

## תרומת תיעוד דיגיטלי בטכנולוגיה ניידת לשיחזור והבנת התנסות מדעית אצל ילדי גן (מאמר קצר)

אורנית ספקטור-לוי  
אוניברסיטת בר-אילן  
[Ornit.spektor-levy@biu.ac.il](mailto:Ornit.spektor-levy@biu.ac.il)

נעמה ישראלי  
אוניברסיטת בר-אילן  
[Isra.naama@gmail.com](mailto:Isra.naama@gmail.com)

### The Impact of Digital Documentation on Preschooler's Scientific Experimentation Recall and Understanding (Short Paper)

Naama Israeli  
Bar-Ilan University  
[Isra.naama@gmail.com](mailto:Isra.naama@gmail.com)

Ornit Spektor-Levi  
Bar-Ilan University  
[Ornit.spektor-levy@biu.ac.il](mailto:Ornit.spektor-levy@biu.ac.il)

#### Abstract

Science education and inquiry are known in the last decades as essential part of preschool curriculum. In recent years, digital documentation has become integrated part of the learning process. This study examined the impact of digital documentation combined with drawings on preschooler's scientific experimentation recall and understanding. Forty preschoolers participated in the study, from two middle-to-high socio-economic status preschools. Findings indicated that creating a digital clip using digital photos and drawings enabled preschoolers to recall the science experimentation better and also enabled them to present better and more accurate their understanding in comparison to children who used only drawings.

**Keywords:** digital documentation, science education, preschool, scientific experimentation.

#### תקציר

הוראת המדעים ופעילויות חקר בגן נכנסו בעשורים האחרונים כמרכיב משמעותי וחשוב בתכניות הלימודים בגני ילדים. בשנים האחרונות נכנס גם התיעוד הדיגיטלי לגנים ולבתי הספר, והפך להיות חלק מתהליך הלמידה. מחקר זה בודק האם תיעוד דיגיטלי בשילוב איור מדעי, עשוי לתרום לשיחזור התנסות מדעית, ולהבנת מרכיבי החקר המדעי בקרב ילדי גן. במחקר נבדקו 40 ילדים בגן חובה, משני גנים, במצב סוציאקונומי בינוני-גבוה. הממצאים מראים שקבוצת הניסוי שיצרה סרטון דיגיטלי והשתמשה הן בתמונות והן באיורים, הצליחה לשחזר טוב יותר את ההתנסות וכן להציג הבנה טובה יותר ומדויקת, זאת לעומת קבוצת הביקורת שיצרה "תערוכת" איורים בלבד.

**מילות מפתח:** חינוך מדעי, תיעוד דיגיטלי, גן ילדים, התנסות מדעית.

#### מבוא

הוראת המדעים ופעילויות חקר בגן נכנסו בעשור האחרון כמרכיב משמעותי וחשוב בתכניות הלימודים בגני הילדים בישראל. כיום ידוע, שילדים מסוגלים להבין ואף לתת הסברים לתופעות מדעיות וכן מסוגלים ליישם

מיומנויות חקר ולהבין מרכיבי חקר (Guo, et al., 2015). בנוסף, ילדים אשר מתנסים בפעילויות מדעיות ומפתחים מיומנויות חקר, יצליחו טוב יותר בלימודי המדעים בבית הספר (Eshach, 2006).

