

איש לא חקר כיצד תינוקות לומדים לדבר. ואז הגיעה פרופ' קוהל

כיצד יכולות 12 שעות בלבד לשנות את חייו של התינוק שלכם?
פרופ' פטרישיה קוהל, שמחקרה שינו את האופן שבו אנו מבינים איך
תינוקות מתקשרים, מספרת על השפה הייחודית שמשותפת לאמהות
בכל העולם, וממליצה: רוצים להציל את המוח? תתנתקו קצת מהטלפון

נטע אחיטוב

כשמביטים בהבדלים הללו באוצר המילים, ניכר שהפערים הקוגניטיביים בין ילדים מתחילים לים מיום לידתם. עד שילדים מגיעים לכיתה א', המוח שלהם כבר צמח ליותר מ-90% מגודלו הסופי. בעוד שילדים בני מזל, שנולדו למשפחות משכילות, זוכים לפתח אותו בצורה מיטבית, אלה שלא שפר עליהם גורלם מתחילים את כיי תה א' עם ואקום גדול, שספק אם בית הספר אי פעם יוכל למלא. לכן, אומרת קוהל, ההתערבות הממשלתית לטובת ילדים חייבת להיעשות מוקדם ככל הניתן.

והיא לא רק אומרת, אלא גם עושה. זה מפ' תיע, מאחר שהיא חוקרת מוח, לא אשת חינוך. היא עומדת בראש המכון למדעי הלמידה והמוח באוניברסיטת וושינגטון ומפעילה בה מעבדת מחקר. גם אם לא שמעתם את שמה, סביר להניח שאתם מודעים להשקפות של חלק ממחקריה, שמקבלים תהודה מדעית ופופולרית גבוהה. קוהל, בת 73, וכתה בפרסים ובתוארי כבוד רבים, ובניגוד לחוקרים אחרים, שהממצאים המחקריים שלהם נותרים בין כותלי האקדמיה וכתבי העת המקצועיים, היא פועלת ללא לאות לתרגם את מה שהיא מגלה במעבדתה למדיניות בשטח. היא הציגה את מחקרה בפני שלושה נשיאים אמריקאיים – ביל קלינטון, ג'ורג' בוש הבן וברק אובמה – ובאוזני עשרות שרי חינוך ברחבי העולם ומאות קובעי מדיניות נוספים. יש לה גם הרצאת TED פופולרית, שרשמה יותר מ-3 מיליון צפיות. גם בעלה, ד"ר אנדרו מלט' ווף, הוא מומחה בעל שם להתפתחות תינוקות וילדים, וכתם, קתריין קוהל-מלטוף, היא חוקרת מוח המתמקדת בחקר האוטיזם.

בשבוע שעבר הגיעה קוהל לתל אביב, אליה הוזמנה במסגרת אורבן 95, מיום משותף של מנהל קהילה תרבות וספורט בעיריית תל אביב-יפו, קרן ברנרד ון ליר וקרן תל אביב-יפו. 95 מייצג את הגובה הממוצע של ילד בן שלוש (95 ס"מ). התוכנית הבינלאומית, שזו העיר הישראלית הראשונה שלוקחת בו חלק, מעודדת תכנון ועיצוב ערים באופן שמאפשר התפתחות מיטבית

את ההרצאות שלה נוהגת פרופ' פטרישיה קוהל לפתוח בשני שקפים קבועים. הראשון שבהם מציג את מידת ההתפתחות של המוח מהלידה ועד גיל 18. רואים בו בבירור שהקפיצה המשמעותית ביותר בהתפתחות המוח מתרחשת עד גיל שנה, ושהקפיצה השנייה מתרחשת בין גיל שנה לשלוש. בהמשך מתפתח המוח בהדרגה אטית, עד שהוא מגיע לגודלו הסופי בבגרות. כשהשקף הבוחק מאיר את גבה, מביטה קוהל בקהל ושואלת: "אם הייתם מקבלי ההחלטות והייתם בידיכם כמות משאבים מוגבלת להשקיע בהתפתחות הילד, באיזו שכבת גיל הייתם משקיעים כדי להפיק את מרב היתרונות?". כמובן שכר לם עונים "בטוח שבין לידה לשנה", שבו טמון הפוטנציאל הגבוה ביותר לחולל שינוי במוח. השקף השני כבר מדגים עד כמה חשובה ההשקעה הזו. הוא משווה את כמות אוצר המילים של תינוקות מלידה ועד גיל שלוש בקרב שלושה חתכים סוציאקונומיים. כל הילדים מתחילים עם אוצר מילים אפס, ואז בגיל עשרה חודשים נפרדים שלושת הגרפים באופן חד. בעוד שילדים הגדלים במשפחות בעלות השכלה תיכונית ומעלה יודעים לומר 1,200 מילים עד גיל שלוש, ילדים במשפחות פועלים יודעים לומר 600 מילים, ואילו ילדים שמשפחותיהם מצויות בטיפול רשויות הרווחה יודעים רק 300 מילים.

