



המחלקה למדעי הטבע והחיים

**מדריך לכתיבת עבודה סמינריונית
במדעי החיים**

שמעונה גינצבורג

פנימי. לא למכירה ולא להפצה

אוקטובר 2002

מק"ט 92043-5-01-3

כתיבה	פרופ' שמעונה גינצבורג
הערות	פרופ' אבינעם אדם, ד"ר דרור בר ניר, ד"ר שרה ויסנברג, ד"ר יוסף ורבין, ד"ר יואל קלמס
עריכה והתקנה	ענת אראל-גפני
איורים	יעל גבעון

© תשס"ב – 2002. כל הזכויות שמורות לאוניברסיטה הפתוחה.

בית ההוצאה לאור של האוניברסיטה הפתוחה, רח' קלאוזנר 16, רמת-אביב, ת"ד 39328, תל-אביב 61392.
The Open University of Israel, 16 Klausner St., Ramat Aviv, P.O.Box 39328, Tel-Aviv, 61392. Printed in Israel.
אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי
אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה. שימוש מסחרי בחומר הכלול בספר זה אסור
בהחלט, אלא ברשות מפורשת ובכתב ממדור זכויות יוצרים של האוניברסיטה הפתוחה.

תוכן העניינים

4	מדריך זה – על שום מה?
5	בחירת הנושא
8	מקורות לעבודה ואיתורם
17	מתן
21	קריאת מאמרים לקראת חיבור העבודה
27	כתיבת גוף העבודה
35	מרכיבים אחרים בעבודה
40	הכנת העבודה – סדר כרונולוגי
41	נספחים

מדריך זה – על שום מה?

ומה נשתנה הקורס הסמינריוני מכל קורס אחר?

– שבכל קורס אחר אנו לומדים בעיקר מיחידות לימוד הכתובות בעברית, ורק מעט, אם בכלל, ממקורות באנגלית; ואילו הקורס הסמינריוני דורש בעיקר קריאת מאמרים באנגלית.

– שבכל קורס אחר אנו עובדים בהנחיה צמודה יחסית, ואילו בקורס הסמינריוני עלינו לעבוד באופן עצמאי יותר.

– שבכל קורס אחר אנו מחברים תשובות למטלות ולבחינות, ואילו בקורס הסמינריוני אנו כותבים עבודה שלמה.

– שבכל קורס אחר אנו עובדים ימים ולילות, ובקורס הסמינריוני נעבוד כל הימים וכל הלילות. ולכן, עם היכנסך לקורס הסמינריוני, דאג לפנות לך זמן רב: אם המדובר בעבודתך הסמינריונית הראשונה, אל תקח על עצמך התחייבויות כבדות אחרות הקשורות ללימודים.

כדי שהקורס הסמינריוני לא יהיה כולו מרור, חובר מדריך זה, ובתקווה שלא תראה בו עוד אוסף של הוראות טרחניות, אלא תמצא בו סיוע של ממש.

בחירת הנושא

הגעת אל הקורס הסמינריוני במדעי החיים לאחר שלמדת כמה וכמה קורסים במדעי הטבע והחיים ולאחר שרכשת ידיעות ברבים מענפי הביולוגיה. בחלק הראשון של הקורס הסמינריוני שאתה לומד עכשיו הובאו יחידות לימוד, פרקים מספרים, או מאמרים (בדרך כלל מאמרי סקירה, שעל טיבם נעמוד בהמשך). אלה נותנים רקע ספציפי יחסית, אך ראשוני, הנחוץ לעבודתך הסמינריונית. בהתאם לקורס שאתה לומד, הגשת מטלה אחת או שתיים, ואולי אף נבחנת על חומר הרקע. עתה הגיעה העת לבחור נושא לעבודה, בכוחות עצמך, או מתוך רשימה מומלצת של נושאים המוצעת בקורסים מסוימים.

1. בחר נושא המעניין אותך. מובן מאליו שהמוטיווציה לעבוד גוברת כשהנושא קרוב ללבך ומרתק אותך, וכאשר הוא חשוב בעיניך כשלעצמו או לצרכים שונים (כגון לימודי המשך). עם זאת, אל תתעלם משיקולים נוספים, ובראש וראשונה שאל את עצמך אם הידע שלך די בו לעיסוק בנושא. אם יש בקורס רשימה מומלצת של נושאים, וזו עבודתך הסמינריונית הראשונה, כדאי מאוד שתבחר נושא מתוך הרשימה. כך תדע מראש שהנושא מקובל על דעתו של המדריך, ואולי גם תבטיח זמינות של כמה מאמרים מתאימים (שהוכנו מראש בקורסים מסוימים במטרה לסייע לך לצאת לדרך). אם מדובר בעבודתך הסמינריונית השנייה, תוכל להרשות לעצמך להיות הרפתקני יותר ולהציע נושא משלך (שצריך, כמובן, לזכות באישור המדריך).

2. קרא מאמר סקירה או פרק כללי על הנושא שבחרת. קריאת מאמר סקירה או שניים בנושא שאתה שוקל לכתוב עליו נחוצה כדי לקבל תמונה כללית, להעריך מה עומד מולך, וכדי לסייע לך להכין ראשי פרקים התחלתיים וביבליוגרפיה ראשונית. אם מתברר לך שידיעותיך דלות מדי, וכי תצטרך להשקיע זמן רב בלמידת תחום חדש שלא עסקת בו עד כה, מוטב שתחליף את הנושא. לדוגמה, נניח שהקורס הסמינריוני הוא "קולטנים והמרת אותות", והנושא שבחרת הוא "המרת אותות במערכת הראייה". ייתכן שעם קריאת מאמר סקירה בנושא זה, יתברר לך שתצטרך להקדיש פרק זמן ניכר להבין כיצד פועלת מערכת הראייה בכללותה, וכי מיעוט ידיעותיך בפיסיקה ובנוירוביולוגיה עלול להיות לרועץ. ותר אם כן על הרעיון, בחר נושא אחר, וקרא מאמר סקירה בנושא החדש.

3. **מקד את נושא העבודה ככל האפשר.** סביר שבשלב ראשון בחרת נושא רחב למדי, וברגע שתתחיל לחשוב עליו לעומק, תיווכח שאי אפשר להכילו במסגרת ההיקף של עבודה סמינריונית (גם נושא שניתן ברשימה מומלצת עשוי להצריך מיקוד בהיבט מצומצם יותר מהכותרת שניתנה לו). לשם המחשה, הבה ניח שבקורס "קולטנים והמרת אותות" החלטת לכתוב עבודה על "המרת אותות במערכת הטעם והריח", נושא שהוצע ברשימה המומלצת. לאחר מחשבה וקריאה של מאמר סקירה אחד או שניים, הגעת למסקנה שגירויי הריח (מולקולות נדיפות הנמצאות באוויר) וגירויי הטעם (מולקולות המומסות במים בחלל הפה) מעוררים מנגנוני המרה כה מגוונים, שמוטב להתרכז רק בגירויי טעם או רק בגירויי ריח. אם הפור נפל על הטעם, כותרת העבודה תהיה: "המרת אותות במערכת הטעם". בקריאתך הראשונית הכרת שתי סכמות כלליות להמרה המולקולרית של אותות טעם: מולקולות המעוררות את טעמי המלוח והחמוץ פועלות ישירות על תעלות יונים, בעוד שחומרים המעוררים את טעמי המתוק והמר כרוכים בהפעלת קולטנים המצומדים לחלבוני G. כמו כן גילית שרוב המחקרים נעשו ביונקים. הנושא שלך ניתן איפוא לניסוח ממוקד זה: "שני מנגנונים מולקולריים בהמרת אותות טעם ביונקים".

במהלך קריאה נוספת של מקורות, תיווכח שבשנים האחרונות חלו התפתחויות רבות בחקר הטעם. בין השאר התגלו גנים המקודדים למר ולמתוק, הוגדר טעם יסוד חדש, חמישי ("טעם בְּשָׁרִי") המכונה "יוֹמָמִי" (umami) שאותו מעוררות החומצה הגלוטמית ונגזרותיה, ונחשף מנגנון הפעולה של גסטדוצין (gustducin), הדומה מאוד לאורח פעולתו של טרנסדוצין (transducin) בהמרת אותות במערכת הראייה. חלק מהנושאים האלה מרתקים אותך, ואתה מתלבט אם לא כדאי לשנות את נושא העבודה ולכתוב על "המרת אותות: נקודת חיבור בין מערכת הטעם למערכת הראייה", או על "מנגנון המרת האותות בטעם-יסוד חדש: היוממי". לאחר הרהור נוסף, אתה מעריך שהנושא הראשון ידרוש ממך להשקיע זמן רב בלמידת עקרונות הפעולה של מערכת הראייה (בנוסף למערכת הטעם), ואילו הנושא השני שנוי עדיין במחלוקת, ואתה חושש שיקשה לך להתמודד עמו. לכן אתה חוזר לרעיון "שני מנגנונים מולקולריים בהמרת אותות טעם ביונקים".

גם לאחר קבלת אישור מהמדריך על נושא זה, אפשר שתגיע למסקנה (בעקבות איסוף מקורות נוספים), שהגירסה האחרונה הזאת לכותרת העבודה עדיין רחבה

מדי: היא תאלץ אותך לכתוב מעט יחסית על כל אחת משתי הסכמות המולקולריות הכלליות, בעוד שאתה מעדיף להתעמק רק באחת מהן, ולהציג גם מימצאים גנומיים חדישים שהתגלו לאחרונה, הקשורים לסכמה. (אולי העדפה זו נובעת גם מן העובדה שאתה בקיא הרבה יותר בביוכימיה מולקולרית ובביוכימיה מאשר בביוכימיה, ואתה חושש להסתבך בעיסוק בתעלות יונים, השמורות בזכרוןך כעניין מורכב מאוד הדורש ידע במושגים חשמליים.) פנה איפוא אל המדריך, הסבר את שיקולך, ובקש את אישורו לצמצם את הנושא להמרת אותות הטעם הכרוכים בהפעלת קולטנים המצומדים לחלבוני G. נניח שהוא השתכנע לאשר את הנושא המבוקש, שהנוסח הסופי שלו הוא "המרת אותות טעם ביונקים: המר והמתוק".

4. הכן ראשי פרקים התחלתיים

היעזר בחומר רקע בסיסי (למשל, מתוך החלק הראשון של הקורס) ובמאמר סקירה אחד או שניים, כדי לקבוע את ראשי הפרקים ההתחלתיים של עבודתך ואת הביבליוגרפיה הראשונית. נניח שבדוגמה שלנו הסתמכת על מקורות אלה:

Kandel, E. R., Schwartz, J. and Jessell, T. M. 2000. *Principles of Neural Science* (McGraw-Hill, 4-th edition), Chapters 21, 22.

Smith, D. V. and Margolsky, R. F. 2001. Making Sense of Taste. *Scientific American* (March):32-39.

נאמר גם ששאלת ארבעה מקורות נוספים מתוך הביבליוגרפיה שהופיעה במאמר הסקירה, שניים מהם מאמרי סקירה ושניים מאמרי מקור (כלומר מאמרים המציגים מחקרים מקוריים). בשיחה עם המדריך הצגת לפניו נושא לעבודה, ראשי פרקים ראשוניים וביבליוגרפיה ראשונית, וקיבלת את אישורו. הנה דוגמה לראשי פרקים התחלתיים שחוברו:

1. מערכת הטעם ביונקים – פונקציה בסיסית, מבנה כללי, והמרת האותות מן הגירוי עד לפענוח במוח.
2. ארבעה (או חמישה?) טעמי-יסוד והבסיס הכללי להמרת האות הראשוני באמצעות תעלות יונים או באמצעות קולטנים המצומדים לחלבוני G.
3. המרת האות המר בתא הטעם.
4. המרת האות המתוק בתא הטעם.
5. זיהוי מולקולרי של קולטני המר והמתוק והגנים המקודדים להם.

צמצום הנושא לנוסח הסופי יועיל לך בכתיבת העבודה, שכן, כותרת העבודה מגדירה מוקדם ככל האפשר חלק ממבנה החיבור. נעיר גם שאפילו בנושאים הדורשים הסתכלות רחבה, רצוי ביותר להגדיר את כותרת העבודה בצורה ממוקדת ומדויקת. למשל, אם הנושא שבחרת לעבודתך בקורס נתון כרוך בהיבטים אבולוציוניים המצריכים הסתכלות רחבה על עולם החי והצומח, כדאי שתמקד אותו להיבט אבולוציוני **מסוים**, או להשוואה **אחת**, ולא תבחר כותרת המתאימה לספר שלם במקום לעבודה סמינריונית.