מחקר זה בודק האם תיעוד דיגיטלי בשילוב תיעוד באמצעות איור מדעי, עשוי לתרום להבנה של התנסות מדעית, וליכולת השיחזור של ההתנסות המדעית. במחקרים רבים נמצא שאיור מדעי אצל ילדים, תורם לתהליך הלמידה אולם, ילדים המתבקשים לצייר אובייקט מדעי (הנמצא מולם) כמו פרי, עלה וכו' נוטים לצייר את מה שהם יודעים על האובייקט ולא דווקא את מה שהם רואים מולם באותו הרגע (Louro & Brenneman, 2008). כך גם במחקרים שנעשו על ידי ויגוצקי נמצא, שמה שמתקף בציורם של הילדים הוא יותר מה שהם יודעים על האובייקט מאשר מה שנראה באמת (Vigotsky 1980). בשנים האחרונות החלו לשלב בגני הילדים גם תיעוד דיגיטלי בנוסף לאיור המדעי (Authors, 2018). כמו האיור, מחקרים מעידים, שהתיעוד הדיגיטלי גם תורם לתהליכי למידה. דוגמאות לכך נחקרו בתחומים כגון הוראת אנגלית כשפה זרה בבית ספר יסודי (Wong & Looi, 2011), הוראת מושגים כגון טכנולוגיה ומדע בגן ילדים (Moreland & Cowie, 2005). בהתנסות אחרת שנעשתה בגן ילדים עם "תיעוד דיגיטלי", ילדי הגן בנוסף לאיור, צילמו בשתי נקודות זמן צמח גדל. הצילום חידד את ההתבוננות והתמונות יצרו אחר כך מקום לשיח על התופעה המדעית, עם הגנת ושאר הילדים. התמונות היוו מקור טוב לדיון על הדומה והשונה בין שתי התמונות (צבע, גודל) ואיפשרו לילדים לתת ביטוי להבנתם (Presser et al., 2017). לאור זאת, מחקר זה בודק, באיזה אופן ובאיזו מידה, צילום דיגיטלי (באמצעות טכנולוגיה ניידת) ישפיע על יכולת הבנה של התנסות מדעית ושיחזור בקרב ילדי גן. מחקר דומה בהקשר של התנסות והתבוננות בתופעה מדעית, טרם פורסם בספרות המחקרית.

## מתודולוגיה

### נבדקים ומהלך המחקר

אוכלוסיית המחקר כללה 40 נבדקים בגילאי גן חובה משני גני ילדים במצב סוציו-אקונומי בינוני-גבוה. 20 בנים ו-20 בנות. גיל ממוצע בשנים: 5.5. כל הנבדקים תיעדו התנסות מדעית באמצעות שני איורים בשני שלבים שונים של ההתנסות המדעית. מחצית מהנבדקים תיעדו גם באמצעות צילום דיגיטלי באמצעות iPad. כל הנבדקים התבקשו לשחזר את ההתנסות המדעית. קבוצת הנבדקים שתיעדה את התהליך רק באמצעות איור התבקשה לשחזר את ההתנסות באמצעות שני האיורים שציירו כ"תערוכה" (איור 1, איורים 3-5). מחצית הנבדקים שתיעדו גם באמצעות צילום דיגיטלי (איור 2), התבקשו לשחזר את ההתנסות המדעית באמצעות עריכת סרטון דיגיטלי קצר ב-iPad (באפליקציית Adobe Spark Video) המשלב הן את האיורים והן את הצילומים הדיגיטליים. ההנחיות ל"תערוכה" היו לתאר את האיורים כאילו בתצוגה ב"תערוכה". ההנחיות ליצירת הסרטון היו להעלות את התמונות והציורים לפי הסדר ולהקליט את התיאור. תפעול האפליקציה היה בעזרת החוקרת. מבדיקה מדגמית של אורך יצירת הסרטון עולה שהתהליך ארך כ-3 דקות. מבדיקה מדגמית של תהליך הצגת ה"תערוכה" עולה כי התהליך ארך בין חצי דקה לארבע דקות. נראה כי השונות באורך התהליך בין הילדים היתה גדולה יותר.

### כלי המחקר

ניתוח הממצאים כלל הן ניתוח איכותני והן ניתוח כמותי. הניתוח הכמותי איפשר חישוב שכיחויות וממוצעים ומבחני השוואה סטטיסטיים בין שתי קבוצות המחקר.

