

מגמת מערכות בריאות

תוכנית הלימודים בהתמחות

מערכות רפואיות

5 יח"ל

(סמל שאלון 806589)

לתלמידים הנבחרים החל משנה"ל תשפ"ח

תוכן עניינים

2.....	תוכן עניינים
5.....	מבוא
5.....	1. ארגון למידה במגמת "מערכות בריאות"
5.....	2. מערך הלמידה ודרישות החובה במערכות רפואיות (5 יח"ל)
5.....	תנאי סף הכרחי:
5.....	1. החלק העיוני
5.....	2. החלק היישומי (המעשי)
6.....	4. חזון פדגוגי
6.....	העקרונות הפדגוגיים המובילים
7.....	5. מודל הרמזור בשילוב AI: אתיקה, אנונימיות ושמירת סודיות רפואית
8.....	ריכוז העקרונות לשילוב בינה מלאכותית
8.....	בכל שימוש בכלי בינה מלאכותית חובה לעבור על התוצאות, לאמת ולכתוב ביבליוגרפיה
9.....	עקרונות יסוד ודגשים לכתיבת העבודה
9.....	1. הרכב העבודה וחלוקת הכתיבה
9.....	2. תוכן עיוני ומינוח רפואי חובה
10.....	3. דגשים טכניים, עיצוב ופורמט
10.....	4. אתיקה, איכות כתיבה וחסיון
11.....	מבנה עבודת הגמר
16.....	תבנית עבודת הגמר
16.....	דף שער
16.....	עבודת גמר 5 יח"ל במערכות רפואיות
	ניהול וניתוח מצב בריאותי אחר מטופלים עם
16.....	מחלת [שם המחלה בעברית ובלועזית]
17.....	הקדמה (3 נק')
17.....	דף תוכן עניינים
18.....	פרק א: רקע מדעי - סקירת ספרות שילוב מאמר מדעי (21 נק')
19.....	פרק ב: סיפור המטופל/ת - קליניקה של המטופל/ת (32 נק')
19.....	סיפור מקרה מטופל [א' / ב' / ג']:
19.....	טבלת המחלות המטופלת בעבר וכיום
20.....	טבלה 1: משטר תרופתי ופרמקולוגי נוכחי
20.....	טבלה 2: לחץ דם ודופק
20.....	טבלה 3: ממצאי הדמיות
21.....	טבלה 4: מדדי מעבדה ובדיקות דם / שתן רלוונטיות (מדדים לא תקינים בלבד)
21.....	6. עץ משפחתי רפואי
21.....	7. ראיון שני (2 נק')
22.....	פרק ג: הערכה קלינית

22	1. השוואה בין מטופלים.....
25	2. רפואה מותאמת אישית.....
25	3. ראיון מומחה (3 נק').....
26	פרק ד: משוב למטופל ולקהילה (15 נק').....
26	1. משוב אישי לכל מטופל - כל תלמיד (ממוקם ראשון) (5 נק').....
26	שגרת בריאות ומניעה מותאמת אישית:.....
26	2. משוב לקהילה - בניית כלי דיגיטלי, יישום ותובנות (10 נק').....
27	פרק ה: סיכום מדעי ורפלקציה (6 נק').....
28	פרק ו: רשימה ביבליוגרפית (מקורות מידע).....
30	פרק ז: נספחים.....
31	נספח 1: הצהרה על שמירת סודיות ואנונימיות שנה.....
32	נספח 2: אישור פרויקט הגמר.....
32	נספח 3: תיעוד רפואי רשמי - בדיקות מעבדה והדמיות.....
32	נספח 4: תיעוד ראיונות מטופל/ת ותיעוד ראיון רופא.....
33	נספח 5: הצהרה וגילוי נאות על שימוש בכלי בינה מלאכותית (AI) תשפ" _.....
33	חלק א': הצהרת הקבוצה (סמנו ב-X את האפשרות המתאימה).....
33	חלק ב': הצהרת יושרה ואחריות מחקרית.....
33	חלק ג': אישור המורה המנחה.....
34	נספח א נושאים לעבודת הגמר
34	דגשים והנחיות להגשה.....
34	דרישות סף לאישור נושאים הגמר.....
34	דגשים פדגוגיים לכתיבת העבודה.....
35	דוגמאות לנושאים מאושרים לעבודת הגמר.....
36	דוגמאות לנושאים שאינם מאושרים לעבודת הגמר.....
37	דוגמה לנספח 2 - אישור עבודה מהפיקוח.....
37	הנדון: אישור רשמי לנושא פרויקט הגמר והמטופלים.....
37	שלום רב,.....
38	נספח ב תוספת למערכת הנפגעת בחלק העיוני
38	א. מחלה עם רקע אוטואימוני.....
38	ב. מחלה עם רקע תורשתי.....
38	ג. מטופל עם מחלת הסרטן.....
39	נספח ג הצעת שאלות מנחות לביצוע הראיונות
39	א. ראיון עם המטופל / משפחה (בבית"ח, מרפאה, בית).....
43	ב. המלצה לשאלות לראיון שני עם המטופל / משפחה, בביתו של המטופל.....
44	נספח ד המלצה לשאלון לראיון מומחה
44	דוגמאות לשאלות:.....
45	רשימת בדיקה לפני הראיון.....
45	טיפים לפני הראיון:.....
45	הערות חשובות.....

46..... מדרוך פדגוגי: שילוב AI ואתיקה בפרויקט הגמר

- 46..... 1. עקרונות פדגוגיים מובילים בשילוב הכלים בפרויקט.
- 47..... 2. מודל הרמזור: אתיקה, אנונימזציה מלאה ושמירת סודיות רפואית.
- 47..... אור אדום – אסור בהחלט!
- 47..... אור צהוב – מותר בזהירות ובשיקול דעת!
- 48..... אור ירוק – מותר ומומלץ!
- 49..... 3. חובת הדיווח, האזכור האקדמי והיושרה המדעית.
- 49..... א. צירוף נספחי חובה לפרויקט.

50..... מדרוך ודוגמאות מעשיות למנחה ולתלמיד

- 50..... 1. דוגמה לסקירת מאמר מדעי (עבור פרק א - רקע מדעי)
- 53..... 2. דוגמה מעשית לסיפור מקרה (עבור פרק ג - סיפור המטופל/ת)
- 53..... מטופל א' (קוליטיס כיבית)
- 55..... מחוון הערכה לפי מודל הרמזור
- 55..... מודל הרמזור הפדגוגי למורים ותלמידים להערכת העבודה הכתובה
- 55..... חלק 1: הקדמה ופרק א' (רקע מדעי)
- 57..... חלק 2: סיפורי המטופלים (פרק ב' - 32 נק' למטופל)
- 58..... חלק 3: השוואה, משוב, רפלקציה ונספחים (פרקים ג'-ח')
- 60..... הנחיות לבוחן בבחינה בעל פה (40% מהציון הכולל)
- 60..... הפוסטר המדעי: ייצוג נתונים מתקדם
- 60..... רקע עיוני ודגשים למבחן ההגנה בעל פה
- 61..... מחוון הערכה מקיף לבחינה בעל פה (40% מהציון)

מבוא

1. ארגון למידה במגמת "מערכות בריאות"

1. מקצוע מדעי - פיזיקה/כימיה/ביולוגיה 5 יח"ל
 2. מקצוע מוביל - מדעי הבריאות 5 יח"ל (בחינה חיצונית 70% והערכה חלופית 30%).
 3. מקצוע התמחות - מערכות רפואיות 5 יח"ל
- במערכות רפואיות – נושאי הלימוד ועבודת הגמר יהוו 5 יח"ל: עבודת הגמר בכתב מהווה 60% מהציון הסופי, והמבחן בע"פ ע"י בוחן חיצוני מהווה 40% מהציון.
- כולל: חובה קורס מד"א 60 ש' בכיתה י' (או חלופה מאושרת ע"י הפיקוח) יחד עם המעורבות החברתית (בהיבט רפואי).

2. מערך הלמידה ודרישות החובה במערכות רפואיות (5 יח"ל)

מערכות רפואיות, מקצוע התמחות בהיקף 5 יח"ל מורכבת משילוב ייחודי בין לימודים עיוניים לבין התנסות מעשית ויישום בשטח.

תנאי סף הכרחי:

- מקצועי מדעי חובה בהיקף 5 יח"ל כימיה, ביולוגיה או פיזיקה
- היבחנות במקצוע מדעי הבריאות (סמל שאלון ראשי 802580)
- מעבר בהצלחה של קורס מד"א בהיקף 60 שעות מהווה תנאי סף הכרחי לגישה לבחינות ולסיום 5 יחידות הלימוד במערכות רפואיות (או קורס מקביל באישור הפיקוח).

1. החלק העיוני

- בחלק זה רוכשים התלמידים ידע מדעי ורפואי מעמיק בתחומים הבאים:
- יסודות ותשתיות ברפואה: תקשורת ואתיקה רפואית, פרמקולוגיה, בדיקות דם ומשמעותן הקלינית.
 - גנטיקה וסביבה: הקשר בין תורשה, גורמי סביבה והתפתחות מחלות, לצד היכרות עם מחלת הסרטן ורפואה מותאמת אישית.
 - מערכות הגוף וגיל שלישי: לימוד מגוון מחלות במערכות הגוף השונות והרחבה בתחום הגרונטולוגיה.

2. החלק היישומי (המעשי)

החלק המעשי מבוסס על הידע שנרכש בחלק העיוני ומורכב משני נדבכים מרכזיים:

א. התנסות קלינית בשטח:

- התלמידים משתלבים כמתנדבים מן המניין בצוותי האמבולנסים של מגן דוד אדום.
- חלופת התנדבות: תלמיד שאינו מתנדב במד"א חייב אף הוא בסיום קורס מד"א (60 שעות),

- ויכול לבצע את ההתנדבות במרכזים רפואיים המאושרים על ידי הפיקוח.
- במהלך ההתנסות הקלינית בשטח התלמידים נדרשים ליישם בפועל את הידע הרפואי שרכשו.
- ב. עבודת גמר מחקרית:** התלמידים חוקרים כיצד מטופלים מתמודדים ומנהלים מחלות שונות. העבודה חושפת את התלמידים לשאלות ולדילמות מורכבות, שפתרון דורש שילוב בין ידע מדעי לבין אמצעים טכנולוגיים ואתיים מתקדמים.

חובת הגשת אישור נושא לפרויקט הגמר

- **הגשת טופס אישור נושאים:** על המורה המנחה להגיש את **טופס אישור הנושאים** בשם התלמידים לפני תחילת העבודה המעשית על פרויקט הגמר.
- **מועד סופי להגשה:** את הטופס יש להגיש **עד לסוף חודש אוקטובר** של כיתה י"ב. לא תתאפשר התחלת עבודה ללא אישור מראש.
- **בחירת נושא העבודה:** יש לבחור את הנושאים מתוך הרשימה המאושרת המפורטת ב**נספח א'**.

4. חזון פדגוגי

העדכון במבנה עבודת הגמר במערכות רפואיות (5 יח"ל) מביא עמו התקדמות פדגוגית המותאמת להתפתחות הוראת המדעים בעידן הדיגיטלי. התוכנית המעודכנת ממקדת את למידת התלמיד סביב **מחקר יישומי-אינטגרטיבי**, המעצים את שיקול הדעת הקליני, החשיבה המדעית והמנהיגות האישית והקבוצתית של הלומד.

שינוי זה מציע מענה מותאם לשני אתגרים מרכזיים: ביטול הכפילויות המבניות שהיו קיימות בכתיבה, ומעבר משימוש אוטומטי ולא מבוקר בכלי בינה מלאכותית, שנעשה לעיתים ללא הבנה מעמיקה של החומר, לשימוש מושכל, ביקורתי ומכוון למידה. **כל זאת, על מנת להבטיח כי התלמיד ירכוש הבנה מדעית וקלינית עמוקה, ויבסס שליטה אמיתית בליבת המקצוע.**

העקרונות הפדגוגיים המובילים

- **פדגוגיה מדעית וליבת המקצוע:** הידע הרפואי (אנטומיה, פיזיולוגיה וקליניקה) נותר בליבת העבודה העבודה. הבנת הרקע המדעי המהווה בסיס בלתי מתפשר לכל ניתוח קליני ופתרון יישומי.
- **סוכנות (Agency) ומנהיגות קלינית:** התלמיד פועל כ"אדריכל נתונים". הוא אינו מקבל מידע גנרי מהמרשתת או מה-AI כסמכות ללא הבנה, אלא מוביל אקטיבית את ניתוח סיפור המקרה, מוודא את אמינות המקורות ומצליב נתונים קליניים כדי לגזור פתרונות מעשיים לטובת המטופל והקהילה.
- **חשיבה מסדר גבוה וסינתזה מורכבת:** מעבר מאיסוף מידע סביל להבניה אקטיבית של ידע. העבודה מונעת כפילויות מידע ודורשת מהתלמיד לבצע השוואות רוחביות, לזהות פערים מחקריים ולמזג מקורות

מידע שונים לכדי תובנה מדעית אחודה.

- **תקשורת, אמפתיה ואתיקה רפואית:** התלמידים מפתחים מיומנויות אנושיות מורכבות דרך למידה על ניהול מחלה, רכישת מיומנות לראיין מטופלים ברגישות, בחינת הסוגיות האתיות המלוות את הטיפול הרפואי והנגשת המידע הרפואי למטופל ולסביבתו.
- **למידה שיתופית ועבודת צוות (Teamwork):** העבודה מעצבת תרבות של מנהיגות קבוצתית. התלמידים מתנסים בחלוקת תפקידים, בדיאלוג ביקורתי, ובאינטגרציה של ממצאים אישיים שונים לכדי סינתזה קבוצתית אחודה ורחבה.
- **התאמה טכנולוגית מכוונת-למידה:** הכלים הדיגיטליים והבינה המלאכותית משולבים באופן מושכל ומבוקר בלבד ככלי עזר לארגון, סיווג וויזואליזציה. ייעול זה מונע העתקה עיוורת ומפנה מקום לטובת חשיבה אנליטית, עיבוד יישומי והעמקת הידע הרפואי.
- **הערכה ממקדת מהות והעמקה מדעית:** מערך ההערכה משלב בין איכות הכתיבה המדעית לבין בחינת ההגנה בעל-פה. העבודה הכתובה נדרשת לרמת העמקה גבוהה, לביסוס מדעי מוצק ולניתוח קליני מורכב. בחינת ההגנה מהווה נדבך משלים ומרכזי, שבו נבחנת יכולתו של התלמיד להפגין שליטה מלאה ברקע המדעי, לנמק את המנגנונים הפיזיולוגיים ולהציג שיקול דעת עצמאי. שילוב זה מבטיח כי תהליך ההערכה ישקף למידה משמעותית, הבנה קלינית עמוקה ומימוש סוכנות אישית של הלומד.

5. מודל הרמזור בשילוב AI: אתיקה, אנונימיזציה ושמירת סודיות רפואית

בשל הרגישות הגבוהה ובשל החוקיות בטיפול במידע רפואי, נקבעו כללים לשימוש בכלי בינה מלאכותית (כגון ChatGPT, Gemini, Claude, NotebookLM), כשהחשוב מביניהם: חל איסור מוחלט על העלאת מידע רפואי מזהה לרשת.

מצורף [מדריך פדגוגי למורה ולתלמיד: שילוב AI ואתיקה בפרויקט הגמר](#)

ריכוז העקרונות לשילוב בינה מלאכותית

רמת הרמזור	הגדרת המדיניות (מה מותר ומה אסור)	הנחיות קליניות ספציפיות למערכות רפואיות
 אור אדום אסור בהחלט	- איסור מוחלט על הזנת פרטים מזהים של המטופל למערכות AI. - איסור על כתיבה ישירה של פרקי עבודה שלמים או פסקאות עיוניות על ידי ה-AI במקום התלמיד. - איסור על המצאת מדדים פיזיולוגיים או בדיקות מעבדה פיקטיביות.	1. אין להזין שמות, מספרי תעודות זהות, טלפונים, כתובות או שמות מדויקים של מחלקות בתי חולים וקופות חולים. 2. אין להעלות צילומים מקוריים של מסמכים רפואיים, סיכומי מחלה או טפסי שחרור הכוללים לוגו או שמות צוות מטפל.
 אור צהוב מותר בהירות	- שימוש ב-AI לצורך ליטוש לשוני, שיפור משלב השפה ותיקון שגיאות כתיב של טקסט שהתלמיד ניסח בעצמו. - הסתייעות בכלי לצורך הבנת מושגים רפואיים מורכבים או מנגנונים פיזיולוגיים קשים להבנה.	- ניתן להזין תמליל ראיון גולמי לאחר מחיקה ידנית קפדנית של כל פרט מזהה לצורך חילוץ רשימת תסמינים ממוקדת. - בקשת הסבר על מנגנוני פעולה של תרופות או משוב פיזיולוגי שלילי לצורך העשרת הידע האישי של התלמיד.
 אור ירוק מותר ומומלץ	- שימוש ב-AI ככלי עזר לארגון וסיווג נתונים קליניים גולמיים בתוך טבלאות מובנות ומטריצות השוואה. - עיבוד וזיקוק עקרונות מתוך המאמר המדעי לצורך תכנון מבנה של סכמה חזותית או תרשים זרימה.	- ניתן להזין רשימת ערכי מעבדה אנונימיים של המטופל ובקשה מה-AI לסדרם בטבלה כרונולוגית לצד ערכי הייחוס המקובלים. - אפיון המבנה הלוגי ונקודות ההחלטה של כלי ההסברה/אפליקציית המנע עבור המטופל והקהילה.

