

לשבור את תקרת המגדר

מי תהיה מהנדסת, מי יהיה מדען?

אורנית ספקטור-לוי, מנהלת מרכז דע-גן, המרכז הארצי לקידום מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם-יסודי, ראש המרכז להוראת המדעים וחברת סגל בכירה בתוכנית לחינוך מדעי טכנולוגי, הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן. מחקריה עוסקים בהתפתחות מקצועית של מנהלות גנים ומורי מדע וטכנולוגיה, ובפיתוח סקרנות וחשיבה מדעית טכנולוגית בקרב הלומדים

טלי שכטר, סגנית מנהלת מרכז דע-גן, המרכז הארצי לקידום מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם-יסודי, הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן

היבטים מגדריים בחינוך למקצועות ה-STEM

בדוח שהוגש למשרד המדע והטכנולוגיה בנושא קידום שוויון מגדרי בחינוך למקצועות ה-STEM (זורמן, ברוש ומרלין, 2021), הוצגו מחקרים שנערכו במעל ל-120 מדינות, שיחד שרטטו תמונה

מעוניינות/ים ללמוד תחומים אלה. אולם, כבר בסוף שנות בית הספר היסודי או בכניסה לחטיבת הביניים ניכרת ירידה בהתעניינות בתחומי ה-STEM, ובעיקר בקרב בנות (Maltese & Tai, 2010; Riegler-Crumb et al., 2011).

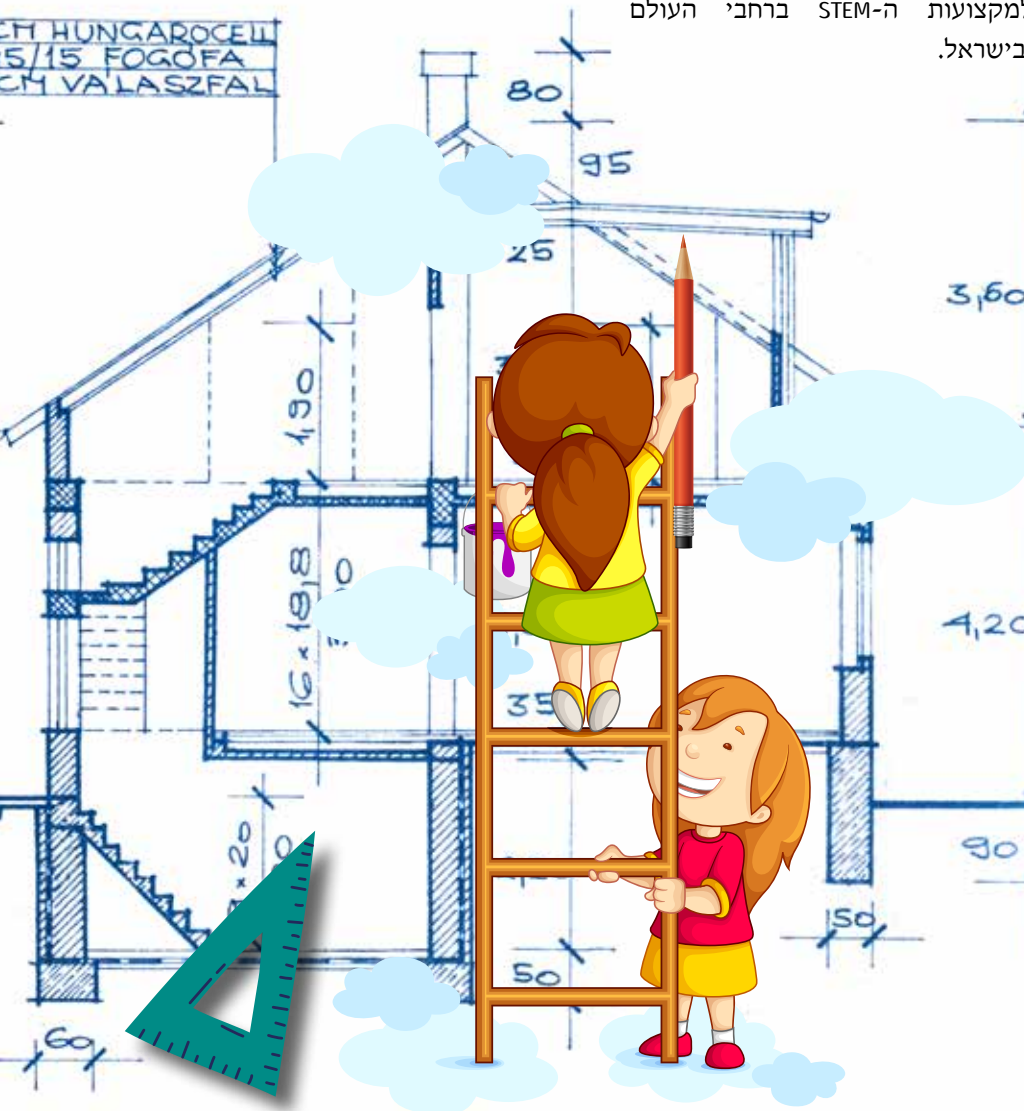
נתון מפתיע? לא ממש... בואו נבחן כמה נתונים בנושא שוויון מגדרי בחינוך למקצועות ה-STEM ברחבי העולם ובישראל.

המאה ה-21 מאופיינת בשינויים ניכרים ומואצים במגוון תחומי החיים. על מנת להכין את הילדות והילדים להתמודדות עם האתגרים שמזומנים להם בהמשך דרכם/ן, מערכת החינוך ניצבת בפני האתגר של הקניית מיומנויות מסדר חשיבה גבוה, כישורי קבלת החלטות במציאות משתנה וערכים הנדרשים בעולם הטכנולוגי. אתגר נוסף שעומד בפני מערכת החינוך הוא הכנת הילדות והילדים להתנהלות מיטבית כאזרחים ואזרחיות בחברה צודקת, שוויונית ומכילה.

במאה ה-21 אנו עדים לחדשנות מתמדת בעולם התעסוקה, להתייעלות בכל התחומים ולצמיחה כלכלית. בחברה שבה אנו חיים, ידע ומיומנויות בתחומי המדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה (STEM - Science, Technology, Engineering, Mathematics) מהווים יתרון בבניית הון אנושי וכוח עבודה המותאם למקצועות המאה ה-21.

מתוצאות מחקרים שונים עולה, שילדות וילדים יכולים, ואף צריכים, לעסוק בלימודי STEM כבר בגיל הרך. נמצא מתאם בין התנסויות מוקדמות במקצועות ה-STEM ובין הצלחה מרובה במקצועות הללו בשלבים מאוחרים יותר בלימודים (McClure et al., 2017).

עוד עולה מתוצאות מחקרים, כי לרוב הילדות והילדים הצעירים יש עמדות חיוביות כלפי מקצועות ה-STEM, והם/ן



מורכבת באשר לפערים המגדריים הקיימים כיום בעולם בתחומי ה-STEM. על פי הדוח, בעוד שישנם אזורים בעולם שבהם הפערים המגדריים בלימודי המדעים הולכים ומצטמצמים, ישנם אזורים שבהם הפערים בלימודי המתמטיקה נותרים עיקשים ואף מתרחבים.

בדוח של האקדמיה הלאומית הישראלית למדע (דייטש וליטמנוביץ, 2021, עמ' 4), מוצגים נתונים המעידים כי "לפני פחות מעשור, רק 14% מהנשים הצעירות שנכנסו לראשונה לאוניברסיטה במדינות מפותחות בחרו ללמוד באחד מתחומי המדעים המדויקים, זאת לעומת 39% מהגברים הצעירים באותם תחומים (OECD, 2015). פערים כאלה נמצאו בכל מקצועות ה-STEM". עוד ממשיך הדוח ומציג (עמ' 7), כי "לפי נתונים בין-לאומיים, בגיל התיכון רק כשליש מהלומדים במגמות המדעים הן תלמידות (Chavatzia, 2017). זאת, על אף שבכיתות היסוד נצפים מעט מאוד הבדלים בין תלמידים לתלמידות ביחס לרמת העניין במקצועות המדעיים וביחס להישגים. בכיתות החינוך העל-יסודי, אשר בהן המקצועות המדעיים נלמדים מתוך בחירה, ההבחנה בין תלמידים לתלמידות אינה מסתיימת בבחירה במסלולי לימוד מדעיים לעומת עיוניים, אלא מתקיימת גם בתוך לימודי המדעים עצמם, בבחירה בין שלוש המגמות העיקריות: פיזיקה, ביולוגיה וכימיה" (בנות בוחרות יותר בביולוגיה וכימיה, בנים בוחרים יותר בפיזיקה) (ברצלסקי ועמיתיו, 2019).

ומה בישראל?

