מדעי הרוח
שכדאי לדעת

בלשנות מודרנית:
פונטיקה ופונולוגיה

ברק פז
הפקולטה לחינוך
אוניברסיטת תל אביב

מדעי הרוח
שכדאי לדעת

בלשנות מודרנית:
פונטיקה ופונולוגיה

ברק פז
הפקולטה לחינוך
אוניברסיטת תל אביב

בלשנות מודרנית: פונטיקה ופונולוגיה

כתיבה: **ברק פז**, הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת תל אביב
מנהל פרויקט **כדאי לדעת**: פרופסור אילון סולן
עריכת לשון: ד"ר דנה ברעם
ריכוז אדמיניסטרטיבי: גלית הרצברג
עיצוב גרפי ועימוד: ניצן-שמיר מעצבים
איור עטיפה: shutterstock
כתובת אתר **כדאי לדעת**: goodtoknow.tau.ac.il

תודות

אנחנו מודים לפרופ' איה מלצר-אשר מהחוג לבלשנות ומבית הספר סגול למדעי המוח באוניברסיטת תל אביב ולגב' בטי כהן מחטיבת הנגיד הרצליה, על ההירתמות למען הפרויקט. אנחנו מודים לתלמידים שקראו גרסה מוקדמת של החוברת והציעו הצעות לשיפורה: תלמידי כיתות ז3, ז4, ח3, ח4, ט3 ו-ט4.

זכויות הקניין הרוחני, לרבות זכויות היוצרים והזכות המוסרית של היוצרים בחומר זה, מוגנות.

השימוש בחוברות, שמירתן במאגרי מידע והפצתן מותר לצורך שימוש לא מסחרי בלבד. בעת שמירה במאגרי מידע, יש לציין במפורש שהחוברת שייכת לפרויקט "כדאי לדעת" ולצרף קישור לאתר הפרויקט. השימוש לכל מטרה מסחרית וליצירה של חומרים נגזרים אסור ללא קבלת רשות מפורשת בכתב מהנהלת הפרויקט.

תוכן

הקדמה **4**

מה עושים הבלשנים? **5**

תכנון לשון - דוגמאות 10

פונטיקה - חקר הצלילים בשפות העולם **14**

התפתחות השפה האנושית **16**

עיצורים ותנועות **18**

העיצורים 18

התנועות 24

פונטיקה אקוסטית **27**

בלשנות יישומית 30

פונולוגיה **32**

בג"ד כפ"ת בראש מילה? 36

סיכום **39**

פתרונות לתרגילים **41**

לקריאה נוספת **43**

הקדמה

כיצד מופקים צלילי השפה שלנו? מה גורם להבדלים בין הצלילים השונים? מה ההבדל בין ס׳ ל-ש׳? למה ילדים רבים אומרים "יו" במקום "לא"? ולמה כולנו אומרים "דפקא" ולא דווקא? אלה רק חלק מהשאלות שהפונטיקה עוסקת בהן, ושנגסה לענות עליהן בחוברת שלפניכם.

בחלק הראשון של החוברת נציג את הרקע למחקר הבלשני בן-זמננו ונסביר מהי בלשנות מודרנית ובמה היא נבדלת מהבלשנות המסורתית. בתוך כך יודגשו תחומי העניין השונים שמעסיקים את חוקרי השפה בעשורים האחרונים, בעיקר בחקר השפה המדוברת ולא הכתובה.

בחלק השני נסביר מהי פונטיקה חיתוכית, ונסקור בפירוט את מנגנון הדיבור ואת ההפקה של עיצורים ושל תנועות מסוגים שונים; בתוך כך נתאר את האיברים השונים המשתתפים בהגייה. כמו כן, נציג את הפונטיקה האקוסטית, שבה משתמשים בייצוג ויזואלי של הצלילים לצורך ניתוח תופעות לשוניות.

בחלק השלישי נדבר על ענף הפונולוגיה, שהיא תחום דעת החוקר את התנהגות הצלילים של שפה מסוימת, ונדגיש את חקר התופעות הגורמות לשינויי צלילים שהדוברים לרוב אינם מודעים להם.

מה עושים הבלשנים?

בלשן או בלשנית הם מדענים החוקרים את השפה. הבלשנים מצטיירים לנו כמתקני שגיאות לשון או דוברים שפות רבות וחוקרים את מקורן של מילים. יש בסיס מוצדק לתדמית זו: אלה אכן היו תחומי העניין של הבלשנים המסורתיים, שפעלו מתקופת יוון הקלאסית ועד סוף המאה התשע-עשרה. הבלשנים השתמשו אז בחקר השפה בעיקר כדי להבין טוב יותר טקסטים חשובים הקשורים לדת ולתרבות, כגון המקרא, הקוראן, המיתולוגיה היוונית. עקב כך, הם התעניינו רק בשפה הכתובה וכלל לא ראו בשפה המדוברת נושא הראוי למחקר מדעי.

בתחילת המאה העשרים חל מפנה: חוקרי השפה החלו לשים דגש רב יותר על השפה הדבורה, מתוך הבנה הולכת וגדלה שהשפה הדבורה - ולא הכתובה - היא למעשה הצורה הראשונית והטבעית יותר של השימוש בשפה. חשבו על כך: ילדים רוכשים שפה ושולטים בה לפני שהם לומדים קרוא וכתוב; גם אנשים בוגרים שלא למדו קרוא וכתוב דוברים שפה אחת לפחות; ויתרה מזאת - יש מאות שפות, המדוברות בפי מיליוני בני אדם, שאין להן כלל מערכת כתב, למשל השפות בֶּמְבֵּלֶה (Bembele) או טוּקי (Tuki), המדוברות בקמרון שבמרכז אפריקה[1]. ומעל הכול, במשך רוב שנות קיום השפה האנושית - אשר גילה מוערך בכמאה אלף שנה - כלל לא היו מערכות כתב.

כך למעשה החלה להתפתח הבלשנות המודרנית, מתוך אמונה שהשפה היא יכולת שִׂכלית (קוגניטיבית) אנושית ייחודית הראויה למחקר עצמאי, ושהכתיבה היא רק תופעה משנית לה. גישה חדשה זו הרחיבה את אופקי המחקר של הבלשנות והולידה תתי-ענפים רבים החוקרים היבטים שונים של השפה, שעל שניים מהם - פונטיקה ופונולוגיה - נרחיב בחוברת זו.

האם רק לנו יש שפה?

מדוע אנו מדגישים שהשפה היא יכולת אנושית? הרי האדם איננו היצור היחיד בטבע שהוא בעל יכולת לתקשר. בעלי חיים רבים מסוגלים **לתקשר** עם בני מינם (וגם עם מינים אחרים; יודע זאת היטב כל מי שגידל כלב או חתול). התקשורת של בעלי החיים יכולה להתבצע בעזרת צלילים, תנועות ואפילו ריחות. אם כך, במה שונה יללת החתול, נביחת הכלב ושירת הציפור משפת האדם? בלשנים וביולוגים שניסו להשיב לשאלה זו, גיבשו רשימה של תכונות המייחדות את השפה האנושית. נפרט כמה מהן.

ראשית, בני אדם משתמשים בשפה כדי לדבר על דברים רחוקים מהם במקום ובזמן, ואפילו על דברים שאינם קיימים. לעומת זאת, למיטב ידיעתנו, חיות מתקשרות רק על נושאים קרובים בזמן ובמקום הקשורים להישרדות (כגון מזון, הזדווגות או איום מיידי). שנית, שפות אנושיות כפופות לחוקי דקדוק המגדירים מאפיינים של השפה, למשל סדר ההצטרפות הנכון של היחידות השונות. למיטב ידיעתנו, לבעלי חיים אין מנגנון מקביל לדקדוק. שלישית, השפה האנושית היא

1. https://nanopdf.com/download/unesco-register-of-good-practices-in-language-preservation_pdf

יצרנית (פרודוקטיבית) ואין-סופית. למה הכוונה? כל שפה מבוססת על כמה עשרות צלילי יסוד בלבד, אבל בעזרתם בני האדם יכולים לייצר (ולהבין) אין-סוף משפטים, ובכללם משפטים שמעולם לא שמעו. ככל הידוע לנו, במערכות התקשורת של בעלי חיים - אפילו המתוחכמות ביותר - אין יכולת כזו.

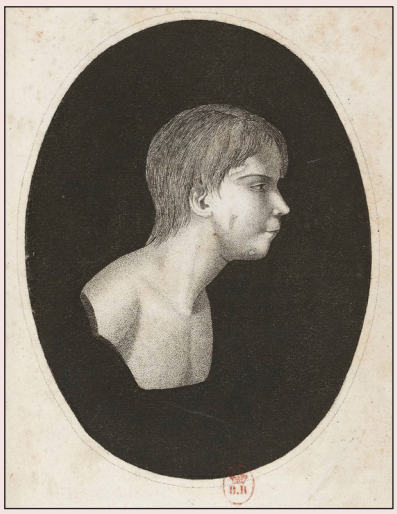
חשוב לציין שבקרב בעלי חיים התגלו מערכות תקשורת שחלק מהתכונות הללו מופיעות בהן, אם כי רק באופן מוגבל. חוקרי דבורים, למשל, גילו שהדבורים יכולות למסור לאחיותיהן לכוורת מידע על מיקומו ועל איכותו של מקור מזון חדש שמצאו באמצעות ריקוד מיוחד (חפשו בגוגל: waggle dance). כלומר, הדבורים יכולות "לדבר" על משהו שנמצא במקום מרוחק מהן, והמסרים שהן מעבירות מצייתים למעין כללים המזכירים דקדוק. אולם לא מוכרת אף מערכת תקשורת של בעלי חיים המכילה את כל המרכיבים של שפות האדם.

איור 1: נועם חומסקי. צילום: Duncan Rawlinson. מקור: ויקיפדיה. רישיון CC BY-2.0.

בסוף שנות החמישים של המאה העשרים פרץ לזירה המדעית המדען היהודי-אמריקני נועם חומסקי, ששינה את פני הבלשנות מן היסוד. לא נרחיב כאן את הדיבור על עבודתו של חומסקי, ונסתפק בציון שניים מהרעיונות שהציג. הרעיון הראשון הוא **הדקדוק האוניברסלי** (Universal Grammar), שלפיו כל השפות האנושיות חולקות מבנה בסיסי דומה ועקרונות דומים, והמגוון שלהן והשוני ביניהן נוצרים בין היתר באמצעות שימוש בצלילים שונים, מילים שונות והעדפות מבניות שונות (למשל בכל הקשור לסדר המילים במשפט). הרעיון השני הוא **הנחת המולדות**, שלפיה בני האדם נולדים כשהם מצוידים במערכת ביולוגית המאפשרת להם לרכוש שפה, בתנאי שהם רוכשים אותה בשנות חייהם הראשונות ("הגיל הקריטי", ראו ריבוע ידע). ההנחה שהשפה היא מולדת מנוגדת לתפיסה הביהביוריסטית ששלטה לפני חומסקי, שלפיה האדם נולד כ"לוח חלק". הביהביוריסטים האמינו שהשפה נלמדת בדרך של חיקוי הסביבה ומתוך הסתמכות על חיזוקים חיצוניים, ללא סיוע וללא תמיכה של מנגנון פנימי. רעיונות אלה של חומסקי, המוצגים כאן בפשטנות רבה, חוללו מהפכה בעולם המדע, וכיום הם במידה רבה מובנים מאליהם. כמובן, הם זכו גם לביקורת רבה, אבל חשיבותם נעוצה בכך שהם הובילו לשינוי אופן ההתייחסות של המדע לשפה.

השערת הגיל הקריטי ברכישת שפה

בקרב בלשנים רבים וגם בקרב חוקרי התפתחות הילד מקובלת ההנחה שלפיה תהליך רכישת השפה הוא תהליך המתאפיין בגיל קריטי. פירוש הדבר שיש חלון הזדמנויות מוגבל - בשנות חייו הראשונות של האדם - שבמהלכו התהליך חייב להתבצע. לפי ההשערה, ילד שלא ייחשף לקלט לשוני מספק עד גיל ההתבגרות, יאבד את היכולת לדעת שפה כלשהי בימי חייו. השערה זו מתבססת בין היתר על השוואה למערכות ביולוגיות אחרות כגון ראייה ושמיעה, שהוכח כי התפתחותן התקינה תלויה בחשיפתן לגירויים מתאימים עד גיל מסוים.



איור 2: הילד ויקטור. מקור: ויקיפדיה. נחלת הכלל.

מטבע הדברים, יש מעט עדויות אמפיריות - המבוססות על תצפיות - להשערה זו, שהרי לא יעלה על הדעת לעשות ניסוי כה אכזרי על תינוק אנושי. ואולם בספרות הבלשנית מתועדים כמה מקרים של "ילדי פרא" (feral children) - ילדים שגדלו בבידוד או שגודלו בידי חיות (כן, ספר הג'ונגל מבוסס על סיפור אמיתי...). למשל, הילד ויקטור (איור 2) חי בצרפת בראשית המאה התשע-עשרה וגדל ביער לבדו בנסיבות לא ידועות, הילדה ג'יני חיה בארצות הברית באמצע המאה העשרים ונכלאה במרתף בידי אביה. שניהם התגלו בתחילת גיל ההתבגרות שלהם כשהם סובלים מפיגור סביבתי חמור, שכלל גם היעדר יכולת לשונית. למרות הטיפול האינטנסיבי שקיבלו לאחר שנמצאו ולמרות הניסיונות הרבים ללמד אותם שפה - ויקטור וג'יני לא הצליחו במשימה.

אחד השינויים שהתחוללו בתפיסה הבלשנית בעקבות עבודתו של חומסקי היה המעבר מן הגישה **הפוסקנית**, שהתיימרה לפסוק איך "נכון" או "יפה" להשתמש בשפה (בדרך כלל על סמך המקורות הכתובים של השפה) אל הגישה **התיאורית**, המנסה לתאר בשיטתיות את השימוש של הדוברים בשפה במציאות, ולהסביר תופעות הנוגעות לשימוש זה. הגישה הפוסקנית מאפיינת את הבלשנות המסורתית, ואילו הגישה התיאורית מאפיינת את הבלשנות המודרנית.

לא זו בלבד שהבלשנים המודרניים אינם עוסקים בשאלה "מה נכון", אלא אפשר כמעט לומר שהסטיות של הדוברים מהדפוסים המקובלים (שהבלשנים המסורתיים יקראו להן "שגיאות") משמשות בעבורם חומר גלם בעל ערך בניסיונם להתחקות אחר תהליכים המתחוללים במוחם של הדוברים ולהבין את המנגנונים הפועלים בשפה. כדי להבהיר את כוונתנו, אפשר לבחון טעויות שילדים עושים בתהליך רכישת השפה. כשהם אומרים, למשל, "אכלתי ביצות" - על מה מעידה טעות זו, שאותה יצרו בכוחות עצמם (שכן לא שמעו אותה בסביבתם)? היא מעידה על ידע דקדוקי מופנם רב: הם יודעים ש"ביצה" היא שם עצם שמינו נקבה, ושריבוי של מילים נקביות בעברית מתבצע בדרך כלל באמצעות הוספת

הסיומת -ות. כלומר, הילדים רכשו נכון חוקים מורפולוגיים (הנוגעים לצורת המילים) של השפה, אך טרם שיננו את יוצאי הדופן; שינון זה מגיע בשלב מאוחר יותר ברכישה. בדומה לכך, בחינת השימוש של הדוברים הבוגרים בשפתם מאפשרת להסיק מסקנות על האופן שבו מיוצגת השפה במוח.

