

## גשרים רגשיים: תוכנית ממוחשבת בתיווך מורים לתמיכה בילדים עם אוטיזם

<b>סיגל עדן</b>	<b>עפר גולן</b>	<b>יפעת בר</b>
אוניברסיטת בר-אילן <a href="mailto:Sigal.Eden@biu.ac.il">Sigal.Eden@biu.ac.il</a>	אוניברסיטת בר-אילן <a href="mailto:ofer.golan@biu.ac.il">ofer.golan@biu.ac.il</a>	אוניברסיטת בר-אילן <a href="mailto:ifatba@gmail.com">ifatba@gmail.com</a>

### Building Emotional Bridges: Teachers-Mediated Program to Support Children with Autism

<b>Ifat Bar</b>	<b>Ofer Golan</b>	<b>Sigal Eden</b>
Bar-Ilan University <a href="mailto:ifatba@gmail.com">ifatba@gmail.com</a>	Bar-Ilan University <a href="mailto:ofer.golan@biu.ac.il">ofer.golan@biu.ac.il</a>	Bar-Ilan University <a href="mailto:Sigal.Eden@biu.ac.il">Sigal.Eden@biu.ac.il</a>

#### Abstract

People with autism experience significant challenges in emotional understanding that is fundamental for social functioning, including difficulties in identifying emotions from non-verbal cues and social context, as well as deficits in emotional language expression. This study aimed to enhance emotional understanding among children with autism in special education classes through a teacher-mediated computer-based intervention program. The research included 116 children with autism (17 girls and 98 boys), aged 7-10, who were randomly assigned to the class level to either the intervention group (n=59), which participated in two computer-mediated lessons weekly for 22 weeks, or the control group (n=57), which continued with the standard special education curriculum. Pre- and post-intervention assessments measured participants' abilities to identify emotions from non-verbal cues, comprehend emotions in social contexts, and utilize expressive emotional language. Results demonstrated that the intervention group showed statistically significant improvements in emotion identification from non-verbal cues and social context, as well as enhanced emotional language capabilities compared to the control group. However, no significant improvement was observed for emotions not specifically addressed in the intervention program. The integration of such technology-mediated interventions within educational systems presents a promising approach for enhancing emotional and social development among students with autism.

**Keywords:** autism, emotion comprehension, technological intervention.

#### תקציר

אנשים עם אוטיזם חווים אתגרים משמעותיים בהבנה רגשית החיונית לתפקוד חברתי תקין, הכוללים קשיים בזיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים ומהקשר חברתי, וכן ליקויים בשפה רגשית. מטרת המחקר הנוכחי הינה לשפר את ההבנה הרגשית של ילדים עם אוטיזם הלומדים בכיתות חינוך מיוחד באמצעות תוכנית התערבות מבוססת מחשב בתיווך מורים. במחקר השתתפו 116 ילדים עם אוטיזם (98 בנים, 17 בנות), בגילאי 7-10, אשר הוקצו אקראית ברמת הכיתה לקבוצת ההתערבות (n=59), שלמדה שני שיעורים מתווכי מחשב בשבוע במשך 22 שבועות, או לקבוצת הביקורת (n=57), שלמדה בתוכנית החינוך המיוחד השגרתית בבית-הספר. לפני ולאחר ההתערבות הוערכו יכולות המשתתפים לזהות רגשות מרמזים לא מילוליים, להבין רגשות בהקשרים חברתיים וכן שימוש בשפה רגשית אקספרסיבית. תוצאות המחקר הראו, כי קבוצת ההתערבות שיפרה באופן מובהק את היכולת לזיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים והקשר חברתי, וכן בשפה רגשית בהשוואה לקבוצת הביקורת. עם זאת, השיפור לא היה מובהק ברגשות

שלא נלמדו בתוכנית. הטמעת התערבויות מתווכות טכנולוגיה אלו במערכת החינוך מציעה הזדמנות משמעותית לקידום ההתפתחות הרגשית והחברתית של תלמידים עם אוטיזם.

**מילות מפתח:** אוטיזם, הבנת רגשות, התערבות טכנולוגית.

## מבוא

### הבנה ושפה רגשית בקרב ילדים עם אוטיזם

תסמונת ספקטרום האוטיזם היא הפרעה התפתחותית-ניורולוגית, המאופיינת בקשיים בתקשורת חברתית, התנהגויות ותחומי עניין מוגבלים וחזרתיים, ורגישות חושית מוגברת. 1 מתוך 36 ילדים בגיל בית-ספר מאובחנים עם אוטיזם, לרוב פי שלוש יותר בקרב בנים מאשר בנות (American Psychiatric Association; APA., 2022).

