



**מספר הקורס:** 0010051

**שם הקורס בעברית:** מבוא לחשיבה כמותית למדעי הרוח

**שם הקורס באנגלית:** Introduction to Quantitative Reasoning for the Humanities

**שנה"ל:** תשפ"ג

**שם המרצה:** ד"ר גלעד יעקובסון

**שם תכנית הלימודים:** התכנית ללימודים הומניסטיים

**סיווג הקורס:** שיעור

**משך והיקף הקורס:** סמסטר א', 2 ש"ס

**נקודות זכות אקדמיות:** 2 נ"ז

**דרישות קדם:** ללא דרישות קדם

### **שימו לב!**

הלמידה בקורס מצריכה ידע קודם בביצוע פעולות מתמטיות ואלגבריות בסיסיות, כגון: שליטה בפעולות החשבון השונות (חיבור, חיסור, כפל, חילוק, חזקות ושורש), ובסדר הפעלתם עם וללא סוגריים; שליטה במניפולציות אלגבריות פשוטות (פתיחת סוגריים וצמצום גורמים, העברת אגף, פתרון משוואות בשני נעלמים). הלמידה בקורס מושתתת על כך שלסטודנטים הלומדים בו ישנו הידע הקודם הבסיסי הנ"ל.

מומלץ מאד לבצע ריענון עצמי בביצוע הפעולות המתמטיות המוזכרות לעיל לפני תחילת הקורס.

**מועד שעות הקבלה:** ימי שלישי בין השעות 11:30-12:30 (שעות אחרות באותו יום / ימים

אחרים בתיאום מראש)

**פרטי קשר של המרצה:** אימייל: [giladj@gmail.com](mailto:giladj@gmail.com)

### **תיאור הקורס:**

הקורס יכסה חמישה נושאים:

- תהליכים דינמיים
- תורת הקבוצות
- ספירה וקומבינטוריקה
- תכונות של מספרים ואינדוקציה מתמטית

- מבוא להסתברות

כל אחד מהנושאים יילמד במשך שבועיים (למעט הנושא ספירה וקומבינטוריקה, שיילמד במשך 3 שבועות). השבוע הראשון של כל נושא יוקדש להעברת חומר באופן פרונטלי. השבוע השני של כל נושא יוקדש לדיון ביישומים רלוונטיים של החומר הנלמד, וכן לפתרון תרגילים נבחרים ממטלות הבית.

### חומרי עזר:

לקורס מתלווים סיכומי שיעור מפורטים המכסים את כל חומר הלימוד באופן נגיש וברור. סיכומים אלו יעלו למודל במהלך הקורס.

למעוניינים להרחיב בכל אחד מהנושאים – תורת הקבוצות, תורת המספרים, הסתברות, תהליכים דינמיים – ספרי הלימוד הקיימים (או"פ, מאגנס וכיו"ב) הם ברמה גבוהה ומופשטת לאין שיעור מהנחוץ לנו.

אתר מומלץ ופופולרי להנגשת ידע מתמטי בעברית שיכול לעזור לאלו המעוניינים בהעשרה

מעבר לחובות הקורס: <https://qadial.net/>

### מטרות הקורס:

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנטיות והסטודנטים למבחר קטן של נושאים יסודיים במתמטיקה, מתוך אמונה שחשיבה מתמטית-כמותית הנה חלק אינטגרלי מחינוך הומניסטי. קורסים בחשיבה כמותית / הסקה כמותית (quantitative reasoning) הם חלק בלתי נפרד מלימודים הומניסטיים במקומות רבים בעולם. כמו כן הקורס יפתח כלי חשיבה אנליטיים וכמותיים שירחיבו וישלימו את הכלים הנרכשים בקורסים בעלי אופי פילוסופי או היסטורי; ידגים את הרלוונטיות של מתמטיקה לחייו של אדם בעולם המודרני, דרך דיון ביישומים של החומר הנלמד במגוון הקשרים; וייצר בסיס ידע הכרחי למעוניינים ללמוד גם את קורס המבוא בסטטיסטיקה בסמסטר ב'. עם תום הקורס ירכשו הסטודנטים מיומנות ב-5 תחומים מתמטיים (ר' פירוט לעיל). בכל הנושאים יושם דגש על תרגול והפנמתו של החומר.

### חובות הקורס והרכב הציון בקורס:

- תרגילי בית (פתרון שאלות מתמטיות על החומר הנלמד)

משקל: 30%

חובת הגשה: 8 מתוך 10 תרגילים. הממוצע יחושב מתוך 8 התרגילים הטובים ביותר. אם יוגשו 7 תרגילים יחושב הממוצע כאילו הציון בתרגיל החסר היה 0. מתחת ל-7 תרגילים, לא ניתן יהיה לגשת למבחן הסיום.

