

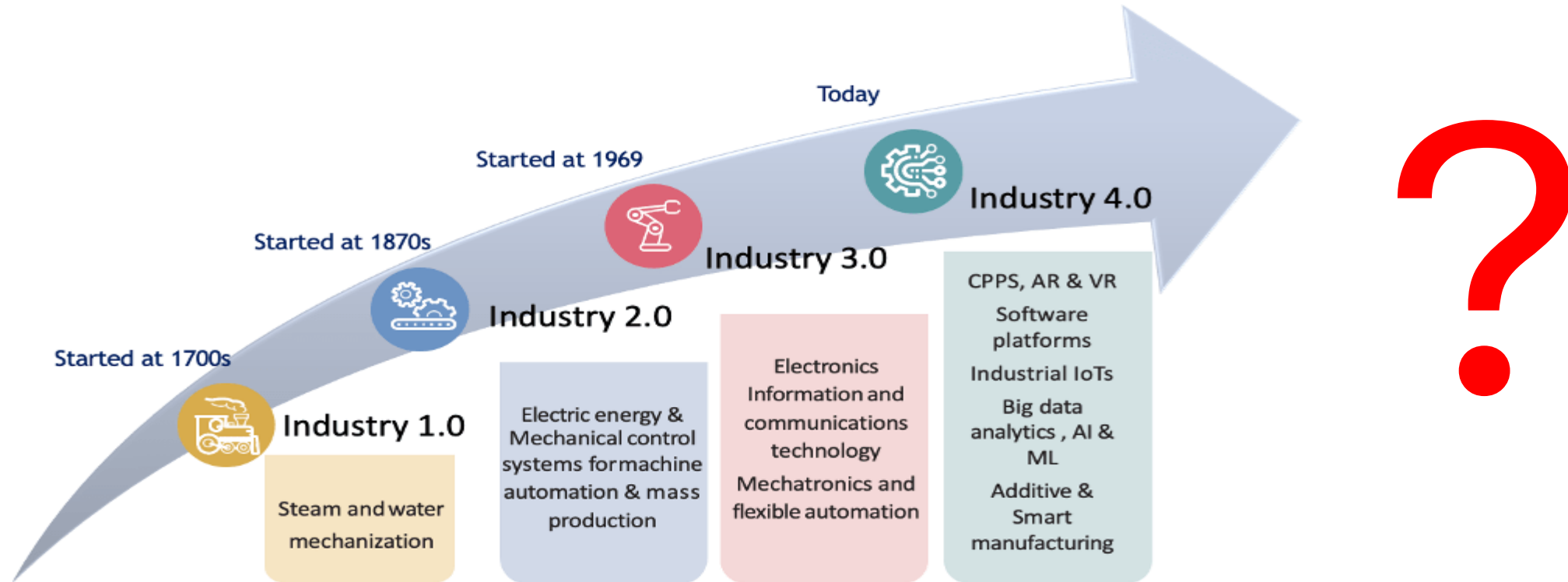


**להנדס מהל"ב:
שילוב מיומנויות ליבה
בקורס הנדסי מבוסס פרויקטים**

ד"ר נעמי אונקלוס-שפיגל ד"ר יעל פורמן-שהרבני

כנס מיט"ל 2024 24.7.24

לימודי הנדסה בעולם משתנה



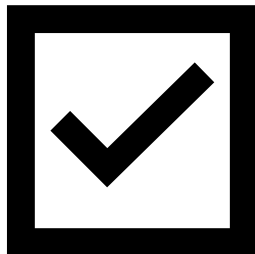
<https://www.maintwiz.com/industry-4-0/>

מיומנויות ליבה (תעסוקתיות / עוצמה)

- חוצות דיסציפלינות
- חיוניות: ללמידה, להתמודדות עם שינויים, להשתלבות מוצלחת בעבודה
- (עדין) לא נלמדות באופן סדיר במהלך לימודי הנדסה

פיתוח מיומנויות:

- הוראה מפורשת
- תמיכה בפיתוח: פיגומים, אסטרטגיות, רפלקציה
- תרגול



מטרת ושיטות המחקר

מטרת המחקר:

לפתח מתודולוגיה לחינוך הנדסי המשלב מיומנויות אלו בתכנים של קורסים שונים, ולחקור את התפיסות של הסטודנטים לגבי פיתוח המיומנויות במהלך קורס בגישת למידה מבוססת פרויקטים

חקר מקרה: קורס בהנדסת תכנה (34 סטודנטים.ות בשנה ד'), PBL, למידה פעילה בהרצאות – פעילויות מפתחות שילוב של ידע ומיומנויות במהלך הקורס

כלי המחקר:

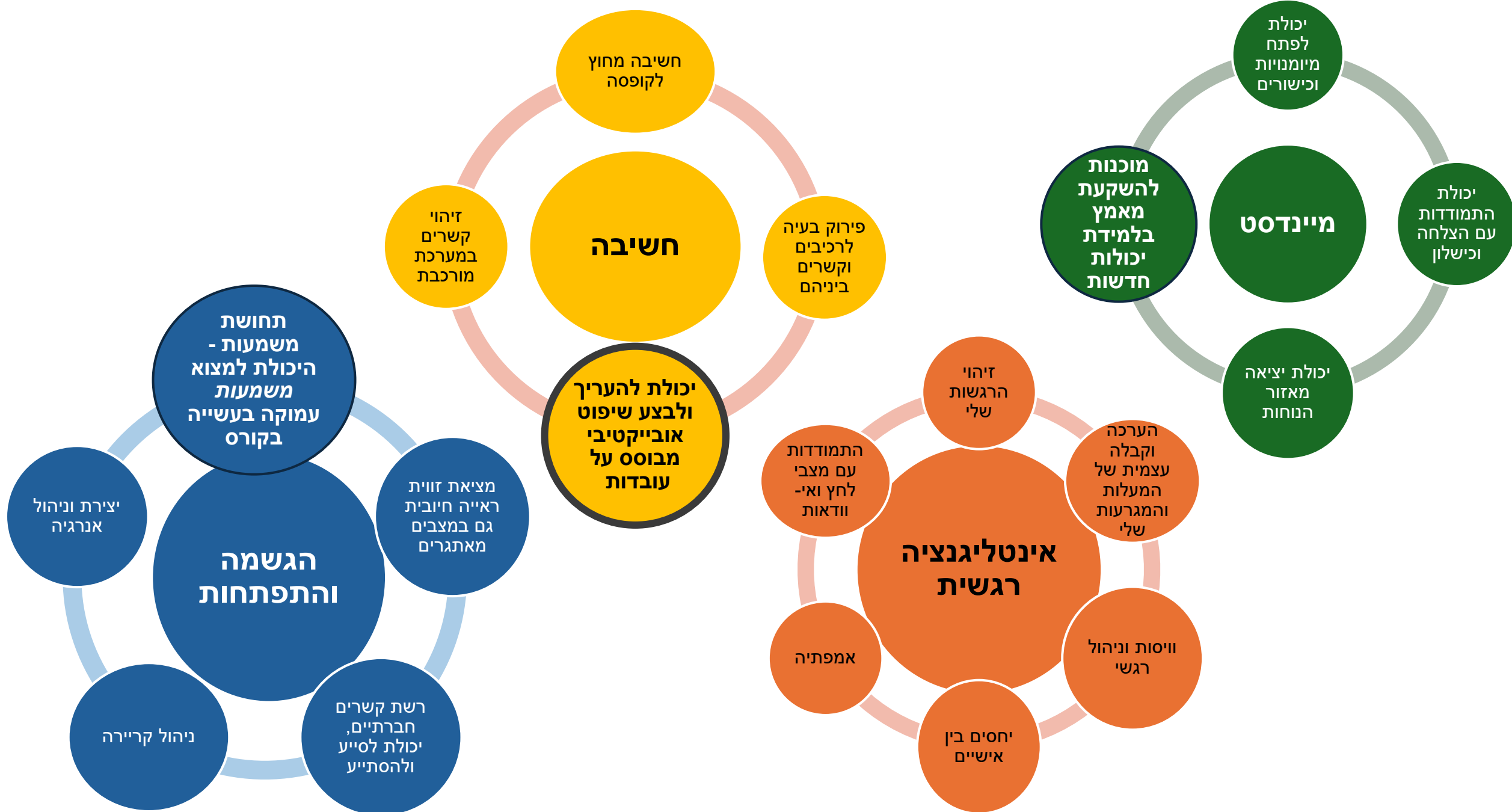
- שאלונים
- תוצרי הסטודנטים בקורס
- תצפיות של המרצה

