

אוריינות בריאות דיגיטלית בקרוב סטודנטים ובוגרי הפקולטה לרפואה

פיילוט – הפקולטה לרפואה בטכניון

רינת קליין |
ד"ר נעמה וולף

מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

בריאות | 10/25





אוריינות בריאות דיגיטלית בקרב סטודנטים ובוגרי הפקולטה לרפואה

פיילוט – הפקולטה לרפואה בטכניון

רינת קליין

ד"ר נעמה וולף

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.
הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר. ת ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

www.neaman.org.il

ברצוננו להודות לד"ר ענת פליגלמן - ראש תחום הבריאות במוסד שמואל נאמן, על היעוץ וליווי במהלך הפרויקט; ולד"ר אפרת אקירי - ראש אשכול הערכה ויועצת אקדמית לחינוך רפואי בפקולטה לרפואה בטכניון על שיתוף הפעולה והסיוע.

ברצוננו להודות גם לכל המומחים אשר סייעו במהלך המחקר:

ד"ר אורנה אגמון-בן יהודה, פרופ' יואכים בהר, אלה ברזני, ד"ר רועי ברנע, פרופ' טטיאנה ברודסקי, מולי בן יהודה, ד"ר גל בן-חיים, ד"ר בן גרוס, ד"ר שירה גרינפלד, ד"ר טל גולדשטיין עקביא, דן פז, ד"ר הדר גלעד, ד"ר חגי חממי, דורון יצחקי, ד"ר שי יצחקי, ד"ר דליה קסנר, ד"ר רותם קופל, אורלי נתן, ד"ר עמיחי פרלמן, ד"ר תדי פרימרמן, אוריה פינקל, ליאת רותם מלמד, רעות רון, ד"ר אדיר סומר, ד"ר אסתר טחובר, פרופ' שמעון מרום, פרופ' משה שהם, ד"ר איתי שטרנברג, גולן תמיר.

תוכן העניינים

2	תודות.....
3	תוכן העניינים.....
4	רשימת איורים.....
5	1. סקר ספרות.....
5	1.1 מבוא.....
5	1.2 כישורי בריאות דיגיטלית של הרופא לעתיד.....
7	1.3 אוריינות בריאות דיגיטלית (Digital Health Literacy DHL) / אוריינות בריאות מקוונת (eHealth Literacy).....
7	1.4 אוריינות בינה מלאכותית (AI Literacy).....
8	1.5 כלים למדידת אוריינות בריאות דיגיטלית / מקוונת.....
8	1.6 כלים למדידת אוריינות בינה מלאכותית.....
9	1.7 אוריינות בריאות דיגיטלית של סטודנטים לרפואה בעולם.....
9	1.8 אוריינות AI של סטודנטים לרפואה בעולם.....
10	1.9 אוריינות בריאות דיגיטלית / מקוונת ואוריינות AI בקרב סטודנטים לרפואה והעוסקים במקצועות הבריאות בישראל.....
12	2. מטרת המחקר.....
13	3. מתודולוגיה.....
15	4. תוצאות.....
15	4.1 פרופיל האוריינות הדיגיטלית (תוצאות השאלון).....
17	4.2 ניתוח תכנית הלימודים (טכניון).....
18	4.3 ממצאים איכותניים.....
20	5. דיון.....
22	6. המלצות.....
24	7. סיכום.....
25	8. רשימת מקורות.....

רשימת איורים

- איור 1: רמת אוריינות בריאות דיגיטלית (לאחר התיקוף) – שנים קליניות ופרה-קליניות 15
- איור 2: ממוצע ציונים לפי תחום – שנים קליניות ופרה קליניות 16
- איור 3: קשר בין הערכה סובייקטיבית של הידע לבין ציון בשאלון אוריינות בריאות דיגיטלית 17

1. סקר ספרות

1.1 מבוא

בעידן של מהפכה דיגיטלית מואצת, ובמיוחד עם חדירתה של הבינה המלאכותית (AI) לעולם הרפואה, מתעצבת מחדש זהותו המקצועית של הרופא. לצד תפקידיו המסורתיים – אבחון, טיפול, תקשורת עם המטופלים והובלת תהליך קבלת ההחלטות, נדרשים הרופאים לעתיד לאמץ כישורים חדשים המותאמים למורכבויות של מערכת בריאות דיגיטלית. לא מדובר בהחלפה של תפקידים ישנים, אלא בהרחבה ובהתפתחות שלהם (Meskó et al, 2019). תיווך מידע למטופלים, למשל, הפך לתחום קריטי יותר מאי פעם, לאור ריבוי מקורות המידע ושימוש באלגוריתמים ככלי ייעוץ רפואי. על הרופא לשמש לא רק כגורם מסביר, אלא גם כמתווך בין המטופל לבין המידע הנגיש לו מהמערכות החכמות. כמו כן, על הרופא להפעיל שיקול דעת קליני לצד תוצרים של מערכות חכמות, תוך הערכה ביקורתית של המלצות אוטומטיות מבלי להפוך למבצע פסיבי שלהן. היכולת להבין את מגבלות ה-AI, להבחין בהטיות אפשריות, ולשקול את ההקשר הקליני, החברתי והרגשי של כל מקרה, היא חיונית (Györfy et al., 2020; Modi et al., 2025).

בעוד מערכת הבריאות מאמצת רשומות רפואיות אלקטרוניות, טלמדיסין, ניתוחי נתוני עתק ויישומי בינה מלאכותית, בוגרי הפקולטות לרפואה לא מקבלים כלים מספקים להתמודד עם חידושים אלה. הדבר מתבטא בתחושת אי-המוכנות שדיווחו רופאים צעירים בסקרי עבר להתמודד עם מערכות בריאות דיגיטליות מתקדמות (Machleid et al., 2020; Hussein et al., 2022; Kichloo et al., 2025; Jackson et al., 2024; Ziapour et al., 2025).

המחסור בהכשרה דיגיטלית עלול להשפיע על איכות הטיפול: רופאים ללא אוריינות דיגיטלית מספקת עלולים להתקשות בשליפה וניתוח של מידע רפואי עדכני עבור מטופליהם, להתמצא פחות במערכות רפואיות ממוחשבות, או להחמיץ התראות חשובות ממערכות תומכות החלטה. יתר על כן, הם עשויים שלא לדעת כיצד להדריך את מטופליהם לצריכת מידע אחראית ומושכלת ברשת, וכך המטופלים ימשיכו להיות חשופים למידע רפואי שגוי ומטעה. בהיבט זה, רמת האוריינות הדיגיטלית של הרופאים משפיעה גם על רמת האוריינות של הציבור – רופאי העתיד אמורים לשמש "סוכני שינוי" לשיפור התנהגות בריאותית דיגיטלית באוכלוסייה, אך כיום לא בטוח שיהיו מוכנים לתפקיד זה.

1.2 כישורי בריאות דיגיטלית של הרופא לעתיד

לפי דוח The Future Doctor של NHS Health Education England (HEE, 2020), על הרופא העתידי להיות מצויד בסט כישורים רחב, שיאפשר לו להגיב לצרכי האוכלוסייה במערכת בריאות המשתנה ללא הרף (Meskó et al, 2019). הרופא העתידי יפעל בסביבה מורכבת ודינמית, הדורשת שילוב בין כישורים קלאסיים לבין אוריינות דיגיטלית מתקדמת. בעוד שידע מדעי נרחב, ניסיון קליני, חוכמה טיפולית ושיקול דעת יישארו אבני היסוד של המקצוע, על רופא העתיד להתמודד עם מציאות שבה מטופלים מגיעים לקליניקה לאחר שחקרו את מצבם הרפואי בעצמם, נאספו עליהם נתונים ממכשירים חכמים ואפליקציות, והם מבקשים להיות שותפים פעילים בתהליך הטיפול. תפקידו של הרופא מתרחב להיות "מגשר ומכוון", שיסייע למטופלים לנווט

בתוך ים המידע, להפריך 'חדשות כזב' (fake news) רפואיות ולהבחין בין מקורות אמינים לכאלה שאינם אמינים (Györfy et al., 2020; Modi et al., 2025).

בנוסף להיותו מתווך מידע רפואי, הרופא העתידי ימשיך לסייע למטופליו לנווט במערכת הבריאות המורכבת, והטכנולוגיה תשמש עבורו כלי עזר בתהליכי קבלת החלטות קליניות וכמנוף לשיפור הטיפול. כלים אלו, כמו אלגוריתמים וכלים תומכי החלטה, יפשטו תהליכים וישלימו את כישורי הרופא. חשוב להדגיש, כי כלים אלה לא יוכלו להחליף את המיומנויות הקליניות הבסיסיות, אשר מהוות אבן היסוד במקצוע הרפואה כגון תקשורת יעילה עם מטופלים, הפגנת אמפתיה ומקצועיות, יכולת ביצוע אנמנזה ובדיקה גופנית יסודית, כישורי חשיבה קלינית, חשיבה ביקורתית וקבלת החלטות טיפוליות בתנאי אי-ודאות (Wong et al., 2012; Bauchat et al., 2016; Tweedie et al., 2018; Yeoh, 2019; Kerasidou 2020).

