

השפעת התאורה על התנהגותם של ילדים עם נכויות התפתחותיות*

מישל שפירא, דנה רומ, אנג'לה מרקום, גד גלעדי

תקציר: מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעת התאורה על התנהגותם של ילדים עם נכויות התפתחותיות בסביבה טיפולית/חינוכית. ההנחה הייתה שהתאורה תשפיע על התנהגות הילדים, ושרמת הרעש בכיתה תרד. מחקר זה מניח כי ילדים עם נכויות התפתחותיות מושפעים מתאורות שונות. במהלך המחקר השווינו בין השפעותיהם של שני סוגי תאורה (פלאוורוסנט קר ופלאוורוסנט של ספקטרום מלא) על 8 ילדים בני 2-4 שנים. הקבוצות הוערכו במונחים של התנהגות ורמת הרעש שיצרו הילדים. ההערכות נערכו לפני "תאורת ספקטרום מלא" ואחרי "תאורת ספקטרום מלא". הממצאים הראשוניים הראו כי להחלפת התאורה הייתה השפעה במספר תחומים. התוצאות נדונו במונחים של התאמת הסביבה, כך שרמת המתח תרד וההתנהגות הטובה תגבר. כמו כן, יש התייחסות להיבטים טכניים של התאורה.

Frank, Maurer & Shepherd (1991) מראה שיותר

מדי או מעט מדי אור מובילים להפרעות הקשורות במתח. Grandin (1996) מסבירה כי "תאורה פלאוורוסנטית גורמת לבעיות חמורות עבור אנשים אוטיסטים רבים, מכיוון שהם מסוגלים לראות בהבוב של 60 פעימות בדקה". היא מוסיפה שבעיות עם הבוב יכולות לנע מנאמץ מופרז של העיניים, ועד למצב שבו החדר נראה כאילו הוא "כבה ונדלק" בפעימות, כך שהפצים הנמצאים בו נעלמים ומאבדים את משמעותם.

המחקר המתואר כאן מציג גישה חדשה של התאמת הסביבה הפיזית לצורכיהם של ילדים בגיל הרך עם נכויות התפתחותיות. מחקר קודם הראה כי "סביבה מותאמת", ה"סנוולן", היא בעלת השפעה על התנהגות בלתי הסתגלותית של ילדים עם נכויות התפתחותיות (Shapiro, Parush, Green & Roth, 1997). המחקר הנוכחי מתייחס להיבט של התאורה של הסביבה הפיזית, על ידי השוואת שני מצבי תאורה שונים והשפעותיהם על ילדים בגיל הרך עם נכויות התפתחותיות.

מבוא

לסביבה הפיזית יש השפעה על ההתנהגות האנושית. הכיתה היא סביבה האמורה לעודד למידה, ולפיכך היא דורשת קשב, ריכוז ויכולת התמדה קוגניטיבית. גירוי חושי ממקור חיצוני, כמו, לדוגמה, תאורה, יכול לסייע ליצירתו של מצב רגשי, החל בתחושה של רווחה ואושר, וכלה בתחושה של פחד ובידוד (Hutchinson, 1994). כולט משתמשים בחוויות חושיות חיצוניות כדי לחזק או לשנות את מצבנו הרגשי (Hutchinson, 1994). Colman, Frankel, Ritvo & Freeman (1976) חקרו את ההשפעות של תאורה פלאוורוסנטית ונורות רגילות על התנהגויות החוזרות על עצמן אצל ילדים אוטיסטים. הם מצאו שההתנהגויות החוזרות של משתתפי המחקר נמשכו זמן רב יותר באופן משמעותי תחת התאורה הפלאוורוסנטית. Williams (1992, 1994, 1996), אישה עם אוטיזם בעלת תפקוד גבוה, מתארת את הייאוש שחשה כשניסתה להתמקד בנושא כלשהו כאשר שהתה תחת תאורה פלאוורוסנטית. מחקרם של

*מחקר זה נתמך על ידי קרן קובלר. המחקרים מבקשים להודות לאנשי הצוות והילדים בבית איזי שפירא ברעננה על שיתוף הפעולה.