בדוח שהוזכר קודם (זורמן, ברוש ומרלין, 2021, עמ' 10), טוענים הכותבים, כי "בכל הקשור לגורמים הדמוגרפיים, הסוציולוגיים, הכלכליים והתרבותיים, התורמים או מעכבים את השתלבותן של בנות ונשים בתחומי ה-STEM, ישראל מהווה מקרה ייחודי". נתונים המעידים על מיצובן של נשים בשוק העבודה

הישראלי מגלים תמונה מעורבת: שיעור הנשים המועסקות במשק הישראלי גבוה יחסית, אך גם פערי השכר המגדריים גבוהים מאוד (לרעת הנשים). במדד השוויון המגדרי של הפורום הכלכלי העולמי, ישראל נמצאת בראש המדרג במדד ההשכלה, אך במדדים אחרים, כמו כלכלה ופוליטיקה, ובמדד הכלכלי המשוקלל (רמת השוויון המגדרי בכל מדינה), ישראל מדורגת במקום נמוך יחסית. חשוב להדגיש, כי אף מדינה עדיין לא הגיעה לשוויון מגדרי מלא על פי המדד של הפורום הכלכלי העולמי. המדינה הנחשבת כשוויונית ביותר היא איסלנד, אשר הצליחה לסגור 82% מפערי המגדר (זורמן, ברוש ומרלין, 2021). הסבר אפשרי לניגודיות בחברה הישראלית נעוץ בכך שהיא מודרנית במובנים רבים ומסורתית במובנים אחרים. המודרניות מתבטאת בשיעורים גבוהים של השכלת נשים והשתלבותן בשוק העבודה, בעוד שהמסורתיות מתבטאת בפריון גבוה (מספר ילדים למשפחה) ובנורמות חברתיות המדגישות את חשיבות המשפחה ואת הציפיות מהאישה בתוך המשפחה (למשל, לעבוד במשרה חלקית כדי שתוכל להקדיש את זמנה לגידול הילדים או לאפשר לבעל להתקדם בקריירה או בלימודים). קבוצות האוכלוסייה המסורתיות מהוות כ-40% מאזרחי המדינה, ובהן תפקידי הנשים עדיין מסורתיים יותר ומשתנים באופן איטי.

הפערים המגדריים במגמות הלימוד ובתחומי העניין מתחילים עוד בשנות בית הספר, כשיותר בנים מבנות ניגשים למבחני הבגרות בחמש יחידות לימוד במתמטיקה, בפיזיקה ובמדעי המחשב. לפער הלימודי שנוצר יש השלכות מרחיקות לכת, מעבר לבחירת מגמות הלימוד, שכן המקצועות המדעיים נדרשים בשוק העבודה, ונוטים להעניק לעוסקים בהם מעמד חברתי-כלכלי גבוה (OECD, 2015). זאת ועוד, ככל שיותר גברים עוסקים בתחום מקצועי מסוים, כך קשה יותר לנשים להשתלב בו, מאחר

שנוצר סטריאוטיפ מגדרי, שמקצוע זה מתאים יותר לגברים ולא לנשים.

בנוסף, במסגרות ההשכלה הגבוהה, שיעורן של הנשים הולך ויורד עם העלייה בדרגות האקדמיות, עד לכדי ייצוג נמוך מאוד בחלק מהתחומים (פיזיקה והנדסה, למשל) בדרגות הגבוהות. תופעה זו מוכרת גם בעולם ומכונה 'הצינור הדולף': תהליך שבו לאורך סולם הקריירה, חסמים שונים עוצרים את התקדמותן של הנשים לשלב הבא, על אף נוכחותן הבולטת בשלב הקודם.

זורמן, ברוש ומרלין (2021) טוענים כי קידום המחקר והחדשנות בתחומי ה-STEM לא יושג ללא נוכחותן והשתתפותן של נשים, שכן הן תורמות למגוון אופני החשיבה והרעיונות, להעלאת איכות התוצרים ולרלוונטיות החברתית בתחומים אלה. תהליך זה יקדם את שוויון ההזדמנויות המגדרי בחברה.



כיצד נפערים פערים מגדריים?

אחת התפיסות השגויות המנסה להסביר פערים מגדריים היא הסטריאוטיפ הנפוץ, המקשר יכולת אינטלקטואלית ברמה



התפתחות זהות מגדרית בגיל הרך

בלקסיקון המגדר הגדירו סנוף-פילפול וזאבי (2017) את המושג מגדר (gender) כך: "מונח מתחום מדעי החברה המתייחס לסדר חברתי ולאבחנה חברתית ותרבותית שנעשית בין גברים לבין נשים במסגרתה לכל הגברים מיוחסות תכונות, מאפיינים והתנהגויות מסוימות (למשל: רציונליים, חזקים, תחרותיים, אלימים ועוד) בעוד שלכל הנשים מיוחסות תכונות, מאפיינים והתנהגויות אחרות (רגשניות, חלשות, פועלות בשיתוף פעולה, עדינות ועוד)" (עמ' 36).

ילדות וילדים מעצבים במהירות מערך של תפיסות מגדריות בעולמות החברתיים, כולל סטריאוטיפים מגדריים וזהות מגדרית (Bem, 1981; Kohlberg, 1966). הזהות המגדרית מתפתחת כאשר ילדים מזהים שהם שייכים לקבוצה מגדרית מובחנת אחת או אחרת (Patel, 2018).

סכמות מגדריות סטריאוטיפיות יכולות להשפיע על בחירת הקריירה של נשים, מכיוון שהן מתעוררות בגיל צעיר במהלך הילדות (עמ' 354). Bem, 1981, טוענת, כי "לא רק שבנים ובנות מצופים לרכוש מיומנויות ספציפיות למין, אלא גם מצפים שיהיו או ירכשו תפיסות עצמיות ותכונות אישיות ספציפיות למין, שיהיו גבריים או נשיים כפי שהוגדרו על ידי אותה תרבות מסוימת. למשל, ילדה יכולה לזהות עצמו כעצום ספציפי

ארגון אונסק"ו (UNESCO, 2017), בתוך זורמן, ברוש ומרלין, (2021), הציע מסגרת תיאורטית, המאגדת את כל הגורמים המשפיעים על השתתפותן, הישגיהן והתקדמותן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM. הטענה המרכזית היא, כי "ההשערה לפיה ההבדלים בנטייתם של בנים ובנות לפנות ללימודי STEM ולהצליח בהם נעוצים בגורמים ביולוגיים (כמו הבדלים במבנה והתפתחות המוח, במקורות גנטיים, נוירולוגיים או הורמונליים) נשללה במחקרים שנערכו בכל רחבי העולם. לפיכך, מקור ההבדלים הוא בגורמים חברתיים. נמצא כי החסמים העומדים בפני מעורבותן של בנות בלימודי STEM מושרשים עמוק בכמה זירות, המשרדות מסרים מגבילים אודות תפקידי בנות ובנים בעולם: בבית ובקהילה, בסביבת בית הספר, במדיה ובחברה הכללית" (עמ' 4). מאחר שבין כל מעגלי ההשפעה הללו (בית, בית ספר, קהילה ועוד) מתקיימת אינטראקציה מתמדת, הרי שכל התערבות הממוקדת בהסרת חסם המעכב בנות בבחירת לימודים או קריירה בתחומי ה-STEM, תשפיע גם על הסרת חסמים במעגלי השפעה נוספים. מכאן שלכל תוכנית התערבות יש חשיבות.



גבוהה (גאונות וכו') עם גברים יותר מנשים (Ceci et al., 2014). סטריאוטיפ מגדרי זה נמצא בקרב ילדות כבר בגיל שש. במחקר נמצא כי שכיחות הילדות הצעירות אשר נטו להאמין שבנות המגדר שלהן "ממש ממש חכמות" הייתה נמוכה משכיחות הבנים אשר נטו להאמין שבני המגדר שלהם "ממש ממש חכמים". כך, כבר מגיל צעיר, בנות מתחילות להימנע מפעילויות שנתפסות כמיועדות לילדות/ים "ממש ממש חכמים" (Bian et al., 2017).

אולם, השונות בין בנים לבנות בלמידה נובעת, קודם כל, מהטיות מגדריות בדרך חינוכן/ם ובציפיות השונות מהן/ם, ולא מיכולות קוגניטיביות שונות או ממבנה מוח שונה. פרופ' דפנה יואל (Joel, 2011), טוענת, שלמרות שקיימים הבדלים אנטומיים ופיזיולוגיים רבים בין גברים לנשים, אי אפשר לדבר על 'מוח גברי' או 'מוח נשי', מכיוון שמוחות אנושיים מורכבים מפסיפס הטרונגי, המשתנה ללא הרף, של מאפייני מוח 'זכריים' ו'נקביים', ושלא ניתן להתייחס אליהם כרצף בין 'מוח גברי' ל'מוח נשי'. אין שום הבדל בין גברים לנשים ביכולות הקוגניטיביות וברוב המשתנים הפסיכולוגיים. עוד טוענת יואל, כי ההתנהגות שלנו היא שיוצרת שינויים במוח. אם בנים משחקים כדורגל ובנות סורגות, אזי ברור שהמוח של הבנים והבנות ישתנה בהתאם. אנשים שונים זה מזה, אבל מין (זכר או נקבה) הוא לא מה שמסביר את השונות הזו.