בהיבט החברתי-רגשי, בו עוסק מחקר זה, נמצא שילדים עם אוטיזם מתמודדים עם אתגרים משמעותיים בזיהוי רמזים רגשיים לא מילוליים המועברים בהבעות פנים, שפת גוף ורמזים פרזודיים בקול (Fridenson- Hayo et al., 2016; Leung et al., 2022) וכן בהתפתחות קוגניציה חברתית, הכוללת פירוש רמזים חברתיים וייחוס מצבים מנטליים לאחר (Bamicha & Drigas, 2022; Fitzpatrick et al., 2018). גם בהיבט של שפה רגשית מחקרים מראים דפוסים א-טיפוסיים של קידוד ואחסון מושגים רגשיים, ושפה רגשית הבעתית מופחתת בקרב אוכלוסייה עם אוטיזם בהשוואה לאנשים עם התפתחות ניורוטיפיקלית (Gev et al., 2018; Lartseva et al., 2015; Teh et al., 2018). הסנכרון בין תפיסה חושית של רגשות לבין ידע חברתי-קוגניטיבי מושג באמצעות רכישת מושגים מילוליים, כפי שנטען ב-The Theory of Constructed Emotion. תיאוריה זו מדגישה, כי מילים ומושגים מהווים פיגומים ליצירת ניבויים על המצב הרגשי של האחר, ואלה מאומתים מול המידע החושי מרמזים לא מילוליים (Gendron & Feldman-Barrett., 2018; Peterson et al., 2016).

### התערבויות טכנולוגיות

לאתגרים בהתפתחות הבנה רגשית יש חלק משמעותי בתקשורת החברתית, המהווה אתגר מרכזי באוטיזם. קיימות גישות שונות בהתערבויות לקידום מטרות חברתיות-רגשיות, ונראה שפורמט קבוצתי יכול לשפר יכולת חברתית ואמפתיה בקרב ילדים עם אוטיזם (Atkinson-Jones & Hewitt, 2019; Wolstencroft et al., 2018) עם זאת, התערבויות אלה מציגות אתגרים מעשיים מאחר והן עתירות משאבים והמשתתפים נדרשים להיות נוכחים פיזית. בנוסף, הן עלולות להרתיע את אלה שמיומנויותיהם גבוהות או נמוכות מהחומר הנלמד (Rao et al., 2008).

בשני העשורים האחרונים גבר העניין בהתערבויות טכנולוגיות לשיפור מיומנויות חברתיות-רגשיות בקרב אנשים עם אוטיזם (Lee et al., 2018; Tang et al., 2019). סביבות טכנולוגיות מועדפות לרוב באוכלוסייה זו מכיוון שהן מציעות מסגרת עקבית וניתנת לחיזוי עם כללים מוגדרים, מדגישות פרטים, מעודדות חשיבה ולמידה חזותית, השתתפות פעילה ומספקות תגמולים מותאמים (Eden & Oren, 2021; Khan et al., 2019). מחקרים קודמים מצביעים ששהתערבויות טכנולוגיות המכוונות ליכולות חברתיות-רגשיות משפרות את היכולת לזיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים ומהקשר חברתי (Didehbani et al., 2016; Eden & Oren, 2021; Fridenson-Hayo et al., 2017) וכן בקידום שפה רגשי (Gev et al., 2017; Marino et al., 2019). עם זאת, ישנן מספר מגבלות: התערבויות טכנולוגיות בתחום חברתי-רגשי לעתים קרובות מתמקדות בזיהוי רגשות מהבעות פנים בלבד (Berggren et al., 2017) תוך הזנחת רמזים לא מילוליים משפת הגוף וטון הדיבור. כמו כן, רוב התוכניות מתמקדות ברגשות "בסיסיים" (שמחה, עצב, פחד, כעס, גועל והפתעה) תוך הזנחת "רגשות מורכבים" יותר (כגון אכזבה, בושה, גאווה וכו'), הכוללים רכיבים קוגניטיביים הקשורים למצבים מנטליים ולמצבים חברתיים (Ekman., 1999; Golan et al., 2015). בנוסף, הן נמצאו כבעלות יכולת הכללה מוגבלת לתפקוד חברתי (Berggren et al., 2017; Zhang et al., 2021). אחת הדרכים לשיפור יכולת ההכללה היא באמצעות שיטות אקולוגיות לשילוב התערבויות חברתיות-רגשיות בסביבות החברתיות הטבעיות של ילדים. פלטפורמה מרכזית כזו היא מערכת החינוך, בה ילדים מבלים את רוב זמנם, כאשר. בתי-הספר ממלאים תפקיד מרכזי לא רק בהוראת מיומנויות אקדמיות, אלא גם בהתפתחות חברתית ורגשית (Eccles & Roeser, 2015). עבור ילדים עם אוטיזם, בית-הספר הופך לעתים קרובות לספק השירותים העיקרי, המציע סל טיפולים בחינוך המיוחד (Kasari & Smith, 2013).

למרות הפוטנציאל בשילוב התערבויות חברתיות-רגשיות במערכת החינוך לקידום ושיפור התנהגות הילדים בסביבה החברתית העיקרית שלהם (Hugh et al., 2021; Sutton et al., 2019), תוכניות התערבות טכנולוגיות מועברות בדרך כלל באופן פרטני בבתי הילדים או מחוץ למסגרת הכיתה (Berggren et al., 2017). למיטב ידיעתנו, לא שולבו תוכניות התערבות טכנולוגיות בבית-ספר במסגרות כיתתיות עם מעורבות של צוות חינוכי, זאת אף על פי שמעורבות מורים במסגרות בית ספריות עשויה לאפשר להם לנצל את היכרותם עם הילד וסביבתו החברתית, ובכך לשפר את יכולת ההכללה של ההתערבות (Sutton et al., 2019).