בכל שימוש בכלי בינה מלאכותית חובה לעבור על התוצאות, לאמת ולכתוב ביבליוגרפיה

עקרונות יסוד ודגשים לכתיבת העבודה

1. הרכב העבודה וחלוקת הכתיבה

- **הרכב:** העבודה נכתבת על ידי **3 תלמידים**, העוקבים אחר **3 מטופלים שונים לוקים באותו מצב בריאותי**.
- **חלוקה לפרקים קבוצתיים ואישיים:**
 - **פרקים משותפים (כתיבה קבוצתית):** הקדמה, פרק א- רקע מדעי, פרק ג- הערכה קלינית, ופרק ד- משוב לקהילה (פרק ו - ביבליוגרפיה, פרק ח- נספחים).
 - **פרקים אישיים (כתיבה נפרדת לכל תלמיד):** פרק ב- סיפור המטופל/ת (שם התלמיד יופיע לצד המטופל/ת שלו), פרק ד- משוב למטופל, פרק ה - סיכום ורפלקציה (פרק ח - נספחים).
- **עקביות בסדר המטופלים:** יש לשמור על סדר מוצג קבוע (מטופל א', ב', ג') לאורך כל הפרקים בעבודה. לצד שמו של כל מטופל (בכל פרק) חובה לציין בבירור את שם התלמיד האחראי בקבוצה.

2. תוכן עיוני ומינוח רפואי חובה

- **הרחבות חובה בפרק העיוני (בהתאם לסוג המחלה):**
 - **מחלה אוטואימונית:** חובה לסכם על מערכת החיסון בנוסף למערכת הנפגעת.
 - **מחלה גנטית:** חובה לסכם גם על גנטיקה.
 - **אוסטאופורוזיס:** חובה לסכם על מערכת השלד והרקע האנדוקריני.
- **שפה ומינוח רפואי מדויק:**
 - **שבץ מוחי / אירוע מוחי** (ולא "אירוע").
 - **נוגדי קרישת דם** (ולא "מדללי דם").
 - **אוטם בשריר הלב** (ולא "התקף לב").
 - **סוכרת** (בוי"ו) + ציון הסוג: **סוכרת מסוג 1** או **סוכרת מסוג 2** (ולא "נעורים/מבוגרים").
 - **רמת הגלוקוז בדם / הופעת גלוקוז בשתן** (ולא "סוכר בדם").
 - **כתורות מדויקות:** בכתורת העבודה ובכתורות הפרקים יש לציין את הסוג המדויק (למשל: סוג הסוכרת, סוג אי-ספיקת הכליות).
 - **לועזית וקיצורים:** שמות תרופות ומושגים באנגלית ייכתבו באותיות לועזיות. קיצורים (כמו COPD, EEG) יש לכתוב בשמם המלא בלועזית לפחות פעם אחת.
- **הצעות ייעול ומשוב:**
 - המשוב למטופל יכול **רק המלצות למניעה שניונית** (חל איסור מוחלט על מתן ייעוץ או טיפול רפואי).

3. דגשים טכניים, עיצוב ופורמט

- **היקף העבודה:** כ-50 עמודים (לא כולל נספחים).
- **היקף החלק העיוני:** כ-6 עמודים המוקדשים לאנטומיה ופיזיולוגיה.

- **גופן ועיצוב:**

- עברית: Arial בגודל 12.
- אנגלית: Times New Roman בגודל 11.
- מרווח בין שורות: 1.5.
- מספור עמודים: חובה לאורך כל העבודה.
- תוכן עניינים: לחיץ בהקלטה

- **היררכיית כותרות:**

- כותרות ראשיות (הגדולות ביותר): תוכן עניינים, מבוא, פרק עיוני, סיפור מקרה, פרק יישומי, סיכום, ביבליוגרפיה, נספחים.
- כותרות משנה: בגודל קטן יותר, אך אחיד לכל פרקי המשנה.
- **איורים ותמונות:** כל איור יכלול **מספר איור**, **כותרת תיאורית**, ו**מקור** ממנו נלקח. אפשר ומומלץ ליצור איורים ב-AI ולרשום ביבליוגרפיה לפי הנהוג.

4. אתיקה, איכות כתיבה וחיסיון

- **איסור העתקה ("העתק-הדבק"):** חל איסור מוחלט על העתקת קטעים. המידע חייב להיות מעובד ומסוכם בלשון אקדמית (ללא גוף ראשון/שני וללא שפה עיתונאית).
- **שימוש ב-AI ותרגום:** אין להשתמש בתרגום אוטומטי (כמו גוגל טרנסלייט). השימוש ב-AI חייב להיות מבוקר, והתלמיד חייב להבין ולהכיר כל מונח שמופיע בעבודה.
- **מראי מקום:** ציטוט בגוף הטקסט יסומן בסוגריים בסוף הפסקה באמצעות מספר המפנה לרשימה הביבליוגרפית בסוף העבודה.
- **חיסיון רפואי:** חובה להסוות לחלוטין כל פרט מזהה (שם, ת.ז, כתובת) בגוף העבודה ובכל המסמכים הרפואיים המצורפים.
- **טופס סודיות:** כל תלמיד יחתום על טופס סודיות ויצרף אותו כנספח לעבודה הכתובה.

מבנה עבודת הגמר

יישום הוגן ושוויוני של התוכנית המעודכנת בכלל בתי הספר מבוסס על סטנדרט אקדמי ופדגוגי אחיד. כדי להבטיח אחדות ושוויון מלא ברמת העבודות המוגשות על ידי התלמידים ברחבי הארץ, להלן המבנה המחייב של הפרויקט, תוך שילוב הדגשים הפדגוגיים המעודכנים:

לפני תחילת העבודה על פרויקט הגמר, חלה חובה על המורה המנחה להגיש [טופס אישור נושאים](#) בשם תלמידי כיתה י"ב עד לסוף חודש אוקטובר. נושאי העבודה ייבחרו מתוך רשימת הנושאים המאושרים המופיעה [בנספח א'](#)

פרק בעבודה	ניקוד	הנחיות מרכזיות	דגשים פדגוגיים ושילוב חכם של כלי ה-AI
שער		שם העבודה, שמות התלמידים, ת"ז של התלמידים, שם בית הספר, שם המורה המנחה, תאריך הגשה (חודש ושנה)	
הקדמה	3	הצגת הנושא ואפידמיולוגיה 1. ההקשר ובחירת נושא העבודה 2. הצגת המטופלים 3. תודות	
תוכן עניינים		העבודה תכלול תוכן עניינים לחיץ ואוטומטי שימוקם בתחילת העבודה (לאחר שער העבודה)	
פרק א': רקע מדעי (סקירת ספרות בשילוב מאמר מדעי) סה"כ נק' לפרק: 21	6	1. בסיס מדעי: כתיבת סקירה ספרותית מקיפה ומעמיקה הכוללת: אנטומיה ופיזיולוגיה. (עד 6 עמודים) במידה ויש למחלה רקע אוטואימוני / תרשתי / או סרטן יש להוסיף סיכום בנושא בהתאם למערכת הנפגעת. ההנחיות לסיכום מופיעות בנספח ב	יש להקפיד על סיכום משלב אינטגרטיבי ולא העתקה של מקור מידע אחד מלא או של סיכום AI. יש להקפיד על הפנייה למקורות מידע
	8	2. קליניקה של המחלה: הגדרה ושכיחות, אטיולוגיה, פתופיזיולוגיה, ביטויים קליניים, דרכי אבחון וטיפול לפי רמות מנע (טיפול תרופתי וטיפול לא תרופתי). (עד עמודים 6)	

פרק בעבודה	ניקוד	הנחיות מרכזיות	דגשים פדגוגיים ושילוב חכם של כלי ה-AI
	4	3. סיכום מאמרים מדעיים חדשניים: הצגת סיכום של מאמר מחקרי אקדמי עדכני (עד 5 שנים אחורה ולא מאמר סקירה - review) ורלוונטי למחלה כל תלמיד יציג מאמר אחד ויסכם את העקרונות המרכזיים של המאמר בעזרת סכמה חזותית, גרף מורכב או טבלה מבנית: i. רכיבי הסקירה: יש להציג בצורה מובנית את הרקע העיוני למאמר, הבעיה המחקרית, מטרות המחקר, שיטות המחקר (בצירוף הסבר קצר על מהות השיטה למשל תיאור מקרה בודד, ניסוי קליני, מאגר מידע ניסויי בבע"ח) וסיכום של כלל התוצאות באמצעות טבלה או גרף או תרשים או בנקודות. ii. קישור לרקע העיוני: יש לחבר בין ממצאי המאמר לרקע העיוני של העבודה, ולהסביר כיצד המאמר תורם להעמקת הידע ולעדכונו בהבנת הניהול הקליני של המחלה. iii. סיכום קבוצתי משולב: תובנה מרכזית המאחדת את כל המאמרים, המציגה את התובנות אליהם הגעתם יחד ואת כיוון המחקר שתרצו להמשיך לבחון.	יש לכתוב תקציר מאמר לפי ההוראות ואין להוסיף תרגום של המאמר על התלמיד להציג תהליכים מורכבים (כגון התאמת טיפול תרופתי לבעיה רפואית לפי דרגות חומרה) באמצעות סיכום ויזואלי, תוך בחירה מושכלת בכלי המתאים ביותר: טבלה, תרשים זרימה או גרף, בהתאם לסוג הנתונים ולשמירה על בהירות וקריאות. על התלמיד להבין מדוע בחר בייצוג המסוים. בנוסף, ניתן להסתייע בכלי בינה מלאכותית (AI) ככלי עזר לזיהוי, מיפוי והצגת הקשרים של תוצאות המאמר וכן קישור לרקע העיוני
	3		
פרק ב: סיפור המטופל/ת (סיפורי המקרה כריית נתונים וניהול קליני) סה"כ נק'	2	ראיון היכרות (ראיון ראשון) כל תלמיד יערוך היכרות עם מטופל שאושר בבבקשה לאישור פרויקט . ניתן להיעזר לביצוע הראיון בנספח ג 1. נתונים אישיים: גיל, מצב משפחתי, מקצוע בעבר ובהווה 2. תיאור פיזי כללי ונפשי ואורח חיים: [מראה, מדדים פיזיולוגיים בסיסיים BMI, הרגלי תזונה, פעילות גופנית, הרגלי עישון, ומגבלות יומיומיות בשל המחלה].	כתיבה ומילוי של חלקים מובנים ומסודרים מראש (טבלאות ומטריצות) המסייעים לתלמיד לארגן את הנתונים, להצליבם באופן מדעי ולבנות תמונת מצב קלינית שלמה ומנומקת עבור כל מטופל.



פרק בעבודה	ניקוד	הנחיות מרכזיות	דגשים פדגוגיים ושילוב חכם של כלי ה-AI
לפרק: 32 נק'	4	3. היסטוריה רפואית ואנמנזה: [מחלות רקע כרוניות, ניתוחים קודמים, אירועים בריאותיים משמעותיים בעבר ורקע משפחתי גנטי]. טבלת המחלות המטופל/ת בעבר וכיום	יש להציג את התמלול של הראיון בנספחים
	4	4. תהליך אבחון המחלה [תיאור של הופעת הסימפטומים הראשונים, הפניות לרופאים, הבדיקות שבוצעו עד לקבלת האבחנה הסופית].	
	16	- מצב נוכחי: ריכוז הנתונים הרפואיים הגולמיים מתוך התיק הרפואי של המטופל בטבלאות: - טבלת: משטר תרופתי ופרמקולוגי של מטופל/ת - טבלת לחץ דם ודופק - טבלת בדיקות דם/ שתן של מטופל/ת - טבלת דימות של המטופל/ת	
	4	5. עץ משפחתי רפואי - במקום לכתוב דפים שלמים על ההיסטוריה המשפחתית של כל מטופל בנפרד: i. התלמיד יציג תרשים חזותי קליני (עץ משפחה של 3 דורות אחורה) המציג את נשאות המחלה או גורמי הסיכון במשפחה (מחלות נוספות). (2 נק') ii. התלמיד יכתוב פסקה המציגה את סיכום העץ: ניתוח של הרקע המשפחתי הרפואי (הגנטי אם יש) לעומת השפעות הסביבה ואורח החיים (לדוגמה: האם ישנו קשר ישיר בין היסטוריה משפחתית של מחלות לב לבין גיל התפרצות המחלה אצל המטופל שלו). (2 נק')	יצירת עץ משפחה רפואי ויצירת קשרים בעץ

פרק בעבודה	ניקוד	הנחיות מרכזיות	דגשים פדגוגיים ושילוב חכם של כלי ה-AI
	2	6. ראיון מעקב (ראיון שני) לפחות 3 חודשים אחרי ראיון היכרות. ניתן להיעזר בנספח ג במקרה של מצב בריאותי מעקב אחרי הריון יש לבצע ראיון נוסף לאחר הלידה	
פרק ג: הערכה קלינית סה"כ נק' לפרק: 18	10	1. השוואה בין מטופלים על חברי הצוות לבצע השוואה מלאה ומורחבת בין שלושת המטופלים שנדגמו, במטרה לזהות קווי דמיון, שוני ודפוסי ניהול מחלה שונים (טבלת השוואה קלינית , טבלת השוואה קלינית למצב בריאותי הריון - לא תקין)	את השוואה אפשר לייצא גם כמפת חום או בצורה אינפוגרפית אחרת ולא רק כטבלה ניתן להיעזר ב-AI לצורך הצגה גרפית רצויה
	5	2. רפואה מותאמת אישית - סיכום משותף, הסבירו כיצד אתם רואים את ההתאמה הטיפול בכל אחד מהמטופלים	
	3	3. ראיון מומחה (רופא מקצועי, רופא משפחה, אחות אחראית מרפאה, אחות אחראית, מדריכה קלינית, אחות עם קורס על בסיסי בתחום המחלה) ניתן להיעזר בנספח ד לראיון מומחה	יש להוסיף את התמלול בנספחים
פרק ד: משוב למטופל ולקהילה סה"כ נק' לפרק: 15	5	1. משוב אישי לכל מטופל - משוב עבור המטופל בהתייחסות לרמות המנע (הנחיות התנהגותיות ושגרת חיים מעשית).	לפי הטבלה: שגרת בריאות ומניעה מותאמת אישית הפרק ממוקד כולו בלמידה האנושית העמוקה של חברי הצוות. הרפלקציה בוחנת את פיתוח הראייה הקלינית, עבודת הצוות וההתמודדות בשטח, ואינה מצטמצמת רק להיבטים הטכנולוגיים הדיגיטליים.

פרק בעבודה	ניקוד	הנחיות מרכזיות	דגשים פדגוגיים ושילוב חכם של כלי ה-AI
	10	2. משוב לקהילה – בניית כלי דיגיטלי, יישום ותובנות הצגת הפתרון המערכתי שנבנה על ידי הצוות. אפשר גם להתייעץ עם הרופא המקצועי לגבי הכלי. יש לתאר את המטרה ואת אופן היישום וההפעלה שלו בפועל בקרב קהל היעד. המשוב מבוסס כל תובנות שלמד התלמיד מהפרקים השונים של העבודה	
פרק ה: סיכום מדעי ורפלקציה סה"כ נק' לפרק: 6		פרק אישי שנכתב על ידי כל תלמיד בנפרד (כעמוד אחד), המהווה את סיכום התהליך המחקרי והאישי 1. תובנה מרכזית מכלל העבודה 2. רפלקציה תהליכית על כלל תהליך העבודה.	ניתן להיעזר בטבלה אדריכלות הפתרון וביסוס ההחלטה הקלינית
פרק ו: ביבליוגרפיה סה"כ נק' לפרק: 5 נקודות		רשימה אקדמית תקנית (APA/Vancouver) של מקורות מדעיים רשמיים בלבד. הפניה למקורות AI ודיווח בטופס גילוי נאות ושילוב AI	הרשימה כוללת הפניות למקורות מידע אמין, ספרות רפואית ומאמרים מדעיים רשמיים. הפניות לכלי ה-AI עצמם בצורה המקובלת
פרק ז נספחים		4 נספחים שחובה לצרף לעבודה 1. נספח שמירת סודיות ואנונימיות מורחב 2. אישור נושא הפרויקט - שנשלח ע"י צוות הפיקוח 3. נספח מסמכים רפואיים ללא פרטים מזהים 4. ראיונות מטופל - תמלול 5. ראיונות רופא - תמלול 6. נספח הצהרה וגילוי נאות על שימוש בכלי בינה מלאכותית יוצרת (AI) שנה:	חובה להציג את כל הנספחים תנאי לבדיקת העבודה אין צורך לצרף נספחי העזר של ראיון מטופל ורופא. יש צורך להציג תמלול

תבנית עבודת הגמר

[על התלמידים למלא את פרקי תבנית זו במדויק ובהתאם להנחיות המובנות בכל סעיף]

דף שער

עבודת גמר 5 יח"ל במערכות רפואיות

ניהול וניתוח מצב בריאותי אחר מטופלים עם
מחלת [שם המחלה בעברית ובלועזית]

מוגש על ידי:

1. [שם התלמיד/ה] | ת.ז.: [מספר תעודת זהות]

2. [שם התלמיד/ה] | ת.ז.: [מספר תעודת זהות]

3. [שם התלמיד/ה] | ת.ז.: [מספר תעודת זהות]

שם בית הספר: [שם המוסד]

שם המורה המנחה: [שם המורה כולל תואר]

תאריך הגשה: [חודש ושנה, למשל: סיון תשפ"ז / יוני 2027]

הקדמה (3 נק')

1. הציגו את המחלה הנבחרת, הגדרתה הרפואית, חשיבותה האפידמיולוגית במערכת הבריאות והסיבות לבחירתה על ידי חברי הצוות.