הבדל נוסף בין הגישה הפוסקנית לגישה התיאורית בא לידי ביטוי ביחסן השונה לשינויים המתרחשים בשפה. למשל, בתולדות הלשון העברית יש רבדים שונים, שנהוג לחלק לארבע חטיבות עיקריות: לשון המקרא (התנ"ך), לשון חז"ל (המשנה והתלמוד), לשון ימי הביניים ולבסוף העברית החדשה, זו המדוברת בישראל זה כ-120 שנה. זוהי חלוקה גסה, ובכל אחת מהחטיבות אפשר לקבוע חלוקות משנה. במשך שנים רבות הייתה מקובלת בקרב רוב החוקרים הדעה כי לשפה העברית יש רק דקדוק "אמיתי" אחד - דקדוק העברית המקראית. לפיכך, כל חריגה ממנו, למשל בלשון המשנה, אם באוצר המילים ואם במבנה המשפט, נחשבה "קלקול" או "השחתה" שצריך לתקן, ובוודאי שאין להישען על הרבדים המאוחרים בבואנו לצייר את תמונת הדקדוק העברי.

לשם המחשה, ניקח את שאלת נטיית הנקבות של הפועל בעתיד. בשפה העברית יש שתי דרכים אפשריות להתייחס לנקבות בפועל בעתיד: האחת - באמצעות הצורה המוארכת הייחודית רק לנקבות, כגון "תלמדנה", והשנייה - באמצעות הצורה המקוצרת, המשמשת גם לזכרים, כגון "ילמדו". הדרך הראשונה היא הדרך העיקרית הרווחת בלשון המקרא, ואילו השנייה - שיש לה עדויות ספורות בלבד במקרא - היא הדרך העיקרית בלשון חז"ל, במשנה. כך לדוגמה, אנו מוצאים במשנה משפטים כמו: "הנשים **יתארסו**, הארוסות **יינשאו**" (מסכת יבמות ד, י), בעוד לפי דקדוק המקרא היינו מצפים לצורות "תתארסנה" ו"תינשאנה", בהתאמה. בלשנים חוקרי עברית בני המאה התשע-עשרה, כאמור, ראו בשינוי הזה "קלקול" של הלשון העברית היפה והשלמה. להשקפתם, התייחסות לנקבות בלשון זכר היא במקרה הטוב ביטוי לשפה דלה ופשוטה, ובמקרה הרע - טעות גסה.

בלשנים מודרניים אינם עוסקים כלל בשאלות כמו "מה נכון" או "מה ראוי" וודאי שלא בשאלה "מה יפה יותר". לפי השקפתם, תפקידם הוא לתאר את השפה ולנסות להסביר אותה. לפיכך, בלשן או בלשנית שיתארו את מערכת הפועל בעברית מודרנית, ודאי יציינו כי "רוב הדוברים אינם משתמשים בצורות הנקבה במשקל תפעלנה", והם יוכלו אולי להציע תאוריה המסבירה את היעלמות צורות הנקבות המוארכות בעתיד. הסבר אפשרי לכך יכול להיות אנלוגיה לצורות זמן עבר, שבהן אין הבדל בין זכרים לנקבות בגוף שלישי: גם התלמידים למדו וגם התלמידות למדו. לחלופין, הם עשויים לנסות לאפיין את דפוסי השימוש בצורת הנקבות בעתיד: הם יחפשו צורות כאלה - כמו "תלמדנה" - בקורפוס (ראו ריבוע ידע), וינסו למצוא מאפיינים משותפים למקרים שבהם השתמשו בצורה זו, למשל גילו, מינו או מוצאו של הדובר ושל הנמען, המעמד שבו נאמרו הדברים או הסוגה שאליה משתייך הטקסט.

קורפוס

בבלשנות, קורפוס הוא אוסף גדול ומקיף של מבעים, המשמש לעריכת מחקרים על השפה. בימינו קורפוסים הם לרוב ממוחשבים, ואפשר לערוך בהם חיפושים מתקדמים וחישובים סטטיסטיים הנוגעים לתוכן הקורפוס. יש קורפוסים המתמקדים בסוג מסוים של טקסטים, כגון שפה חדשותית, שפה דבורה או אפילו מבעים של ילדים. יש קורפוסים שהמידע בהם נאסף בשיטות ממוחשבות מאתרי אינטרנט שונים, ויש קורפוסים הנוצרים באמצעות תמלול ידני של הקלטות של שפה מדוברת. בדרך כלל, המידע בקורפוס עובר עיבוד מסוים, כגון תיוג חלקי דיבור, כדי להקל על המשתמשים ולאפשר חיפושים מדויקים יותר. גם יישומים ממוחשבים שונים, כגון מנועי תרגום אוטומטי, משתמשים בקורפוסים.

אחד הקורפוסים העבריים החופשיים המוצלחים שיש כיום באינטרנט הוא Hebrew Corpus, המכיל למעלה מ-150 מיליון מילים ממקורות מגוונים, כגון עיתון "הארץ", מקומונים, אתר Ynet, כתוביות מסרטים, תמלולי שיחות, פורומים באתר "תפוז", פרוטוקולים של הכנסת, דפי ויקיפדיה.

אין בדברים שלעיל כדי להקטין מחשיבותה של תקנת הלשון. אין להמעיט בצורך לקבוע תקן לשימוש רשמי בשפה, ובמדינות רבות יש גופים שזה תפקידם. בישראל זוהי האקדמיה ללשון העברית. אחד מתפקידיה הוא להכריע בסוגיות לשוניות שיש לגביהן ספק או מחלוקת, כמו הסוגיה שהזכרנו: איך נכון יותר לומר - הבנות תלמדנה או הבנות ילמדו? הנה דוגמאות נוספות לסוגיות שהאקדמיה עוסקת בהן: מהי צורת הרבים הנכונה של "דוד"? מה מינה של המילה "חניכיים"? כיצד הוגים את המילה "צהריים"? האם יש לומר "נקודתיים" או "נקודותיים"? מהי צורת היחיד של "שתילים"? ועוד ועוד [ראו בעמודים 10-11].

מדוע נחוץ תקן לשימוש בלשון? הסיבה היא שלשפה יש שימושים רשמיים ובהם נחוצה אחידות ומצופה שתהיה בהם תקינות: פרסומים ממשלתיים, דיווחים באמצעי התקשורת, הוראה פורמלית של העברית למגוון קהלים, הוצאות ספרים וכדומה. לפעמים אין תשובה אחת חד-משמעית לשאלה דקדוקית מסוימת ויש להכריע בין מקורות סותרים (מקרא, משנה ועוד) ובין מסורות של עדות שונות (למשל אשכנז, תימן). לעיתים יש למצוא פשרה המגשרת בין הדקדוק הקלאסי של העברית ובין צורות הנוהגות כבר עשרות שנים בפי מיליוני דוברים. אך מכל מקום, תחומי עיסוק אלה אינם מעניינה של הבלשנות המודרנית, אלא הם חלק מתחום הנקרא **תכנון הלשון**, שבמסגרתו פועלים לשונאים, מילונאים, עורכי לשון, בלשנים מסורתיים, מורים ללשון ועוד. אם אתם מתעניינים בתחום זה ובתקנת הלשון בישראל, תוכלו לקרוא את פרק המבוא להחלטות הדקדוק באתר האקדמיה ללשון העברית. אם אתם מתעניינים בסוגיות של גלגולי מילים ובלשנות היסטורית, תוכלו לעיין בטור של אילון גלעד.

סרקו את הקוד למעבר לכתבות של אילון גלעד:

תכנון לשון - דוגמאות

לפניכם תשובות לשאלות שהוזכרו קודם, המדגימות חלק קטן מהסוגיות שמעסיקות מתכנני לשון ומספקות הצצה לאופן קבלת ההחלטות הנוגעות לתקנת הלשון.

מהי צורת הרבים של "דוד" (דוד מים)?

במשך שנים רבות לימדו המורים ללשון כי צורת הרבים התקנית של המילה "דוד" היא "דוודים" (dvadim), וכי הצורה "דודים" (dudim) שגויה. זאת, אף על פי שלקביעה זו אין אחיזה במציאות. במקרא, שעליו מסתמכת האקדמיה ללשון בקביעותיה יותר מכול, מופיעות שתי הצורות: "דודים" מופיעה בספר מלכים, ו"דוודים" מופיעה בספר דברי הימים ב. תמונה זו השתקפה גם במילונים השונים: במילון רב-מילים (1998), למשל, הופיע רק הריבוי "דוודים", ואילו במילון אבן-שושן (1966) הופיעו שתי הצורות. מדוע, אם כן, השתרשה התפיסה שלפיה הצורה "דודים" שגויה? ככל הנראה, זוהי תוצאה של החלטה שרירותית שהעדיפה את הצורה "דוודים". רק ב-2003 נדרשה האקדמיה לסוגיה וקבעה רשמית כי שתי הצורות תקניות, על סמך המקרא.

מה מינה של המילה "חניכיים"?

בדקו את האינטואיציה שלכם - מה נשמע לכם נכון: "חניכיים אדומות" או "חניכיים אדומים"? אם תעיינו בערך "חניכיים" במהדורות ישנות של מילון אבן-שושן או רב-מילים, תמצאו שהמין הדקדוקי של המילה הוא זכר רבים, כלומר, יש לומר "חניכיים אדומים", בדומה לנחיריים ולעפעפיים. רק במילון ההווה (של בהט ומישור) המילה מוגדרת נקבה רבים, בדומה לשיניים ולציפורניים. ממה נובע חוסר האחידות? מהסיבה הפשוטה שאי אפשר לדעת מה מין המילה על סמך המקומות המעטים שהיא מופיעה בהם במקורותינו, וכך בכל מילון העורכים הם שקבעו את מינה לפי שיקוליהם. אחד מתפקידי האקדמיה ללשון עברית - שהיא הגוף הרשמי האחראי על תקנת הלשון בישראל - הוא "לעשות סדר" במצבים כאלה. וכך, בישיבתה בשנת 2001, קבעה האקדמיה: "הצורה חניכיים מינה נקבה", ונימקה: "הקביעה בנקבה מתאימה למגמה בציבור להשתמש בשמות זוגיים במין נקבה (גם שלא על פי התקן). הדבר עולה בקנה אחד גם עם ריבוי שמות האיברים הנוהגים בנקבה". כך הכשירה האקדמיה את השימוש "חניכיים אדומות", וקבעה כי זהו השימוש התקני היחיד.

מה צורת היחיד של המילה "שתילים"?

השאלה אולי נשמעת טריוויאלית, אבל היא עוררה ויכוחים רבים בישיבות האקדמיה ללשון. ברור לכל דובר עברית שצורת היחיד של "שתילים" היא "שתיל", אבל השאלה היא איך יש להגות את המילה: האם "שָׁתיל" כמו "גָּביש" או אולי "שְׁתיל" כמו "כְּביש". במילים אחרות, השאלה היא לאיזה משקל משתייכת המילה, וההתלבטות נובעת מכך שבמקרא המילה מופיעה רק פעם אחת בצורת נסמך רבים: "בניך כשתילי זיתים" (תהילים). צורות הרבים של שני המשקלים מנוקדות בצורה זהה - גְּבישים, כְּבישים - ואנו נדרשים לבצע מה שנקרא בבלשנות "גזירה לאחור", כלומר, להסיק צורה בסיסית על סמך צורה מורכבת (לרוב התהליך מתבצע בכיוון ההפוך). לאחר שהמילה "דילגה" ממשקל למשקל הוחלט לבסוף - בהחלטה שרירותית למדי - כי צורתה התקנית היא "שְׁתיל" (בשווא). מטרת דוגמה זו אינה ללמד כיצד

יש להגות את המילה "שתיל", אלא להדגים מהו סוג השאלות המעסיקות בלשנים מסורתיים העוסקים בתכנון לשון ובתקנת לשון, ולהמחיש עד כמה חלק מההחלטות נעשות לשם ההחלטה ואין מאחוריהן אמת מוחלטת.

איך אומרים את המילה "צהריים"?

כיום בקרב דוברים רבים רווחת ההגייה tsaharayim למילה "צהריים" (כמו "נעליים"). הגייה זו נחשבת שגויה, משום שבכל המקורות מנוקדת המילה צָהֳרַיִם - כשהאות צ בקמץ קטן והאות ה בחטף קמץ. ההגייה של שני סימני ניקוד אלה היא התנועה /o/ (כמו חולם חסר או מלא), ולכן ההגייה ה"נכונה" של המילה היא: tsohorayim. ככל הנראה, ההגייה המשובשת שנפוצה בציבור נובעת מהמוסכמות המסורתיות של הכתיב חסר הניקוד, שלפיהן לא מציינים קמץ קטן וחטף קמץ באות ו, וכך המילה הנכתבת "צהריים" איבדה את ההגייה tsohorayim. בכללי הכתיב החדשים שאישרה האקדמיה בשנת 2017 שונתה מוסכמה זו, והכתיב התקני של המילה השתנה ל-צוהריים. מתכנני הלשון מהאקדמיה מקווים, ככל הנראה, ששינוי זה יוביל במרוצת השנים לחזרה להגייה המקורית.

מה שמו של סימן הפיסוק ":" - נקודתיים או נקודותיים?

שאלה זו מאפשרת לנו להציץ למהלך עניינים הפכפך במיוחד של האקדמיה. במשך עשרות שנים הורו מתקני הלשון כי צורת הזוגי בעברית צריכה להיגזר מצורת היחיד, כמו יום - יומיים. כך, הם פסלו צורות שנוצרו בציבור כגון "קומותיים" (קומות+יים) ותיקנו אותן ל"קומתיים" (קומה+יים). כשהנושא עלה לדיון באקדמיה ללשון, התברר שאין לכך בסיס של ממש.

וזהו סיכום הדיונים בנושא:

- בשנת 1997 הוצע חוק שלפיו צורת הזוגי תיגזר רק מצורת היחיד, כלומר: נקודתיים ולא נקודותיים. חברי האקדמיה לא הצליחו להגיע להסכמה וההצעה ירדה מסדר היום והוחזרה לוועדת הדקדוק לאיסוף דוגמאות ונתונים.
- בשנת 2000 הובאו להצבעה שני כללים: האחד, שדומה להצעה משנת 1997, בתוספת רשימת מילים חריגות, כגון "חומותיים" המופיעה במקרא; השני, שלפיו שתי הדרכים מותרות, כלומר האקדמיה איננה מתערבת בנושא. ברוב מוחלט התקבל החוק הראשון, למרות החריגים הרבים מכל תקופות הלשון העברית, כולל צורות נפוצות בדיבור כיום (כמו "נקודותיים"). בקישור זה תוכלו לקרוא את פרוטוקול הדיון וההצבעה.
- בשנת 2003 הוסיפו לכלל כמה מילים יוצאות דופן נוספות, אך השאירו את הכלל על כנו.
- רק בשנת 2014 נהפכה למעשה החלטת האקדמיה ונוספה לה ההסתייגות הבאה: "עם זאת בעברית לתולדותיה מוכרות צורות זוגי שבבסיסן עומדת צורת ריבוי... **צורות על דרך זו מותרות**".

אם נושאים אלה מעניינים אתכם, אתם מוזמנים לשוטט באתר האינטרנט של האקדמיה ללשון ולעיין בהחלטותיה השונות, בפרוטוקולים של ישיבותיה וכדומה.

תרגיל 1:

קראו את המובאות העוסקות בהגיית המילה "מזרן", והחליטו איזו אסכולה הן מייצגות: בלשנות מסורתית, בלשנות מודרנית או שילוב של הגישות. נמקו.

א. מתוך מילון רב מילים, בערך "מזרן": בלשון הדיבור רווחת שלא כדין הצורה "מזרון".

הסבר מלא למילה מִזְרָן שם ז'

(בלשון הדיבור רווחת שלא כדין הצורה: מזרון)
1. מצע עשוי חומר ספוגי או מילוי רך או קשיח למחצה, לעיתים בתוספת קפיצים, עטוף בד עבה. המזרן מונח על המיטה או על הרצפה ומשמש לשכיבה עליו.

ב. בערך "מזרן" באתר ויקיפדיה: "נקרא בשוגג גם מזרון".

מזרן

מזרן (נקרא בשוגג גם "מזרון"[1]) הוא משטח רך, המשמש לשינה, מנוחה או ריפוד של משטחים קשים למטרות בטיחות ונוחות.

ג. בערך "מזרן" באתר ויקימילון: "מזרן (גם: מזרון)".

