

חכנסת השביעית

מושב שני

פרוטוקול מס' 60

מישיבת ועדת החינוך והתרבות שהתייקמה בבית"ס לרפואה,
הדסה בירושלים ביום ד', כ"ב בשבט תשל"א (17.2.71) בשעה
8.45 בבוקר.

סדר היום: הרצאתו של ד"ר עמי כרמון, בלוויית שיקופיות
בדבר ההקשר בין מוח האדם ותהליכי שפה, למידה
וקריאה.

פרויקט מ 60

מדידת זמן המעבר בין 2 מחציות המוח וחשיבותו בפתוח למידה

תחושתית-הנועתית

סכום בינים של עבודת מחקר

דר' עמירם כרמון

המעבדה לפסיכופיזיולוגיה של האדם

הלמידה אינה מוגבלת לשטח התפיסה החזותית או השמיעתית, אלא כוללת גם את התפיסה התחושתית בעזרת חוש המשוש, ובצועי תנועתים. בלמידה פעילות מכניות של הידים חשיבות תחושת המשוש גדולה במיוחד, מפני שלעתים קרובות מגיב המפעיל לא למה שהוא רואה אלא למידע הנמסר לו מאברי החוש שבקצות אצבעותיו. דוגמא טפוסית לכך היא הפעלת מכשירים, המסתייעת במידע התחושתית הבא מהידיים המפעילות, כגון במכשירי טיס, בהגוי כלים או בפעולות עדינות כגון חריטה והשחזה.

במכשירים ובכלי המופעלים בתקופתנו, מרוביט המנופים, הכפתורים והידיות שיש להפעיל. לעתים קרובות תזוזה הנקלטת בידי אחת משמשת כאות ליד השניה לפעול. דוגמא מוחשית היא בלמידה הטיס. כאשר יש רעידות (ויברציות) במוט ההגוי, על הטייס להפעיל, לשחרר או לפתוח מתגים מסוימים בידו השניה.

מתוך הכרת מבנה המוח, נתן לשער שגרוי המופעל על יד אחת יביא לתגובה מהירה יותר באותה יד מאשר ביד השניה. ההבדל הזה צריך להיות בסדר גודל של 20-25 אלפיות השניה. לכאורה הבדל זה הוא קטן וחסר חשיבות. אולם בעידן האלקטרוניקה, הבדל זמן בסדר גובל זה עליו להיות בעל חשיבות קריטית. מהירות התגובה בהפעלת כלי טייס סילוני או טיל היא קריטית, ו-20 אלפיות השניה עלולות להיות גורליות למפעיל ולכלי אותו הוא משרת. ניסון שהנחה שהובעה לעיל היא תיאורטית, נערך מחקר מקיף על בעיה התמסורת התחושתית-תנועתית. המחקר נערך בעזרת מכשירי מיוחדים שפותחו במעבדה לפסיכולוגיה של האדם, המאפשרים מתן גרוי תחושתית מבוקר ומדירת זמן הוגובה בדיוק של אלפיות השניה.

המחקר הקיף 12 נבדקים מאומנים, וכלל מדידות של למעלה מ-6000 תמסורות בכל נבדק. זמני התמסורת נמדדו ומוצעו לגבי כל נבדק. השוואת התמסורת של גרוי-תנועה

(020371)

- 851 -

באותה יד, גלתה עדיפות של בין 10 ל-20 אלפיות השניה על התמסורת של גרוי ביד אחת
ותגובה המופנת מהיד השניה. הממצא הזה היה זהה בכל הנבדקים והתגלה גם בתנאי סבוך
כגון הפעלה שני גרויים סימולטניים, או כאשר התגובות היו סימולטניות.
בשנוי מצב הקשב של הנבדק, כאשר לא ידע מהיכן צפוי הגרוי, ההבדל המתואר
לעיל הוארך עד 100-150 אלפיות השניה.

ההשלכה המעשית של הממצאים האלה, היא שיש לדאוג לתכנון מכשירי למוד ותפעול
הדורשים זריזות ותגובה מהירה, לכך שהתמסורת התחושתית תנועחית תהיה באותה היד, לא מיד
אחת לשניה.