בחמש השנים האחרונות, גופים שונים פרסמו יוזמות להגדרת הכישורים הנדרשים מרופאים בעידן הדיגיטלי (Lawrence and Levine, 2024; Scott et al., 2023; Khurana et al., 2022; Nazeha et al., 2020). מסגרת-העל (DECODE (Digital Health Competencies in Medical Education), שפותחה בשנת 2025 ביוזמת The Digital Health - ו- World Health Organization Collaborating Centre (WHO CC) Systems Collaborative¹, מציעה את המודל המפורט ביותר של סט הכישורים הנדרשים מהרופא העתידי. מודל זה, המבוסס על סקירת ספרות ותהליך דלפי בין לאומי (Car et al., 2025), מחלק את הכישורים הנדרשים לארבעה תחומים עיקריים: מקצוענות בבריאות דיגיטלית, בריאות דיגיטלית של המטופל והאוכלוסייה, מערכות מידע רפואיות ומדעי נתוני הבריאות. בכל אחד מן התחומים נדרש ידע טכנולוגי כגון הבנת תפקידם של חיישנים ואפליקציות בריאות, ניתוח נתונים רפואיים, שימוש במערכות תיעוד אלקטרוניות וזיהוי הטיות אלגוריתמיות. בנוסף ליכולות אלה נדרשים גם כישורים בין אישיים, ובהם היכולת לתווך מידע דיגיטלי למטופלים (Lawrence and Levine, 2024), ללוותם בצריכת מידע רפואי אחראית, ולשמור על עקרונות של אתיקה מקצועית בעידן דיגיטלי (Scott et al., 2023).

בהמשך לפרסום מודל ה-DECODE, פורסם בשנת 2025 דו"ח משותף של Medical Schools Council ו-Health Data Research UK (HDR UK) (MSC), שהציג מתווה להטמעת נושאי ליבה בבריאות דיגיטלית בתוכניות הלימוד בבתי הספר לרפואה בבריטניה. הדו"ח הדגיש את הצורך בהקניית כישורי יסוד במדעי הנתונים לכלל הבוגרים, לא רק באמצעות קורסים חדשים אלא גם על ידי הרחבת מודולים קיימים. כך, למשל, מודולים העוסקים במקצוענות רפואית ובאתיקה יכולים לשלב תכנים של אתיקה דיגיטלית, פרטיות, אבטחת מידע ונושאים הקשורים למדיניות וניהול נתוני בריאות. בנוסף, הוגדר אשכול כישורים ייעודי בתחום בינה מלאכותית ברפואה, הכולל בין היתר דגש על הבנה בסיסית של עקרונות ML ו-AI, NLP, בחינת מגבלות וקשיים ביישום, חשיבות ולידציה קלינית בעולם האמיתי, ערנות להטיות וכן הכרת יישומים מקצועיים ברדיולוגיה, רדיותרפיה ורפואת עיניים. המתווה מתמקד בלמידה אינטגרטיבית שאינה מכבידה על תוכנית הלימודים הקיימת, אך מבטיחה שכל בוגר יהיה חשוף לנושאי ליבה של בריאות דיגיטלית כחלק מהכשרתו הרפואית (Sam et al., 2025).

¹ This study was conducted by The Digital Health Systems Collaborative in partnership with the World Health Organization Collaborating Centre (WHO CC) for Digital Health and Health Education, LKCMedicine, NTU. <https://www.digitalhealthsystems.org/decode-framework>

1.3 אוריינות בריאות דיגיטלית (Digital Health Literacy DHL) / אוריינות בריאות מקוונת (eHealth Literacy)

מושג "אוריינות בריאות" מתייחס ליכולות השונות של אנשים לאתר, להבין ולהשתמש במידע בריאותי – יכולות המושפעות מניסיון חיים, מוטיבציה וביטחון עצמי (Huhta et al., 2018). על פי ארגון הבריאות העולמי (WHO), אוריינות בריאות כוללת גם גורמים סביבתיים, פוליטיים וחברתיים, והיא נרכשת באמצעות חינוך מקיף ברמה האישית והקהילתית (WHO, 2024).

המונחים "אוריינות בריאות דיגיטלית" ו"אוריינות בריאות מקוונת" מופיעים לעיתים קרובות בספרות המקצועית כשקולים או כמייצגים מושגים דומים מאוד (Huhta et al., 2018; Kayser et al., 2018; Ichikawa et al., 2025). המושג eHealth literacy הוגדר לראשונה על ידי Norman ו-Skinner (2006) כ"יכולת לחפש, למצוא, להבין ולהעריך מידע בריאותי ממקורות אלקטרוניים וליישם את הידע שנרכש לצורך פתרון בעיה בריאותית. בהמשך, הוגדרה אוריינות זו כמושג רחב יותר הכולל גם מיומנויות קוגניטיביות, מיומנויות תקשורת, היבטים תרבותיים וחברתיים (Kayser et al., 2018).

1.4 אוריינות בינה מלאכותית (AI Literacy)

אוריינות בינה מלאכותית היא מושג מתפתח וחדש יחסית. אחת ההגדרות הנפוצות ביותר מגדירה אותה כ"סט של מיומנויות שמאפשרות לאנשים להעריך באופן ביקורתי טכנולוגיות בינה מלאכותית, לתקשר ולשתף פעולה ביעילות עם מערכות AI ולהשתמש בהן ככלי – באינטרנט, בבית ובעבודה (Hornberger et al., 2023; Weber et al., 2023).

קיימים מודלים שונים שמגדירים את הרכיבים המרכזיים של אוריינות AI (Weber et al., 2023; Hussein et al., 2025; Schubert, 2024), כאשר רובם מגדירים אותם כידע והבנה של AI, שימוש ויישום של AI והערכה ויצירה באמצעות AI.

בתחום ההכשרה הרפואית, המודלים מתורגמים לשלוש רמות של מומחיות רפואית בבינה מלאכותית (Schubert, 2024):

- רמת כישורים בסיסיים - שימוש יישומי בכלים
- רמת כישורים מתקדמים - הערכה ביקורתית והבנה אתית
- רמת מומחה - הבנה טכנית עמוקה המובילה לשינוי

הערכה ביקורתית של יישומי בינה מלאכותית דורשת בחינה מסודרת הן של הכלי עצמו והן של התוצרים שהוא מייצר, במטרה לקבוע באופן מושכל ועל בסיס ראיות עד כמה ניתן לסמוך עליהם. לפי Abdulnour et al. (2025), רפואה מבוססת הראיות (evidence-based medicine), מספקת תהליך מובנה שמאפשר לשלב ממצאים חדשים בצורה אחראית בתוך העבודה הקלינית. החוקרים מציעים מודל סדור DEFT-AI (Diagnosis, Evidence, Feedback, Teaching) שנועד לקדם חשיבה ביקורתית ואוריינות בינה מלאכותית במהלך אינטראקציות של לומדים עם מערכות בינה מלאכותית (Abdulnour et al. 2025).

1.5 כלים למדידת אוריינות בריאות דיגיטלית / מקוונת

באופן מסורתי, כלים מתוקפים למדידת אוריינות בריאותית התמקדו בכישורים פונקציונליים, כגון הבנת הנקרא ויכולת חישובית. כלים עדכניים יותר כוללים מדדים לדיווח עצמי על היכולות או על תחושת המסוגלות (Huhta et al., 2018).

➤ **סולם אוריינות בריאות מקוונת (eHEALS)** שפותח על ידי Skinner ו-Norman ב-2006 הוא כלי נפוץ למדידת תחושת המסוגלות של משתמשים בכל הקשור לאוריינות בריאות מקוונת. הסולם בודק את רמת הידע הנתפסת, תחושת הנוחות והמיומנויות של משתמשים בחיפוש, הערכה ויישום של מידע בריאותי מקוון (Huhta et al., 2018; Kayser et al., 2018).

➤ **שאלון אוריינות בריאות מקוונת (eHLQ)** שפותח על ידי Kayser et al. (2018) הוא כלי רב-ממדי המבוסס על מסגרת הכוללת שבעה ממדים (eHealth Literacy Framework – eHLF). הכלי בוחן את האינטראקציה של משתמשים עם שירותי בריאות דיגיטליים, ומעריך את כישוריהם, חוויותיהם ורמת השימוש בטכנולוגיות ובשירותים. (Kayser et al., 2018)

כלים נוספים, דוגמת סקר רחב היקף לבחינת היכרות הסטודנטים עם מושגים בתחום הבריאות הדיגיטלית והערכת רמת המיומנות העצמית שלהם נערך על ידי ארגון הסטודנטים לרפואה האירופי (EMSA) בקרב 451 סטודנטים לרפואה מ-39 מדינות באירופה. הסקר כלל פריטים בסולם ליקרט לגבי היכרות עם eHealth ותדירות השימוש בטכנולוגיה, אך לא עבר תהליך תיקוף. (Machleid et al., 2020) המחקר סיפק תובנות חשובות בנוגע לפערים בתכניות הלימוד, אך הדגיש את היעדר הכלים הפורמליים להערכת DHL במסגרת הלימודים הרפואיים.

1.6 כלים למדידת אוריינות בינה מלאכותית

מדידת אוריינות בתחום הבינה המלאכותית מציבה אתגרים לא מבוטלים, בין היתר בשל הפער בין ידע אובייקטיבי לידע נתפס.

רוב כלי המדידה מבוססים על דיווח עצמי, לרוב בפורמט של שאלונים בהם המשתתפים מדרגים את רמת הידע או הבקיות האישית שלהם לפי סולם ליקרט. מדדים אלה עשויים להיות מוטים, משום שאנשים נוטים להעריך את רמת הידע שלהם כגבוהה יותר ממה שהיא במציאות (Hornberger et al., 2023; Weber et al., 2023).

בשל מגבלות אלה, עולה צורך לפתח כלים אובייקטיביים למדידת אוריינות בינה מלאכותית. לדוגמה Weber et al. (2023) פיתחו ואימתו כלי מדידה בן 16 פריטים, שבדק היבטים שונים של אוריינות AI ומסוגל להבחין בין קבוצות בקיאות שונות (Weber et al., 2023).