ניתוח דקדוקי	
כתיב מלא	מזרן (גם: מזרון)[1] [2]
הגייה*	mizran

ד. פוסט באתר "מילוג": "ועכשיו לתוצאות הסקר שערכנו בשאלה "מזרון או מזרן": אחרי קרב צמוד ניצחה הצורה מזרון ב-10 קולות בלבד, 399 לעומת 389 למזרן. התוצאות אינן נותנות הכרעה ברורה לגבי העדפת הציבור, אך מאששות את ההנחה ששתי הצורות נפוצות ומקובלות.

ועכשיו לתוצאות הסקר שערכנו בשאלה "מזרון או מזרן"! אחרי קרב צמוד הצורה מזרון ניצחה ב-10 קולות בלבד, 399 לעומת 389 למזרון. התוצאות אינן נותנות הכרעה ברורה לגבי העדפת הציבור, אך מאששות את ההנחה ששתי הצורות נפוצות ומקובלות.

מִזְרוֹן 51%
מִזְרָן 49%

ה. מתוך האתר של הבלשן רוביק רוזנטל: "המדור הביע את דעתו כבר בעבר שאין לפסול את "מזרון", כיוון שזו צורה נפוצה שאינה מציגה כל בעיה דקדוקית. אין סיבה לא להציג בעניין הזה שתי אפשרויות תקניות".

צביה מירושלים שואלת: איך נכון לומר, מזרן או מזרון? בילדותי (הרחוקה) תמיד אמרנו מזרון, וגם מזרונים.
האקדמיה הכשירה את 'מזרן', שהיא מילה תלמודית, וקבעה שאין לומר 'מזרון'. המדור הביע את דעתו כבר בעבר שאין לפסול את 'מזרון', כיוון שזו צורה נפוצה שאינה מציגה כל בעיה דקדוקית. אין סיבה לא להציג בעניין הזה שתי אפשרויות תקניות.

ו. תגובה של מזכירת האקדמיה ללשון, רונית גדיש, לטורו של רוביק רוזנטל: "סוף-סוף הפכה הצורה 'מזרן' המקורית והתקנית לצורה שבפיהם של המורים לחינוך גופני, לעומת הצורה הלא תקנית 'מזרון'... מילים בעלות משקל כפול אינן רצויות בלשון חיה... ההכשר שאתה מרשה לעצמך לתת ל'מזרון' אינו תורם להסדרת השימוש במילים האלה, ואין אלא להצטער על כך".

רונית גדיש, מזכירת האקדמיה ללשון, כותבת: "נזדמנה לי הצצה בטורך באינטרנט מיום ה-20 במאי . כמה הערות (לתועלת הציבור):

"א. מזרן - סוף סוף הפכה הצורה 'מזרן' המקורית והתקנית לצורה שבפיהם של המורים לחינוך גופני, לעומת הצורה הלא תקנית'מזרון'. על ההתרוצצות בין מזרן למזרון ובין סינר לסינור כתבה בעבר שושנה בהט ז"ל, ובין היתר אמרה: 'מקובלת הדעה שמילים בעלות משקל כפול אינן רצויות בלשון חיה'. אוסיף כי כאשר יש שתי צורות נוצר בדרך כלל בידול של משמעות ביניהן. ההכשר שאתה מרשה לעצמך לתת ל"מזרון' ול"סינור' אינו תורם להסדרת השימוש במילים האלה, ואין אלא להצטער על כך.

ז. בקורפוס Hebrew Web 2014 מופיעה הצורה "מזרן" 3139 פעמים, והצורה "מזרון" - 3416 פעמים.

ח. מתוך אתר האקדמיה ללשון: "מכיוון שאין דעתה של האקדמיה נוחה מצורות כפולות, לא הועמדה ההגייה החלופית **מזרון** לצד **מזרן**, וכך נקבעה ההגייה **מִזְרָן** כהגייה התקנית הבלעדית. נראה שצורה זו הולכת ונפוצה בקרב הדוברים.

מכיוון שאין דעתה של האקדמיה נוחה מצורות כפולות, לא הועמדה ההגייה החלופית **מזרון** לצד **מזרן**, וכך נקבעה ההגייה **מִזְרָן** כהגייה התקנית הבלעדית. נראה שצורה זו הולכת ונפוצה בקרב הדוברים.

ט. מתוך אתר האקדמיה ללשון: " הצורה מזרון רגילה על לשונם של רבים, ואולם הצורה התקנית היא מִזְרָן. מילה זו באה במשנה ומנוקדת בקמץ ברי"ש: מזָרָן. גם במקומות שאינה מנוקדת, כגון בתוספתא, הכתיב הוא בלי ו'."

מזרן או מזרון?

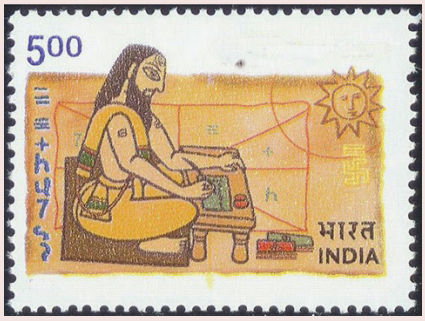
הצורה **מזרון** רגילה על לשונם של רבים, ואולם הצורה התקנית היא **מִזְרָן**. מילה זו באה במשנה ומנוקדת בקמץ ברי"ש: **מזָרָן**. גם במקומות שאינה מנוקדת, כגון בתוספתא, הכתיב הוא בלי ו"ו.

פונטיקה - חקר הצלילים בשפות העולם

פונטיקה היא ענף בבלשנות העוסק בחקר ובניתוח מאפייניהם של הצלילים הלשוניים השונים בשפות העולם. הפונטיקה היא הוותיקה שבענפי המחקר בתחום השפה (ראו בריבוע הידע בעמוד זה). אף שבעולם כולו מדוברות כ-7000 שפות, כל השפות כולן מורכבות ממצאי מוגבל למדי של כמה עשרות צלילי יסוד, שיש להם וריאציות רבות מאוד. מומחי הפונטיקה - הפונטיקאים - עוסקים בהגדרת צלילי היסוד האלה והוריאציות שלהם מהיבטים שונים: הפונטיקה החיתוכית חוקרת כיצד הצלילים מופקים (או "נחתכים") בפי הדוברים, הפונטיקה האקוסטית חוקרת את המאפיינים של גלי הקול שהם יוצרים, והפונטיקה התפיסתית חוקרת איך הם נתפסים באוזניהם ומפוענחים במוחם של השומעים. בפרק זה נכיר מושגי יסוד אחדים של תחום הפונטיקה, ונעמוד על יישומים שונים של הענף. מטעמי נוחות, הדוגמאות שנביא יהיו ברובן מהשפה העברית, אך חשוב לזכור כי הפונטיקה, כמו שאר ענפי הבלשנות, היא תחום דעת אוניברסלי (כלומר, אפשר לתאר ולחקור בעזרתה את צלילי השפות כולן).

פניני, מראשוני הבלשנים

פניני (Panini) היה אחד מגדולי מדקדקי הסנסקריט, שפה עתיקה שדוברה בדרום-מזרח אסיה מהאלף השני לפני הספירה ועד המאה השישית לפני הספירה. פניני, שפעל בהודו במאה הרביעית לפני הספירה, נחשב בעיני רבים לאבי הפונטיקה ולמי שהניח את היסודות למחקר בתחומי בלשנות נוספים, למשל מורפולוגיה ותחביר. הוא חיבר טקסט מקיף ביותר על הדקדוק של סנסקריט, והדגיש את התכונות הפונטיות של הצלילים השונים, שחלקן מוזכרות בפרק זה.

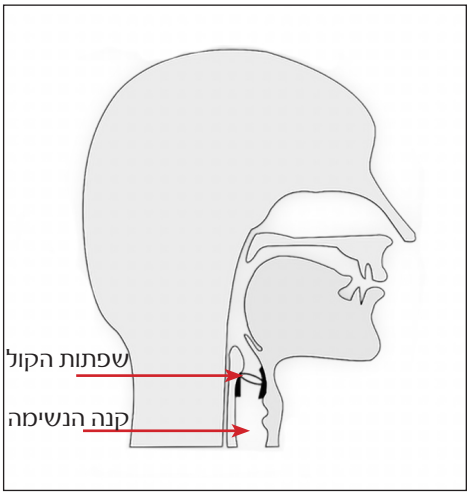


איור 3: בול הודי המנציח את הבלשן פניני. צילום: Sams_Shopping, Bangalore, India. כל הזכויות שמורות לצלם.

לפני שנתחיל, עלינו להבהיר את המושג "צליל לשוני" (נקרא גם "הגה"), שהוזכר בפתיחת הפרק. מהו **צליל לשוני**? בני אדם יכולים להפיק מגוון רחב של קולות וצלילים בעזרת הפה: שריקה, פיהוק, מצמוץ שפתיים (נשיקה), שיעול, שיהוק ועוד. אולם אף אחד מאלה אינו חלק ממערכת הצלילים באף שפה, כלומר - אין מילים המורכבות מצלילים אלה. בכל שפה יש מערך מוגדר ומוגבל של צלילים המשתתפים ביצירת מילים ומבעים. אלה הם הצלילים הלשוניים, או ההגאים.

מתוך אותו מצאי של עשרות הגאים, כל שפה "בוחרת" לעצמה מבחר של הגאים, שהם אבני הבניין של כל המילים שבה. מספר הצלילים משתנה משפה לשפה ונע בין הגאים ספורים בלבד - כעשרה בסך הכול בשפת רוֹטוֹקַס (Rotokas) למשל, המדוברת בפפואה-גינאה החדשה - לבין מספר שיא של כמאה הגאים בשפת יוּבִּיקְס (Ubyx), שדוברה עד לפני זמן לא רב בקווקז ונכחדה. בעברית מודרנית יש כ-25 הגאים. את ההגאים אפשר לחלק חלוקה גסה לשתי קבוצות: עיצורים ותנועות. כדי להבין את ההבדל בין הקבוצות צריך ללכת צעד אחד אחורה ולהבין כיצד עובד מנגנון הדיבור האנושי.

בבסיסו של מנגנון הדיבור עומדת מערכת הנשימה: האוויר העולה מן הריאות עובר דרך מסלול הקול (ראו איור 4), שם הוא נתקל במכשולים שונים - הלשון, השיניים, השפתיים - והיתקלות זו היא שגורמת להיווצרות של צלילים שונים. לבסוף, האוויר יוצא מהפה או מהאף, ונושא עימו את הצלילים בדמות גלי קול. אלה נישאים באוויר עד לאוזני השומעים באמצעות הרטטה מהירה של מולקולות האוויר, בדומה להתפשטות אדוות סביב אבן הנזרקת לבריכה. המסקנה היא שדיבור אינו אפשרי בסביבה ללא אוויר, ולכן אם רוצים לדבר מתחת למים או בחלל צריך להיעזר בציוד מיוחד. נחזור לכך מייד.



איור 4: מסלול הקול - איור חתך (מקור: ויקיפדיה, רישיון CC BY-3.0)

התפתחות השפה האנושית

חוקרי האבולוציה של השפה, הן בלשנים הן ביולוגים, המנסים לענות על השאלה "איך התפתחה השפה האנושית?", סבורים כי הפקה של צלילים קדמה להתפתחות כל שאר רכיבי השפה - מילים, מבנים תחביריים וכדומה. ככל הנראה, בנקודת זמן מסוימת לפני כמאה אלף שנים (יש הערכות זמן שונות לכך), התפתח תת-מין של אדם בעל תצורה מוחית מסוימת, שאפשרה את היווצרות השפה. אותו אדם התאפיין כנראה גם במסלול קול השונה מעט מזה של קופי האדם ודומה למסלול הקול של האדם המודרני[2]. וכך, בשלב כלשהו, ככל הנראה לצרכים הישרדותיים - כגון השגת מזון, מחסה, עזרה - הצליח האדם ליצור קישור בין צליל כלשהו לבין אובייקט מוחשי בסביבתו הקרובה, כנראה אובייקט פשוט ביותר. הצלילים הופקו בעזרת השפתיים, הלשון, השיניים והאף (אכן! בעת הפקת חלק מצלילי הדיבור עובר אוויר גם דרך האף), אותם איברים המשמשים את כל היונקים למטרות אחרות מראשית חייהם ממש - נשימה, יניקה, ובהמשך לעיסה.

השאלה המעניינת היא כיצד אוסף זה של צלילים בסיסיים המייצגים אובייקטים מוחשיים מהסביבה המיידית (שמזכיר לנו במקצת את מערכות התקשורת של בעלי החיים שהוזכרו בפרק הקודם) התפתח לכדי מה שמוכר לנו כשפה אנושית: מערכת של עשרות צלילים שבעזרתם אנחנו יכולים ליצור אין-סוף מבעים על כל נושא שבעולם, כולל שירה וסיפורי מדע בדיוני. מבלי להתעמק בתאוריות השונות על האבולוציה של השפה, נציין רק כי בבסיסו של תהליך צמיחת השפה מצוי הצורך להעשיר את השפה בפריטים נוספים, כגון שמות עצם המציינים אובייקטים חדשים, פעלים המציינים פעולות נוספות, תארים המציינים תכונות שונות. ומנגד, יש מגבלות מובנות על ההפקה והתפיסה, המחייבות להרחיב את השפה רק באמצעות מספר מוגבל של צלילים שאפשר להבחין ביניהם בקלות, כלומר שהם שונים זה מזה במידה מספקת. השאלה מהו שוני ומהו דמיון בנוגע לצלילים היא שאלה מורכבת בפני עצמה, ולא נעסוק בה כאן. נסתפק רק בטענה המקובלת שלפיה ההבחנה הבולטת ביותר בין עיצורים היא האזור בפה שבו הם נוצרים (או "נחתכים") - אותו אזור שאנחנו קוראים לו בפונטיקה "מקום החיתוך" שלהם (משום שבו "נחתך" זרם האוויר). לפיכך, אין זה מפתיע **שבכל השפות** יש ייצוג לכל אחד משלושת מקומות החיתוך העיקריים שיפורטו בהמשך: השפתיים, קדמת הלשון ואחורי הלשון.

ננסה להמחיש נושא זה, שאולי נשמע מופשט ותאורטי, בעזרת דוגמה. דמיינו לעצמכם את האדם הקדמון עושה את צעדיו הראשונים בשפה, ומנסה לספר לחבריו לראשונה על מקור מים חדש שמצא. הוא בוודאי ירצה להגיד להם מה מצא והיכן מצא זאת. אלה הם שני פריטי מידע שאפשר להביע גם ללא "שפה" מלאה, ללא דקדוק והטיות, אבל לשם כך נדרשות שתי "מילים" שונות. נניח שבשלב ראשוני זה יש ברשותו מעין מיני-שפה מנוֻנת בעלת שני צלילים. נסו לחשוב כמה מילים שונות אפשר

2 ההבדל העיקרי הוא בגובה של בית הקול, אשר אצל האדם הוא נמוך יותר ולכן מספק חלל גדול יותר לתהודה של גלי הקול; נוסף על כך, השליטה של האדם באיברי הדיבור השונים מדויקת יותר.

לייצר בעזרת שני צלילים: עיצור אחד (למשל t) ותנועה אחת (למשל a). אם אנחנו אוסרים על חזרה של צלילים, הרי אפשר לייצר רק שתי מילים: ta ו-at. אם אנחנו מתירים חזרה של עד פעמיים על כל צליל במילה (אבל אוסרים רצף צלילים זהים, לצורך פישוט), אנחנו מוסיפים לשפה שלנו גם את המילים: ata, tat, atat ו-tata. עדיין מדובר בשפה עם אוצר מילים מצומצם מאוד. אבל די אם נוסיף עיצור חדש אחד לשפה הדמיונית שלנו (למשל g), כדי להגדיל משמעותית את אוצר המילים שלנו: נקבל אז גם מילים כמו gat, tag, taga, tagat, gata ועוד רבות. אפשר להניח שתהליך דומה לזה אחראי להתפתחות השפות, וצלילים חדשים "התגלו" בדרך של ניסוי ותעייה. זהו תהליך המזכיר לנו את צעדיו הראשונים של תינוק, הממלמל ולומד איזה צליל מפיקה כל תצורה של חלל הפה, איזו השפעה יש לכל תזוזה של הלשון ולכל פתיחה של הלסת.