כלי המחקר:

- מבחן המטריצות של רייבן (Raven, 1998) – התבצע באופן פרטני עם כל ילדי המחקר. המבחן פותח עבור גילאי 5-11.
- ראיון - התקיים באופן פרטני עם כל ילדי המחקר. הראיון כלל שאלות העוסקות בתיאור ושיחזור ההתנסות המדעית. הראיון מבוסס על שאלות שנלקחו מה"כלי התנהגותי-קוגניטיבי" (קסנר ברוך, ספקטור לוי, מברך, 2015). כל ראיון ערך כ-20 דקות והתבצע מיד בתום יצירת התוצר הסופי.
- תצפית – תצפית משתתפת. התצפית התקיימה במהלך ההתנסות המדעית. ההתנסות התנהלה באופן הבא: החוקרת הציגה לפני הילדים ניסוי תסיסת שמרים בשתי כוסות. לפני ההתנסות, תוך כדי ההתנסות ובסיום ההתנסות החוקרת שאלה את הילדים שאלות על פי פרוטוקול מוכן מראש (Baruch, Spektor-Levy & Mashal, 2016).

בנוסף, החוקרת בקשה מהנחקרים לתעד פעמיים את התהליך. לפני התגובה ואחרי התגובה. בקבוצת ההתערבות תעדו הילדים באמצעות איור ידני וצילום דיגיטלי באמצעות iPad, בקבוצת ההשוואה הנחקרים תעדו רק באמצעות איור ידני. התצפית תועדה על ידי צילום בוידאו.

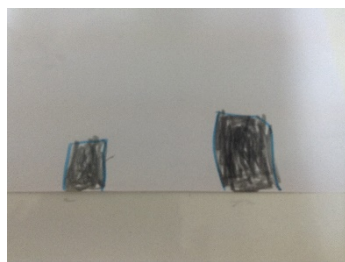
- ניתוח תוצר – בסיום ההתנסות המדעית הילדים התבקשו ליצור תוצר המשחזר ומסביר את כל תהליך ההתנסות המדעית. בקבוצת ההתערבות - תוצר דיגיטלי (סרטון בטאבלט באמצעות אפליקציה ליצירת סרטונים) המשלב את האיורים שהילדים ציירו ואת התמונות הדיגיטליות שצילמו והקלטת קולם של הילדים המסבירים. בקבוצת ההשוואה התוצר כלל תיאור בע"פ המשלב את האיורים שהילדים ציירו כ"תערוכה".



איור 2. איור השלב השני בהתנסות של ת'



איור 1. צילום השלב השני בהתנסות של ת'



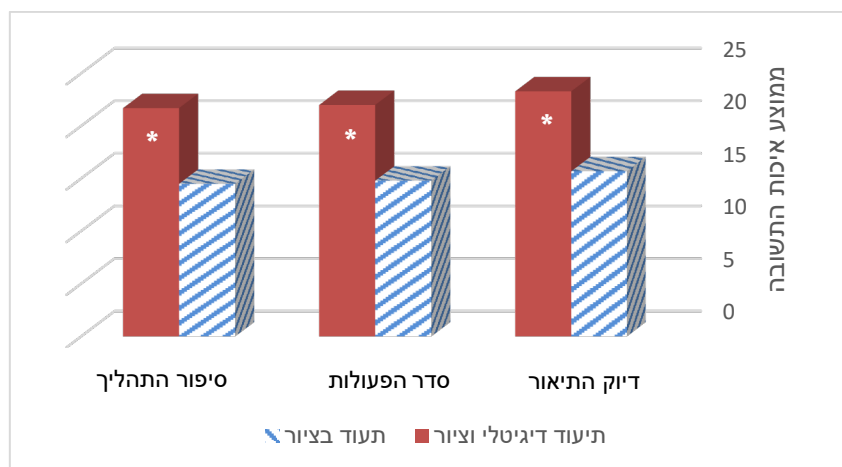
איורים 3-5. איור כוסות לאחר התגובה של תסיסת השמרים. אוירו על ידי שלושה ילדים שונים.

כל כלי המחקר נותחו באמצעות מחוון אנליטי מפורט הן בניתוח איכותני והן בניתוח כמותי המחשב שכיחויות, מעריך את רמת התשובות והביצועים של הנחקרים ומשווה בין שתי קבוצות המחקר.

