

מפגש לתלמידי שנה א'

21.01.2020

תכנית המפגש

- תכנית הלימודים

- קורסי בחירה

- מגמות

- הצגה קצרה של מגמות ההתמחות

- שאלות ותשובות

תכנית הלימודים

- שנתון תש"ף
- לימודי ליבה
- לימודי מגמה
- קורסי בחירה

תכנית הליבה

- הקורסים **בצבע הכחול** לתלמידי המסלול החד מחלקתי
- לתלמידי דו מחלקתי – **פסיכולוגיה** : הנק"ז של קורסי פסיכולוגיה נצבר תחת המחלקה לפסיכולוגיה
- **מחקר מודרך** – החל משנה ב', עד 4 נק"ז של מחקר מודרך תחת קוגניציה
- **סמינר/ סדנה** – בשנה ב' או ג'. רשימת הסמינרים מופיעה באתר המחלקה תחת רשימת קורסי הבחירה

שנה א'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. יסודות פילוסופיים של הלוגיקה והמדע ¹	3	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. פסיכולוגיה פיזיולוגית - א	2	א	פסיכולוגיה
3. מבוא לסטטיסטיקה	3	א	פסיכולוגיה
4. חדו"א 1 להנדסה	5	א	מתמטיקה
5. מבוא לבלשנות למדעים הקוגניטיביים ²	3	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
6. מבוא למדעים קוגניטיביים	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
7. מבוא לפילוסופיה של הנפש	3	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
8. פסיכולוגיה פיזיולוגית - ב	2	ב	פסיכולוגיה
9. מבוא לאלגברה לינארית להנדסת מכונות	4.5	ב	מתמטיקה
10. נושאים עכשוויים בקוגניציה	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
11. הסקה סטטיסטית	3	ב	פסיכולוגיה

שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. מבוא לחישוביות וקוגניציה	4	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. פסיכולוגיה קוגניטיבית	4	א	פסיכולוגיה
3. מחקר מודרך במדעי הקוגניציה והמוח א ³	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
4. פסיכולוגיה ניסויית	3	ב	פסיכולוגיה
5. מטלב וניתוח נתונים ממערכות עצביות ⁴	2.5	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
6. מחקר מודרך במדעי הקוגניציה והמוח ב ³	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח

שנה ג'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. נורואנטומיה תפקודית - א	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. מבוא לעיבוד שפה טבעית למדעי הקוגניציה והחברה	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
3. סמינר/סדנה במדעי הקוגניציה והמוח ⁵	2	א או ב	מדעי הקוגניציה והמוח
4. נורואנטומיה תפקודית - ב	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
5. היבטים פילוסופיים של קוגניציה ונפש	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח

קורסי בחירה

■ בחירה מהליבה

■ רישום נק"ז עבור קורסים חופפים בדו-חוגי

■ בחירה חובה

■ מקבצים

■ בחירה מהמגמה

מגמות ההתמחות

מדעי העצב – ד"ר ליאור שמואלוף וד"ר דניאל גיטלר

פילוסופיה – ד"ר ניר פרסקו

חישוביות עצבית – ד"ר אורן שריקי

פסיכולוגיה – ד"ר טליה שדה

בלשנות – פרופ' עידן לנדו

- חשיפה מוגברת לתחום רלוונטי למדעי הקוגניציה והמוח
- מגמה אפשרית רק למי שלא לומד את התחום בחוג השני
- תנאי סף משתנים בין מגמות
- הרשמה עד סוף הסמסטר
- לכל שאלה בנושא תכנית הלימודים במגמת ההתמחות – יש לפנות לראש המגמה

מגמת ההתמחות בפילוסופיה¹

קורסי חובה (17 - 19 נק"ז במגמה המצומצמת² ו- 21 – 25 נק"ז במגמה המורחבת³)
(הקורסים **בצבע** הם קורסי חובה במגמה המורחבת בלבד)

שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. לוגיקה למדעי המוח והקוגניציה	3	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. קריאה וכתביה פילוסופית למדעי המוח והקוגניציה	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
3. נושאים מתקדמים בפילוסופיה של הנפש	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
4. מבוא לפילוסופיה חדשה - רציונליסטים ⁴	2	א	פילוסופיה
5. מבוא לפילוסופיה חדשה – אמפיריציסטים ³	2	ב	פילוסופיה
6. היבטים פילוסופיים של קוגניציה ונפש ⁵	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
7. מבוא לפילוסופיה - אתיקה*	2	ב	פילוסופיה

שנה ג'

1. פילוסופיה של המדעים הקוגניטיביים א ⁶	2	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. מבוא לאפיסטמולוגיה*	2	א	פילוסופיה
3. מבוא לפילוסופיה של הלשון*	3	א	פילוסופיה
4. פילוסופיה של המדעים הקוגניטיביים ב ⁶	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
5. פילוסופיה של המדע*	3	ב	פילוסופיה
6. סמינר ⁷	2-4	א או ב	מדעי הקוגניציה והמוח

* יש לבחור 2 מ-4. הקורסים שלא נבחרו יכולים להילקח כקורסי בחירה.