עיצורים ותנועות

כעת נחזור להבדל בין עיצורים לבין תנועות. כפי שאמרנו, הדיבור נוצר על ידי זרימה של אוויר מהריאות. **עיצורים** הם צלילים שבזמן הגייתם מתהווה הפרעה ניכרת לזרימת האוויר (האוויר **נעצר**, ומכאן שמם), ואילו **תנועות** הן צלילים שבזמן הגייתם זרימת האוויר חופשית יחסית (האוויר **נע**, ומכאן שמן). רוב המילים ברוב השפות מורכבות משילוב של עיצורים ושל תנועות לסירוגין, כלומר מחסימה ומשחרור של האוויר לסירוגין, תהליך שמזכיר מעט נגינה בכלי נשיפה.

ניקח למשל את המילה העברית "קוף": המילה נפתחת בעיצור /k/ שמיוצג על ידי האות ק'. אם תנסו להגיד רק את העיצור הזה - תרגישו שהאוויר עוצר לכם בגרון; לאחריו התנועה /o/, המיוצגת על ידי האות ו' - בעת הפקתה האוויר זורם בחופשיות יחסית מבעד לשפתיים מעוגלות מעט (בבית הספר מלמדים שתנועה זו נקראת "חולם", אבל בהמשך נראה שבלשנים מודרניים אינם משתמשים במונחים אלה); ולבסוף העיצור /f/, המיוצג כאן על ידי האות ף', שגם בו יש הפרעה מסוימת למעבר האוויר, אך זוהי הפרעה שונה: בעוד ק' הוא עיצור "קצר", את ף', לעומתו, אנחנו יכולים "למשוך" עד שנגמר לנו האוויר (נסו לומר "ررررررף" ארוך, ולאחר מכן נסו "למשוך" הגיית ק', ותרגישו בהבדל). אם כן, במילה "קוף" יש שלושה צלילים לשוניים, המדגימים שלוש דרגות שונות של "הפרעה" לזרימת האוויר. נעמוד ביתר פירוט על מהות ההבדל בהמשך ונכיר דרגות נוספות של הפרעה.

העיצורים

אחד מתחומי העיסוק בענף הפונטיקה הוא הגדרה של מאפייני הצלילים הלשוניים השונים. פונטיקאים משתמשים בשלוש תכונות עיקריות כדי למיין את רוב העיצורים בשפות העולם. נסקור כאן את התכונות הללו.

א. קוליות (voicing)

התכונה הראשונה שלפיה ממיינים צלילים היא **קוליות**. תכונה זו קשורה לאיבר שנמצא בקצה העליון של קנה הנשימה, שהוא הנקודה הפנימית ביותר של מסלול הקול - "שפתות הקול", המוכרות יותר בשם העממי "מיתרי הקול". מדובר ברקמה בצורת שפתיים קטנות, הנפתחות ונסגרות בשעת הדיבור (ראו איור 4 בעמוד 15). במצב של מנוחה - שתיקה, נשימה - הן פתוחות לגמרי והאוויר זורם בחופשיות דרך קנה הנשימה. לעומת זאת, כאשר אנחנו מדברים, השפתיים הקטנות הללו מתקרבות זו לזו (אנו איננו מודעים לכך, כמובן) ונוגעות זו בזו כך שהן מפריעות לזרימת האוויר העולה מן הריאות. זרם האוויר חזק דיו כדי לעבור מבעד לשפתות הקול, אבל המעבר שלו ביניהן גורם להן לרטוט במהירות רבה, ורטט זה הוא הקול שלנו. אם תגידו "אהההה" תשמעו את גלי הקול שאותו רטט יוצר. אם תניחו את קצות האצבעות על הגרון בזמן ההגייה, תוכלו לחוש את הרטט. צלילים כאלה, שבהם שפתות הקול קרובות ורוטטות, נקראים **צלילים קוליים**.

רוב הצלילים הלשוניים הם קוליים, אך לא כולם. יש קבוצה של **עיצורים בלתי קוליים**, שבזמן הפקתם שפתות הקול נותרות פתוחות ולא נוצר בהן כל רטט. למשל, העיצור /s/ (ס') הוא בלתי קולי. כדי להיווכח בכך, הניחו שוב את קצות האצבעות על הגרון, אבל הפעם הגו בצורה ממושכת "sssss". לא תרגישו כלום, משום ש-s הוא עיצור בלתי קולי. אך אם לעומת זאת תהגו "zzzzz", שוב תרגישו את הרטט. זאת, משום ש-z הוא המקביל הקולי של s. אם תהגו ברצף, לסירוגין "ssszzzzzsssszzzz", תבחינו שכלום לא משתנה בתנוחת הלשון, או בצורת השפתיים. ההבדל היחיד הוא ברטט, שאנחנו "מפעילים" בעת הגיית / z/ ו"מכבים" בהגיית /s/. נזכיר איך דבר זה קורה: אנחנו סוגרים את שפתות הקול בעת הגיית /z/ הקולי (מפריעים לאוויר), ופותחים אותן בעת הגיית /s/ הבלתי קולי (מאפשרים לאוויר לזרום בחופשיות). דרך אגב, כאשר אנחנו לוחשים - כל הצלילים מופקים כבלתי קוליים, אפילו התנועות. נסו זאת!

תרגיל 2:

מצאו זוגות נוספים של צלילים בעברית, שההבדל היחיד ביניהם הוא בקוליות, כלומר ברטט.

ב. מקום החיתוך (place of articulation)

התכונה השנייה שבעזרתה מתארים עיצורים שונים היא **מקום החיתוך**, והיא מתייחסת לנקודה במסלול הקול שבה מתבצעת ההפרעה העיקרית לזרם האוויר. כזכור, מסלול הקול מתחיל בשפתות הקול (בגרון), עובר דרך הלוע אל חלל הפה והאף ומסתיים בשפתיים (או בנחיריים) - שהן הנקודה החיצונית ביותר במסלול הקול. לאורך מסלול הקול, שאורכו כ-17 ס"מ אצל אדם בוגר, יש נקודות שונות שבהן אפשר לחסום במידה כזו או אחרת את זרם האוויר בעזרת איברי הדיבור. נפרט כעת כמה ממקומות החיתוך הבולטים בשפות העולם.

נתחיל מהקצה החיצוני של מסלול הקול: השפתיים. השפתיים שלנו משחקות תפקיד חשוב ביותר בהפקת עיצורים משני סוגים: עיצורים **דו-שְׂפתִיים**, כמו /p/, /b/, /m/, שבהם שתי השפתיים נצמדות זו לזו, ועיצורים **שְׂפתִיים-שִׁנִיים**, כמו /v/, /f/, שבהם רק השפה התחתונה נצמדת לשיניים העליונות. אם תהגו את העיצורים הללו מול המראה, תוכלו להיווכח בקלות בהבדל בין הקבוצה הראשונה לשנייה.

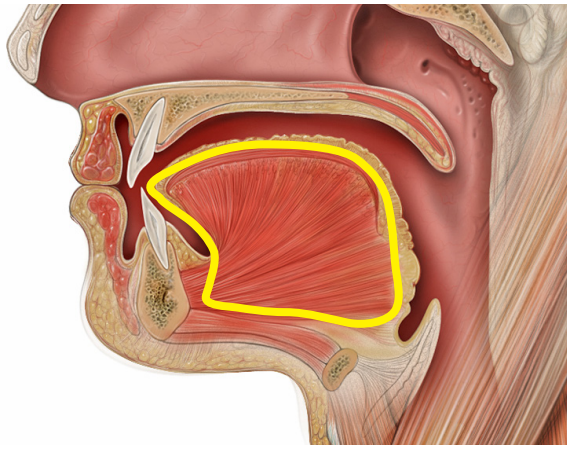
נתקדם מהשפתיים אל תוך חלל הפה, אל הלשון - שהיא האיבר העיקרי בהפקת רוב ההגאים בשפות העולם. הלשון היא איבר שרירי, ויש לנו שליטה מרשימה בתנועתה, במיוחד בחלקה הקדמי (ראו איור 5)[3]. עיצורים רבים מופקים באמצעות מגע של אחד מחלקי הלשון באחת הנקודות שמעל הלשון בתקרת חלל הפה. כך, מגע של קצה הלשון בבליטה שנמצאת מאחורי השיניים העליונות (הנקראת "המכתש") אחראי להיווצרות העיצורים **המכתשיים**: /d/, /z/, /s/, /t/, /l/, /n/ ועוד. מגע של הלשון בנקודה הנמצאת כמה מילימטרים מאחורי בליטה זו יוצר את העיצור ש', שסימנו הפונטי /ʃ/[4]. בשל מיקום החיתוך מעט אחרי המכתש לכיוון פנים הפה, עיצור זה מוגדר **בתר-מכתשי** (בתר = לאחר).

3. כפי שאפשר לראות באיור 5, הלשון תופסת חלק ניכר מחלל הפה והיא גדולה יותר מכפי שרובנו חושבים, ובוודאי יותר ממה שרואים במראה כשמוציאים לשון.
4. ראו את פירוט הסימנים הפונטיים בטבלה 1 בעמוד 23.

נתקדם הלאה אל תוך חלל הפה: קירוב של חלקה המרכזי של הלשון לעבר מרכז החך יוצר י' עיצורית, כמו בתחילת המילה "ילד", והיא מוגדרת **חיכית**. סימנה הפונטי של י' זו הוא /j/, ולא y כנהוג באנגלית. קימור חלקה הפנימי של הלשון למגע בחלק האחורי של החך, שנקרא "וילון", יוצר את העיצורים ה**ווילוניים**: /g/, /k/ ו/x/ (בפונטיקה הסימן /x/ מייצג את הצליל שנכתב בעברית באותיות ח' או ך'; אין קשר לצליל של האות האנגלית x). בקצה הווילון נמצא הענבל - אותו "צ'ופצ'יק" בשרני שאפשר לראות במראה כשמוציאים את הלשון ואומרים "אהה". רוב דוברי העברית המודרנית מבטאים ר' **ענבלית**, משום שהיא מופקת אצלם כאשר חלקה האחורי של הלשון מתקרב אל הענבל. ולבסוף, יש שני עיצורים בעברית - א' ו-ה', שמעמדם הולך ומתערער - אשר נחתכים בשפתות הקול, שהוזכרו בסעיף הקוליות (עמוד 18). שפתות הקול נקראות גם "סדק הקול", ועל שמן נקראים שני העיצורים הללו עיצורים **סדקיים**.

תרגיל 3:

תארו במילים שלכם מה ההבדל בין הפקת העיצור ס' להפקת העיצור ש'. רמז: התבוננו במראה תוך כדי הגיית הצלילים.



איור 5: חתך צידי של אזור הלוע. הלשון מסומנת בקו צהוב.
מתוך ויקימדיה: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Head_lateral_sagittal_mouth.jpg
Patrick J. Lynch, medical illustrator; C. Carl Jaffe, MD, cardiologist

ג. אופן החיתוך (manner of articulation)

תכונה שלישית שבעזרתה מוגדרים צלילים לשוניים נקראת **אופן החיתוך**, והיא עוסקת בשאלה "באיזו מידה נחסם זרם האוויר?". כפי שראינו בדוגמה "קוף", גם בין סוגי העיצורים השונים יש הבדל בדרגת ה"עצירה" של האוויר. חסימה של האוויר בצורות ובדרגות שונות משפיעה על איכותו של הצליל המופק ועל סוג גלי הקול שהוא יוצר. נתאר כאן את אופני החיתוך העיקריים בעברית.

- **עיצורים סותמים (stops)**

נתחיל מקבוצת העיצורים שבזמן הפקתם מתרחשת חסימה מלאה של זרימת האוויר במסלול הקול. עיצורים אלה נקראים "סותמים" (או "פוצצים"), והפקתם נעשית בשני שלבים. בשלב הראשון, האוויר העולה מן הריאות נתקל במחסום שנוצר מהיצמדות של שני איברי חיתוך זה לזה, למשל, שתי השפתיים זו לזו בעת הגיית העיצור /p/ (פ'). למרות החסימה, האוויר ממשיך להגיע מהריאות ומצטבר לחץ הולך וגדל מאחורי נקודת החסימה - השפתיים, במקרה זה. בשלב השני החסימה משתחררת, וכל האוויר שהצטבר מאחוריה מתפרץ החוצה במעין פיצוץ קטן. למשל, אם תנסו להגיד "פאי" בהילוך איטי מאוד,

תרגישו שבחלק הראשון השפתיים סגורות לחלוטין, והאוויר מצטבר בפה. אם תעשו את זה ממש לאט ולא תשחררו - הלחיים שלכם יתחילו להתנפח. שימו לב שבשלב החסימה יש שקט. למעשה, כל ה"רעש" של העיצורים הסותמים הוא בשבריר השנייה של השחרור (נציין כי כל משך ההפקה של עיצור סותם הוא כעשירית שנייה). אפשר להקביל את אופן החיתוך הזה לרגע החליצה של פקק מבקבוק יין. עיצורים סותמים נוספים בעברית הם העיצורים הדו-שפתיים ב' ו-פ', העיצורים המכתשיים ת' ו-ד' והעיצורים הווילוניים ק' ו-ג' (חשבו: מה ההבדל בין העיצורים בכל אחד מהזוגות הללו?).

- **עיצורים חוככים (fricatives)**

צלילם של העיצורים החוככים נובע מחיכוך האוויר בתוך מעבר זעיר שנוצר בין שני איברי חיתוך הנוגעים קלות זה בזה. אופן חיתוך זה מאופיין בחסימה חלקית, פחות הדוקה, של האוויר, שאינה עוצרת את זרימת האוויר במלואה בשום רגע. אם נחזור שוב לדוגמה של "קוף", הצליל הסוגר את המילה הוא עיצור חוכך, הנוצר ממעבר של האוויר בין השפה התחתונה לבין השיניים העליונות. המאפיין הבולט של צלילים חוככים הוא שהם יכולים להיות ממושכים, בניגוד לעיצורים הסותמים שהם רגעיים וקצרים מאוד. אפשר להקביל אופן חיתוך זה לפתיחה איטית של בקבוק סודה - כשהגזים כבר מתחילים לברוח החוצה, אבל עדיין לא באופן חופשי לגמרי. גם הצלילים ו', ס', ז', ש', ח' הם חוככים, ונוצרים ממעבר האוויר ברווח צר שבין הלשון ובין נקודות שונות במסלול הקול (תרגיל: נסו לגלות את מקום החיתוך של כל אחד מהם).

- **עיצורים מחוככים (affricates)**

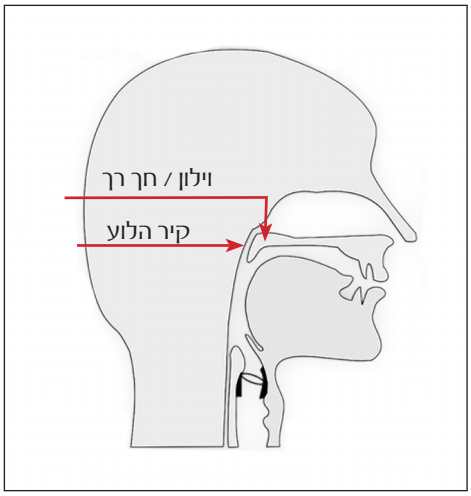
אופן החיתוך השלישי נקרא "מחוכך" והוא שילוב בין עיצור סותם לעיצור חוכך. מדובר בצלילים כמו הצליל צ (במילים "ציפור" ו"עץ"), שאפשר לתאר אותו כרצף של ת'+ס': עיצור המתחיל כעיצור סותם ומסתיים כחוכך באותו מקום חיתוך, במקרה זה - במכתש. במילים ממקור עברי זהו המחוכך היחיד, אבל במילים שמקורן בשפות אחרות (אנגלית, ערבית, פרסית) אנחנו פוגשים גם את המחוכך צ' (כמו במילה צ'יפס) ו-ג' (כמו במילה ג'יפ). חשוב להדגיש שלמרות אופיו ה"מפוצל" של העיצור המחוכך - מבחינת השפה הוא נחשב עיצור אחד ולא שניים (חשבו על ההבדל בין תחילת המילים "תסיסה" ו"ציפה").