מושגים | מבוסס על סנוף-פילפול וזאבי, 2017

- **מגדר (Gender)** - מושג המתאר את ההבחנות בין המינים (זכר/נקבה), התלויות בחברה ובתרבות. מערכת הציפיות מ'גבר' ומ'אישה'. לדוגמה: מאישה מצופה להיות עדינה ורגישה ומגבר חזק ומחוספס.
- **סטריאוטיפים מגדריים** - תבניות חשיבה שכיחות, נוקשות וכוללניות, המייחסות לגבר או לאישה מאפיינים ותכונות אישיות. לדוגמה: גבר צריך להרוויח שכר גבוה יותר, על האישה לטפל בילדים ובבית.
- **'תקרת הזכוכית'** - דימוי המשמש לתיאור 'מחסום בלתי נראה', בלתי עביר, שעוצר מיעוטים ונשים מלעלות לשלבים העליונים של הסולם החברתי, ללא קשר לכישוריהם או להישגיהם. ההשערה בדבר קיומו של מחסום בלתי נראה נובעת מכך שהחוק (בישראל ובמדינות אחרות) אוסר מחסום גלוי, כלומר אוסר על קיום אפליה מטעמי מין, מגדר, דת, לאום ומוצא, אך חרף זאת ניכרים הבדלים בולטים במציאות, למשל, הבדלי שכר בין גברים לנשים.

להסיק עד כמה באמת משפיע המגדר על העדפת צעצועים של ילדים. הם מצאו כי בנים העדיפו צעצועים הנתפסים כצעצועים לבנים יותר מאשר בנות, ובנות העדיפו צעצועים הנתפסים כצעצועים לבנות יותר מאשר בנים, וההבדלים היו גדולים. בנות גם העדיפו, יותר מבנים, צעצועים שהחוקרים סיווגו כניטרליים.

זהות מגדרית ומקצועות ה-STEM

כפי שראינו, הזהות המגדרית של כל פרט, ועימה התפקידים החברתיים שנתפסים כמשויכים לכל מגדר, נקלטת על ידי ילדות וילדים מינקות ומשפיעה על כל היבטי החיים.

החוקרים Padwick וחבריו (2016) עבדו עם גילאי 7 עד 15 והראו, שלמרות שבנות ובנים מתארים מאפיינים דומים של מדען/ית כשהם מתבקשים לתאר מדען/ית, למשל עובד/ת קשה, חכמה ויצירתי/ת, ללא תלות במגדר, בגיל ובהון מדעי, הזהות העצמית שלהם שונה. בנים רואים את עצמם יותר מתאימים לתפיסת המדען מאשר בנות.

לאור כל האמור לעיל, מקצועות ה-STEM עומדים בבסיס האג'נדה 2030 לחינוך של ארגון ה-OECD. התפיסה היא שחינוך בתחומי ה-STEM יכול לספק ללומדות וללומדים את הידע, המיומנויות, הגישות וההתנהגויות הנדרשות לתפקוד גם בחיי היום-יום וגם בשוק העבודה. השארת בנות ונשים מחוץ לחינוך למקצועות ה-STEM לא רק מונעת מהן את ההזדמנות לתרום לתחומים אלה ולהרוויח ממנה, אלא גם מנציחה את הפער המגדרי ואי-שוויון חברתי וכלכלי רחב יותר. בצד אלה, חשוב לציין כי השפעת המשפחה היא גורם משמעותי ביחס לבחירה בעיסוק בתחומים אלה. למשל, נמצא כי הנוכחות של בני משפחה שעוסקים במדעים היא גורם משפיע: שיעור המדעניות שלפחות אחד מהוריהן עוסק במדע גבוה משיעור המדענים הגברים שלפחות אחד מהוריהם עוסק בכך. בנוסף לכך גם נמצא מתאם חיובי בין הרמה החברתית-

אף הם על נקודת המבט של ילדיהם לגבי מגדר, למשל, דרך רכישת צעצועים מותאמי מגדר, למרות שרוב הצעצועים נועדו לפנות לשני המגדרים (Patel, 2018). כך, הורים נוטים לקנות לילדיהם צעצועים סטריאוטיפיים למגדר, כמו מכוניות לבנים ובובות לבנות (Weisgram, 2018 & Bruun). יתרה מזאת, גם המחנכים במערכת החינוך, בין אם במתכוון ובין אם לא, ממלאים תפקיד בהקניית נורמות מגדריות (Bray, 2018), כמו עידוד בנים ללמוד במגמת מכונאות ה'מתאימה' לבנים ועידוד בנות ללמוד במגמת ריקוד ה'מתאימה' לבנות.

למרות שקיים ויכוח מתמשך בנוגע להשפעות היחסיות של תרבות וגנטיקה על הבדלים מגדריים במשחק, ידוע שלילדים וילדות בגיל הגן יש בדרך כלל העדפות שונות לפעילויות ולחומרי משחק (Freeman, 2007). בגילאי 3 עד 5, העדפות המגדר ברורות לגבי סוגים מסוימים של צעצועים והתנהגויות. הבנים משחקים לעיתים קרובות יותר עם לבני בנייה, צעצועים של כלי תחבורה, משחקי פעולה ודברים שהם יכולים להפעיל, בעוד שבנות נוטות יותר לשחק עם צעצועים המייצגים כלי בית ולקיים אינטראקציה רבה יותר בשיחה (Desouza & Czerniak, 2002).

במטה-אנליזה שנערכה על תוצאות 75 מחקרים, ניסו (Davis and Hines, 2020),

למין, להחליט שבוה או הצבע הוורוד מיועדים לבנות, בעוד שמכונית או הצבע הכחול מיועדים לבנים". עוד טוענת Bem, ששיפוטם כאלה יכולים להוביל לפיתוח הסכמה המגדרית של בנים ושל בנות ולביסוס רעיונות לגבי העדפות הקריירה שלהם, מכיוון שהם מונעים על ידי הרצון להיות בנים או בנות 'טובים/טובות' טיפוסיים/יות, ולכן הם/ן עוסקים/ות במה שנחשב להתנהגות 'נאותה' בחברה שבה הם/ן גדלים.

טענה זו נתמכת על ידי תיאוריית סכמת המגדר, שהוצעה על ידי Martin and Halverson (1981), אשר טענו כי ברגע שילד/ה רכש/ה זהות מגדרית, היא/הוא מתחיל/ה לחפש באופן אקטיבי מידע הקשור למגדר מהסביבה ומטמיע/ה מידע זה בסכמה המגדרית שלה/שלו. בהמשך, מידע זה מנחה את התנהגות הילד/ה לגבי מה שמתאים או לא מתאים למגדר זה. סטנדרטים אלה של התאמה מגדרית משפיעים על האופן שבו ילדות וילדים מתקשרים עם סביבתם. בספרות קיימת הסכמה שהתפיסות המתפתחות של ילדות וילדים לגבי תפקידי מגדר וסטריאוטיפים מגדריים מושפעות מחשיפתם למסרים על מה שמתאים למגדר שלהם ולאחרים (Schlesinger & Richert, 2019).

בנוסף, ההורים, אשר בגיל הרך מהווים מודל לחיקוי עבור ילדיהם, משפיעים



יצאנו
לבדוק
...

האם קיימים פערים מגדריים ביכולות חשיבה הנדסית בקרב ילדי גן?

במחקר שערכנו בקרב ילדי גן, ביקשנו לחקור באיזו מידה באים ילדי ביטוי יכולות והרגלי חשיבה הנדסית (EHoM -) בקרב בנות ובנים בגילאי 5-6. אוכלוסיית המחקר כללה 228 ילדי גן חובה, מהם 120 בנים (53%) ו-108 בנות (47%), בעלי התפתחות תקינה. הגיל הממוצע של המשתתפים היה 64.28 חודשים, סטיית התקן הייתה 4.86¹.