## מטרות והשערות המחקר

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לאגם את היתרונות של שיטות ההתערבות השונות, ולשפר את ההבנה הרגשית של ילדים עם אוטיזם הלומדים בכיתות חינוך מיוחד באמצעות תכנית התערבות מבוססת מחשב (EmotiPlay) בתיווך מורים. יעילות התוכנית בלמידה פרטנית בבתי הילדים נבדקה בבריטניה, ישראל ושבדיה בקרב ילדים עם אוטיזם בגילאי 6-9 שנים עם יכולות קוגניטיביות ומילוליות ממוצעות ומעלה. התוצאות הצביעו על שיפור בזיהוי רגשות באמצעות הבעות פנים, שפת גוף וטון קול ובאינטגרציה של הרמזים בהקשר חברתי (Fridenson-Hayo et al., 2017). לא נבחנו קוגניציה חברתית או שפה רגשית.

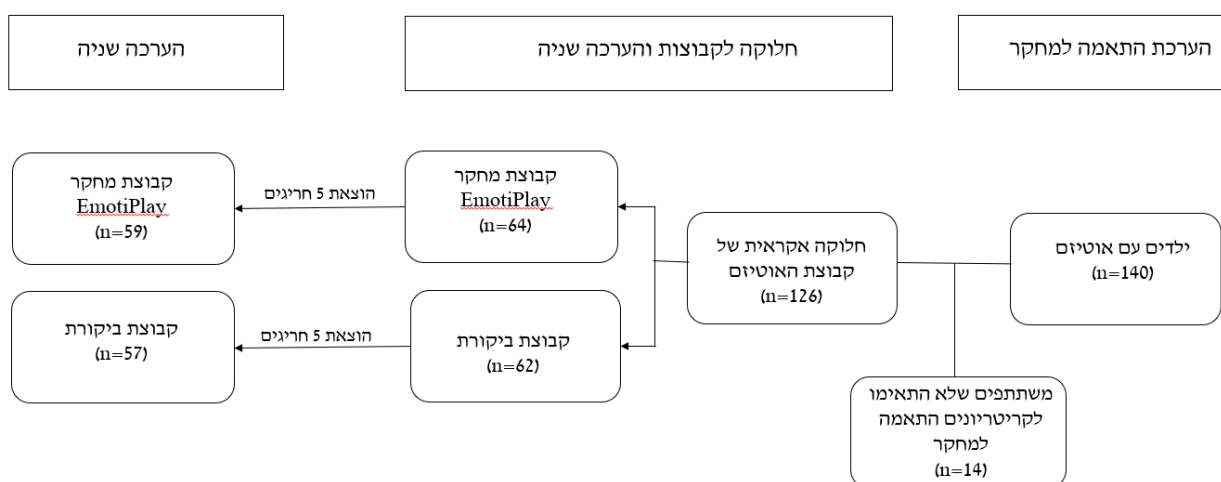
### השערות המחקר:

- לאחר ההתערבות, ילדים עם אוטיזם שהשתתפו בתוכנית EmotiPlay יציגו ביצועים גבוהים יותר ב-(א) זיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים, (ב) זיהוי רגשות מהקשר חברתי, ו-(ג) שפה רגשית, בהשוואה לקבוצת הביקורת של ילדים עם אוטיזם שלא השתתפו בתוכנית.
- יעילות התוכנית לשיפור הבנה רגשית בתיווך מורים תהיה מתווכת על ידי גיל הילדים, יכולות קוגניטיביות ומילוליות.

## שיטה

### משתתפים

כל המשתתפים קיבלו אבחנות קליניות של אוטיזם על ידי פסיכיאטר/נוירולוג ילדים ופסיכולוג, בהתאם לקריטריוני ה-DSM (APA, 2022) האבחנה אוששה באמצעות אבחון ADOS-2 (Lord et al., 2012). קריטריוני ההכללה במחקר דרשו ביצוע של לפחות שתי סטיות תקן מתחת לממוצע בשני תתי-המבחנים של סולם האינטליגנציה של וקסלר לילדים (WISC-IV) – אוצר מילים ומטריצות (Wechsler., 2003). המדגם הסופי כלל 116 ילדים עם אוטיזם (מתוכם 17 בנות) עם גיל ממוצע של 8.26 שנים (סטיות תקן = 0.76) (ראה איור 1). הכיתות כללו 5-9 תלמידים בכל אחת והוקצו אקראית לקבוצת ההתערבות (n = 59), מתוכם 8 בנות) או לקבוצת הביקורת (n = 57, מתוכם 9 בנות). הקבוצות אוזנו מבחינת גיל, מגדר, יכולות קוגניטיביות ומילוליות, ותפקוד הסתגלותי (ראה טבלה 1).



איור 1. תרשים Consort להליך המחקר והקצאת המשתתפים בצורה אקראית

טבלה 1. מאפייני רקע וסינון בשתי הקבוצות

			אוטיזם – ביקורת (n = 57)		אוטיזם – מחקר (n=59)		מאפייני רקע
Cohen's d	p	t	SD	M	SD	M	
$\chi^2 (1) = .73, p = .734$			48/9		51/8		מגדר (זכר/נקבה) <sup>1</sup>
0.04	.811	.24	0.82	8.24	0.70	8.27	גיל
0.00	.994	0.01	2.87	7.12	3.02	7.12	WISC אוצר מילים
0.25	.188	1.32	3.30	7.35	3.41	6.53	WISC מטריצות
<b>מטלות סינון</b>							
0.11	.572	.57	9.35	65.53	9.53	66.55	SRS <sup>2</sup>
0.07	.704	.38	14.58	71.96	18.01	73.19	ABAS <sup>3</sup>