כפי שראית בדוגמה שהובאה לעיל, תהליך המיקוד של הנושא עשוי להצריך כמה וכמה צעדי חשיבה וקריאה. אין הם מיותרים, ובמהלכם תכיר את סבך הבעיות ואת טווח ההשלכות של הנושא הראשוני, תימנע מ"מוקשים", ותנסח את ראשי הפרקים ההתחלתיים לעבודה. גם במהלך הכתיבה סביר מאוד שתמצא את עצמך מעדן ומשנה את מחשבותיך, ומוכן שאין בכך כל פסול.

מקורות לעבודה ואיתורם

לצורך כתיבת העבודה עליך לקרוא ולהסתמך על כמה וכמה מאמרי סקירה כלליים ומאמרי מקור (המציגים מחקרים מקוריים). מספר המאמרים ייקבע על פי הנושא שבחרת, בהתאם להנחיות שניתנו בחוברת הקורס או בתייעצות עם המדריך. הקדש זמן ניכר לבחירת המקורות, כי אלה יקבעו במידה רבה את תוכן העבודה. בדרך כלל, המלאכה העיקרית לא תהיה מציאת מקורות אלא ברירת החשובים שבהם.

כדאי לחפש קודם כל מאמרי סקירה, ורק אחר כך לפנות למאמרי מקור. כזכור, חיפוש מאמר סקירה אחד או שניים, כדאי שיעשה בד בבד עם בחירת הנושא. בחלק מן הקורסים הסמינריוניים מוצעים לסטודנטים מאמרי סקירה או פרקי קריאה מתאימים לצד רשימת נושאים מומלצת לעבודות.

מאמר סקירה (review) נותן תמונה כוללת על נושא נתון, ומפגיש אותך, על קצה המזלג, עם מגוון רחב של שאלות הקשורות אליו. במאמר סקירה מובאים סיכומים ומסקנות כלליות ממחקרים רבים, בלי לפרט, בדרך כלל, את שיטות המחקר ואת המימצאים הגולמיים של המחקרים. מאמרי סקירה מופיעים בכתבי עת המוקדשים אך ורק לסקירות (כדוגמת *Nature Reviews Genetics*, *Physiological Reviews*, וכו'); הם עשויים להופיע גם בכתבי עת המפרסמים בעיקר תוצאות ממחקרים ספציפיים אך נותנים מדי פעם במה למאמרי סקירה אחדים, באנתולוגיות (דהיינו, אסופות מאמרים המוקדשות לנושא אחד, כדוגמת הסדרה *Scientific American Special Issue*), וכן באנציקלופדיות מדעיות. מאמרי סקירה יכולים לחסוך לך זמן רב באיתור מאמרים נוספים, שכן מחבריהם כבר ביצעו את מרבית עבודת החיפוש הנחוצה לברירת מאמרים חשובים במיוחד. הסתייע אפוא בביבליוגרפיות המופיעות בהם; ייתכן שכל המאמרים שתזדקק להם לצורך חיבור העבודה יאוזכרו כבר בביבליוגרפיות האלה, בייחוד אם מאמרי הסקירה שבחרת התפרסמו לאחרונה.

מקורות ראשוניים שאותם נכנה כאן **מאמרי מקור** הם המאמרים שבהם מדווחים חוקרים על תוצאות ממחקריהם הספציפיים. מאמרי מקור מתארים שאלת מחקר, מציגים את שיטות העבודה שננקטו ואת התוצאות הניסיוניות של המחקר, מנתחים את התוצאות, מסיקים מהן מסקנות ודנים בהן, ומציעים הצעות או ספקולציות. מאמרי מקור מתפרסמים בכתבי עת מדעיים כלליים כמו *Nature* ו-*Science* ובאלפי כתבי העת הספציפיים של מדעי החיים לענפיהם הרבים והשונים. לעדכנות מאמר המקור יש חשיבות רבה, משום שמדעי החיים משתנים ומתחדשים בקצב מהיר מאוד. עם זאת, יתכן שתצטרך להסתמך בעבודתך גם על מאמרים ישנים יחסית, שכן, פריצת דרך בנושא שעליו אתה מתעתד לכתוב עשויה היתה להתפרסם כבר לפני שנים מספר. יתר על כן, לצורך הבנת טכניקה מסוימת שננקטה במחקרים שונים, ייתכן שיהיה עליך לנבור במאמר ישן שבו התפרסמה טכניקה זו לראשונה, ורק שם הוצגה בפירוט.

חיפוש המקורות ואיתורם

המקורות שתזדקק להם יימצאו בספרייה אוניברסיטאית. כדי לאתרם בפועל על מדפי הספרייה יהיה עליך להכיר את שיטות החיפוש בקטלוגים ולרכוש מיומנות בסיסית בחיפוש מידע.

1. שירותי ספרייה ומידענות באו"פ

הקטלוג הממוחשב "אלף" מאחד את הקטלוגים של כל הספריות האוניברסיטאיות בארץ, ובספריית האו"פ ניתנת הדרכה לשימוש בו. ספריית האו"פ מציעה גם מגוון של הדרכות המקנות מיומנויות בסיסיות לחיפוש מידע. אם ברצונך להשתתף בהדרכות אלה – ומומלץ מאוד שתעשה כן – עליך להתקשר מראש אל המידעניות בספרייה כדי לקבוע מועד לפגישה (טלפון 03-6465548). פרטים על הרשמה להדרכות ועל מועדיהן תוכל למצוא גם באתר האינטרנט של הספרייה:

<http://www.openu.ac.il/library>

2. שימוש בספריות של אוניברסיטאות אחרות

ספריית האוניברסיטה הפתוחה איננה מחזיקה אוסף נרחב של כתבי עת במדעי החיים. לפיכך, יהיה עליך להיעזר גם בספרייה אוניברסיטאית אחרת. לאחר קבלת הדרכה ביבליוגרפית בספריית האוניברסיטה הפתוחה, תורשה לקבל מכתב הפניה לאוניברסיטאות אחרות, לצורך שימוש בספריותיהן. פנה נא אל הספרייה בטלפון 03-6465548 כדי לברר פרטים על המכתב.

3. חיפוש מקורות במאגרי מידע אלקטרוניים באמצעות האינטרנט*

בספרייה הווירטואלית של האוניברסיטה הפתוחה תוכל למצוא מאגרי מידע בתחומים שונים. כן תמצא בה כתבי עת אלקטרוניים מסוימים. כסטודנט הכותב עבודה סמינריונית, תוכל לקבל קוד גישה, שיאפשר לך להשתמש מביתך במאגרי המידע האלה. אם אין בביתך גישה לאינטרנט, תוכל להשתמש במאגרי המידע בכיתת המחשב באוניברסיטה הפתוחה או בכמה מרכזי לימוד. התקשר נא

* אם אתה בקיא בחיפוש מקורות באמצעות מאגרי מידע ומנועי חיפוש, דלג על הקריאה של הסעיף הזה והסעיפים 4-5 הבאים אחריו.

טלפונית או אלקטרונית לספריית האו"פ כדי להתעדכן במועדים ובמקומות שבהם ניתן להשתמש במאגרים.

4. שני מאגרי מידע חשובים

לצורך חיפוש מאמרים במדעי החיים מומלץ שתשתמש באחד מהמאגרים החשובים במדעי הטבע. בעת כתיבת שורות אלה (אפריל 2002), קיימים שני מאגרים מרכזיים האוגרים מידע שהתפרסם, מזה עשרות שנים, מאלפי כתבי-עת מדעיים: מאגר MEDLINE (נקרא היום גם PubMed) והמאגר Science Citation Index. מאגר חשוב אחר, אך ממצה פחות (מבוסס על פרסומים מהעת האחרונה בלבד, ממספר קטן יותר של כתבי עת), נקרא BasicBIOSIS. לקורסים סמינריונים מסוימים עשויים להתאים מאגרים נוספים. בדוק אם ניתנו בחוברת הקורס המלצות לשימוש במאגרים ספציפיים.

שלושה יתרונות גדולים יש לשימוש בשני המאגרים שהזכרנו:

- א. הם כוללניים מאוד, וקשה להניח שמאמר חשוב בנושא שבחרת לא יצוטט בהם;
- ב. הם מאפשרים לבצע חיפושים ממוחשבים מורכבים ויעילים, וזאת לפי מילות מפתח, שם כתב-העת, שם המחבר, סוג המאמר, שנת הפרסום וכדומה, או לפי חיתוך של כמה מאלה;
- ג. כל המקורות המובאים בהם מקצועיים.

המאגרים האלה מאפשרים גם פעולות נוספות: להגיע למאמרים אחרים הקרובים בתוכנם לאלה שהועלו בחיפוש (באמצעות האופציה "related articles"), לשמור את אזכורי המקורות ולבצע בתוכם מיווני-משנה, לעיין בתקצירי המאמרים, ועוד. לאחר קריאת התקצירים תוכל להחליט אילו מבין המאמרים כדאי לאתר בספרייה ולצלם לצורך כתיבת העבודה. חלק מן הקורסים הסמינריוניים מפנים אל כתבי עת ספציפיים, שבהם מומלץ לרכז את חיפוש המקורות. אחת הדרכים לעשות זאת היא ללכת לספרייה, למצוא את כתבי העת האלה, ולדפדף בכרכיהם מהשנים האחרונות (לאחר עיון באינדקס או בתוכן העניינים של הכרך). תוכל לייעל את מלאכת החיפוש בכתבי עת אלה, אם תשתמש קודם במאגרים הנ"ל: בחר במאגר את אופציית החיפוש המאפשרת זיהוי של מקורות לפי כתב עת ספציפי, ובצע את החיפוש שלך; רשום או הדפס את שמות המאמרים שעלו בחיפוש זה, ולך לספרייה עם הרשימה.

רצוי מאוד שתשתמש באחד המאגרים כבר בעת בחירת הנושא, וזאת על מנת למצוא מאמרי סקירה ראשוניים. אם אתה נזקק לכך, הינועץ עם מרכז ההוראה בקורס שלך כיצד ללמוד להשתמש ב-MEDLINE או ב-Science Citation Index (אולי הוא יפנה אותך להדרכה בספרייה, ואפשר שיסכים בעצמו להנחותך בשלבי החיפוש הראשוניים, למרות שאין זו חובתו כלל לעשות זאת). בכל אחד מן המאגרים ניתן למצוא הסברים לשימוש יעיל במאגר, או אפילו שיעור מודרך (tutorial).

להלן דוגמה לחיפוש מאמרי סקירה באמצעות המאגר MEDLINE (יש לזכור שמערכת האינטרנט ואפשרויות המחשוב משתנות בלא הרף בקצב מסחרר, ולכן ייתכן שבשעה שתקרא את הדוגמה, הפרטים המופיעים בה יהיו מיושנים). התבונן נא במסך PubMed באיור המצורף (איור 1): בתיבה העליונה הוקלדו מילות החיפוש taste transduction; ההחלטה לחפש צירוף זה נעשתה משום שנושא העבודה שלנו הוא אמנם המרת אותות הטעם המר והמתוק, אך סביר שמאמרי סקירה יעסקו בהמרת אותות הטעם בכללותם, ולא דווקא במר ובמתוק; מילים אלה הוקלדו בתיבת החיפוש עם AND ביניהן, כדי לוודא שגם taste וגם transduction יופיעו במאמרים שיאותרו. בחיפוש הנדון נוצלו האפשרויות שמציע הכפתור "Limits", וזאת לאחר לחיצה על מילה זו, הנמצאת מתחת לתיבת החיפוש, משמאל: סוג המאמרים הוגבל למאמרי סקירה, באמצעות בחירת review בתיבה המאפשרת לברור סוגי מקורות; בנוסף, החיפוש הוגבל למאמרים שהתפרסמו בשפה האנגלית; ולבסוף, החיפוש הוגבל אף למאמרים שהתפרסמו בתקופה מסוימת, באמצעות קביעת חלון זמן מוגדר בין אפריל 2001 לאפריל 2002.

Entrez-PubMed - Microsoft Internet Explorer

NCBI PubMed National Library of Medicine NLM

Search PubMed for taste AND transduction

Limits Preview/Index History Clipboard Details

- Use All Fields pull-down menu to specify a field.
- Boolean operators AND, OR, NOT must be in upper case.
- If search fields tags are used enclose in square brackets, e.g., rubella [ti].
- Search [limits](#) may exclude in process and publisher supplied citations.

Limited to:

All Fields only items with abstracts

Review English MEDLINE

Ages Human or Animal Gender

Entrez Date

Publication Date From 2001 04 To 2002 04

Use the format YYYY/MM/DD; month and day are optional.