בקשות לעותקים יש לשלוח אל: מישל שפירא, בית איזי שפירא, ת.ד. 29, רעננה 43100, או micheles@beitissie.co.il

מחקר זה בוחן את התנהגותם של 8 ילדים עם נכויות התפתחותיות, שנחשפו לשני סוגי תאורה- תאורה ישירה של נורות פלאורוסנטיות סטנדרטיות (4000k) חשופות, לעומת נורות פלאורוסנטיות לא ישירות עם ספקטרום מלא מתפזר (3000k). המטרה הייתה לערוך תצפית על תדירותן ואפיון של התנהגויות בלתי הסתגלותיות (התנהגויות סטריאוטיפיות והתנהגויות של תוקפנות עצמית), התנהגויות הסתגלותיות, ורמת הרעש בכיתה.

שיטה

תוכנית המחקר

תוכנית ניסויית למחצה, Pseudoexperimental Design

כלי המחקר

א. רשימת התנהגויות

רשימת ההתנהגויות (Shapiro et al., 1997) בודקת את הרפרטואר של התנהגויות בשעת תצפית ישירה על התנהגות הילדים במהלך פעילותם בכיתה.

הרשימה מורכבת מ-22 התנהגויות (ראה נספח א): 16 התנהגויות סטריאוטיפיות או של תוקפנות עצמית, כגון נדנד הגוף או נפנוף הידיים, ו-6 התנהגויות הסתגלותיות, כמו חיוך או התבטאות מילולית, שכולן התרחשו במהלך מפגשים קודמים בכיתה. הנתונים עברו תהליך קידוד מצפייה בקלטת וידאו בה הוקלטו הילדים. קלטות הוידאו קודדו על ידי שלושה מקדדים שונים.

טבלה מספר 1: תוצאות של מבחני מהימנות בין בודקים (Pearson Correlation Coefficient):

התנהגות הסתגלותית	התנהגות סטריאוטיפית	
$r = 0.974$	$r = 0.976$	מקדד 1 מול מקדד 2
$r = 0.860$	$r = 0.972$	מקדד 1 מול איש מקצוע
$r = 0.966$	$r = 0.966$	מקדד 2 מול איש מקצוע

ב. מדידת רמת הרעש

רמת הרעש נמדדה באמצעות מד רעש סטנדרטי (Quest M-200). במנגנון של מכשיר זה מובנות שלוש רשתות שקלול, כדי לשקף את הסטייה של האוזן האנושית. מכשיר הכיול (קליברציה) הוא CA-128. הנתור מתבצע באמצעות גלאי רעש. התהליך בוצע כמתואר להלן:

ניטור סמוך לאוזנו של הילד

מיקרופון הונח סמוך לאוזנו של הילד במהלך המדידה.

ניטור באזור הפעילות

ניטור בנקודה שנבחרה כמייצגת את הסביבה המיידית של הפעילות.

ניטור ברקע

ניטור בחלל שאינו נמצא באזור הפעילות.

ניטור במהלך תנועה

גלאי הרעש נע לאורך אזור הפעילות.

(Huck, Cormier & Bound, 1974), המאופיינת בכך שאין בה קבוצת בקורת, ועל כן, יכולים להיות הסברים אפשריים שונים לשינויים במשתנה התלוי. עם זאת שימוש במודל זה שכיח. במחקר זה המודל שימש (לפני ואחרי הטיפול) להשוואת השפעת שתי מערכות התאורה על ההתנהגות ורמת הרעש של ילדים בני 2-4 שנים עם נכויות התפתחותיות.

משתתפי המחקר

שמונה ילדים (N=8) בני 2-4 שנים השתתפו במחקר. הם אובחנו כילדים עם נכויות התפתחותיות, המגלים התנהגויות בלתי הסתגלותיות - סטריאוטיפיות ו/או של תוקפנות עצמית. המשתתפים שהו במרכז המספק שירותי טיפול וחינוך לילדים עם נכויות התפתחותיות ולבני משפחותיהם. אצל ארבעה מהילדים אובחנו מספר נכויות, שניים עם שיתוק מוחין, ולשניים טרם ניתנה אבחנה פורמלית.