- מבחן סיום

משקל: 70%

• ציון עובר בקורס: 60

לאורך הסמסטר יינתנו שיעורי תרגול בהם הנוכחות הנה רשות. התרגול יאפשר ליבון נושאים מהקורס ופתרון שאלות מהתרגילים או ממבחנים לדוגמה.

**פירוט השיעורים, הנושאים הנלמדים בכל שיעור וקריאת החובה והמומלצת בכל שיעור:**

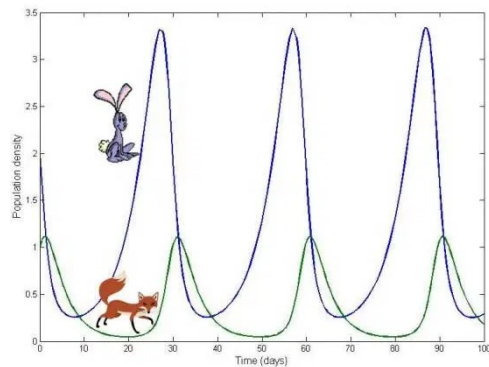
**שיעור מס' 1: מהי חשיבה כמותית?**



"I spoke to my old math teacher today. He says don't give up hope, someday algebra WILL be useful to me."

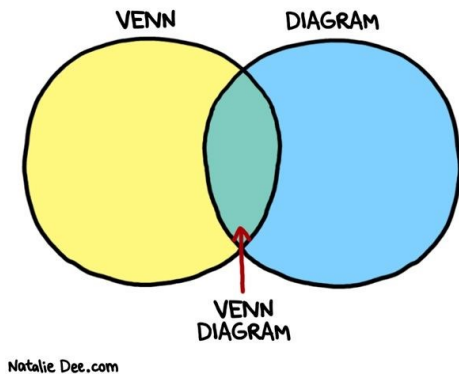
בשיעור זה נסקור את נושאי הקורס, את תכניו ואת שיטת העבודה שבו, וניתן דוגמאות לשימושים אפשריים של חשיבה כמותית בחיי היום יום של אדם חושב במאה ה-21. כמו-כן יתקיים מבחן ידע בסיסי במתמטיקה כדי לבחון את דרישות הסף של הקורס (מבחן שאינו מהווה מרכיב בציון הסופי, נועד לשם מיפוי היכולות).

**שיעורים מס' 2-3: תהליכים דינמיים**



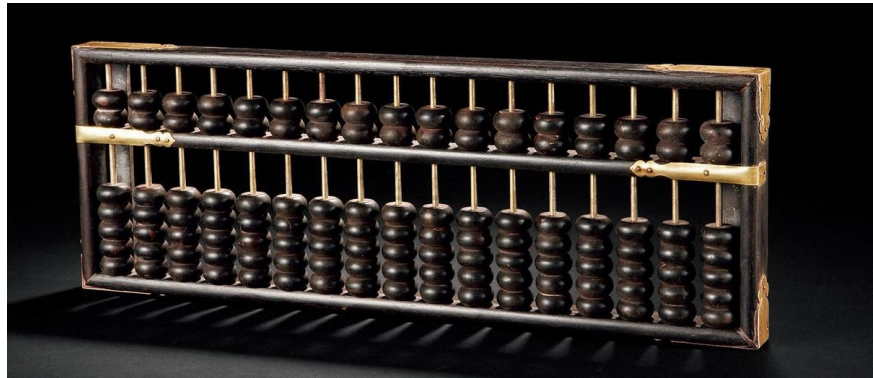
כיצד גדל חסכון בריבית קבועה? כיצד נכון לתאר כמותית את התפשטותה של מגפה באוכלוסיה, ומתי התפשטותה צפויה להיבלם? כיצד מתרבים בעלי חיים באזור מבודד? מה קורה כאשר תחרות על משאבים מוגבלים או יחסים בין מינים שונים מסבכים את תמונת המצב? נפתח כלים בסיסיים כדי לתאר מצבים כאלו באופן כמותי, ונכיר עקומות גדילה שונות: מעריכית (אקספוננציאלית), ישרה (ליניארית), ולוגיסטית ("עקומת S" או עקומות סיגמואידיות). נראה כיצד ניתן בקלות יחסית לחקור כיצד צפוי להסתיים תהליך דינמי: האם יגיע ל "נקודות שבת" (הקשור קשר הדוק ל"חיסון העדר" עליו כולנו שמענו בשנה החולפת), לתנודות עולות ויורדות או אפילו לכאוס. נדגים את החשיבות של חשיבה כמותית שכזאת בתיאוריה חברתית (מלתוס), אבולוציה (דרווין) ואקולוגיה (לוטקה וולטרה).