השאלון: כלי לפיתוח מודעות באמצעות רפלקציה - לפני, במהלך, בסיום.

1. היגדים להערכה עצמית של שימוש ופיתוח המיומנות (7- תמיד, 1 – בכלל לא)

2. שאלות פתוחות

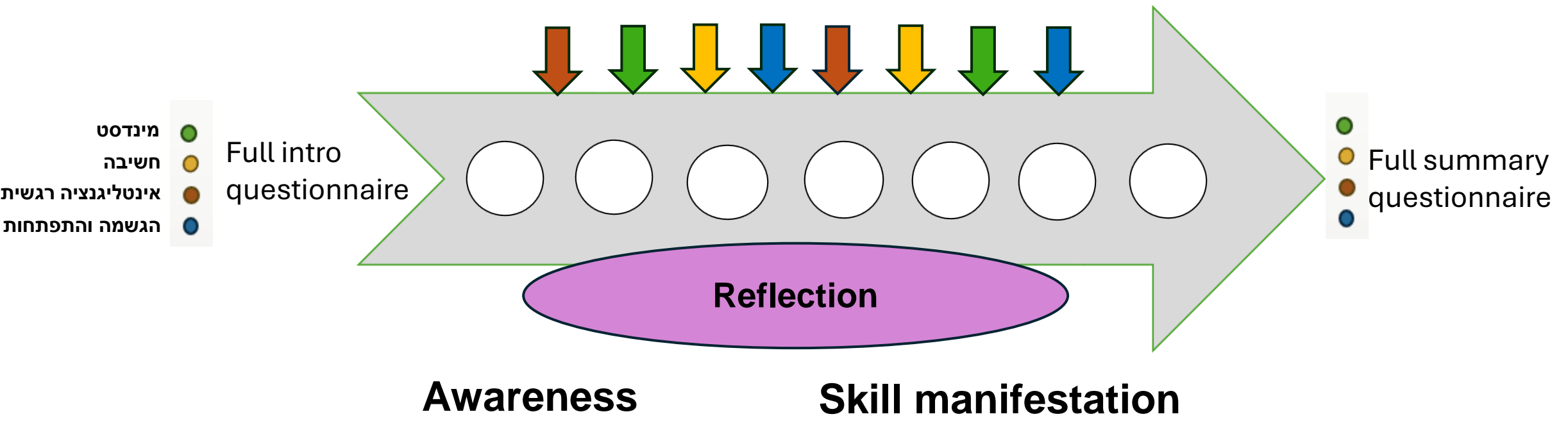
לדוגמא: איזו מהמיומנויות שמוזכרות בשאלון היית רוצה לפתח אצלך יותר?