הליך

שלב I:

כל ילד צולם בנפרד בוידאו במשך 45 דקות בשתי הזדמנויות: בין השעות 8:00-8:45 בבוקר תחת תנאי התאורה הפלאורוסנטית הקודמת. רמת הדיציבלים נמדדה בשלוש הזדמנויות שונות, במשך שעתיים בכל פעם – בין השעות 8:00-10:00 בבוקר. מומחית לגילוי רעש ממעבדה מאושרת לאיכות הסביבה ביצעה את המדידה. כל ההערכות בוצעו במהלך פעילויות כיתתיות רגילות, בתוך חדר הכיתה (כגון: רפלקסולוגיה, ריכוז, זמן פנוי).

שלב II:

מתקני התאורה הוחלפו, ולילדים ניתנה תקופה בת שבועיים להסתגל לתאורה החדשה.

שלב III:

חזרה של שלב I.

(ראה תרשים מספר 1)

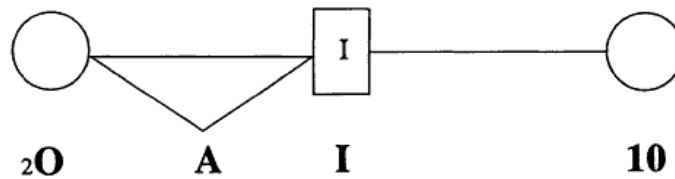
הבלתי ישירה, בהשוואה לתאורה הישירה. כדי לבחון זאת הושוו משכי ההתנהגויות ההסתגלותיות והבלתי ההסתגלותיות בשני מצבי התאורה.

התנהגות

משך ההתנהגויות ההסתגלותיות היה גבוה באופן משמעותי בתנאי התאורה הבלתי ישירה, בהשוואה לתאורה הישירה. המשך הממוצע של התנהגות ההסתגלותית על פי מצבי התאורה נמדד כ-11.66 דקות לפני החלפת התאורה, לעומת 29.92 דקות אחרי החלפת התאורה, $p < 0.0002$ (ראה איור מספר 1).

המשך הממוצע של התנהגויות בלתי ההסתגלותיות על פי מצב התאורה נמדד כ-25.84 דקות לפני החלפת התאורה, לעומת 9.41 דקות אחרי החלפת התאורה, $p < 0.0002$ (ראה איור מספר 2).

תרשים מספר 1 - תוכנית המחקר



10 - מדידות: וידאו, רעש. I - התערבות: תאורה חדשה. A - תקופת ההסתגלות
20 - מדידות: וידאו, רעש.

רמת הרעש

רמת הרעש ירדה באופן משמעותי במהלך המפגש הקבוצתי (72.72 לפני לעומת 72.4 אחרי), ובמהלך הטיפול הרפלקסולוגי (71.6 לפני לעומת 70.6 אחרי). לא ניכרה כל ירידה ברעש הרקע.

המדידה בוצעה באמצעות מד רעש סטנדרטי, קוסט M-200. הוא משמעותי עם שינוי של 0.1 לכל כיוון (ראה טבלה מספר 2).