סולם המוכנות לבינה מלאכותית לסטודנטים לרפואה (MAIRS-MS) נועד להעריך את מידת המוכנות של סטודנטים להתמודד עם AI. סולם זה כולל ארבעה ממדים: ידע קוגניטיבי, יכולת יישומית, חזון לעתיד ומודעות אתית. הוא בודק, בין היתר, הבנה של מונחים מעולם ה-AI, יכולת להשתמש בטכנולוגיות ולהסביר את השימוש בהן, הבנה של השפעות עתידיות ועמידה בדרישות אתיות (Ziapour et al., 2025).

עד כה לא פותח בעולם כלי מתוקף אשר בוחן שילוב של אוריינות בריאות דיגיטלית ואוריינות AI.

1.7 אוריינות בריאות דיגיטלית של סטודנטים לרפואה בעולם

מתוך המחקרים אשר עוסקים בהערכת אוריינות בריאות דיגיטלית של סטודנטים לרפואה עולה תמונה ברורה של פער בין ההכרה של סטודנטים לרפואה בחשיבות הבריאות הדיגיטלית לבין ההכשרה שהם מקבלים בפועל. במחקר רחב היקף שכלל 451 סטודנטים מ-39 מדינות באירופה (Machleid et al., 2020) נמצא, כי מעל מחצית מהמשיבים (53.2%). תוצאות דומות התקבלו בסקר של ארגון EMSA שהצביע על היכרות משתנה מאוד עם מושגים מתחום הרפואה לצד העדר הוראה פורמלית ומובנית בתחום זה.

במחקר שבוצע בניו זילנד (Townesley et al., 2024), סטודנטים לרפואה בשנה האחרונה ללימודיהם הביעו ביטחון מסוים בהתמודדות עם נושאים בסיסיים באינפורמטיקה רפואית, אך היו פחות בטוחים בכל הקשור לטלה-רפואה, הערכת מקורות מידע אלקטרוניים וניהול תקשורת ונתונים רפואיים. הם הדגישו את הצורך בלמידה קלינית ואותנטית המותאמת לעולם העבודה העתידי שלהם. סקר עולמי נוסף של יוזמת Hussein (Hussein et al., 2022) Global eHealth/Informatics Survey et al., 2022) איתשש את הפערים הקיימים גם מצד הסגל האקדמי, והצביע על מחסור באנשי סגל מיומנים ובשילוב עקבי של תכנים דיגיטליים בתכניות הלימוד.

גם ממצאי מחקרים ממדינות נוספות תומכים בתמונה זו. בסין נמצא, כי אף שהסטודנטים הביעו גישה חיובית כלפי רפואה דיגיטלית, מרביתם לא עברו הכשרה מסודרת בנושא, ורק מעטים הביעו עניין בהיבטים אתיים (Ma et al., 2023). באיטליה רמות האוריינות הדיגיטלית היו נמוכות, במיוחד בכל הקשור להערכת אמינות מקורות מידע (Giansanti et al., 2021), ובאוסטריה והולנד נמצא כי הסטודנטים אינם חשים מוכנים דיים לשימוש מקצועי בטכנולוגיות דיגיטליות, אף שהביעו עניין בשילובן בלימודים (Wernhart et al., 2022; Vossen et al., 2020). לעומת זאת, מחקר בפרו הראה כי הכשרה ממוקדת בטלה-רפואה יכולה לשפר משמעותית את תחושת היכולת והידע (Garcia-Llontop et al., 2023).

מחקרים מסינגפור, גרמניה ואוסטרליה מדגישים את חשיבות השילוב ההוליסטי של תכנים דיגיטליים לאורך התכנית, תוך הגדרת תוצרי למידה והכשרת סגל מתאים (Tang et al., 2023; Foadi et al., 2021; Zargar et al., 2023). מכלול ממצאים זה מצביע על פער מערכתי בין צרכי השטח לבין ההכשרה הקיימת, ומחזק את הקריאה להטמעת הוראה שיטתית, מעשית ורב-תחומית בתחום האוריינות הבריאותית הדיגיטלית.

1.8 אוריינות AI של סטודנטים לרפואה בעולם

על אף החשיבות הגוברת של אוריינות AI בתחום הבריאות, מחקרים הבוחנים את מידת האוריינות של סטודנטים לרפואה בתחום זה מעלים פערים ניכרים בידע ובמיומנויות בקרב סטודנטים לרפואה.

במחקרים רבים נמצא כי לסטודנטים לרפואה יש ידע מוגבל בנוגע למושגים של AI ולשימושם הרפואי (Kichloo et al., 2025; Jackson et al., 2024; Sorte et al., 2024). במחקר שנעשה על ידי Angkurawaranon et al. (2024) בתאילנד, רק שליש מהסטודנטים דיווחו כי יש להם הבנה בסיסית של מושגים הקשורים ל-AI. במחקר דומה שנעשה בקנדה ובגרמניה (Sorte et al., 2024) נמצא, כי שיעור

הסטודנטים לרפואה בעלי הבנה של מושגים בסיסיים בתחום AI עמד על 64.3%, ו-51.6% בהתאמה. בסרי לנקה, כ-70% מהסטודנטים דיווחו על הבנה בסיסית, אך 30% הודו כי הם חסרי ידע בתחום (Poorna, 2024). פערי הידע מיוחסים בעיקר להעדר הכשרה פורמלית או חשיפה למושגים טכנולוגיים בתכניות הלימודים (Jackson et al., 2024; Angkurawaranon et al., 2024). במחקר שנעשה בהודו על ידי Jackson et al., (2024), 91.4% מהסטודנטים דיווחו כי לא קיבלו כל הכשרה בתחום.

למרות פערי הידע, קיימת הכרה רחבה בקרב סטודנטים לרפואה בחשיבות של בינה מלאכותית ורצון עז ללמוד את התחום (Kichloo et al., 2025; Jackson et al., 2024; Ziapour et al., 2025). במחקר שנעשה בתאילנד, 93.6% מהמשתתפים הביעו תמיכה בהכשרה בתחום ורבים מהם חשים כי טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית עשויים לסייע לרופאים ולא להחליפם, במיוחד בכל הנוגע לשיפור הטיפול והפניית זמן לתקשורת עם מטופלים (Jackson et al., 2024). עם זאת, כ-37.6% מהמשיבים הביעו חשש מאובדן משרות, בעיקר בתחומים כמו רדיולוגיה ופתולוגיה (Jackson et al., 2024; Angkurawaranon et al., 2024).

נמצאו הבדלים ניכרים בין סטודנטים לתואר ראשון לסטודנטים לתארים מתקדמים: האחרונים מראים רמת ידע גבוהה יותר, עמדות חיוביות יותר וניסיון עשיר יותר (Gandhi et al., 2024).

1.9 אוריינות בריאות דיגיטלית / מקוות ואוריינות AI בקרב סטודנטים לרפואה והעוסקים במקצועות הבריאות בישראל

מספר המחקרים אשר עוסקים באוריינות בריאות דיגיטלית ואוריינות AI בקרב סטודנטים לרפואה ומקצועות הבריאות וכן בקרב צוותים אשר עוסקים במקצועות הללו במערכת הבריאות בישראל, מוגבל ביותר.

בשנים האחרונות התפרסמו בישראל מחקרים חלוציים המשרים אור על ידע ותפיסות בנושא AI בקרב הרופאים. מחקר איכותני מקיף של מכון ברוקדייל (Samuel & Norman, 2024) בחן לעומק את עמדותיהם ותפיסותיהם של רופאים בישראל כלפי מערכות תומכות החלטה קלינית (CDSS), ובפרט מערכות מבוססות AI. במחקר רואיינו 26 רופאים מומחים ומתמחים ממגוון תחומים (כגון רפואה פנימית, משפחה, ורדיולוגיה), תוך שימוש בראיונות עומק חצי-מובנים ככלי הערכה. ממצאי המחקר העיקריים מעידים על פער משמעותי בין היכרות הרופאים עם כלי AI מתקדמים לבין השימוש בהם בשטח: רוב המרואיינים הכירו היטב מערכות ממוחשבות בסיסיות (למשל מחשבונאי סיכון קליני או מנועי חיפוש ידע רפואי) ונטו להשתמש בהן באופן קבוע. לעומת זאת, השימוש במערכות מבוססות AI נמצא מוגבל והתמקד כמעט כולו בתחום הרדיולוגיה. מרבית הרופאים מחוץ לתחום הרדיולוגיה דיווחו שאין להם ניסיון של ממש בעבודה עם כלי AI קליניים, וחלקם אף הודו שאינם מכירים לעומק את המושג "מערכת תומכת החלטה קלינית" או את היכולות העדכניות של AI רפואי.

מחקר שנעשה בישראל ב-2024 (Naamati-Schneider, 2024), בחן את השפעת השימוש ב-ChatGPT ככלי למידה בקרב סטודנטים לניהול מערכות בריאות, ומצא, כי הכלי מחזק אוריינות דיגיטלית ואוריינות AI בקרב המשתמשים. עם זאת, החוקרת הדגישה את החשיבות של מיומנויות חשיבה ביקורתית והיכולת להעריך את אמינות המידע.

על אף שממצאים אלה מצביעים על מגמה חיובית, לא אותרו מחקרים רחבי-היקף המתמקדים באופן ישיר ברמת אוריינות AI בקרב סטודנטים לרפואה בטכניון או מוסדות מקבילים.