<sup>1</sup> משתנים נומינליים

<sup>2</sup> נתונים עבור 109 משתתפים, שהוריהם מילאו את השאלון במלואו

<sup>3</sup> בוצע עבור 104 משתתפים, שהוריהם מילאו את השאלון במלואו

**כלי המחקר**

אמצעי סינון : המשתתפים השלימו שני תתי-מבחנים של סולם האינטליגנציה של WISC-IV (Wechsler,2003). תתי המבחנים – אוצר מילים ומטריצות, שימשו לייצוג אינטליגנציה מילולית וביצועית. ההורים מילאו את שאלון ABAS-II להערכת ההתנהגות המסתגלת (Harrison & Oakland, 2003) ואת שאלון SRS-2 להערכת חומרת תכונות האוטיזם (Bölte et al, 2008; Constantino & Gruber, 2012). בנוסף, המשתתפים עברו אבחון ADOS-2 לאשש את האבחנה (Lord et al., 2012).

אמצעי הערכה :

1. זיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים (Fridenson-Hayo et al., 2016) – כולל 4 משימות לבחינת זיהוי רגשות : 1. סרטוני הבעות פנים 2. הפקות קוליות 3. סרטוני שפת גוף 4. קטעי וידאו משולבים המציגים את כל האופנויות בהקשר, עם דיבור מעומעם כדי למנוע מידע סמנטי ושמירה על רמזים פרזודיים. המטלה כללה 12 רגשות – 5 בסיסיים (שמחה, עצב, כעס, פחד והפתעה) ו-7 מורכבים (גאווה, נחמדות, חוסר חברותיות, בושה, שעמום, עניין ואכזבה). עבור כל גירוי, מוצגות 4 תשובות אפשריות. המשתתפים קיבלו נקודה עבור כל תשובה נכונה, עם טווח ציונים של 0-12 עבור כל תת-מבחן ו-0-48 עבור המבחן כולו. במחקר הנוכחי, המבחן הראה עקביות פנימית טובה  $\alpha=.74$ .
2. זיהוי רגשות מהקשר חברתי (Pons & Harris, 2000) – TEC – בכלי, המיועד לגילאי 3-12, מוצגים 23 סיפורים קצרים מאוירים הנעדרים רמזים רגשיים לא מילוליים. הילד מתבקש לבחור את הרגש הנכון מתוך 4 אפשרויות. טווח הציונים 0-21 נקודות. למבחן מהימנות מבחן חוזר גבוהה 84 (Pons et al., 2002). והתאמה טובה ליכולות קוגניטיביות ומילוליות (Tenenbaum et al., 2016).
3. הגדרת רגשות (Golan et al., 2010) – הערכת שפה רגשית הבעתית. המשימה כללה 12 רגשות (שמחה, עצב, כעס, פחד, הפתעה, גאווה, נחמדות, חוסר חברותיות, שעמום, בושה, אכזבה, תסכול) אותם המשתתפים התבקשו להגדיר ולתת דוגמאות לחוויה אישית הקשורה לכל אחד מהרגשות. ניתנו ציונים של 0, 1, או 2 לכל רגש בהתאם לתת-המבחן אוצר מילים של מדריך ה-WISC-2 (Gev et al., 2017). טווח הציונים 0-24 נקודות, ממוצע הסכמה בין שני שופטים 0.98.

## תוכנית EmotiPlay

מטרת התוכנית הממוחשבת ללמד ילדים עם אוטיזם לזהות רגשות באמצעות רמזים לא מילוליים בהבעות פנים, אינטונציה קולית ושפת גוף, וכיצד לשלב מידע זה בהקשרים חברתיים שונים. התוכנית, שפותחה במקור לתרגול פרטני, הותאמה במחקר הנוכחי לשימוש בבית-הספר וכללה את הרכיבים החיוניים המקוריים: יחידות למידה קטנות, התקדמות הדרגתית ומובנית, שימוש בדמויות מונפשות להצגת רגשות במצבים חברתיים, סרטוני וידאו של שחקנים אמיתיים ושילוב חידונים אינטראקטיביים. לכך נוספו פעילויות חברתיות קבוצתיות (כגון משחקי תפקידים ודיונים כיתתיים) כדי לאפשר לתלמידים לתרגל וללמוד את החומר בסביבה שיתופית.

קו העלילה של EmotiPlay מציג את פרופסור זינקמן ועוזרו מקס, המזמינים את המשתמשים למחנה מחקר ולחקור תרחישים רגשיים שונים. היחידה הראשונה הינה מבוא לרגשות, בעוד שבע היחידות הבאות מתמקדות כל אחת ברגש מובחן. כל יחידה מחולקת לארבעה שיעורים: מבוא לרגש המטרה, רמזים בהבעות פנים, רמזים בטון קול ורמזים בשפת הגוף. בכל שיעור נכללים ארבעה רכיבים עיקריים:

1. סרטון אנימציה קצר להצגת נושא השיעור
2. סרטוני וידאו/הקלטות של שחקנים אנושיים לניתוח של רמזי רגש המטרה
3. פעילויות אינטראקטיביות המיועדות לתרגול רמזים רגשיים
4. פעילויות קבוצתיות- משחקים ודיונים

## הליך

המחקר קיבל אישור מועדת האתיקה של האוניברסיטה, המדען הראשי במשרד החינוך, מנהלות בתי-הספר וההורים. בהמשך הועברו לכלל המשתתפים מבחני סינון של וקסלר ו-ADOS-2 וההורים מילאו שאלוני ABAS-II ו-SRS-2. לאחר פיילוט להתאמת התוכנית ושילובה בסביבות בית ספריות, המחקר התקיים ב-26 כיתות תקשורתיות ב-10 בתי ספר רגילים במרכז הארץ ונמשך 28 שבועות.