2. מלאו את טבלת שלושת המטופלים האנונימיים המשויכים לחברי הצוות:

התלמיד האחראי על המעקב	ר"ת מטופל	גיל	מין המטופל	שנת אבחון המחלה	הקרבה של התלמיד למטופל
	(מטופל א')				
	(מטופל ב')				
	(מטופל ג')				

3. דוגמה לתודות:

ברצוננו להביע את תודתנו העמוקה לכל מי שלקח חלק וסייע לנו בהוצאת עבודה זו לפועל:

- **למנחה היקר/ה, [שם המנחה]:** על ההכוונה המקצועית, האוזן הקשבת, התמיכה והסבלנות הבלתי נגמרת לאורך כל שלבי המחקר.*
- **לד"ר [שם הרופא/ה]:** על שהקדיש/ה מזמנו/ה היקר לראיון המקצועי, חלק/ה עמנו מהידע והניסיון הרב, והעשיר/ה את העבודה בתובנות מרתקות.*
- **למטופלים היקרים:** על שפתחו בפנינו את ליבם, שיתפו בחוויותיהם באומץ ובפתיחות, והיוו את הלב הפועם של מחקר זה. תודה על האמון שנגע בנו עמוקות

דף תוכן עניינים

תוכן עניינים: העבודה תכלול תוכן עניינים לחיץ ואוטומטי שימוקם בתחילת העבודה (לאחר שער העבודה).

פרק א: רקע מדעי - סקירת ספרות שילוב מאמר מדעי (21 נק')

1. בסיס מדעי-קליני קלאסי: כתיבת סקירה ספרותית מקיפה ומעמיקה הכוללת: אנטומיה ופיזיולוגיה. (4 - 6 עמודים עם אוטואימוני/גנטיקה/ סרטון). (6 נק')

2. קליניקה של המחלה: הגדרה ושכיחות, אטיולוגיה, פתופיזיולוגיה, ביטויים קליניים, דרכי אבחון וטיפול לפי רמות מנע (טיפול תרופתי וטיפול לא תרופתי). (עד עמודים 6) (8 נק')

3. סיכום מאמר מדעי חדשני (איש לכל תלמיד):

- i. הצגת סקירה של מאמר מחקרי אקדמי עדכני (מאמר מתחום הרפואה, עד 5 שנים אחורה ולא מאמר סקירה - review, חייב לכלול רשימה ביבליוגרפית) ורלוונטי למחלה. מאמרים מדעיים עדכניים כוללים: מחקרים, אבחונים, טיפולים, מניעה.
- יש לציין את שם המאמר אם באנגלית יש גם לתרגום לעברית, שם כותב המאמר, כתב העת בו התפרסם המאמר והתאריך בו התפרסם.
- יש לצרף קישור למאמר (אם הכניסה למאמר מסווגת, יש לעלותו לדרייב ולהוסיף שיתוף).
- יש לציין את שם התלמיד ליד המאמר שסיכם.
- יש להציג בצורה מובנית את הרקע העיוני למאמר, הבעיה המחקרית, מטרות המחקר, שיטות המחקר (בצירוף הסבר קצר על מהות השיטה למשל אם מדובר בתיאור מקרה בודד, ניסוי קליני, סטטיסטיקה ממאגרים, ניסוי בבע"ח) וסיכום של כלל התוצאות באמצעות טבלה או גרף או תרשים (יש להסביר כיצד האמצעי שבחרתם מציג את המידע בצורה הטובה ביותר). (2 נק')

- **דוגמה לכתיבת מאמר** בפרק מדריך ודוגמאות מעשיות למנחה ולתלמיד.
- ii. סכמו את ההשלכות ותרומת ממצאי המאמר על הבנת הניהול הקליני של המחלה בהתאם לרקע העיוני שסיכמתם. (2 נק')

iii. שילוב ופער מחקרי (סיכום קבוצתי): (3 נק')

תובנה משותפת ותרומה לרקע הספרותי:

ניסוח פסקת סיכום המשלבת את שלושת המאמרים, מציגה את התובנה המרכזית שעמדה מולם יחד, ומסבירה מה תרם שילוב זה לביסוס הרקע המדעי של הפרויקט.

הגדרת הצעד הבא במחקר:

כיוון מחקרי משותף: הצגת רעיון חדש שעלה מהמאמרים והסבר כיצד תמשיכו לחקור אותו. או פער מחקרי (פער ידע): זיהוי שאלה פתוחה שלא קיבלה מענה במאמרים, הסבירו כיצד או באיזו דרך ניתן היה לתת מענה.

פרק ב: סיפור המטופל/ת - קליניקה של המטופל/ת (32 נק')

[יש למלא חלק זה במלואו ובנפרד עבור כל אחד משלושת המטופלים: א', ב' ו-ג']

הטבלאות והדגשים נועדו כדי להדגיש את רמת הפירוט הנדרשת ולצמצם את הפער ברמת העבודות במידה ואין נתונים להציג בטבלה - יש לרשום אין נתונים

סיפור מקרה מטופל [א' / ב' / ג']:

1. **נתונים אישיים:** גיל, מצב משפחתי, מקצוע בעבר ובהווה (1 נק')
2. **תיאור פיזי כללי ונפשי ואורח חיים:** [מראה, מדדים פיזיולוגיים בסיסיים, הרגלי תזונה, פעילות גופנית, הרגלי עישון, ומגבלות יומיומיות בשל המחלה]. (1 נק')
3. **היסטוריה רפואית ואנמנזה:** [מחלות רקע כרוניות, ניתוחים קודמים, אירועים בריאותיים משמעותיים בעבר ורקע משפחתי גנטי]. (4 נק')

טבלת המחלות המטופלת בעבר וכיום

שם המחלה	הגדרה	תאריך גילוי	האם קיים היום
יתר לחץ דם ראשוני	יתר לחץ דם ראשוני היא מחלה כרונית בה לחץ הדם גבוה במיוחד. מעל 140 סיסטולי ו/או מעל 90 דיאסטולי	2020	קיים מאוזנת
אנמיה נורמוציטית	מצב שבו נפחן של כדוריות הדם יהיו בטווח הנורמלי (בין 80-90). אך קצב הייצור שלהן נמוך.	2020	לא קיים

4. **תהליך אבחון המחלה** [תיאור של הופעת הסימפטומים הראשונים, הפניות לרופאים, הבדיקות שבוצעו עד לקבלת האבחנה הסופית]. (4 נק')
5. **מצב נוכחי - רכזו את הנתונים הרפואיים הגולמיים מתוך התיק הרפואי של המטופל בטבלאות (16 נק' כל טבלה 4 נק')**

טבלה 1: משטר תרופתי ופרמקולוגי נוכחי

את התרופות יש לסדר לפי מטרות התרופות (למשל תרופות ליל"ד, תרופות לסוכרת וכו')

שם התרופה (מסחרי וגנרי)	מינון ותדירות מתן התרופה	מנגנון פעולה פיזיולוגי	תופעות לוואי אצל המטופל
מטרת התרופה: טיפול יתר לחץ דם			
מטרת התרופה: טיפול בהיפרליפדמיה			

טבלה 2: לחץ דם ודופק

מדדי לחץ דם ניתם לקבל מהמטופל מטופס התקציר בדיקות. במידה ואין אפשר לבקש מהמטופל למדוד לחץ דם.
במידה והמטופל לא רוצה למסור פרטים, ציינו שאין נתונים

תאריך ביצוע	דופק	לחץ דם	משמעות לגבי המטופל/ת
ינואר	86	130/73	לחץ דם גבוה משפיע על תפקוד הלב עומס על הלב
מרץ	84	145/80	

טבלה 3: ממצאי הדמיות

סוג ההדמיה / הבדיקה	תאריך ביצוע	מטרה	תוצאה

טבלה 4: מדדי מעבדה ובדיקות דם / שתן רלוונטיות (מדדים לא תקינים בלבד)

שם הבדיקה (הפרמטר המעבדתי)	תוצאת המטופל	טווח הנורמה המקובל	יחידות מידה	חריגה ומשמעותה הרפואית בהקשר למחלה (מע"ע)
גלוקוז	126.000	70-100	MD/DL	סוכרת (סוג 2) משפיע על טרשת עורקים
כולסטרול	223.200	100-200	MG/DL	היפרליפידמיה משפיע על טרשת עורקים

6. עץ משפחתי רפואי

במקום לכתוב דפים שלמים על ההיסטוריה המשפחתית של כל מטופל בנפרד:

- התלמיד יציג תרשים חזותי קליני (עץ משפחה של עד 2 דורות אחורה מהמטופל: דור הסבים) המציג את נשאות המחלה או גורמי הסיכון במשפחה (מחלות נוספות). (2 נק')
- מתחת לתרשים, התלמיד יכתוב פסקה המציגה את סיכום העץ: ניתוח של המטען הגנטי לעומת השפעות הסביבה ואורח החיים (לדוגמה: האם ישנו קשר ישיר בין ההיסטוריה משפחתית של מחלות לב לבין גיל התפרצות המחלה אצל המטופל שלו). (2 נק')

7. ראיון שני (2 נק')

יש לבצע המשך מעקב אחר המטופל ע"י ראיון נוסף, לפחות, כשלושה חודשים לאחר הראיון הראשון. בראיון יברר התלמיד, תוצאות חדשות של בדיקות מעבדה, בדיקות ל.ד. בדיקות הדמיה. מטרתם לאפיין את השינויים במצבו של המטופל ובאופן ניהול המחלה לאורך זמן. במקרה של מצב בריאותי - הראיון לא תקין על התלמיד/ה לבצע ראיון נוסף בסוף ההריון, לאחר לידה. יש לשאול על תהליך הלידה וכן על היילוד.

פרק ג: הערכה קלינית

1. השוואה בין מטופלים

על חברי הצוות לבצע השוואה מלאה ומורחבת בין שלושת המטופלים שנדגמו, במטרה לזהות קווי דמיון, שוני ודפוסי ניהול מחלה שונים:

טבלת השוואה קלינית (טבלה 8 נק')

קריטריונים	רקע מדעי	ראשי תיבות של מטופל א' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ב' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ג' שם התלמיד/ה
גורם המחלה/ גורמי סיכון				
סימנים ותסמינים				
תוצאות הבדיקות ייחודיות למחלה				
טיפול				
סיבוכים				
רמות המנע והערכת התנהגות המטופל				
פרטים דמוגרפיים (גיל, מין, BMI)	_____			
השפעת מחלות רקע / היסטוריה משפחתית מצב נפשי/ על מצבו הבריאותי של המטופל (רשום מה משפיע ואיך)	_____			

טבלת השוואה קלינית במצב בריאותי - הריון לא תקין (8 נק')

קריטריונים	רקע מדעי	ראשי תיבות של מטופל א' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ב' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ג' שם התלמיד/ה
אילו בדיקות נעשו לאבחון ההריון ומה היו תוצאות הבדיקה.				
אילו תרופות לקחה המטופלת לפני ההריון על מנת לשמר הריון תקין.				
סימנים ותסמינים של ההריון				
ערכי לחץ דם				
אילו בדיקות מעקב נעשו: בדיקות דם, בדיקות שתן, US ובדיקות מעקב נוספות נעשו בזמן ההריון, לפי שבוע הריון. ותוצאותיהן.				
רמות מנע ראשונית ושניונית והערכת התנהגות המטופלת – בדיקות מקדימות להריון, תזונה	רמות המנע עפ"י הספרות			
האם ן היו סיבוכים במהלך או אחרי ההריון, ואילו סיבוכים.				
פרטים דמוגרפיים (גיל, מין, מקצוע, BMI לפני ההריון, כמה ק"ג נוספו בסוף ההריון).	_____			



קריטריונים	רקע מדעי	ראשי תיבות של מטופל א' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ב' שם התלמיד/ה	ראשי תיבות של מטופל ג' שם התלמיד/ה
מחלות רקע של המטופלת	_____			
האם היו טיפולים שונים בהריון ואילו טיפולים.				
היסטוריה משפחתית רפואית עם כל המחלות במשפחה	_____			
השפעת המצב ההריוני על מצבה הרגשי והגופני של המטופלת / מערכת התמיכה שלה	_____			
השפעת המצב ההריוני על אורח החיים של המטופלת - האם האישה מעשנת/שותה אלכוהול/ לוקחת תרופות ואילו תרופות, פעילות גופנית?	_____			
האם הייתה הכנה ללידה ואיזו הכנה?	_____			
לידה רגילה / קיסרי ומין הילוד משקל הילוד, וציון אפגר של הילוד.	_____			

2. רפואה מותאמת אישית

הסבירו כיצד אתם רואים את ההתאמה הטיפול בכל מטופל (2 נק')

3. ראיון מומחה (3 נק')

ניתן לראיין רופא מקצועי, רופא משפחה, אחות אחראית מרפאה, אחות אחראית, מדריכה קלינית, אחות עם קורס על בסיסי בתחום המחלה.

יש לברר תת-מומחיות של המומחה (בקרדיולוגיה , למשל, מומחה בצנתור-לב, מומחה בהפרעות בקצב הלב ועוד).

הראיון יכלול:

- רפואה מותאמת אישית לטיפולים השונים באותה המחלה. ראיון זה ישלים את התמונה הרפואית שהתקבלה בראיון עם המטופל
- דרכי מניעה וטיפול חדשניים במצב הבריאותי של המטופל בארץ ובעולם, מחקרים, מאמרים הנוגעים למחלת המטופל, ושאלות לגבי המאמרים שערכו התלמידים.
- מנגנון תרופות או כל שאלה אחרת שלא נמצא להם מענה.
- התייעצות לגבי משוב קהילתי

[בנספח ג](#) - תמצאו המלצה לשאלון ראיון מומחה

פרק ד: משוב למטופל ולקהילה (15 נק')

1. משוב אישי לכל מטופל - כל תלמיד (ממוקם ראשון) (5 נק')

בחלק זה על כל חבר צוות לנסח משוב עבור המטופל, אך ורק להנחיות התנהגותיות ושגרת חיים מעשית. (הנחיות מותאמות אישית לניהול נכון של המחלה, דגשים קליניים ספציפיים על בסיס הטבלאות שלו, מדדי אזהרה המחייבים פנייה דחופה לרופא, והמלצות מפורטות לשיפור אורח החיים, התזונה והפעילות הגופנית המותאמת). יש להתייחס לרמות המנע. את המשוב מלאו בטבלה:

שגרת בריאות ומניעה מותאמת אישית:

שגרת בריאות ומניעה מותאמת אישית	
קוד מטופל:	[ראשי תיבות מטופל] גיל: [שנים] אבחנה: [שם המחלה]
הנחיות התנהגותיות ליומיום (תכל'ס)	• נטילת תרופות: [דגש מעשי בלבד על מועדים וחשיבות ההתמדה, ללא הסבר ביולוגי. למשל: "יש להקפיד על לקיחת כדור המניעה מדי בוקר לפני ארוחת הבוקר ואין להפסיקו ללא התייעצות"]. • הרגלי תזונה ושתייה: [3 כללי עשה/אל-תעשה קריטיים למטופל ביומיום]. • פעילות גופנית ומנוחה: [מה מותר, מה מומלץ ובאילו מגבלות של מאמץ].
דגש סביבתי/משפחתי תומך	[הנחיה מעשית אחת לסביבת המטופל או למשפחתו. למשל: "מומלץ לבקש מבני המשפחה לסייע בניטור לחץ הדם הביתי פעמיים בשבוע, ולדאוג לסביבת מגורים נקייה מעישון"].
נורות אזהרה (מתי לפנות מיד לרופא?)	[רשימה קצרה של 3 תסמינים פיזיים ברורים שהמטופל מסוגל לזהות בעצמו, מאותתים על צורך בפנייה דחופה לעזרה רפואית או התנהגויות לא תקינים (עישון, אלכוהול, אי לקיחת תרופות בזמן, סמים)].

2. משוב לקהילה – בניית כלי דיגיטלי, יישום ותובנות (10 נק')

הצגת הפתרון המערכתי שנבנה על ידי הצוות. יש לתאר את המטרה ואת אופן היישום וההפעלה שלו בפועל בקרב קהל היעד, ולהציג את התובנות, המסקנות והמשובים שהופקו כתוצאה מהפעלתו בשטח.

יש לצרף קישור לכלי.

1. מה בחרתם לעשות ולמה: מהו המוצר ההסברתי הדיגיטלי שנבחר (בוט/ אתר/ אפליקציה לניהול מדדים או אתר מידע אינטראקטיבי /סרטון הסבר) וכיצד הוא עונה על הצורך המשותף שעלה מהשטח
2. כיצד הכלי נותן פתרון: תיאור קצר של הערך והתועלת של הכלי עבור משתמשי הקצה בקהילה (הנגשת

זכויות, פישוט מידע וכו').

3. **כיצד יושם בשטח:** היכן ובפני מי הקבוצה הציגה או הפצה את הכלי (קבוצת מיקוד, משפחות, ערב הסברה בביה"ס).

4. **מה הייתה התגובה לפתרון:** סיכום המשוב שהתקבל מהאנשים שהתנסו בכלי בשטח (האם המידע הועיל להם?; במידה והתייעצם עם רהרופא המקצועי, איזה משוב נתן?)