איור 1: מסך החיפוש של המאגר PubMed (MEDLINE).

מספר המאמרים שנמצאו בחיפוש הוא 7, והנה אזכוריהם כפי שהועלו במאגר:

- 1: Margolskee RF.
Molecular mechanisms of bitter and sweet taste transduction.
J Biol Chem. 2002 Jan 4;277(1):1-4. Review. No abstract available.
PMID: 11696554 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 2: Hermans E, Challiss RA.
Structural, signalling and regulatory properties of the group I metabotropic glutamate receptors: prototypic family C G-protein-coupled receptors.
Biochem J. 2001 Nov 1;359(Pt 3):465-84. Review.
PMID: 11672421 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 3: Lindemann B.
Receptors and transduction in taste.
Nature. 2001 Sep 13;413(6852):219-25. Review.
PMID: 11557991 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 4: Versele M, Lemaire K, Thevelein JM.
Sex and sugar in yeast: two distinct GPCR systems.
EMBO Rep. 2001 Jul;2(7):574-9. Review.
PMID: 11463740 [PubMed - indexed for MEDLINE]

- 5: Drewnowski A.
The science and complexity of bitter taste.
Nutr Rev. 2001 Jun;59(6):163-9. Review.
PMID: 11444592 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 6: Okada T, Ernst OP, Palczewski K, Hofmann KP.
Activation of rhodopsin: new insights from structural and biochemical studies.
Trends Biochem Sci. 2001 May;26(5):318-24. Review.
PMID: 11343925 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 7: Lathe R.
Hormones and the hippocampus.
J Endocrinol. 2001 May;169(2):205-31. Review.
PMID: 11312139 [PubMed - indexed for MEDLINE]

שים לב שלפי כותרות המאמרים שעלו בחכה, לא כל הסקירות מתמקדות בטעם, ולכן חלק מהן עשויות להיות לא רלוונטיות. מצד אחר, ייתכן שבחירת המילים taste transduction, בלי המילה receptors, הגבילה את החיפוש כך שמאמרי סקירה חשובים לא נדלו. כדאי, לפיכך לחזור על החיפוש עם צירוף המילים taste receptors. ואכן, חיפוש מאמרי סקירה עם צירוף זה, בשפה האנגלית, באותה תקופה, העלה רשימה שבתוכה גם כמה מקורות חדשים שלא הופיעו ברשימה הקודמת, ועשויים להיות חשובים לעבודה. במסך ה-MEDLINE, לצד כל אחד ממאמרי הסקירה שהתקבלו בחיפוש, מופיעה האופציה "related articles". לחיצה על אופציה זו מובילה לאוסף מאמרים אחרים הקשורים לנושא הסקירה (לדוגמה, למאמר הסקירה הראשון ברשימה הנ"ל נמצאו מעל ל- 100 מאמרים כאלה). עם הזמן והניסיון תלמד לערוך חיפושים שיובילו אותך בדיוק אל המידע והמאמרים המתאימים לך.

5. חיפוש מקורות באמצעות מנועי חיפוש (search engines)

טכניקת חיפוש היא אמנות בפני עצמה, ויש להניח שכבר התאמנת בה. כאן נוסיף ונדגיש כי "מנועי החיפוש" באינטרנט ומאגרי מידע רבים, כגון אלה שצויינו למעלה, ניחנו בלוגיקה מתקדמת המאפשרת לצמצם את החיפוש ולמקדו היטב. בעת כתיבת שורות אלה, Google הוא אחד ממנועי החיפוש הגמישים, היעילים והממצים ביותר. בשנת 2002 התבסס מנוע חיפוש זה על למעלה ממיליארד וחצי מקורות, ולעומת מנועים אחרים הכיל מספר קטן יחסית של "קישורים מתים"

דהיינו, קישורים המובילים לדף עם הודעה המכריזה שאי אפשר להגיע למקור, או שהקישור הנדון חדל להתקיים).

■ ערוך חיפוש אינטרנט באמצעות Google, בגירסתו האנגלית באופציה Advanced Search, בניסיון לאתר מקורות לנושא המשמש אותנו בתור דוגמה. (ראה איור 2; לצורך החיפוש תצטרך, כמובן, להתחבר בפועל לאינטרנט ולהעלות על מסך המחשב את מנוע החיפוש, שכתובתו היא: <http://www.google.com>).

Google™ Advanced Search

Advanced Search Tips | All About Google

Find results with **all** of the words

with the **exact phrase**

with **at least one** of the words

without the words

10 results Google Search

Language Return pages written in English

File Format Only return results of the file format any format

Date Return web pages updated in the anytime

Occurrences Return results where my terms occur anywhere in the page

Domain Only return results from the site or domain e.g. google.com, .org [More info](#)

SafeSearch No filtering Filter using [SafeSearch](#)

איור 2: מסך של מנוע החיפוש Google באופציית החיפוש המתקדם.

– הקלד בתיבה העליונה ("with **all** of the words") מילות מפתח מתאימות, למשל: taste transduction.

– כמה מקורות הניב החיפוש? מובן מאליו שאוסף כה גדול של מקורות אינו שימושי. כדי לצמצמו, ניתן להשתמש באמצעים שונים. למשל, להוסיף לתיבה עוד מילה רלוונטית, בתקווה שתגביל את מספר המקורות. מאחר שבדוגמה המשמשת אותנו הוחלט להתמקד ביונקים, ניתן להוסיף לתיבה הנ"ל גם את המילה mammalian, ולבצע חיפוש חדש. אלא שהמקורות עדיין רבים למכביר, ואין כל סיכוי שיביאו כך תועלת.

– נסה חיפוש חדש בצורה אחרת, תוך שימוש בתיבה: "with the **exact phrase**". הביטוי המדויק "taste transduction" הוא צירוף שנרצה למצוא במקורות המעניינים אותנו. הקלד אותו בתיבה הנדונה, ובדוק את מספר המקורות שתקבל.

– המספר קטן יותר מזה שקבלנו בשיטת החיפוש הקודמת, אך עדיין רב. כדי לצמצמו, הוסף בתיבה המכונה "with all of the words" מילים נוספות שחשוב שיופיעו – כולן – במקורות, למשל את המילים receptor ו-mammalian. כמו כן, הקלד את המילים bitter ו-sweet, בתיבה הנקראת "with at least one of the words", וזאת מתוך מטרה שהחיפוש יניב מאמרים המתייחסים לטעם המר או לטעם המתוק. כפי שבוודאי ראית, החיפוש שבו נקטנו עתה, תוך שימוש בכמה תיבות שונות שבהן הוקלדו מילים מתאימות, הניב מספר סביר של מקורות.

חיפוש נבון מניב אפוא מעט מידע, אך מידע קולע ורלוונטי; לפיכך כדאי להקדיש זמן מה ללמידת אופציות החיפוש הממוחשבות שמציעים המאגרים השונים ומנועי החיפוש. לפעמים ניתן לצמצם את מספר המקורות על ידי הכנסת מילים שאינן רוצה למצוא במאמרים. במקרים כאלה מקלידים את המילים ה"אסורות" בתיבה "without the words". לעתים (רחוקות למדי) אתה עלול להיתקל דווקא בבעיה ההפוכה של מיעוט מקורות. במקרה כזה, גוון את המילים שבהן השתמשת בחיפוש: למשל, אם אתה מחפש מאמרים על קולטני טעם, מקליד taste receptors ומקבל מספר קטן בלבד של מקורות, בצע חיפוש גם למילים נרדפות או לצירופים נוספים (בדוגמה זו, gustatory יהיה תחליף טוב ל-taste).

6. זהירות: מקורות מפוקפקים באינטרנט

יש חיסרון אחד בשימוש במנועי חיפוש כלליים כמו Google, שעליך להיות מודע לו: מנוע כזה סורק מיליארדים של פְּתָבִים, מסוגים שונים, ולא דווקא מכתבי עת מדעיים; בניגוד לכתבי עת מדעיים, שכמעט תמיד מפרסמים מאמרים רק לאחר הליך שיפוט מקצועי בידי מעריכים מוסמכים, מקורות רבים המאותרים במנועי חיפוש אינם עוברים הליך של הערכה וסינון. כל אחד יכול לפרסם באינטרנט אתר ודפים, והמידע בתוך אלה עלול להיות כוזב, לא מוסמך או לא מדויק. אם הגעת למקורות שלא פורסמו בכתבי עת מדעיים, ודא שנכתבו בידי אנשי מקצוע (או שלכל הפחות הומלצו בידי בני סמכא); אל תסמוך על מקורות שלא פורסמו באתרים אוניברסיטאיים או באתרים רשמיים של מוסדות מחקר, אלא אם כן קיבלת המלצה עליהם מאיש מקצוע.



קריקטורה זו, מאת Peter Steiner, פורסמה ב- *New Yorker* כרך 69, עמוד 61, 5 ביולי, 1993.

לאחר שמצאת מאמר חשוב, קרא את התקציר שלו. המאמר עצמו עשוי להופיע בטקסט מלא, באתר שתוכל למצוא באמצעות מנוע חיפוש. אם המאמר אינו זמין אלקטרונית בטקסט מלא אלא בתקציר בלבד, והוא אכן חיוני לך, תצטרך כמובן לאתרו בספרייה אוניברסיטאית. כדאי שתצלם לך עותק של המאמר, כדי לעבוד עליו בבית.

מתווה (outline)

לאחר שבחרת את נושא העבודה, הכנת ראשי פרקים, ואספת מקורות, ולפני שתכתוב את גוף העבודה, כדאי מאוד שתכין מתווה שלה. המתווה ירכז את המידע שדליף מן המקורות ויהווה עוגן מארגן למחשבותיך.

1. מתווה ראשוני זמני

המתווה הראשוני של העבודה יהיה למעשה הרחבה של ראשי הפרקים, ותוכל לסרטט אותו באמצעות קשירת המקורות שקראת אל ראשי הפרקים. כתוב בשולי המאמרים כותרות או נקודות שברצונך להעלות בעבודה; בצד כל הערה כזו רשום לאיזה פרק בעבודתך היא רלוונטית; ערוך גם רשימה של שאלות או נושאים נוספים שאינם חלק מראשי הפרקים, אשר עליך ללבן בינך לבינך. קרוב לוודאי שהליך זה יהיה רב-שלבים: תמצא את עצמך נע הלך ושוב בין המאמרים לראשי הפרקים, תוך שינוי האחרונים. לעתים, בקריאה חוזרת של המאמרים, "תגלה את אמריקה" ותרגיש שהבנת אותם באמת רק בקריאה הנוספת; ולפעמים תמצא שעליך לפנות למאמר נוסף כדי לעמוד על נושא מסוים. התהליך צפוי ובלתי נמנע, והוא דורש זמן ותשומת לב. אולי תתנחם בכך שהוא נדרש גם מבולוגים עתירי ניסיון המחברים מאמרים מדעיים מקוריים בעצמם.

הנה המתווה הזמני של פרק אחד בעבודה הסמינריונית המשמשת אותנו כדוגמה:

פרק 3: המרת האות המר בתא הטעם

א. גירויים מרים משני סוגים

לפי המאמרים של לינדמאן ושל דרונובסקי:

Lindemann, B. 2001. Receptors and transduction in taste. *Nature* 413(6852):219-25.
Drewnowski, A. 2001. The science and complexity of bitter taste. *Nutrition Review* 59(6):163-9.

ב. הקולטנים ממשפחת T2R (לינדמאן, עמ' 221-222; לבדוק גם אזכורים בסוף המאמר) איתור משפחת הקולטנים; הניסויים המעידים על מעורבותם בהמרת אותות הטעם המר; הרפרטואר של תא טעם נתון והקשר בינו לבין קולטנים אינדיווידואליים במשפחה.

ג. מנגנון הפעולה של קינין, קפאין, ומולקולות אמפיפיליות אחרות (לינדמאן, 222)

ד. המרת האותות המרים במוח (לחזור לספר של קנדל)

2. ראשי פרקים סופיים ומתווה סופי ומפורט

חשוב בטרם תכתוב

לאחר שתסיים את עבודת החיפוש של כל המקורות או מרביתם, ולאחר שתקרא אותם ותעבדם, יהיה עליך להקדיש פרק זמן רציני למחשבה. הכן מתווה מפורט של העבודה: לגבי כל אחד מראשי הפרקים, תכנן בפרוטרוט מה תכניס בו (תיאור

שיטות חשובות, מימצאים ניסיוניים עיקריים, ניתוח תוצאות, וכדומה), ורשום בתמציתיות גם את האופן שתעשה זאת (סדר הופעת הדברים, המקורות המרכזיים ביותר לפרק, וכדומה). הרעיונות לנושאים שתפרט במתןֵוה יצמחו הן מתוך המחשבות שתגבש לאחר קריאת מכלול שלם של מקורות, הן מתוך הסיכומים הספציפיים שתערוך לכל מאמר, והן מתוך דפי ההתאמה שתכין (המתוארים בהמשך), אשר יקשרו בין המאמרים לבין ראשי הפרקים.

