

## תאורה, הארה והשפעתן על רגשות ותחושות

### ציפי פרנק

#### לראות זה להיות

נפתחה מסעדה חדשה ומעוצבת לעילא עוד ברגע הכניסה למקום, בשבע שניות בממוצע, אפשר להרגיש אם המקום הוא מזמין ונעים. האם יש את אפקט ה"וואו" המידי? האם המקום משפיע, באופן שאינו מודע בהכרח, על הרגשות, על התחושות הפיזיות ועל ההתנהגות שלנו?

מה הופך מקום לנעים לשהייה? איך משפיעה התאורה על ההתרשמות שלנו מהמקום? מה הופך תאורה בחלל למעוררת הנאה? או אולי לבלתי נעימה? מדוע בוחרים לבלות זמן בחלל מסוים? או אולי לא לבלות שם? מאמר זה ינסה להעניק כמה תשובות לשאלות הללו באמצעות ידע תיאורטי וניסיון מעשי בפרקטיקה של ההארה.

ההארה משפיעה על רגשות ועל תחושות, בהיבט הנפשי ובהיבט הפיזי, הקשורים זה בזה בקשר בל יינתק. אור הוא צורה של תקשורת א-מילולית, הוא מעביר מסרים, משנה נפחים בחלל ויוצר אווירה ודרמה. בנוסף, לאור תפקיד מכריע בהיבט הפונקציונלי והשימושי והוא משפיע על יכולתנו לשהות בחלל, לעבוד בו, לשוחח וכפשוטו – לראות מה אנו עושים וכן להרגיש טוב ונעים. הארה יכולה להשפיע ממשית על תנוחות הגוף הפיזי. כל מי שעובד ליד מסך מחשב יודע שהשתקפות של בהירות על המסך גורמת לשינוי תנוחת הישיבה. דבר דומה מתרחש כשמנסים לקרוא ממשטחים עם השתקפויות.

אפשר לומר שהאור מקיים דיאלוג עם הנוכחים בחלל. תאורה נכונה ומחמיאה משפיעה על התחושות ועובדה זו נחקרה והוכחה מדעית. הארה נכונה מסוגלת לכוון, להדגיש, להבליט או לטשטש, להרגיע או לעורר, לשמח ולהניע לפעולה.

#### הארה – שילוב בין אמנות ומדע

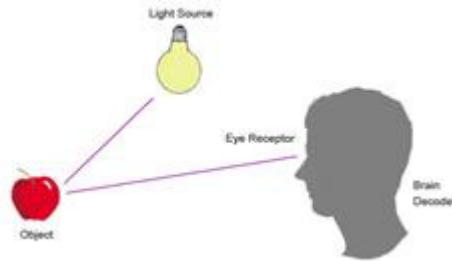
יש הבדל עקרוני בין העיסוק הכללי בתאורה לבין הארת חלל בצורה מיטבית. אני מבקשת להתמקד בעשייה של הארת חללים (Illumination) ולא בתאורה (lighting). "הארה" שונה מ"תאורה", משום שזהו תחום עיסוק הדורש ידע מקצועי עשיר ורב-תחומי. בעלי מקצוע רבים מחליטים להגדיר עצמם גם כמעצבי תאורה, בין אם הם אדריכלים, מהנדסי חשמל, מעצבי פנים, אדריכלי נוף או מתכננים עירוניים. אך על פי רוב הידע והגישה שלהם לתאורה מסתמכים בעיקר על התמצאות בגופי ואביזרי תאורה הנמכרים בכל בית עסק העוסק בתחום. הארה, לעומת זאת, היא תוצאה של ידע, תכנון וחוש אמנותי. תכנון נכון של הארה הוא מרכיב קריטי בחוויית השימוש בכל חלל – הן פונקציונלית והן אסתטית.

