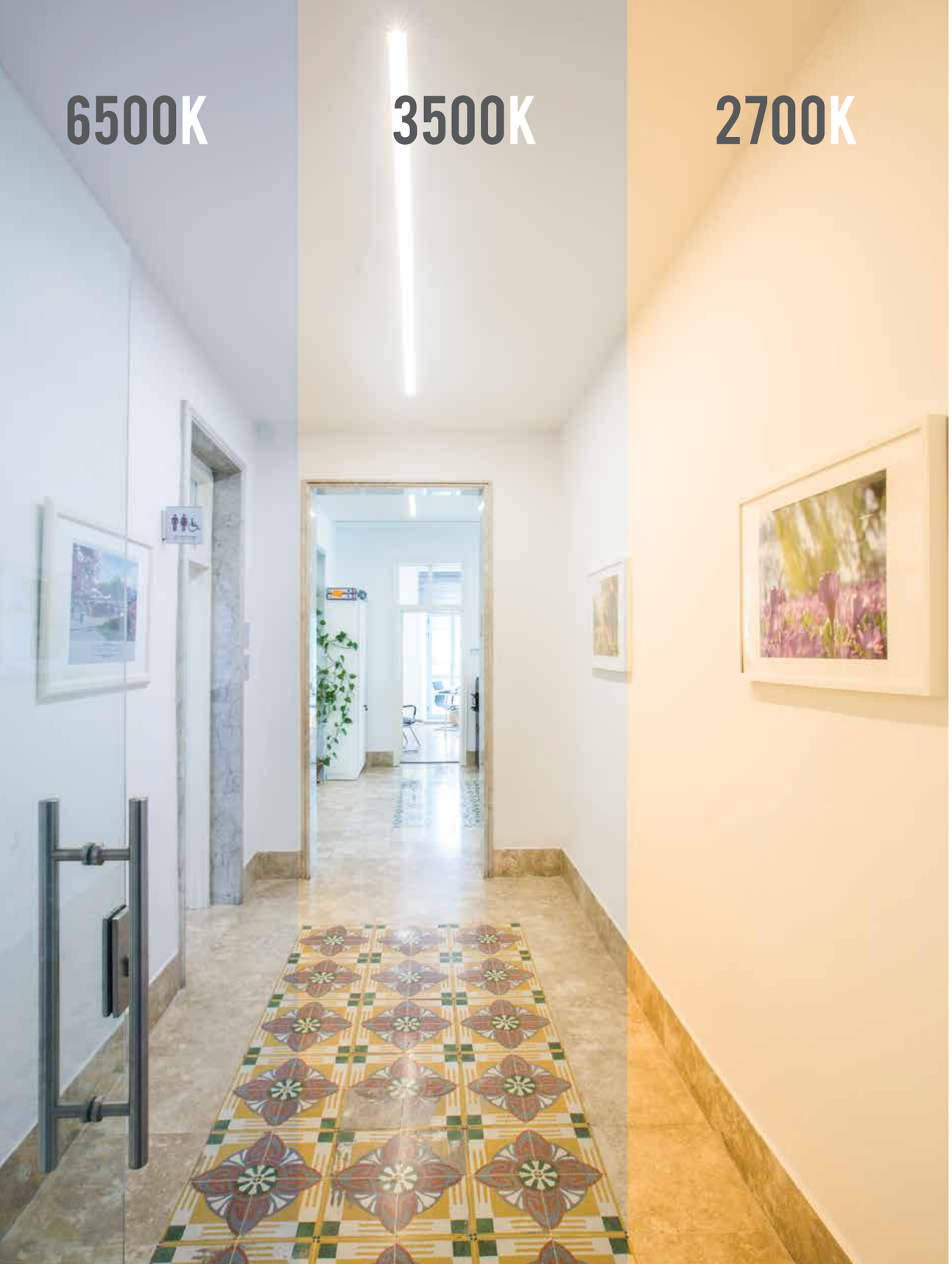
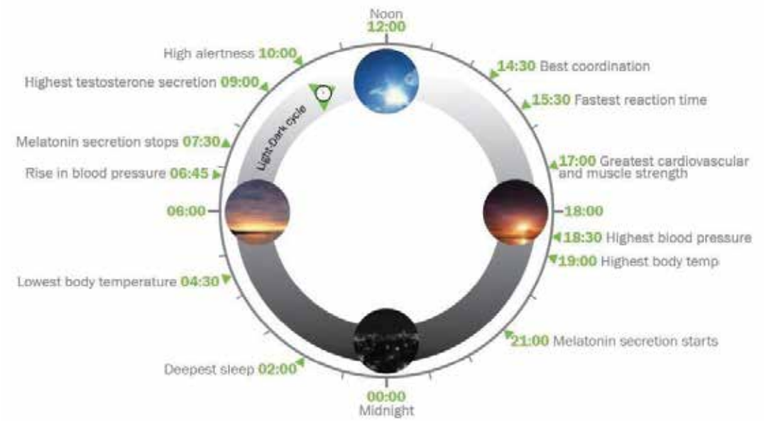