מגמת ההתמחות בחישוביות עצבית

קורסי חובה (17 - 18 נק"ז במגמה המצומצמת¹ ו- 15.5 נק"ז במגמה המורחבת²)

שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. מבוא להסתברות א ³	2.5	א	מתמטיקה
2. מטלב וניתוח נתונים ממערכות עצביות ⁴	2.5	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
3. חדו"א להנדסת מכונות 2	5	ב	מתמטיקה

שנה ג'

1. מודלים של נוירונים ורשתות	3	א	מדעי הרפואה
2. חישוביות וקוגניציה	4	ב	מדעי הקוגניציה והמוח

מגמת ההתמחות בפסיכולוגיה

קורסי חובה (18 - 20 נק"ז במגמה המצומצמת¹ ו-26 נק"ז במגמה המורחבת²)
(הקורסים בצבע הם קורסי חובה במגמה המורחבת בלבד)

שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. פסיכולוגיה התפתחותית	4	א	פסיכולוגיה
2. רגרסיה ושיטות ניתוח רב-משתניות**	3	א	פסיכולוגיה
3. קורס בנושא זיכרון*	2	א או ב	פסיכולוגיה
4. אינטליגנציה אנושית: אבולוציה, קוגניציה, נוירוביולוגיה*	2	ב	פסיכולוגיה
5. פסיכולוגיה חברתית	3	ב	פסיכולוגיה
6. הסקה סטטיסטית ³ **	3	ב	פסיכולוגיה

שנה ג'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. תפיסה*	2	א	פסיכולוגיה
2. למידה ⁴	2	א	פסיכולוגיה
3. אישיות - א	2	א	פסיכולוגיה
4. אישיות - ב	2	ב	פסיכולוגיה
5. סדנה ⁵	2 או 4	א או ב	פסיכולוגיה

* במגמה המצומצמת יש לבחור 3 מ-4. הקורס שלא נבחר יכול להילקח כקורס בחירה.

** במגמה המצומצמת יש לבחור 1 מ-2. הקורס שלא נבחר יכול להילקח כקורס בחירה.

מגמת ההתמחות בבלשנות

קורסי חובה (16 נק"ז במגמה המצומצמת¹ ו-24 נק"ז במגמה המורחבת²)
(הקורסים בצבע הם קורסי חובה במגמה המורחבת בלבד)

שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. מבוא לפונולוגיה	2	ב	בלשנות
2. מבוא לסמנטיקה	2	ב	בלשנות

שנה ג'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. תחביר - א	4	א	בלשנות
2. סמנטיקה - א	4	א	בלשנות
3. תחביר – ב*	4	ב	בלשנות
4. סמנטיקה – ב*	4	ב	בלשנות
5. סמינר ³	4	א או ב	בלשנות

* במגמה המצומצמת יש לבחור 1 מ-2. הקורס שלא נבחר יכול להילקח כקורס בחירה.