5. יש לתת מידע איכותי וכמותי על האתר/ הכלי (כמה צפו/ השתמשו)

6. חשוב לצרף קישור לכלי הדיגיטלי

פרק ה: סיכום מדעי ורפלקציה (6 נק')

פרק אישי שנכתב על ידי כל תלמיד בנפרד (כעמוד אחד), המהווה את סיכום התהליך המחקרי והאישי

1. **תובנה מרכזית מכלל העבודה:** שורת הסיכום המקצועית והאישית של התלמיד מהפרויקט כולו. מהו

הדבר המשמעותי ביותר שלמדתי או גילית לאורך כל תהליך החקר (העיוני והמעשי במערכת הבריאות

ובמפגש עם עולם המטופלים)?

2. **רפלקציה תהליכית על כלל תהליך העבודה:** בחינה עצמית של התלמיד על הדרך שעבר. התייחסות

להתמודדות עם ניהול זמנים, עבודת הצוות, הקשיים בהבנת חומרים מדעיים מורכבים, וכיצד התגברתם

על אתגרים אלו לאורך חודשי העבודה.

פרק ו: רשימה ביבליוגרפית (מקורות מידע)

הנחיות מחייבות לתלמיד:

יש הפניות בגוף הפרויקט למקור המתאים ברשימה, במקומות המותרים (כמו ברקע הכללי על המחלה במבוא).

1. רשימה זו חייבת לכלול את כל הספרות המדעית, ספרי הלימוד והמאמרים הרפואיים הרשמיים שעליהם התבססתם בכתיבת הרקע העיוני והניתוח הקליני.
הכתיבה תתבצע בהתאם לכללי הציטוט האקדמיים המקובלים (APA).

הסבר לרישום מקורות מידע

רושמים את מקורות המידע לפי סדר א' ב' של שם המשפחה

ספרים בעברית:

1. אפל, מ', סימפטומים וסימני אזהרה - מדריך לאבחון מחלות, הוצאת צ'ריקובר.
2. אשכנזי, ש', שוחט, מ' (1997), רפואת ילדים. הוצאת דיונון.
3. בראנד-אורבן, א' (1979), רפואת ילדים. הוצאת קולק ובנו.
4. ברקוב, ר' (2002), מרק המדריך הרפואי השלם. הוצאת הד ארצי.
5. געתון (1987), פתולוגיה כללית. הוצאת גומא.
6. הריסון, (1996), עקרונות הרפואה הפנימית. הוצאת דיונון.
7. שינפלד, י' (1999), המדריך המלא לתסמינים, למחלות ולהפרעות גופניות. הוצאת פרולוג.
8. רותם, י' (1988), אנציקלופדיה רפואית למשפחה. הוצאת רביבים.

ספרים באנגלית:

9. Gary A. Thibodeau, Kevin T. Patton, (2010), Anatomy & Physiology, IE International Edition.
10. Medical Dictionary, Abridged from Dorland's Illustrated Medical Dictionary, W.B. Saunders Company.

יש לציין שם האתר ושם המאמר:

11. הפורום הישראלי למניעת מחלות וכלי-דם

http://www.2life.co.il/HTN/news_HealthyLifeStyle.asp

12. החברה הישראלית ליתר לחץ דם

<http://www.ish.org.il>

13. אתר משרד הבריאות

[/www.health.gov.il/units/education](http://www.health.gov.il/units/education)

2. יש לציין גם את כלי ה-AI בשימוש. בגוף העבודה את שם הארגון שפיתח את הכלי ואת שנת השימוש.

דוגמה: (OpenAI, 2026).

ברשימה הרישום מלא של כלי הבינה המלאכותית הכולל את שם הארגון המפתח, שנת השימוש, שם הכלי, הגרסה המדויקת שבה נעשה שימוש, וקישור קבוע לאתר החברה.

הסבר לציטוט של כלי AI

- **בגוף הפרויקט (ציטוט תוך-טקסטואלי):** במקומות המותרים (כמו ברקע הכללי על המחלה במבוא), יש לציין את שם הארגון שפיתח את הכלי ואת שנת השימוש.

○ דוגמה: (OpenAI, 2026).

- **ברשימת המקורות (בסוף הפרויקט):** יש להוסיף רישום מלא של כלי הבינה המלאכותית הכולל את שם הארגון המפתח, שנת השימוש, שם הכלי, הגרסה המדויקת שבה נעשה שימוש, וקישור קבוע לאתר החברה.

○ דוגמה לרישום: *ChatGPT: ChatGPT (Version X.Y) [Large language model]*.

[/https://www.openai.com](https://www.openai.com)

○ דוגמה לרישום: *Gemini: Google (2026). Gemini (Version X) [Large language model]*.

<https://deepmind.google>

○ דוגמה לרישום: *NotebookLM: Google (2026). NotebookLM [AI productivity tool]*.

[/https://notebooklm.google.com](https://notebooklm.google.com)

פרק ז: נספחים

על מנת לשמור על החוק והאתיקה המקצועית, הנספחים הבאים מהווים דרישת סף מחייבת ומחויבים בהגשה:

- **נספח שמירת סודיות ואנונימיות מורחב**: חתימה מחייבת של כל תלמיד על פי חוק זכויות החולה וחוק העונשין, המונעת חשיפת פרטי המטופלים בשום שלב.
- **נספח תמלול של ראיונות**: חובה להוסיף את תמלול הראיון מטופל (ראיון ראשון) ותמלול ראיון רופא. כלומר את השאלות והתשובות שהתקבלו במהלך הראיון. **יש להקפיד שרין בתמלול פרטים מזהים של המטופל.**
- **נספח תיעוד רפואי רשמי גולמי**: חובת הצמדת צילומי בדיקות מעבדה, פענוחי הדמיות (CT), אנדוסקופיה וכדומה) ואישורי אבחנה רשמיים, תחת התניית **השחרה מוחלטת וקפדנית** של כל פרט מזהה (שם, תעודת זהות, ברקוד, קופת חולים).
- **נספח הצהרה וגילוי נאות על שימוש בכלי בינה מלאכותית יוצרת (AI) שנה**: טופס החתום על ידי התלמידים והמורה המנחה, המפרט את אופן השימוש המותר בבינה מלאכותית כשותפה לתהליך המחקר. הטפס נועד לעגן את אחריות הלומד על תוצריו, להבטיח למידה אותנטית ולמנוע פגיעה ביושרה המדעית של הפרויקט
- **אישור נושא הפרויקט**: יש לצרף את מסמך אישור הפרויקט שנשלח מטעם פיקוח המגמה.

נספח 1: הצהרה על שמירת סודיות ואנונימיות שנה

שם פרטי ושם משפחה של התלמיד/ה: _____ מס' ת.ז.: _____

אני מצהיר/ה כי קראתי את ההוראות בדבר חובת השמירה על סודיות במהלך הפעולות הלימודיות הבאות: ראיון עם המטופל, סיורים בביה"ח, התנדבות במד"א ובכל מוסד רפואי.

חובת שמירת הסודיות נובעת מ"חוק השמירה על הסודיות" המפורט להלן:

1. על-פי חוק העונשין, תלמיד שקיבל מידע ממטופל, מרופא או מכל מקור אחר בקשר למצבו הבריאותי של המטופל או כל מידע אחר בהקשר למטופל, נאסר עליו להעביר מידע זה במשך לימודיו במגמה או אחרים. אין להעביר מידע לכל אדם אחר שלא היה מוסמך לקבלה כולל חבריו ללימודים, לבני משפחתו או לתקשורת, זאת פרט למורה המנחה אותו בפעולות לימודיות אלו.
2. חל איסור לדבר על המטופל בכל הקשור לאבחנתו, מצבו הבריאותי וכל מידע אישי אחר, במעלית, ובכל מקום אחר בביה"ח או בביה"ס, למעט עם המורה במפגש האישי.
3. על-פי חוק, חל איסור לכתוב את שמו של המטופל על מסמכים אישיים הנוגעים למחלתו ושהגיעו לידי התלמיד. יש למחוק את שמו של המטופל וכתובתו מהמסמכים האישיים שהוכנסו לפרויקט הגמר.
4. חל איסור להשאיר מסמכים אישיים של המטופל במקום גלוי, יש לשמור על מסמכים אלו במקום מובטח.
5. חל איסור לרשום את שמו המלא של המטופל בפרויקט הגמר, יש לציין את שמו באות הראשונה של שמו הפרטי ושם משפחתו, ואין להשאיר כל פרט מזהה אחר. (למשל, כתובת, מספר ת.ז. ועוד).
6. חל איסור למסור ולייעץ למטופל או למשפחתו כל מידע רפואי הקשור לטיפול הרפואי במטופל או כל מידע אחר הקשור בצוות הרפואי והפרה-רפואי.

אני מצהיר/ה כי קראתי את ההוראות הנ"ל וכי נהירות לי חובותי.

מכוח סעיף 117 של חוק העונשין, תשל"ז – 1977. אדם שלא שמר על סודיות רפואית, ללא סמכות כדין, דינו מאסר 3 שנים.

ולראייה חתימתי:

חתימת ההורה:

חתימה התלמיד:

נספח 2: אישור פרויקט הגמר

לפני תחילת העבודה על פרויקט הגמר, חלה חובה על המורה המנחה להגיש טופס אישור נושאים בשם תלמידי כיתה י"ב עד לסוף חודש אוקטובר. נושאי העבודה ייבחרו מתוך רשימת הנושאים המאושרים המופיעה ב**נספח א'** חובה לצרף את מסמך ה- PDF שחתום ע"י צוות הפיקוח נשלח למנחה הפרויקט על אישור פרויקט הגמר.

נספח 3: תיעוד רפואי רשמי – בדיקות מעבדה והדמיות

חובת הצמדה פיזית: בנספח חובה לצרף את העותקים של בדיקות רלוונטיות מהשנה האחרונה לפרק ג' סיפורי מקרה כגון בדיקות הדם, סיכומי המחלה, פענוחי האנדוסקופיה/CT או כל מסמך רפואי רשמי אחר התומך בנתונים שהוזנו בפרק ג'.

דרישת סף מובנת: יש לבצע מחיקה והשחרה מלאה, פיזית ודיגיטלית, של שמות החולים, מספרי תעודות הזהות, כתובות, ברקודים מזהים ושם קופת החולים על גבי כל הדפים המצורפים! עבודה שתוגש ללא השחרה מלאה תיפסל מיידית.

נספח 4: תיעוד ראיונות מטופל/ת ותיעוד ראיון רופא

נספח 5: הצהרה וגילוי נאות על שימוש בכלי בינה מלאכותית (AI) תשפ"ו

חלק א': הצהרת הקבוצה (סמנו ב-X את האפשרות המתאימה)

- [] הצהרה על אי-שימוש: אנו מצהירים בזאת כי בפרויקט זה לא נעשה כל שימוש בכלי בינה מלאכותית יוצרת לצורך איסוף נתונים, עיבוד, ניסוח או ארגון של חומרי העבודה.
- [] הצהרה על שימוש מותר (גילוי נאות): אנו מצהירים כי במהלך העבודה על הפרויקט נעזרנו בכלי בינה מלאכותית יוצרת באופן מבוקר ותומך בלבד, בהתאם למודל הרמזור המחייב של המגמה.

פירוט השימוש שנעשה בפרויקט (נא לסמן את הכלים והמטרות הרלוונטיים):

- באילו כלים נעזרתם? [] NotebookLM [] Claude [] Gemini [] ChatGPT [] אחר: _____
- לאילו מטרות נעזרתם בכלי?
 - [] ארגון וסיווג נתונים: סידור ערכי מעבדה אנונימיים או מדדים פיזיולוגיים בטבלאות ומטריצות.
 - [] תרגום ונגישות: תרגום מאמרים רפואיים מלועזית או תמלול הראיון עם המטופל.
 - [] סיכום ועיבוד מידע: סיכום חומרי רקע ארוכים לשם הבנתם הראשונית.
 - [] ליטוש לשוני: שיפור משלב השפה ותיקון שגיאות כתיב של טקסט שנכתב במקור על ידינו.
 - [] אפיון מבנה לוגי: סיוע בתכנון תרשימי זרימה או נקודות החלטה עבור כלי ההסברה/אפליקציית המנע.

חלק ב': הצהרת יושרה ואחריות מחקרית

אנו מצהירים כי:

1. לא הזנו למערכות ה-AI כל פרט מזהה של המטופל, מסמכים מקוריים עם לוגו או מידע המפר את חובת הסודיות הרפואית.
2. כל חלקי הפרויקט (כולל המבוא, ניתוח התיק הרפואי, פרק הדיון ומבנה כלי ההסברה) נכתבו, נותחו ועובדו בסופו של דבר על ידינו באופן עצמאי ואותנטי.
3. הצלבנו ואימתנו את המידע הרפואי שקיבלנו מהכלים מול ספרות מדעית וקלינית מהימנה, ואזכרנו את כלי ה-AI בגוף העבודה וברשימת המקורות במידת הצורך.

חתימות:

חתימת תלמיד/ה 1: _____ חתימת תלמיד/ה 2: _____ חתימת תלמיד/ה 3: _____

חלק ג': אישור המורה המנחה

עקבתי אחר תהליך החקר והעבודה של התלמידים. למיטב הבנתי ועל בסיס המפגשים האישיים עמם, הצהרתם משקפת נכונה את תהליך העבודה האותנטי, והשימוש בכלים נעשה תוך שמירה על היושרה המדעית וכללי הסודיות הרפואית של המגמה.

חתימת המורה המנחה: _____

נספח א נושאים לעבודת הגמר

להלן מפורטים הקריטריונים לאישור נושאי עבודות הגמר, כולל דרישות הסף לבחירת המטופלים ומקורות הגיוס המאושרים. נספח זה נועד להנחות את בחירת הנושא ולוודא עמידה בתנאי הסף הפדגוגיים.

דגשים והנחיות להגשה

- **הגשת אישור הנושאים:** על המורה המנחה להגיש את הנושאים ב"[טופס אישור נושאי עבודת הגמר](#)" בשם התלמידים, לפני תחילת עבודתם המעשית.
- **מועד סופי:** את הטופס יש להגיש עד לסוף חודש אוקטובר של כיתה י"ב.
- לכל נושא/ קבוצה תקבלו אישור בדוא"ל. את האישור מהפיקוח חובה לצרף לעבודה כנספח 2. (דוגמה לנספח 2)

דרישות סף לאישור נושאים הגמר

- **דרישת חובה למטופל (מחלה פעילה):** המטופלים שנבחרו למעקב חייבים להיות בעלי מחלה פעילה בלבד – כלומר, מטופלים המציגים סימפטומים, סימנים או סיבוכים עכשוויים, הנדרשים לטיפול בהווה.
- **מגוון נושאי העבודה:** נושאי עבודות הגמר של הכיתה חייבים להיות מגוונים. לא יינתן אישור ליותר מקבוצה אחת בבית הספר לעסוק בנושא זהה.
- **איסור כפילות:** אין לבחור בנושאים שכבר בוצעה עליהם עבודה בשנה הקודמת.
- **גיוס ואיתור המטופל:** התלמיד יראיין מטופל שהביע את הסכמתו ונכונותו להתראיין. את המטופל ניתן לאתר באמצעות:
 - פנייה למטופל ששהה בבית חולים, מד"א, קופת חולים, בית אבות או עמותה.
 - איתור מטופל מהקהילה (כולל מבית הספר), בן משפחה, שכן או חבר משפחה.

דגשים פדגוגיים לכתיבת העבודה

1. **שם המחלה והכותרת:** יש לציין את שם המחלה בשפה העברית ובאנגלית, תוך רישום השם המלא של המחלה בכותרת העבודה (לדוגמה: *C.O.P.D – Chronic Obstructive Pulmonary Disease*).
2. **רמות מניעה:** יש לשים דגש בעבודה על מניעה ראשונית, שניונית ושלישונית.
3. **פירוט תזונה ואורח חיים:**
 - **תזונה:** יש לפרט המלצות תזונתיות ספציפיות, סוגי מאכלים מומלצים ומאכלים שמהם יש להימנע לגבי כל מחלה. אין להסתפק בהגדרות כלליות כגון "תזונה נכונה", "תזונה מאוזנת" או "תזונה בריאה".
 - **אורח חיים:** יש לפרט המלצות מעשיות וספציפיות (אין להסתפק בביטויים כמו "אורח חיים בריא" או "אורח חיים נכון").
4. **ראיון בעלי מקצוע:** ניתן לראיין רופא מקצועי, רופא משפחה, אחות אחראית מרפאה, אחות אחראית, מדריכה קלינית, אחות עם קורס על בסיס בתחום המחלה.

5. **שיקוף תהליך העבודה עם בינה מלאכותית (AI):** כל שימוש בכלי AI מחייב גילוי נאות תוך ציון אופי השימוש. על העבודה לשקף חשיבה עצמאית, ניסיון אישי ויישום מקורי בניסוח, ברעיונות ובעיבוד הטקסט.

דוגמאות לנושאים מאושרים לעבודת הגמר

א. מצבים בריאותיים אקוטיים של מטופלים שקרו בשנה האחרונה:

- אוטם שריר הלב, אירוע מוחי/שבץ מוחי, תאונת דרכים או פציעה מלווה בדימומים, אי ספיקת כליות חריפה, פקקת וורידים עמוקה (DVT), דלקת קרום המוח או דלקת מוחית, כיב עיכולי כתוצאה מהליקובקטר פילורי שמטופל בזמן **כתיבת העבודה**, ניתוחים שנעשו בשנה האחרונה וכל מצב בריאותי חריף אחר.
- מעקב אחר נשים **בהריון בסיכון**: החל **מתחילת ההריון עד השבוע 20** של ההריון (לא לאחר לידה): בדיקות, טיפולים, התנהגות בריאותית (מניעה ראשונית ושניונית), ניתן לברר איך עברה הלידה, **במידה ונעשה ראיון גם לאחר הלידה, לברר אפגר** (בהנחיות לעבודת הגמר, קיימים ראשי פרקים בנושא הריון).