# חדשנות בתאורת משרדים

## עיצוב פנים המשלב תאורה ממוקדת אדם כתפיסה עיצובית שלמה

מאת: קרן גרינולד

ייעוץ מקצועי לכתבה: עופר פרידמן




למחקרים ולהתפתחויות הטכנולוגיות בעולם התאורה השפעה חשובה ביותר על תפיסת עיצוב הפנים של המשרד העתידי. בעולם שבו לחדשנות יש משמעות, תכנון המשלב עיצוב פנים ותכנון תאורה ממוקד אדם (HCL – Human Centric Light), מייצר אפשרויות חדשות שלא הכרנו עד כה.

תכנון תאורה ממוקד אדם הוא הדבר הבא בעולם התאורה, בכל הנוגע למשרדים ולחללים אחרים שמשמשים בני אדם לתקופות זמן ארוכות, כמו עבודה לימודים ובתי החולים. מחקרים הראו כי לתאורה ממוקדת אדם השפעות מרחיקות לכת על תחומים רבים בחיי האדם, ביניהם: חיזוק המערכת החיסונית, הגדלת הפריון, שיפור ניכר באיכות החיים, ערנות, יצירתיות, ריכוז ומיקוד ומוטיבציה.

### מהי תאורה ממוקדת אדם?

תאורה ממוקדת אדם הוא תכנון תאורה שבמרכזו האדם, צרכיו ובריאותו. התאורה מכוונת ליצירת טמפרטורת אור המותאמת לאור הטבעי ולשעון הביולוגי של האדם. שינוי גוון האור מגוון חם של 2,700 קלווין בבוקר, ועד לבן וקר - 6,500 קלווין באמצע היום, וחזרה לגוון חם בסוף יום העבודה. מדובר בתאורה שמותאמת לפרמטרים חיצוניים, כמו עונות השנה ושעות היממה, לצד שיקולים של צורכי האדם האינדיבידואלי בנסיבות ספציפיות, כגון הגיל הביולוגי (ככל שעולה הגיל - עולה גם הצורך בתאורה), הרגלי שינה, הפעילות שהאדם מבצע ואפילו מצב הרוח שלו.

העיסוק בנושא זה החל בשנת 2002, כאשר מדענים גילו תאי גנגליון מיוחדים ברשתית העין שאין להם תפקיד חזותי. במחקר התגלה שמעבר לקולטנים הוויזואליים שמצויים בעין האנושית ומשפיעים על המוח, יש קולטנים ביולוגים שמשפיעים אף הם על המוח, ויש להם השפעה ניכרת על הבריאות, על איכות החיים, ועל סנכרון עם השעון הביולוגי שלנו במהלך היממה.

## מערכת תאורת לד לבן משתנה ולבן חם

מפרט טכנולוגיית תאורה חדשנית, מאפשר שיפור התאורה בשימוש בצבע אור קבוע (נמדד בטמפרטורת קלווין K) על ידי בקרת תאורה. בטכנולוגיה חדשנית של תאורת לד "לבן משתנה" יש אפשרות לחיקוי מהלך אור השמש לאורך שעות היום בתאורה המלאכותית, לצורך התאמה לשעון הביולוגי של האדם. היישום מתאים את צבע האור ואת העוצמה, כך שישפר את תחושת הרווחה, הפרודוקטיביות ומדדי איכות החיים של המשתמש בצורה האיכותית והבריאה ביותר.

גופי התאורה ניתנים לעמעום בטכנולוגיית דאלי, עם אפשרות לשינוי גוון האור בטכנולוגיית "לבן משתנה" בטווח גוונים של 6,500-2,700 קלווין. מערכת "הלבן המשתנה" מכילה דרייבר דאלי (DALI 2 DT-8) המבקר את שני ערוצי המודול ומאפשר עמעום התאורה, וגם שליטה על גוון התאורה לפי שעות.

## למה כל זה חשוב בעצם?

כיום יודעים, שלמרות חשיבות התאורה הטבעית, מרבית בני האדם מבלים חלק ניכר משעות היום במקומות סגורים, או במקומות שהתאורה הטבעית בהם דלה מאוד, ויש לזה השפעה על התפקודים הפיזיים והנפשיים שלנו. לדברי עופר פרידמן, יועץ תאורה אשר חוקר בשנים האחרונות את המגמות החדשות בעולם התאורה בכלל ובמשרדים בפרט, ותכנן כמה פרויקטים של "תאורה ממוקדת אדם", זהו החידוש החשוב ביותר בתחום התאורה בעולם.