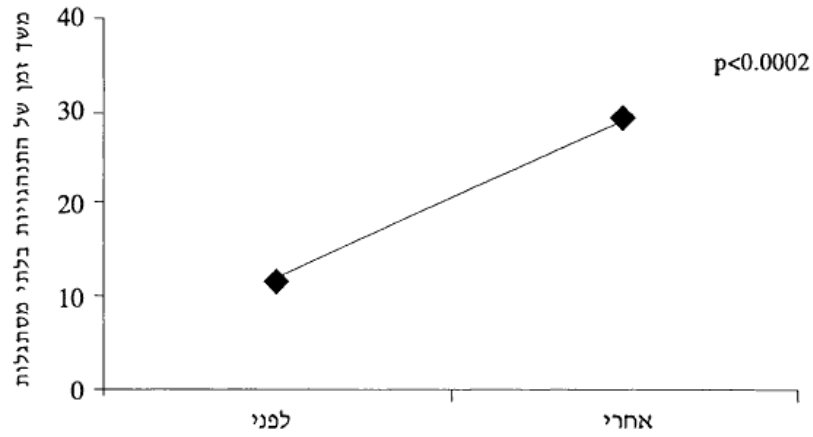
ניתוח נתונים

מבחן T זוגי (Paired T-Test) שימש להשוואה בין הקבוצה לפני ההתערבות (תאורה) לבין הקבוצה אחרי ההתערבות.

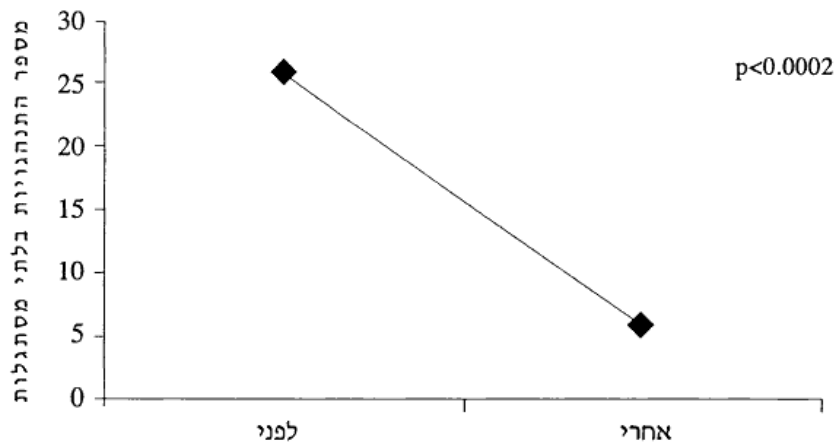
תוצאות

ההשערה במחקר הייתה שתסתמן עליה משמעותית במשך ההתנהגות ההסתגלותית כשהילדים ייחשפו לתאורת הספקטרום המלא

איור מספר 1: ממוצע משך זמן של התנהגות מסתגלת לפי מיקום



איור מספר 2: ממוצע משך זמן של התנהגות בלתי מסתגלת לפי מיקום



טבלה מספר 2: תוצאות גלאי הרעש על פי Leq dB (A)

פעילות	לפני	אחרי
מפגש קבוצתי	72.7	72.4
רפלקסולוגיה	71.6	70.6
רעש רקע	70.3	70.3

דיון

מחקר זה מראה כי לתאורה בלתי ישירה יש השפעה חיובית לטווח קצר על ילדים עם נכויות התפתחותיות בגיל הרך. דבר זה ניכר מהירידה המשמעותית בהתנהגות הבלתי הסתגלותית והעלייה המשמעותית בהתנהגות ההסתגלותית שנצפו לאחר החלפת התאורה. הדבר ניכר גם מירידת רמת הרעש לאחר החלפת התאורה.

התנהגויות בלתי הסתגלותיות

חוקרים בתחום הנכויות ההתפתחותיות רגילים להתייחס אל התנהגות בלתי הסתגלותית כבעלת מניע התנהגותי (Reisman, 1993). Ayres (1979) טענה כי להתנהגויות אלה יש מניע חושי. ההנחה העיקרית שעמדה בבסיסו של המחקר הנוכחי הייתה, שהתאורה המקורית תרמה להפרעות בגירוי החושי, וייתכן כי הייתה לה השפעה שלילית כלשהי על מערכת העצבים, שגרמה אולי לחלק מההתנהגות הבלתי הסתגלותית. המחקר הנוכחי טוען כי יתכן ויש קשר לתכונת ההבהוב של התאורה הפלאואורוסנטית ולהתנהגות. מערכת התאורה הראשונית מאופיינת ע"י תאורה ישירה בעלת ריצוד, צבע קר (4000k), הרכב ספקטרום חסר ומטרה חשופה ללא כיסוי. כל זאת, בניגוד לתאורה החדשה (ההתערבות), המאופיינת בחוסר ריצוד, תאורה חמה, ספקטרום מלא, ושאינה ישירה.