אם מתברר לך, בעת עריכת ראשי הפרקים הסופיים, שסטית מאלה שהכנת בעבר (ראשי הפרקים אשר זכו לאישור המדריך), פנה אל המדריך בטלפון ודווח לו על כך. ברר עימו אם יש צורך להעביר אליו את ראשי הפרקים החדשים לשם אישור.

במדריך זה הצענו דרך אחת לעריכת מתןֵוה, אך ברור שאין היא בלעדית. יש כותבים, למשל, המסתייעים בשיטת "הגיליון הגדול": הם נוהגים "לשפוך על הנייר" את כל העולה בדעתם, במעין סיעור מוחין, לפני הכנת המתוה הסופי או לפני הכתיבה. על גיליון רחב ממדים, כגון A3, מציירים מלבנים או ריבועים, ורושמים בתוכם רעיונות. מלבן אחד עשוי לסמל את ההקדמה לעבודה, מלבן אחר את הפרק הראשון, וכו'; בתוך כל מלבן רושמים מה ייכנס בו; מותחים חצים בין הכותרות לציון סדר הופעת הדברים, מציינים ב"בלונים" המחברים למשפט נתון איזה מאמר רלוונטי לו, וכדומה. הגיליון מאפשר לתפוס, במבט פְּנוּרְמי אחד, את המבנה המתוכנן של העבודה.

אל תתחיל לכתוב את העבודה הסמינריונית לפני שניסחת ראשי פרקים סופיים ולפני שחיברת מתןֵוה המפרט מה בכוונתך להכניס בכל פרק. המתןֵוה הזה צריך להיות למעשה מיקרוקוסמוס של גוף העבודה (כאילו גוף העבודה העתידית נדחס לתוך מברק בהווה). אם אינך מתכוון לחבר מתןֵוה סופי מובְּנָה מאוד, רשום לפחות על מה תדון בכל פרק. לאחר שקבעת את ראשי הפרקים הסופיים, הקפד להיצמד אליהם. כך תימְנע מגלישה לנושאים שלא מן העניין במהלך הכתיבה, ותקבע לעצמך מסגרת ברורה שלתוכה עליך להכניס את מחשבותיך ורעיונותיך. המתןֵוה יזכיר לך על אילו נקודות שדלית בקריאתך ובמחשבתך רצית לעמוד. המתןֵוה הסופי יהיה מפורט יותר מן המתןֵוה הזמני שתואר לעיל. ככל שיפורט יותר, כן ייטיב להנחות אותך בעת כתיבת העבודה ולכוון אותך במדוייק אל המקורות שעובדת. בדוגמה שלנו, סעיף א בפרק 3 של המתןֵוה הסופי עשוי להיראות כך:

פרק 3: המרת האות המר בתא הטעם

א. גירויים מרים משני סוגים והמנגנונים הכלליים להמרתם בתא הטעם

1. להתחיל את הסעיף עם תמונה 3 מהמאמר של לינדמאן, ולהדגיש את שני סוגי הגירויים ואת "הנפשות הפועלות".
 2. להציג את מבנה המולקולות המפעילות קולטנים מול מיגוון המבנים של המולקולות האמפיפיליות הנקשרות ישירות לחלבוני G.
 3. לתאר את הסכמה הכללית של הפעלת קולטן ממשפחת T2R, תוך הסתמכות על מרגולסקי; לתאר באופן כללי את שיטת העבודה שהובילה לגילוי המשפחה, לפי המאמר של צ'נדרשנקר, ולציין שיש עדיין ויכוח לגבי גסטדוצין (שיפורט בסעיף ב של הפרק); להראות איך מולקולות אמפיפיליות יכולות לעקוף את הקולטן באמצעות חדירה ישירה לתא; להביא את העדות למעורבות תעלות אשלגן (שיפורטו בסעיף ג של הפרק), ולהסביר את שיטת העבודה, לפי המאמר של טסוננרי.
 4. להעלות השערות על היתרון שבקיום שני סוגי הגירויים (לפי האזכורים בסוף המאמר של דרונובסקי). להגיד את דעתי על ההשערות, ולהוסיף את הרעיון על הניגוד לגירויים מתוקים.
- המקורות לתת-סעיפים 1-4:

Lindemann, B. 2001. Receptors and transduction in taste. *Nature* 413(6852):219-225.

Drewnowski, A. 2001. The science and complexity of bitter taste. *Nutrition Review* 59(6):163-169.

Margolskee, R. F. 2002. Molecular mechanisms of bitter and sweet taste transduction. *Journal of Biological Chemistry* 277(1):1-4.

Tsunenari, T. et. al. 1996. A quinine-activated cationic conductance in vertebrate taste receptor cell. *Journal of General Physiology* 108:515-523.

Chandrashenkar, J. et. al. 2000. T2Rs function as bitter taste receptors. *Cell* 100:703-711.

תזכורת: צריך לחפש תמונות בשביל המולקולות האמפיפיליות.

קריאת מאמרים לקראת חיבור העבודה

מספר המאמרים שתצטרך לקרוא לצורך כתיבת העבודה תלוי בקורס שאתה לומד ובנושא שבחרת. רוב הקורסים ממליצים על מאמר סקירה אחד או שניים, ובנוסף, על כ-5 מאמרי מקור. נהג על פי ההמלצות שניתנו בקורס שלך, ואם לא פורטו – שאל את המדריך או מרכז ההוראה.

■ מאמרי מקור בביולוגיה, ובמדעי הטבע בכללותם, בנויים מכמה חלקים. ציין אותם ותאר מה מאפיין כל חלק.

כפי שבוודאי כבר נוכחת, מאמר מדעי מכיל בדרך כלל תקציר, הקדמה, פרק שיטות, פרק תוצאות (מימצאים), דיון ורשימת אזכורים. התקציר מביא את שאלת המחקר הראשית, המימצאים העיקריים והמסקנות מהם, בלי הסברים וטיעונים; בקראך אותו עשויות לעלות לפניך נקודות לא מובנות אך קרוב לוודאי שאלה יתבהרו בהמשך. ההקדמה מפרטת בדרך כלל את הטעמים לביצוע המחקר הספציפי ופורשת יריעה רחבה של מצב הידע העכשווי המשמש רקע למחקר הנדון. פרק השיטות עשוי להיות מרכזי וחיוני להבנת המימצאים בעבודות מסוימות, ואילו במקרים אחרים לא תצטרך להתעמק בו. המימצאים הם, כמובן, לב המאמר, והם יחייבו אותך להקדיש להם תשומת לב מיוחדת. פרק הדיון עשוי לגייס את חוש הביקורת שלך, שכן, קריאתו והבנתו יצריכו הערכה של מסקנות החוקרים.

זכור שעם "הצטרפותך" למאמר מקור כקורא, אתה בחזקת מי שנכנס לאמצע שיחה הנמצאת כבר בעיצומה, שכן, רוב המחקרים מבוצעים כהמשך לעבודות קודמות ולהשלמתן, או לצורך בדיקה ובחינה של ניסויים קודמים. יהיה עליך איפוא לנסות ולשחזר מה נעשה במחקרים קודמים בנוסף למעקב אחר הנאמר במאמר עצמו. מאמרי סקירה יועילו לך מאוד במלאכת השחזור, משום שהם מסכמים מאמרי מקור רבים, מנתחים אותם, מעמתים בין עבודות סותרות ומשבצים כל עבודה בתוך מסגרת כללית.

קריאת אנגלית מחייבת התפנות

כידוע, רוב המאמרים המדעיים נכתבים באנגלית, הנחשבת לשפה הבינלאומית בדיסציפלינות רבות. אפשר שכבר קראת מאמרים באנגלית כחלק מהלימוד של קורסים אחרים, אך העבודה הסמינריונית היא המזמנת אותך לראשונה להתמודדות של ממש עם שפה זו. בגלל מגבלת השפה, סטודנטים רבים למדעי הטבע בישראל אינם מקדישים זמן ניכר לקריאת מאמרים מקוריים, לפני ש"נגזר" עליהם למלא את חובות העבודה הסמינריונית. אם אינך נמנה עם דוברי האנגלית, הבא בחשבון שהקריאה תגזול ממך זמן רב ותדרוש ממך סבלנות אין-קץ. ודא שעומדים לרשותך פרקי זמן ארוכים ורצופים לקריאה; החזק בהישג יד מילון (תרגומית מסוג "quicktionary" עשויה להועיל), והתאזר בכוחות נפש ובפנאי מוחי להתקדם בקריאה עקב בצד אגודל.

אל תתרגם מאמרים, שכן, זאת הדרך הבדוקה להבטיח שלעולם לא תקרא בשטף אנגלית. (במקום לתרגם מאמר, סכם אותו לפי ההנחיות המובאות בהמשך.) המאמץ שתשקיע בקריאת המאמרים הראשונים באנגלית יניב פרי: החשיפה הראשונה לכמה וכמה מאמרים, בבת אחת, כמוה כקריעת ים סוף, אך כבכל תהליך לרכישת מיומנות – עם ההתנסות תלך המשימה ותקל; **אין קיצורי-דרך**, וכולנו "נדוננו" לחוות את התהליך המתסכל של רכישת מיומנות הקריאה בשפה זרה. קרוב לוודאי שבמאמרים הראשונים שתקרא, תמצא את עצמך מסמן "מילים קשות" ונעזר במילון על כל צעד ושעל, אך עם הזמן ישתפר המצב ותוכל להרשות לעצמך לדלג על מילים לא ידועות ולהמשיך בשטף הקריאה בלי שהדבר יפריע להבנתך.

בשלב מסוים, לאחר שקראת 5-10 מאמרים (ורק אחרי שאכן קראת אותם במקור) סביר מאוד שתגלה כי התחוללה **קפיצה קוואנטית בכישורי הקריאה** שלך. מתוך ניסיונם של סטודנטים רבים, נוכל להבטיחך כי העבודה הסמינריונית השנייה שלך תהיה "משחק ילדים" מבחינת האנגלית, לעומת הראשונה, אלא שעל מנת להגיע למצב זה, אין מנוס מן השלב של "שבירת השיניים".

שלבים בקריאה

קריאה טובה של מאמר חייבת להיות קריאה פעילה, בין אם מדובר במאמר שעליו תחליט להתבסס בעבודתך ובין אם תחליט שאין הוא מרכזי לחיבור שלך. מובן מאליו שיש דרכים רבות ושונות לקריאה פעילה, ולהלן מוצעת אחת מהן, המושתתת על שלושה מרכיבים: קריאה מקדימה, קריאה בעיון וקריאת סיכום. מומלץ שתבדוק אם יש בהצעתנו חלקים וטכניקות שתרצה לסגל לעצמך.

1. קריאה מקדימה (previewing)

הקריאה המקדימה מועילה במיוחד כשהמאמר ארוך, ונותנת מושג ראשוני על מבנה המאמר ועל מטרות המחברים. קריאה זו נחוצה הן לשם קביעת מרכזיותו של המאמר למטרותיך והן לצורך יצירת "מפת ציפיות" במידה שתחליט בהמשך לקרוא את המאמר בעיון. "מפת ציפיות" היא אוסף הנושאים שהטביעו בך את חותמם בעת קריאת המאמר לראשונה, והשאלות שעלו בדעתך בעקבותיהם.

בקריאה מקדימה של מאמר סקירה ראוי לרפרף על כל חלקיו במגמה לבדוק אם הוא מחדש לך דבר-מה על נושאים שהחלטת לכלול בעבודתך; כמו כן, שאל את עצמך, תוך כדי סריקת המאמר, אם יוכל להיות מקור טוב לקביעת ראשי הפרקים של העבודה או לשיפוצם.

בקריאה מקדימה של מאמר מקור כדאי לקרוא בעיון את ההקדמה ואת הדיון, לשם לב לכותרות ולשאלות מודגשות (אם יש כאלה) ולרפרף על שאר הטקסט. החלק הפעיל בקריאה יכול להתמקד בניסיון לחזות את מטרות המחברים (אילו נושאים ספציפיים יבחרו במסגרת שאלת המחקר המרכזית?) או לציפות מראש את הדרך למימושן (אילו ניסויים יבצעו?). החיזוי והניחוש מגבירים את הרצון לקרוא ומגדילים את הסיכוי לזכור את הכתוב. אם מדובר בקריאה מקדימה של מאמר שאליו הגעת בעקבות חיפוש של נושא ספציפי מאוד, מקד את הקריאה באיתור השאלה המיוחדת שהעסיקה אותך.