בשנה האחרונה מוביל עופר עם קבוצת מומחים ויועצים מתחומים שונים, מפרט טכני הנדסי חדשני של הדיור הממשלתי (מחלקת הבינוי של משרד האוצר האחראית על כ-3.5 מיליון מ"ר מבנים שונים, בעיקר משרדים בכל מדינת ישראל). עופר מאמין כי כבר בשנה הקרובה סטנדרט התאורה יהיה תאורה ממוקדת אדם, ותהיה לכך השפעה דרמטית על תחום תאורת המשרדים במדינת ישראל.






▲ רינ'נט תאורה, אדריכלות: סטודיו זמיר, צילום: כפיר זיו



## תאורה מותאמת לצורכי האדם בסביבת העבודה

תפקיד התאורה המותאמת לצורכי האדם במשרדים הוא לדמות את אור השמש הטבעי, כלומר, ליצור אפקט של תאורה טבעית על כל יתרונותיה, ובכך לאפשר לאדם העובד להתאים את השעון החיצוני (שעות היממה והתנאים החיצוניים) לשעון הפנימי שלו, וליצור את סביבת העבודה המיטבית לו.

כך למשל, בעוד לאור לבן ניטרלי יש השפעה מגרה ומקדמת ריכוז, אור לבן חם יוצר אווירה רגועה המתאימה יותר לפעילויות יצירתיות, לסיעור מוחות או להפסקות רגועות. לכן שימוש ב"לבן משתנה" מאפשר יצירת סביבה הדומה ביותר לאור יום, ומסייעת לנו באופן טבעי.

סטודנטים ועובדים שייהנו מתאורה המותאמת לצורכי האדם בכלל, ולצורכיהם האישיים בפרט, ייהנו מסביבת עבודה נעימה ומזמינה, לצד תנאים מושלמים לקריאה ולעבודה שיאפשרו להם להתרכז במשימתם לאורך שעות ארוכות, ולהיות פרודוקטיביים יותר. על פי תפיסה רווחת, תאורה מלאכותית לעולם לא תהיה טובה ויעילה, משום שמחסור באור טבעי מתקשר בהכרח לחוסר מידע הדרוש לגוף ולקצב האנושי המתחייב כדי לתפקד כראוי. אולם לנוכח החידושים בתחום התאורה והאפשרות להתאים את התאורה לצרכים הסביבתיים, הביולוגיים והפיזיולוגיים, נראה כי הנחה זו מתחילה להתערער. בטכנולוגיה הקיימת, גם תאורה מלאכותית תייצר את המידע הנחוץ לאדם, ועל כן כיום לא נכון להתייחס לאור מלאכותי כאמצעי תאורה נוקשה והומוגני, אלא כ"עיצוב דינמי של אווירה פנימית ויזואלית הניתנת לשינוי בגמישות ובקלות".

יתרה מזאת, מחקרים מראים את ההשפעה החיובית הרבה שיש לתאורה מותאמת בכל הנוגע למוטיבציה, לביצועים ולבריאות, המתורגמים לחיסכון במרכיב היקר ביותר בארגון ההון אנושי, הן מבחינת צמצום ימי המחלה והן מבחינת תפוקת עבודה. המשמעות היא חיסכון של עשרות מיליוני שקלים בשנה מההון האנושי.

תאורה המאפשרת well being: יצירתיות, פרודוקטיביות, והפחתת ימי מחלה, הגדלת פריון וחסכון של מיליוני שקלים.



כיום, הטכנולוגיה מאפשרת שימוש בתאורה המשלבת יצירת אווירה לצד התאמה ספציפית לצרכי האדם. זה היתרון המובהק של ה- hcl.

## הפן העיצובי

מבחינה עיצובית, לתאורה המותאמת בשימוש בטכנולוגית "לבן משתנה" יש יתרונות חשובים. כאלמנט עיצובי, התאורה מאפשרת להציג חומרים, אוספים, חפצים, משטחים שונים ולעיתים אפילו חדרים שלמים באופן שונה לחלוטין. באמצעות שימוש נכון באור ובעוצמה שלו, אפשר להדגיש את היופי והזוהר של יצירות אמנות וכל אלמנט עיצובי או חומר שרוצים להבליט בשלמות. כמו כן, טמפרטורה של צבע יכולה להיות חיונית לתפיסה הסובייקטיבית של החדרים; בהתאם לטמפרטורת האור הלבן - קרה או חמה - האווירה בחלל יכולה להשתנות מאווירה נעימה לאווירה "מגניבה" ואפילו לתחושת קרירות.