תכנון הארה הוא **שילוב של אמנות ומדע**. מחד גיסא, אמנות האור – האסתטיקה והחוויה החושית-רגשית; מאידך גיסא, המדע – שימוש בגוף ידע טכנולוגי עצום והתעדכנות בלתי פוסקת בטכניקות חדשניות. בהיבט המדעי, כמות ההארה הנדרשת והיבטים של איכות האור ניתנים לחישוב. בהיבט האמנותי, חיבור של מספרים וחישובי נוסחאות הם פחות שימושיים, משום שאור איננו חוויה שכלית בלבד, אלא הוא גם, ובעיקר, חוויה רגשית. אור בחלל הוא כוח פעיל שיכול להניע אנשים להיות ערניים, רגועים, יצרניים, מלאי חיים או לחילופין עייפים ועגמומיים. תאורה צריכה לגרום לאנשים להרגיש, ולהרגיש טוב. היא צריכה ליצור אווירה מיטבית בין אם מדובר משרד, חנות, מסעדה או בית. הארה נכונה צריכה לספק נראות ואופי ולהתייחס באופן הרמוני לחלל. על אפיונים אלה להתקיים לצד התפקוד הפונקציונלי ההכרחי: היכולת לראות, לזהות ולבצע מטלות בצורה בטוחה. אם כן, כיצד עושים זאת? ומהו תהליך הראייה וההארה, והשפעתם על תחושות ורגשות?

#### תהליך הראייה

כדי שתהליך הראייה יתקיים חייבים להיות:

- א. האור
- ב. העצם הנראה (אובייקט)
- ג. receptor קולטן ( ) – העין
- ד. decoder מפענח ( ) – המוח



איור 1

קרני האור מוחזרות מהאובייקט שאותו אנו רואים. הקרניים מגרות קולטנים אלקטרו-כימיים בעין שמעבירים אותות למוח, שם הם מיתרגמים לחוש הראייה. מדובר בשיתוף פעולה בין העין למוח שתוצאתו היא העברת אנרגיה של קרינה לתחושת הראייה (איור 1). לאחר שהושלמה פעולת הראייה, מתקיים השלב הבא שבו המוח, הנפש והגוף, מתרגמים את מה שאנו רואים לתחושה טובה או פחות טובה. לאור יש השפעות פיזיות מוכחות. מחקרים שבדקו את השפעת כמות האור על המשתמשים מצאו קשר בין רמת ההארה ורמות הורמונים בגוף, המשפיעים על מצב הרוח והתפקוד (Govén and others, 2009a). כך שהאור הוא תופעה פיזית בעלת השפעה נפשית על המשתמש. הארה נכונה מבקשת לשלב נוחות ונעימות לעין ולנפש בו בזמן.

בשנות השבעים חקר ד"ר ג'ון פלין, בעבודה שהייתה זה מכבר לאבן דרך בתחום, קריטריונים להערכת האור בחלל (Flynn 1973a; 1973b; 1977). בניסיון להבין את חוויית המשתמשים הסובייקטיבית והשפעת האור עליהם, למלל את התחושות, הוא פיתח סולם סמנטי דיפרנציאלי (הגדרות מילוליות על פני רצף) להגדרת התחושות. הסולם משתמש במונחים מנוגדים כדי לסייע לנשאלים להגדיר את תחושותיהם לאורך הרצף. להלן ניסוח הקריטריונים על פי מחקרו של פלין.

#### הארה יכולה ליצור חלל שיגרום למשתמשים לומר שהוא:

- "נעים" לעומת "לא נעים".
- "ציבורי" לעומת "פרטי".
- "מרווח / פתוח" לעומת "תחום / מוגבל".
- "רגוע" לעומת "מתוח".
- "ברור ויזואלית" לעומת "מעורפל".

סולם ההגדרות מוכיח כי האור מערב השפעות רגשיות כמו "נעים" או "רגוע" עם התרשמויות פיזיות או שכליות יותר במהותן כמו "מרווח" ו"ברור". כיצד, אם כן, באות לידי מימוש תחושות אלה בגורמים המרכיבים את תכנון ההארה הלכה למעשה? מה בדיוק יוצר את התגובות לאור?