"לפני עשור חשבו שמקורן של מוזיקה ואמנות באונה הימנית של המוח ואילו מתמטיקה ולוגיקה באונה השמאלית, אבל היום אנחנו יודעים שזה לא נכון. כשלומדים, כל חלקי המוח בשתי האונות מעורבים בצורה חזקה וכל הפרדה בין האונות היא מלאכותית"

"אנחנו עוברים עכשיו ניסוי מאוד מסוכן בכל הנוגע לתלות שלנו במסכים. אני מודאגת. זה לא טוב לילדים, זה לא טוב למבוגרים וזה לא טוב לחברה האנושית. המוח שלנו הכי פעיל ויצירתי כשאין שום משימה לפניו, כשבוהים בחלל. הטלפון לא מאפשר לנו את זה, כי הוא כל הזמן מעסיק אותנו. אני סבורה שנגיע לקצה – שכבר לא נוכל לסבול את המסכים – ורק אז נתחיל לחפש נקודות איזון, שבה המסכים עוזרים לנו מצד אחד, אבל לא מנוונים את המוח שלנו מצד שני". עד שזה יקרה, היא "ממליצה בחום להתנתק מדי פעם מהטלפון באופן יזום, בשביל להציל את המוח שלכם". לדבריה, עדיף שלא להושיב ילד מתחת לגיל שנתיים מול מסך, כי בגיל הזה תינוק קות לומדים לקרוא הכעות ולפרש אותן, והמסך מקשה את הלמידה הזאת.

עניין המסכים אמנם מעסיק את המעבדה של קוהל בימים אלה, אבל את עיקר פרסומה היא קיבלה בזכות מחקרה על אופן הלימוד של תינוקות. היא זו שבישרה לעולם שהאזור במוח שאחראי על תקשורת אנושית, יצירת חברויות ורגשות מחובר בקשר בליינתק לחלק הקוגניטיבי, האחראי ללמידה. "המוח החברתי הוא הוא השער ללמידה קוגניטיבית", היא אומרת. "לפני עשור חשבו שמוזיקה ואמנות מקורן באונה הימנית של המוח ואילו מתמטיקה ולוגיקה באונה השמאלית, אבל היום אנחנו יודעים שזה לא נכון. כשלומדים, כל חלקי המוח בשתי האונות מעורבים בצורה חזקה וכל הפרדה בין האונות היא מלאכותית".

אל המסקנה הזאת היא הגיעה בזכות מחקרה על לימוד שפה. באחד מהם הגיעו למעבדה הורים אמריקאים דוברי אנגלית, שהביאו את התינוקות בני החצי שנה שלהם לשעה של משחק, שירה וסיפור במנדרינית – שפת האם של אחת הדוקטורנטיות במעבדה. הם עשו זאת פעם בשבוע, במשך 12 שבועות. במהלך המפגשים, הדוקטורנטית שיחקה עם התינוקות והוריהם, שרה להם וניגנה איתם – רק במנדרינית. במקביל, נבחנה במעבדה קבוצת ביקורת באנגלית. בתום סדרת מפגשים, הילדים שנחשפו למנדרינית הגיבו אליה והבינו אותה בדיוק כמו ילדים שזו שפת אמם. כל הטוב הלשוני הזה נבע מלא יותר מ-12 מפגשים בני שעה בלבד. הסיבה להצלחה המסחררת היא שהם נעשו בחלון ההודמ' ניות הקסום, כפי שקוהל מכנה את הטווח שבין גיל ארבעה חודשים לשמונה חודשים. בגיל זה, לדבריה, אפשר ללמוד שפה במהירות, טבעיות וקלות מעוררי השתאות.