- **עיצורים אַפיים (nasals)**

גם קבוצה זו של עיצורים - העיצורים האַפיים - משלבת מאפיינים שראינו בהפקה הן של סותמים הן של חוככים, אבל בדרך שונה. בעיצורים אפיים, כגון מ' או נ', מתרחשת חסימה מלאה בנקודה כלשהי בחלל הפה ובעת ובעונה אחת זרימה רציפה של אוויר. אם זה נשמע לכם סותר - אתם צודקים, אבל הנה הפרט שיפתור את הסתירה: האוויר זורם החוצה דרך האף! על מנת לאפשר את מעבר האוויר מחלל הפה לתוך חלל האף, הרקמה השרירית שבחלק האחורי של החך, הקרויה "החך הרך" או "וילון", צריכה להתנתק מקיר הלוע (ראו איור 6), שאליו היא צמודה בעת הפקת רוב הצלילים. אנחנו מבצעים את הניתוק הזה באופן בלתי מודע, וזהו הדבר היחיד המבדיל מבחינה פונטית בין זוגות צלילים כמו מ'-

ב׳ או נ׳-ד׳. זו, אגב, הסיבה לכך שכאשר האף שלנו סתום, הצלילים האפיים שאינם יכולים לצאת מהאף נשמעים דומים למקבילים הסותמים שלהם (נסו לסתום את האף באופן מוחלט ולהגיד את המילה "מנומנם", שכל העיצורים בה אפיים).

סרקו את הקוד ועברו לאתר Seeing Speech שבו אפשר לשמוע ולראות אנימציה והדמיות MRI הממחישות את הגיית העיצורים השונים.



איור 6: וילון פתוח, מעבר חופשי של אוויר לאף בעת הגיית עיצורים אפיים

יש עיצורים בעברית בעלי אופני חיתוך נוספים, אשר אפשר לכלול אותם בקטגוריית-העל של "עיצורים מקורבים" או "שוטפים" (למשל, ר׳ ו-ל׳). עיצורים אלה מתאפיינים בכך שבזמן הפקתם איברי ההיגוי רק מתקרבים אלה לאלה או מקיימים מגע חלקי, וההפרעה לשטף האוויר קטנה למדי. לא נרחיב כאן מעבר לכך.

סיימנו לסקור את שלוש התכונות העיקריות שבעזרתן אפשר להגדיר את רוב העיצורים בשפות העולם. כל אחת מהתכונות לבדה מגדירה קבוצה של צלילים: כל העיצורים הקוליים או הבלתי קוליים; כל העיצורים המופקים בעזרת השפתיים או הלשון; כל העיצורים הסותמים או החוככים, וכן הלאה. רק באמצעות חיתוך בין שלוש התכונות אפשר להגדיר עיצור ספציפי. למשל, **סותם מכתשי בלתי-קולי** הוא העיצור /t/ בלבד, ואילו **חוכך שפתי-שיני קולי** הוא העיצור /v/.

תרגיל 4

א. הגדירו בעזרת התכונות שתוארו קודם את הצלילים: /n/, /k/, /z/, /j/. העזרו בטבלה 1 שלהלן.

ב. מצאו את העיצור על פי הגדרות אלה: סותם וילוני קולי, חוכך סדקי, מחוכך מכתשי, חוכך שפתי-שיני קולי.

ג. כתבו את הסימנים המוסכמים של כל העיצורים המשתייכים לקבוצות אלה: עיצורים חוככים קוליים; עיצורים סותמים מכתשיים; עיצורים אפיים.

ד. לפניכם כמה מילים. בכל מילה יש עיצורים אחדים בעלי תכונה משותפת אחת או יותר ועיצור אחד יוצא דופן. מצאו את העיצור היוצא דופן ונמקו על פי הדוגמה. דוגמה: ספר. העיצור ר׳ יוצא דופן. נימוק: ס ו-פ חוככים בלתי קוליים, ו-ר שוטף/מקורב וקולי. המילים שעליכם לבחון: נמר, אהבה, שמחה, בדיקה, קליפה.

ה. עבור כל אחת מהגדרות מצאו שלוש מילים מתאימות: 1. כל העיצורים אפיים; 2. כל העיצורים בלתי קוליים; 3. כל העיצורים סותמים; 4. כל העיצורים חוככים.

העיצורים בעברית מודרנית

לפניכם טבלה המפרטת את מצאי העיצורים בעברית מודרנית. השורות מציינות את אופני החיתוך, והעמודות - את מקומות החיתוך. כאשר יש שני סימנים במשבצת, הסימן השמאלי הוא בלתי-קולי, והימני קולי. מעל האות העברית המייצגת את הצליל מוצג סימן במערכת האלף-בית הפונטי הבין-לאומי (IPA), המבוססת ברובה על האלף-בית הלטיני. למשל, הסימן האוניברסלי של יו"ד עיצורית (כמו במילה "ילד") הוא j. בטבלה לא מופיעים עיצורים שמדוברים רק בפי קבוצות קטנות באוכלוסייה (כגון ח׳ ו-ע׳ גרוניות), אך מופיעים בה עיצורים שמוצאים רק במילים שאולות (כגון ג׳ ו-ז׳). דוגמה לקריאת הטבלה: הסימן x מייצג עיצור חוכך וילוני בלתי-קולי, שמיוצג בעברית על ידי האות ח או כ (לא דגושה).

טבלה 1: העיצורים בעברית המודרנית

מקום חיתוך / אופן חיתוך	סדקי	ענבלי	וילוני	חיכי	בתר-מכתשי	מכתשי	שפתי - שיני	דו-שפתי
סותם	**ʔ**		**k g**			**t d**		**p b**
	א		ג כ/ק			ד ט/ת		ב פ
חוכך	**h**		**x**		**ʃ ʒ**	**s z**	**f v**	
	ה		ח/כ		ז׳ ש	ז ס	ו/ב פ	
מחוכך					**t͡ʃ d͡ʒ**	**t͡s**		
					ג׳ צ׳	צ		
אפי						**n**		**m**
						נ		מ
שוטף		**ʁ**				**l**		
		ר				ל		
חצי תנועה				**j**				
				י				

התנועות

אחרי שעסקנו בעיצורים ובמאפיינים החיתוכיים שלהם, נדבר בקצרה על הסוג השני של צלילים לשוניים - התנועות. תנועה היא צליל הנוצר באמצעות זרימה חופשית יחסית של אוויר דרך חלל הפה, בו בזמן ששפתות הקול רוטטות. בניגוד לעיצורים, מאפייני התנועות פחות ברורים, משום שאין מגע בין איברי הדיבור. אז כיצד בכל זאת נוצר ההבדל בין התנועה /a/ כמו במילה "מה" ובין התנועה /i/ כמו במילה "מי"?

כדי לענות על שאלה זו נשתמש באנלוגיה. האם ניסיתם פעם לנשוף לתוך בקבוק שתייה? אם עושים זאת בזווית הנכונה, מתקבל צליל כלשהו, שהוא תוצאה של דחיסת האוויר אל תוך מקום צר וסגור. הצליל משתנה מבקבוק לבקבוק, בהתאם לגודלו, לצורתו ולכמות הנוזל שבו. באותו אופן, כאשר אנחנו מדברים, "איכות" התנועה תלויה בצורתו המדויקת של מסלול הקול בזמן שהאוויר זורם דרכו, ובפרט - במנח הלשון והשפתיים. כפי שאפשר לראות באיור 7, צורתו של חלל מסלול הקול משתנה מתנועה לתנועה: יש תנועות שבהן הלשון מקומרת וגבוהה (/u/, /i/), ויש תנועות שבהן הלשון שטוחה יותר; יש תנועות שבזמן הגייתן פסגת הלשון קרובה יותר לקדמת הפה, למשל בתנועה /i/, ויש תנועות שבהן היא קרובה יותר לחלק האחורי של הפה, למשל בתנועה /u/. אף שקשה להבחין בכך באיורים אלה, הבדל נוסף הוא מצב השפתיים בעת ההגייה: יש תנועות שבהן השפתיים מתעגלות, למשל בתנועות /u/ ו-/o/, ואפשר לראות זאת בתמונות שבאיור 8 (בעמוד 26). לסיכום, גלי הקול הבוקעים משפתות הקול מהדהדים דרך מסלול קול שונה במקצת בכל אחת מהתצורות, וכך - ממש כמו בדוגמת בקבוק השתייה - נוצרים צלילים שונים.

i e a o u

איור 7: תצורת חלל הפה בעת הפקת תנועות הדומות לחמש התנועות של העברית; שימו לב למתאר הלשון השונה בכל אחת מהתנועות מבחינת מידת הקימור והמיקום בחלל הפה. כמו כן,שימו לב לשטח הלבן, שבו זורם האוויר ומהדהדים גלי הקול. לדוגמה, התנועה /u/ נהגית כאשר גב הלשון מורם לכיוון הווילון, בעוד התנועה /i/ נהגית כאשר קדמת הלשון מורמת לכיוון קדמת החֵך או מרכזו. מקור: http://ludwigvoicestudio.com. כל הזכויות שמורות למקור. https://www.pinterest.com/pin/244883298465285398

מאפייני התנועות

ההבחנה בין תנועות בשפות העולם נעשית בעזרת שלוש תכונות עיקריות[5]:

א. גובה התנועה

- תנועה גבוהה: בזמן הפקתה הלשון גבוהה בפה, מרכז הלשון קרוב מאוד לחך והפה סגור יחסית, כמו במילה "היא", שתעתיקה הפונטי הוא /hi/.
- תנועה נמוכה: בזמן הפקתה הלשון נמוכה בפה, היא רחוקה מאוד מהחך והפה פתוח למדי, כמו במילה "בא", שתעתיקה הפונטי הוא /ba/.
- תנועות בגובה ביניים נקראות "בינוניות".

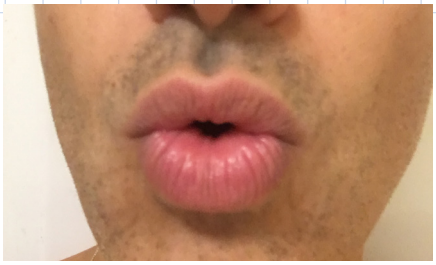
ב. אחוריות התנועה

- תנועה אחורית: בזמן הפקתה פסגת הלשון קרובה יחסית לחלק האחורי של חלל הפה, כמו במילים "הוא" או "בוא".
- תנועה קדמית: במהלך הפקתה פסגת הלשון קרובה יחסית לשיניים, כמו במילים "היא" או "הם".
- תנועות במרכז חלל הפה נקראות "מרכזיות".

ג. עיגול שפתיים

- תנועה מעוגלת: בזמן הפקתה השפתיים מתעגלות במידה כלשהי, כמו במילים "הוא" או "בוא".
- תנועה בלתי מעוגלת: בזמן הפקתה השפתיים פשוקות לצדדים, מעט כמו חיוך, כמו במילה "היא".

5 בשפות שונות יש מאפיינים נוספים, כגון: אורך התנועה (משך הזמן) - קצרה או ארוכה; מצב שורש הלשון - מתוח או רפוי; מצב הווילון - פתוח או סגור.

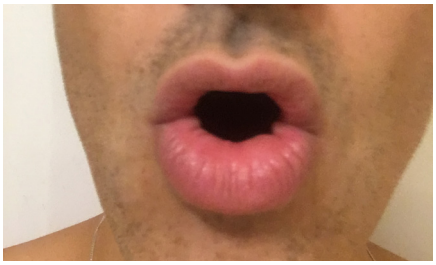


u

התנועה העברית /u/ (כמו במילה "הוא"):
תנועה גבוהה, אחורית, מעוגלת

i

התנועה העברית /i/ (כמו במילה "היא"):
תנועה גבוהה, קדמית, בלתי מעוגלת



o

התנועה העברית /o/ (כמו במילה "או"):
תנועה בינונית, אחורית, מעוגלת

e

התנועה העברית /e/ (כמו במילה "הם"):
תנועה בינונית, קדמית, בלתי מעוגלת

a

התנועה העברית /a/ (כמו במילה "בא"):
תנועה נמוכה, אחורית/מרכזית, בלתי מעוגלת

איור 8: מנח הפה בעת הפקת חמש התנועות בעברית

פונטיקה אקוסטית

כפי שכבר הזכרנו, מלבד דרך הפקתם של הצלילים, פונטיקאים מתעניינים גם במאפיינים של גלי הקול הנוצרים בעת הגיית הצלילים השונים, משום שהם משפיעים על תפיסתם ועל פיענוחם אצל השומעים. תחום זה נקרא "פונטיקה אקוסטית" והוא נעזר בתוכנות ובאלגוריתמים שונים כדי להמחיש באופן ויזואלי את האנרגייה האקוסטית הנוצרת בשעת הדיבור. אנרגייה אקוסטית היא סוג של אנרגייה קינטית, והיא נוצרת עקב תנועת חלקיקי אוויר, כפי שהוסבר בעמוד 15.

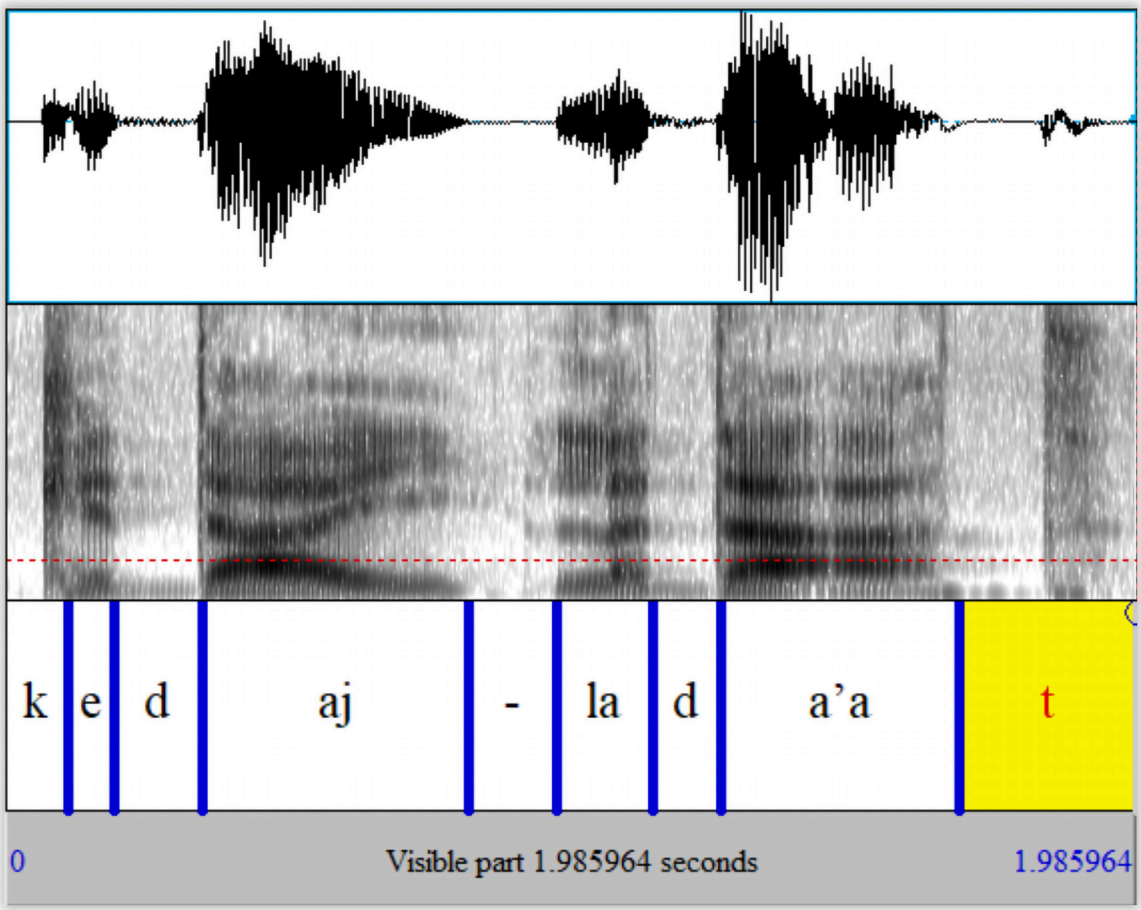
נמחיש את העניין בעזרת דוגמה מעולם המוזיקה. כל קליד בפסנתר מייצר צליל שונה: הקלידים מימין מייצרים צלילים "גבוהים" והקלידים משמאל מייצרים צלילים "נמוכים". כאשר מקישים על קליד מסוים, פטישון מכה במיתר ומרטיט אותו. הרטיטות גורמות למולקולות האוויר סביב המיתר לרטוט בקצב (כלומר, בתדר) ספציפי - גבוה או נמוך, שנקבע על פי מאפיינים שונים של המיתר: כמה הוא מתוח, מאיזה חומר הוא עשוי, העובי שלו. מולקולות האוויר הרוטטות פוגעות במולקולות סביבן וגורמות גם להן לרטוט, אלה מעוררות רטט במולקולות השכנות להן, וכך מתפשטות הרטיטות. תאי שערה זעירים הנמצאים באוזן הפנימית שלנו קולטים את הרטיטות, והמוח מתרגם אותן לקול. כאשר נקיש בעת ובעונה אחת על קלידים אחדים, מולקולות האוויר ירטטו בקצבים שונים, וכך נוצרים צלילים מורכבים.