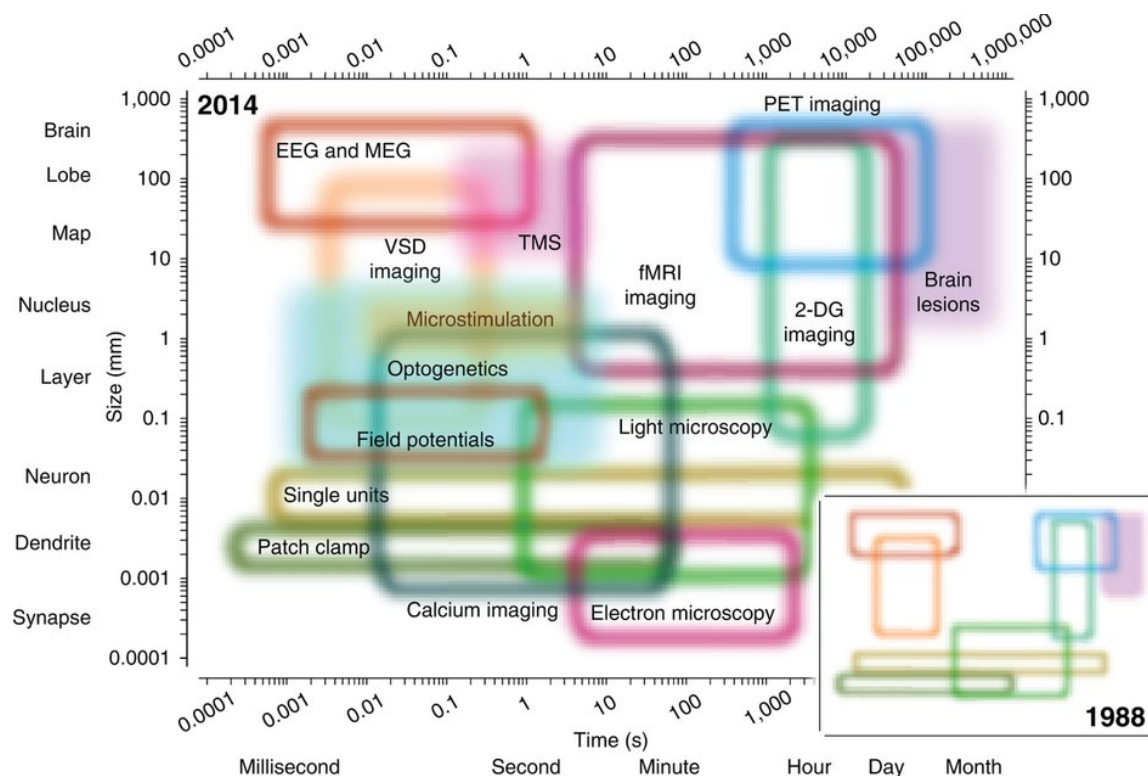
מגמת ההתמחות במדעי העצב

קורסי חובה (21.5 נק"ז במגמה המצומצמת ו-19 נק"ז במגמה המורחבת)¹

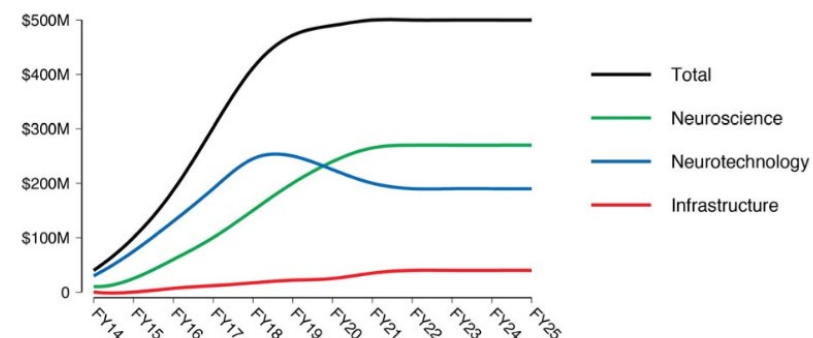
שנה ב'	נק"ז	סמסטר	מחלקה
1. הבסיס התאי א'	4	א	מדעי הקוגניציה והמוח
2. הבסיס התאי ב'	4	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
3. מטלב וניתוח נתונים ממערכות עצביות ²	2.5	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
שנה ג'			
2. מבוא לדימות מוח האדם: הדמיה מבנית ותפקודית*	2	א	פסיכולוגיה
3. אלקטרופיזיולוגיה	5	א	מדעי הקוגניציה והמוח
4. נוירופיזיולוגיה של מערכות*	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח
5. מחקר מודרך במדעי הקוגניציה והמוח ³	2	א או ב	מדעי הקוגניציה והמוח
6. נוירוביולוגיה מולקולרית ותאית*	2	ב	מדעי הקוגניציה והמוח

* במגמה המצומצמת יש לבחור 2 מ-3.

המגמה במדעי העצב - Neuroscience



- תחום רב תחומי בפני עצמו – רפואה, ביולוגיה, נוירופסיכולוגיה, פיזיקה, כמיה, מתמטיקה
- מחקר מתחלק על פי גודל יחידת העניין:
 - מולקלרי
 - תאי
 - מערכות
 - התנהגות/קוגניציה
- אפשרויות להמשך



מסלול חישוביות עצבית: מה מצפה לנו?