במידה שנראה לך כי המאמר אינו רלוונטי לצרכיך, הסתפק בזה. אך אם אתה סבור שהמאמר חשוב, רשום בתמציתיות מדוע הוא חשוב לך, וכמו כן ציין בכתב (על גבי המאמר עצמו, אם בידך עותק פרטי משלך) קשיים שבהם נתקלת תוך כדי

הרפרוף או שאלות שעלו בדעתך במהלך הקריאה המקדימה. הקפד לא להיגרר בשלב זה לכתובת רשימות ארוכות, שכן מדובר בקריאה מקדימה בלבד, וריבוי רשימות בשלב הזה עלול לשבש את ראיית התמונה הכללית. לעומת זאת, בתום הקריאה המקדימה בהחלט יש מקום לשוב ולסרוק במהירות את המאמר כדי לאתר קטעים רלוונטיים במיוחד לעבודתך. סמן אותם.

2. קריאה בעיון

התבונן ברשימותיך מן הקריאה המקדימה, והתחל לקרוא את המאמר במטרה להשיב על השאלות שרשמת לעצמך. "מפת הציפיות" שנוצרה בעקבות הקריאה המקדימה והשאלות שרשמת לעצמך עשויות להשתנות במהלך הקריאה בעיון, שכשמה כן היא: קריאת המאמר כולו בתשומת לב; זוהי קריאה לשם לימוד, וכדאי שתלווה אותה בביאור מקיף (annotation) – כלומר: רישום הערות, שאלות, פרשנויות וביקורת – ובהארה: הדגשת מימצאים וקטעי הסבר חשובים ומשפטי מפתח, סימון מילים או מונחים לא מוכרים, וכדומה. (דפים המלווים ברישומים ובסימונים מעין אלה נקראים דפים מוערים).

ביאור מקיף והארה

השתמש בעיפרון לרשום הערות למאמר בשולי הדפים, אלא אם כן מדובר בכרך ספרייה שאינו שלך. לא כדאי להשתמש בעט, כי לעתים קרובות תמצא לנכון למחוק חלקים מן הרישומים. נסה להעיר ולהאיר לפי דפוס שיטתי, למשל לפי התבנית המובאת להלן:

- **בנה סכמה** של המאמר תוך כדי הקריאה. לעתים המאמר מחולק לסעיפים ולעתים לא. בכל מקרה, **הוסף כותרות משלך** לקטעים שונים.
- **הדגש** (בעט "מרקר" זוהר למשל) **משפטי מפתח**, קטעים, טבלאות ואיורים חשובים במיוחד, אך הימנע משימוש יתר באמצעי זה, כי לא יהיה לו ערך אם רוב הטקסט יודגש.
- **סמן סימני שאלה** במקומות בעייתיים או קשים (ואם אלה יתבהרו תוך כדי התקדמותך במאמר, מחק אותם בהמשך).
- **הקף מילים ומונחים לא נהירים**; אל תתעכב עליהם אם אינם חיוניים להמשך הקריאה. תוכל לשוב ולבדוק אותם במילון או באנציקלופדיה בתום העיון.
- **העבר קו-מחיקה** על קטעים שאינם רלוונטיים לעבודתך.

– **סמן** (בכוכבית למשל) או **הדגש** בטקסט **אֶזְפוּרִים** (references) הנראים לך ראויים לעיון.

– **רשום בשוליים** הערות, פרשנות ותגובות משלך על הכתוב (כגון: "כאן מוצגת שאלת המחקר", "זהו המימצא השני התומך ברעיון", "האם המסקנה הזאת נכונה?", "איך זה מסתדר עם עמוד x במאמר y?"), **אך אל תסכם את המאמר**. בנוסף, רשום בתמציתיות מה לא הבנת.

דוגמה לדף מוער מובאת בנספח 1.

דפי התאמה

הכן כמה דפים ורשום בראש כל אחד מהם את שמו של אחד מפרקי העבודה. במהלך הקריאה במאמר נתון, ציין בכל דף כזה (המכונה כאן דף התאמה), אילו מבין קטעי המאמר מתאימים לו. בסופו של דבר, בכל אחד מדפי ההתאמה ירוכזו מראי המקום מתוך כלל המאמרים שקראת, המתאימים לפרק הנדון. הדבר יסייע לך מאוד בהכנת המתווה הסופי של העבודה. דפים אלה יהיו בעלי ערך גם בעת חיבור גוף העבודה, כשתרצה לשוב אל המאמרים המקוריים ולמצוא בהם נתונים שונים, איורים והסברים.

דוגמה לדף התאמה מובאת בנספח 3.

סריקה חוזרת

סרוק שוב את המאמר והתעכב על קשיים שסימנת, מונחים לא ידועים, וכדומה. אם נותרו תהיות לגבי נקודות מפתח, היעזר במילון, באנציקלופדיה, או במקורות נוספים לשם הבהרות.

3. קריאת סיכום

כאמור, מומלץ לא לערוך סיכומים תוך כדי הקריאה בעיון, כי מלאכה זו עלולה להפריע לפעילות הביאור וההארה החשובה למעקב אחר פרטי המידע ולהבנת הרעיונות המרכזיים. הסיכום חשוב מאוד גם הוא, וראוי לייחד לו קריאה נפרדת. במהלך קריאה זו תכין לעצמך תיעוד תמציתי, יעיל וזמין על המאמר, שתוכל להסתמך עליו בהמשך, בעת חיבור העבודה.

פעולת הסיכום מחייבת אותך להתמקד בעיקר. בנוסף, הסיכום נעשה תוך ניסוח הדברים במילים שלך; בכך הוא מבטיח שתפנים את הרעיונות שהובאו במאמר ובוחר שוב אם אכן הבנת את שאלת המחקר, המימצאים, הדיון והמסקנות. לעתים מאפשר הסיכום לזהות ולחשוף נקודות תורפה במאמר.

כיצד לסכם?

במהלך לימודיך עד כה, בוודאי אימצת לעצמך שיטת סיכום כזאת או אחרת. בקורס הנוכחי, מדובר בסיכום מאמרים שנכתבו באנגלית. כזכור, מומלץ מאוד שלא לתרגם את המאמרים לעברית לפני סיכומם, אלא תעבוד עם המקור. אנו מציעים לך לשקול את צורת הסיכום המתוארת כאן. גם אם היא נראית לך מסורבלת ומייגעת, כדאי שתנסה אותה לפחות; לאחר ההתנסות, ייתכן מאוד שתשתכנע שבסופו של דבר היא חוסכת זמן ומבטיחה שתפיק מן המאמרים את העיקר ואת החשוב.

א. כצעד ראשון חלק את המאמר לקטעים והפרד ביניהם באמצעות סימנים ומספור; אם סימנת סימנים קודמים בקריאת העיון, השתמש בצבע חדש לחלוקת המאמר.

ב. הכן דף סיכום (או מחברת סיכום מתאימה) ורשום בראשו את שם המאמר. קרא בעיון את הקטע הראשון במאמר, וחלק אותו לקטעי משנה. בדף הסיכום, מתחת לכותרת כגון "קטע מספר 1":

<p>– תן שם מתאים לכל קטע משנה;</p> <p>– כתוב משפט סיכום אחד על כל קטע משנה;</p> <p>– כתוב משפט סיכום אחד על הקטע השלם;</p> <p>– נסח תמצית ארוכה יותר רק לקטעים חשובים במיוחד;</p> <p>– אם עדיין נותרו במאמר נקודות שאינן מובנות לך, נסח את הקושי, סמנו במסגרת, וזכור להיוועץ (אולי עם אחד מעמיתך) לגביו.</p>
--

ג. חזור על סעיף ב לגבי שאר הקטעים. אם ברור לך שקטע מסוים אינו רלוונטי לעבודתך, אל תסכם אותו.

דוגמה לדף סיכום מובאת בנספח 2.

כשתכתוב מתווה מפורט של העבודה, דפי ההתאמה יסייעו לך, כאמור, לקשר בין החלקים המתאימים של המאמרים השונים לבין כל אחד מראשי הפרקים. דפי הסיכום יעזרו לך בכתיבה המפורטת של כל פרק. על פי המתווה הסופי של הפרק תדע על אילו נושאים עליך להתעכב, ודפי הסיכום שהכנת יחזיקו בתוכם את המידע עצמו שברצונך להכניס לגוף הפרק.

כל אחד מדפי הסיכום מתמצת מאמר אחד.

דף התאמה נתון מחבר בין הקטעים המתאימים בכל המאמרים לבין אחד מפרקי העבודה.

כתיבת גוף העבודה

אם הכנת כדבעי דפי התאמה ודפי סיכום לכל אחד מהמאמרים שקראת, אתה מוכן כעת לנסח את ראשי הפרקים הסופיים, והמתווה הגולמי של העבודה למעשה נתון בידך ומצריך רק שיפוצים אחרונים. בצע אפוא שינויים אלה, כגון החלפת סדר ראשי הפרקים, חלוקתם לסעיפים, הכנסת סעיף חדש, הבאת טענה נוספת וכדומה, והכנס למתווה זה את מראי המקום החשובים שרשמת בדפי ההתאמה. הכן מתווה סופי נקי ומסודר. אם לא הכנת מתווה מפורט, תיאלץ לסכם את מחשבותיך עתה: אין טעם להתחיל בכתיבה בטרם תבהיר לעצמך מה ברצונך לכתוב; הקדש אפוא פרק זמן ניכר להתוויית הנושאים שעליך להציג בכל פרק.

1. טיוטה ראשונה של גוף העבודה

גוף העבודה הוא חלק הארי של העבודה הסמינריונית (הכוללת מרכיבים נוספים, ובהם תקציר, הקדמה, סיכום וכו'). כתוב טיוטה ראשונה של גוף העבודה בלי להתחשב כמעט במגבלות היקף, ואל תתעכב על הסגנון. בשלב זה חשוב שהתכנים ייכללו בעבודה, ומוטב שתכתוב אותם בצורה חופשית וזורמת, ללא אילוצים נוספים. חבר את גוף העבודה בהסתמך על המתווה ועל הסיכומים שהכנת במהלך קריאת המקורות. פתח את הנקודות שסיכמת ברשימותיך, פרט את הרעיונות, דון במימצאים, וציין את המקורות. בחלק מפרקי העבודה תצטרך להציג בעיקר מידע או מימצאים ובאחרים הדגש עשוי להיות טיעון ודיון. להלן עצות לגבי כתיבתם.

פרקים הכרוכים בהצגת מידע

החלט איזה מידע ברצונך להביא כמסגרת כללית ואילו נושאים בכוונתך להציג בהרחבה ובפירוט. זכור לשמור על יחס נאות בין חשיבותו של נושא נתון לבין נפח הטקסט המוקדש לו. בדוגמה המשמשת אותנו ("המרת אותות טעם ביונקים: המר והמתוק") סביר מאוד שאחד מפרקי העבודה יישא את הכותרת: "מערכת הטעם ביונקים – פונקציה, מבנה כללי, והמרת האותות מן הגירוי עד לפענוח במוח". שלוש הנקודות המצוינות בכותרת הפרק נחוצות על מנת לתת לקורא **רקע כללי** על המרת אותות הטעם. הצג איפוא את הפונקציה של חוש הטעם וכן שתי סקמות כלליות, האחת של המבנה הכללי של רכיבי מערכת הטעם, והאחרת – של תהליכי ההמרה לשלביהם השונים, למן המולקולות המשמשות כגירוי ועד לפירוש הסופי הנעשה בקליפת המוח. בפרק הנדון כדאי להציג בפירוט רק רכיב אחד מתוך סקמת המבנה הכללי, והוא תא הטעם, כי הכרת המבנה המלא שלו חיונית להבנת נושאים שיוצגו בעבודה בהמשך.

זכור: החומרים שעליהם תישען בכתבתך ערוכים כבר בדפי הסיכום ובדפי וההתאמה שלך. היעזר בדפים כדי לוודא שעמדת על כל הנקודות החשובות, ובמידת הצורך, חזור לעיין בקטעי המאמרים המקוריים שעליהם התבססו רשימותיך.