מחקרו של פלין התמקד בשלושה גורמים – **פיזור** אחיד או לא אחיד של האור בחלל; **רמת הארה** (חלל בוהק או מעומעם); ו**הכיוון** ממנו האור מגיע (למעלה / למטה / צדדים). אבקש להתמקד במרכיבים אלו ולהמשיך את הדיון תחילה בשכבות **תאורה** ולאחר מכן **בצבע** האור.

#### 1. שכבות תאורה

בניתוח או תכנון הארת החלל, קיימות שלוש שכבות בסיסיות של תאורה. על פי רוב, בשלב העיצוב, נהוג לחשוב בשכבות.

- תאורה היקפית.
- תאורת משימה.
- תאורת הדגש.

**תאורה היקפית** – אור המספק רמה של הארה אחידה ומלאה על פני החלל. בזכותה אפשר לנוע בבטיחות בתוך החלל. היא מדמה את האור הטבעי. "נורמת האור" של בני האדם היא בצורת כיפת השמיים, מהאדמה עד האופק ולמעלה. אך בני האדם אינם מביטים כמובן לעבר השמש. בני האדם סופגים את האור שמגיע אליהם מהצדדים ומלמעלה. תאורה היקפית מיטבית צריכה להיות מתוכננת בדרך דומה, ואם היא מגיעה בהחזרים מהתקרה ומהקירות היא יוצרת תחושה נעימה של אור טבעי.

**תאורת משימה** – הארה נוספת ממקור אור קרוב וסמוך שמטרתה לספק מספיק אור כדי שנוכל לראות קמט על משי שחור, לצעוד בביטחון בפרוזדור חשוך או לקצוץ בצל. היא צריכה להשתלב בהרמוניה עם התאורה ההיקפית ולספק את הכמות והאיכות הנכונות של האור כדי לבצע משימה שיש לראותה. תאורת המשימה צריכה להיות מדויקת, יעילה ומועילה, ובהיותה כזו היא מגבירה יצירתיות, פריון ותפקוד.

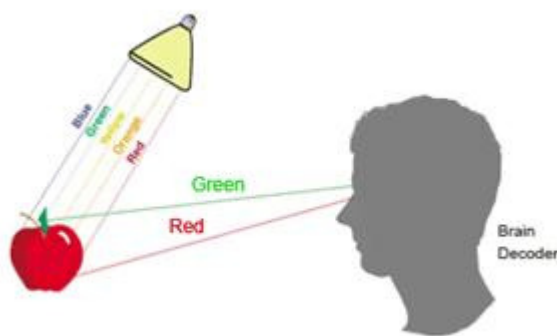
**תאורה מדגישה** – תפקידה הוא להדגיש עצם או עצמים מסוימים. היא מייצרת עניין ודרמה על ידי יצירת הדגשה ויזואלית של פריטים, באופן שמגביר ומחדד את עיצוב הפנים. התאורה המדגישה מוסיפה מגע של קסם, שמגרה את בלוטות השמחה של המשתמש, ומעוררת את אפקט ה"וואו". תאורת הדגשה יוצרת נקודות מוקד ועניין ויזואליות שיכולות לכוון את תשומת הלב או להביע רעיון. תאורה זו מבקשת לייצר חוויה אסתטית מרוממת. שילוב של שלוש השכבות יוצר סביבה טוטאלית ושלמה הן לארכיטקטורה והן לעיצוב הפנים (תמונה 1). זוהי אומנם חלוקה פונקציונלית במהותה, אבל האיזון בין השכבות הכרחי למען תחושה נעימה ותפקוד רגשי נאות. כששכבות התאורה עובדות יחד בהרמוניה החלל והעצמים שבתוכו מתעוררים לחיים.