המשתתפים הוערכו על ידי צוות המחקר, שכלל 12 סטודנטים לתואר ראשון בפסיכולוגיה, לפני ומיד לאחר ההתערבות בשלושה מדדים: זיהוי רגשות מרמזים לא מילוליים, קוגניציה חברתית והגדרת רגשות. במהלך ההערכה שלפני ההתערבות, המורים בקבוצת ההתערבות קיבלו מפגש הדרכה אישי על תוכנית EmotiPlay והונחו לשבח שני שיעורים בשבוע. אחת לשבועיים, עוזר מחקר צפה בשיעור על מנת להבטיח דיוק ביישום התוכנית.

## תוצאות

מטרת המחקר הראשונה הייתה לבחון את ההשפעה של תוכנית לשיפור הבנה הרגשית בתיווך מורים על ביצועי הילדים במטלות זיהוי רגשות, קוגניציה חברתית והגדרת רגשות. ממוצעים וסטיות התקן של ביצועי הילדים מוצגים בטבלה 2. לצורך בחינת האינטראקציה בין קבוצה לזמן המדידה (לפני ואחרי ההתערבות), נערכו ניתוחי מודלים רב-רמתיים (MLM) על ביצועי הילדים, תוך התחשבות באופי המקוון של הנתונים במסגרת כיתות הלימוד, ופיקוח על מאפייני הרקע של הילדים (טבלה 3).

**טבלה 2.** ממוצעים וסטיות תקן במטלות זיהוי רגשות, קוגניציה חברתית והגדרת רגשות לפני ואחרי ההתערבות

אחרי התערבות		לפני התערבות		קבוצה	מדדי הערכה
SD	M	SD	M		
<b>זיהוי רגשות</b>					
12.55	74.39	13.51	67.43	מחקר (n=59)	רגשות שנלמדו
12.33	69.11	11.59	68.92	ביקורת (n=57)	
13.58	64.83	14.27	57.97	מחקר (n=59)	רגשות שלא נלמדו
15.51	63.25	15.07	60.26	ביקורת (n=57)	
<b>קוגניציה חברתית</b>					
7.81	82.81	11.42	76.92	מחקר (n=59)	TEC
8.86	79.53	9.34	77.94	ביקורת (n=57)	
<b>שפה רגשית (מטלת הגדרת רגשות)<sup>1</sup></b>					
25.71	55.25	27.15	38.58	מחקר (n=59)	רגשות שנלמדו
24.47	48.51	25.15	43.90	ביקורת (n=57)	רגשות שלא נלמדו
28.31	40.28	25.00	25.46	מחקר (n=59)	רגשות שנלמדו
26.39	35.19	26.87	28.24	ביקורת (n=57)	רגשות שלא נלמדו

<sup>1</sup> עבור 110 משתתפים (שישה משתתפים התקשו להשלים מטלה זו)

טבלה 3. תוצאות ניתוח MLM לביצועי הילדים במטלות זיהוי רגשות, TEC והודרת רגשות

	שפה רגשית			קוגניציה חברתית			זיהוי רגשות								
	רגשות שלא נלמדו			רגשות שנלמדו			TEC			רגשות שלא נלמדו			רגשות שנלמדו		
<i>t</i>	<i>SE:B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE:B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE:B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE:B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE:B</i>	<i>B</i>	
	0.42			0.43			0.27		0.30			0.53			ICC
3.73***	3.51	13.06	4.83***	3.51	16.92	4.65***	1.28	5.93	3.52***	1.96	6.89	4.52***	1.45	6.54	זמן
.80	8.63	6.90	1.71	8.74	14.95	1.20	3.19	3.81	1.05	4.99	5.21	1.89	3.73	7.04	קבוצה
1.18	5.00	5.88	2.15*	4.96	10.67	2.15*	1.83	3.93	1.10	2.81	3.09	2.94***	2.08	6.11	זמן * קבוצה
1.55	5.62	8.73	0.86	5.87	5.06	0.80	1.91	1.54	0.85	3.08	2.62	0.92	2.72	2.50	מגדר
3.94***	2.92	11.51	2.42*	3.09	7.49	3.52***	1.04	3.66	2.82**	1.70	4.80	3.35***	1.38	4.63	גיל
1.88	0.64	1.19	2.61**	0.66	1.72	1.38	0.21	0.29	3.16***	0.34	1.07	3.07***	0.31	0.95	מטריצות
4.57***	0.74	3.39	2.46*	0.77	1.90	5.04***	0.25	1.25	3.43***	0.40	1.36	2.66**	0.36	0.96	אוצר מילים
0.68	0.14	0.10	0.48	0.15	-0.07	1.71	0.05	0.08	0.96	0.08	0.08	0.91	0.07	0.06	ABAS
0.00	0.24	0.00	0.45	0.25	-0.11	0.83	0.08	-0.07	0.65	0.13	-0.08	1.61	0.12	-0.19	SRS

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

תוצאות ניתוחי ה-MLM מצביעות על כך שבהתאם להשערותנו, נמצאה אינטראקציה מובהקת של זמן וקבוצה על ביצועי הילדים ברגשות שנלמדו במסגרת התוכנית בשלושת המדדים. משמע, ילדים עם אוטיזם בקבוצת המחקר הראו שיפור גדול יותר בזיהוי רגשות והגדרה מילולית של הרגשות שנלמדו וכן בתפקוד כללי בקוגניציה חברתית בהשוואה לקבוצת הביקורת. לא נמצאה אינטראקציה מובהקת לביצועי הילדים ברגשות שלא נלמדו במסגרת התוכנית במטלות זיהוי והגדרת רגשות.