ב. מצב בריאותי כרוני:

- **מחלות לב וכלי דם**: יתר לחץ-דם, אי ספיקת כליות כרונית, אי ספיקת לב עם או בלי השתלת לב, החלפת מסתמי לב. מחלות לב כרונית אחרות כמו אנגינה פקטוריס, אוטם בשריר הלב (שאיירע בחצי השנה האחרונה), הפרעות בקצב הלב, אירוע מוחי עם ביטויים קליניים, מפרצת באבי העורקים, מומי לב מולדים (כיחלונים או לא כיחלונים).
- **מחלות המערכת האנדוקרינית**: מחלות לבלב: סוכרת מסוג 2, **סוכרת מסוג 1 רק אצל ילדים**, סוכרת הרינית (כאשר לכל המטופלים אותו סוג של סוכרת), אינסולינומה. היפרתירואידיזם (ולא היפותירואידיזם), מחלות יותרת הכליה (קושינג, אדיסון) אקרומגליה, סוכרת תפלה, פרולקטינומה, **אוסטאופורוזיס עם ביטויים קליניים (שברים ובדיקות לגילוי המצב)** ומחלות נדירות אחרות.
- **מערכת העיכול**: דלקת בכבד **לא כולל כבד שומני**, אי ספיקת כבד, שחמת הכבד, כיב עיכולי שנמצא בטיפול, אבנים בדרכי המרה לפני ניתוח, **צליאק רק אצל ילדים**, קרוהן (צליאק וקרוהן מאושרים באותה **כיתה בתנאי שמדובר בצליאק אצל ילדים**) סרטן של מערכת העיכול (לפני הניתוח או חצי שנה אחרי הניתוח כולל טיפולים משלימים), השמנת יתר חולנית עם ניתוח בריאטרי או ללא ניתוח.
- **מערכת השתן**: אבנים בדרכי השתן לפני ניתוח או מיד לאחר הניתוח, הגדלת הערמונית לפני ניתוח, סרטן במערכת השתן (לפני הניתוח או חצי שנה אחרי הניתוח כולל טיפולים משלימים), אי ספיקת כליות כרונית עם טיפולי דיאליזה או עם השתלת כליה.
- **מחלות דם**: לוקמיה, לימפומה, תלסמיה major, המופיליה, **לא תאושר אנמיה מחוסר ברזל**.
- **מחלות נוירולוגיות**: אפילפסיה, פרקינסון, טרשת נפוצה, ניוון שרירים ALS, מיגרנה עם תופעות קשות,

אלצהיימר, פיברומיאלגיה.

- **מחלות מערכת הנשימה:** C.O.P.D, Cystic Fibrosis, אמפיזמה, סיליקוזיס, דלקת ריאות אקוטית, סרטן ריאות, ברונכיטיס כרונית, מומים מולדים במערכת הנשימה, פניאומטוראקס, המוטוראקס, **אסטמה במצב שמחייב טיפול קבוע.**
- **דלקות שונות:** דלקות אוזניים חוזרות **אצל ילדים** הכוללות ניתוח, דלקות חריפות או כרוניות.
- **מחלות עיניים:** קטרקט (לפני ניתוח או זמן קצר לאחר ניתוח), גלאוקומה שמלווה בטיפול, היפרדות הרשתית וראיה כפולה, ניוון רשתית.
- **מחלות עור:** פסוריאזיס, הרפס, מלנומה, פצעי בגרות במצב בעייתי.
- **מחלות אורטופדיות:** פריצת דיסק **במצב אקוטי, פציעות שונות, סקוליוזיס** ועיוותים שונים מולדים בעמוד השדרה, שברים שונים כמו שבר בראש צוואר הירך או באגן.
- **מחלות מין:** איידס, זיבה, פפילומה, עגבת, הרפס.
- **מחלות גניקולוגיות:** אנדומטריוזיס, מיומה, שחלות פוליציסטיות, סרטן במערכת המין **אצל נקבה או זכר, כמו סרטן הרחם או צוואר הרחם, סרטן בלוטת הערמונית.**
- **מחלות אוטואימוניות:** לופוס, טרשת אמיורופית צידית (A.L.S Amyotrophic Lateral Sclerosis), השימוטו, גרייבס, צליאק אצל ילדים, קרוהן, מיאסטניה גרביס, סוכרת סוג 1, **דלקת פרקים שגרנית**, וכל מחלה שכוללת גם את מערכת החיסון.
- **גידולים סרטניים שונים** (לפני הניתוח או חצי שנה אחרי הניתוח כולל טיפולים משלימים).
- **תסמונות נדירות עם תסמינים וטיפולים.**

דוגמאות לנושאים שאינם מאושרים לעבודת הגמר

- **טיפולים:** ניתוח מעקפים, קוצב לב או כל ניתוח אחר (הנושא לעבודה הוא הגורם לטיפולים המוזכרים).
- **סימני מחלה:** טרשת עורקים באופן כללי או רמה גבוהה של כולסטרול בדם. אלא אם קיימת מחלה כתוצאה מטרשת עורקים כמו אנגינה פקטוריס / אוטם בשריר הלב / יתר לחץ-דם / היצרות עורקי הצוואר (קרטיס) / היצרות עורקי הכליה / בצקות.
- בעיה שהטיפול בה רק מתן תרופה או מניעה, כמו: אוסטאופורוזיס (מאושר רק קיימים שברים) / אנמיה מחוסר ברזל / היפותירואידיזם / אסטמה (**מאושרת רק במצב שמחייב טיפול קבוע**) / חוסר באנזים G6PD / זיהום בדרכי השתן
- מחלות נפש או הפרעות אכילה שונות / הפרעות קשב וריכוז / אוטיזם / פיגור שכלי

דוגמה לנספח 2 - אישור עבודה מהפיקוח

תאריך: {{תאריך}}

אישור נושא פרויקט גמר במערכות רפואיות

לכבוד המנחה: {{שם_המנחה}}

מוסד חינוכי: {{שם_בית_הספר}}

הנדון: אישור רשמי לנושא פרויקט הגמר והמטופלים

שלום רב,

לאחר בדיקת הנתונים והמסמכים הרפואיים שהוגשו במערכת, הרינו לאשר בזאת כי נושא המחקר והטיפול הבא מאושר לביצוע במסגרת פרויקט הגמר:

שם הפרויקט / המצב הבריאותי: {{שם_הפרויקט}}

להלן פירוט חברי הקבוצה המאושרים והמטופלים המוצמדים להם:

{{פרטי_הקבוצה_מפורט}}

דגשים והנחיות להמשך עבודה:

- יש לשמור על חיסיון רפואי מלא ואנונימיות לאורך כל שלבי כתיבת העבודה וההצגה במבחן.
- חל איסור מוחלט על חשיפת פרטי המטופל מעבר לראשי התיבות המאושרים במסמך זה.
- יש לצרף אישור זה כנספח רשמי בפרק נספחים של העבודה המוגשת.

אנו מאחלים לתלמידים הצלחה רבה בתהליך החקר, בניתוח הנתונים ובכתיבת הפרויקט.

בברכה,

תמר פרץ מנחמוב

מפמ"ר מגמות ביוטכנולוגיה ומערכות בריאות

ד"ר שולמית קוצר

ממונה פרויקט גמר מערכות רפואיות

נספח ב תוספת למערכת הנפגעת בחלק העיוני

א. מחלה עם רקע אוטואימוני

יש להוסיף סיכום קצר על מערכת החיסון :

1. התאים המשתתפים במערכת החיסונית (תאי T ותאי B ותפקידיהם).
2. התגובה החיסונית התקינה (אבחנה בין עצמי ללא עצמי, זיכרון חיסוני).
3. מה משתבש במחלה האוטואימונית .

ב. מחלה עם רקע תורשתי

1. יש להוסיף סיכום קצר בגנטיקה של המחלה, בהמשך לסיכום המערכת הנפגעת:
2. הגדרה – מהו גן?
3. הגדרת מושגים בתורשה: תכונה רצסבית, תכונה דומיננטית, גנוטיפ ופנוטיפ.
4. הסבר מהי מחלה תורשתית - גנטית, משפחתית, יש להתייחס למניעת נישואי קרובי משפחה. האם לדעתך, זו מחלה שפגעה במטופל שלך?
5. הסבר מהי מחלה גנטית שאינה תורשתית, משפחתית, הבא דוגמא למוטציה.
6. אם לדעתך, זו מחלה שפגעה במטופל שלך?
7. אם למטופל/ת שלך יש סרטן, האם הוא משפחתי (תורשתי -גנטי) כלומר, האם הופיעה מחלת הסרטן, מכל סוג שהוא, בבני משפחה אחרים? או האם הוא גנטי שאינו מופיע בבני משפחה נוספים (אינו תורשתי) ? כיצד נקבע האבחון אצל המטופל/ת שלך?
8. יעוץ גנטי, כולל סוגי בדיקות גנטיות קיימות, איזה בדיקה גנטית עבר המטופל, ואילו גנים פגועים אצל המטופל.
9. אם המחלה מופיעה על כרומוזום X, יש להסביר את התאחיזה למין.

ג. מטופל עם מחלת הסרטן

יש להוסיף סיכום קצר על הסרטן, בהמשך לסיכום על המערכת הנפגעת (ראה תכנית לימודים במערכות רפואיות בנושא הסרטן).

1. מהו גידול ממאיר malignant tumor ומהו גידול שפיר Benign tumor
2. תהליך היווצרותו של הסרטן ושלבי התפתחות התהליך הסרטני.
3. אפיון סוגי התאים הסרטניים – Carcinoma, Sarcoma, Lymphoma, Leukemia
4. הדרגה Grade והשלב Stage של הגידול.
5. רפואה מותאמת אישית.

נספח ג הצעת שאלות מנחות לביצוע הראיונות

נספח זה בא כמסמך עזרה לתלמיד והצעת שאלות מנחות לביצוע ראיון עם המטופל ע"י התלמיד (לעבודה יוכנס סיכום הראיון לפי ההנחיה, ולנספח 4 תמלול הראיון עם המטופל)

לאחר איסוף מידע ראשוני על המחלה, יציג התלמיד את עצמו בפני המטופל, יציג את מטרת עבודתו ויקבל את הסכמתו, תוך ציון העובדה שכל המידע הרפואי נשאר חסוי. הראיון יהיה מלווה בשימוש בתקשורת מילולית ובלתי מילולית: הסתכלות על שפת הגוף של המטופל, התרשמות אישית ותחושותיו לגבי המטופל, והתלמיד יסכם את הראיון (לעבודה יוכנס סיכום הראיון).

א. ראיון עם המטופל / משפחה (בבית"ח, מרפאה, בית)

1. פרטים:

1. תאריכים: פגישה 1: _____ פגישה 2: _____
2. שם המטופל (בראשי תיבות): _____ גיל: _____ מצב משפחתי: _____
3. מקצוע בעבר: _____ מקצוע נוכחי: _____ שפות בהן מדבר המטופל: _____
4. האם המטופל גר בביתו? אם לא היכן? _____
5. מבנה המשפחה (משפחה מצומצמת ומורחבת): _____
6. מקור המידע (המטופל, מי מהמשפחה): _____
7. כיצד נראה המטופל (גובה, משקל, BMI, צבע שיער, נכות): _____
8. כיצד מרגיש המטופל מבחינה רגשית: _____

2. אבחנה:

שם המחלה (בעברית ובאנגלית): _____

תסמינים (מה מטופל חש?)	סימנים (כולל לחץ-דם ודופק)	בדיקות: בדיקות-דם (ערכים תקינים בסוגרים) תוצאות בדיקות הדמיה, בדיקות פיסיקליות ע"י הרופא

3. היסטוריה בריאותית:

מחלות המטופל : כולל אשפוז, ניתוח, פציעות, יש לתאר אותם בקצרה.	מחלות שונות וסיבות מוות הקיימות במשפחה (עץ בריאות משפחתי)

4. תרופות שמקבל המטופל:

שם התרופה (בעברית ובאנגלית) צורת הופעה דרך מתן מינון	מטרת התרופה	מנגנון הפעולה	תופעות לוואי של התרופה – כללי	תופעות לוואי אצל המטופל

- ממי התקבלה האינפורמציה לגבי התרופות? _____
- טיפולים אחרים (מלבד תרופות שקיבל המטופל): _____
- חיסונים: שפעת/דלקת ריאות/ דלקת כבד/ קורנה ואחר: _____
- רגישות לתרופות / למזון / אחר: _____

5. הרגלים:

תזונה (אבות המזון, סיבים תזונתיים, ויטמינים, ירקות, פירות, לחם מלא, מס. כוסות שתייה ביום, סוג בשר, דיאטה מסוימת)	עישון (מס. סיגריות ביום) אלוהול (תדירות שתייה) צריכת סמים	פעילות מעיים (תדירות, שלשול /עצירות/רגיל) אמצעי עזר	דפוסי שינה ומנוחה (מס. שעות שינה בלילה, תרופות לשינה?)	פעילות גופנית סוג ותדירות	מצב תפקודי (ADL: מידת העצמאות בלבוש, אכילה, רחצה, הליכה, שירותים)	כאב והטיפול בו(אפיון הכאב ודרך הטיפול)
--	---	---	--	---------------------------	---	--

6. קשר ויחסים בין בני המשפחה:

מידת התמיכה של המשפחה במטופל

לפני המחלה	במהלך המחלה	אחרי המחלה

7. אנמנזה סביבתית:

סביבת הבית: קומת מגורים, קיום מעלית, אמצעי עזר לתמיכה וניידות בבית, הרחבת שירותים ועוד.	סביבת העבודה/לימודים: גישה נוחה(קומה, מעלית)	סביבה חברתית: השתייכות לקהילה, ארגון, בית-כנסת, חברים וכו'.

8. אנמנזה פסיכו-חברתית:

סוג ואופי מצבי דחק וניסיונות חיים משמעותיים שעברו המטופל ומשפחתו, כולל מצב רגשי.

בעבר	בהווה
------	-------

9. יכולת תקשורת מילולית:

של המטופל ומשפחתו, בינם לבין עצמם ועם הצוות הרפואי:

10. אינפורמציה חברתית:

שפה, מוצא, דפוסי התנהגות של המטופל	קשר עם חברים/חברה במהלך המחלה	קשר עם הצוות בקופ"ח/ביה"ח

11. סקירת מערכות הגוף

(יש להתייחס רק מה שיש למטופל עפ"י הסתכלות והראיונות של המטופל והרופא):

מערכת הגוף שנפגעה	
צבע העור ופצעים	
ראש (שיער/קרח, אורך: ארוך/קצר, צבע: טבעי/לבן)	
נשימה (מהירה, איטית, רגילה)	
מערכת העיכול (עצירות/שלשול/יציאה רגילה)	
מערכת השתן (דחיפות, מעט או הרבה שתן, צבע השתן)	
לב (ערכים של דופק, לחץ-דם)	
בעיות נוספות במערכות גוף אחרות	

12. טופס הערכה למטופל המבוגר בפעילות יומיומית

(יש לסמן בהתאם למטופל)

הלבשה	רחצה	אכילה ושתייה	הפרעות
1. זקוק לעזרה רבה	1. עזרה מלאה	1. האכלה מלאה כולל דרך זונדה.	1. אי-שליטה בשני הסוגרים (שתן וצואה)
2. זקוק לסיוע קל	2. עזרה בחלק מהפעולות.	2. עזרה חלקית	2. אי-שליטה בסוגר אחד.
3. עצמאי	3. עזרה בגילוח/חפיפת ראש	3. עזרה באכילה, הגשה, חימום, תזכורת.	3. משתמש בשירותים/סיר/בקבוק/ עם עזרה.
4. הערות:	4. לא סיוע אבל עם השגחה	4. עצמאי	4. משתמש בשירותים/סיר/בקבוק/ עם עזרה מועטה.
	5. עצמאי	5. הערות:	5. שולט על ההפרשות.
	6. הערות:		6. הערות:

איחולי החלמה מהירה, שלום ולהתראות.

ב. המלצה לשאלות לראיון שני עם המטופל / משפחה, בביתו של המטופל

ראיון טלפוני לפחות לאחר שלושה חודשים מהראיון הראשון.

אם המטופל לא יכול לגשת לטלפון, ניתן לדבר עם בן משפחה.

לזכור להתחיל בהצגת התלמיד:

1. איך אתה מרגיש? האם חזרת לסדר יומך הרגיל? אם לא, מדוע?
2. האם אתה עוסק בפעילות כלשהיא, כמו הליכה וכו'?
3. אם אתה מקבל טיפול ואיזה? (תרופות, פיזיותרפיה וכד').
4. אם המטופל זקוק לעזרה – מי עוזר לך בבית בפעילויות שונות?
5. מה שלום בני המשפחה?
6. מה כוללת התזונה שלך כיום?
7. אם המטופל עובד – האם חזרת לעבודתך? אם אינו עובד – מהו סדר יומך?
8. האם יש לך תחביבים, ומהם?
9. האם היית בביקורת אצל הרופא? אם כן, מה הרופא אמר? אם לא, מדוע?
10. האם הנך זקוק לתהליך שיקומי?
11. האם ידוע לך על מסגרות בקהילה המסייעים בשיקום?
12. איך אתה מגדיר כיום את מצבך?

לזכור לסיים יפה את השיחה: תודה, תהיה בריא, שלום ולהתראות!

הערות:

- על התלמיד לזהות אם המטופל משתף פעולה? אם לא, אין להאריך בדיבור אתו.
- יש לזהות איך מצב רוחו של המטופל? (דיכאון, שמח, עצוב, אדיש וכו').
- על התלמיד לתעד את תחושותיו, התרשמותו וכו'.