השלב הבא של המחקר מרתק עוד יותר. קוהל מספרת שבארה"ב יש אינפלציה של תוכניות מחשב, תכניות טלוויזיה ואפליקציות שמ' תימרות ללמד תינוקות וילדים שפה שנייה. היא החליטה לבדוק אם הממצאים החד-משמ' עיים שקיבלה בניסוי במנדרינית, תקפים גם ללימוד מנדרינית מבעד למסך. הדוקטורנטית של קוהל העבירה לתינוקות את אותם שיעורים ומשחקים כמו בניסוי הקודם, רק שהפעם המפגשים לא נערכו פנים אל פנים, אלא שפניה הוקרנה לילדים מבעד למסך טלוויזיה, או שרק קוהל נשמע. הממצאים יאכזבו את כל מי שתלה תקווה בתוכנות הללו: התינוקות אומנם הסתכלו בעניין על המסך, נגעו בו והביעו בו סקרנות, אבל בתום 12 מפגשים – ויואלים וגם קוליים – ניכר



פרופ' פטרישיה קוהל, בשבוע שעבר בתל אביב צילום: כפיר טיון

"לתינוקות דו-לשוניים יש כישור קוגניטיבי אחד גבוה יותר בוודאות – פתרון בעיות. המעבר בין שתי שפות גורם למוח שלהם להיות גמיש יותר. הם יודעים שיש יותר מדרך אחת לומר משהו, והם משליכים את זה על העולם"

את תשומת לבם לטלפון. קוהל הצליחה להביא למעבדה מכונת MEG (או בשמה המלא והמאיים, מג' טואנצפולוגרפיה), המותאמת לתינוקות. זו היתה הפעם הראשונה שבה השתמשו במכשיר, המודד פעילות חשמלית במוח, כדי לבחון את מוחם של תינוקות בתגובה לגירויים שונים. "זה נראה כמו מייבש שיער ממאדים", היא מספרת. "זה בטוח ולא חודרני. כל אחד בכל גיל יכול לשבת במכונה, ותינוקות חופשיים לנוע בתוכה כמו שתינוקות אוהבים".

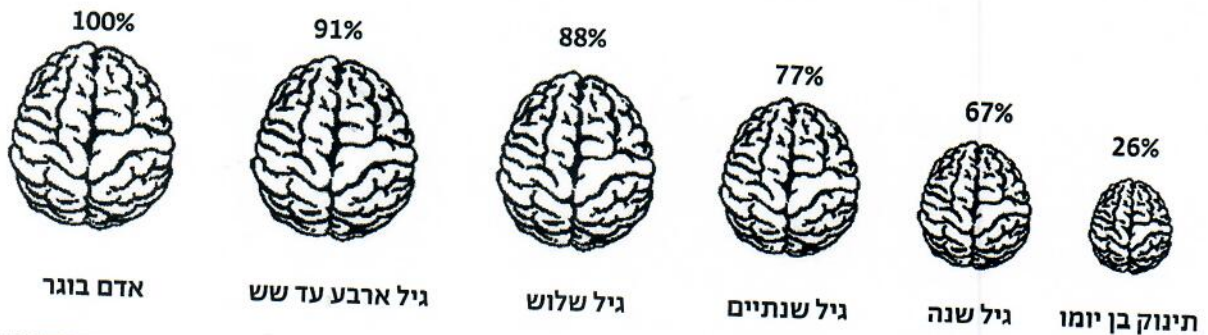
"התינוק יושב ב-MEG, האם יושבת לידו ומדברת אליו בטון אימהי. ואז, על פי הוראה שלנו, פונה ממנו אל הסלולרי שבידה ולא מגיב בה להפצרותיו. המכונה מראה שהמוח של הילד מגיב רע, במיוחד כשהוא לא מצליח לזכות בתשומת לב ובעיקר כשזה קורה באופן חד ולא צפוי, כפי שקורה תכופות במציאות כשהטלפון קורא לנו".

לקוהל אין מילים חמות לומר על מסכים אל-קטרוניים באופן כללי. וכשזה מגיע ממנה, זה מפחיד, כי היא באמת יודעת מה עובר לנו במוח.

של ילדים בגיל הרך, מתוך אמונה שאכן מתקיים בגיל הזה חלון הזדמנויות קצר, שהוא קריטי לילד. הוא גם גיל כלכלי, מאחר שמחקרים מראים שעל כל דולר שמושקע בגיל הרך, מתקבלים בעתיד בין שבעה לעשרה דולרים חזרה.