המטרה השנייה היתה לבחון אילו ממאפייני הרקע של הילדים תורמים ליעילות תכנית ההתערבות. לצורך כך, נערכו ניתוחי MLM נוספים בקרב הילדים בקבוצת המחקר בלבד, ובחנו אילו ממאפייני הרקע מראים אינטראקציה משמעותית עם הזמן (טבלה 4).

**טבלה 4.** תוצאות MLM לזיהוי רגשות, קוגניציה חברתית והגדרת רגשות (באחוזים) בקרב קבוצת המחקר

שפה רגשית			קוגניציה חברתית			זיהוי רגשות			
הגדרת רגשות שנלמדו			TEC			זיהוי רגשות שנלמדו			
<i>t</i>	<i>SE.B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE.B</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>SE.B</i>	<i>B</i>	
	0.46			0.23			0.52		ICC
.06	9.79	-0.58	.14	3.80	-0.52	.82	4.33	-3.53	זמן * מגדר
.45	5.51	2.48	.26	2.01	0.53	.79	2.29	1.81	זמן * גיל
.89	1.11	0.99	.58	0.44	0.25	1.67	0.50	-0.83	זמן * מטריצות
2.29*	1.18	-2.69	1.53	0.45	-0.70	.89	0.52	0.45	זמן * אוצ"מ
.59	0.46	0.27	.13	0.18	-0.02	.36	0.20	0.07	זמן * ABAS
.13	0.24	0.03	.44	0.10	-0.04	1.24	0.11	0.14	זמן * SRS

\* $p < .05$

התוצאות מראות, שביצועי הילדים במבחן אוצר-מילים הראו אינטראקציה מובהקת עם משך זמן (הפרש בין מדידה שבוצעה לפני תחילת התכנית לעומת מדידה שבוצעה לאחר סיומה), במיוחד בנוגע לביצועים ברגשות שנלמדו במשימת הגדרת רגשות. המקדם השלילי מרמז על כך, שילדים שביצעוהם היו נמוכים יותר במבחן אוצר-מילים הפיקו תועלת רבה יותר מהתוכנית. לא נמצאו אינטראקציות מובהקות נוספות.

## דיון

המחקר הנוכחי בחן האם ניתן לשפר את ההבנה הרגשית של ילדים עם אוטיזם הלומדים בכיתות חינוך מיוחד באמצעות תכנית התערבות מבוססת מחשב בתיווך מורים. התוצאות העידו על שיפור משמעותי בכל מדדי הבנת הרגשות בקרב תלמידים עם אוטיזם שהשתתפו בתוכנית בהשוואה לקבוצת הביקורת, שכללה תלמידים עם אוטיזם שלא השתתפו. ממצא זה תומך במחקרים קודמים, שהדגישו את יעילותן של התערבויות מבוססות מחשב בשיפור כישורים חברתיים-רגשיים באוכלוסייה עם אוטיזם (Fridenson-Hayo et al., 2017; Gev et al, 2017; Marino et al., 2019; Tang et al., 2019). זהו המחקר הראשון המדגים יישום מוצלח של תוכנית חברתית-רגשית ממוחשבת על ידי מורים בכיתות חינוך מיוחד, ללא צורך בתמיכה חיצונית נוספת. ממצא זה מרחיב את הבנתנו לגבי הפוטנציאל הטמון בשילוב תוכניות טכנולוגיות בכיתות תקשורת. בחינת ההבדלים האינדיבידואליים בין המשתתפים בתוכנית חשפה, כי השיפור בהבנה רגשית היה עקבי בקרב המשתתפים, ללא קשר למאפייני רקע כמו גיל, יכולות קוגניטיביות ותפקוד מסתגל. כלומר, ההשפעות החיוביות של ההתערבות היו רלוונטיות למגוון ילדים עם אוטיזם, ללא תלות ברמות הקוגניטיביות או התפקודיות ההתחלתיות שלהם. ממצא יוצא דופן נצפה במטלת הגדרת רגשות, שם תלמידים עם ציוני אוצר מילים נמוכים יותר הפיקו תועלת רבה יותר מהתוכנית. ייתכן, כי השילוב בין התמיכה המובנית של התוכנית והבנת המורים את צרכי התלמידים תרם לשיפור משמעותי באוצר המילים הרגשי שלהם.