נספח ד המלצה לשאלון לראיון מומחה

בראיון זה ישאל התלמיד את הרופא שאלות בהן נתקל בנוגע למחלת המטופל ולא מצא להן מענה.

ניתן לשנות את השאלות בהתאם לצורך, יש לציין את שם הרופא ותחום התמחותו.

חובה לציין את שם המומחה, תפקידו, תחו התמחותו ומקום עבודה

דוגמאות לשאלות:

1. האם אתה יכול לספר על תחום התמחותך, באילו נושאים אתה עוסק ומהן הבעיות השכיחות בהן אתה נתקל במהלך עבודתך?
2. מה תפקידך בנוגע למטופל?
3. מהי תדירות הביקורים למעקב שעל מטופל?
4. מהי שכיחות המחלה אצל מטופליך? בארץ? בעולם?
5. מהם גורמי הסיכון הנפוצים יותר בארץ למחלה זו? האם קיימים גורמים מאפיינים לארץ?
6. דרכי אבחון חדישים למחלה?
7. דרכי טיפול חדישים למחלה?
8. מחקרים / ניסויים קליניים אחרונים שנערכו בנושא המחלה?
9. מהם השיקולים המנחים אותך בבחירת הטיפול המתאים לחולה מסוים?
10. מתי אתה מפנה את המטופל לרופא מומחה/ רופא נוסף?
11. מהן ההשלכות על המשק של מחלה זו?
12. מהי הפרוגנוזה של חולים במחלה ובמה היא תלויה?
13. כיצד אתה פועל להעלאת המודעות למחלה אצל מטופליך?
14. כיצד אתה מסביר למטופליך על דרכי המניעה במחלתו של המטופל?
15. אילו גורמים בקהילה מסוגלים לעזור למטופל בטיפול או בשיקום? וכיצד?
16. מהן המלצותיך בבניית תכנית מניעה מתאימה למחלה, לאוכלוסייה הכללית, לאוכלוסיה בסיכון, ולאנשים שלקו בתופעה?
17. האם סל הבריאות בשירותי הבריאות מכסים את עלות הטיפולים של מטופל במחלה
18. האם קיים הבדל ובמה הוא מתבטא בין מרכז הארץ לפריפריה בנושא אבחון וטיפול במחלה?

הערה: חישבו על השאלות, התאימו אותם למטופלים, למחלה. ניתן להיעזר בבינה מלאכותית להכנת הראיון.

רשימת בדיקה לפני הראיון

- ☐ קראתי מספיק חומר רקע על המחלה כדי לנהל שיחה מקצועית.
- ☐ הכנתי את מדריך הראיון וסידרתי את השאלות בסדר הגיוני.
- ☐ בדקתי שיש לי את כל פרטי הקשר ומיקום המפגש.
- ☐ הכנתי אמצעי להקלטה/תיעוד (וקיבלתי אישור מראש). לא לשכוח! יש לצרף את

התמלול כנספח 4 לעבודה

- ☐ הכנתי דף ועט לרישום הערות.
- ☐ חקרתי מראש על הרקע המקצועי של המרואיין.

טיפים לפני הראיון:

1. הגיעו 10-15 דקות לפני המועד שנקבע.
2. התלבשו באופן מכובד המתאים לסביבה רפואית.
3. הציגו את עצמכם ואת מטרות המחקר בצורה ברורה ומקצועית.
4. אל תחששו לבקש הבהרות למונחים רפואיים שאינכם מכירים.
5. רשמו נקודות חשובות במהלך הראיון.
6. בקשו המלצות לקריאה נוספת או מקורות מידע מהימנים.

הערות חשובות

- כבדו את זמנו של הרופא והיצמדו למסגרת הזמן שנקבעה.
- שמרו על סודיות רפואית - אל תשאלו על מטופלים ספציפיים ולא להשתמש בפרטים מזהים של המטופלים.
- תעדו את הראיון בצורה מסודרת מיד לאחר סיומו.
- שלחו מייל תודה לאחר הראיון.
- אם קיבלתם אישור לצטט את הרופא בעבודה, שלחו לאישור את הציטוטים לפני הגשת העבודה.

מדריך פדגוגי: שילוב AI ואתיקה בפרויקט הגמר

התפתחות הבינה המלאכותית והנגשת הכלים מחוללי התוכן מציבות אותנו בנקודת שינוי משמעותית. בפרויקט הגמר במערכות רפואיות (5 יח"ל), אנו רואים ב-AI הזדמנות פדגוגית להעמקת הלמידה, לחיזוק החשיבה הרפואית-מחקרית ולהתנסות בכלי עבודה רלוונטיים למאה ה-21. עם זאת, שימוש ראוי בבינה מלאכותית מחייב הבנה עמוקה, ביקורתיות ורגישות אתית גבוהה ביותר בשל העיסוק במידע רפואי רגיש ובמטופלים אמיתיים. מדריך זה מגדיר את גבולות הגזרה ועקרונות העבודה, תוך שילוב עמדת הפיקוח ומודל הרמזור המחייב לשמירה על סודיות רפואית.

1. עקרונות פדגוגיים מובילים בשילוב הכלים בפרויקט

כדי להבטיח שהשימוש בבינה מלאכותית יקדם את הלמידה האוטנטית ולא יחליף אותה, יש לפעול על פי חמשת עקרונות הליבה הבאים:

- **הוא עוזר, לא מחליף (החשיבה שלכם היא העיקר):** הבינה המלאכותית היא כלי תומך בלבד, ואינה מהווה תחליף להבנה הרפואית, לניתוח האבחנות או לחשיבה המחקרית של התלמיד. הכתיבה הסופית של פרקי הפרויקט חייבת להיות של התלמידים – העתקה והגשה של טקסט שנוצר כולו על ידי AI דינה כהעתקה לכל דבר. הלמידה והבנת עולמו של המטופל הן המטרה.
- **אימות מידע קפדני (Fact-Checking):** כלי AI עלולים לטעות, להטעות או להציג נתונים שגויים ("הזיות"). בתחום הרפואה, לאמינות המידע יש משמעות של חיי אדם. באחריות התלמיד, בסיוע המורה המנחה, להפעיל חשיבה ביקורתית קפדנית, להצליב ולאמת כל נתון, מדד או מושג קליני אל מול מקורות רפואיים ומדעיים מהימנים טרם שילובם בפרויקט.
- **איכות הפרומפט = איכות התשובה:** ה-AI מגיב להנחיות שהוא מקבל. השקעה בניסוח שאילתות (פרומפטים) ברורות, ממוקדות, מובנות ומדויקות מבחינה רפואית תניב תוצרים איכותיים, תעמיק את הדיון ותמנע קבלת תשובות שטחיות או כלליות מדי.
- **למידה מתוך התהליך:** אין להשתמש בקיצורי דרך טכנולוגיים כדי לדלג על שלבי החשיבה, קריאת המאמרים הרפואיים והבנת התיק הרפואי. כל אינטראקציה עם הכלי, קבלת משוב או העלאת שאלה צריכות לשמש כלי מנוף להבנת מושגים פיזיולוגיים וקליניים מורכבים ולפיתוח מיומנויות חקר עצמאיות.
- **שיתוף פעולה ושיח קבוצתי:** כלי ה-AI יכול לשמש כ"שותף לחשיבה". מומלץ לקיים דיונים מפרים בתוך צוות העבודה על התוצרים והתשובות שהתקבלו מהמערכת, לנתח אותם יחד בעין ביקורתית, ולגבש תובנות משותפות המובילות להחלטות פדגוגיות ורפואיות מבוססות.

2. מודל הרמזור: אתיקה, אנונימיזציה מלאה ושמירת סודיות רפואית

בשל הרגישות הסטטוטורית והחוקית הגבוהה של הטיפול במידע רפואי (מכוח חוק העונשין וחובת שמירת הסודיות הרפואית שנקבעה במגמה), נקבעו כללים חד-משמעיים ונוקשים לשימוש בכלי בינה מלאכותית (כגון ChatGPT, Gemini, Claude, NotebookLM):

● אור אדום – אסור בהחלט!

אי-קיום הנחיות אלו מהווה הפרה של חוק הגנת הפרטיות והסודיות הרפואית, ויגרור פסילה מיידית של הפרויקט.

- חשיפת פרטי מטופלים: חל איסור מוחלט ומצולב להזין למערכות AI פרטים מזהים של המטופל שאתם חוקרים, לרבות: שמות, מספרי תעודות זהות, מספרי טלפון, כתובות מגורים או שמות מדויקים של מחלקות בבתי חולים ובקופות חולים.
- העלאת מסמכים אותנטיים: חל איסור גורף להעלות לצ'אט או לכלי הבינה המלאכותית צילומים מקוריים של מסמכים רפואיים, סיכומי מחלה, תוצאות בדיקות או טפסי שחרור הכוללים לוגו של מוסד רפואי או שמות אנשי צוות מטפל.
- זיוף והמצאת מדדים: חל איסור מוחלט להשתמש ב-AI להמצאת מדדים פיזיולוגיים או בדיקות מעבדה פיקטיביות עבור הפרויקט.
- כתיבה ישירה של פרקים: אסור לבקש מהכלי לכתוב עבור התלמיד פרקי עבודה שלמים או פסקאות עיוניות מלאות. אין להשתמש ב-AI כדי להפיק מסקנות, להציע הסברים לתוצאות הבדיקות, או להצביע על מגבלות החקר, שכן אלו חייבות לנבוע מהבנתו האותנטית של התלמיד.
- הסתרת שימוש: אסור להסתיר את השימוש בכלי – חובה להצהיר עליו בשקיפות מלאה.

● אור צהוב – מותר בזהירות ובשיקול דעת!

שלבים שבהם ה-AI משמש כלי עזר מתווך, מווסת ומלטש, אך לא כיצרן התוכן הרפואי הממוקד.

- ליטוש לשוני וסגנון: מותר להסתייע בכלי לצורך שיפור בהירות, תיקון שגיאות כתיב ושדרוג משלב השפה (משלב לשוני) אך ורק של טקסט שהתלמיד ניסח וכתב בעצמו קודם לכן.
- הבנת מושגים ומנגנונים: מותר לבקש מהכלי הסברים לצורך העשרת הידע האישי והבנת מושגים רפואיים מורכבים, פתולוגיות, או מנגנונים פיזיולוגיים ומנגנוני פעולה של תרופות הקשים להבנה.
- עיבוד תמליל הראיון עם המטופל: מותר להסתייע ב-AI לצורך חילוץ רשימת תסמינים ממוקדת מתוך תמליל הראיון הגולמי שערכתם – אך ורק לאחר מחיקה ידנית קפדנית, מלאה ויסודית של כל פרט

מזהה מהטקסט טרם הזנתו לכלי.

- **הצעות למחקרי המשך או יישומים קליניים:** מותר להיעזר בבינה מלאכותית בפרק הסיכום/הדיון כדי לקבל הצעות לכיווני מחקר חדשים או יישומים לקליניקה, בתנאי שההצעות נבחנות בביקורתיות ומבוססות בספרות הרפואית המדעית.

● **אור ירוק – מותר ומומלץ!**

פעולות טכניות, ארגוניות ופדגוגיות המייעלות את תהליך הלמידה והנגשת המידע הרפואי.

- **ארגון וסיווג נתונים קליניים:** מותר להשתמש ב-AI ככלי עזר לסידור נתונים קליניים גולמיים ואנונימיים לחלוטין בתוך טבלאות מובנות, מטריצות השוואה או סכמות לוגיות.
- **בניית טבלאות כרונולוגיות של מדדים:** מותר להזין רשימת ערכי מעבדה ובדיקות אנונימיים של המטופל ובקשה מה-AI לסדרם בצורה כרונולוגית לצד ערכי הייחוס הרפואיים המקובלים (נורמה).
- **תכנון ויזואלי של תרשימי זרימה:** ניתן להיעזר בכלי כדי לזקק עקרונות מתוך מאמרים רפואיים לצורך תכנון המבנה הלוגי של תרשים זרימה או סכמה חזותית (למשל: תרשים זרימה של אבחון המחלה או מנגנון המשוב הפיזיולוגי השלילי).
- **אפיון פתרונות וכלי הסברה לקהילה:** מותר להסתייע בכלי לאפיון המבנה הלוגי ונקודות ההחלטה של כלי ההסברה, הלומדה, או אפליקציית המנע שאתם מפתחים עבור המטופל והקהילה.
- **כתיבת הרקע הרחבה במבוא:** ככל שסקירת הספרות והרקע על המחלה פותחים ברקע רפואי רחב וכללי (מבנה ה"משפך"), מותר להיעזר ב-AI לאיתור המידע הכללי ולניסוח ראשוני. **מגבלה:** השימוש בכלי AI כמקור תוכן מוגבל לרקע הכללי שאורכו עד עמוד אחד בלבד, וחל איסור להשתמש בו בחלק הרפואי הממוקד המוביל ישירות למקרה של המטופל הספציפי שלכם.
- **נגישות ושפה:** שימוש בכלים לצורכי נגישות, כגון תמלול הראיון הרפואי שביצעתם, סיכום מאמרים ארוכים לצורך הבנתם הראשונית, או תרגום מאמרים לועזיים מחזית הרפואה.

3. חובת הדיווח, האזכור האקדמי והיושרה המדעית

על מנת להבטיח את אמינות ויושרת הפרויקט מול הפיקוח על הוראת מערכות הבריאות, חלה חובה לבצע את שני הצעדים הבאים בכל עבודה שנעזרה בטכנולוגיה:

א. צירוף נספחי חובה לפרויקט

בפרק הנספחים בסוף פרויקט הגמר יש לצרף באופן מחייב:

1. **טופס גילוי נאות והצהרה על שימוש ב-AI**: טופס חתום על ידי התלמידים והמורה המנחה המפרט בדיוק לאילו מטרות שימש הכלי (ארגון נתונים, תרגום, סיכום, או הצהרה מפורשת שלא נעשה בו שימוש כלל). הטופס מיועד לדווח לפיקוח ולבוחן כיצד נעזרתם בכלי כשותף לתהליך העבודה (האם הוא סידר לכם טבלה? האם הוא תרגם מאמר? האם הוא עזר למצוא כיווני מחקר?). הטופס נועד להבטיח שלא נעשה שימוש אסור (כמו כתיבת פרקים שלמים או זיוף מדדים) ושהתלמיד לוקח אחריות מלאה על התוצר שלו.
2. **כתב הצהרת סודיות רפואית מחייב**: חתום על ידי התלמיד וההורה, המאשר כי התלמיד קרא והבין את חובתו החוקית לשמירת סודיות המטופל (כולל איסור הזנת פרטיו לרשת ומחיקתם ממסמכי הפרויקט).
3. **הסכמת הורה לשימוש בכלים בסביבות דיגיטליות, לרבות בשילוב בינה מלאכותית**

מדריך דוגמאות מעשיות למנחה ולתלמיד

חלק זה מציג דוגמאות מלאות ומפורטות במטרה להמחיש למורה את רמת העומק והאיכות המצופה מהתלמידים.

1. דוגמה לסקירת מאמר מדעי (עבור פרק א - רקע מדעי)

שם התלמיד:

שם המאמר בעברית: צריכת נתרן ושיעור פרפור פרזודורים אצל אנשים עם מחלת כלי דם

שם המאמר באנגלית:

Sodium Intake and Incident Atrial Fibrillation in Individuals With Vascular Disease

כותבי המאמר:

Linda S. Johnson, MD, PhD; Andrew Mente, PhD; Philip Joseph, MD, PhD; David Conen, MD, MPH; Alexander P. Benz, MD, MSc; William F. McIntyre, MD, PhD; Isabel Drake, MD, PhD; Gunnar Engström, MD, PhD; Stuart J. Connolly, MD; Salim Yusuf, MD, MBBS, DPhil; Jeffrey S. Healey, MD, MSc

שנת הוצאה של המאמר: 2024

קישור למאמר: [johnson_2024_oi_240682_1720011858.38976.pdf](#) מלח



הקדמה

פרפור פרזודורים (Atrial Fibrillation – AF) הוא אחת מהפרעות הקצב השכיחות ביותר, ולחץ דם גבוה נחשב גורם סיכון משמעותי להתפתחותו. מכיוון שהפחתת צריכת נתרן (מלח) יכולה להוריד לחץ דם, עלתה ההשערה כי היא עשויה גם להפחית את הסיכון ל-AF. ההנחיות הרפואיות הנוכחיות מניחות קשר קווי (ליניארי) וממליצות על הפחתת נתרן ללא הגבלת רף תחתון. עם זאת, מחקרים קודמים מצאו קשר בצורת "J" בין צריכת נתרן לבין מחלות לב וכלי דם, כלומר גם צריכה גבוהה מאוד וגם נמוכה מאוד של נתרן עלולות להיות קשורות לעלייה בסיכון הבריאותי.

מטרת המחקר

הייתה לבדוק את הקשר בין צריכת נתרן לבין הופעת (מקרה ראשון) פרפור פרזודורים בקרב אנשים עם מחלות כלי דם או סוכרת בסיכון גבוה.

שיטות מחקר

אוכלוסיית המחקר: ניתוח נתונים (עוקבה) של 27,391 משתתפים מתוך שני ניסויים קליניים רחבי היקף (TRANSCEND ו-ONTARGET).

מאפייני המשתתפים: גיל ממוצע של 66.3 שנים, כ-70.5% גברים, כולם חולים עם מחלת כלי דם קיימת

(Vascular Disease) או סוכרת בסיכון גבוה, וללא היסטוריה של פרפור פרודורים.