תמונה 1. שילוב של תאורה היקפית, מדגישה ודקורטיבית

כל השכבות חשובות, וסדר העדיפות ביניהן נקבע על פי אופי החלל והשימושים המתקיימים בו. למשל, תאורה מדגישה היא חשובה במסעדה מעוצבת או במקום בילוי, אך עם זאת, לא פחות חשוב הוא אור שיתאים לקריאת התפריט ולהליכה בטוחה אל השירותים (תאורה היקפית), וגם בשירותים, אור מתאים לתיקון האיפור מול המראה (תאורת משימה). תכנון השכבות כולל בתוכו באופן אינהרנטי גם את הגדרת הפונקציונליות של החלל. זהו כלי חשוב בעבודה של תכנון ההארה.

## 2. צבע



איור 2

צבע הוא גורם מרכזי בהשפעה הרגשית של כל חלל על המשתמשים. בכל אופן, ללא אור, לא רואים צבע. קיימים שני היבטים הגורמים לנו להבחין בצבע (איור 2):

**הצבע של מקור האור:** ספקטרום האור המגיע אל האובייקט.

**הצבע של האובייקט:** מידת החזרה של אור מהאובייקט.

העין האנושית רואה "צבע" משום שהאובייקט מחזיר חלק מסוים מאורכי הגל של האור המגיע אליה. בתהליך

ההארה יש לנו שליטה על הצבע של מקור האור, או בשפת המקצוע – **טמפרטורת הצבע** של האור הנמדדת במעלות קלווין ( $K^{\circ}$ ). אנחנו משתמשים במונחים **חם וקר** לתאר את מגוון הצבעים שיש לאור לבן. אלו מונחים סובייקטיביים ואישיים שאולי מתייחסים לניסיון האנושי שהתגבש הרבה לפני המצאת התאורה החשמלית. המונח חם מתייחס למקורות אור עשירים באדומים ובכתומים כמו אור של אש או אור נרות. המונח קר מתייחס למקורות אור עשירים בכחול כמו שמיים צפוניים או אור לפנות ערב.

שיטה נוספת להגדרת צבע האור היא CRI (Color Rendering Index) הקובעת את מקדם העברת הצבע. שיטה זו מסתמכת על השוואה יחסית למקור האור הטבעי של השמש אשר נתפש כמקור אור אידיאלי המכיל 100 אחוז מהספקטרום. מטרת המתכננים היא להשתמש במקורות אור בעלי מקדם גבוה המשפיעים על נראות הצבע של החפץ.

### **3. פיזור; רמת הארה; כיוון ההארה בחלל**

**פיזור** – חלל המואר באופן אחיד דומה ליום מעונן: ריקני, מונוטוני ומשעמם. אפשרויות של הארה ופעולה ותגובה הדדית של אור וצל מוסיפות מגוון לחלל ומספקות הקלה ויזואלית ותחושת התרגשות. תלמים של אור על הקיר ממקור אור הקרוב לקיר ומגיע מלמטה, או צללים שמטיל עציץ או פסל קטן כאשר מכוונים אליו אור ממקור עליון, יכולים ליצור אזורים של עניין ויזואלי שנותנים אופי וייחודיות לחלל.

**רמת הארה** – כשמקום חשוך מדי או מואר מדי מצב הרוח יורד. בהארה נעימה ומאוזנת מצב הרוח הוא טוב. מחקרים הראו שתלמידים שהיו בכיתות עם רמה יחסית גבוהה יותר של תאורה היקפית, כלומר, יותר אור על התקרה והקירות תפקדו טוב יותר והשיגו ציונים גבוהים יותר (Govén and others, 2009b). בחדר מואר, באור שאינו מסנוור, המשתמשים הם יצרניים ויעילים יותר. בחדר עם תאורה לא ראויה, חלשה או מסנוורת ההשפעה היא הפוכה. עייפות, חוסר יעילות ובמקרה הגרוע אפילו אגרסיביות.