עם זאת, למחקר מספר אתגרים ומגבלות. למרות שהמשתתפים הצליחו להכליל את החומר הנלמד להקשרים חדשים בהבנה רגשית-חברתית, הם התקשו להרחיב את הישגיהם לרגשות שלא תורגלו בתוכנית - אתגר מוכר בהתערבויות עבור אוכלוסייה זו. בנוסף, התוכנית התמקדה בעיקר ברגשות בסיסיים ופחות ברגשות מורכבים, מה שעשוי להגביל את פיתוח יכולות העיבוד הרגשי המתקדם. בנוסף, המחקר נתקל במגבלות מתודולוגיות, כאשר הערכת שימור הלמידה לא התאפשרה בשל המצב הביטחוני שמנע הגעה סדירה לבית הספר. כמו כן, בדומה למחקרי אוטיות רבים, נצפה ייצוג יתר של בניס ביחס לבנות (יחס של 1:3), מגבלה המעכבת את הבנתנו העמוקה יותר של ביטויי אוטיות בקרב בנות.

לסיכום, מחקר זה מדגיש את הפוטנציאל הטמון בשילוב התערבויות טכנולוגיות בכיתות החינוך המיוחד עבור תלמידים על הספקטרום האוטיסטי. תוכנת EmotiPlay הוכיחה את יעילותה ככלי חדשני, המאפשר לתלמידים לפתח הבנה רגשית באמצעות עיבוד שיטתי של מידע חברתי-רגשי, תוך שמירה על נגישות מלאה לצוות החינוכי. הטמעת התערבויות מתווכות טכנולוגיה אלו במערכת החינוך מציעה הזדמנות משמעותית לקידום ההתפתחות הרגשית והחברתית של תלמידים עם אוטיות. עם זאת, כדי לטייב את יעילותן בהקשרים חברתיים רחבים יותר, נדרשת התאמה והערכה מתמדת שלהן.

## תודות

המחקר נתמך על ידי חברת Compedia Ltd, שסיפקה את הממשק הטכנולוגי לתוכנית EmotiPlay. אנו מביעים את תודתנו הכנה למשתתפים ולמשפחותיהם, למנהלי בתי הספר ולצוותי החינוך, ולצוות המחקר המסור שלנו.

## מקורות

- Atkinson-Jones, K., & Hewitt, O. M. (2019). Do group interventions help people with autism spectrum disorder to develop better relationships with others? A critical review of the literature. *British Journal of Learning Disabilities, 47*, 77–90. <https://doi.org/10.1111/bld.12258>
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition, text revision (DSM-5-TR)*. DOI:10.1176/appi.books.9780890425787
- Bamicha, V. & Drigas, A. (2022). ToM & ASD: The interconnection of theory of mind with the social-emotional, cognitive development of children with autism spectrum disorder. The use of ICTs as an alternative form of intervention in ASD. *Technium Social Sciences Journal, 33* (1), 42-72. DOI: <https://doi.org/10.47577/tssj.v33i1.6845>
- Berggren, S., Fletcher-Watson, S., Milenkovic, N., Marschik, P. B., Bölte, S., & Jonsson, U. (2017). Emotion recognition training in autism spectrum disorder: A systematic review of challenges related to generalizability. *Developmental Neurorehabilitation, 21*(3), 141–154. <https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1305004>
- Bölte, S., Poustka, F., & Constantino, J. N. (2008). Assessing autistic traits: cross-cultural validation of the social with high functioning autism. *Computers in Human Behavior, 62*, 703-711. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.033>
- Constantino, J. N., & Gruber, C. (2012). *The Social Responsiveness Scale – Second edition (SRS-2)*. Torrance: CA: Western Psychological Services.
- Didehbani, N., Allen, T., Kandalaft, M., Krawczyk, D., & Chapman, S. (2016). Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism. *Computers in Human Behavior, 62*, 703-711. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.033>
- Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2015). School and community influences on human development. In *Developmental science* (pp. 645-728). Psychology Press.
- Eden, S., & Oren, A. (2021). Computer-mediated intervention to foster prosocial ability among children with autism. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(1), 275-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12490>
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 45–60). New York: Wiley.
- Fitzpatrick, P., Frazier, J. A., Cochran, D., Mitchell, T., Coleman, C., & Schmidt, R. C. (2018). Relationship between theory of mind, emotion recognition, and social synchrony in adolescents with and without autism. *Frontiers in psychology, 9*, 1337. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01337>