איור 9: פטישון מכה במיתר בפסנתר. מקור: shutterstock.

דרך מקובלת להמחיש צלילים בצורה ויזואלית נקראת ספקטרוגרמה. הספקטרוגרמה מפרקת צלילים לקצבים (תדרים) הבסיסיים שלהם, ומייצגת את משך הזמן, את העוצמה ואת התדירות של גלי הקול השונים. כצפוי, לצלילים המופקים בדרכים שונות יש "חתימה אקוסטית" שונה. כלומר, ספקטרוגרמה של עיצור סותם שונה מזו של עיצור חוכך, ושתיהן נבדלות משמעותית מספקטרוגרמה של תנועה. מנגד, לכל משפחה של עיצורים, למשל כל העיצורים האפיים, יש מאפיינים משותפים. המחקר האקוסטי מאפשר למדוד במדויק את מאפייני הצלילים וכך להבין טוב יותר תופעות שונות, שיודגמו בהמשך.

באיור 10 אפשר לראות את גל הקול ואת הספקטרוגרמה המייצגת את החותמת האקוסטית של המילים "כדאי לדעת", כפי שהקליט מחבר חוברת זו. המחשב רושם את האותות של קובץ הקול משמאל לימין, ולכן גם הקריאה שלו נערכת בהתאם. אפשר לראות שמשך הזמן של המבע המיוצג כאן הוא קרוב לשתי שניות. מתחת לספקטרוגרמה, הפונטיקאים נוהגים להוסיף חלוקה של המבע לצלילים השונים. הפרטים שהספקטרוגרמה וגל הקול יכולים לספק לנו על ההקלטה הם למשל נקודות המעבר בין צליל לצליל, משכו של כל צליל, ולעיתים, בצלילים מסוימים, גם את סוג הצליל.

הספקטרוגרמה מייצגת את האנרגייה האקוסטית שמייצר כל צליל באמצעות כתמים בגוונים שונים של אפור - אפור בהיר פירושו אנרגייה נמוכה ואפור כהה פירושו אנרגייה גבוהה. תדירות הצלילים, הנמדדת ביחידות הרץ, מיוצגת בספקטרוגרמה בציר האנכי, כלומר - ככל שהכתם האפור ממוקם גבוה יותר בספקטרוגרמה כך תדירותו של הצליל גבוהה יותר. בספקטרוגרמה המצורפת כאן התדירות נעה בין 0 ל-7000 הרץ, אך זהו נתון שאפשר לשנות אותו בהתאם לצורכי המשתמש.



איור 10: גל קול וספקטרוגרמה של המילים "כדאי לדעת". הכתמים האפורים מייצגים את ריכוזי האנרגייה האקוסטית בתדירויות השונות.

סרקו את הקוד לצפייה בסרטון שבו מתנגן קובץ הקול בצירוף הספקטרוגרמה.

מבלי להיכנס לפירוט רב מדי על אקוסטיקה, בואו ננסה להבחין בכמה פרטים מעניינים בספקטרוגרמה, הממחישים דברים שכבר למדנו. למשל, היזכרו בהגדרה שלנו לעיצור סותם: עיצור המורכב מחסימה של האוויר שבמהלכה יש שקט, ומייד לאחריו משחרור של האוויר במעין פיצוץ קטן. עכשיו הסתכלו על המקטעים המקבילים לעיצורים הסותמים k, d ו-t בתרשים באיור 10, ושימו לב כיצד בכל אחד מהם יש מעין רצועה בהירה רחבה - כלומר היעדר אנרגייה אקוסטית שפירושו שקט. לצורך השוואה, הסתכלו על המקום שמייצג את הגבול בין המילים "כדאי" ו"לדעת", שגם בו יש רגע של שקט. כעת התבוננו במקטע של העיצור האחרון - הימני ביותר. מכיוון שהוא נמצא בסוף המבע, רואים בבירור רב את שני החלקים שלו: השקט של חסימת האוויר - המיוצג בספקטרוגרמה כרצועה בהירה ובגל הקול כקו שטוח יחסית; והפיצוץ של שחרור החסימה - הנראה בספקטרוגרמה כרצועה כהה יותר, ובאזור המקביל לו בגל הקול כ"קשקוש" שחור קטן.

כעת נתייחס לתנועות שבמבע. שימו לב למקטע הגדול המסומן aj. זה המקטע המקביל להברה המוטעמת במילה כדאי. אפשר לראות בבירור שזהו מקטע ארוך למדי, שבגל הקול יש כתם שחור גדול ועבה, ושבספקטרוגרמה יש שטח כהה, שעליו מעין "גלים" כהים יותר מסביבתם. כל אלה מאפיינים תנועות, ובמיוחד תנועות מוטעמות. כשדיברנו על ההבדל בין עיצורים לתנועות, אמרנו שבתנועות אין כמעט הפרעה לזרם האוויר, והוא זורם בחופשיות בחלל הפה. זרימה חופשית זו מתורגמת לאנרגייה אקוסטית רבה למדי, ולכן הגוונים כהים. והגלים הכהים במיוחד - הנקראים "פורמנטים" - מייצגים (לא נרחיב על כך) את הצורה המסוימת של חלל הפה בעת הפקת התנועה. באופן כללי, בעזרת ניתוח של מאפייני ה"גלים" הכהים אפשר להסיק מסקנות על סוג התנועה (ראו ריבוע ידע בנושא פונטיקה משפטית בהמשך).

סרקו את הקוד ועברו לאתר Music Lab כדי לראות ספקטרוגרמות של צלילים שונים. תוכלו גם להקליט את עצמכם ולראות את הספקטרוגרמות נוצרות בזמן אמת.

פונטיקה משפטית

אחד המקרים המפורסמים של שימוש בפונטיקה בתחום המשפט מתואר בספרו של הפונטיקאי פיטר פרנץ'. בלב המקרה, רופא ממוצא יווני הועמד לדין בבריטניה באשמה שאמר כביכול למטופל שהוא יכול להזריק לעצמו תרופה מסוימת. חוקר פרטי הקליט את הרופא בסתר וההקלטה שימשה ראיה במשפט. המחלוקת הייתה אם הרופא אמר can (יכול) או can't (לא יכול) - שני מבעים שמלכתחילה ההבדל הפונטי ביניהם דק, ובמצבים מסוימים הוא מיטשטש עוד יותר. במקרה הנוכחי הדובר היה בעל מבטא זר, שהגביר את אי-הבהירות. בעזרת ניתוח אקוסטי של הקלטת הרופא, הצליחה ההגנה להוכיח שאף על פי ששני המבעים נשמעים דומים בפי הרופא הנאשם, בכל זאת יש ביניהם הבדל פונטי מובהק ועקבי - שתי וריאציות שונות

במובהק של התנועה A בשתי המילים. כך הצליח הרופא לסתור את ההאשמות שלפיהן נתן למטופל הוראות שגויות בזדון.

השימוש בבלשנים בבית המשפט חדש יחסית, והאירוע שפרץ את הדרך לכך היה שימוש בעדויות לשוניות לצורך לכידת הטרוריסט האמריקני טד קזינסקי, שזכה לכינוי Unabomber. במקרה מפורסם זה, חוקר של ה-FBI הצליח לשכנע את בית המשפט בזהותו של הטרוריסט בעזרת ניתוח של שימושי הלשון הייחודיים שהופיעו במכתביו של ה-Unabomber. לראשונה בהיסטוריה אישר בית המשפט - על סמך ראיות לשוניות בלבד - צו חיפוש שהוביל ללכידת הטרוריסט. ב-2017 הופקה סדרה המגוללת את סיפור המקרה. סרקו את הקוד שלהלן כדי לצפות בכתבה קצרה על הפן הלשוני בפרשייה.

בלשנות יישומית

בעשורים האחרונים מתגבר השימוש המעשי בידע בלשני בתחומים שונים, כלומר בידע שנצבר בזכות מחקרים על הידע הלשוני האנושי ועל ייצוגו במוחות הדוברים. בין התחומים שיש להם ממשק הדוק עם הבלשנות אפשר למצוא את הוראת השפה, התרגום, הבלשנות המשפטית ועוד. בישראל פועלת "האגודה הישראלית לבלשנות יישומית" (איל"ש), שעורכת כנס שנתי בנושא ומוציאה לאור כתב עת שנתי עם מאמרים בזווית יישומית מתחומי הבלשנות השונים.

פונטיקה יישומית

לפונטיקה יש יישומים רבים ומגוונים. נמנה כאן יישומים אחדים של ענף זה.

בתחום המחשבים נמצא את זיהוי הדיבור (speech recognition), שהוא תחום הנשען על ניתוח פונטי בשילוב כלים חישוביים. תוכנות של זיהוי דיבור, המסוגלות להמיר דיבור אנושי לטקסט, משמשות, למשל, לצורך מתן פקודות קוליות למכשיר הטלפון (כמו סירי ואלכסה) או ליצירת כתוביות אוטומטיות לקטעי וידיאו (כמו ב"יוטיוב"). ומצידו השני של המטבע נמצאות התוכנות המסוגלות להמיר טקסט לדיבור סינתטי, כגון תוכנות המקריאות טקסט לעיוורים. תוכנות אלה משתמשות בשנים האחרונות יותר ויותר בידע פונטי כדי לשפר את הדיבור הממוחשב ולהפוך אותו לפחות "רובוטי".

גם **בתחום המשפט** נעזרים בפונטיקאים במקרים שבהם הקלטה משמשת ראיה במשפט. לדוגמה, בעזרת ניתוח מאפייני הדיבור הייחודיים של אדם כלשהו, אפשר לערוך מעין "מסדר זיהוי" קולי - לקבוע במידה רבה של ודאות אם קול הנשמע בשתי הקלטות שונות שייך לאותו דובר או לשני דוברים שונים. פונטיקאים משפטיים מנוסים יכולים גם לספק חוות דעת באשר למצבו של הדובר: אם הוא עייף, אם צרך סמים או אלכוהול וכדומה.

במקרים רבים יש צורך לפענח במדויק הקלטות של נאשמים, שהנאמר בהן אינו ברור דיו או שיש מחלוקת הנוגעת לדברים הנאמרים בהן. בעזרת מכשור ותוכנות מחשב, פונטיקאים מיומנים יכולים להגיע לרמות ניתוח מדויקות של ההקלטה ולהכריע את המחלוקת, בדומה למקרה שתואר בריבוע הידע "פונטיקה משפטית".

בתחום הוראת השפות משמש ידע פונטי לשיפור מבטא ולהקניית הגייה קרובה יותר לשפת היעד הנלמדת, מתוך הבנה מקיפה של מנגנון הפקת הדיבור וההבדלים הפיזיים בין צליל לצליל והדגשת הבדלים שאינם קיימים בשפת האם של הלומדים. ידע פונטי חיוני גם לקלינאי תקשורת, המטפלים בלקויות דיבור שונות, למשל אצל ילדים המתקשים להפיק צלילים מסוימים.

סרקו את הקוד כדי לראות סרטונים לדוגמה של בית הספר "מבטאים", המדריך לומדי עברית כיצד לשפר את המבטא שלהם.

פונולוגיה

בפרק הקודם תיארנו בפירוט כמעט מכני את אופן היווצרותם של צלילים לשוניים, ועמדנו על הצורך במגוון גדול דַּיו של צלילים נבדלים זה מזה כדי לבנות עושר לשוני רב. ראינו, למשל, איך תזוזה מזערית של כמה מילימטרים של הלשון יוצרת צליל אחר לגמרי והדגמנו את החשיבות של צורת חלל הפה להפקת תנועה כזו או אחרת. כפי שנגלה בפרק הנוכחי, המציאות מורכבת יותר, וגם אם יש תנאים מסוימים שצריכים להתקיים כדי שנזהה שצליל מסוים הוא סותם מכתשי או חוכך וילוני (ראו עמודים 19–20), הרי אין באמת מימוש "סטרילי" של צלילים אלה. במילים אחרות, גם אם אנחנו יודעים בדיוק מה עלינו לעשות כדי להפיק את הצליל /s/, לדוגמה, לעולם לא נפיק פעמיים את אותו /s/ בדיוק.

במציאות, כל צליל מושפע ממגוון גורמים: הצלילים שלפניו ואחריו, מיקומו במילה ובמבע, מינם וגילם של הדוברת והדובר, המבנה הפיזיולוגי הייחודי של מסלול הקול שלהם ועוד גורמים רבים. אם כן, נשאלת השאלה כיצד אנחנו מצליחים לזהות מגוון רב של צלילים בתור מופעים שונים של אותו צליל בסיסי? מדוע אין זה משנה אם הדובר הוא גבר בן 80 או ילדה בת 5, ואם יש לו או לה מבטא, או אולי הם מצוננים? מדוע בכל זאת נבין את ה-/s/ שלהם ונצליח להבדיל אותה מצלילים אחרים?

כדי לענות על השאלה, נשתמש בדוגמה מתחום הקריאה. כולנו יודעים מהי צורתה של האות "ב". אנו יודעים מה צריכה לכלול האות כדי להיות "ב", ויודעים להבדיל בינה ובין אותיות דומות לה כמו "כ" (ראו המחשה להלן). במוחנו יש "אב-טיפוס" שמגדיר את האות הזו (וגם כל אות אחרת) על סמך ניסיון הקריאה שלנו. עם זאת, אנו מסוגלים לזהות שמדובר באות "ב" גם כאשר היא נכתבת בגופנים (פונטים) שונים, בגדלים שונים, בצבעים שונים, וגם אם היא שונה מאוד מהאות "ב" הראשונה שהכרנו כשלמדנו קרוא וכתוב. זאת, הודות ליכולות ההפשטה וההכללה שלנו, שהן יכולות קוגניטיביות כלליות של האדם המאפשרות לנו לראות באוסף של פריטים שונים בעלי מאפיין משותף קבוצה אחת ואף לשייך אותם לאותה קבוצה. יכולות אלה אחראיות, למשל, לאופן שבו אנחנו מצליחים לרכוש אוצר מילים ולייחס למילים כמו "חתול" משמעות כללית, אף על פי שכנראה למדנו אותה על סמך דוגמאות ספורות של חתולים ספציפיים.