פרקים הכוללים שיטות וממצאים

עבודה סמינריונית בביולוגיה מבוססת בדרך כלל על מחקרים ניסיוניים, ולכן יש בהחלט מקום להביא בה תיאור של הניסויים והמימצאים המרכזיים שתועדו במאמרים. עם זאת, העבודה הסמינריונית איננה מאמר מחקרי בעצמה, ולכן מוטב להימנע מגודש פרטים. השתדל לתאר רק מימצאים בולטים המהווים ראיות למסקנות חשובות. הוא הדין בשיטות המחקר: אמנם עליך להוכיח בחיבורך כי הבנת את הטכניקות שהובילו למימצאים, אך כדאי שלא תייגע את הקורא; הצג איפוא רק את עקרונות השיטות, ואם בכל זאת נחוץ פירוט, יחד לו מקום בנספח מיוחד, כתוספת לעבודה הסמינריונית. בקורסים סמינריוניים שונים עשויות להיות דרישות אחרות לגבי הצגת שיטות וממצאים. בדוק בחוברת הקורס אם ניתנו הנחיות בנדון ופעל על פיהן.

פרקים הכרוכים בטיעון ודיון

בחלק מפרקי העבודה עשוי להידרש פולמוס או דיון. בדוגמה שלנו, הפרק ששמו "זיהוי מולקולרי של קולטני המר והמתוק" הוא מן הזן הזה. אם נתקלת במחלוקת הנוגעת למימצאים או לפירושים, הצג כל גישה או עמדה קודם כל כהווייתה וציין את הנחותיה; אחר כך הבא את הטענות התומכות בפירוש נתון ופרט את ההתנגדויות לו ואת המענה להן. אם אתה ניצב מול מימצאים סותרים (מעבודות שונות), נסה להציע הצעות כיצד ליישב ביניהם, ואם אינך מצליח, הצג את הסתירות שמצאת וציין שאינך מוצא להן הסבר.

רעיון משלך

העבודה הסמינריונית איננה חייבת לכלול רעיון חדש ומקורי שהגית. בעבודה זו מצפים שתוכיח הבנה של שאלות מחקר שהגו אחרים, ושתראה כי ביכולתך לנתח מימצאים, לבקר תוצאות ולחבר בין מסקנות שעלו מעבודות שונות. מובן מאליו שמותר לך לנקוט עמדה. אם ברצונך להדגיש את דעתך, עשה זאת (וציין שזו עמדתך), אך הקפד להציג גם דעות אחרות, וצטט את מקורן. בכל מקרה, זכור שעליך להבחין בין **הצגה** של רעיון או מימצא לבין **שיפוט או הערכה** שלהם, ושני אלה צריכים להיחשף בעבודה, אם ברצונך להתפלמס עם מחקר זה או אחר. במידה שתציג בעבודה רעיון אישי מקורי, למשל רעיון לביצוע ניסוי שיכריע בין פירושים שונים לנתונים קיימים, פרט את מטרתו, הראה שהוא מעשי וצפה את המסקנות שתוכל לגזור מתוצאותיו.

בכל אחד מסוגי הפרקים, היזהר מהצגת נקודות שאינן נהירות לך לחלוטין – הן רק יכשילו אותך.

2. טיוטה שנייה

בכתיבת הטיוטה השנייה עליך לבצע מלאכת ניכוש וליטוש, לסגן את הכתוב ולהתאים את היקף הטקסט שלך להנחיות.* קרא ברצף את הטיוטה הראשונה וסמן נקודות הטעונות שיפור, קיצוץ או שינויים אחרים. חבר את הטיוטה השנייה

* רק בחלק מן הקורסים הסמינריוניים ניתנו הנחיות מפורשות לגבי היקף העבודה (הטווח שהומלץ נע בין 10 עמודים לבין 40 עמודים. אם לא ניתנו הנחיות בקורס שלך – היוועץ במדריך.

במטרה שתהיה מושלמת ככל האפשר (אנשים לא מעטים מחברים גם טיוטה שלישית ורביעית). אפשר שתוכל להסתייע בקווים המנחים שלהלן.

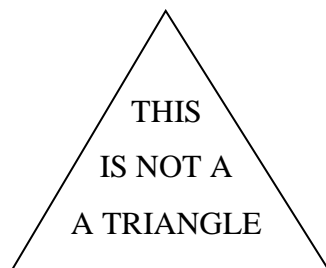
- א. בעזרת המתווה בדוק שלא פסחת על שום פרט שתכננת לכלול, והשלם חסרים.
- ב. בדוק אם הטיוטה קצרה או ארוכה מדי והוסף או צמצם קטעים מתאימים; ודא שאין חזרות מיותרות בטקסט שלך.
- ג. בדוק שקיים קשר לוגי וענייני בין משפטים ופסקאות, ותקן מקומות בעייתיים; אם הדבר נחוץ, שנה את סדר הצגת הדברים.
- ד. שאל את עצמך אם אתה עצמך מסכים עם הכתוב, וערוך תיקונים בהתאם; חזק הסברים רופפים וודא שכל הסבר נהיר לך.
- ה. נסח מחדש משפטים לא בהירים או מסורבלים (הימנע במיוחד ממשפטים ארוכים מאוד); שפץ סימני פיסוק ותקן טעויות דפוס; ודא שהאזכורים הנחוצים הוכנסו לטקסט ובדוק שאלה שהוכנסו נכונים.
- ו. ודא שכל איור, גרף או טבלה שהכנסת בעבודה ברור וממוספר, והוסף בצדו מקרא או תיאור תמציתי; אם לא יצרת אותו בעצמך, ציין בצדו את המקור שממנו נלקח.
- ז. בדוק שכל המונחים הטכניים והמדעיים וכן כל קיצורי המילים בעבודתך זכו להגדרה בפעם הראשונה שעשית בהם שימוש; בפעם הראשונה להופעתם, ציין אותם גם באנגלית.
- ח. קרא את הטיוטה השנייה מתחילתה ועד סופה. אם נחוצים שיפורים נוספים, בצע אותם.

אם הטיוטה השנייה טובה בעיניך, עבור להשלמת מרכיבי העבודה האחרים (מרכיבים אלה, המתוארים בהמשך, הם התקציר, תוכן העניינים, ההקדמה, הסיכום, הביבליוגרפיה והנספחים).

3. טיוטה אחרונה של העבודה השלמה

א. יהיה מועיל מאוד אם תוכל למסור את הטיוטה המעודכנת ביותר של העבודה (גוף העבודה ושאר המרכיבים) לאחד מעמיתך, ולבקש ממנו לסמן בה טעויות, קשיים ונקודות תורפה. כולנו מופתעים להיווכח, לדוגמה, כמה טעויות דפוס חומקות מעינינו בטקסט שחיברנו ובדקנו וחזרנו ובחנו. אנו נוהגים לדבוק בדפוסים, ובמיוחד כאשר מדובר בחיבור שבו דשנו שוב ושוב.

■ לשם המחשה, התבונן במשולש המובא כאן, וקרא בקול את הכתוב בו.

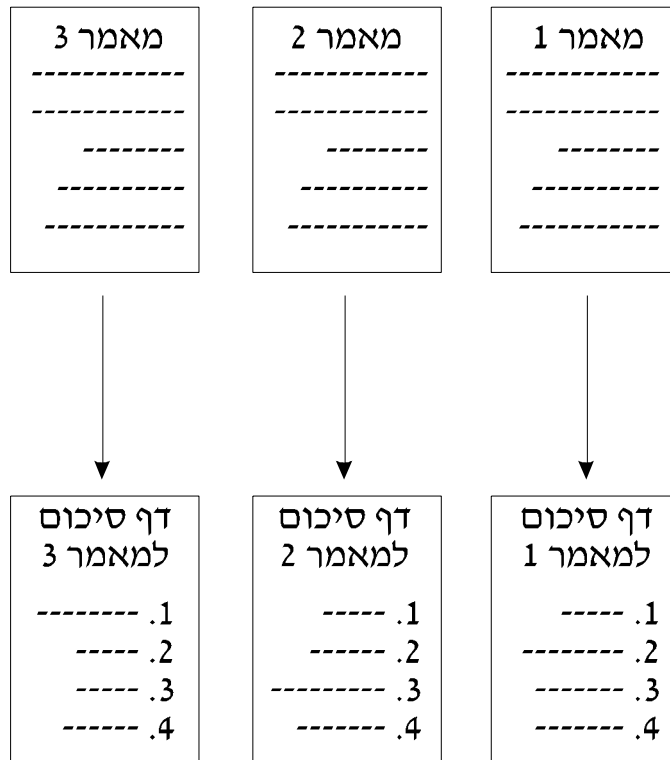


קרוב לוודאי שקראת בקול "this is not a triangle", אף-על-פי שכתוב שם משהו שונה במקצת ("this is not a a triangle", פעמיים "a"). לעתים קרובות נופתע לגלות גם פגמים רציניים בהרבה בכתבינו, שנחשפו בעזרת קורא עמית. מוטב כמוכן שאלה יתגלו לפני מסירת העבודה למדריך.

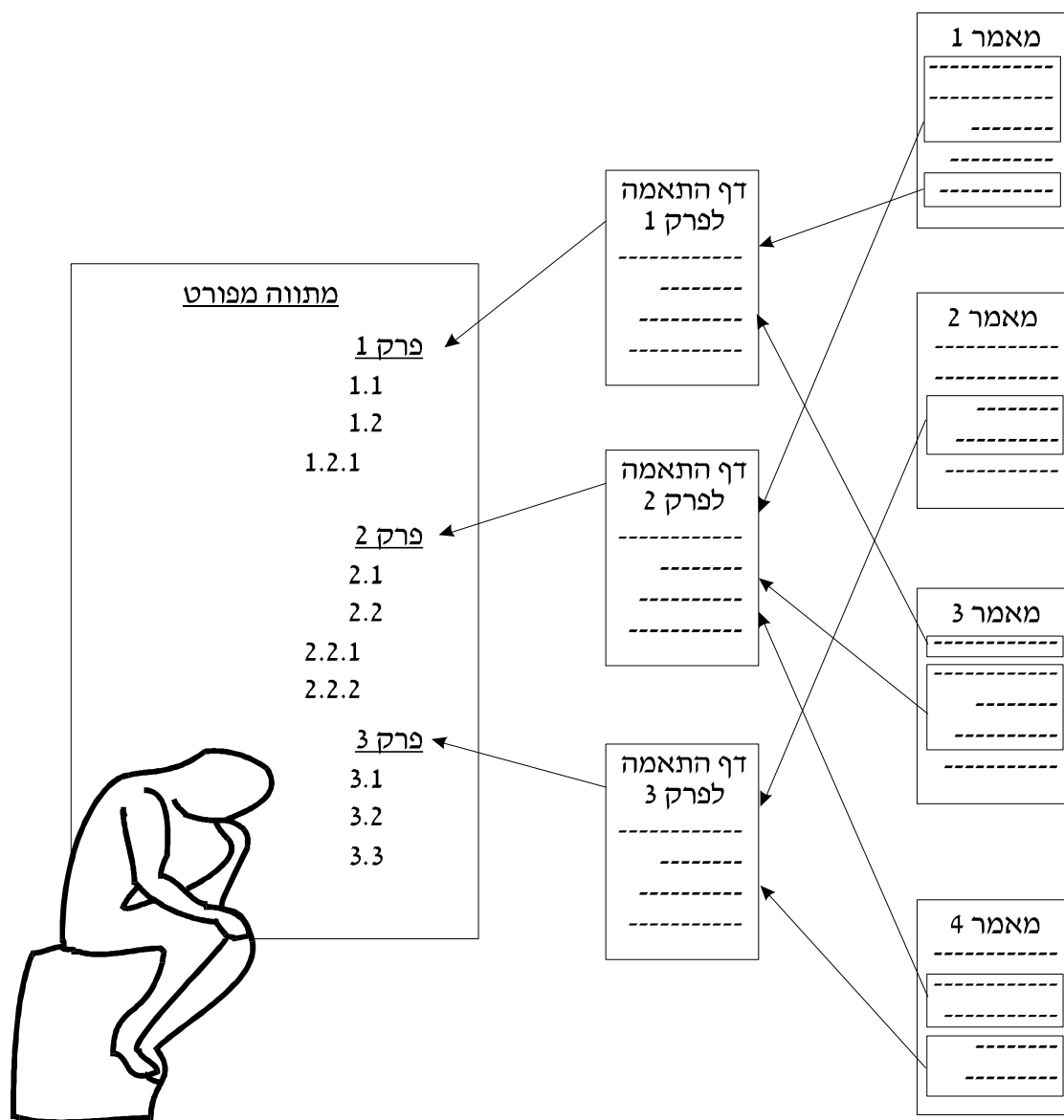
ב. ערוך תיקונים אחרונים בעבודה והקלד אותה. הגש את העבודה הסופית, בשני עותקים, לפי הפורמט הנדרש בקורס שלך. אם לא ניתנו הנחיות לגבי צורת ההגשה, הנה המלצות: דפי A4, רווח של 1.5 או רווח כפול בין השורות, גופן בגודל 12 או 14, שוליים של 3 ס"מ מימין.