אחד היתרונות הגדולים של "הלבן המשתנה" הוא היכולת לשנות אווירה בלחיצת כפתור או אוטומטית על פי שעון אסטרונומי, בשילוב חיישנים חכמים (חיישני נוכחות ואור יום). כך אפשר למשל ליצור תחושה של אור יום בתוך חדרים ובניינים שלמים ללא חלונות.

באמצעות שימוש ב"לבן משתנה" אפשר לייצר אווירה סביב מוצר. אפשר להציג מזון כך שייראה מעורר תיאבון, ואפילו להציג בגדים בחנויות אופנה כך שייראו באיכות גבוהה יותר. אם טווח המחירים בחנות משתנה, אפשר לשנות את התאורה וכתוצאה מכך גם את האווירה בלחיצת כפתור, לוח מגע, טלפון חכם או "טאבלט". כך אפשר לבדוק בקלות איך מוצרים נראים בתאורה שונה ואיך זה משפיע על הוויזואליות ועל מצב הרוח.

מערכת התאורה המותאמת ניתנת לעמעום, לצד אפשרות שליטה נפרדת על כל גוף תאורה בחלל. דבר זה כשלעצמו מעניק יתרון עיצובי ניכר, מעצם האפשרות ליצור אווירה מתחלפת ומשתנה, להתאים את החלל לצורך עיצובי ספציפי ייעודי, וליצור מרחב אישי נפרד לכל עובד.

חידוש טכנולוגי חשוב נוסף במערכת התאורה הממוקדת, הוא מערכות שליטה אלחוטיות, ללא צורך בחיווט, או בבקרים בלוח החשמל. לרכיב האלקטרוני של כל גוף תאורה ("דרייבר") יהיו יכולות רבות: עמעום בכל טכנולוגיות קיימת, הדלקה וכיבוי, חיישן נוכחות, חיישן אור יום, זיהוי האדם (גבר או אישה), מיקום האדם במרחב בדיוק של 20 ס"מ בחלל. כמו כן תתאפשר הפעלה ללא צורך בעובדים מקצועיים, על ידי כל אדם, באמצעות אפליקציה פשוטה שאפשר להוריד לטלפון הנייד, כך שיהיה נגיש לכל אדם (הגנות וסייבר יהיו גם הן מנת חלקן של מערכות חדישות אלו).

## מגמות עתידיות

בעתיד הקרוב תהיה בכל גופי התאורה אפשרות ללד ול"לבן משתנה", ותהיה אפשרות גם לגופי תאורה דקורטיביים מעוצבים. יתרה מזאת, כבר כיום קיימת בישראל אפשרות לגוף תאורה עם גוון משתנה חם, שינוי גוון האור מ-3,000 קלווין ל-1,800 קלווין, גוון חם הרבה יותר מה"הלוגן" הישן והטוב. בארצות הברית כבר משתמשים בטכנולוגיות האלה, בחודשים הקרובים יתחילו להשתמש בהן באנגליה, והן עתידות להיכנס לשימוש בישראל ברבעון השלישי של שנת 2019. את המערכות החדשות תהיה אפשרות להתקין גם במשרדים קיימים, ללא צורך בחיווט מחדש, באמצעות התקנת גופי תאורה חדשים המכילים "דרייבר" אלחוטי חכם.

לסיכום, העתיד של תכנון התאורה בעיצוב פנים מקבל מיקוד ותפקיד חדשים לגמרי. תאורה ממוקדת אדם ותאורת "לבן משתנה" הן סנוניות ראשונות לחדשנות שנראה בעתיד בתפקיד התאורה בכלל, ובעיצוב משרדים בפרט.

בעתיד יהיו להתפתחויות בתחום התאורה השפעות מרחיקות לכת, ונראה מגמות נרחבות ומשמעותיות של השפעת האור, כגון טיפול באור להתמודדות עם כאב ולהתאוששות מהירה; טיפול באור בבית לאוכלוסייה מבוגרת: ליצירת יום אקטיבי וזרימה בלילה. בתחום המשרדים נראה שיפור בבריאות האדם וסנכרון חזק עם השעון הביולוגי; בבתי ספר ואוניברסיטאות נראה שיפור למידה בעזרת אור; במטוסים תכנון האור יאפשר נוחות ורגיעה רבות יותר; ובמלונות לבריאות גופנית ונפשית ישמש האור לשיפור השינה וההתאוששות.



בתמונות: פרויקט ערים ירושלים
יועץ תאורה: **עופר פרידמן**
תודות לחברת **"טכנולייט"** ו**"געש תאורה"**
על החומרים המקצועיים
אדריכל: **דניאל ברק**
יועץ בניה ירוקה: **ד"ר נועם אוסטרליץ**
ספק תאורה: **עריגון ים**