מבוסס על מודל חמש היבשות, אילה ראובן-ללונג

מודל: שילוב מיומנויות בתוכן ההנדסי

Skills integrated into engineering content



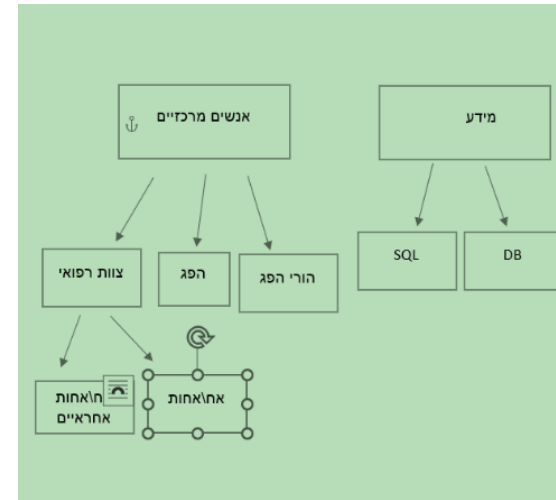
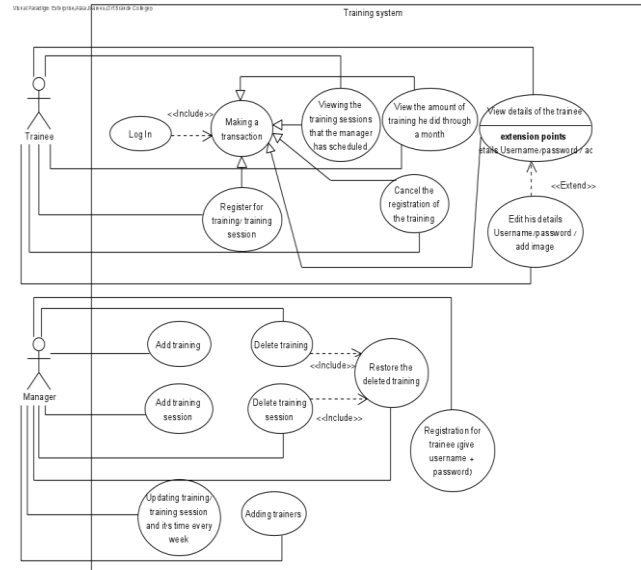
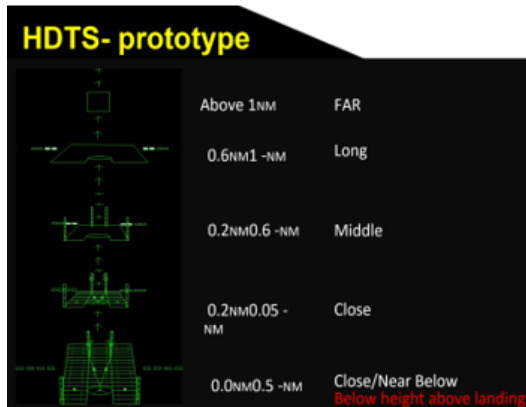
הקורס - הנדסת דרישות

אב טיפוס

ארכיטקטורת מערכת

טקסונומיה

מיפוי דרישות



2. System and functional requirements:

- The tool can run a test command.
- The tool can insert parameters for the test.
- The tool can click the buttons in the GUI.
- The tool can stop the test in the middle.
- The tool creates a test command.
- The tool creates a test results report.
- The tool displays a message at the end of the test.
- The tool displays a report of the number of uses of the system.