**כיוון ההארה בחלל** – אור יכול להגיע מלמעלה, מלמטה או מהצדדים. בצורה ישירה או בהחזרה. גוף התאורה יכול להיות גלוי או חבוי. בבואנו ליצור אפקטים מסוימים של הארה יש לכיוונים הללו חשיבות רבה.

### **הארה והשפעתה על רגשות – הלכה למעשה**

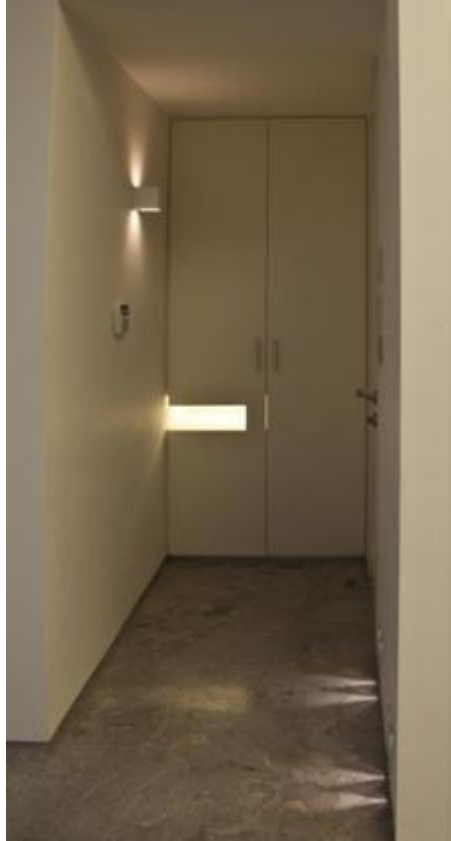
להלן כמה דוגמאות מעניינות על האופן שבו הארה משפיעה על הרגשות ואף מעצבת את התנהגות המשתמשים בחלל:

#### **א. נראות של צמתים מאוזנים ומאונכים (נקודות מפגש) עוזרת להתמצאות במרחב**

הארה היכן **שמאונך פוגש מאוזן** חשובה במונחים של ניווט בטוח בחלל (תמונה 2). אם נקודות המפגש של אלמנטים מאוזנים ומאונכים בחלל מוארות בעוצמה ובגוון זהים, מתקבלת בעיה ויזואלית, במיוחד לעין המתבגרת. לכן, יש להאיר את המרכיבים האדריכליים באופן שיעזור להתמצאות במרחב (תמונה 3).



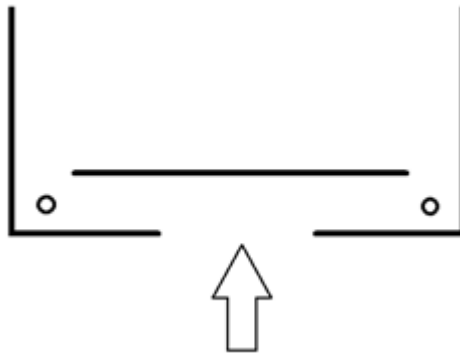
תמונה 2. מאונך ומאוזן. שילוב בין תאורה עילית ותאורת רצפה



תמונה 3. מאונך ומאוזן והמפגש ביניהם

### ב. אנשים עוקבים אחר הנתיב המואר ביותר

במחקר משנת 1974 (Taylor & Sucov, 1974) אנשים התבקשו ללכת אל קיר ולקרוא את ההנחיות שהיו עליו ולפיהם עליהם להמשיך אל החדר שמאחורי הקיר ולהשלים משימה שחיכתה על שולחן העבודה (איור 3).



איור 3

בבדיקה הראשונה, כשהמעבר הימני והמעבר השמאלי הוארו ברמת הארה שווה (על ידי downlights המסומנים בעיגול באיור), 69% מהאנשים הלכו בנתיב הימני. בבדיקה השנייה, הנתיב השמאלי היה ברמת הארה גבוהה יותר, וכתוצאה, 75% מהאנשים בחרו ללכת בו. למעשה, במחקר נמצא שאנשים הם כמו עש – נמשכים לאור.