לאחר שקראת את כל העצות הארוכות שפורטו בשני הפרקים האחרונים בדבר שיטות קריאה, סיכום וכתובה, נחזור ונדגיש: אין דרך אחת לקריאה טובה, ואין שיטה יחידה לעיבוד חומר ולכתיבת חיבור; כל האמור לעיל הוא בגדר המלצות המבוססות על ניסיונו; אם הצלחת לפתח בעצמך דרכים אחרות, שמתוך ניסיוןך מתאימות לך יותר, נהג לפיהן.

אם החלטת לאמץ את השיטות שהוצעו במדריך זה, היעזר נא בהמחשה גרפית (איורים 3, 4, 5) של הליכי העבודה.



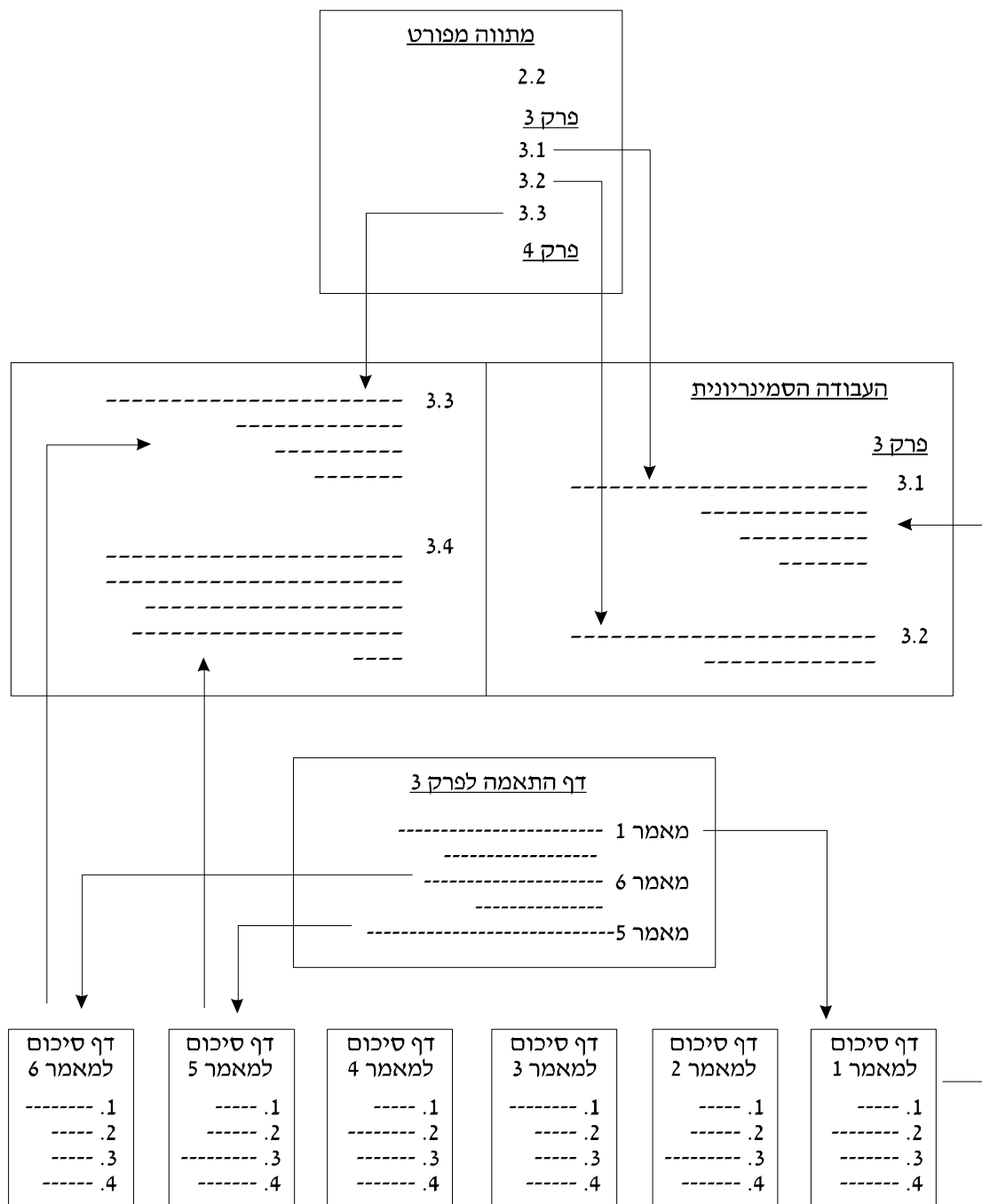
איור 3: לכל מאמר יוכן דף סיכום משלו.



איור 4: הכנת דפי ההתאמה והמתווה המפורט.

לכל פרק מתוכנן בעבודה ייחוד דף התאמה משלו: קטעים מתאימים במאמרים שקראת יתועדו בתמציתיות בדפי ההתאמה, תוך ציון מקומם בכל מאמר ("מראי מקום"); החצים מימין מראים כי לפרק נתון עשויים להתאים קטעים אחדים ממאמרים שונים.

לאחר קריאת מכלול המאמרים והשקעת מחשבה, יירשמו במתווה הסופי הנושאים שאתה מתכנן להכניס לגוף העבודה. דפי ההתאמה שהכנת מרכזים בתוכם את מראי המקום אל קטעי המאמרים הרלוונטיים לכל פרק, ותוכל לרשום מראי מקום אלה גם במתווה.



איור 5: כתיבת גוף העבודה הסמינריונית. התבונן בחצים המובילים אל העבודה הסמינריונית: הפרקים והסעיפים שיוכנסו לגוף העבודה ייקבעו על פי המתווה המפורט והחומר שיוכנס לאלה ילקח מדפי הסיכום. מראי המקום שנרשמו בדפי ההתאמה יראו בדיוק אילו קטעים מן המאמרים רלוונטיים לפרק נתון, וסיכום הקטעים ימצא בדפי הסיכום.

מרכיבים אחרים בעבודה

חלק מהמרכיבים האלה יכולים להיכתב לפני חיבור גוף העבודה, וחלקם צריכים להיכתב אחרי כן. כאן הצגנו אותם לפי מיקום סופי הגיוני בעבודה הסמינריונית, אך ברור שהצעה אחרת עשויה להיות הגיונית לא פחות. כאן מפורטות גם דרכים להצגת מרכיבים אחדים (כגון תוכן העניינים של העבודה וצורת האזכור של רשימת המקורות בסוף העבודה). בקורסים סמינריוניים מסוימים ניתנות הנחיות הנוגעות למרכיבי העבודה הנדרשים והנחיות אלה עשויות להיות שונות במשהו מהמתואר להלן. לדוגמה, הדרישות לאופן הציטוט של מאמרים בגוף העבודה עשויות להשתנות מקורס לקורס.

בדוק בחוברת הקורס אם ניתנו הנחיות לגבי מרכיבי העבודה השונים, תוכנם, צורתם וסדר הופעתם. אם ניתנו הנחיות מפורשות, ערוך את עבודתך על פיהן.

שם העבודה ושם המחבר

בדף הפתיחה של העבודה, רשום את שם העבודה ואת שמך. ציין בדף זה גם תאריך, והוסף את שם הקורס שבמסגרתו נכתבת העבודה ואת שם המדריך.

תקציר

בדף השני של העבודה, הצב תקציר עבודה בן חצי עמוד. חבר את התקציר לאחר שסיימת לכתוב את גוף העבודה ואת הסיכום. על התקציר לשקף נאמנה את הנושא שעליו כתבת, את המידע והטענות שהבאת בגוף העבודה ואת המסקנות (אם היו כאלה). כתוב את התקציר מתוך הנחה שלא כל הקורא אותו יקרא בהכרח את העבודה המלאה. מותר לך להניח שהקורא בקיא בחומר, כך שאינך צריך להציג בו רקע נרחב או להיכנס להסברים פרטניים.

תוכן העניינים

בדף הבא אחרי התקציר הצג תוכן מפורט של העבודה, לפי המתכונת: *

* כאמור, המתכונת עשויה להשתנות מקורס לקורס (לדוגמה, בקורסים אחדים נדרש פרק דיון מרוכז, בעוד שבאחרים מצפים שהדיון יפוזר בין הפרקים השונים); בדוק בחוברת הקורס אם ניתנו הנחיות לגבי המתכונת, ואם הן שונות מהמתואר כאן – פעל על פי ההנחיות בחוברת הקורס.

הקדמה או מבוא
הפרקים של גוף העבודה (שבץ כאן את ראשי הפרקים שגיבשת):

—
—
—
—

סיכום או מסקנות
ביבליוגרפיה (רשימת מקורות)
תוספות (נספחים)

הקדמה

הקדמה קצרה (עמוד אחד או שניים) לעבודה הסמינריונית נחוצה כדי להבין מהו הנושא וכדי להכין את הקורא לדרך שבה מבקש המחבר לטפל בו:

1. הצג את הנושא או הבעיה שבמוקד העבודה ואת הרקע המדעי לצמיחתם;
2. ציין את חשיבות הנושא או מדוע בחרת לעסוק בו;
3. התווה בקיצור נמרץ מה בכוונתך להציג בגוף העבודה.

כתוב את ההקדמה לאחר גיבוש ראשי הפרקים הסופיים והמתן הסופי של גוף העבודה. בתום כתיבת העבודה כולה, חזור ובדוק אם יש צורך לשנות את ההקדמה.

סיכום או מסקנות

הסיכום (חצי עמוד עד שני עמודים) אינו ממלא אותו תפקיד כמו התקציר או ההקדמה, ועליך לוודא שלא יהיו זהים. אין להכניס בסיכום רקע, מטרה ופרטי מתודולוגיה, ויש להתרכז בו בעיקר במסקנות ובציון השיקולים שהובילו אליהן. אפשר להציג בסיכום גם הצעות לבדיקת שאלות נוספות, הנובעות באופן טבעי מהדיון שהובא בעבודה, אבל זכור שסיכום מתייחס לטקסט קיים שכבר נכתב, ואין הוא אמור להכיל חומר חדש. כתוב את הסיכום מתוך הנחה שקורא אותו מי שקרא את גוף העבודה. כדאי שהסיכום יכתב לאחר כתיבת כל המרכיבים האחרים של העבודה פרט לתקציר.

ביבליוגרפיה (רשימת מקורות)

1. הקפד לערוך את הביבליוגרפיה כשהיא מסודרת באופן עקבי. אחת הדרכים המקובלות לעריכת הביבליוגרפיה היא לפי רשימה אלפביתית של שמות המחברים: שמו של המחבר הראשון בכל מקור הוא הקובע את מקום המקור ברשימה האלפביתית; בכל אחד מן המקורות, לאחר שם המחבר(ים), מצויינים שנת פרסום המקור, כותרת המאמר, כתב העת (או הספר), הכרך, ומספרי עמודים; הנה דוגמה לעריכה אלפביתית של שלושה מקורות:

Chandrashenkar, J. et. al. 2000. T2Rs function as bitter taste receptors. *Cell* 100:703-711.

Drewnowski, A. 2001. The science and complexity of bitter taste. *Nutrition Review* 59:163-169.

Tsunenari, T. et. al. 1996. A quinine-activated cationic conductance in vertebrate taste receptor cell. *Journal of General Physiology* 108:515-523.

שים נא לב כי כל השמות של המחברים מופיעים באותה צורה (שם המשפחה ואחריו האות הראשונה בלבד של השם או השמות הפרטיים); לאחר המחבר מצויינת שנת הפרסום, וכן הלאה; קיימת אחידות באופן ההצגה של כל אחד מן המקורות ברשימה, כך שלדוגמה, בין מספר הכרך בכל מוּבָּאָה לבין מספרי העמודים מפרידות נקודתיים, והשם של כתב העת מוקלד באותיות נטויות. בשיטת הציטוט הנדונה, נהוג לצטט **בגוף העבודה**, במקומות המתאימים, רק את שמות המחברים ושנות הפרסום. המקור השלישי, למשל, ברשימה הנ"ל, יופיע בגוף העבודה כך: "בניסויים מסוימים הראו כי גירוי מר מטיפוס קינין עשוי להפעיל מנגנון שונה, תוך הגברה ישירה של המוליכות בתעלת יונים (Tsunenari, et. al., 1996).