## ממצאים

בבדיקת המשתנים: גיל ממוצע ותוצאות מבחן המטריצות של רייבן הבודק אינטליגנציה כללית לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בין שתי קבוצות המחקר.

מבדיקת t-test של איכות התשובות המילוליות של ילדי המחקר המתייחסות לתיאור תוצאות ההתנסות, סדר הפעולות שהתרחשו במהלך ההתנסות וסיפור התהליך כולו נמצא כי קבוצת המחקר אשר תיעדה את כל תהליך ההתנסות המדעית באמצעות צילום דיגיטלי ועריכת סרטון דיגיטלי בנוסף לציור הידני, השיגה רמה גבוהה יותר של איכות התשובות (מידת דיוק ורלוונטיות) בהשוואה לקבוצה שתיעדה רק באמצעות ציור ידני (איור 1).



**איור 6.** השוואה בין קבוצת ההתערבות (N=20) אשר תיעדה התנסות מדעית באמצעות תיעוד דיגיטלי וצילום ידני בהשוואה לקבוצת ההשוואה (N=20) שתיעדה רק באמצעות צילום ידני. \* $p < 0.05$

## מסקנות ודיון

ממצאי המחקר מעידים על כך שנמצא יתרון לשילוב כלי דיגיטלי נייד וליצירת התוצר הדיגיטלי. ממצא זה נתמך גם על ידי מחקרים קודמים המעידים על כך שצילומי ילדים לעתים אינם משקפים את המציאות ולכן אינם מהווים תמיכה מספקת לתיאור ההתנסות ולביסוס ההבנה (Brenneman & Louro, 2008). שילוב הצילום הדיגיטלי סייע לילדים לשחזר באופן מדויק יותר את הניסוי. איור מדעי הוא חיוני בגן מאחר והוא מאפשר עיבוד מנטלי, מביא לידי ביטוי את עולמו הפנימי של הילד, את דמיונו ואת דרך תפיסתו את המציאות. התיעוד הדיגיטלי הוא כלי נוסף היכול לסייע לזכרון, לתרום לילדים בתהליכי עיבוד המידע ושיחזור תהליכים, לתרגל שיח מדעי, לארגן את המידע ולהציגו. בנוסף, התיעוד הדיגיטלי אינו מאפשר להמנע מההתייחסות לתמונות ובכך מאלץ את הילדים לתאר ולהרחיב באופן מילולי. מחקרי המשך שיכללו אוכלוסיית מחקר גדולה יותר יאפשרו לנסח המלצות לאנשי חינוך ולחוקרים בדבר האופן היעיל ביותר לנצל את יתרונות הטכנולוגיה הניידת בגני הילדים לטובת הלמידה ומבלי לוותר על החוויה החושית הבלתי אמצעית.

## מקורות

- Baruch, Y. K., Spektor-Levy, O., & Mashal, N. (2016). Pre-schoolers verbal and behavioral responses as indicators of attitude and scientific curiosity. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14*(1), 125–148.
- Brenneman, K., & Louro, I. F. (2008). Science journals in the preschool classroom. *Early Childhood Education Journal, 36*(2), 113–119.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Guo, Y., Piasta, S. B., & Bowles, R. P. (2015). Exploring preschool children's science content knowledge. *Early education and development, 26*(1), 125–146.
- Moreland, J., & Cowie, B. (2005). Exploring the methods of auto-photography and photo-interviews: Children taking pictures of science and technology. *Waikato Journal of Education, 11*(1), 73–87.
- Presser, A. L., Kamdar, D., Vidiksis, R., Goldstein, M., Dominguez, X., & Orr, J. (2017). GROWING PLANTS And MINDS. *Science and Children, 55*(2), 41.
- Raven, J. C. (1998). *Raven's progressive matrices*. Oxford: Oxford Psychologists Press.
- Spektor-Levy, O., Plutov, I., Israeli, N., & Perry, N. (2018). Integrating Technology in Preschool Science and Inquiry. In *Information and Technology Literacy: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1470–1493). IGI Global.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wong, L. H., & Looi, C. K. (2011). What seems do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education, 57*(4), 2364–2381.