השיחה עם קוהל מתקיימת בבניין העירייה, זמן קצר אחרי שהיא מסיימת להרצות בפני עובדי העירייה על החשיבות של מתן דגש לתינוקות והתפתחות המוח שלהם. המחקר האחרון והעכשווי ביותר שהיא מציינת, שתוצאותיו יפורסמו בקרוב במאמר מדעי, עוסק בהשפעה של התעלמות הורה מהתינוק או התינוקת שלו בגלל התעסקות בטלפון הנייד. זה ניסוי שמהדהד את המחקר המפורסם של הפסיכולוג ההתפתחותי אדוארד טוניק בשנות ה-70. טוניק הדגים מה קורה לתינוקות שהבעות הפנים של הוריהם הופכת לפתע אדישה ונטולת רגש. התינוקות בניסוי ניסו בכל כוחם לעורר את ההורים לשוב ולהפגין כלפיהם אהבה ועניין, וכשלא הצליחו בכך הגיבו במצוקה ניכרת. קוהל עשתה דבר דומה, אבל העמיקה פנימה אל תוך מוחם של תינוקות. במקום פרצוף הורי אדיש, ההורים הפנו

משקל המוח מהלידה ועד בגרות הקפיצה המשמעותית ביותר מתרחשת עד גיל שנה



שהתינוקות לא למדו מנדרנית כלשהי. כלום. ההסבר של קוהל לכך הוא שרק כאשר אדם נר כח לצד התינוק, החלק החברותי במוח התינוק פועל ומפעיל את החלק הקוגניטיבי שמבצע למידה, ובמקרה הזה – רכישת שפה.

דרושים: דוברי אימהית

קוהל תמיד התעניינה בכישורי למידה של שפה, והתכוונה להיות רופאה-חוקרת, שעוסקת בנוקיי מוח בקרב מבוגרים שעברו שבץ. שנה לתוך הדוקטורט שלה המנחה שלה מת, והיא לא הצליחה למצוא מנחה אחר שעוסק בתחום אובדן השפה. מרצה אחר באוניברסיטה ייעץ לה לחקור התפתחות שפה בקרב תינוקות, תחום שכמעט ולא נחקר עד אז באמצעים ניירולוגיים (וכי "תינוקות הם חמודים"). "זה לא נחשב לנושא מחקר לפני שנכנסתי לתחום. איש לא עשה הד מיות מוח לתינוקות, ומעט מאוד היה ידוע על כך", היא נזכרת. "כל דבר שעשינו היה הראשון שנעשה. המחקרים שלי הם כל כך כיפיים".

ההנאה שלה מהמחקר בולטת. היא מדברת בהתלהבות מדבקות ומכריזה שעד יומה האחרון תחקור ותעבוד למען תינוקות. כשרק מזכירים את המושג "שפה שנייה" בפני קוהל, מיד זורם ממנה שצף של מידע, והיא מספרת על הניסוי שעסק בחידה קלה, שכל התינוקות בני 11 החודשים פותרים: תינוק או תינוקות יושבים בחיק אמם, ומולם יושבת בוחנת נעימה ותיכנית. היא מציגה לתינוק צעצוע רועש ומפתה, ואז מכניסה אותו לקופסה שקופה עם פתח אחד מצד שמאל. כל התינוקות מצליחים, מי מהם מהר ומי מהם לאט, למצוא את הפתח ולהוציא משם את הצעצוע הנכסף לקול צהלות האם והבוחנת. השלב הבא הוא החלק המעניין. הבוחנת שוב מרשרשת עם הצעצוע, ומחזירה אותו לקופסה השקופה – אלא שהפעם, היא הופכת אותה, כך שהפתח מופיע בצד ימין.

הממצאים חד-משמעיים: תינוקות שגדלים בבית שבו מדברים שתי שפות, מצליחים להוציא את הצעצוע מהקופסה בחלק השני של הניסוי בהצלחה כפולה מאשר תינוקות שחשופים לשפה אחת בלבד. "זה לא אומר שתינוקות דו-לשוניים הם חכמים יותר, או עם IQ גבוה יותר", ממחרת קוהל להסביר, "זה אומר שיש להם כישור קוגניטיבי אחד גבוה יותר בוודאות – פתרון בעיות. המעבר בין שתי שפות גורם למוח שלהם להיות גמיש יותר. הם יודעים שיש יותר מדרך אחת לר"

מר משהו, והם משליכים את זה על העולם". לפי הניסויים שאת מתארת, זה נשמע כאילו הכל חברתי, ואין תפקיד לתורשה. היכן נמצא כאן המרכיב הגנטי?

"גנטיקה משחקת תפקיד בנטייה של תינוקות לכאן או לכאן, אבל אני דוגלת בכך שלסביבה יש השפעה אדירה. לגנטיקה יש יכולת להפחית או להגדיל את התגובות שלנו לסטימוולציה סביבתית, אבל רק קצת".