מדד החשיפה: צריכת הנתרן היומית הוערכה באמצעות דגימת שתן ראשונה של הבוקר (בצום) על פי נוסחת

קוואסאקי¹ (Kawasaki formula) המקובלת.

מעקב: המשתתפים היו במעקב ממוצע של 4.6 שנים, במהלכן בוצעו בדיקות אק"ג (ECG) תקופתיות ובזמן

אשפוזים לאיתור פרפור פרודורים

החוקרים השתמשו במודלים סטטיסטיים מסוג Cox ובניתוח spline כדי לבדוק את הקשר בין רמות צריכת הנתרן

לבין הסיכון ל-AF, תוך התאמה לגורמי סיכון נוספים כמו גיל, מין, BMI, עישון, פעילות גופנית ולחץ דם.

תוצאות עיקריות

במהלך תקופת המעקב, 1,562 משתתפים (5.7%) פיתחו פרפור פרודורים.

החוקרים השתמשו במודלים סטטיסטיים מסוג Cox² ובניתוח spline³ כדי לבדוק את הקשר בין רמות צריכת

הנתרן לבין הסיכון ל-AF, תוך התאמה לגורמי סיכון נוספים כמו גיל, מין, BMI, עישון, פעילות גופנית ולחץ דם

טבלה מסכמת: השפעת צריכת הנתרן על פרפור עליות

רמת צריכת הנתרן היומית	אחוז המשתתפים במחקר	השפעה על הסיכון לפרפור פרודורים (AF)	השלכה קלינית / המלצה
צריכה נמוכה מאוד (מתחת ל-3 גרם ביום)	פחות מ-3%	סיכון מוגבר להתפתחות הפרעת הקצב	לא מומלץ: הפחתה קיצונית מדי עלולה להזיק ולהפעיל מערכות הורמונליות בגוף.
צריכה מתונה (הטווח הבטוח) (3 עד 5.99 גרם ביום)	רוב האוכלוסייה (כ-69%)	אין שינוי בסיכון (טווח בסיס קבוע)	טווח יעד: זוהי צריכה מאוזנת שאינה מגבירה את הסיכון לחולים.
צריכה גבוהה (6 גרם ביום ומעלה)	כ-19% מהמשתתפים	הסיכון עולה ב-10% על כל גרם נתרן נוסף	מומלץ להפחית: זהו קהל היעד המרכזי שחייב לשנות תזונה ולהוריד מלח.
צריכה גבוהה מאוד (8 גרם ביום ומעלה)	כ-3% מהמשתתפים	עלייה דרמטית של 32% בסיכון לפרפור פרודורים	קבוצת סיכון גבוה: מחייבת התערבות רפואית ותזונתית מיידי.

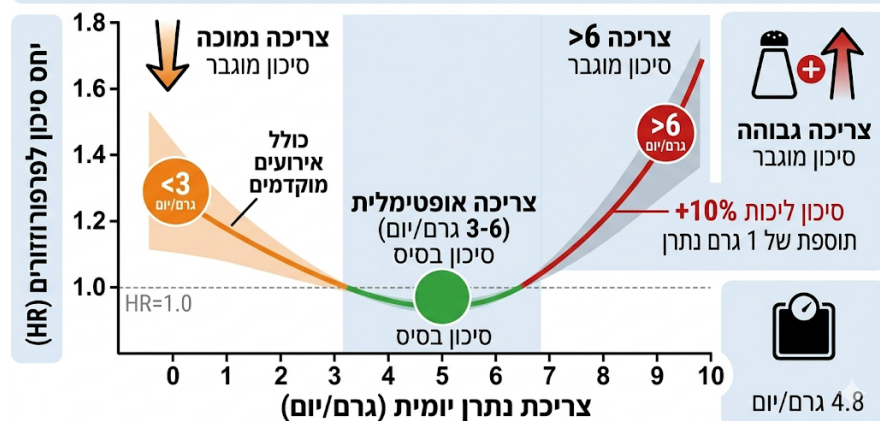
הטבלה נוצרה בעזרת AI הטבלה מציגה את הנתונים ואת המשמעות של הקלינית של התוצאה.

¹ נוסחת קוואסאקי היא משוואה מתמטית-רפואית המאפשרת להעריך את כמות המלח (הנתרן) שאדם צורך ביממה על סמך דגימת שתן בודדת של הבוקר, מבלי שיצטרך לאסוף שתן במשך 24 שעות רצופות.

² מודל סטטיסטי להערכת הסיכון היחסי לאירוע (במחקר הזה AF) לאורך זמן, תוך שליטה על מספר גורמי סיכון קבועים מראש (במחקר הזה גיל, מין, משקל (BMI), עישון, פעילות גופנית ולחץ דם. המודל מאפשר השוואה בין המשתתפים כאילו הם שווים לחלוטין בכל הפרמטרים האלה. וכך לבדוד רק את השפעת הנתרן כגורם בלעדי על AF.

³ שיטה גרפית לתיאור קשר מורכב, לא-ליניארי (כמו צורת J), על ידי יצירת עקומה חלקה המורכבת ממספר מקטעים מתמטיים מחוברים

הקשר בצורת J בין צריכת נתרן לסיכון לפרפור פרוזדורים (AF)



האיור נוצר בעזרת AI הצגה גרפית עוזרת להראות מגמות באופן מיידי וברור. במקרה זה, השימוש בעקומת J הוא קריטי כדי להמחיש שצריכה מיטבית נמצאת בטווח הביניים, וכי גם צריכה נמוכה מאוד וגם צריכה גבוהה מאוד קשורות בסיכון מוגבר. תיאור ויזואלי זה מונע פרשנות מוטעית כאילו "פחות זה תמיד טוב יותר" ומדגיש את החשיבות של התאמת המלצות הטיפול לצריכת המוצא של המטופל.

2. דוגמה מעשית לסיפור מקרה (עבור פרק ג - סיפור המטופל/ת)

מטופל א' (קוליטיס כיבית)

רקע ואנמנזה: מטופל א', בן 24, סטודנט, אובחן לפני שנתיים עם קוליטיס כיבית מסוג Left-sided colitis (מעורבות המעי הגס השמאלי עד לסיגמואיד). המחלה מוגדרת כעת ברמת חומרה בינונית-קשה עקב התלקחויות חוזרות המלוות בשלשולים דמיים מרובים (6-8 פעמים ביום), כאבי בטן עוויתיים וירידה של 6 ק"ג במשקל בשלושת החודשים האחרונים.

טבלה 1: משטר תרופתי ופרמקולוגי נוכחי

שם התרופה (מסחרי וגנרי)	מינון ותדירות מתן התרופה	מנגנון פעולה פיזיולוגי	תופעות לוואי אצל המטופל
מטרת התרופה: דיכוי דלקתי			
Rafassal Mesalamine	4 גרם ביום, פומי (בחלוקה ל-2 מנות)	עיכוב מקומי של פרוסטגלנדינים ולוקוטריאנים ברירת המעי הגס.	כאבי ראש קלים, בחילות. חובה לעקוב אחר תפקודי כליות (Creatinine) אחת לשנה.
Prednisone	40 מ"ג ביום, פומי (בתהליך ירידה הדרגתית של 5 מ"ג בשבוע)	סטרואיד סיסטמי רחב המדכא שפעול תאי דלקת וציטוקינים.	עליית לחץ דם, חוסר שקט, נפיחות, עליית סוכר. מעקב: סוכר בצום, לחץ דם, צפיפות עצם בשימוש ממושך.
Humira (Adalimumab)	40 מ"ג אחת לשבועיים, הזרקה תת-עורית (לאחר מנות העמסה)	נוגדן חד-שבטי אנושי הנקשר באופן סלקטיבי ל-TNF-alpha ומנטרל את פעילותו.	תגובות באתר ההזרקה, סיכון מוגבר לזיהומים חמורים. מעקב: שלילת שחפת (Mantoux/Quantiferon) וספירות דם.
מטרת התרופה: ויטמינים ותוספי תזונה (מניעת חסרים משניים וחיזוק העצם)			
Cyanocobalamin	1000MCG PO, פעם ביום	צורה סינתטית של ויטמין B12 ההופכת בגוף לצורות הפעילות החיוניות לחלוקת תאים, מערכת העצבים וסינתזת DNA.	אין
D TABS	1000IU PO, שני כדורים פעם ביום	מוסיף ויטמין D ישיר לגוף.	אין

טבלה 2: ממצאי הדמיות ובדיקות (מטופל א')

משמעות פיזיולוגית קלינית	תאריך ביצוע	סוג ההדמיה / הבדיקה
עדות אובייקטיבית ישירה לדלקת פעילה ברירת המעי הגס, המסבירה פיזיולוגית את השלשולים הדמיים ואת כאבי הבטן הקשים של המטופל.	12/03/2026	סיגמואידוסקופיה גמישה (Sigmoidoscopy)

טבלה 3: מדדי מעבדה ובדיקות דם רלוונטיות (מטופל א')

חריגה ומשמעותה הרפואית בהקשר לאבחנות	טווח הנורמה המקובל (יחידות מידה)	תוצאת אצל המטופל (יחידות מידה)	שם הבדיקה המעבדתית
חריגה מטה (אנמיה קלה-בינונית): נובעת ישירות מאיבוד דם כרוני ומתמשך דרך הכיבים המדממים ברירת המעי הגס, בשילוב תת-ספיגה קלה של ברזל.	g/dL 17.5 - 13.5	g/dL 10.4	(Hemoglobin (HGB
חריגה חדה מעלה: עדות מובהקת לקיום תהליך דלקתי סיסטמי אקטיבי וסוער בגוף, המתאים להתלקחות הנוכחית של הקוליטיס.	mg/L 5.0 - 0.0	mg/L 34.2	C-Reactive Protein ((CRP
חריגה קיצונית מעלה: סמן חלבון ספציפי המעיד על נדידה מאסיבית של נייטרופילים (תאי דם לבנים) אל חלל המעי הגס עקב הדלקת המקומית החריפה. המדד הרגיש ביותר למעקב אחר פעילות מחלות מעי דלקתיות (IBD).	mcg/g 50 - 0	mcg/g 680	Fecal Calprotectin (קלפרוטקטין בצואה)

מחווון הערכה לפי מודל הרמזור

מחווון זה מיועד למורים ולבוחנים בסיום תהליך כתיבת העבודה, ומטרתו להעריך את איכות התוצרים ואת מידת הפיכתו של התלמיד ליוצר אקטיבי. המשקל הכולל של העבודה הכתובה הוא 60% מהציון הסופי במגמה:

מודל הרמזור הפדגוגי למורים ותלמידים להערכת העבודה הכתובה

טבלה זו משמשת ככלי מנחה לאורך כל תהליך הפיתוח של הפרויקט כדי לוודא עמידה בסטנדרטים האקדמיים והקליניים הגבוהים ביותר, כולל רמת סינתזה, ויזואליזציה ואפיון דיגיטלי (משולב AI):

חלק 1: הקדמה ופרק א' (רקע מדעי)

פרק / סעיף בעבודה	קריטריון לבדיקה	ירוק — מצטיין (100%)	צהוב — מיומן (80%-60%)	אדום — טעון שיפור (40%-0%)
הקדמה (3 נק')	ארגון	3 נקודות: הצגה לוגית מובנית של המחלה, נימוק קוהרנטי של המוטיבציה, סקירה שיטתית של הפרקים.	1.8-2.4 נקודות: הצגת המחלה קיימת, אך הסקירה של מבנה העבודה שטוחה או חסרה.	0-1.2 נקודות: היעדר ארגון מבני של המבוא, היעדר נימוק לבחירת הנושא.
	עומק קליני	הצגה מדויקת של המחלה (הגדרה + נתון אפידמיולוגי עדכני ומקור), פירוט נסיבות 3 המטופלים בטבלה.	הצגה נכונה ללא ביסוס אפידמיולוגי; חסרים נתונים קליניים מרכזיים; אי-דיוקים בטבלת המטופלים.	הצגת מחלה חלקית או שגויה רפואית; היעדר הצגה קלינית של המטופלים או חוסר בנתוני הטבלה.
	מקוריות	כתיבה עצמאית, אנושית ואותנטית, חופשית מתבניות טקסט מנופחות; תודות אישיות.	ניסוח בסיסי המסתמך בחלקו על תבניות טקסט כלליות; תודות תקינות אך גנריות.	העתקה ישירה של מבוא גנרי מאתר, ספר או AI ללא עיבוד וכתיבה עצמאית; תודות מועתקות.
א'1: אנטומיה ופיזיולוגיה (15 נק')	ארגון	15 נקודות: חלוקה היררכית לוגית לתתי-פרקים; רצף טיעוני המקשר בין אנטומיה, משוב וקליניקה	9-12 נקודות: החלוקה לתתי-פרקים שטוחה או אסוציאטיבית; חסרות תת-כותרות מרכזיות	0-6 נקודות: טקסט כבולק רציף ללא חלוקה מובנית; היעדר רצף טיעוני.
	עומק קליני	כתיבה עשירה ומדויקת מדעית; הסבר מלא ומעמיק של מנגנוני המשוב; היקף תואם (4-6 עמ')	תיאור אנטומי נכון אך שטחי; היעדר הסבר מעמיק על מנגנוני משוב; חריגה מההיקף.	שגיאות רפואיות קשות, תיאור דל או שגוי של המערכת, היעדר תיאור מנגנוני משוב.
	מקוריות	סינתזה עצמאית של מספר מקורות אקדמיים לסצינה אחידה תוך שיוך עובדות למקורות	הסתמכות בולטת על מבנה של מקור מידע יחיד; ניסוח שנשען על טקסט מקורי ללא עיבוד.	העתקה והדבקה ישירה של (Copy-Paste) מ-AI, ספר או אתר; היעדר שיוך למקורות.

פרק / סעיף בעבודה	קריטריון לבדיקה	ירוק — מצטיין (100%)	צהוב — מיומן (80%–60%)	אדום — טעון שיפור (40%–0%)
א'2: קליניקה של המחלה (15 נק')	ארגון	15 נקודות: כיסוי מלא של רכיבי הקליניקה, חלוקה ברורה לרמות מנע (ראשונית, שניונית, שלישונית).	9-12 נקודות: רכיבים שטחיים; חלוקה לרמות מנע חלקית; אין הבחנה בין תרופתי ללא-תרופתי.	0-6 נקודות: היעדר ארגון ברור; אין חלוקה לרמות מנע.
	עומק קליני	מינוח רפואי מדויק; הסבר הקשר בין אטיולוגיה לפתופיזיולוגיה לקליניקה; פרוטוקולי טיפול.	תיאור בסיסי של הטיפול ללא הנמקה קלינית מעמיקה; כתיבה תיאורית בלבד.	חסרים רכיבים קליניים מרכזיים (שכיחות, אבחון, טיפול); טעויות מדעיות מהותיות
	מקוריות	ניתוח קליני עצמאי ומקורי המשקף הבנה עמוקה ללא העתקה.	ניסוח המסתמך בחלקו על מקור יחיד ללא עיבוד קליני עצמאי.	העתקה ישירה של קליניקה גנרית ללא הסבר הקשר למטופלים; טקסט מועתק.
א'3: סיכום מאמר מדעי (10 נק')	ארגון	10 נקודות: פירוק מתודולוגי מובחן; הצלבה ברורה בין שיטות, ממצאים והשלכותיהם.	6-8 נקודות: הפרדה בסיסית בין שיטות לתוצאות; הצגת הרקע והתוצאות חלקית.	0-4 נקודות: היעדר הבחנה בין שיטות לתוצאות; הצגה מבולבלת של ממצאי המחקר
א'3: סיכום מאמר מדעי (10 נק')	עומק קליני	מאמר עדכני (עד 5 שנים); ניתוח ביקורתי, הבחנה בין עיקר לטפל, הסבר נתונים סטטיסטיים.	תיאור סטאטי של התוצאות ללא ניתוח משמעותי; היעדר הבחנה בין ממצאים.	מאמר ישן מ-5 שנים או מאמר סקירה; תרגום אוטומטי; סילוף תוצאות המחקר.
א'3: סיכום מאמר מדעי (10 נק')	מקוריות	יצירת תרשים זרימה/סכמה חדשה ומעובדת המארגנת מחדש את המאמר + תיווך מילולי.	ייצוג חזותי בסיסי בלבד, ללא הסבר מעמיק וללא ניתוח עומק מילולי מתרגם.	היעדר ייצוג חזותי מעובד, או הדבקת צילום מסך בלועזית ישר מהמאמר ללא תרגום.
א'4: קישור לרקע עיוני (5 נק')	עומק קליני	5 נקודות: הסבר מדויק ומנומק כיצד המאמר מעדכן את הבנת הניהול הקליני ביחס לרקע העיוני	3-4 נקודות: קישור כללי בלבד בין המאמר לרקע העיוני ללא הסבר מפורט.	0-2 נקודות: אין קישור בין המאמר לרקע העיוני, או שהקישור שגוי מדעית.
א'5: סיכום קבוצתי (3 נק')	עומק קליני	3 נקודות: שילוב 3 המאמרים לתובנה משותפת + זיהוי ממוקד של פער ידע/כיוון מחקר	1.8-2.4 נקודות: סיכום חלקי, תובנה משותפת לא ברורה, פער מחקרי כללי מדי.	0-1.2 נקודות: אין סיכום קבוצתי משותף (רק מאמר אחד); אין הגדרת פער ידע

חלק 2: סיפורי המטופלים (פרק ב' - 32 נק' למטופל)