Grandin (1996) מזכירה את ההבהוב המרצד של התאורה הפלאואורוסנטית של 60 הרץ לדקה, ואת השפעתה השלילית על ההתנהגות. סוגים רבים ושונים של התנהגויות בלתי הסתגלותיות נצפו אצל הילדים במחקר זה לפני תחילתו. אלה כללו: נפנוף ידיים, תנועות שחיטה בידיים, יריקות ונדנד הגוף. במחקר נצפתה ירידה בהתנהגויות אלה לאחר החלפת התאורה.

Hathaway (1995) קבע, שתאורת ספקטרום מלא בכיתות, משפיעה באופן דרמטי על ההישגים האקדמיים, ההתפתחות הגופנית, והבריאות והחיות הכלליים של תלמידים. במחקרו נמצא כי ילדים שנחשפו לתאורה בספקטרום מלא, תפקדו בצורה הטובה ביותר בכל התחומים: גובהם ומשקלם התפתחו יותר, הם נעדרו פחות מפאת מחלות, והתקדמו מהר יותר בלימודיהם. Binnie, de Korte & Wisman (1979) ציינו כי רוב התאורה הפנימית בבניינים ובבתים כלל אינה

עונה על הצרכים הביולוגיים שלנו. הם סבורים שהמחסור באור שמש טבעי ואור מלאכותי בספקטרום מלא, יכול לגרום לחוסר איזון חושי מסוגים מגוונים, כמו תסמיני מתח, היפראקטיביות, מחלות, דיכאון, עייפות וחוסר יעילות מחשבתית. בנוסף, הם סבורים כי תאורה מלאכותית בספקטרום מלא מגבירה את היצרנות, היעילות הקוגניטיבית והתפקוד של המערכת החיסונית.

ירידה ברעש

רעש סביבתי או רעש רקע (רעש לבן) רצוי ברמה שאינה מפריעה לביצוע משימות (40-55 דציבלים). חוקרים מעטים ביותר השתמשו עד כה במדידה זו לגבי ילדים עם נכויות התפתחותיות קשות. לפיכך, קשה להשוות את התוצאות שלנו עם מחקרים אחרים. מעניין לציין שבמחקר זה, רמת הרעש בכיתה הייתה 72-70 דציבלים, דבר הנחשב לגבוה, ללא קשר לתאורה. עם זאת, הרעש פחת באופן משמעותי בעת המפגש הקבוצתי והרפלקסולוגי לאחר החלפת התאורה. לא ניכר הבדל משמעותי ברעש הרקע לאחר ההחלפה.

מחקר שנערך על ידי Frank ועמיתיו (1991) על סביבת האור והקול בפגיות, תומך בעובדה שיש ירידה של הרעש בסביבה לאחר החלפת התאורה. מחקרם מראה את ההשפעות השליליות של תאורה פלאואורוסנטית בהקת וקולות סביבתיים מפריעים, ומצביע על מגוון של צעדים לשליטה בבעיות אלה בפגיות.

לסיכום, מההיבט ההתנהגותי של מחקר זה, נראה שיש להתייחס לסביבת חדר הכיתה, עם תאורה בלתי ישירה, כאשר הילד נחשף לספקטרום מלא ואינו רואה הבהוב מתמיד, כאווירה תומכת ומותאמת ביותר לצרכיו, גם כאשר הוא בעל צרכים מיוחדים. הילד אינו מראה מספר רב כל כך של התנהגויות בלתי הסתגלותיות. התנהגויות בלתי הסתגלותיות אלו פוחתות, ומוחלפות על ידי התנהגויות הסתגלותיות יותר. התנהגויות הסתגלותיות אלו הן שסוללות את האפשרות ליצירתן של מיומנויות למידה.