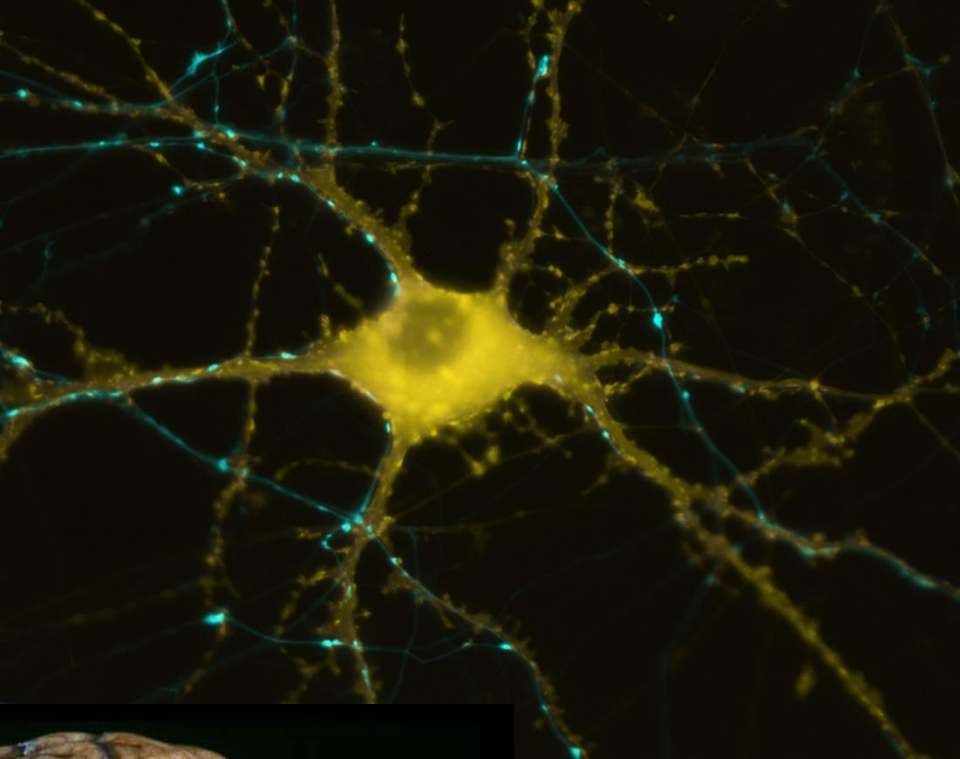
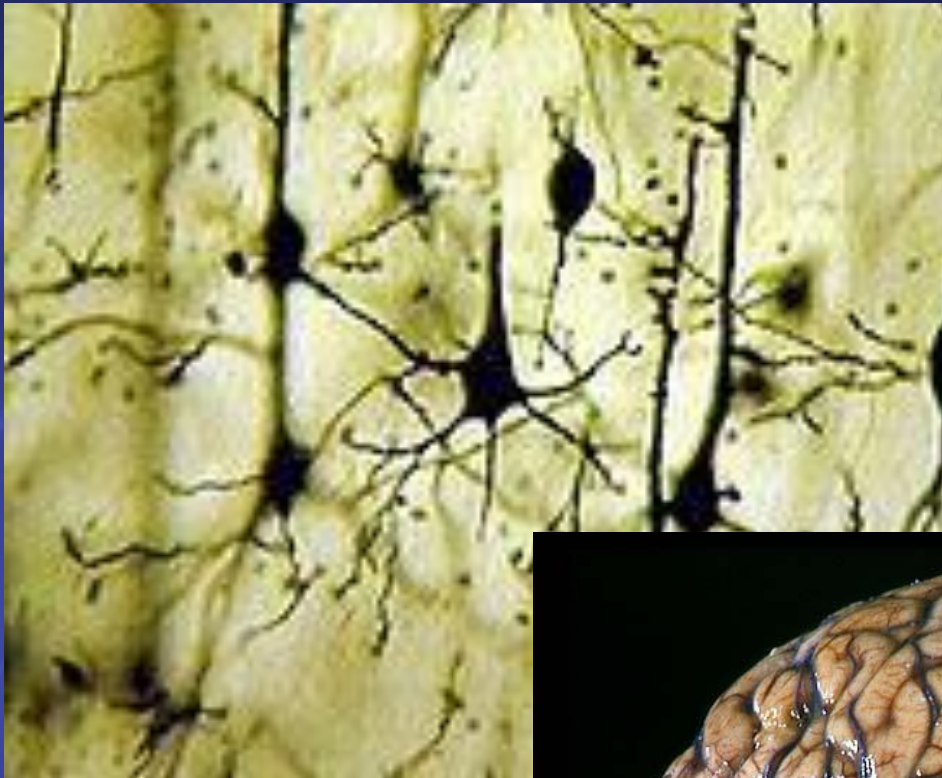
ד"ר אורן שריקי



מודלים חישוביים

מודלים חישוביים הם הפשטה של מערכות
חישוביות מורכבות שנועדו לאפשר לנו לקבל
תובנות כלליות ולנבא ניבויים.