2. מטרות המחקר

- **להעריך את רמת האוריינות הבריאותית הדיגיטלית של בוגרי בתי הספר לרפואה בישראל,** כולל היכולת לאתר, להבין, להעריך וליישם מידע וכלים דיגיטליים בתחום הבריאות.
- **לבחון את מידת ההכללה של אוריינות בריאות דיגיטלית בתכניות הלימודים בבתי הספר לרפואה בישראל,** תוך בחינת ההתייחסות, השילוב וההדגשה של נושאי בריאות דיגיטלית בתכני ההוראה.
- **לזהות גורמים המעכבים או מנחים את שילוב האוריינות הדיגיטלית בתכנית הלימודים,** כגון מדיניות מוסדית, זמינות משאבים וסדרי עדיפויות חינוכיים.
- **לחקור את העמדות והתפיסות של בעלי עניין מרכזיים – סגל אקדמי, סטודנטים, גורמי מערכת הבריאות וקובעי מדיניות – כלפי שילוב חינוך לאוריינות בריאות דיגיטלית בבתי הספר לרפואה.**
- **לספק המלצות מדיניות מבוססות ראיות** לשיפור ולהטמעת ההכשרה בתחום אוריינות הבריאות הדיגיטלית בבתי הספר לרפואה בישראל, במטרה להכין טוב יותר את בוגרי הרפואה לעבודה במערכת בריאות דיגיטלית מתקדמת.

3. מתודולוגיה

המחקר כולל שילוב של ראיונות עומק, סקרים וניתוח תוכן של תכניות לימוד, והתבצע בשני שלבים עיקריים: שלב פיילוט, שמטרתו פיתוח כלי המחקר והפקת תובנות ראשוניות, ולאחריו שלב מחקר מורחב.

שלב א' – פיילוט (הפקולטה לרפואה, הטכניון):

הפיילוט התמקד בפקולטה לרפואה בטכניון, וכלל פיתוח ובחינה של שאלון לבחינת אוריינות בריאות דיגיטלית, העברת השאלון לסטודנטים לרפואה וניתוח התוצאות. השאלון כלל את הרכיבים הבאים:

- **מבחן ידע בן 20 היגדים** (12 היגדים נכונים ו-8 שגויים) בתחומי ליבה של בריאות דיגיטלית: חיפוש מידע רפואי מקוון, אבטחת מידע, טלרפואה, בינה מלאכותית ואפליקציות רפואיות בתחום רובוטיקה, מציאות רבודה ומציאות מדומה. השאלות גובשו בהתייעצות עם מומחי תוכן בתחומים אלו. הציון במבחן הוא מספר ההיגדים שהנבדק ידע להעריך את נכונותם.
- **הערכה עצמית** של רמת השליטה בתחומי הליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית.
- **מיפוי חשיפה קודמת** לכל אחד מתחומי הבריאות הדיגיטלית במהלך הלימודים.
- **שאלות רקע** דמוגרפיות.

טיוטת השאלון עברה תהליך תיקוף ראשוני: השאלון נבדק על מדגם של 6 סטודנטים לרפואה ישראלים הלומדים בחו"ל ו-21 רופאים שסיימו את לימודיהם בחמש השנים האחרונות, כדי לוודא בהירות והבנה. בהתאם למשוב שהתקבל, בוצעו תיקונים בנוסח של היגדים שלא הובנו נכון, תוך התייעצות חוזרת עם מומחים.

לאחר מכן השאלון הופץ בפקולטה לרפואה בטכניון. השאלון הועבר באופן מקוון לסטודנטים בשנים הקליניות (5-6) והפרה-קליניות (1-3), וכן לרופאים בשנת הסטאז' בוגרי הפקולטה.

מתוך 689 נמענים פוטנציאליים, 210 פתחו את השאלון, ולאחר סינון נתונים (הסרת משיבים שלא השלימו את מילוי השאלון או שזמן המענה שלהם היה נמוך מדקה וחצי) התקבל מדגם סופי של 108 משיבים, 49 בשנים קליניות או סטאז' ו-59 בשנים פרה-קליניות. 69% מהמשתתפים היו נשים ו-31% גברים – ייצוג התואם את יחס המגדרים בקרב הסטודנטים הקליניים בטכניון.

רוב המשיבים (96%) היו בני 25-34, 92% ילידי ישראל, ו-84% הזדהו כיהודים. נתונים דמוגרפיים אלה מעידים שהמדגם מייצג באופן סביר את אוכלוסיית הסטודנטים והבוגרים הצעירים בפקולטה.

השאלון עבר תיקוף תוכן על ידי פניה ל-13 מומחים בתחום (שונים מאלה שהיו מעורבים בכתיבת השאלות) בבקשה לדרג את מידת הרלוונטיות של כל היגד למדידת תחום הידע אליו ההיגד משויך. עבור כל היגד חושב מדד תקפות תוכן (CVI Content Validity Index). היגדים שקיבלו ערך CVI נמוך מ-0.7 הוסרו מהשאלון, והחישוב הסופי של הציון בשאלון בוצע ללא היגדים אלה.

בנוסף לסקר, נערך ניתוח תוכן איכותני של תוכנית הלימודים הרשמית בפקולטה לרפואה בטכניון. הניתוח כלל סריקה של הסילבוסים וקווי המתאר של הקורסים השונים לאיתור אזכורים לנושאים כגון רפואה דיגיטלית, טלרפואה, מידע רפואי מקוון, ביג דאטה, בינה מלאכותית וכיו"ב.

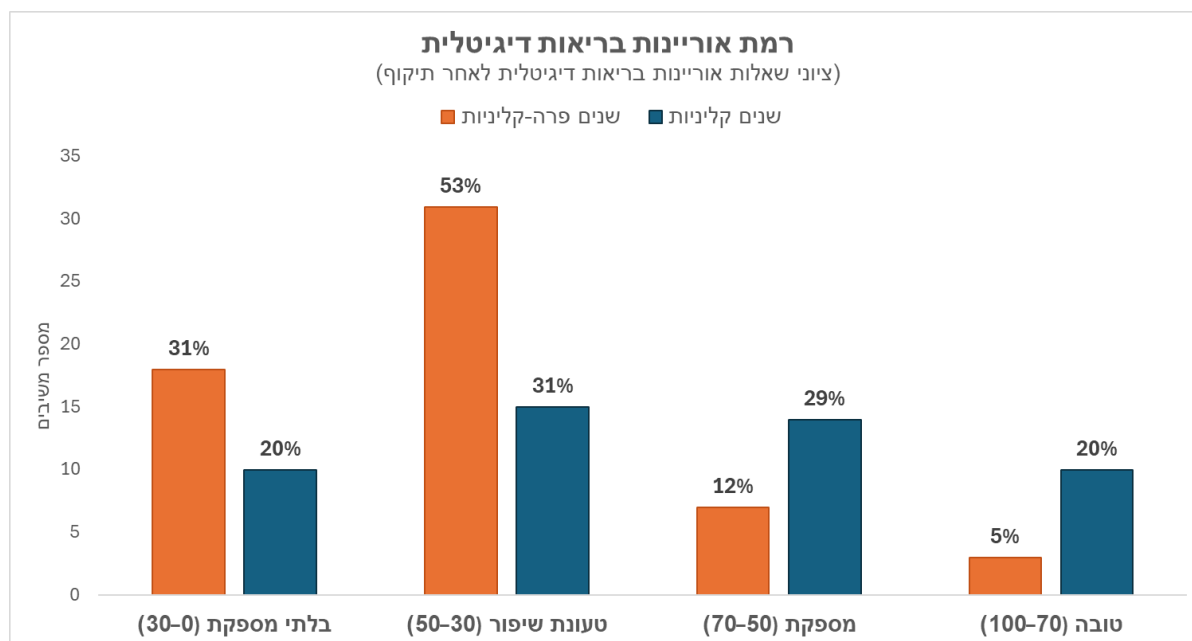
כמו כן, בוצעו ראיונות חצי-מובנים עם בעלי תפקידים בפקולטה לרפואה בטכניון על מנת לבחון את עמדות הנהלת הפקולטה והסגל לגבי הצורך בשילוב אוריינות דיגיטלית בתכנית הלימודים, ללמוד על ניסיון קיים (ככל שישנו) בהוראת תחום זה, ולהצביע על חסמים ואתגרים להטמעת התחום. בין המרואיינים בפיילוט נכללו דיקן הפקולטה לשעבר, סגנית הדיקן להוראה וראש תחום חינוך רפואי, ראש תחום הערכה בחינוך הרפואי, מרצים האחראים על קורסי טלרפואה ובריאות דיגיטלית וכן מרכזת תחום החינוך הרפואי בפקולטה. בהמשך למחקר הפיילוט, מתוכנן שלב ב' - מחקר רחב שבמסגרתו יעודכן השאלון לאור ממצאי הפיילוט, ויופץ למדגם ארצי רחב יותר של סטודנטים.

4. תוצאות

4.1 פרופיל האוריינות הדיגיטלית (תוצאות השאלון)

תוצאות מבחן הידע (20 שאלות בתחומי הליבה של הבינה המלאכותית) שהועבר במחקר הפילוט בטכניון מצביעות על רמת אוריינות בריאות דיגיטלית בינונית בקרב הסטודנטים בשנים הקליניות ופרה-קליניות, עם ציון ממוצע של כ-50% תשובות נכונות. פילוח לפי שלבי הלימוד מצביע על כך ש- **20% מהסטודנטים בשנים הקליניות** (איור 1) ו- **31% מהסטודנטים בשנים פרה-קליניות** (איור 2) קיבלו ציון המעיד על רמת אוריינות "בלתי מספקת" לחלוטין, ועוד **31% ו-53% מהסטודנטים, בהתאמה, ברמה הדורשת שיפור**. רק **20%** מהסטודנטים בשנים הקליניות ו- **5%** מהסטודנטים בשנים הפרה-קליניות השיגו ציון המעיד על **רמת אוריינות טובה**.