ב ב ב ב ב

כ כ כ כ כ

איור 11: גרסאות שונות של האותיות ב ו-כ

בדומה לכך, אפשר לומר שכל הגה בשפה מיוצג במוחנו באמצעות אב-טיפוס, המתגבש בגיל הינקות כחלק מתהליך רכישת השפה. הדרך לגיבוש האב-טיפוס מחייבת לזהות את התכונות הפונטיות ההכרחיות ליצירת הצליל הספציפי, הנקראות "תכונות מבחינות" - אותן תכונות שאם נשנה אותן יופק צליל אחר בשפה. בה בעת לומדים התינוקות מאילו תכונות להתעלם בהגדרה של האב-טיפוס.

לדוגמה, התינוק השומע את הצליל /t/ עשרות פעמים ביום מפי דוברים שונים, אמור להסיק שבכל המקרים מדובר במימוש של סותם מכתשי בלתי-קולי.

המערכת הלשונית שאחראית לאותם "אבות-טיפוס" של צלילים נקראת המערכת הפונולוגית. אבות-טיפוס אלה נקראים בשפה הבלשנית "פוֹנֶמוֹת" (phonemes). בעברית בת זמננו יש כ-25 פונמות: כעשרים עיצורים (יש מחלוקת מהו מספרם המדויק) וחמש תנועות[6]. כלומר, בעברית יש כ-25 צלילים מובחנים שמהם מורכבות כל המילים. משמעות הדבר היא שדוברי עברית מסוגלים להבחין בין כל זוג צלילים מתוך אותן 25 פונמות, ושהחלפת פונמה אחת באחרת עשויה להוביל לשינוי במשמעות של מילה.

לדוגמה, בעברית שני הצלילים פ' /p/ ו-ב' /b/ הם שתי פונמות שונות. פירוש הדבר, שדובר עברית מסוגל "לשמוע" את ההבדל ביניהן, ומסוגל להפיק כל אחת מהן. הדבר גם אומר שנוכל למצוא שתי מילים בעברית, שנבדלות ביניהן מבחינת הגייה רק בצליל הזה, כלומר שהחילופים בין ב' ל-פ' גורמים לשינוי במשמעות המילה. למשל, זוג המילים "פינוי" ו"בינוי". פונטית, שני הצלילים זהים מבחינת מקום ואופן החיתוך: שניהם סותמים דו-שפתיים. ההבדל ביניהם הוא רק בקוליות: פ' הוא צליל בלתי קולי, בעוד ב' הוא צליל קולי.

העובדה שהצלילים פ' ו-ב' הם פונמות שונות מובנת מאליה לדוברי העברית, אבל אין זה כך אצל דוברי ערבית, למשל, שבה לא קיימת הפונמה /p/. דוברי ערבית יתקשו "לשמוע" (או ליתר דיוק, לתפוס) את ההבדל בין המילים "פינוי" ו-"בינוי", ובוודאי שיתקשו להגות את המילה "פינוי" כמו דוברי עברית. זאת משום שהשפה הערבית "בחרה" לא לקיים ניגוד של קוליות בסותם הדו-שפתי שלה, בעוד העברית בחרה כן לעשות זאת. בדומה לכך, דוברי עברית מתקשים ללמוד להפיק את הפונמות האנגליות הנכתבות th (כמו במילים think או the), המופקות במגע בין קצה הלשון ובין השיניים העליונות, והם עשויים להתקשות להבחין בינן ובין פונמות קרובות מבחינה פונטית (כמו למשל הזוג thing-sing). לדוברי ערבית, לעומת זאת, המשימה תהיה קלה יותר, כי הצלילים הללו הם פונמות גם בערבית ספרותית וכן בניבים שונים של ערבית מדוברת בעיראק, בתימן, בטוניס ובחלק מהאזורים בישראל.

השימוש בזוג מילים הנבדלות רק בצליל אחד הוא כלי מקובל לצורך זיהוי פונמות בשפה. זוגות כאלה נקראים "זוגות מזעריים" או "זוגות מינימליים". זוג מינימלי בשפה נתונה הוא זוג של מילים **הנבדלות במשמעות בעקבות שינוי בצליל אחד בלבד**. ההגדרה עשויה להישמע מובנת מאליה: אם משנים צליל - ברור שתשתנה המשמעות. אבל בהמשך נגלה שלא כך הדבר.

חשוב להדגיש שצורת הכתיב של המילים אינה מעידה בהכרח על היותן זוג מינימלי (או אי-היותן). במילים אחרות, העובדה ששתי מילים שונות זו מזו **בְּאות** אחת בלבד אינה הופכת אותן לזוג מינימלי, ומנגד - העובדה ששתי מילים **כתובות** בצורה זהה (תופעה הנקראת "הומוגרפיה") אינה מונעת מהן

6 לשם השוואה, באנגלית יש כ-40 פונמות: כ-25 עיצורים וכ-15 תנועות.

להיות זוג מינימלי. לדוגמה, המילה "שר" יכולה להיקרא בשתי צורות: /sar/ או /ʃar/. לכל אחת משתי ההגיות משמעות שונה, וההבדל טמון רק בפונמה הראשונה במילה: /s/ לעומת /ʃ/, שמקובל להבחין ביניהן בכתיב מנוקד בעברית באמצעות נקודה על הזרוע השמאלית או הימנית של האות ש': "שׂר החוץ שׁר את ההמנון". שני הצלילים הללו זהים באופן החיתוך ובקוליות: שניהם חוככים בלתי קוליים. הם נבדלים רק במקום החיתוך: /s/ הוא עיצור מכתשי, בעוד /ʃ/ הוא מכתשי-חיכי, כלומר הוא מופק כשהלשון מעט יותר אחורית. מנגד, זוגות מילים, כגון "קרא"-"קרה" (kara) או "מיטה"-"מיתה" (mita), אינם זוגות מינימליים אף על פי שהמילים נכתבות בצורה שונה, משום **שההגייה** שלהם זהה בעברית מודרנית, וכזכור, אותנו מעניינת ההגייה.

הטכניקה של מציאת זוגות מינימליים תקֵפה כמובן גם לזיהוי פונמות מסוג תנועות. למשל, המילים בזוג "קר"-"קור" kar-kor, זהות מבחינת עיצורים, אבל בעלות תנועה שונה, וכמובן משמעות שונה. לפיכך, אנחנו מסיקים שהתנועות /o/ ו-/a/ הן שתי פונמות שונות בעברית.

תרגיל 5: מצאו שלושה זוגות מינימליים נוספים לפונמות שנבדלות זו מזו בתכונה אחת בלבד: קוליות (כמו הזוג פינוי-בינוי), מקום חיתוך (בור-דור) או אופן חיתוך (בול-מול).

תרגיל 6: מצאו זוגות מינימליים שבהם הפונמות הנבחנות ממוקמות במקומות שונים במילה (התחלה, אמצע, סוף). למשל, בזוג פינוי-בינוי הפונמות הנבחנות הופיעו בראש המילה, בעוד בזוג כיפה-כיבה אותן פונמות מופיעות באמצע המילה.

לאחר שביססנו את המושג "פונמה", נבחן מצבים שבהם הפונמה ממומשת בדיבור כצליל שונה מעט - נושא שהוא עיסוקה העיקרי של הפונולוגיה. נתחיל בדוגמה: המילה "דווקא" (davka) נהגית בפי רוב דוברי העברית, "דפקא" (dafka). מדוע זה קורה? הסיבה לכך נעוצה בסמיכות של העיצור הקולי /v/ אל העיצור הבלתי-קולי /k/. כאשר רצף כמו /vk/ נהגה בדיבור שוטף ובלתי מוקפד, לרוב "משתלטת" הקוליות (במקרה זה, אי-הקוליות) של העיצור השני על זו של העיצור הראשון. במילים אחרות, העיצור הראשון "נדבק" בקוליות (או אי-הקוליות) של העיצור שבא אחריו, וכך הרצף הופך ל-/fk/. תופעה זו נקראת "הידמות בקוליות" ואפשר למצוא אותה בשפות רבות.

לתופעה פונולוגית זו יש מניע פונטי-חיתוכי, הקשור למנגנון של ההגייה: על מנת להגות את הרצף /vk/ כפי שהוא - כלומר עיצור קולי ומייד אחריו עיצור בלתי-קולי ללא חציצה של תנועה - עלינו לשלוט בצורה "מדויקת מדי" במצב הרטט של שפתות הקול. בדוגמה שלנו, נצטרך להפסיק את הרטט בדיוק באותו רגע שבו מתנתקת השפה התחתונה מהשיניים העליונות (האיברים החותכים את הצליל /v/) ושבו גב הלשון נצמד לחך הרך (האיברים החותכים את הצליל /k/). בהתחשב בעובדה שאורכו של כל צליל הוא כמה מאיות שנייה בלבד, הרי הפעולה דורשת מאמץ ודיוק רבים. הרבה יותר "נוח" להתייחס לרצף העיצורים כאל יחידת קוליות אחת - ששפתות הקול נמצאות באותו מצב במהלך הגייתה. אפשר לראות זאת באיור 12.

k	f		k	v	
סותם	**ח ו כ ך**	←	סותם	**חוכך**	
וילוני	**שפתי-שיני**		וילוני	**שפתי-שיני**	
בלתי קולי	**בלתי קולי**		בלתי קולי	**קולי**	

איור 12: הידמות הצליל v לצליל f

אם כן, במילה "דווקא" הפונמה /v/ ממומשת כוואריאציה בלתי קולית שלה - /f/. שימו לב שזהו ההבדל הפונטי היחיד בין שני הצלילים. למימושים של הפונמות בדיבור קוראים "אָלוֹפוֹנִים" (מיוונית: "אָלוֹ" - אחר, "פוֹן" - צליל). אפשר לומר שאלופון הוא למעשה וריאציה של פונמה, המופיעה תמיד בסביבה פונולוגית מסוימת. בדוגמה שלנו, /f/ הוא אלופון של /v/, המופיע לפני עיצור בלתי קולי. לא נצפה למצוא את הווריאציה הזו, למשל, לפני עיצור קולי אחר, כמו למשל במילה "נבדק" //nivdak//.

נבחן דוגמה נוספת: המילה "כבר" /kvar/ נהגית בדיבור שוטף "גבר" /gvar/. מדוע? משום שהעיצור /k/ הוא בלתי קולי ומייד אחריו יש עיצור קולי - /v/. כאשר שני עיצורים בעלי קוליות שונה מופיעים ברצף בתחילת מילה, כמעט תמיד תתרחש הידמות בקוליות.

שימו לב שבדוגמה האחרונה עיצור בלתי קולי הופך לקולי, בניגוד לדוגמה הראשונה. מה שנשאר קבוע הוא הכיוון של התהליך: עיצור מידַמֶה (נעשה דומה) לעיצור שבא אחריו. זו הכיוניות של התהליך ברוב השפות וברוב המקרים. דוגמה מנוגדת לכך מוכרת לנו מהשפה האנגלית, כלומר עיצור מידמה לעיצור שלפניו. לדוגמה, סיומת הרבים במילה cats ("חתולים") נהגית /s/, אבל אותה סיומת רבים, שנכתבת בצורה זהה, במילה dogs ("כלבים") נהגית /z/: הסיומת מושפעת מהקוליות של העיצור האחרון במילה - /g/ - שהוא קולי.

הידמות בקוליות בעברית:

k	f		**k**	v	
בלתי-קולי	בלתי-קולי	←	**בלתי-קולי**	קולי	

הידמות בקוליות בסיומת הרבים באנגלית:

z	g		s	**g**	
קולי	קולי	←	בלתי-קולי	**קולי**	

איור 13: הידמות בקוליות בעברית ובאנגלית, בכיוונים הפוכים

תרגיל 7: הדגימו מקרה נוסף שבו סיומת דקדוקית עוברת הידמות בקוליות לפי הצליל האחרון של המילה.

בדוגמאות שראינו עד כה, פונמה כלשהי התממשה בפועל כאלופון בעל קוליות הפוכה משל הפונמה. זוהי תוצאה של תהליך פונולוגי המתרחש בהשפעת הקוליות של פונמה סמוכה. בשני המקרים האלופון היה צליל שבמקרה קיים בשפה גם כפונמה, אבל לא תמיד זה המקרה. מה קורה, למשל, כאשר העיצור ש' /ʃ/ מופיע לפני עיצור קולי ואמור לעבור הידמות בקוליות? הרי הווריאציה הקולית שלו אינה פונמה בעברית! כן, אין אף מילה עברית **מקורית** עם חוכך מכתשי-חיכי קולי! נסו לחשוב איך נשמע הצליל הזה (והסתכלו בטבלת העיצורים כדי להיווכח שאין ל-ש' מקביל קולי).

מדובר בצליל ז' (שסימנו הפונטי /ʒ/), כמו במילים הלועזיות ז'קט, מז'ור ו-מסאז'. כלומר, כאשר הצליל ש' מגיע לפני עיצור קולי, הוא עשוי להיות ממומש בתור האלופון ז'. כך למשל, בדיבור מהיר המילה "שביל" תיהגה לפעמים "ז'ביל", והמילה "משבר" תיהגה "מז'בר". אם זה נשמע לכם מוזר, זה מפני שדוברים לרוב אינם מודעים לאלופונים בשפתם (עד שהם לומדים פונטיקה...), על אחת כמה וכמה אם אלה צלילים ללא מעמד של פונמה בשפתם. נסו להקשיב לאנשים שמדברים ושימו לב להידמות בקוליות.

בתחילת הפרק הגדרנו את הפונמה כצליל בשפה שהחלפתו עשויה לשנות משמעות של מילה נתונה. בניגוד לכך, מאפיין חשוב של האלופון הוא שאין בכוחו לשנות משמעות. לכן, אם ניקח את ההגייה המוקפדת "שביל" [ʃvil] ואת ההגייה המהירה "ז'ביל" [ʒvil] - לא נקבל זוג מילים עם הבדל במשמעות. במקרה הטוב, השומעים לא ישימו כלל לב להבדל, ובמקרה הרע - לא יבינו מה אמרנו (כלומר המילה "תאבד" את משמעותה). עם זאת, במקרים שבהם האלופון הוא צליל המתפקד בשפה גם כפונמה, יכולה להיווצר דו-משמעות. לדוגמה, המילה "מקביל" שתיהגה עם הידמות, כלומר /magbil/, עלולה להתפרש כ"מגביל". מעניין לציין כי לרוב לא תיווצר אי-הבנה, מפני שההקשר מסייע לנו לפענח את הקלט.

בג"ד כפ"ת בראש מילה?

מלבד תהליך ההידמות בקוליות יש תהליכים נוספים שבהם פונמה ממומשת כאלופון שהוא וריאציה כלשהי של הפונמה. אחד התהליכים המעניינים בשפה העברית הוא התהליך שידוע בכינוי "בג"ד כפ"ת", שבו נערכים חילופים בין עיצורים סותמים לבין עיצורים חוככים, בהתאם לסביבה הפונולוגית. בעברית בת-זמננו תהליך זה הצטמצם והתערער בהשוואה לעברית המקראית, אך למרות זאת, שריד שלו מופיע בעברית המדוברת.

מהו חוק בג"ד כפ"ת בעברית מקראית? על סמך הניקוד המוכר לנו של התנ"ך, בעברית מקראית היה חוק גורף שלפיו באותיות בג"ד כפ"ת בא דגש קל כשהן בראש מילה ואחרי שווא נח (כלומר, אחרי עיצור). משמעות הדגש הקל היא שהעיצור שהאות מייצגת הוא סותם. כאשר אין דגש באות - היא מייצגת עיצור חוכך. לדוגמה, בצירוף המוכר "כֵּן יִרְבֶּה וְכֵן יִפְרוֹץ" (שמות א יב) המילה "כן" באה פעם אחת בצורתה הרגילה ופעם אחת בצירוף ו' החיבור. כשהיא באה לבד, האות כ' נמצאת בראש המילה ולכן יש בה דגש והיא נהגית כעיצור סותם (וילוני בלתי קולי) - k, ואילו בבואה לאחר ו' החיבור (כלומר לא בראש מילה) - אין דגש ב-כ' ולכן היא נהגית כעיצור חוכך (וילוני בלתי קולי) - x. שימו לב, ההבדל היחיד בין שני המימושים הוא באופן החיתוך. חוק זה היה תקף עבור כל ששת עיצורי בג"ד כפ"ת.