כדי להוכיח את טענתה היא מספרת על סדרת הניסויים שערכה בשפה שהיא מכנה "אימהית" (Motherese), אותה אינטונציה שבאמצעותה מבוגרים פונים לתינוקות. קוהל מצאה שהאינטונציה הזו שונה מזו שבה מבוגרים פונים למבוגרים אחרים בשלושה קריטריונים –

קוהל גילתה שתינוקות שהוריהם דיברו אליהם בשפה מתיילדת – בטון גבוה, בקצב אטי ובמילים פשוטות – היו בעלי אוצר מילים גדול יותר. "זה כמו לאותת להם שהאדם מולם עושה מאמץ לתקשר איתם"

קצב (דיבור לתינוקות אטי יותר), טון (הצליל שמופק גבוה יותר) ואוצר מילים (שימוש במילים פשוטות יותר). היא גם גילתה שהדיבור הזה מאפיין מבוגרים בכל העולם, ללא תלות בשפה שהם דוברים. בהרצאה היא מציגה וידאו של אם אמריקאית, שמדברת באנגלית לתינוקות בת הארבעה חודשים שלה, ולאחר מכן פונה באנגלית לאישה בת גילה. היא מציגה אחר כך וידאו זהה, רק שהפעם האישה שנראית בו היא יפנית. בניתוח גלי הקול של האופן שבו דיברו שתי האימהות לתינוקות, לעומת הדיבור שלהן למבוגרות, רואים בבירור את הבדלי הטון, הקצב ואוצר המילים.

מושאי השפה האימהית, התינוקות, מגיבים לה בשמחה גדולה. קוהל מספרת שבניסויים שונים שערכה, עולה שהם מסובכים את הראש, בורטים כרגילים, מחייכים ומקשיבים ברוב קשב. דיבור באימהית לא פונה רק לקוגניציה של

תינוקות, אלא גם למוח החברותי שלהם. "זה כמו לאותת להם שהאדם מולם מוכן לעשות מאמץ כדי לתקשר איתם, מתקרב אליהם כדי לנהל שיחה, שהם חשובים לו. וכבר למדנו שקיים קשר בלתי נפרד בין ההתחברות לבין הלמידה. זה שולח להם גם מסר רגשי וגם שפתי ומרגיע אותם". בניסוי אחר שערכו במעבדה של קוהל, מצאו שתינוקות שהוריהם דיברו אליהם באימהית היו בעלי אוצר מילים גדול יותר.

קוהל רצתה לבדוק אם אפשר להדריך הורים לדבר אל ילדיהם באימהית, וגילתה שיש. היא ערכה הדרכות הורים, בהן הציגה את הסיטואציה לגבי דיבור באימהית ואוצר המילים, והסבירה כיצד יש לעשות זאת. במקביל הריצה קבוצת ביקורת של הורים שלא עברו הדרכה. זה לא מפתיע שהתינוקות שהוריהם עברו הדרכה היו בעלי אוצר מילים גבוה יותר. "זה מאוד עוזר אותנו לראות שאפשר להדריך הורים ולגרום לשינוי גדול באמצעים פשוטים", היא אומרת.

ואכן, מה שהכי מרגש את קוהל הוא Brain Based Intervention, התערבות מבוססת-מוח – יישום תכניות חינוכיות והכשרות של אנשי חינוך המבוססות על מחקרים וידע מדעי. "אני מלאת מוטיבציה לשנות את העולם", היא מכריזה, "וזהו אנחנו יודעים מספיק כדי לעשות זאת". בעיניים בורקות היא מתארת את התכנית שהצליחה להפעיל עד כה בהתבסס על מחקרים. אחת מהן מתקיימת בספרד: "הלכנו לשכונות עניות, ובמשך שעה אחת ביום מבוגר שיחק באנגלית עם ילדים בגילים שונים. זה לא לימוד די דקטי, אלא משחק של שעה במשך 18 שבועות. הנתונים היו מדהימים. בכל הגילים, הילדים ידעו אנגלית. כשמשחקים בשפה חדשה, לומדים אותה. הוכחנו את זה בכל מקום שעשינו את זה. התכנית נחשבת להצלחה מסחררת במדינה שבה מעטים דוברים שפה שנייה, וכעת עיריית מדריד מאמצת אותה ומתכוונת ליישם אותה בשנה הבאה ב-13 בתי ספר.

מה יהיה עתיד המחקר שלך? זה תחום שעובר הרבה תהפוכות בשנים האחרונות. "המוח הוא דבר מרתק, ורק התחלנו לגרד את פני השטח. המוח האנושי מסוגל לחולל דברים מופלאים בעולם כמו מוזיקה, שפה, שירה, רעיונות פילוסופיים, חוקים, אבל גם לחולל זוויות גוראיות. זה מרתק לנסות ולהבין מה קורה במוח לכאן או לכאן, איך הוא יכול ליצור גם יופי וגם כיעור. לשם צועד התחום".