### ג. בהירות יכולה למקד את תשומת הלב

כשיוצרים נקודת מוקד, הגברת הניגוד בבהירות בין האובייקט לסביבה שלו מחזקת את ההשפעה של האור על רגשותינו (תמונה 4).



תמונה 4. מוקד תאורה המשמש כמוקד ארכיטקטוני

#### ד. יש להעדיף אור המכוון אל הקיר

אנשים אוהבים להסב פניהם אל קירות מוארים. בחדרים שבהם אפשר לבחור מקומות ישיבה, האנשים שיכולים לבחור ראשונים בוחרים את המושבים הפונים אל הקירות המוארים. מחקרים מראים שאנשים אינם אוהבים לשבת במקום מואר בבהירות רבה, אבל אוהבים לראות בהירות. גם ג'ון פלין ודיוויד לו ערכו מחקרים שהראו כי אנשים מעדיפים חללים שבהם יש תאורת קירות (תמונה 5).



תמונה 5. תאורה לכיוון הקירות - שכבת תאורה היקפית

#### ה. המקום בחלל שאליו מכוון האור מגדיר את האופי או התחושה של החלל

- **תקרה** – תקרה לא מוארת יוצרת אווירה אינטימית ורגועה שיכולה להתאים לטרקלינים, ארוחות ערב יוקרתיות וחדרי ישיבות. בהירות גבוהה על התקרה יוצרת אווירה בוהקת, מרוממת ויעילה, ומתאימה לעבודה שהיא אידיאלית למשרדים, כיתות לימוד ומטבחים.
- **בהירות גבוהה על משטחים אנכיים** מושכת תשומת לב אל הקירות, מרחיבה את החלל מבחינה ויזואלית. הטכניקה הזאת אידיאלית לגלריות, אזורי מכירות, חללי כניסה (לובי) ומסדרונות או מעברים.
- תבנית שבה **משלבים רמות הארה שונות** יכולה ליצור תחושת כיוון, להוביל את תנועתם של אנשים בחלל ולמקד את תשומת לבם (תמונה 6).



תמונה 6. שילוב בין בהירות גבוהה על משטחים אנכיים ורמות הארה שונות

### ו. שימוש בפיזור, רמות הארה וכיוון הארה, ליצירת ריגוש בחלל

על פי העקרונות ומסגרת העבודה הקונספטואלית של פליין, קיים סולם ההתרשמויות דיפרנציאלי שמעוררת ההארה, ואפשר להשתמש בשלושת מרכיבי ההארה כדי להשפיע על התגובה הסובייקטיבית של המשתמש לחלל:

א. פיזור אחיד או לא אחיד של האור.

ב. רמות הארה חזקות או מעומעמות.

ג. כיוון הארה בחלל תאורה מהתקרה, על הקיר או מקומית.

להלן תמצות של אופני פעולה היוצרים מניפולציה על הרגש באמצעות מצבי הארה.

**נעים** – אור המכוון אל הקיר, במקום אור שמגיע מלמעלה כלפי מטה; פיזור לא אחיד של הבהירות בחלל; התאמה של כמות האור למשימות הוויזואליות המתבצעות בחלל.

**ציבורי** – רמות גבוהות יותר של הארה עם פיזור אחיד של האור, ממקורות אור עיליים.

**מרווח / פתוח** – רמות הארה גבוהות, פיזור אור שווה על הקירות והארה אחידה על כל המשטחים.

**רגוע** – פיזור לא אחיד, תאורת קיר, רמות אור נמוכות יותר.

**ברור ויזואלית** – הארה גבוהה יותר במשטחי הפעילות או העבודה ובשילוב של תאורה היקפית.

כדי לקבל את הרושם הפוך של כל אחת מההתרשמויות שלהלן, כל שצריך הוא לעשות את ההפך עם התאורה.