איור 1: רמת אוריינות בריאות דיגיטלית (לאחר התיקוף) – שנים קליניות ופרה-קליניות



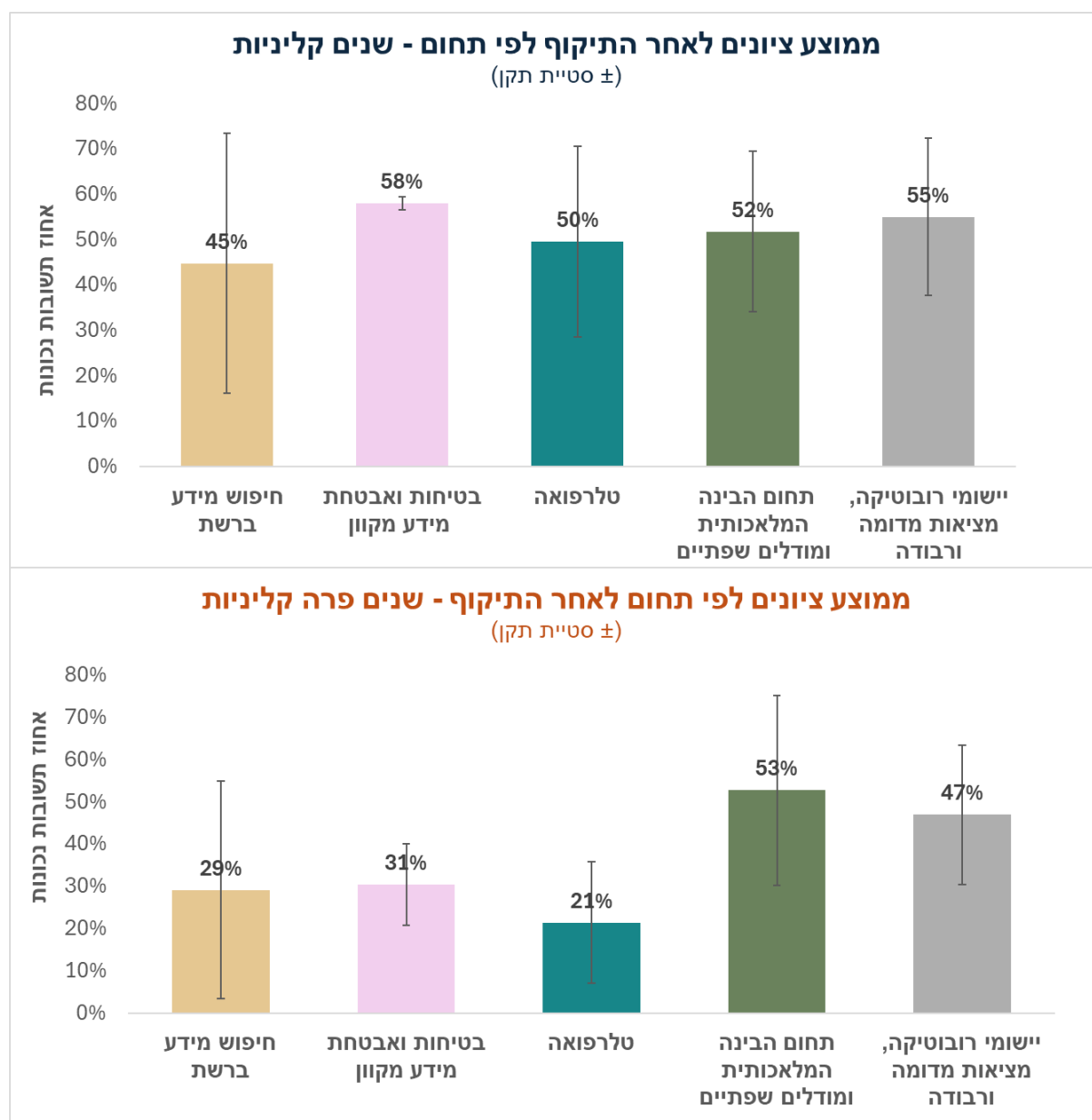
בחינת רמת האוריינות לפי תחומי הליבה מצביעה על הבדלים מובהקים בין פרופיל הציונים של סטודנטים בשנים הקליניות לבין סטודנטים בשנים הפרה-קליניות ($Wilks' \Lambda=0.647$, $p<0.05$). ניתוחי המשך מלמדים על אוריינות גבוהה יותר בקרב סטודנטים בשנים הקליניות בשלושה תחומים: חיפוש מידע רפואי מקוון ($p=0.0009$), אבטחת מידע רפואי ($p=0.0007$), וטלרפואה ($p<0.0001$).

רמת האוריינות הנמוכה מצביעה על חסרים בידע הבסיסי בכל תחומי הליבה שנבדקו. ממצא זה מדגיש, כי ללא הכשרה ייעודית, אף שסטודנטים לרפואה שולטים בשימוש יומיומי בטכנולוגיה, הם אינם שולטים בהכרח במיומנויות ייחודיות הדרושות לניצול מיטבי של כלים דיגיטליים בהקשר רפואי.

מבדיקת רמת ההערכה העצמית של הסטודנטים את הידע שלהם בתחומי הליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית, נמצא הבדל בהתנהגות הסטודנטים הצעירים מול הבוגרים: בקרב הסטודנטים בשנים הקליניות

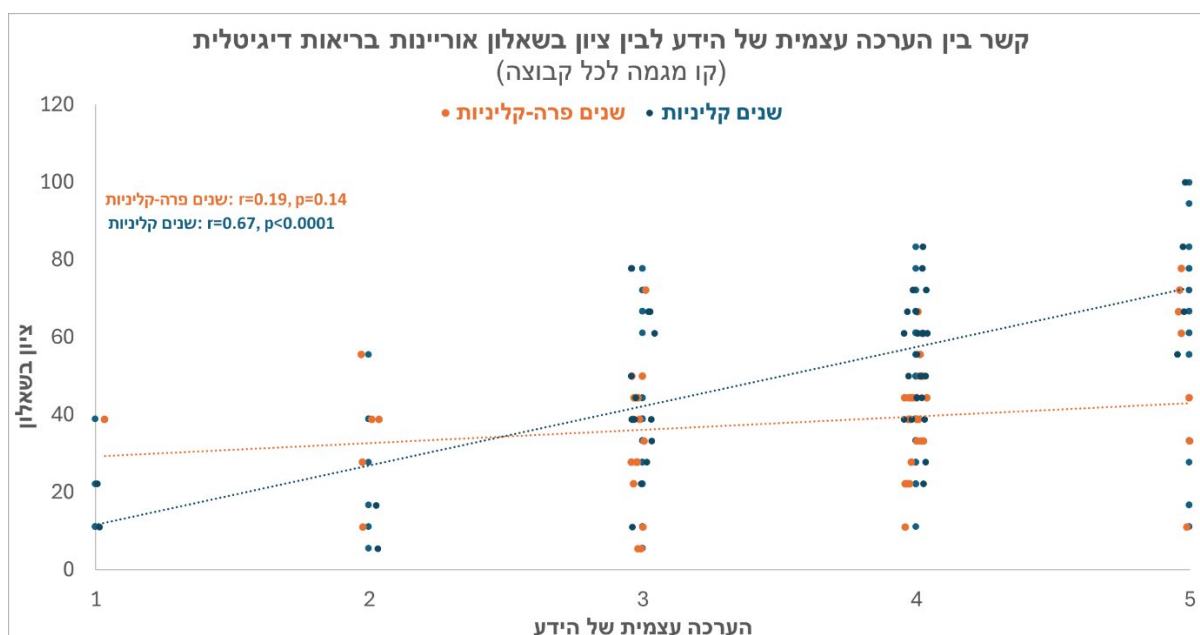
נצפה קשר חיובי מובהק בין ההערכה העצמית לבין הציון בפועל במבחן ($r=0.67$, $p<0.0001$), ואילו אצל סטודנטים בשנים הפרה-קליניות לא נמצא קשר כזה.

איור 2: ממוצע ציונים לפי תחום – שנים קליניות ופרה קליניות



כלומר, סטודנטים בשנים מתקדמות יותר מודעים יותר למגבלות הידע שלהם, בעוד שהסטודנטים בתחילת הדרך עשויים להפריז בהערכת יכולותיהם בתחום.

איור 3: קשר בין הערכה סובייקטיבית של הידע לבין ציון בשאלון אוריינות בריאות דיגיטלית



רמת החשיפה של הסטודנטים להכשרה פורמלית בתחומי הליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית נמוכה מאוד. רק כ-15% מן הסטודנטים שהשתתפו במחקר דיווחו שלמדו לפחות אחד מתחומי הליבה במסגרת קורס או חלק מקורס בתוכנית הלימודים הרשמית של הפקולטה לרפואה. בחלוקה לפי נושאים, 12% **נחשפו להכשרת בתחום של טלרפואה**, 9% באפליקציות בריאות, 6.5% במידע רפואי מקוון, 4.6% בבינה מלאכותית רפואית ופחות מאחוז אחד (0.9%) מהמשיבים נחשפו לתחום של אבטחת המידע. יתר הסטודנטים, שלא דיווחו על חשיפה פורמלית לתחום במסגרת תוכנית הלימודים ברפואה, ציינו כי נחשפו לתחומים אלה במסגרת יוזמות אישיות, התעניינות פרטנית או קורסי בחירה חיצוניים.