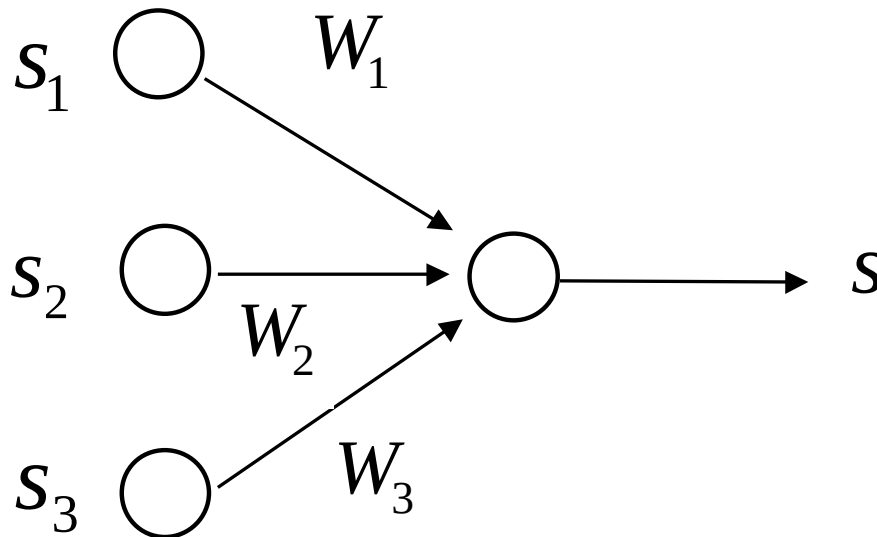
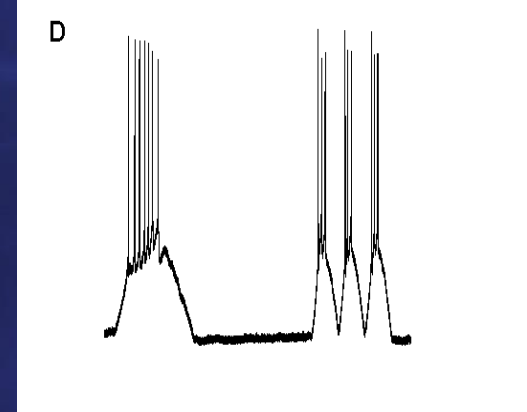




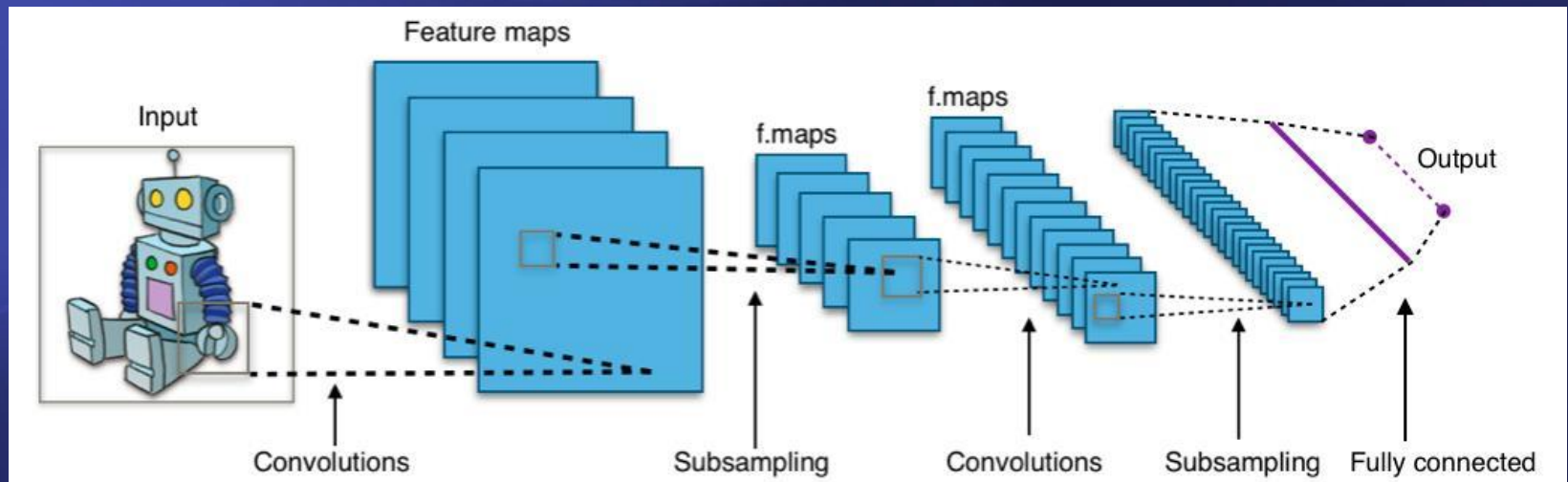
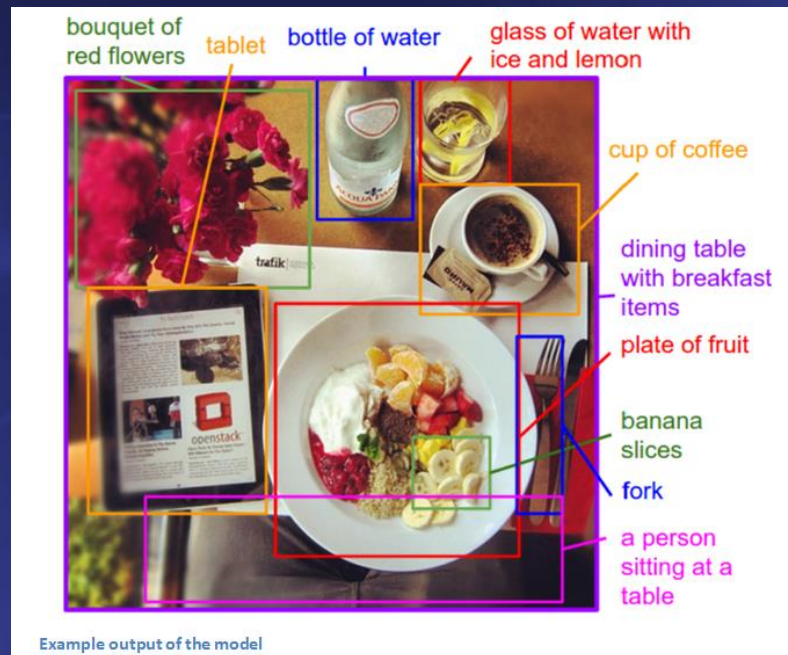
רמות תיאור של נוירונים וסינפסות