פרק / סעיף בעבודה	קריטריון לבדיקה	ירוק — מצטיין (100%)	צהוב — מיומן (80%-60%)	אדום — טעון שיפור (40%-0%)
ב'1: נתונים אישיים (2 נק')	אנונימיות ופרטים	2 נקודות: מוצגים גיל, מצב משפחתי, מקצוע בעבר/הווה, תוך שמירה מלאה על אנונימיות	1.2-1.6 נקודות: הפרטים קיימים אך חלקיים (חסר מקצוע/מצב משפחתי)	0-0.8 נקודות: חשיפת פרטים מזהים אסורים (שם מלא, ת"ז, כתובת)
ב'2: תיאור פיזי ונפשי (2 נק')	אורח חיים ומדדים	2 נקודות: מראה, מדדים (גובה, משקל, BMI), תזונה, ספורט, עישון/אלכוהול, מגבלות	1.2-1.6 נקודות: תיאור סביר אך חסר באחד המרכיבים (למשל חסר BMI או תזונה)	0-0.8 נקודות: תיאור כללי מדי ("אורח חיים בריא") ללא פירוט; אין התייחסות לתפקוד
ב'3: היסטוריה רפואית (4 נק')	אנמנזה וטבלה	4 נקודות: מחלות רקע, ניתוחים, רקע גנטי + טבלת מחלות מלאה (הגדרה, תאריך גילוי).	2.4-3.2 נקודות: אנמנזה חלקית; חסר רקע גנטי; טבלת מחלות מלאה בחלקה.	0-1.6 נקודות: חסרות מחלות רקע/ניתוחים; טבלת מחלות ריקה, שגויה או מומצאת.
ב'4: תהליך אבחון (4 נק')	כרונולוגיה קלינית	4 נקודות: תיאור כרונולוגי ומדויק: סימפטומים, הפניות, בדיקות עד לאבחנה הסופית.	2.4-3.2 נקודות: תיאור לא כרונולוגי במלואו, או לא ברור אילו בדיקות קבעו אבחנה.	0-1.6 נקודות: אין תיאור כרונולוגי של תהליך האבחון; מידע רפואי שגוי.
ב'5: 4 טבלאות נתונים (16 נק')	תרופות ומעבדה	16 נקודות: תרופות+מנגנון פיזיולוגי, מדדים, הדמיה, מעבדה+נורמה ופיתוח חריגות.	9.6-12.8 נקודות: הטבלאות קיימות אך חסר מנגנון בתרופות או הסבר לחריגות מעבדה.	0-6.4 נקודות: טבלה חסרה/ריקה; חשד להמצאת נתונים/מדדים פיקטיביים ע"י AI.
ב'6: עץ משפחה וגנטיקה (4 נק')	ייצוג חזותי וניתוח	4 נקודות: תרשים עץ משפחה 3 דורות + ניתוח מעמיק של יחסי תורשה מול סביבה.	2.4-3.2 נקודות: תרשים 3 דורות קיים אך טקסטואלי/חלקי, ניתוח גנטי כללי מדי.	0-1.6 נקודות: אין תרשים חזותי של 3 דורות; אין ניתוח קשר לתורשה וסביבה.
ב'7: ראיון מעקב (2 נק')	מעקב קליני	2 נקודות: ראיון לאחר 3 חודשים לפחות; תיעוד שינויי מעבדה, ל"ד וניהול מחלה.	1.2-1.6 נקודות: הראיון בוצע בזמן אך התיעוד הכללי שטחי וחסרות בדיקת.	0-0.8 נקודות: בוצע במרווח קצר מ-3 חודשים או לא בוצע כלל; אין תיעוד שינוי

חלק 3: השוואה, משוב, רפלקציה ונספחים (פרקים ג'-ח')

פרק / סעיף בעבודה	קריטריון לבדיקה	ירוק — מצטיין (100%)	צהוב — מיומן (80%-60%)	אדום — טעון שיפור (0%-40%)
ג'1: טבלת השוואה רוחבית (8 נק')	הצלבת נתונים	8 נקודות: טבלה מלאה בכל הקריטריונים + ניתוח עומק מילולי מול הספרות והסיבות לשונות	4.8-6.4 נקודות: טבלה מלאה אך ניתוח מילולי שטחי ("למטופל א' יש X ולב' יש Y")	0-3.2 נקודות: חסרים קריטריונים; הצגת נרטיבים מבודדים ללא הצלבה וניתוח.
ג'2: רפואה מותאמת אישית (2 נק')	התאמה קלינית	2 נקודות: הסבר מנומק ומבוסס להתאמת הטיפול הייחודי לכל מטופל קלינית וגנטית.	1.2-1.6 נקודות: הסבר כללי להתאמה ללא ביסוס קליני מספק המחובר למטופל.	0-0.8 נקודות: אין הסבר להתאמת הטיפול, או שההסבר זהה לכל המטופלים.
ג'3: ראיון מומחה (3 נק')	תחקיר ותמלול	3 נקודות: פרטי מומחה מלאים, שאלות עומק מפער הידע בעבודה + תמלול מלא בנספח.	1.8-2.4 נקודות: פרטי מומחה קיימים אך שאלות בסיסיות שלא מחוברות למצאים.	0-1.2 נקודות: חסרים פרטי מומחה; שאלות טכניות; חסר תמלול בנספחים.
ד'1: משוב אישי למטופל (10 נק')	הנחיות ונורות אזהרה	10 נקודות: משוב אישי מלא (תזונה, אורח חיים) + נורות אזהרה דחופות מתוך נתוני הטבלאות.	6-8 נקודות: משוב מותאם חלקית (לא נשען מלא על פרק ב'); נורות אזהרה כלליות.	0-4 נקודות: הנחיות גנריות; חסר בטבלה; חריגה לייעוץ/טיפול רפואי אסור.
ד'2: משוב לקהילה — כלי דיגיטלי (15 נק')	פיתוח, יישום וקישור	15 נקודות: כלי דיגיטלי פועל בשטח (עם קישור פעיל), תיעוד יישום, איסוף נתונים ותובנות.	9-12 נקודות: הכלי קיים ותואם צורך, אך היישום בשטח מצומצם/לא מתועד מספיק.	0-6 נקודות: אין כלי פעיל (רעיון תיאורטי בלבד / אין קישור); אין תיעוד יישום.
פרק ה': סיכום ורפלקציה (6 נק')	תובנות ואיסור AI	6 נקודות: תובנה אקדמית מעוגנת + רפלקציה אנושית אותנטית על זמנים וקשיים.	3.6-4.8 נקודות: תובנה כללית; רפלקציה טכנית המתארת פעולות ללא עומק אישי.	0-2.4 נקודות: ניסוח שטחי; שימוש ב-AI בפרק זה (פסילה פדגוגית של הרכיב).

פרק / סעיף בעבודה	קריטריון לבדיקה	ירוק — מצטיין (100%)	צהוב — מיומן (60%–80%)	אדום — טעון שיפור (0%–40%)
פרק ו': מקורות וציטוט AI (5 נק')	ביבליוגרפי ה ו-AAPA	5 נקודות: הפניות בגוף הטקסט, רשימה מסודרת בא'-ב' ב-AAPA/Vancouver + ציטוט AI מלא.	3-4 נקודות: הפניות חלקיות; שגיאות עריכה קלות ברשימה; רישום כלי AI חלקי.	0-2 נקודות: אין הפניות בטקסט; רשימה לא מסודרת; היעדר רישום של כלי ה-AI.
פרק ח': נספחים ותנאי סף	נספחי חובה והשחרה	עמידה מלאה: כל 6 הנספחים מצורפים + השחרה מלאה של כל פרט מזהה + טופס AI חתום.	אי-דיוקים קלים: חוסר משני בעריכה / חתימה חסרה; השחרה כמעט מלאה.	פסילת עבודה: חסר נספח חובה / חשיפת שם, ת"ז, כתובת או מוסד שלא הושחרו.

⚠ הערה קריטית: בבחינה בעל-פה, במבחן ההגנה, על התלמיד להסביר במילותיו שלו כל נתון, מנגנון פיזיולוגי, טבלה או תרשים המופיעים בעבודה. תלמיד שיציג עבודה מעוצבת אך לא ידע להסביר את ההיגיון הקליני העומד מאחוריה יורד באופן מיידי ל"אדום" (בציון ההגנה) ברכיב הרלוונטי, שכן הדבר מעיד על אי-שליטה עצמאית אלא על השענות יתר על כלי AI.

הנחיות לבוחן בבחינה בעל פה (40% מהציון הכולל)

הבחינה בעל פה היא העוגן המרכזי שבו התלמיד מוכיח את הציון הנושאי של 100% (הוכחת הבנה ושליטה מלאה).

- הבוחן לא ישאל את התלמיד שאלות טכניות על פרומפטים ("מה כתבת לצ'אט?"), אלא יבחן את הליבה הרפואית: "הסבר לי במילים שלך את מנגנון השונות שמופיע במטריצה שבניתם", או "מדוע בחרתם לנתב את המטופל באפליקציה הקהילתית שלכם דווקא לנתיב המנע הזה ולא לאחר?".
- תלמיד שיציג עבודה מעוצבת להפליא אך לא ידע להסביר את ההיגיון הפיזיולוגי או הנתונים שמופיעים בטבלאות שלו במילותיו שלו, יורד באופן מיידי לדרגת ציון של "צרכן בסיסי" (25% ברכיב הרלוונטי), שכן העבודה אינה משקפת הבנה אנושית עצמאית.

הפוסטר המדעי: ייצוג נתונים מתקדם

השינוי: הפוסטר הופך מכלי עיצובי לכלי ניתוחי. **בעזרת AI**, התלמיד יוצר אינפוגרפיקה מורכבת המבוססת על נתוני שלושת המטופלים שלו (למשל: השוואת עקומי לחץ דם מול גורמי סיכון). רמת "יוצר" נמדדת ביכולת להפוך מידע יבש למבנה ויזואלי המלמד את הצופה על הקשרים במחלה.

רקע עיוני ודגשים למבחן ההגנה בעל פה

1. יסודות הפרמקולוגיה (תורת התרופות)

- **פרמקודינמיקה:** התחום העוסק בהשפעת התרופה על הגוף ומנגנון פעולתה.
- **פרמקוקינטיקה:** התחום העוסק בפעולת הגוף על התרופה (ספיגה, פיזור, פירוק בכבד ופינוי דרך הכליות או המרה).
- 1. **דגש לקליניקה:** תכשירים מקומיים (כמו משחת וולטרן) נספגים לזרם הדם ועלולים לגרום לתופעות לוואי סיסטמיות.
- 2. **מתן בשואף/אינהלציה:** נספג במהירות בדם ומשפיע סיסטמית תוך מעקף של הכבד (**First Pass Effect**) – בניגוד לנטילה דרך הפה.
- **מנגנונים פרמקודינמיים מרכזיים:**
 1. **תרופות אגוניסטיות:** נקשרות לקולטן ומפעילות אותו כפי שפועל החומר הטבעי בגוף.
 2. **תרופות אנטגוניסטיות:** נקשרות לקולטן וחוסמות את הפעלתו.
 3. **חוסמי תעלות בקרום התא:** מונעים מעבר חומרים מהסביבה חוץ-תאית לפנים התא.
 4. **מעכבי/מגבירי אנזים:** נקשרים לאנזימים בציטופלסמה ומשנים את קצב פעילותם.
 5. **הרס תאים (סרטניים/מיקרואורגניזמים):** תרופות הפועלות במגוון מנגנונים שונים להשמדת התא.

2. תקשורת בראיון הרפואי

- **תקשורת בלתי-מילולית:** הופעה חיצונית, יציבה, הבעות פנים, מבט, טון דיבור ושפת גוף (המושפעת גם מתרבות).
- **תקשורת מילולית והקשבה אמפתית:** העברת מסרים במילים. הקשבה אמפתית מבוססת על הבנת מכלול רגשותיו של המטופל ללא שיפוטיות.
 - **הבחנה קריטית:** אמפתיה היא היכולת להבין מה עובר על הזולת בלי לאמץ את רגשותיו, בעוד **הזדהות רגשית** היא שקיעה ברגשות האחר ואימוצם כאילו היו שלך.

מחון הערכה מקיף לבחינה בעל פה (40% מהציון)

המחון הערכה לבחינה בעל פה, לפי מודל הרמזור, כולל חלוקת ניקוד (סה"כ 100 נקודות)

שלב בבחינה (לפי סדר ההצגה)	ניקוד (סה"כ 100 נק')	הקריטריון להערכת תשובת התלמיד בעל פה	אור ירוק (שליטה מצוינת וסוכנות לומד)	אור צהוב (שליטה חלקית / נדרשת הכוונה)	אור אדום (חוסר שליטה / כשל אתי או פדגוגי)
1. הצגת סיפור המקרה, הראיונות והפוסטר	10 נקודות	תשובה בעל פה על המטופל, הנתונים והסכמות בפוסטר	10 נקודות: מציג בביטחון ובשוטפות את תלונות המטופל, הראיונות והמדדים. מנמק בעל פה את שיקול הדעת בייצוג הוויזואלי בפוסטר.	5-9 נקודות: הצגה טכנית או הססנית; מתאר את המטופל חלקית, מקריא טקסט, ומתקשה להסביר בעל פה את הקשרים הוויזואליים בפוסטר.	0-4 נקודות: אינו מסוגל להסביר בעל פה, מקריא באופן סתמי, מציג עומס טקסטואלי ללא הבנה או חומר מועתק.
2. הרקע העיוני והמערכתי (הבסיס הרפואי)	20 נקודות	תשובה בעל פה על אנטומיה, פיזיולוגיה ופתופיזיולוגיה	18-20 נקודות: מדגים שליטה מעולה באנטומיה ופיזיולוגיה. מסביר בעל פה בבהירות את המנגנון הפתופיזיולוגי (גנטי/אוטואימוני/סרטני) והשפעתו על הגוף.	10-17 נקודות: מזהה מושגי יסוד, אך מתקשה להסביר בעל פה את המנגנון הפתופיזיולוגי המדויק או את קשרי הסיבה-תוצאה ללא הכוונה.	0-9 נקודות: בלבול במונחי יסוד רפואיים מחייבים, אינו מכיר את האנטומיה/פיזיולוגיה של המערכת, או מספק הסברים שגויים.
3. סקירת המאמר המדעי והפער המחקרי	20 נקודות	דיון בעל פה במאמר האישי ובחיבור הקבוצתי	18-20 נקודות: מסביר בשוטפות את הבעיה, השיטות והתוצאות של מאמר אישי מחקרי (מ-5 השנים האחרונות). מקשר למטופל ומסביר את הפער המחקרי הקבוצתי.	10-17 נקודות: זקוק לשאלות מכוונות; מתאר בעל פה רק את תקציר המאמר ללא הבנת השיטות, או מתקשה לחבר בין המאמר למטופל.	0-9 נקודות: תרגום ממוכן מ-AI ללא הבנה, הצגת מאמר סקירה (Review) בניגוד להנחיות, או חוסר היכרות עם התוצאות.

שלב בבחינה (לפי סדר ההצגה)	ניקוד (סה"כ 100 נק')	הקריטריון להערכת תשובת התלמיד בעל פה	אור ירוק (שליטה מצוינת וסוכנות לומד)	אור צהוב (שליטה חלקית / נדרשת הכוונה)	אור אדום (חוסר שליטה / כשל אתי או פדגוגי)
4. משוב לקהילה ולמטופל (כלי דיגיטלי)	15 נקודות	תשובה בעל פה על פילוט השטח, הנתונים והאתיקה	14-15 נקודות: מציג ומדגים בבהירות את הכלי הדיגיטלי (בוט/אתר). מפרט נתונים מהפילוט ומציג הגדרה אתית של "נורות אזהרה" (ללא ייעוץ רפואי אסור).	8-13 נקודות: מדגים את הכלי אך מתקשה להסביר בעל פה את התובנות מהשטח, נסמך על נתונים מועטים או מתקשה להסביר את תגובת קהל היעד.	0-7 נקודות: אינו מצליח להסביר או להדגים את הכלי, לא בוצע פילוט בשטח, או מציג בתשובתו המלצות רפואיות אסורות ומסוכנות.
5. השוואה אינטגרטיבית בין המטופלים	15 נקודות	ניתוח השוואתי בעל פה של חברי הקבוצה	14-15 נקודות: מציג ומנמק את נקודות הדמיון והשוני הקליניות בין המטופלים בקבוצה (גורמי סיכון, תסמינים), והרציונל לשוני בקווי הטיפול.	8-13 נקודות: מזהה הבדלים בולטים בין המטופלים בקבוצה, אך מתקשה להסביר בעל פה את הסיבות הקליניות או הפרמקולוגיות לכך ללא הכוונה.	0-7 נקודות: אינו מכיר את המטופלים של חבריו לקבוצה, אינו מסוגל לערוך השוואה קלינית או מספק תשובות שגויות לגבי ההבדלים.
6. שאלות עומק (פרמקולוגיה ומעבדה)	20 נקודות	מענה בעל פה על מנגנוני תרופות ובדיקות מעבדה	18-20 נקודות: עונה בביטחון ובמינוח מקצועי מדויק; מסביר מנגנוני פעולה של תרופות, את השפעתן הפיזיולוגית, ומשמעות חריגות בבדיקות מעבדה והדמיות.	10-17 נקודות: מזהה מונחים רפואיים בסיסיים, אך מתקשה להסביר מנגנון תרופתי או סיבת חריגה במעבדה ללא הכוונה פעילה של הבוחן.	0-9 נקודות: אינו יודע להסביר את מנגנון התרופה של המטופל שלו, מפגין חוסר יכולת להסביר את מדדי המעבדה החריגים, או נמנע ממענה.