דרך עקבית אחרת להצגת הרשימה הביבליוגרפית היא על פי סדר הופעת האזכורים בגוף העבודה: במקרה כזה נותנים לכל מקור מספר סידורי, לפי סדר הופעתו בעבודה, ומביאים את הביבליוגרפיה כרשימה ממוספרת. לכל פריט ממוספר ברשימת המקורות יש להצמיד את שם המחבר(ים), שנת פרסום המקור, כותרת המאמר, כתב העת (או הספר), הכרך, ומספרי עמודים. לפי שיטה זו, בארבעת המקורות ברשימה הביבליוגרפית המודגמת להלן, הופיע בגוף העבודה אזכור של המאמר מאת צ'נדרשנקר ועמיתיו לפני אזכור מאמריהם של טסוננרי ומרגולסקי, אך אחרי אזכור של מאמרו של דרונובסקי:

1. Drewnowski, A. (2001). The science and complexity of bitter taste. *Nutrition Review* **59**, 163-169.
2. Chandrashenkar, J. et. al. (2000). T2Rs function as bitter taste receptors. *Cell* **100**, 703-711.
3. Margolskee, R. F. (2002). Molecular mechanisms of bitter and sweet taste transduction. *Journal of Biological Chemistry* **277**, 1-4.
4. Tsunenari, T. et. al. (1996). A quinine-activated cationic conductance in vertebrate taste receptor cell. *Journal of General Physiology* **108**, 515-523.

בשיטה הנדונה עתה, אזכור מקור בגוף העבודה נעשה באמצעות מספר הנתון בסוגריים. למשל: "בניסויים מסוימים הראו כי גירוי מר מטיפוס קינין עשוי להפעיל מנגנון שונה, תוך הגברה ישירה של המוליכות בתעלת יונים (4)".

בחדות עיניך בוודאי שמת לב כי בשתי צורות הציטוט שהודגמו כאן, נכתבו שנת הפרסום ומספר הכרך באופנים שונים. אכן, יש דרכים מגוונות לעריכת המובאות, אבל ברגע שבחרים באחת, עליה להיות, כאמור, אחידה. בחר באחת מדרכי הציטוט המקובלות – יש רבות כאלה – והיצמד אליה, כך שפריטיה ייכתבו בצורה עקבית לכל אורך הרשימה. תוכל לבחור בשיטת ציטוט מתאימה המופיעה באחד ממאמרי הסקירה שבידיך.

2. ציין בכוכבית מקורות שעליהם מסתמכת העבודה: אלה הם מאמרי המקור והסקירה (ומקורות נוספים) שאותם למדת וסיכמת, ושעליהם אכן התבססת בעבודה. כלול בביבליוגרפיה, בלא כוכבית, מקורות שאוזכרו בלבד, או מאמרים שמהם שאבת אך מעט.

3. אם אתה מצטט מקור מן האינטרנט, ציין לצד האתר גם את התאריך שבו התבוננת בו (אתרי אינטרנט נסגרים או מתחלפים לעתים מזומנות).

תוספות ונספחים

הצב בגוף העבודה, במקומות המתאימים, איורים וטבלאות, אם אלה אכן חיוניים, וציין מניין נלקחו. הבא בנספחים, בסוף העבודה, חומרים אחרים הנחוצים לדעתך לעבודה בכללותה, אך אינם חיוניים למהלך הצגת הרעיונות. לדוגמה, אם עבודתך מסתמכת בין השאר על שיטה חשובה הדורשת הסבר, הצג בגוף העבודה רק את עקרונותיה, ופרט את השיטה בנספח.

הימנע מהכללת חומרים שאין בהם תוספת של ממש, שכן אלה גוזלים זמן, מסיחים את דעת הקורא, ועלולים להותיר רושם של עיבוי סרק.

בספריית האוניברסיטה הפתוחה שמורות עבודות סמינריוניות מצטיינות שחיברו בעבר סטודנטים של האו"פ. תוכל לעיין בהן על מנת להתרשם מאורח ההצגה של עבודות שזכו להערכה גבוהה.

הכנת העבודה – סדר כרונולוגי

כפי שראית, חיבור עבודה סמינריונית כרוך בפעילויות רבות ובמרכיבים אחדים. כאן מובאים בפירוט השלבים הנחוצים להכנת העבודה לפי סדר מסוים, שיקל עליך לדעתנו את התכנון והביצוע. (ניתן כמובן לשנות את הסדר בין חלק מן השלבים בלי לפגוע ביעילות העבודה ובטיבה, ובלבד ששרשרת השלבים תהיה הגיונית).

1. הדרכה בספרייה ו/או בכיתת מחשב.
2. בחירת נושא.
3. איתור מקורות כלליים וקריאת מאמר סקירה אחד או שניים.
4. הכנת ראשי פרקים ראשוניים.
5. קבלת אישור מהמדריך לצאת לדרך (במידת הצורך – חזרה על 2,3,4).
6. חיפוש מאמרים ואיתורם.
7. קריאת מאמרים (קריאה מקדימה בלבד).
8. שיפוץ ראשי הפרקים, הכנת מתווה זמני.
9. חיפוש מקורות נוספים.
10. קריאת כל המקורות ועיבודם בעזרת דפי ההתאמה והסיכום.
11. גיבוש ראשי הפרקים הסופיים והכנת המתווה הסופי.
12. קבלת אישור המדריך, במידה שראשי הפרקים הסופיים השתנו.
13. חיבור ההקדמה.
14. כתיבת טיוטה ראשונה של גוף העבודה.
15. הכנת טיוטה שנייה של גוף העבודה.
16. כתיבת הסיכום.
17. חיבור התקציר.
18. עריכת הביבליוגרפיה.
19. בדיקה נוספת של ההקדמה (וההתאמה הסופית לגוף העבודה).
20. מסירת העבודה הסמינריונית לקורא-עמית.
21. עריכת העבודה הסופית (בהתחשב בהערות הקורא).

נספח 1. דוגמה לעמוד מועָר עם ביאורים

קטע ראשון 2 במאמר של Caicedo & Roper (Science 291:1557-1560)

קטע משנה א

The other bitter stimuli that we tested induced smaller Ca^{2+} responses [mean peak amplitudes from 5.1 to 12.5% (Fig. 3A)]. In contrast to cycloheximide, denatonium, and quinine, sucrose octaacetate (SOA) and phenylthiocarbamide (PTC) responses were prolonged [up to several minutes (Fig 3B)]. Responses to the five compounds tested showed concentration dependency and had different activation thresholds (Fig 3C). The response thresholds for all five stimuli were strikingly similar to the behavioral thresholds in rats (27).

כך האיור החשוב ביותר במאמר וכדאי להציג אותו

Fig. 3. Ca^{2+} responses elicited by five representative bitter compounds in cell bodies of single taste cells. (A) Averaged responses (mean \pm SEM, shown by error bars) evoked by cycloheximide (10 μ M; $n = 10$ cells) (black), quinine (300 μ M; $n = 7$) (red), denatonium (100 μ M; $n = 9$) (gray), PTC (300 μ M; $n = 7$) (blue), and SOA (500 μ M; $n = 6$) (green). (B) Responses as in (A), but with normalized amplitudes. (C) Concentration-response relations show different sensitivities for the five stimuli. Responses are from at least three taste cells. Responses were normalized to the means of the largest responses. Data were curve-fitted as described in Fig. 2F. Error bars indicate SEM. Bars under traces in (A) and (B) denote application of taste stimuli.

למצוא את מהני המולקולות המופיעות שם

Only 18% of all cells tested (69 out of 374) showed responses to one or more of the test compounds when applied at or slightly above midrange concentrations (Fig. 3F). Responses to the compounds were observed in the percentage of taste cells as follows: cycloheximide (10 μ M), 14% of the taste cells (51 out of 374); quinine (300 μ M), 4.5% (17 out of 374); denatonium (100 μ M), 3.7% (14 out of 374); PTC (300 μ M), 2.4% (9 out of 374); and SOA (500 μ M), 1.6% (6 out of 374). The low incidence of the denatonium responses corresponds well with previous observations on rat taste buds (25, 28). The proportion of bitter-responsive cells per taste bud (average, $17.6 \pm 2.8\%$) was similar to the proportion of bitter-sensitive cells within the entire taste cell population that we tested (18%). Thus, there was no clustering of responses in particular taste buds. The proportion (18%) and spatial pattern of the bitter-sensitive taste cells that we observed within the foliate papillae were similar to those reported for bitter receptor mRNAs [15 to 20% (1)].

??

קטע משנה 2

We next asked whether individual taste receptor cells could discriminate among the five bitter stimuli tested. Stimuli were applied consecutively, in random order that varied from experiment to experiment

הצגת תוצאות של Chandrashekar et al. (2011) המראות כי רק 18% מהתאים הטעמוניים בתאית הליפה רגישים לטעם מריר.

המשק - דפי סיכום למאמר של יאן

Yan et. Al. 2001. Am. J. Physiol. Cel. Physiol. 280:C742-C751.

קטע 3: שינויים במטבוליזם של פליחים משניים בעקבות אירויים מריט

קטע-משנה (ק"מ) א: השפעות מולקולות האירוי

1. אירויי צנטריווק הריכוז 1-10 מילימולר שרמו אעלייה מהירה. זמנית ביצירת איניציטול פוספט (IP₃).

2. כניף אלהי ספריכנין.

3. שני החומרים שרמו איריזבה הפמות נוקלאאטיזים טב עתיים cAMP, cGMP. ארץ 3.

ק"מ ב: ההשפעה של אלה-אסטרוזין

הפריטיון המרכיבי היה אבחון. בעצרת נולזנימ ספרייטיי. אמ אסטרוזין מעורב בפיפוק הנוקלאאטיזים הטב עתיים ובסיתתיעה של IP₃. אנולזנימ לא היתה השפעה על הטבת פמת IP₃ בעקבות צנטריווק או ספריכנין (ארפים ט, ד). אהל הט כן ביטלו את האפקט של ספריכנין על פמת cAMP (תמונה 4).

ק"מ ג: מעורבות אפשרית של כוספולפינות C.

הנוכחות נולזנימ f- PLC מטיפוס 2 (אק לא מטיפוס 3 4) הולאה העלייה הפמת IP₃ שהתקבלה באירויי צנטריווק. ארץ 7.

קטע 4: שינויים הריכוזי cAMP, cGMP כפונקציה של הזמן

ק"מ א: שתי פלות ברמות הנוקלאאטיזים הטבעתיים והאורמים להן

1. הפמה מליעה למינימום הסביבות 50 msec וחוצרת f-baseline ה-150 msec. ארפים 3-5.
2. סביב שהיפיזבה נטרמת כתוצאה מהפעלה של פוספויאסטרי ע"י אסטרוזין. אלהי טלה החזיבה ארמת הפקע. מעורפים כנראה כמה מןלנינים ולא הריפ כפלע איצה מהט הוא המכריע.

ק"מ ב: השפעות דנטוריום וסטריכנין על הנוקלאאטיזים הטבעתיים חייבות לפצול המנאנון שונה מלה הפוצל הנוכחות קפאין.

ד"ר התאמה לפרק 1: מצרכת הטעם ביונקים - פונקציה בסיסית, מבנה כללי, והמרת האותות מן הזרימי עד לפענוח במוח.

הסבר של קנרד

פרק 21 קטע 3: תפקיד הטעם.

פרק 22 קטע 4 והאיור בו: סכמה כללית של המבנים המשתתפים במצרכת הטעם.

המאמר של סמית ומרדולסקי 2001 *Scient. Am.*

קטע 2, ק"מ א, ב: התמונות של חתך בלשון ושל קצת טעם שלמה.
קטע 3, ק"מ א: פענוח וקידוד במוח. ק"מ ג: מדוע זריק תאי טעם מסוגים שונים?

הנספח במאמר ("יסודות הטעם"): התמונות הסכמטיות של 5 תאי טעם שונים.

המאמר של נלסון 2001 *Cell* 106:381-390

קטע ההקדמה: תפקידי הטעם.

המאמר של אינדמאן 2001 *Nature* 413:219-225

קטע 4, ק"מ ב: שרשרת השלבים הכללית של תהליך המרת האותות.
ק"מ ד: איור של השרשרת.

המאמר של דרונובסקי 2001 *Nutr. Rev.* 59:163-169

פרק הדיון, ק"מ ג: למה נחוצים, השפיל הפונקציה של הטעם המרי, מנאנוים מקבילים שונים?

בשאר המאמרים לא היו קטעים רלוונטיים לפרק הזה