שיעורים מס' 4-5: תורת הקבוצות



מה בין קבוצה לאוספים אחרים של אובייקטים? סימוני יחסים בסיסיים בין איברים לקבוצות ובין קבוצות. הקבוצה הריקה. פעולות בסיסיות בין קבוצות: חיתוך, איחוד ומשלים. הצגה גרפית של קבוצות באמצעות תרשימי Venn. תתי-קבוצות ומספרן. עקרון ההכללה וההדחה. עוצמה של קבוצה. התאמות ומיפויים. סוגים שונים של אינסוף והאלכסון של קנטור.

שיעורים מס' 6-8: ספירה וקומבינטוריקה



נדון בסוגים שונים של בחירה, כגון: כמה דרכים שונות יש כדי לבחור ועד של 3 נציגים מכתה של 25 סטודנטים? האם התשובה זהה כאשר 3 הנציגים נושאים תפקידים מוגדרים (יו"ר, גזבר ומזכיר למשל)? נראה כיצד יש לחשוב על בחירות עם וללא חזרות, עם וללא חשיבות לסדר. לסיכום, נקשר את שאלות הספירה לשאלות הנוגעות לתורת הקבוצות (כמות תתי הקבוצות השונות שישנן) ונדגים את תכונות משולש פסקל.

קריאת חובה:

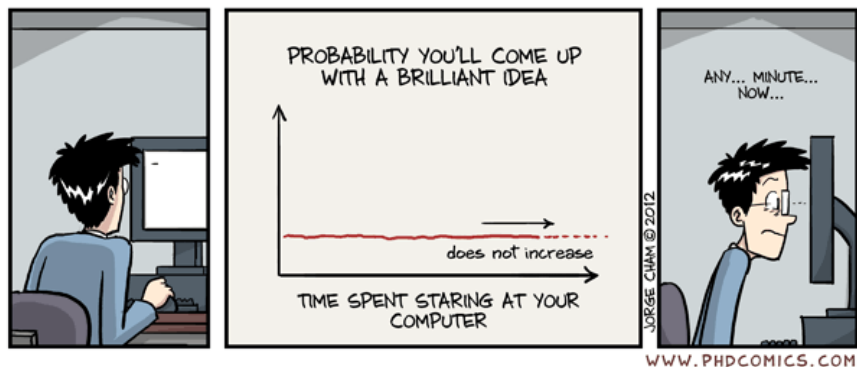
הערך "מהי קומבינטוריקה" מהבלוג "לא מדויק" של ד"ר גדי אלכסנדרוביץ'  
[https://gadi.net/2010/06/20/combinatorics\\_intro/](https://gadi.net/2010/06/20/combinatorics_intro/)

**שיעורים מס' 9-10: תכונות של מספרים ואינדוקציה מתמטית**



נדון בתכונות שונות של מספרים. נדון במספרים שלמים, רציונליים ואי-רציונליים. נדון ביחסים הרמוניים ובחשיבות שלהם באסתטיקה. נדגים כיצד כל מספר שלם מתפרק בדרך אחת ויחידה למכפלה של מספרים ראשוניים, ונדון מעט בשאלות הנוגעות למספרים ראשוניים. בין השאר נוכיח שיש אינסוף מספרים ראשוניים, ונדון בשימושים מודרניים בהם, למשל בהצפנה. לסיים, נלמד להשתמש באינדוקציה מתמטית כדי להוכיח טענות כלליות על המספרים הטבעיים.

**שיעורים מס' 11-12: מבוא להסתברות**



מהי הסתברות? נעשה שימוש בכלים שרכשנו בתורת הקבוצות ובקומבינטוריקה כדי להסביר את הבסיס של תורת ההסתברות. נדון בשאלה האם הסתברות היא דרך ראויה לתאר את העולם. נסביר מהם מרחב דגימה, משתנה מקרי והסתברות, ומהן התכונות המתמטיות הבסיסיות של הסתברות. נדגים הסתברות דרך אותם נושאים שכבר נתקלנו בהם בקומבינטוריקה, ונסה לענות על שאלות כגון: מה הסיכוי לזכות בלוטו?

**שיעור 13: שיעור סיכום**

שיעור זה יוקדש למעבר על החומר של הקורס, שימת דגשים לקראת המבחן, מעבר על שאלות לדוגמה והשלמת פערים אם יהיו כאלה.