מהו השריד של בג"ד כפ"ת בימינו? קודם כול, אף שאנחנו משתמשים בשם המקובל של התופעה - בג"ד כפ"ת - הרי בעברית מודרנית אין כל ביטוי לחוק באשר לאותיות גד"ת, כלומר אין שתי צורות הגייה שונות לאותיות אלה לפי מיקומן במילה (למעשה, איננו יודעים בוודאות כיצד נשמעו הגרסאות החוככות של ג, ד ו-ת בעברית מקראית). אבל גם באשר לעיצורים בכ"פ התמונה איננה מסודרת כמו במקרא: רובנו לא מבטאים את העיצורים בכ"פ כחוככים לאחר ו' החיבור. אנחנו אומרים דברים כמו "שולחן וכיסא" ב-כ' דגושה, מצד אחד, ומצד שני "כיביתי את האור" ב-כ' לא דגושה. עם זאת, במערכת נטיית הפועל, אצל רוב דוברי העברית הילדיים (כלומר, שעברית היא שפת אימם), יש חוק פונולוגי האחראי לחילופים סדירים למדי בין שלושה זוגות עיצורים אלה, המפורטים בטבלה 2.

טבלה 2: חילופים מקובלים בין שלושה זוגות העיצורים

	ב: b~v	פ: p~f	כ: k~x
בניין קל	**ב**דק~ל**ב**דוק badak~livdok	**פ**תח~ל**פ**תוח patax~liftoax	**כ**תב~ל**כ**תוב katav~lixtov
בניין פיעל	**ב**ילה~ל**ב**לות bila~levalot	**פ**ינה~ל**פ**נות pina~lefanot	**כ**יסה~ל**כ**סות kisa~lexasot
בניין נפעל	נש**ב**ר~להיש**ב**ר niʃbar~lehiʃaver	נש**פ**ך~להיש**פ**ך niʃpax~lehiʃafex	נש**כ**ב~להיש**כ**ב niʃkav~lehiʃaxev

נביט בטבלה: בכל עמודה מופיעים פעלים המדגימים חילופים בין זוג צלילים המיוצגים על ידי האותיות בכ"פ: סותם וחוכך באותו מקום חיתוך (בקירוב[7]). למען הנוחות והאחידות, כל הפעלים רשומים בצורת עבר נסתר (הוא) ולצידה צורת שם הפועל (מקור נטוי). בשורה הראשונה, פעלים בבניין קל שעיצור

7 בעברית מודרנית אין חוכך דו-שפתי, ולכן הסותמים הדו-שפתיים b, p הופכים לחוככים שפתיים-שיניים v, f.

השורש הראשון שלהם מתחלף. בשורה השנייה, פעלים בבניין פיעל (בגזרת ל"ה). בשורה האחרונה, פעלים בבניין נפעל. האותיות המודגשות הן האותיות המייצגות את הצלילים המתחלפים.

דוגמאות אלה מראות חילופים שיטתיים למדי בעברית, לפחות במערכת הפועל: העיצורים הסותמים /k/, /p/, /b/ הופכים לחוככים כאשר הם מופיעים אחרי תנועה[8]. לתופעה זו קוראים סְפִּירַנְטִיזַצְיָה (spirantization), ויש לה עדויות במעט שפות נוספות, כגון ספרדית, גאלית ויוונית עתיקה. למשל, את הפועל "בדק" בעבר הוגים עם הפונמה /b/, אבל את שם הפועל "לבדוק" וכן את כל צורות העתיד הוגים עם האלופון /v/. ההגיות ההפוכות - כלומר /vadak/ או /libdok/ - אינן בשפה.

גם לתופעה זו יש מוטיבציה פונטית "הגיונית": חסימה מוחלטת של האוויר - הדרושה לצורך הפקת עיצור סותם בין שתי תנועות, שבמהלכן האוויר זורם בחופשיות - דורשת מאמץ. הרבה יותר "קל" לחסום את האוויר רק חסימה חלקית, המביאה להפקת עיצור חוכך, הדומה למקבילו הסותם במקום החיתוך ובקוליות. כלומר, במקום לעבור מ-0 ל-100, לעבור מ-50 ל-100.

אבל איך כל זה קורה? איך אנחנו יודעים להגות פעם /b/ ופעם /v/? ובעיקר: איך אנחנו מקשרים בין הפונמה לבין האלופון ומצליחים להבין שמדובר בנטיות שונות של אותו פועל? למה זה מובן לנו מאליו שצורת היחיד של "דוב" [dov] וצורת הרבים [dub-im]- השונות כל כך זו מזו - הן בעצם צורות שונות של אותה מילה? התשובה לשאלות אלה טמונה במערכת הפונולוגית שלנו. כאשר תינוק לומד את שפת אימו, אחת המערכות שהוא צריך לרכוש היא המערכת הפונולוגית של שפתו, אשר מכילה בין היתר את המידע על הצלילים הלשוניים בשפתו (הפונמות), על הווריאציות שעשויות להופיע על פני השטח (האלופונים), ועל החוקיות של החילופים ביניהם. המיפוי בין הפונמה לבין האלופונים האפשריים שלה מתבצע באמצעות חוקים פונולוגיים שהילדים לומדים בעזרת הכללות שאליהן הם מגיעים על סמך הקלט מסביבתם.

8 כאמור, התופעה מורכבת הרבה יותר במציאות, ויש לה יוצאי דופן רבים והבדלים ניכרים בין דוברים, ומכל אלה נתעלם כאן.

סיכום

בחוברת זו ערכנו היכרות ראשונית עם אחד מתחומי הדעת המתפתחים והמשתנים ביותר בעשורים האחרונים. ראינו שבניגוד לדעה הרווחת, בלשנים בימינו עוסקים פחות בשאלות כמו "איך יש לומר" אלא שואלים יותר "איך אומרים ומדוע". כלומר, המחקר הבלשני מנסה לתאר את השפה המדוברת ולהסביר אותה, ולא לתכנן או לתקן אותה.

התמקדנו כאן בשניים מענפי הבלשנות הוותיקים והמבוססים, הקשורים לצלילי השפה: פונטיקה ופונולוגיה. הענף הראשון חוקר מהיבטים שונים את הצלילים הקיימים בשפות השונות: כיצד מפיקים אותם הדוברים? מה גורם להם להישמע כך או אחרת? הענף השני, פונולוגיה, חוקר את המערכות הצליליות של שפה נתונה: מהן הפונמות בשפה מסוימת? אילו מימושים יש להן בדיבור? כיצד הן מיוצגות במוחם של הדוברים?

אם מצאתם עניין בחוברת זו, ייתכן שתרצו להעמיק את ידיעותיכם בתחום הבלשנות, ולהכיר ענפים נוספים. נביא כאן תיאור קצר של כל אחד מהענפים העיקריים בבלשנות המודרנית:

- **מורפולוגיה (תורת הצורות):** חקר מבנה המילים בשפה. ענף החוקר את אבני הבניין שמהן נוצרות מילים בשפה ואת הקשר שבין צורות המילים לבין המשמעות שלהן.
- **תחביר:** חקר מבנה המשפטים בשפה. ענף החוקר את המבנה הפנימי של המשפטים בשפה ואת היחסים בין מילים במשפט.
- **סמנטיקה:** חקר המשמעות. ענף החוקר את האופן שבו מוענקת משמעות למילים ולמשפטים, ומנסה להסביר כיצד מאוחסנות משמעויות המילים במוחנו וכיצד אנו מחשבים משמעות של מבע.
- **פרגמטיקה:** חקר המשמעות בתוך הֶקשר. מלבד המשמעות המילולית הבסיסית של משפטים, נוצרת פעמים רבות משמעות נלווית הנובעת מהסיטואציה על מרכיביה השונים. בין היתר חוקרת הפרגמטיקה מילים מיוחדות המקבלות את משמעותן מההקשר שקדם להן, כגון המילים "הוא", ומההקשר החוץ-לשוני כמו "כאן" ו"עכשיו".
- **רכישת שפה:** ענף החוקר את התהליך הייחודי שבו ילדים רוכשים את שפת האם שלהם. זהו תהליך שלמרות מורכבותו מתבצע בספונטניות אצל כל אדם בריא, במהירות וביעילות יחסיות. חוקרי רכישת שפה עוסקים בשלבי הרכישה של כל היבטי השפה שהוזכרו כאן.

- **פסיכו-בלשנות:** ענף בלשנות צעיר למדי, המנסה לחקור את התהליכים המתרחשים במוחנו בזמן אמת כאשר אנו מעבדים שפה, הן בעת הפקת מבעים הן בבואנו לפענח את מבעי הזולת. בשנים האחרונות התפתח תת-ענף נוירו-בלשנות, שבו משתמשים באמצעים טכנולוגיים מתקדמים כדי לקבל תמונה ממשית של פעילות המוח בעת ביצוע מטלות לשוניות שונות.
- **בלשנות חישובית:** תחום שבו משתמשים בכלים חישוביים כדי לחקור את השפה, למשל מחקר של קורפוס, ניתוח טקסטים ממוחשב. בה בעת, משתמשים בידע בלשני כדי לפתח יישומים שהשפה היא חלק מהותי בהם, כגון מנועי חיפוש, תוכנות תרגום, סירי וכדומה.

פתרונות לתרגילים

תרגיל 1

פתרון:

א. שילוב של הגישות: מצד אחד יש הכרה בהגייה המצויה ובהיותה רווחת, אך בו בזמן יש קביעה שהצורה אינה תקינה.

ב. בלשנות מסורתית: קביעה כי ההגייה האחרת שגויה.

ג. בלשנות מודרנית: התייחסות לשתי הצורות, ללא שיפוט.

ד. בלשנות מודרנית: בדיקת המצב הקיים בשטח אצל הדוברים, ללא שיפוט.

ה. בלשנות מודרנית: ביטול הבדלי המעמד בין הצורות ויצירת שוויון ביניהן.

ו. בלשנות מסורתית: גישה שיפוטית מחנכת, תוך כדי ניסיון להנדס את השפה.

ז. בלשנות מודרנית: בדיקת המצב בשטח.

ח. בלשנות מסורתית: האקדמיה מחליטה מה הצורה התקנית הבלעדית תוך כדי התעלמות מהמצב בשטח.

ט. בלשנות מסורתית: קביעה כי יש צורה אחת תקנית, מתוך הסתמכות על רבדים קדומים של הלשון הנהנים מיוקרה.

תרגיל 2

פתרון:

להלן זוגות הפונמות בעברית הנבדלות זו מזו רק בקוליות:

f~v

p~b

k~g

t~d

s~z

תרגיל 3

פתרון:

שני העיצורים ס׳ ו-ש׳ הם חוככים, כלומר בזמן הפקתם האוויר זורם דרך סדק צר בין הלשון לאיבר החיתוך. שניהם בלתי קוליים, כלומר בזמן הפקתם שפתות הקול רחוקות זו מזו ואינן רוטטות. ההבדל ביניהם הוא במקום שבו הלשון חוסמת את האוויר: בזמן הפקת ס׳ חוד הלשון נוגע במכתש, ואילו בזמן הפקת ש׳ להב הלשון (נקודה פנימית במקצת בלשון) נוגעת בבתר-מכתש (נקודה פנימית במקצת בחך). נוסף על כך, בשפות רבות - ועברית ביניהן - הפקת העיצור ש׳ מלווה בעיגול קל של השפתיים. כדי להמחיש זאת, עמדו מול המראה והגו ברצף: "ססססשששששססססשש". שימו לב להבדל במנח השפתיים ונסו לחוש את ההבדל במיקום הלשון.

תרגיל 4

פתרון:

א. /j/ - מקורב חיכי קולי; /z/ - חוכך מכתשי קולי; /k/ - סותם וילוני בלתי קולי; /n/ - אפי מכתשי קולי.

ב. סותם וילוני קולי - /g/; חוכך סדקי - /h/; מחוכך מכתשי - /ts/; חוכך שפתי-שיני קולי - /v/.

ג. חוככים קוליים: v, z, ʒ; סותמים מכתשיים: t, d; אפיים: m, n.

ד. נמר - ר׳ יוצא דופן, כי הוא שוטף ו-נ/מ אפיים;

אהבה - א׳ יוצא דופן כי הוא סותם ו-ה/ב חוככים. תשובה אפשרית נוספת: ב׳ יוצא דופן כי הוא שפתי וקולי ו-א/ה סדקיים ובלתי קוליים;

שמחה - מ׳ יוצא דופן כי הוא אפי ו-ש/ח חוככים;

בדיקה - ק׳ יוצא דופן כי הוא בלתי קולי ו-ב/ד קוליים;

קליפה - ל׳ יוצא דופן כי הוא שוטף ו-ק/פ סותמים.

ה. כל העיצורים אפיים - מממנים, נמנום, מינים; כל העיצורים בלתי קוליים - הפסקה, פתק, פתיחה; כל העיצורים סותמים - בדיקה, פקק, גדוד; כל העיצורים חוככים - פספוס, השחזה, זבוב.

תרגיל 5 ו-6

פתרון:

זוגות מינימליים של קוליות במקומות שונים במילה:

ראש מילה: פר-בר; טוב-דוב; שֹר-זר; קיר-גיר;

סוף מילה: טוב-תוף; גז-גס; כד-כת;

אמצע מילה: חידה-חיטה; כיפה-כיבה; מוזר-מוסר;

תרגיל 7

פתרון:

נוסף על סיומת הרבים בשם העצם וסיומת ההווה הפשוט הזהה לה בצליל, גם סיומת זמן עבר עוברת הידמות בקוליות לפי הצליל האחרון בפועל. כך, כאשר הפועל מסתיים בעיצור קולי, הסיומת -ed נהגית כסותם קולי "d". לדוגמה, כאשר מטים לזמן עבר את הפועל hug, המסתיים בעיצור קולי, מתקבלת הצורה hugged הנהגית [hugd]. לעומת זאת, כאשר מטים לעבר את הפועל walk, המסתיים בעיצור בלתי קולי, מתקבלת הצורה walked הנהגית [wokt].

לקריאה נוספת

לאופר, א', מבוא לבלשנות, יחידות 4-5: פונטיקה ופונולוגיה. תל-אביב, האוניברסיטה הפתוחה.

בוטויניק, א' ומלניק, נ', חקר השפה: יסודות ויישומים. תל-אביב, האוניברסיטה הפתוחה.

חוברות "כדאי לדעת" מציגות מגוון נושאים אקדמיים וסוגיות מתקדמות בשפה שווה לכל נפש. מטרתן לחשוף את הקוראים לתחומים חדשים ולאתגר את חשיבתם.

בני האדם החלו לדבר לפני כ-100 אלף שנה. המחקר המדעי של השפה החל רק לפני כ-100 שנה. המונח "חקר השפה" אינו מתייחס לגילוי מקורן של מילים או לניסוח כללי השימוש בלשון. במקום זה, הבלשנות המודרנית מעוניינת לתאר את השפה המדוברת בפי הדוברים, למצוא חוקיות אוניברסלית במנגנוני השפה ולהסביר תופעות שונות בכלים מדעיים.

מדוע המילה "דווקא" נהגית "דפקא"? איך אנחנו יודעים לקשר בין צורות פועל כמו "בכה" (baxa) ו"לבכות" (livkot)? איך "נראה" ההבדל בין עיצור לתנועה? ואיך כל זה יכול להביא לזיכוי של נאשם במשפט? בחוברת זו נענה על השאלות הללו ו נציע היכרות ראשונית עם הבלשנות המודרנית בכלל ועם חקר הדיבור (פונטיקה) בפרט.

תוכנית בנו ארבל לתלמידים צעירים מצטיינים במתמטיקה
בית הספר למדעי המתמטיקה
הפקולטה למדעים מדויקים ע"ש ריימונד ובברלי סאקלר
אוניברסיטת תל אביב

goodtoknow.tau.ac.il