### להיות זה לראות

מניפולציות של הארה משפיעות על הרגש. כל מקום שבו מתכננים ומשלבים שכבות הארה עובר מטמורפוזת מצב של לפני ואחרי. אם לוקחים חנות שמוארת בפלורוסנטים ומחליטים לחדש את המקום על ידי תאורה בלבד, בלי לגעת ברהיטים או בעיצוב – העבודה על זוויות הארה, כמות הארה, פיזור, הדגש, צבעים וכדומה יכולה לחולל שינוי דרמטי. האור הוא לכאורה ישות בלתי נראית, ישות שאי אפשר לאחוז בה או להמשיג אותה. אולם זהו אחד המרכיבים החשובים, הבולטים והמשפיעים ביותר על הסביבה האנושית.

### ביבליוגרפיה

Ginthner Delores (Dee) (2012). *Lighting: It's Effect on People and Spaces*.

[http://www.informedesign.org/news/feb\\_v02-p.pdf](http://www.informedesign.org/news/feb_v02-p.pdf)

Flynn, J. (1973a). The Psychology of Light: Orientation as a Visual Task. *Electrical Consultant*.10-21.

Flynn, J., Spencer, T. J., Martyniuk, O., & Hendrick, C. (1973b). Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behavior. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 3, 94-96.

Flynn, J. (1977). A Study of Subjective Responses to Low Energy and Non-uniform Lighting Systems. *Lighting Design and Applications*, 7(2), 6-15

Govén, T. Laike, B. Pendse, K. Sjöberg, (2007). *The background luminance and colour temperatures influence on alertness and mental health*. <http://images.fagerhult.com/indoor/solutions/education/documents/The-backgronund-luminance-and-colour-temperatures-influence-on-alertness-and-mental-health.pdf>

Govén, T. Bångens C. Persson B. (2009a). *Preferred luminance distribution in working areas*. [http://images.fagerhult.com/indoor/solutions/education/documents/Fagerhult\\_Preferred-luminance-distribution-in-working-areas.pdf](http://images.fagerhult.com/indoor/solutions/education/documents/Fagerhult_Preferred-luminance-distribution-in-working-areas.pdf)

Govén, T. Laike, Raynham, Sansal (2009b). *Influence of ambient light on the performance, mood, endocrine systems and other factors of school children*. <http://images.fagerhult.com/indoor/solutions/education/documents/The-influence-of-ambient-light-on-school-children.pdf>

Taylor, L.H. & Sucov, E.W. (1974). The movement of people toward lights. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 3, 237-241.

## אתרים

[www.lightolier.com](http://www.lightolier.com).

## מקורות איורים ותצלומים

איור 1, איור 2: <http://www.lightolier.com>

איור 3: Taylor & Sucov, 1974

תמונות 1-6: צילומים - סיגל סבן, ציפי פרנק

## על הכותבת

ציפי פרנק, בעלת תואר שני (MA) בתכנון ערים, האוניברסיטה העברית בירושלים. מתכנתת ומעצבת תאורה, עוסקת מזה שלושה עשורים בפרקטיקה אינטגרטיבית של תכנון הארה לחללי פנים וחוץ, במגזר הפרטי והציבורי בארץ ובעולם. מרצה ומלמדת באוניברסיטת בר אילן, במכללה למנהל, במכון אבני, באורט הנדסאים, בלימודי החוץ של הטכניון וקסטיאל ועוד. חברה באיגודים בינלאומיים לתאורה אדריכלית: PLDA (Professional Illuminating IES); (International Lighting Design Association) IALD; (Lighting Design Association Engineering Society of North America). חברה בפורום תוכניות החינוך של PLDA.

[www.studio-light.co.il](http://www.studio-light.co.il)

[tzipy.frank@gmail.com](mailto:tzipy.frank@gmail.com)

054-305239