$$C \frac{dV}{dt} = -I_{ion}(V, W_1, \dots, W_N) + I(t)$$

$$\frac{dW_i}{dt} = \phi \frac{[W_{i,\infty}(V) - W_i]}{\tau_i(V)}$$



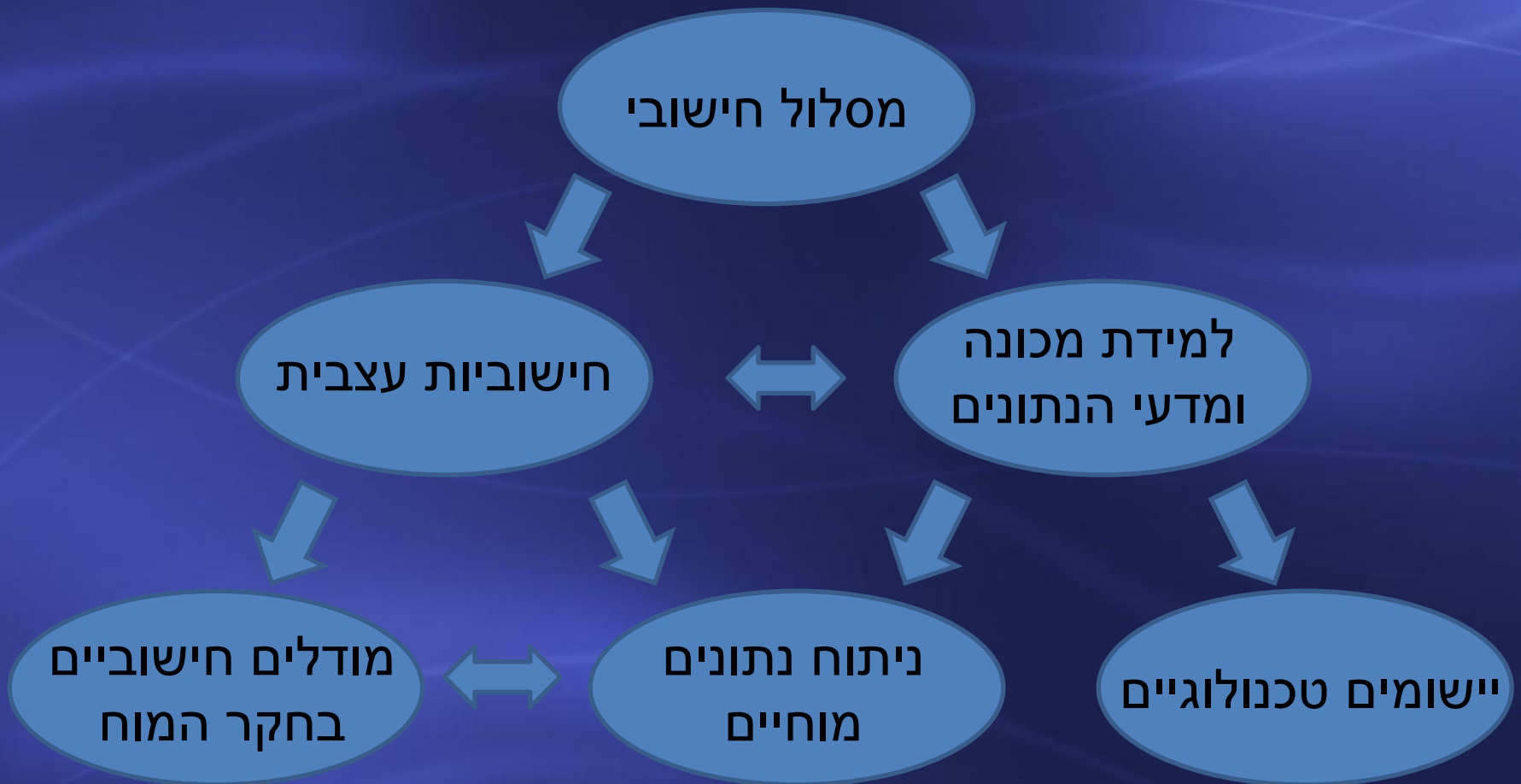
$$S = f(W_1 S_1 + W_2 S_2 + W_3 S_3 - T)$$