(020371)

- 851 -

עקרון הסדרות בגרויים שמיעתיים וחשיבותו

בלמוד השפה המדוברת

סכום ביניים של עבודת מחקר

מאת דר' עמירם כרמון
המעבדה לפסיכופיזיולוגיה של האדם

מוח האדם קולט את השפה המדוברת בצורה אסימטרית. הקליטה הנה טובה יותר דרך האוזן הימנית הנשלטת על ידי מחצית המוח השמאלית. תופעה זו נצפתה לראשונה בחולים שנפגעו פגיעה חד צדדית במוחם (בוקה ב-1861) ואושרה בתצפיות קליניות רבות. מבחינה פיזיולוגית קבלה התופעה אשור ע"י מחקרים של WADA ושל ברודבנט בעשור החמישי למאה זנ. החוקר האחרון פתח שיטה מיוחדת הנתנת ליישום בבני אדם בריאט ללא כאב או אי נעימות. בשיטות ההאזנה הדיכוטית - מושמעים גרויים מלוליים או לא מלוליים שונים באופן סימולטני לשתי האזניים. במצב של חחרות, נקלטים גרויים מלוליים בצורה טובה יותר על ידי האוזן הימנית, ואלו גרויים לא מלוליים ע"י האוזן השמאלית. ההנחה המקובלת היא "המלוליות" של גרוי שמיעתי נקבעת על ידי נוכחות עצורים (קונסוננטים) מיוחדים. כשמחסירים אותם, נעלמת התופעה של העדפת האוזן הימנית בקליטה (שנקווילר 1968, נחשון 1969, ספלאי 1970). הנחה זו לא מטבירה מדוע כשמשמיעים את העיצורים באופן הפוך, הם נקלטים עדיין בשפה מדוברת, ומדוע עיצורים שאינם מופיעים בשפות מסוימות (כגון ג' בעברית) נקלטים בגרוי מילולי על ידי דוברי שפות אלו.

ההנחה דלעיל לוקה בחסר משום שהיא מתייחסת רק למרכיבים בודדים של השפה, ולא למבנה הרצף בשפה. חשיבות הרצף בקליטת גרויים שמיעתיים כשפה מובנת מאליה. דוגמאות פשוטות הן המשמעויות השונות שמקבלות מליט כאשר הכרות המורכבות מעיצורים שונים ומקולות שונים מצורפות זו לזו, ולא עוד, אלא כאשר מההפך הסדר משתנה המשמעות כליל. למשל המלה: "א-ב" בעלת משמעות שונה מ-"ב-א".

כדי לעמוד על תפקיד הסדרות בקליטת גרויים שמיעתיים ויחסם לשמיעה הדיפרנציאלית

לשפה נערך הנסיון הבא:

(020371)

851

הושמעו סדרות של גרויים שמיעתיים, כולן בנות 3 טונים. הטונים היו גבוהים או נמוכיו

ע"י שנוי הסדר נחקבלו סדרות בהן לא היה מעבר (מטון גבוה לנמוך או להיפך), סדרות בנות מעבר

אחד וסדרות בנות שני מעברים (למשל, גבוה-נמוך-גבוה). משך הטונים היה קבוע, 600 אלפיות

השניה וההפסקה ביניהם 200 אלפיות השניה. סדרות לא זהות הושמעו בבת אחת לשתי האזניים.

שלושית וששה הנבדקים נתבקשו לזהות את הסדרות של הטונים בשתי האוזניים.

כאשר הסדרות היו ללא מעבריים, נהגלחה קליטה טובה יותר באוזן השמאלית.

במעבר אחד היתה זהות בקליטה בשתי האוזניים, ואלו בשני מעברים הקליטה היתה יותר טובה באוזן הימנ

ממצא זה היה נכון לגבי הרוב המוחלט של הנבדקים. פרוש הממצא הזה הוא שכאשר יש לזהות

טונים לאינם באים בסדרות (ללא מעבריים) הקליטה טובה יותר באוזן השמאלית, דהיינו, במחצית

המוח הימנית שאינה שולטת על הדבור. בעוד שכאשר יש לעקוב אחרי סדרות מסובכת של

גרויים, מחגלית העדפה ברורה של האוזן הימנית, דהיינו של מחצית המוח השמאלית השלטת

על הדבור.

ההשלכות המעשיות של מחקר זה הן בשטח למידת השפה. הקניית שפה תהיה לפי התוצאות דלעיל

יעילה יותר כאשר יושם דגש על הסדרות של הקולות המושמעים. יש לצפות שהקניית מלים

בנות שתי הכרות לפחות, תהייה יותר יעילה מהקניית מלים בנות הברה אחת בשלבי הלמוד

הראשוניים.