הרגלי החשיבה ההנדסית (EHoM), בהמשך, "מה נדרש כדי לבנות גשר?", של הילדות והילדים שהשתתפו במחקר נבדקו באמצעות משימת בנייה פתוחה של פתרון בעיה: בפני הילדים הונחה תמונה גדולה של נהר סוער, והוצג סיפור על חברים שנמצאים על גדה אחת של הנהר ועל חבר שלישי שנמצא על הגדה השנייה. הילדים התבקשו לעזור לחברים להגיע להיות יחד באמצעות גשר, שעליהם לבנות מלבני לגו, מצידו האחד של הנהר לצידו השני. משימה זו דורשת חשיבה כמו מהנדס/ת אמיתי/ת. כמו המהנדסות/ים, גם הילדות/ים חייבים/ות לעמוד בדרישות הבנייה: על הגשר להיות מוקם על היבשה בשתי הגדות (על פי הסימונים על התמונה וללא עמודי תמיכה 'במים'), להיות יציב (כדי שהחברים לא יפלו למים) ושסירה תוכל לעבור מתחתיו. במהלך כל המשימה, כל ילדה וילד צולמו באמצעות מצלמת וידאו. סרטי הווידאו הללו, שבהם נראים ביצועי הילדים

פחות עידוד מהוריהן לבחור במקצוע זה בקריירה. כך, מחקרים מראים שתחושת היכולת העצמית לעסוק בהנדסה מתגבשת בכיתות היסוד. עד כיתה ח', לתלמידות/ים שמצפים מהם לבחור בקריירה הקשורה למדעים כמבוגרות/ים, יש סיכוי גבוה פי שלושה להפוך למהנדסות/ים מאשר לתלמידות/ים שאינם מצופות/ים לעשות זאת. העמדות המוקדמות של ילד/ה כלפי הנדסה הן קריטיות בפיתוח זיקה לקראת השכלה הנדסית. יתרה מכך, התפיסה של ילד/ה לגבי מקצוע ההנדסה וסוג העבודה שהמהנדסות/ים עושות/ים ממלאת תפקיד קריטי בהחלטה אם לבחור בהמשך לימודים לקראת קריירה בתחום ההנדסה (Lampley et al., 2022). ממצאים אלה מצביעים על כך שבניית זהות אישית כמהנדס/ת בשלב מוקדם בהשכלתו/ה של התלמיד/ה חיוניים לבחירת תחום ההנדסה בחיים הבוגרים.

המשך לימודי הנדסה ובחירה בקריירה בתחום זה עשויים להיות קשורים להורים או לבן/בת משפחה קרוב שהם מהנדסים. עם זאת, מחקרים מראים שגם הורים שאינם מהנדסים יכולים למלא תפקיד משמעותי בסיוע לילדות ולילדים לפתח עניין והבנה בהנדסה. לכן, הבנת סוגי האינטראקציות שיש להורים עם ילדיהם בזמן שהם מעורבים בפעילויות הקשורות להנדסה עשויה לספק תובנות שלא תסולאנה בפז לגבי האופן שבו ילדות וילדים מפתחות/ים עניין ומודעות הנדסית (Matusovich et al., 2010).

בצד עובדות אלה נשאלות שאלות רבות, ביניהן: כיצד אנו, כחברה, נביא לפיתוח מלא של הפוטנציאל של כל האזרחים שלנו, בכל המגדרים? כיצד נפעל להשגת שוויון מגדרי באקדמיה ובנגישות למקומות עבודה? כיצד נצמצם את הפערים המגדריים בתחום החינוך? כיצד נצמצם פערים מגדריים בתחום ההנדסה? האם הפערים מגדריים בתחום ההנדסה מתחילים כבר בגן הילדים?

כלכלית של משפחה למידת הנכונות של ההורים לתמוך בבנות הבוחרות ללמוד את אחד ממקצועות ה-STEM.

אני יכולה להיות מהנדסת כשאהיה גדולה?

מתוך מקצועות ה-STEM, אחד המקצועות שהחסר בייצוג נשי בולט בו במיוחד הוא מקצוע ההנדסה. במשך מאות שנים נשים המציאו המצאות טכנולוגיות מדהימות, אבל הנוכחות שלהן בתחום ההנדסה, כסטודנטיות או כנשות מקצוע, הרבה פחות דומיננטית מאשר ברוב תחומי ה-STEM האחרים (Moote et al., 2020). לכן, יש ליישם תוכניות חינוכיות מודעות מגדר כבר בגיל צעיר, כדי שבנות תוכלנה לממש את הפוטנציאל שלהן גם בתחום ההנדסה (Peixoto et al., 2018).

במחקרם של Cunningham and Knight (2004), ילדות וילדים בכיתות ג' עד י"ב התבקשו לצייר איך נראה מי שעוסק בהנדסה. הם מצאו כי הן הבנים והן הבנות נטו לצייר גברים. מתוך 64 הציורים, 61% היו בעלי מאפיינים גבריים (שיער קצר, כתפיים מרובעות, עניבה), ו-39% היו בעלי מאפיינים נשיים (שיער ארוך).

McLean וחבריה (2020), מציינים, כי גם כשבנות מדווחות שהן נהנות לעסוק בתחומי ה-STEM, הן מתקשות לראות את עצמן כמומחיות באחד מתחומים אלה. המידה שבה בנות עוסקות בהנדסה תלויה בעד כמה הן רואות את עצמן כסוג האנשים/נשים שיכולים/ות להפוך למהנדסים/ות. גם המידה שבה הן מזדהות עם התחום משליכה על פיתוח זהותן המקצועית, וזו יכולה להשפיע באופן מהותי על בחירות הלימודים והקריירה העתידיות שלהן. בנוסף, מדע והנדסה נתפסים בדרך כלל כמקצועות המתאימים לבעלי/ות תכונות תחרותיות, הנתפסות בחברה כמתאימות לזהות גברית, מה שעלול להרתיע בנות מלהיכנס לתחום. כבר בכיתות היסוד, בנות נוטות לחשוב שמקצוע ההנדסה הוא מקצוע קשה. בהשוואה לבנים, הבנות מקבלות

1 תיאור מלא של המחקר ניתן למצוא במאמר: שכטר, ט' וספקטור-לוי, א' (2020). האם סביבות המעודדות התנסות בבנייה משפרות חשיבה הנדסית וויסות עצמי? עלון דע - גן 13, 20-33. במאמר הנוכחי בחרנו להתמקד בהיבט של המגדר.

מה נדרש כדי לבנות גשר? ששת הרגלי החשיבה ההנדסית

ותגובותיהם, נותחו שנייה אחר שנייה באמצעות מחוון שפותח במיוחד לצורך מחקר זה, לזיהוי אינדיקטורים של הרגלי חשיבה הנדסית. הניתוח התבסס על המודל שהוצע על ידי Lucas וחבריו (2014), ועל פיו הצלחנו לזהות אצל

ילדי הגן ביטויים של ששת הקריטריונים שמאפיינים חשיבה הנדסית (EHoM): חשיבה מערכתית, הגדרת בעיה, פתרון בעיות בדרכים יצירתיות, המחשה, התאמה ושיפור.

הנדסה היא "האמנות המקצועית של יישום המדע (והמתמטיקה) לצורך שימוש מיטבי במשאבי הטבע לצורכי האנושות" (ברק, 2013).