שאלות מרכזיות בחישוביות עצבית

- כיצד לתאר נוירונים וסינפסות במודלים?
- כיצד לתאר את הדינמיקה של רשתות?
- כיצד לקשר בין הדינמיקה לתפקודים, כגון זיכרון, ייצוג ועיבוד מידע תחושתי ובקרה מוטורית?
- אילו סוגי תהליכי למידה ישנם?
- כיצד לתאר תהליכי למידה?
- כיצד לתאר תהליכי יצירת זיכרונות?
- האם ניתן לנסח עקרונות חישוביים כלליים המסבירים (בקירוב) את האופי של תהליכי העיבוד והלמידה במוח?
- מה מתרחש כשדברים משתבשים (הזיות, הפרעות קשב...)?

הכלים שמקבלים במסלול החישובי



מבנה התכנית במסלול הדו-חוגי

- קורסים מתמטיים בנוסף לחדו"א 1 ואלגברה לינארית:
 - תורת ההסתברות להנדסת חשמל (בדיון)
 - חדו"א 2
- קורסי חובה חישוביים, בנוסף ל"מבוא לחישוביות וקוגניציה":
 - מטלב וניתוח נתונים ממערכות עצביות
 - מודלים של נוירונים ורשתות (תואר II)
 - חישוביות וקוגניציה (תואר II)

מבנה התכנית במסלול החד-חוגי

- קורסים מתמטיים בנוסף לחדו"א 1 ואלגברה לינארית:
 - תורת ההסתברות להנדסת חשמל (בדיון)
 - חדו"א 2
- קורסי חובה חישוביים, בנוסף ל"מבוא לחישוביות וקוגניציה":
 - (מטלב וניתוח נתונים ממערכות עצביות)
 - מודלים של נוירונים ורשתות (תואר II)
 - חישוביות וקוגניציה (תואר II)
- קורסי בחירה:
 - משוואות דיפרנציאליות (או קורסים מתמטיים נוספים)
 - קורסי חישוביות עצבית (כגון "זיכרון, למידה וקידוד עצבי")
 - קורסי בינה מלאכותית, למידת מכונה ומדעי הנתונים.
 - אלקטרופיזיולוגיה
- סה"כ 15.5 נק"ז חובה ו- 14.5 נק"ז בחירה.

פרופ' מעוז שמיר



שאלות מרכזיות:

- חקר הקוד העצבי: כיצד מיוצג המידע במח?
- כיצד מועבר ומעובד המידע במח.
- פלסטיות במח ותהליכי למידה.

שיטה: יישום כלים ומושגים תיאורטיים מפיסיקה עיונית, מתמטיקה שימושית ותורת המידע.
חקירה של מודלים מתמטיים: ניתוח אנליטי וסימולציות.

פרופ' מעוז שמיר

המחלקה לפיסיולוגיה
וביולוגיה של התא,
המחלקה לפיסיקה.
אוניברסיטת בן-גוריון

בנגב

shmaoz@bgu.ac.il

פרופ' דוד גולומב

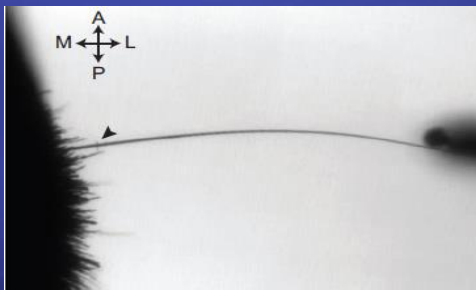
Prof. David Golomb, Depts. of Physiology and Physics, Ben-Gurion University



The Golomb lab proposes projects in dynamical neuroscience. The group investigates how neuronal circuits carry out tasks such as sensory processing and motor control, using theoretical and computational methods.