(020371)

- 85 -

הרגלי קריאה והשפעתם על מוזירות התפיסה בשדה הראיה

סכום ביניים של עבודת מחקר

מאת דר' עמירם כרמון - המעבדה לפסיכופיזיולוגיה של האדם

החוקרים מישקין ופורגיי מצאו ב-1954 שאותיות ומלים נתפסות טוב יותר בשדה הראיה הימני אולם בקוראי אידיש, תהליך זה הפוך, והמלים נתפסות טוב יותר דוקא בשמאל. אישור לממצאים אלו, בצורה חלקית בלבד נתן ע"י אורבך בשני מחקרים שנעשו בשנים 1959 ו-1968, אולם הממצאים של העבודות הנ"ל היו בעלי סיגניפיקנטיות נמוכה מבחינה סטטיסטית, והופרכו בעבודתם של ברטון וחבריו שהשתמשו בשיטות תצוגה אנכיות של מלים.

משמעות הממצאים זילעיל היא בכך, שקיימות שתי גישות לבעיית התפיסה בשדה הראיה. הגישה הראשונה טוענת לכך שהתפיסה תלויה במבנה המוח של האדם ובכך שמחצית המוח השמאלית שלטת על התפיסה המלולית. הרגלי קריאה לא ישפיעו על כושר התפיסה בשדה הראיה היות ותמיד תתפסנה מלים ואותיות בצורה טובה יותר דוקא בשדה הימני הנשלט על ידי מחצית המוח השמאלית. הגישה השנייה טוענת שהגורם העיקרי בתפיסה הדיפרנציאלית הוא כוון ההרגל המוקנה. קוראי שפנות לסיניות רגילים לקרוא משמאל לימין, ולכן יעצרו במבטם בימין לשם תפסנה האותיות טוב יותר, ואלו קוראי עברית יגלו נטיה הפוכה.

החשיבות המעשית היא בכך שאם ההנחה הראשונה היא הנכונה, אין לחשוש מכך שלמוד שפה הנקראת בכוון אחד ישפיע על מהירות למוד שפה, הנקראת בכוון הפוך, בגיל מאוחר יותר. אם ההנחה השנייה נכונה, המציאות תהיה שהקניית קריאה חד כוונתית תהיה גורם מפריע בהקנייה מאוחרת של שפה הנקראת מכוון הפוך.

כדי לענות על השאלה איזו גישה היא הנכונה, פותחה טכניקה מיוחדת לנסוי במעבדה לפסיכופיזיולוגיה של האדם. בטכניקה זו מוקרנות חצאי ספרות לכל עין והאחוד של החצאים נעשה במוח. בחלק מהספרות הופיע במחצית האחת של שדה הראיה וחלק במחצית השנייה. הטכניקה הזו קרויה: אינטגרציה בינוקולרית. היתרון של שמוש בספרות הוא שהן נלמדות במדה שווה בכל שפה.

(020371)

- 851 -

בנסווי ראשוני נבדקו 24 נבדקים, כולם בריאים בגיל שנע בין 20 ו-25 שנה. כל הנבדקים עברו בדיקות מדוקדקות של כושר הראיה בשתי העינים. 12 מהנבדקים היו צברים שידיעת האנגלית אצלם מועטת ו-12 האחרים היו עולים חדשים מארצות המערב שאינם יודעים לקרוא אנגלית.

הוקרנו בסך הכל 48 ספרות, מחציתן בשדה הראיה הימני ומחציתן בשמאלית, במהירות של 10, 50, 100 ו-200 אלפיות השניה. בכל המהירויות פרט לאחרונה אין למבט אפשרות לנוע מימין לשמאל.

נמצא שכל דוברי העברית פרט לאחד, זהו יותר טוב את הספרות בשדה הראיה הימני, ואלו כל דוברי האנגלית זהו יותר טוב את הספרות בשדה הראיה השמאלי. ממצא זה נמצא בכל המהירויות פרט לאחרונה (200 אלפיות השניה), שם נחגלה שוויון בין שתי המחציות של שדה הראיה בחלק גדול מהנבדקים, דוברי עברית או לועזית.

הפרוש של ממצא זה הוא שכושר התפיסה בשדה הראיה הוא פונקציה של הרגלי קריאה

וגם בתנאים בהם התפיסה נעשית לא בדרך קאזואלית ישירה אלא על ידי אינטגרציה מוחית. ממצא זה מעיד על כך שהקשב של מחצית המוח הימנית טוב יותר בקוראי עברית, ואילו בקוראי אנגלית יש קשב טוב יותר בשמאל.

המסקנה המעשית המתבקשת מכך היא שהקניית השפה האנגלית בגיל בו נתבססו הרגלי קריאה בעברית עלולה ליצור קושי חפיסתי באטיות בקליטה. לפי כך יש לשקול הקניה סומולטנית של הרגלי קריאה בשתי השפות מיד עם התחלת למידת הקריאה בכיתה א'.

(020371)

- 851 -