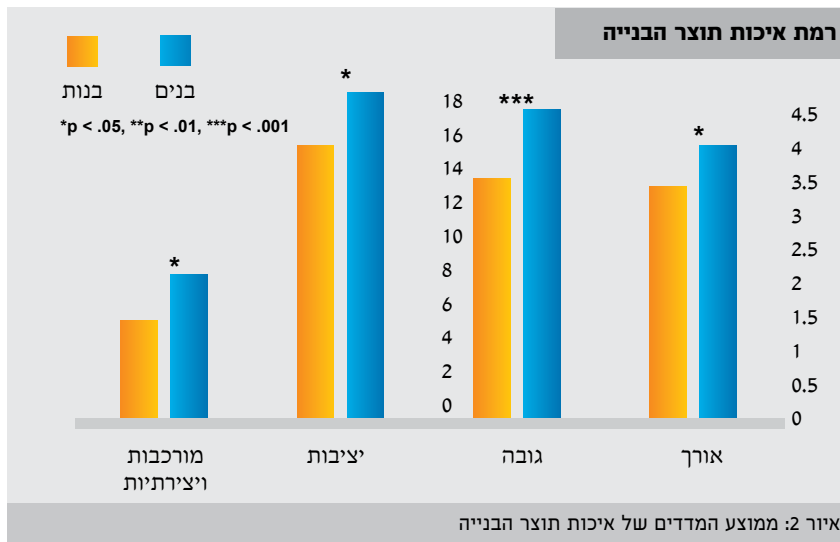
מהלכה למעשה - תהליך בניית הגשר

במשימת בניית הגשר באמצעות אבני לגו, הילד/ה מתבקש/ת לסייע לדמויות דמיוניות של ילדים אחרים לחצות נהר סוער. על מנת לפתור את הבעיה, הילד/ה מתחיל/ה תהליך תכנון (design), שבו מתקיים תכנון הנדסי, הכולל זיהוי ופתרון בעיות, תוך שילוב ידע מתמטי (כגון אומדן, הערכת אורך הגשר הנדרש) ומדעי (כגון חוקי חומרים, מיקום מרכז הכובד של הגשר). בתהליך זה הילד/ה מפעיל/ה תהליכי חשיבה כמו מהנדס/ת (EHoM): עליו/ה להפגין חשיבה מערכתית: להבין שהגשר המתוכנן הוא מערכת שלמה, הכוללת כמה חלקים. כל חלק הוא מרכיב נפרד, אך מתקיימים יחסי גומלין בין המרכיבים. מהות הגשר ותפקודו כמערכת נקבעים על ידי יחסי הגומלין בין כל חלקיו. כמו כן, הילד/ה נדרש/ת להגדיר את הבעיות והאילוצים של תהליך הבנייה, כגון השגת הגובה הנדרש כדי שסירה תוכל לעבור מתחת לגשר, אורך הגשר, הנמתח מגדת נהר אחת לאחרת, או יציבות הגשר. השלב הבא הוא העלאת פתרונות יצירתיים שונים לבניית הגשר בגובה, באורך וביציבות הנדרשים. מכיוון שהילד/ה חייב/ת להבין שהגשר בנוי 'מעל המים', היא/הוא נדרש/ת להפעיל מיומנות המחשה, שכוללת יכולת לעבור ממופשט למוחשי ולדמיין היבטים שונים של פתרונות לבעיה במרחב; לתרגם את התמונה המנטלית של הגשר בראש לגשר מוחשי אשר בנוי מלגו. כך, על הילד/ה להבין שיש לבנות את הגשר גבוה מעל תמונת הנהר, ולא ישירות על התמונה ללא עמודים. תהליך זה מתרחש תוך כדי התאמה - בחינה וניתוח המצב וחשיבה מחודשת לאורך התהליך לצורך מציאת פתרונות מיטביים ושיפור המבנה.

שלושה עקרונות מרכזיים לחינוך הנדסי:

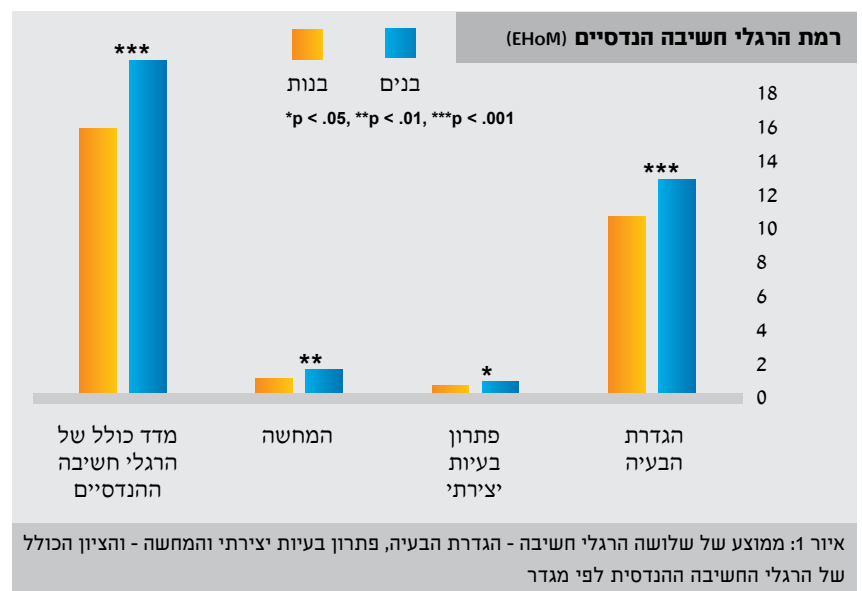
1. שימת דגש על תכנון הנדסי: גישה לזיהוי ופתרון בעיות. על הוראת ההנדסה לפעול על פי הגישה של זיהוי, הגדרה ופתרון בעיות. גישה זו תבוא לידי ביטוי בפעילויות בנייה או בפעילויות של יצרנות.
2. שילוב ידע מתמטי, מדעי וטכנולוגי המתאימים מבחינה התפתחותית.
3. קידום ששת הקריטריונים שמאפיינים חשיבה הנדסית EHoM - Engineering Habits of Mind על פי המודל של Lucas, Hanson and Claxton, 2014.
 - א. חשיבה מערכתית (Thinking Systems) - ראייה (בו-זמנית) של כל המערכת בשלמותה, כל חלקיה בנפרד ויחסי הגומלין ביניהם, חיפוש עקבי אחרי דפוסים, ניבוי, יכולת לבצע אנליזה וסינתזה לצורך מציאת פתרון מיטבי;
 - ב. הגדרת בעיה (Problem Finding) - זיהוי צרכים/בעיות, בדיקת פתרונות אפשריים, בחינת הקשרים, אימות;
 - ג. פתרון בעיות בדרכים יצירתיות (Creative Solving Problem) - יישום טכניקות מתחומים שונים, יצירת פתרונות ורעיונות תוך שיתוף פעולה עם חברי צוות, חשיבה ביקורתית על התהליך;
 - ד. המחשה (Visualizing) - היכולת לעבור ממופשט למוחשי, לדמיין היבטים שונים של פתרונות לבעיה במרחב;
 - ה. התאמה (Adapting) - בחינה, ניתוח, הרהורים, חשיבה מחודשת, שינוי דרכי חשיבה וביצוע על מנת לפתור את הבעיה;
 - ו. שיפור (Improving) - ניסיון בלתי מתפשר של השבחת המוצר דרך עריכת ניסויים, שיפור ועריכת ניסויים חוזרים, השערת השערות והסקת מסקנות, מאמצי עיצוב, תכנון ובניית אב טיפוס.

* על פי: Committee on Standards for K-12 Engineering Education, 2010



תפקיד מרכזי, בין אם במשחק, תוך כדי למידה או במהלך פעילויות אחרות בגיל הגן. מחקרי מגדר מראים שסטריאוטיפים מגדריים הם עניין שבשגרה בקרב ילדות וילדים בגיל הגן, וכי המשחק והשימוש בחומרי משחק גם הם מעוצבים על ידי סטריאוטיפים מגדריים (כפי שכבר הדגמנו: בנים משחקים במכוניות ובנות בבובות). נמצא כי אנשי חינוך ונשות חינוך מספקים/ות לעיתים קרובות לילדים ולילדות סוגים שונים של צעצועים ומעודדים/ות או מונעים/ות מהילדות ומהילדים סוגי משחקים הנתפסים כמתאימים רק למגדר מסוים (Clearfield & Nelson, 2006). כך, בנים ובנות לומדים ולומדות מיומנויות שונות בעת משחק, מה שעשוי לחזק את הסטריאוטיפים המגדריים הנוכחיים ולהשפיע על שאיפות הקריירה העתידיות (Clark, 2005). לאור זאת, המציאות מראה כי בנים חשופים הרבה יותר למשחקי בנייה והרכבה מאשר בנות, ובשל כך ייתכן, שכפי שנמצא במחקר זה, הם מיומנים יותר בתחום זה ומציגים יכולות הנדסיות גבוהות יותר משל בנות. יכולת זו באה לידי ביטוי בעיקר בהגדרת הבעיה (הבנת הבעיה ומה נדרש לפתרון), בחיפוש פתרון לבעיה בדרכים יצירתיות, תוך חשיבה ביקורתית על התהליך, ובהמחשה (היכולת לעבור מחשיבה מופשטת לקונקרטית, כלומר, לדמיון איך ייראה הפתרון). יכולות אלה הן חלק מהותי במשחקי ההרכבה והבנייה הנפוצים כל כך בקרב משחקי

בנים קיבלו, באופן מובהק סטטיסטית, ציון גבוה יותר מבנות במדדים אלו.



כיצד ניתן להסביר את הממצאים?

ציינו קודם לכן, כי במחקרים קודמים שדווחו בספרות נמצא כי אין עדות להבדלים ביכולות הקוגניטיביות בין שני המגדרים. אם כך, איך בכל זאת ניתן להסביר את הפער בין בנים לבנות בהרגלי החשיבה ההנדסית? במציאות החברתית והתרבותית, כבר מהילדות המוקדמת לבנות ולבנים יש נקודות מוצא שונות. סטנדרטים מגדריים ותפיסות מגדריות סטריאוטיפיות מבוססות תרבות מועברים באופן מפורש ומרומז לנשים צעירות (Patel, 2018). כך, הגיל הרך הוא שלב שבו המגדר משחק

כאשר בחנו את החשיבה ההנדסית של הילדים במשימה



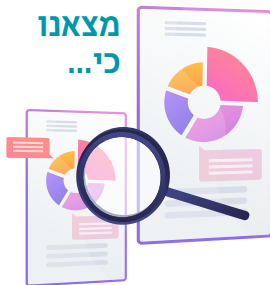
שתוארה לעיל, מצאנו כי הציון הממוצע של הבנים בממד הכולל של הרגלי החשיבה ההנדסית היה גבוה מזה של הבנות. כמו כן, ביצועיהם של הבנים בשלושה מתוך ששת הרגלי החשיבה ההנדסית - בעיה, פתרון בעיות יצירתי והמחשה - היו גבוהים משל הבנות.

מעבר לבחינת תהליך הבנייה, בדקנו גם את איכות תוצר הבנייה הסופי - הגשר - של הילדות והילדים. הבנים קיבלו ציון גבוה יותר מבנות בארבעת מדדי האיכות של מוצר הבנייה בהתאם לדרישות הבנייה: אורך, גובה, יציבות ומדדי מורכבות ויצירתיות.