4.2 ניתוח תכנית הלימודים (טכניון)

סריקת הסילבוסים בבית הספר לרפואה בטכניון חזקה את הממצאים הכמותיים. לפי ניתוח מילות המפתח, בתוכנית הלימודים הנוכחית (2025), נמצא כי רק קורסים בודדים במסלול הרפואי עוסקים באופן ישיר בנושאי בריאות דיגיטלית. בטכניון קיימים מספר מצומצם של קורסים ויוזמות רלוונטיות – בין היתר, קורס בחירה בנושא טלרפואה, קורס בחירה חדש בשם Introduction to HealthTech וכן מודולים מסוימים בבינה מלאכותית ברפואה וביו-אינפורמטיקה עבור חלק מהסטודנטים במסגרות מחקריות. ואכן, אותם קורסים זוהו בניתוח: בסילבוסים שלהם הופיעו מונחים כמו "רפואה דיגיטלית", "נתוני עתק (ביג דאטה)", "למידת מכונה (machine learning)" ו"רובוטיקה רפואית". עד לשנת 2024, קורסים אלה הם כולם **קורסי בחירה** או יוזמות נקודתיות ולא נלמדו על ידי כלל הסטודנטים. **החל מ-2025, קורס ביו-אינפורמטיקה, אשר חושף סטודנטים לכמה ממושגי היסוד בתחום של בינה מלאכותית ומדעי הנתונים, הפך לקורס חובה לסטודנטים לרפואה בשנה שנייה ללימודים בפקולטה לרפואה בטכניון.**

עם זאת, תמונה העולה מניתוח הסילבוס, היא שתוכנית הלימודים הנוכחית מכסה באופן חלקי בלבד את כל תחומי הליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית כולל AI.

4.3 ממצאים איכותניים

מהראיונות עם חברי הסגל בטכניון עלה קונצנזוס רחב לגבי חשיבות הנושא וההכרה בפער הקיים. המרואיינים ציינו כי "עולם הרפואה משתנה בקצב מהיר מבחינה דיגיטלית, והכשרת הסטודנטים לא מדביקה את הקצב". חלקם הודו כי "אחוז הסטודנטים שחושבים שהדבר הזה הוא רלוונטי להם עולה באופן עקבי", אך תכנית הלימודים הנוכחית כמעט ואינה עוסקת בכך. חלק ציינו כי יש לעשות הפרדה בין הרצון ללמד כיצד להשתמש בכלים דיגיטליים "אני שומע את זה גם בדיונים על איזה קורסים צריך לקדם" לבין הצורך ללמד מידע תשתיתי ומעמיק יותר "רופאים היום יכולים בלחיצת כפתור לקבל את כל הידע, אבל אם הם לא מבינים לעומק את הכלים או את המידע, זה יכול להיות מסוכן".

במספר ראיונות תוארו חסמים כגון עומס תכנית הלימודים הקיימת "תכנית הלימודים כבר מלאה ועמוסה בנושאים קלאסיים", מחסור בסגל מומחה בנושאים דיגיטליים, והיעדר דרישה מפורשת מצד גורמי האקדמיטציה לשילוב תחומים אלו. התלבטות נוספת היא כיצד לשלב תחום זה בתוך תכנית הלימודים – האם כקורס או כמודול בתוך קורס קיים "בארה"ב נעשתה כמות משועת של שינויים בתכנית הלימודים וזה יצר המון קשיים לוגיסטיים. לדעתי שינויים בתוך הקורסים היא דרך כלה יותר לשלב את הנושא". עם זאת חלק מהמרואיינים ציינו כי "נעשים מאמצים לצמצם קורסים מסורתיים ולהכניס תכנים מודרניים ורלוונטיים".

גם בקרב הסטודנטים עצמם, בתשובות לשאלות הפתוחות בסקר, עלתה תמיכה נרחבת בצורך בהכנסת תכני אוריינות דיגיטלית לתכנית. סטודנטים וסטאז'רים רבים ביטאו **תחושת העדר בהכשרה מספקת** בתחום זה:

"שאלות מעניינות. לדעתי חשוב מאוד להוסיף תכנים אלה לתוכנית לימודי הרפואה בישראל בדרך כלשהי, במיוחד לאור השינויים הטכנולוגיים והמציאות המשתנה מסביבנו. לדעתי כדאי להעלות את הדברים גם מבחינת אתיקה, בטיחות, וכו'. תודה לכם." ~ סטאז'רית

"אציין שגם אם תמצאו שהנושא מוזנח במהלך הלימודים, בהחלט איני חושב שהדרך היחידה או הנכונה להטמיע אותו היא דרך מבחן או מטלה שתוסיף עוד ציון. במקום זאת הייתי שוקל הטמעה של הנושא כדגש במשימות הקיימות בלימודים וכנושא לחיזוק בקורסים רלוונטיים קיימים במהלך הלימודים." ~ סטאז'רית

סטודנטים בשנים הפרה-קליניות הדגישו שיש להתחיל ללמד מיומנויות אלו כבר בשלבים המוקדמים:

" נושא חשוב!! לגמרי צריך כמה קורסים בנושא, ושיהיו חובה." ~ סטודנטית שנה 1

"תחום כל כך חשוב שלדעתי צריך להכניס לתוכנית הלימודים כבר מתחילת שנה א!
 אנחנו נדרשים לחפש מידע רפואי, לקרוא וללמוד כל כך הרבה ולרוב קשה לזקק את
 המידע הנכון מהמקומות הנכונים ולהשוות בעצמנו בין האיכויות השונות ורמות הדיוק.
 אני מרגישה חוסר מובהק ביכולות האלו ואני חושבת שהכנסת תוכן מסוג זה כבר מהיום
 הראשון ללימודים היה יכול להגביה את רמת הלימודים ואת יכולות הלמידה וההתעמקות
 שלי." ~ סטודנט.ית שנה 1

מנגד, סטודנטים בשנים מתקדמות יותר הביעו תסכול מכך שלא רכשו מיומנויות דיגיטליות במהלך
 לימודיהם:

"באמת שאין לי מושג אפילו מזה מציאות אבודה או טלרפואה..." ~ סטודנט.ית שנה 6

"וואו, גיליתי שאני לא יודע כלום וזה מבאס!" ~ סטודנט.ית שנה 6

ציטוטים אלה ממחישים עד כמה **הסטודנטים עצמם חשים בפער ומעוניינים בשינוי**.

ממצאי הפיילוט בטכניון מצביעים על פער בין ההנחה ש"ילידים דיגיטליים" שולטים מטבעם במיומנויות דיגיטליות, לבין המציאות בפועל. (Reid et al., 2023; Townsley et al., 2024) למרות שסטודנטים לרפואה משתמשים ביומיום בטלפונים חכמים, אפליקציות ורשתות חברתיות, הדבר לא מתורגם בהכרח לאוריינות בריאותית דיגיטלית – היכולת לאתר מידע רפואי אמין ממקורות מקוונים, להעריך באופן ביקורתי טכנולוגיות רפואיות חדשות ולהשתמש בכלים דיגיטליים קליניים באופן מושכל. מהפיילוט עולה, כי רמת הידע והמיומנויות של בוגרי הפקולטה לרפואה בתחום זה היא בינונית בלבד, ודומה לממצאים שדווחו במדינות נוספות (Machleid et al., 2020; Townsley et al., 2024; Ma et al., 2023; Kichloo et al., 2025; Giansanti et al., 2021; Jackson et al., 2024; Sorte et al., 2024). הפער בין היכולת להשתמש בטכנולוגיה לצרכים אישיים לבין היכולת ליישם כלים דיגיטליים בהקשרים קליניים מדגיש את הצורך בהכשרה מובנית, שתאפשר לסטודנטים לרכוש ביטחון ומיומנות בשימוש בטכנולוגיות בריאות דיגיטליות. הסטודנטים עצמם מודעים לכך ומרגישים את החוסר, כפי שבא לידי ביטוי בתגובותיהם (Sumner et al., 2025).

הגורם העיקרי לפער הוא ככל הנראה תכנית הלימודים המסורתית, שעדיין לא הותאמה במלואה לעידן הדיגיטלי. בבדיקת הסילבוסים התברר, כי מקצועות הליבה בתכנית ההכשרה (כמו פיזיולוגיה, פתולוגיה, פרמקולוגיה, וכו') כמעט ואינם משלבים תחומי ליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית כגון טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית, מציאות מדומה, מציאות רבודה ורובוטיקה חכמה. רק יוזמות בודדות, לרוב במסגרת קורסי בחירה, מכסות חלק מהנושאים, וגם זאת בפני חלק קטן מהסטודנטים.

חשיבה ביקורתית מהווה יסוד מרכזי בפרקטיקה רפואית בעידן הבינה המלאכותית. על בתי הספר לרפואה מוטלת האחריות ללמד, להעריך ולהדגים בפני הסטודנטים מיומנויות של חשיבה ביקורתית, כדי להבטיח יכולת הסתגלות מקצועית מתמשכת לאורך הקריירה. אף כי במערכת הבריאות ובמערכת ההשכלה הרפואית מתפתחות כיום אסטרטגיות מערכתיות לשילוב בטוח של בינה מלאכותית, עדיין קיים פער משמעותי: היעדר תכניות מובנות שמעניקות למחנכים וללומדים כלים אפקטיביים לניתוח ביקורתי של טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית (Abdulnour et al. 2025).

היעדר הדרישה הרשמית לשלב אוריינות דיגיטלית בלימודי הרפואה מוביל לכך שהנושא "נופל בין הכיסאות": הוא נתפס אולי כברור מאליו (שכן הסטודנטים צעירים ומוקפים טכנולוגיה), אך למעשה אינו נלמד בצורה מספקת.

בנוסף, מקבלי ההחלטות בנושא תוכניות הלימודים מתלבטים כיצד לשלב תחום חדש: האם כקורס נפרד, האם כשילוב נושאים בתוך קורסים קיימים, מי יפתח וילמד תכנים אלה, וכדומה. חלק מהמרווינים בפיילוט העידו שגם אם הייתה מודעות לחשיבות הנושא, היו חסרים משאבים ו"מנדט מלמעלה" לבצע שינוי בתכנית.