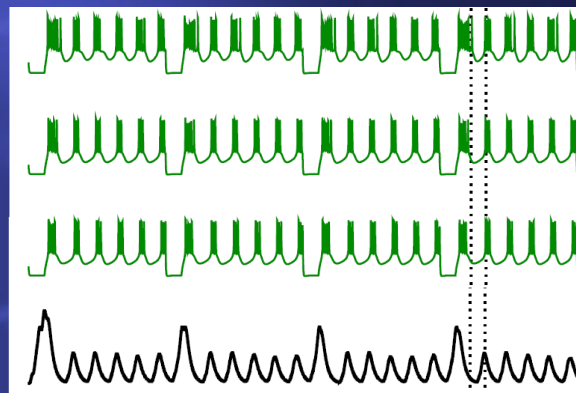
Research is focused on active sensing, mostly by touch. It is carried out in collaboration with experimental groups that study rodents that use their whiskers to sense the surrounding. Some projects involve data analysis.

Project 1: mechanics to neural transformation



The whisker touches an object and bends.
What is the neuronal signal?

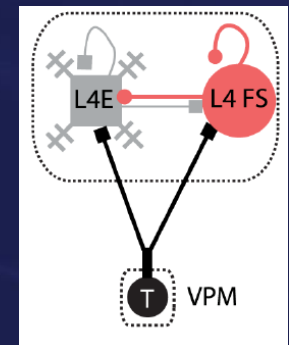
Project 2: Synchronization of motor neurons to generate whisking



neurons

whisker

Project 3: Cortical processing of thalamic input



ד"ר אורן שריקי

המעבדה לפסיכיאטריה חישובית:

- מדידת EEG (חולים פסיכיאטריים ונוירולוגיים)
- עיבוד נתוני EEG ופיתוח כלים דיאגנוסטיים
- מודלים חישוביים ברמות תיאור שונות
- ממשקי מוח-מחשב ונוירופידבק



קסדת טייסים שמנטרת
את מוח הטייס



חיזוי התקפים
אפילפטיים



פילוסופיה במדעי הקוגניציה והמוח



מה מעניין אותך להבין?

תפיסה

האם צבעים הם תכונות של אובייקטים, או רק תחושות שאנו משליכים על אובייקטים?

תודעה, הכרה ולשון

האם הם חלק מהעולם הפיזיקלי, או שעליהם לחרוג מגבולותיו של הפיזיקלי כדי לייצגו כראוי?

גוף ונפש

כיצד המנטאלי מתקשר לגוף ולסביבה? כיצד, אם בכלל, נבדלת מנטאליות אנושית מזו של בע"ח?

הסברים ותיאוריות

מהו "הסבר"? מהו "הסבר מדעי"? כיצד תיאוריות מדעיות מסבירות טענות?

מי אתם צריכים להיות כדי ליהנות מהמגמה

- **אם את מסתקרנת משאלות מהותיות על נפשיות האדם, מדע וידע**
- **אם אתה מסוגל / מאותגר מעיסוק בנושאים מופשטים, וזה לא מפחיד אותך**
- **אם לוגיקה / רציו הם צדדים חזקים אצלך, ואת אוהבת טיעונים וויכוחים (אבל לא בהכרח מתמטיקה)**
- **אם המשמעות וההבנה של מושגים יום-יומיים כמו מודעות, סיבתיות ורצון חופשי מעניינים אותך**

מדוע כדאי לי? ההון האישי שלך

- חשיבה ביקורתית: תקבלי כלים להיות ביקורתית וממוקדת; היכולת לבחון באופן ביקורתי רעיונות מכיוונים שונים; היכולת להבין ולנתח בעיות, ואת דרכי הפתרון להן
- כלים ליצירתיות וגמישות מחשבתית: תרכוש את היכולת לצאת מהקופסא ולחשוב באופן לא-שגרתי
- מקוריות: אותנו מעניין גם מה טרם התגלה / נבדק אמפירית, בייחוד אם הרעיון נשמע פחות סביר בתחילה
- כושר ביטוי מתקדם: מתן דגש על היכולת לטעון בעקביות
- היכולת לראות את התמונה הגדולה: מהי ה-bigger picture?

קורסים במגמה על קצה המזלג

בעיית חופש הרצון

לוגיקה

תיאוריות של תודעה

סוגיות מתקדמות בפילוסופיה
של הנפש

סמינר בפילוסופיה של מדעי
הקוגניציה והמוח

סדנת קריאה וכתיבה

חישוביות ואינפורמציה:
היבטים פילוסופיים

היבטים עכשוויים בפילוסופיה
של הנפש והקוגניציה

לסיכום...

- להתעסק בשאלות הגדולות והמעניינות באמת
- לקבל כלים ייחודיים של חשיבה ביקורתית, כושר ביטוי, מקוריות, וגמישות מחשבתית
- להיות מוכן לאתגר של העיסוק בשאלות המהותיות, אבל גם לאהוב את הדרך (לפעמים נישאר עם יותר שאלות פתוחות)
- ה"דבק" של עבודה אינטרדיסציפלינרית
- לשמור על קשר ולהתקדם לשלב הבא