בנוסף, כאשר בדקנו במבחנים סטטיסטיים אילו מאפייני רקע של הנבדקים (כמו מגדר, תפיסה חזותית ורמה שפתית) משפיעים על איכות התוצר (הגשר), המגדר של הילדים תרם באופן משמעותי לשונות המוסברת של ארבעת המדדים של איכות הגשר (אורך, גובה, יציבות ומדדי מורכבות ויצירתיות).

לבחון את השפעת העשרת הסביבה באמצעי בנייה על הרגלי החשיבה ההנדסיים של הילדות והילדים. הנתונים שנמצאו לגבי יכולות החשיבה ההנדסיות (EHoM) והשפעת הסביבה המועשרת נותחו תוך התייחסות למגדר.

באופן כללי, נמצא כי לאחר שיש חודשים של בנייה חופשית בסביבה



מועשרת באמצעי בנייה, קבוצת ההתערבות השיגה ציון גבוה יותר מקבוצת ההשוואה בהרגלי החשיבה ההנדסיים. באופן ספציפי ביחס למגדר, נמצא כי השפעתו העיקרית של המגדר הייתה משמעותית בממד הכולל של הרגלי החשיבה ההנדסית (EHoM) ובארבעה מתוך ששת הרגלי החשיבה ההנדסית - חשיבה מערכתית, הגדרת הבעיה, פתרון בעיות יצירתי והמחשה - שבהם הבנים קיבלו ציון גבוה יותר מהבנות. האינטראקציה (ההשפעה המשותפת) של מגדר וזמן (לפני ואחרי ההתערבות) הייתה מובהקת בממד הכולל של הרגלי החשיבה ההנדסית של הילדים ובשני הרגלי החשיבה הנדסית - הגדרת הבעיה והמחשה - כפי שניתן לראות באיור 3.



יצאנו לבדוק

מה קורה כשמאפשרים לילדים ולילדות לפעול בסביבה מועשרת בחומרי בנייה?

בשל העובדה שסביבת הגיל הרך מציעה לילדות וילדים צעירים שפע של אפשרויות לפתח פרקטיקות הנדסיות (Van Meeteren & Zan, 2010), ערכנו גם תוכנית התערבות במטרה לבחון את השפעת הסביבה על הרגלי החשיבה ההנדסיים. אוכלוסיית המחקר (228 ילדי גן) חולקה לשתי קבוצות: בקבוצת ההתערבות, הסביבה החינוכית בגן הועשרה באלמנטים הנדסיים לבנייה: מסגרות עץ, קרשים, ריבועי עץ, גלילים, בדים, לגו וכדומה. בקבוצת ההשוואה, הסביבה החינוכית הועשרה באלמנטים לא הנדסיים: בובות, כדורים, צבעים וכדומה. בגני ההתערבות, לאורך כל תקופת ההתערבות (שישה חודשים), היו חומרי ההעשרה זמינים לילדות וילדים למשחק חופשי. כמו כן, נשמר קשר רציף עם הגננות כדי לשמוע על המתרחש בגן בנושא המחקר. הגננות התבקשו לא להתערב ולא לתווך במהלך הפעילות החופשית של הילדות והילדים עם החומרים ומשחקי הבנייה וההרכבה, כדי

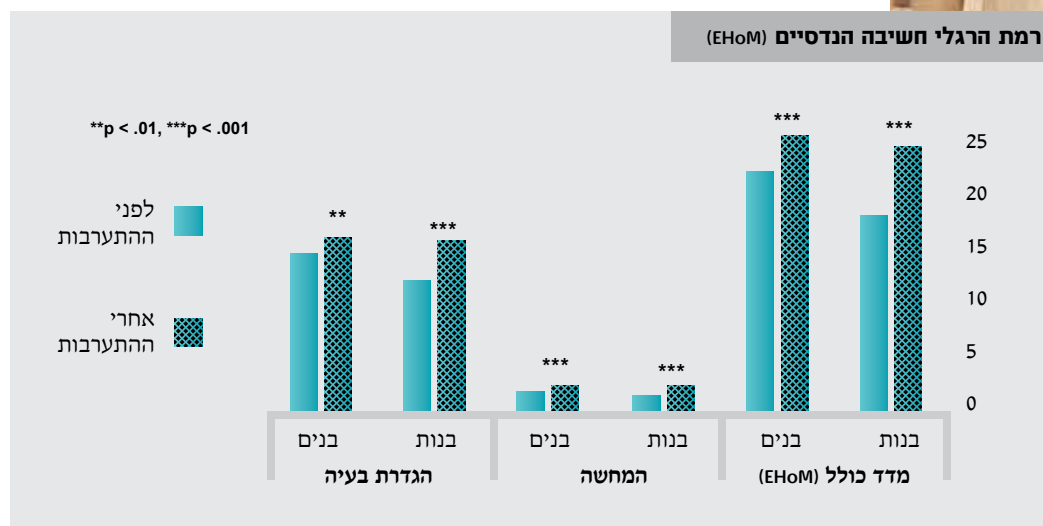
הבנים. כמו כן, במשחקי הרכבה ובנייה אלה נדרשים הילדים/ות למיומנויות הדורשות חשיבה מסדר גבוה ויכולות מרחביות. ייתכן שהבנים הצליחו יותר במשימת בניית הגשר, מכיוון שתרגום הגשר מהתמונה המנטלית בדמיונם לכדי גשר מוחשי מלגו דורש גם כישורים מרחביים. הספרות המחקרית מצביעה על יתרון גברי במיומנויות מרחביות (Liben, 2015), כמו היכולת למקם ולהזיז חפצים במרחב. אך מחקרים אלה הראו כי ההבדלים בין המינים אינם אחידים וקשה להסיק מסקנות מוצקות בתחום זה.

לגבי המדדים של איכות התוצר, ניתן לשער שהם קשורים ישירות למיומנויות הנדסיות ולהרגלי חשיבה הנדסיים. לפיכך, אם במחקר זה השיגו הבנים ציון גבוה יותר בממד הרגלי החשיבה ההנדסיים שבחן את תהליך הבנייה, קיימת סבירות גבוהה שגם המוצר שלהם יהיה איכותי יותר, כפי שאכן נמצא במחקר זה.

לאור זאת, השאלה הבאה שביקשנו לבדוק היא, מה יקרה אם ניתן לבנים ולבנות הזדמנות שווה לשחק ולהתאמן במשחקי בנייה והרכבה לאורך זמן? האם הפערים בין המגדרים יצטמצמו?



איור 3: ממוצע וסטיית תקן של הרגלי החשיבה הגדרת הבעיה, ההמחשה והציון הכולל של הרגלי החשיבה ההנדסית לפי מגדר, לפני ואחרי התערבות



מוכיחים כי בעזרת תוכניות התערבות מתאימות בגני הילדים ניתן לצמצם פערים אלה.

חיזוק לטענה זו ניתן למצוא במחקר שבו נערכו התערבויות חינוכיות במטרה לצמצם את השפעתם של סטריאוטיפים מבוססי מגדר לגבי העדפה של צעצועים בקרב 373 ילדות וילדים בגילאי 4 עד 7 שנים. במחקר, הילדות והילדים קיבלו מידע לא סטריאוטיפי לגבי הצעצועים. למשל, הילדות והילדים ראו סרטונים שבהם גננת סיפקה מסרים לא סטריאוטיפיים לגבי העדפות צעצוע (למשל, בנים אוהבים בובות, בנות אוהבות משאיות), וניסוח המסרים היה גנרי. לאחר ההתערבות נמצא כי הילדות והילדים ביטאו פחות עמדות סטריאוטיפיות לגבי העדפות הצעצועים בהשוואה לתחילת המחקר (King et al., 2020).



כיצד נקדם שוויון הזדמנויות מגדרי בגן?

צעדים להוראה מודעת מגדר מתחילים בהרכבת "משקפיים מגדריים". בחנ'י את עצמך!²

עד כמה תפיסתך הכללית לגבי מגדר בחיים הפרטיים ובעבודה בגן היא שוויונית?

למשל, עד כמה את/ה מתייחס/ת למגדר של אנשים ופחות למאפיינים אחרים שלהן/ם? מה התייחסותך לתפקידי גבר/אישה בחברה? עד כמה את/ה מצליח/ה להתייחס לכל ילד/ה על פי התכונות, המיומנויות והכישורים שלו/ה ולא על פי המגדר? עד כמה את/ה מנסה לעודד את כל ילדי הגן לשחק ולפעול בכל המרכזים והמרחבים בגן, ללא סטריאוטיפיים מגדריים (למשל, בנות במרכז הבית, בנים במרכז הבנייה)?