ממצא חשוב נוסף הוא הפער בין הערכת הידע לבין רמת הידע שנמדדה בפועל. סטודנטים בשנים הפרה-קליניות העריכו את עצמם לעיתים כבעלי ידע מספק, אך הישגיהם במבחן הידע לא תאמו הערכה זו (לא נמצא מתאם מובהק בין ההערכה העצמית לציון המבחן בקבוצה זו). יתכן כי פער זה נובע מתחושת נוחות עם טכנולוגיות כגון טלפונים חכמים או כלים כמו Chat GPT, אך זה לא שקול להבנה מקצועית של כלים דיגיטליים רפואיים וחלק מהסטודנטים בשנים אלה לא מודעים לפערי הידע האלה. לעומת זאת, בשנים קליניות, עם ההבשלה המקצועית ותחילת המפגש עם מציאות מערכת הבריאות, הסטודנטים מודעים יותר

ליכולות ולחסרים (נמצא מתאם חיובי מובהק בין הערכת הידע לבין ההישגים בפועל בקבוצה זו). ממצא זה מדגיש את הצורך בפיתוח כלים אובייקטיביים שיאפשרו לסטודנטים להעריך את ידיעותיהם בתחום הבריאות הדיגיטלית באופן מהימן, ולא להסתמך רק על תחושת המסוגלות העצמית שלהם.

בשורה התחתונה, הפיילוט חשף פערי ידע ומיומנויות ברורים והיעדר הטמעת הנושא בתכנית הלימודים הנוכחית. עם זאת, הן הסטודנטים והן הסגל הביעו תמיכה בעדכון תכנית הלימודים. סביבת הבריאות ממשיכה להשתנות במהירות, ונראה שבקרב מקבלי ההחלטות בתחום החינוך הרפואי בטכניון מתחזקת ההכרה בצורך להתאים את תכני ההוראה לשינויים אלה.

מחקר ההמשך המתוכנן, שיכלול את כל בתי הספר לרפואה בישראל, יאפשר למפות את תמונת המצב ברמה הלאומית, ולהצביע על פערים בין-מוסדיים אם קיימים. לבסוף, יש לזכור שהטמעת שינוי בתכנית לימודים היא אתגר מורכב; מציאת האיזון הנכון בין תכנים חדשים וותיקים, והכשרת מרצים בעלי מומחיות דיגיטלית, ידרשו תמיכה מוסדית ומדינית.

6. המלצות

הפיילוט מצביע על פער משמעותי בין דרישות העולם הרפואי הדיגיטלי לבין ההכשרה הניתנת כיום לסטודנטים לרפואה בישראל. בוגרי המסלול הנוכחי יוצאים לשדה הקליני עם רמת אוריינות דיגיטלית ברמה בינונית בלבד, ללא כלים מתודולוגיים מספקים להתמודדות עם טכנולוגיות בריאות מודרניות. ממצאים אלה, יחד עם העדויות של סטודנטים וסגל, מדגישים את הצורך הדחוף ברפורמה חינוכית בתחום זה.

על בסיס הממצאים, מומלץ לגבש תכנית אסטרטגית לשילוב אוריינות בריאות דיגיטלית בתהליך הכשרת הרופאים בארץ, תוך התייחסות למספר נדבכים:

➤ **חשיפה בסיסית לכלל הסטודנטים:** יש לשלב בתכנית הלימודים **קורסי יסוד חובה** העוסקים במושגי היסוד של בריאות דיגיטלית כבר בשנים הפרה-קליניות. מומלץ לחשוף את כלל הסטודנטים לנושאים כגון חיפוש מידע רפואי יעיל במאגרי מידע ואינטרנט, עקרונות ברשומות רפואיות אלקטרוניות, אתיקה ובטיחות מידע ברפואה דיגיטלית, טלמדיסין ותקשורת מקוונת עם מטופלים.

➤ **שילוב רוחבי בתכנית הקיימת:** לצד קורסים ייעודיים, ניתן לשלב תכני ליבה של אוריינות בריאות דיגיטלית בתוך קורסי החובה הקיימים. למשל, בקורס באתיקה רפואית לשלב סוגיות אתיות בנוגע לשימוש ב-AI ובנתוני מטופלים; בקורס בבריאות הציבור ואפידמיולוגיה לשלב נושאי שימוש במאגרי מידע רפואיים גדולים; בשיעורי רפואה פנימית להדגים שימוש בכלי החלטה קליניים ממוחשבים; ובקורסים קליניים להדגיש תקשורת מרופא למטופל בעידן הדיגיטלי. **שילוב מודולים קצרים** בנושאים דיגיטליים בתוך מקצועות הליבה יתרום לנורמליזציה של התחום כחלק בלתי נפרד מארגז הכלים של הרופא, מבלי להעמיס קורסים חדשים רבים. בנוסף, ניתן לקיים סדנאות מעשיות קצרות (Workshops) במהלך הלימודים הקליניים, בהן יתנסו הסטודנטים בשימוש בכלים דיגיטליים אמיתיים (לדוגמה: הדמיית טלמדיסין, שימוש במאגר נתוני מטופלים לפתרון בעיה, וכד').

➤ **העמקה:** עבור סטודנטים שמעוניינים להעמיק בתחום, מומלץ **לפתח מסלולי בחירה והתמחות בנושאי בריאות דיגיטלית**. למשל, קורסי בחירה מתקדמים שיהיו פתוחים לסטודנטים לרפואה בשילוב פקולטות אחרות כמו מדעי המחשב, הנדסה ביו-רפואית ומדעי הנתונים והחלטות. **שיתוף פעולה בין-פקולטי כזה יכול לאפשר לרופאים לעתיד לעבוד בצוות רב-תחומי**, ולפתח פרויקטי גמר חדשניים בתחום הבריאות הדיגיטלית (כגון פיתוח אפליקציה רפואית, ניתוח נתוני אמת מבתי חולים, וכד'). תכנית הבחירה יכולה לכלול גם מחקר עצמאי מונחה, וכך לטפח דור של "רופאים מובילים טכנולוגית" שישמשו סוכני שינוי במערכת הבריאות.

➤ **פיתוח סגל והטמעה מוסדית:** כדי ליישם את ההמלצות לעיל, יש להכשיר את סגל ההוראה ולרתום את הנהלות המוסדות. מומלץ לקיים סדנאות פיתוח מרצים בתחום פדגוגיה דיגיטלית, ולעודד חברי סגל צעירים בעלי אוריינטציה טכנולוגית לקחת חלק בפיתוח התכנים. כמו כן, יש לשקול מינוי אחראי אקדמי לנושא בריאות דיגיטלית בכל פקולטה, שתפקידו יהיה לרכז את יישום התכנים בתכנית, לעקוב אחר עדכונים בתחום ולהוות כתובת לפניות. **ברמה הארצית, פורום הדיקנים יכול לשמש כפלטפורמה לשיתוף ידע בין המוסדות ולאיומן מדיניות אחידה**. מומלץ שהמל"ג ומשרד הבריאות ישקלו לגבש מתווה ארצי או סטנדרטים מחייבים להכשרת רופאים בתחום הבריאות הדיגיטלית – בדומה למסמכי מדיניות ולהמלצות שפורסמו במדינות אחרות בשנים האחרונות. צעד

כזה יסייע להבטיח שכלל בוגרי הרפואה בארץ יצאו עם מיומנויות מינימליות נדרשות, ולא רק אלה שלמדו במוסד מסוים או שבמקרה בחרו בקורס בחירה מתאים.

7. סיכום

הפיילוט בטכניון סיפק "תמרור אזהרה" באשר לפערי האוריינות הדיגיטלית של בוגרי הרפואה, אך גם מפת דרכים ראשונית כיצד ניתן לגשר על הפער. ההמלצות דלעיל, המבוססות על ממצאי המחקר והספרות, מציעות כיווני פעולה מעשיים לשילוב הבריאות הדיגיטלית בהכשרה הרפואית. יישום מדורג ומתוכנן של המלצות אלה עשוי להביא לשינוי משמעותי בתוך שנים ספורות – בדמות דור חדש של רופאים ישראלים הבקיאים בטכנולוגיות, המסוגלים לנצלן לטובת המטופלים, ואף להוביל חדשנות במערכת הבריאות עצמה.

המשך המחקר חיוני לקידום הנושא. בשנה הקרובה יורחב המחקר, כאמור, לכלל בתי הספר לרפואה בישראל, לשם השוואת רמת האוריינות הדיגיטלית והיקף הוראת התחום בין המוסדות. תובנות שיעלו ממחקר ארצי זה ישמשו לגיבוש הנחיות לאומיות ואסטרטגיה חינוכית כוללת. שיתוף הפעולה והתמיכה של פורום הדיקנים יהיו קריטיים להצלחת המהלך – בהעלאת המודעות, בהקצאת משאבים ובקידום מדיניות. בהתבסס על ממצאי הפיילוט ועל המגמות העולמיות, העת לשינוי הגיעה: שילוב בריאות דיגיטלית בהכשרת הרופאים הוא צעד חיוני להבטחת מערכת בריאות איכותית, עדכנית ומותאמת למאה ה-21.