- Fridenson-Hayo, S., Berggren, S., Lassalle, A., Tal, S., Pigat, D., Bölte, S., Baron-Cohen, S., & Golan, O. (2016). Basic and complex emotion recognition in children with autism: Cross-cultural findings. *Molecular Autism*, 7(52). DOI:10.1186/s13229-016-0113-9
- Fridenson-Hayo, S., Berggren, S., Lassalle, A., Tal, S., Pigat, D., Meir-Goren, N., O'Reilly, H., Ben-Zur, S., Bölte, S., Baron-Cohen, S., & Golan, O. (2017). 'Emotiplay': a serious game for learning about emotions in children with autism: results of a cross-cultural evaluation. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26(8), 979–992. DOI:10.1007/s00787-017-0968-0
- Gendron, M., & Feldman - Barrett, L. (2018). Emotion perception as conceptual synchrony. *Emotion Review*, 10(2), 101-110. <https://doi.org/10.1177/1754073917705717>
- Gev, T., Rosenan, R., & Golan, O. (2017). Unique effects of the transporters animated series and of parental support on emotion recognition skills of children with ASD: Results of a randomized controlled trial. *Autism Research*, 10(5), 993–1003. <https://doi.org/10.1002/aur.1717>
- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with Autism Spectrum Conditions: An intervention using animated vehicles with real emotion-al faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 269–279. DOI: 10.1007/s10803-009-0862-9
- Golan, O., Sinai-Gavrilov, Y., & Baron-Cohen, S. (2015). The Cambridge Mindreading Face-Voice Battery for Children (CAM-C): Complex emotion recognition in children with and without Autism Spectrum Conditions. *Molecular Autism*, 6, 22. <https://doi.org/10.1186/s13229-015-0018-z>
- Harrison, P. L., & Oakland, T. (2003). Adaptive behavior assessment system (2nd ed.). Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Hugh, M. L., Ahlers, K., Joshi, M., & Locke, J. (2021). School-implemented interventions for preschool to high school students with autism: an update on recent research. *Current Psychiatry Reports*, 23, 1-11.
- Kasari, C., & Smith, T. (2013). Interventions in schools for children with autism spectrum disorder: Methods and recommendations. *Autism*, 17(3), 254-267. <https://doi.org/10.1177/136236131247049>
- Khan, K., Hall, C. L., Davies, E. B., Hollis, C., Glazebrook, C. (2019). The effectiveness of web-based interventions delivered to children and young people with neurodevelopmental disorders: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21 (11). <https://doi.org/10.2196/13478>.
- LaCava, P. G. (2007). *Social/emotional outcomes following a computer-based intervention for three Students with autism spectrum disorder* (Doctoral dissertation, University of Kansas).
- Lartseva, A., Dijkstra, T., & Buitelaar, J. K. (2015). Emotional language processing in autism spectrum disorders: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00991>
- Lee, C. S., Lam, S. H., Tsang, S. T., Yuen, C. M., & Ng, C. K. (2018). The effectiveness of technology-based intervention in improving emotion recognition through facial expression in people with autism spectrum disorder: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5, 91-104. <https://doi.org/10.1007/s40489-017-0125-1>
- Leung, F. Y. N., Sin, J., Dawson, C., Ong, J. H., Zhao, C., Veić, A., & Liu, F. (2022). Emotion recognition across visual and auditory modalities in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Developmental Review*, 63, 101000. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2021.101000>
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., Risi, S., Gotham, K., & Bishop, S. (2012). Autism Diagnostic Observation Schedule, 2nd Edition (ADOS-2). Torrance: Western Psychological Services.
- Marino, F., Chilà, P., Sfrassetto, S. T., Carrozza, C., Crimi, I., Failla, C., Busà, M., Bernava, G., Tartarisco, G., Vagni, D., Ruta, L., & Pioggia, G. (2019). Outcomes of a robot-assisted social-emotional understanding intervention for young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 50(6), 1973–1987. <https://doi.org/10.1007/S10803-019-03953-X>

- Peterson, C., Slaughter, V., Moore, C., & Wellman, H. M. (2016). Peer social skills and theory of mind in children with autism, deafness, or typical development. *Developmental Psychology, 52*(1), 46–57. <https://doi.org/10.1037/a0039833>
- Pons, F. & Harris, P. (2000). Test of Emotion Comprehension – TEC. Oxford: University of Oxford.
- Pons, F., Harris, P. L., & Doudin, P. A. (2002). Teaching emotion understanding. *European Journal of Psychology of Education, 17*, 293-304. <https://doi.org/10.1007/BF03173538>
- Rao, P. A., Beidel, D. C., & Murray, M. J. (2008). Social skills interventions for children with Asperger's syndrome or high-functioning autism: A review and recommendations. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*(2), 353–361. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0402-4>
- Sutton, B. M., Webster, A. A., & Westerveld, M. F. (2019). A systematic review of school-based interventions targeting social communication behaviors for students with autism. *Autism, 23*(2), 274-286. <https://doi.org/10.1177/1362361317753564>
- Tang, J. S., Chen, N. T., Falkmer, M., Bölte, S., & Girdler, S. (2019). A systematic review and meta-analysis of social emotional computer-based interventions for autistic individuals using the serious game framework. *Research in Autism Spectrum Disorders, 66*, 101412. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2019.101412>
- Teh, E. J., Yap, M. J., & Rickard Liow, S. J. (2018). Emotional processing in autism spectrum disorders: Effects of age, emotional valence, and social engagement on emotional language use. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 48*(12), 4138–4154. <https://doi.org/10.1007/S10803-018-3659-X/TABLES/5>
- Tenenbaum, H. R., Visscher, P., Pons, F., & Harris, P. L. (2016). Emotional understanding in Quechua children from an agro-pastoralist village. *International Journal of Behavioral Development, 28*(5), 471–478. <https://doi.org/10.1177/01650254221077329>
- Wechsler, D. (2003). Wechsler intelligence scale for children—Fourth Edition (WISC-IV). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wolstencroft, J., Robinson, L., Srinivasan, R., Kerry, E., Mandy, W., Skuse, D. (2018) A systematic review of group social skills interventions, and meta-analysis of outcomes, for children with high functioning ASD. *Journal Autism Developmental Disorder;48*(7) 2293-2307. doi: 10.1007/s10803-018-3485-1.
- Zhang, Q., Wu, R., Zhu, S., Le, J., Chen, Y., Lan, C., Yao, S., Zhao, W., & Kendrick, K. M. (2021). Facial emotion training as an intervention in autism spectrum disorder: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Autism Research, 14*(10), 2169-2182. <https://doi.org/10.1002/aur.2565>