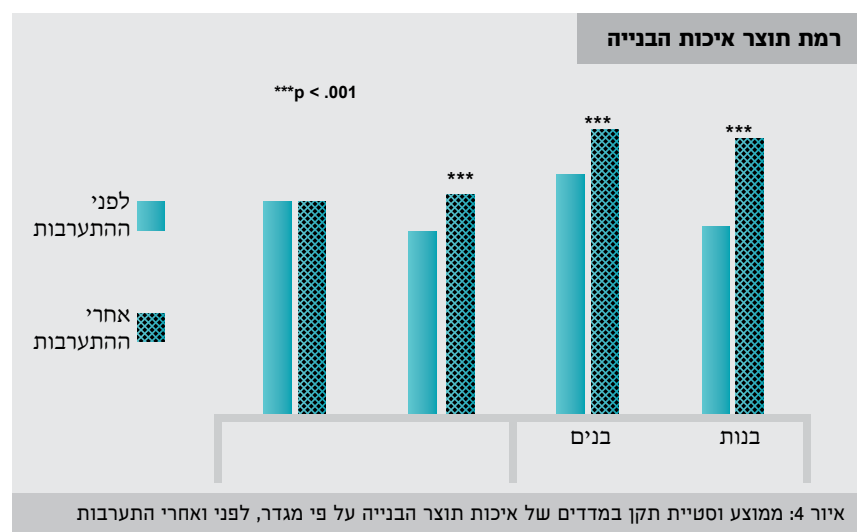
2 מבוסס על 7 צעדים להוראה רגישת מגדר, מגדר ושוויון בין המינים בחינוך, משרד החינוך.

למרות שבניתוחים סטטיסטיים נוספים, שבהם בדקנו את ההשפעה המשותפת של קבוצה ומגדר (אינטראקציה דו-כיוונית) ואת ההשפעה המשותפת של קבוצה, מגדר וזמן (אינטראקציה תלת-כיוונית), לא נמצאו הבדלים מובהקים בארבעת מדדי האיכות של מוצרי הבנייה, עדיין ניכר כי יכולות החשיבה ההנדסיות של הבנות שהיו בקבוצת ההתערבות השתפרו באופן מובהק בהשוואה לבנים.

לאור ממצאים אלה ניתן לומר, כי תוכנית ההתערבות שבה הועשרה סביבת הגן בחומרי בנייה, שאפשרו לכל הילדות והילדים להתנסות, לשחק ולשתף פעולה בבנייה, הוכיחה את ההשפעה החשובה של ארגון הסביבה הלימודית בגן בדרך המאפשרת התנסות ותרגול של הרגלי החשיבה ההנדסית. העשרת הסביבה בחומרי בנייה היטיבה עם כל הילדים, ובמיוחד עם הבנות. יכולותיהן של הבנות

באיור 3 ניתן לראות כי אחרי ההתערבות חלה עלייה בממד הכולל של הרגלי החשיבה ההנדסיים ובהרגלי החשיבה של הגדרת בעיה והמחשה, שאותם שיפרו גם הבנים וגם הבנות. הבנים השיגו אומנם ציונים טובים יותר במדדים אלה, אך בקרב הבנות נמצא שיפור גדול יותר בביצועיהן לאחר תקופת ההתערבות, בהשוואה לביצועיהן לפני תקופת ההתערבות. כלומר, בעקבות תוכנית ההתערבות הצטמצם הפער בין הבנים לבנות, אם כי הוא עדיין נשאר מובהק.

בנוסף, ערכנו גם ניתוחים סטטיסטיים שהשוו את איכות תוצר הבנייה (ארבעת מדדי האיכות של תוצר הבנייה במשימת הגשר: אורך, גובה, יציבות ומדדי מורכבות ויצירתיות) בין שתי נקודות הזמן (לפני ואחרי ההתערבות) ביחס למגדר (איור 4).



השתפרו באופן ניכר, מה שאפשר את צמצום הפער ביכולות ההנדסיות ביניהן ובין הבנים במחקר. ייתכן כי תקופת התערבות ממושכת יותר תגרום לסגירת הפער בין שני המגדרים. את זאת ניתן יהיה לבדוק במחקר המשך.

המשמעות של ממצאים אלה היא שסטריאוטיפים מגדריים ופערים מגדריים אינם גזרת גורל ואינם חוק טבע. ממצאי המחקר שתואר במאמר זה

ניתוח הנתונים הצביע על כך שבעוד שהציון בממד אורך הגשר עלה אחרי ההתערבות בקרב בנות, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי נקודות הזמן בציון בממד זה בקרב בנים. לגבי הציונים בממד הגובה, בקרב שני המגדרים נמצאה עלייה בציונים אחרי ההתערבות. עם זאת, גודל ההשפעה של ההבדל בין שתי נקודות הזמן בממד זה היה גדול יותר בקרב בנות בהשוואה לבנים. משמע, גם בהיבט זה צמצמו הבנות את הפער!

האם במהלך היום מקפידות ומקפידים הגננות וצוות הגן לבנות ולבנים באופן שוויוני ביחס לרף הציפיות ולאופי המשוב הניתן לכל אחת ואחד?

למשל, האם החמאתי רק לבנות על המראה שלהן בכניסה לגן בבוקר? האם נתתי רק לבנים התחרותיים לענות ראשונים על שאלה ששאלתי? האם הבנות נשלחות לשחק במרכז הבית והבנים במרכז הבנייה? האם בהצגת תיאטרון או במסיבה התפקידים מחולקים על פי מגדר (הבנות מכינות כיבוד והבנים מסדרים את הכיסאות)? ועוד.

האם אני מודעת/להעדפות של דרכי למידה שונות אצל בנים ובנות?

למשל, האם יש איזון בין פעילויות תחרותיות לפעילויות המבוססות על שיתוף פעולה? האם יש שימוש במתודות פדגוגיות מגוונות ומעשירות?

האם יש התייחסות שוויונית לשני המינים בשפה הדבורה ובשפה הכתובה?

למשל, הניסוח הכתוב וגם הפנייה בעל פה פונים לכל המגדרים או שיש שימוש בשני נוסחים, בזכר ובנקבה? האם העליתי בפני הילדות והילדים את האתגר שמציבה בפנינו השפה העברית ביחס למגדר (הרואה בצורות הזכר מעין ברירת מחדל, הפונה לגברים ולנשים כאחד)? האם חשבנו יחד על דרכים להתמודד עם אתגר זה?

האם בארגון סביבת הלמידה בגן הילדים קיימות דוגמאות המנציחות סטריאוטיפים מגדריים?

למשל: צבעים 'של בנות' במרכז הבית? צעצועים או ערכות משחקים ייעודיות למגדר מסוים (לגו ורוד לבנות, ערכות בנייה של לוחמים לבנים)? שלטים בגן בלשון זכר בלבד, כגון: ברוכים הבאים, מי בא לגן? איזה עץ אני הכי אוהב? כל ילד הוא אמן, ממציאים/מהנדסים צעירים ועוד.

האם בחומרים/פעילויות המוגשים לילדות ולילדים יש דוגמאות המנציחות סטריאוטיפים מגדריים?

למשל, ייחוס מגדרי לתפקידים הקשורים לתפקוד בבית (כמו: האם מנקה, האב מרכיב רהיט חדש); סטריאוטיפים מגדריים בעולם העבודה: סיעוד וטיפול מתאים רק לנשים, תחבורה או צבא רק לגברים; סטריאוטיפים מגדריים באירועים כמו יום המשפחה, בחגים, ניהול טקס קבלת שבת (אמא ואבא של שבת או מקבל/ת השבת?); הקראת שירים/ספרים המדגישים סטריאוטיפים מגדריים ועוד.

האם בגן יש הנכחה של נשים מובילות לצד דמויות גבריות מובילות?

למשל, האם מציינים מדעניות משפיעות מהארץ ומהעולם בצד מדענים? נשים פורצות דרך וממציאות בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה לצד גברים פורצי דרך? האם יש ייצוג מאוזן לכל המגדרים בדמויות ראויות לחיקוי בכל תחומי החיים? כיצד מתייחסים לדמויות הנשיות בצד הדמויות הגבריות בסיפורי המסורת? ועוד.

האם בתקשורת עם ההורים יש פנייה שווה לכל המגדרים?

למשל, התייחסות לתפקיד ההורה או לסוגי משפחות שונות; עידוד נוכחות של הורים מכל המגדרים בקבוצת הוותסאפ של הגן ועוד.

סיכום

"כל מה שאני באמת צריך לדעת לגבי איך לחיות, מה לעשות וכיצד להתנהג למדתי בגן הילדים. החוכמה אינה נמצאת על פסגתה של גבעת האוניברסיטה, אלא דווקא בארגז החול בגן", כך טען רוברט פולגום (Fulghum, 1988). לדעתנו, קריטי ביותר ליישם זאת בהקשר לנושא המגדר. ככל שנקדים ללמד את הילדות והילדים הצעירים שאפשר לשאוף ולהגיע ליעדים אישיים ללא תלות במגדר, שחשוב להתנהג באופן שוויוני כלפי כל מגוון הגברים והנשים סביבנו, כך נטמיע רעיונות אלה טוב יותר בחברה כולה. על צוותי חינוך לשאול את עצמם בכל עת, באיזה אופן הם יכולים לשפר את ההוראה לשם קידום שוויון ההזדמנויות וצמצום הפערים בין המגדרים.