- Abdulnour RE, Gin B, Boscardin CK. *Educational Strategies for Clinical Supervision of Artificial Intelligence Use*. N Engl J Med. 2025 Aug 21;393(8):786-797.
- Angkurawaranon, S., Inmutto, N., Bannangkoon, K., Wonghan, S., Kham-ai, T., Khumma, P., ... & Angkurawaranon, C. (2024). *Attitudes and perceptions of Thai medical students regarding artificial intelligence in radiology and medicine*. BMC Medical Education, 24(1), 1188.
- Bauchat JR, Seropian M, Jeffries PR. *Communication and empathy in the patient-centered care model: why simulation-based training is not optional*. Clin Simul Nurs. 2016;12(8):356–9.
- Car J, Ong QC, Erlikh Fox T, (...), Ho V, Obadiel YA. *The Digital Health Competencies in Medical Education Framework: An International Consensus Statement Based on a Delphi Study*. JAMA Netw Open. 2025 Jan 2;8(1):e2453131
- Garcia-Llontop, E., Roca, J., Valdivia, R., & Peralta, A. (2023). *Telemedicine training and perceived competence among Peruvian medical students: A pilot intervention study*. Journal of Medical Education and Curricular Development, 10, 1–8.
- Gandhi, Y., Parmar, N., Gaba, A., Patel, J., Goel, N., & Vohra, A. (2024). *Bridging Artificial Intelligence (AI) Divide: Do Postgraduate Medical Students Outshine Undergraduate Medical Students in AI Readiness?* Cureus, 16(8), e67288.
- Giansanti, D., Maccioni, G., & Macchiarelli, G. (2021). *The digital divide in the era of COVID-19: An investigation into eHealth literacy in Italy*. Healthcare, 9(4), 371.
- Györfy Z, Radó N, Mesko B. *Digitally engaged physicians about the digital health transition*. PLoS One. 2020 Sep 28;15(9):e0238658
- Health Education England, The Future Doctor Programme: A co-created vision for the future clinical team, NHS 2020 www.hee.nhs.uk/our-work/future-doctor
- Hornberger, M., Laupichler, M. C., Schirch, J., & Raupach, T. (2023). *What do university students know about Artificial Intelligence?* Computers and Education: Artificial Intelligence, 5, 100165.
- Huhta, A.-M., Hirvonen, N., & Huotari, M.-L. (2018). *Health literacy in web-based health information environments: Systematic review of concepts, definitions, and operationalization for measurement*. Journal of Medical Internet Research, 20(12), e10273.
- Hussein, M., Shaw Morawski, T., et al. (2022). *The status of informatics/eHealth integration in medical and nursing curricula*. HIMSS. Published September 7, 2022.

Hussein, F. H., Williams, J. A., Johnson, C. B., Walia, G., & Awan, Z. (2025). *Bias recognition in health AI*. Scientific Reports.

Ichikawa, J., Charow, R., Chen, D., George, K., Ma, M., Park, S. H., ... & Tudor Car, L. (2025). *The Digital Health Competencies in Medical Education Framework*. JAMA Network Open, 8(1), e2453131.

Jackson, A. J., John, A., & Jayakumari, L. (2024). *Artificial intelligence in medical education—perception among medical students*. BMC Medical Education, 24(1), 804.

Kayser, L., Karnoe, A., Furstrand, D., Batterham, R., Christensen, K. B., Elsworth, G., & Osborne, R. H. (2018). *A multidimensional tool based on the eHealth Literacy Framework: Development and initial validity testing of the eHealth Literacy Questionnaire (eHLQ)*. Journal of Medical Internet Research, 20(2), e36.

Kerasidou A. Artificial intelligence and the ongoing need for empathy, compassion and trust in healthcare. Bull World Health Organ. 2020 Apr 1;98(4):245-250.

Khurana, M.P., Raaschou-Pedersen, D.E., Kurtzhals, J. et al. *Digital health competencies in medical school education: a scoping review and Delphi method study*. BMC Med Educ 22, 129 (2022).

Kichloo, A., & Choudhary, S. (2025). *A cross-sectional study on attitude and understanding of artificial intelligence and its use in medical education among medical students in a tertiary care teaching hospital*. International Journal of Basic & Clinical Pharmacology, 14(4)

Lawrence K, Levine DL. *The digital determinants of health: A guide for competency development in digital care delivery for health professions trainees*. JMIR Med Educ. 2024;10:e54173

Ma, Z., Liu, X., Xu, X., Liu, X., & Sun, X. (2023). *The need for digital health education among next-generation health workers in China: A cross-sectional survey on digital health education*. Frontiers in Public Health, 11, 1086815.

Machleid, F., Kaczmarczyk, R., Johann, D., Balčiūnas, J., Atienza-Carbonell, B., von Maltzahn, F., & Mosch, L. (2020). *Perceptions of digital health education among European medical students: Mixed methods survey*. Journal of Medical Internet Research, 22(8), e19827.

Mesko B, Györfy Z., *The Rise of the Empowered Physician in the Digital Health Era: Viewpoint*, J Med Internet Res 2019;21(3):e12490

Meskó, B., Görög, M. *A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence*. npj Digit. Med. **3**, 126 (2020)

Modi ND, Menz BD, Awaty AA, Alex CA, Logan JM, McKinnon RA, Rowland A, Bacchi S, Gradon K, Sorich MJ, Hopkins AM. *Assessing the System-Instruction Vulnerabilities of Large*

Language Models to Malicious Conversion into Health Disinformation Chatbots. Ann Intern Med. 2025 Aug;178(8):1172-1180. doi: 10.7326/ANNALS-24-03933. Epub 2025 Jun 24. PMID: 40550134.

Naamati-Schneider, L. (2024). *Enhancing AI competence in health management: Students' experiences with ChatGPT as a learning tool.* BMC Medical Education, 24(1), 598.

Nazeha, N., Pavagadhi, D., Kyaw, B. M., Car, J., Jimenez, G., & Car, L. T. (2020). *A digitally competent health workforce: Scoping review of educational frameworks.* Journal of Medical Internet Research, 22(11), e22706.

Norman, C. D., & Skinner, H. A. (2006). *eHealth literacy: Essential skills for consumer health in a networked world.* Journal of Medical Internet Research, 8(2), e9.

Poorna, F., Perera, S., & Wijesinghe, P. (2024). *Knowledge and perception of artificial intelligence in medicine among undergraduate medical students in Sri Lanka: A cross-sectional study.* Journal of Advances in Medical Education & Professionalism.

Reid L, Button D, Brommeyer M. *Challenging the Myth of the Digital Native: A Narrative Review.* Nurs Rep. 2023 Apr 4;13(2):573-600.

Sam, A., Yau, C., Owen, C., Doudesis, D., Hothersall-Davies, E., Knight, J., Petty-Saphon, K., Banerjee, A., Rennie, N., Langan, S., Levett, T., Thiagarajan, V., Car, J., & Fassnidge, C. (2025). *Data science in the medical curriculum: Equipping medical students for the digital age.* Medical Schools Council (MSC) and Health Data Research UK (HDR UK)

Samuel, H., & Norman, T. (2024). *Attitudes and perceptions of physicians in Israel towards clinical decision support systems, with emphasis on systems based on artificial intelligence.* Myers-JDC-Brookdale Institute. [Hebrew Research Report]

Schubert, T., Oosterlinck, T., Stevens, R. D., Maxwell, P. H., & van der Schaar, M. (2024). *AI education for clinicians.* EClinicalMedicine, 79, 102968. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102968>

Scott IA, Shaw T, Slade C, Wan TT, Coorey C, Johnson SLJ, Sullivan CM. *Digital health competencies for the next generation of physicians.* Intern Med J. 2023 Jun;53(6):1042-1049.

Sorte, S. R., Rawekar, A., & Rathod, S. B. (2024). *Understanding AI in healthcare: Perspectives of future healthcare professionals.* Cureus, 16(8), e66285.

Sumner, B., Martin, R., Gladman, T. *et al.* Understanding the gap: a balanced multi-perspective approach to defining essential digital health competencies for medical graduates. *BMC Med Educ* 25, 682 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07194-8>

Tang, M., Tay, K. X. H., & Liaw, S. Y. (2023). *Digital competencies for Singapore's national medical school curriculum: A qualitative study.* BMC Medical Education, 23, 367.

Tweedie J, Hordern J, Dacre J. Advancing medical professionalism. London: Royal College of Physicians; 2018.

Townsley, H., Sumner, B., O'Neill, A., Kenwright, D., Wilkinson, T., & Grainger, R. (2024). *Student perspectives on health informatics in a medical curriculum: A case study*. Focus on Health Professional Education, 25(1), 17–25.

Vossen, K., Rethans, J. J., van Kuijk, S. M. J., et al. (2020). *Understanding medical students' attitudes toward learning eHealth: Questionnaire study*. Journal of Medical Internet Research, 22(8), e19827.

Weber, P., Pinski, M., & Baum, L. (2023). *Toward an objective measurement of AI literacy*. Pacific Asia Conference on Information Systems.

Wernhart, A., Götz, L., & Simon, P. (2022). *Digital health understanding and preparedness of medical students: A cross-sectional study*. Wiener Klinische Wochenschrift, 134, 559–566. <https://doi.org/10.1007/s00508-022-02029-6>

Wong BM, Levinson W, Shojania KG. *Quality improvement in medical education: current state and future directions*. Med Educ. 2012;46:107–19.

World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020–2025*. Geneva: World Health Organization <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>

World Health Organization. (2024). Health literacy <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-literacy>

Yeoh KG. *The future of medical education*. Singapore Med J. 2019 Jan;60(1):3–8.

Zargaran, D., McMullan, A., Ramjeeawon, P., et al. (2023). *Digital health competencies for the next generation of physicians: An international scoping review and competency framework*. BMJ Open, 13, e070742.

Ziapour, A., Darabi, F., Janjani, P., Amani, M. A., Yıldırım, M., & Motevaseli, S. (2025). *Factors affecting medical artificial intelligence (AI) readiness among medical students: Taking stock and looking forward*. BMC Medical Education, 25(1), 264.



neaman.org.il