התברר, אם כן, כי להחלפת התאורה הייתה השפעה חיובית על התנהגותם של הילדים. על סמך ממצאים אלה ואלו המתועדים בספרות, יש צורך לערוך מחקרים ארוכי טווח עם מדגמים גדולים יותר, על השימוש בתאורה בלתי ישירה

עם ילדים עם נכויות התפתחותיות כמו אוטיזם, חולי אלצהיימר ודמנציה סנילית, אוכלוסיות שיתוק מוחין, וקשיי למידה מסוג הפרעות קשב וריכוז, וכו'. ייתכן שיהיו לכך יישומים גם בקרב שעשויות להיתרם מסביבה המותאמת לצורכיהן.

נספח א'

רשימת תצפית של התנהגויות

א. התנהגויות סטריאוטיפיות	ב. התנהגויות הסתגלותיות
1. נפנוף ידיים	17. התבוננות במראה
2. הסתובבות במעגל או סיבוב חפצים	18. סיור וחקירת הסביבה
3. מחיאת כפיים	19. יצירת קשר
4. ידיים על האוזניים	20. בחירת פעילות
5. אכילת ומציצת בגדים	21. חיוך, צחוק
6. הכנסת חפצים ואצבעות לפה	22. דיבור מילולי
7. יריקה	
8. השמעת קולות משונים	
9. נדנד הגוף	
10. זריקת חפצים	
11. חבטות	
12. העוויות בפנים	
13. נפנוף רגליים	
14. דגדוג כפות הרגליים	
15. צרחות	
16. אוננות	
משך הזמן: מספר התנהגויות:	משך הזמן: מספר התנהגויות:

ביבליוגרפיה

- Ayres, J. A. (1979). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Binnie, C.D., de Korte, R.A., Wisman, T. (1979). Fluorescent illumination and epilepsy. *Epilepsia*, 20(6), 725-727.
- Colman, R.S., Frankel, F., Ritvo, E., Freeamn, B.J. (1976). The effects of fluorescent and incandescent illumination upon repetitive behaviors in autistic children. *Journal of Autism Child Schizophrenia*, 6(2), 157-162.
- Frank, A., Maurer, P. & Shepherd, J. (1991). Light and sound environment: A survey of neonatal intensive care units. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 11(2), 27-43.
- Grandin, T. (1996). *Thinking in Pictures*. New York: Vintage books.
- Hathaway, W. (1995). Effects of school lighting on physical development & school performance. *Journal of Educational Research*, 88(4), 228-242.
- Huck, S.W., Cormier, W.H., & Bound, W.G. (1974). *Reading Statistics and Research*. New York: Harper & Row publishers.
- Hutchinson, R. (1994). Sensory environments and experiences – some ideas for application. In R. Hutchinson & J. Kewin (Eds.), *Sensations and Disability*. London: Rompa.
- Reisman, J. (1993). Using a sensory integrative approach to treat self-injurious behavior in an adult with profound mental retardation. *American Journal of Occupational Therapy*, 47(5), 403-411.
- Shapiro, M., Parush, S., Green, M. & Roth, D. (1997). The efficacy of the "Snoezelen" in inhibiting maladaptive behaviors and facilitating adaptive behaviors in children who are mentally retarded. *British Journal of Developmental Disabilities*, 43(2), 140-155.
- Williams, D. (1992). *Nobody nowhere*. Great Britain: Corgi
- Williams, D. (1994). *Somebody somewhere*. Great Britain: Corgi.
- Williams, D. (1996). *Autism An Inside-out Approach*. London: Jessica Kingsley Publishers Ltd.

המחברים:

גב' מישל שפירא

M.Sc. OTR, מנהלת הסנוזלן ותכנון סביבתי, בית איזי שפירא, רעננה.

ד"ר דנה רוט

מנהלת המחלקה למחקר והערכה, בית איזי שפירא, רעננה.

גב' אנג'לה מרקוס

B.A., מעצבת תאורה בכירה, ישראלית יועצי תאורה בע"מ.

מר גד גלעדי

D.E.S.A M.F.A., מעצב תאורה בכיר, ישראלית יועצי תאורה בע"מ.