אנו מאמינות, שבידיכן הגננות ובידיכם הגננים, כוח עצום לחנך ולתקן את אי השוויון המגדרי, שבסיסו נעוץ בגיל הרך. בעצם ההתייחסות והפעולות החינוכיות שתנקטו, תוכלו לפעול לקידום הילדות והילדים באופן שוויוני, על מנת להביא לפיתוח מלא של הפוטנציאל שלהן/ם בחברה. על ידי נקיטת פעולות יומיומיות של מסרים חינוכיים שוויוניים, ארגון הסביבה החינוכית, הגשת פעילויות, דרכי הוראה ומסרים מודעי מגדר, תוכלו לפעול ליצירת סביבה חינוכית שוויונית ומקדמת עבור כל המגדרים, בכל המגזרים בחברה.

ובהקשר של פיתוח יכולות והרגלי חשיבה הנדסיים: תהליך העיצוב ההנדסי צריך להילמד במערכות החינוך באותה רמה ובאותה אינטנסיביות כמו תהליכי חקר מדעיים, מגן הילדים ועד כיתה י"ב. מתן בסיס הנדסי לילדות וילדים יאפשר להם/ן לשאוף לפתור אתגרים טכנולוגיים, חברתיים וסביבתיים, אשר איתם תתמודד החברה בעשורים הבאים (NGSS Lead States, 2013). **על הבנות לקבל הזדמנות שווה להיות חלק מזה!**



רשימת ספרות

- ברלצבסקי, ר', ליפשוט, נ' וחילו, ג' (2019). פיזה 2018: אוריינות בקרב תלמידים בני 15 בקריאה, מתמטיקה ומדעים. משרד החינוך. נדלה מתוך: https://meyda.education.gov.il/files/Rama/PISA_2018_Report.pdf
- דייטש, ו' וליטמנוביץ, ע' (2021). פערי מגדר בלימודי מדעים בבתי ספר. ירושלים: מרכז לידע ולמחקר בחינוך, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.
- זורמן, ר', ברוש, ת' ומרלין, ע' (2021). קידום שוויון מגדרי בחינוך STEM - מן הנעשה בעולם. סקירת מדיניות שבוצעה עבור המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה 2020-2021. מכון סאלד והמועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה.
- מגדר ושוויון בין המינים בחינוך. משרד החינוך. נדלה מתוך: <https://pop.education.gov.il/gender-and-gender-equality/>
- סנוף-פילפול, א' וזאבי, מ' (2017). לקסיקון מגדר. תל אביב: דקנאט הסטודנטים, אוניברסיטת תל אביב.
- שכטר, ט', ספקטור-לוי, א' (2020). האם סביבות המעורבות התנסות בבנייה משפרות חשיבה הנדסית וויסות עצמי? עלון דע-גן, 13, 20-33.
- Barak, M. (2013). Teaching engineering and technology: cognitive, knowledge and problem-solving taxonomies. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 11(3), 316-333.
- Bem, S. L. (1981). Gender schema theory: A cognitive account of sex typing. *Psychological review*, 88(4), 354.
- Bian, L., Leslie, S. J., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391.
- Bray, J. (2018). Are Kindergarten teachers aware of their unconscious bias of gender In STEM (Science, Technology, Engineering And Math) Education? *School of Education Student Capstone Projects*. 214.
- Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2014). Women in academic science: A changing landscape. *Psychological science in the public interest*, 15(3), 75-141.
- Chavatzia, T. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Paris, France: UNESCO.
- Clark Blickenstaff, J. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? *Gender and education*, 17(4), 369-386.
- Clearfield, M. W., & Nelson, N. M. (2006). Sex differences in mothers' speech and play behavior with 6-, 9-, and 14-month-old infants. *Sex roles*, 54(1), 127-137.
- Cunningham, C., & Knight, M. (2004). Draw an Engineer Test: Development of a Tool to Investigate Students' Ideas about Engineers and Engineering. Paper presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition. Salt Lake City, Utah, June 20-23, 2004.
- Davis, J. T., & Hines, M. (2020). How large are gender differences in toy preferences? A systematic review and meta-analysis of toy preference research. *Archives of Sexual Behavior*, 49(2), 373-394.
- Desouza, J.M.S., & Czerniak C.M. (2002). Social Behaviors and Gender Difference among Preschoolers: Implications for Science Activities. *Journal of Research in Childhood Education* 16(2), 175-188.
- Fulghum, R. (1988). *All I ever really needed to know I learned in kindergarten*. <https://www.goodreads.com/work/quotes/2399046-all-i-really-need-to-know-i-learned-in-kindergarten>



capital and technology, engineering, and maths aspirations and attitudes among young people aged 17/18. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1228-1249.

National Research Council. (2010). *Standards for K-12 engineering education?* National Academies Press.

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, by States*. Washington, DC: The National Academies Press.

OECD (2015). The ABC of gender equality in education: Aptitude, behaviour, confidence. PISA: OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/education/the-abc-of-gender-equality-in-education_9789264229945-en.

Padwick, A., Dele-Ajayi, O., Davenport, C., & Strachan, R. (2016). Innovative methods for evaluating the science capital of young children. In *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2016 IEEE (pp. 1- 5). IEEE.

Patel, D. (2018). Women in the Science, Technology, Engineering, and Mathematics: An Aloof Attempt. English 301: College Writing & Research (Gender in the workplace). Rutgers University, New Brunswick.

Peixoto, A., González, C. S. G., Strachan, R., Plaza, P., de los Angeles Martinez, M., Blazquez, M., & Castro, M. (2018, April). Diversity and inclusion in engineering education: Looking through the gender question. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 2071-2075). IEEE.

Riegle-Crumb, C., Moore, C., & Ramos-Wada, A. (2011). Who wants to have a career in science or math? Exploring adolescents' future aspirations by gender and race/ethnicity. *Science Education*, 95(3), 458-476.

Schlesinger, M. A., & Richert, R. A. (2019). The role of gender in young children's selective trust of familiar STEM characters. *Media Psychology*, 22(1), 109-132.

van Meeteren, B., & Zan, B. (2010). Revealing the work of young engineers in early childhood education. *Early Childhood Research and Practices*, 12(2).

Weisgram, E. S., & Bruun, S. T. (2018). Predictors of gender-typed toy purchases by prospective parents and mothers: The roles of childhood experiences and gender attitudes. *Sex Roles*, 79(5), 342-357.

Freeman, N.K. (2007). Preschoolers' Perceptions of Gender Appropriate Toys and Their Parents' Beliefs about Genderized Behaviors: Miscommunication, Mixed Messages, or Hidden Truths? *Early Childhood Educations Journal* 34(5), 357-366.

Joel, D. (2011). Male or female? Brains are intersex. *Frontiers in integrative neuroscience*, 5, 57.

Kekelis, L., & Joyce, J. (2014). How role models can make a difference for girls. *Society of Women Engineers Magazine*, 32-36.

King, R. A., Scott, K. E., Renno, M. P., & Shutts, K. (2020). Counterstereotyping can change children's thinking about boys' and girls' toy preferences. *Journal of experimental child psychology*, 191, 104753.

Kohlberg, L.A. (1966). A cognitive-developmental analysis of children's sex role concepts and attitudes. In E. Maccoby (Ed.). *The development of sex differences* (pp. 82-173). Stanford, CA: Stanford University Press.

Lampley, S. A., Dyess, S. R., Benfield, M. P., Davis, A. M., Gholston, S. E., Dillihunt, M. L., & Turner, M. W. (2022). Understanding the Conceptions of Engineering in Early Elementary Students. *Education Sciences*, 12(1), 43.

Lucas, B., Claxton, G., & Hanson, J. (2014). *Thinking Like an Engineer: Implications for the education system*. Royal Academy of Engineers Standing Committee for Education and Training. Royal Academy of Engineers.

Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.

Martin, C. L., & Halverson, C. F. (1981). A schematic processing model of sex typing and stereotyping in children. *Child Development*, 52, 1119-1134.

Matusovich, H. M., Streveler, R. A., & Miller, R. L. (2010). Why do students choose engineering? A qualitative, longitudinal investigation of students' motivational values. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 289-303.

McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood. In *Joan Ganz Cooney center at sesame workshop*. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.

McLean, M., Nation, J. M., Spina, A., Susko, T., Harlow, D., & Bianchini, J. (2020). The Importance of collaborative design for narrowing the gender gap in engineering: An analysis of engineering identity development in elementary students. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 10(2), 2.

Moote, J., Archer, L., DeWitt, J., & MacLeod, E. (2020). Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science