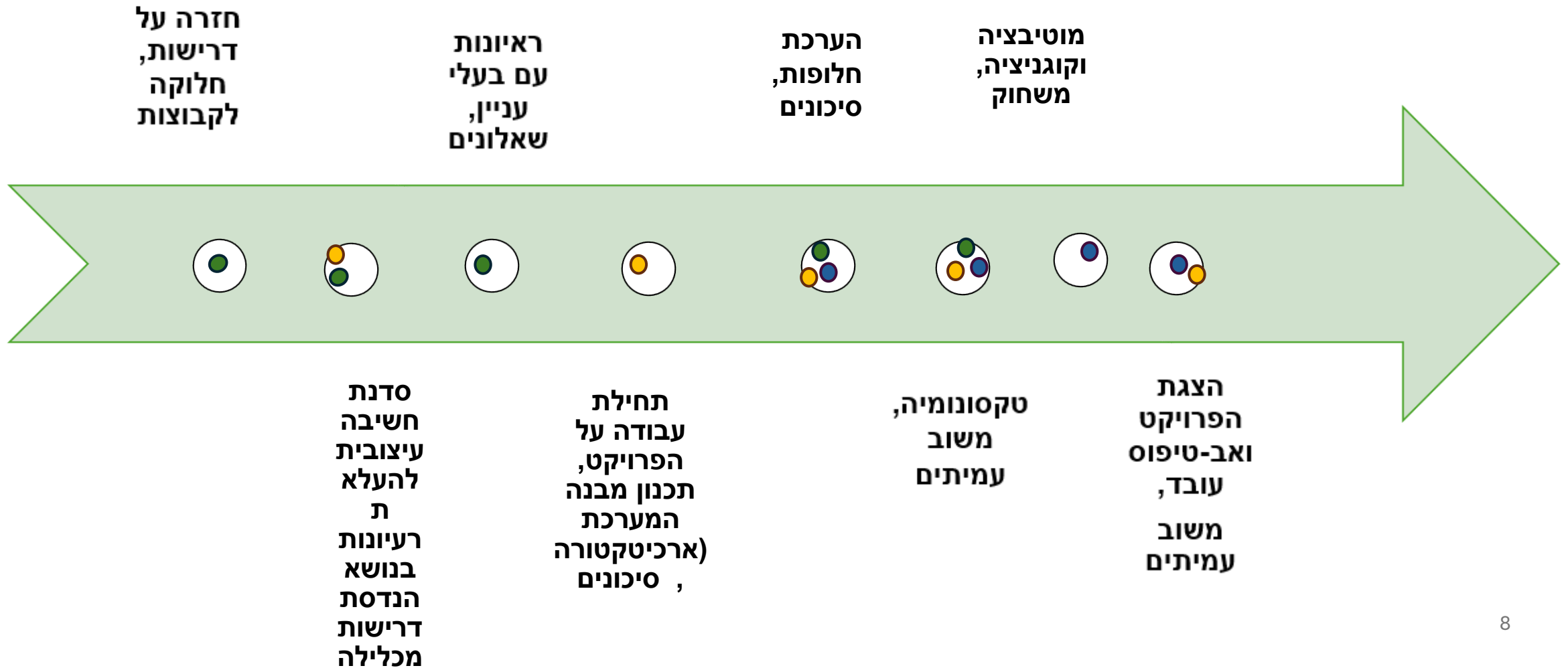
3. Non-functional requirements (quality attributes):

- The parameters are selected from a built-in database. (Backup)
- The parameters are the name of the test to be performed, and the selection of "flags" suitable for the desired test. (usability)
- The buttons in the GUI are: "Run" which creates the command line and runs the test, and "stop flow" which stops the test in the middle. (Operability)
- The test results report shows if there are errors in the test for the scheme or if everything went successfully. (Reporting)
- Ending message of the tool including the name of the test, and the name of the layout file on which the test was performed. (Data integrity)
- The tool is adapted to different work environments. (Adaptability)



שילוב מיומנויות לאורך הקורס

מוכנות להשקעת מאמץ בלמידת יכולות חדשות	●
יכולת להעריך ולבצע שיפוט אובייקטיבי מבוסס על עובדות	●
תחושת משמעות - היכולת למצוא משמעות עמוקה בעשייה בקורס	●



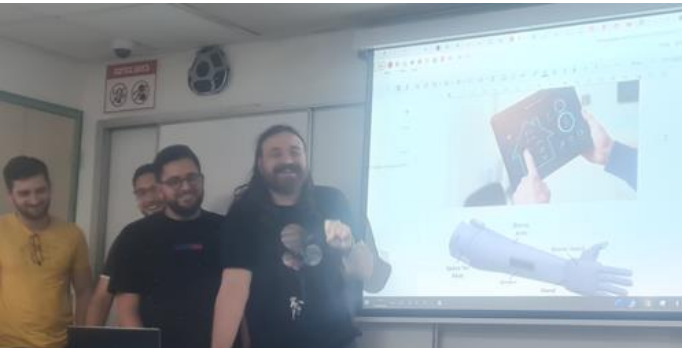
דוגמא לפעילות בקורס - חשיבה עיצובית

"הסדנה גרמה לנו להסתכל ולנתח לעומק להבין את כל מאפייני המשתמש"



"המשימה סייעה להבין בצורה מצוינת את האתגרים של האוכלוסייה והסתכלות מנקודת מבט של האנשים עצמם"

בעוד 5 מטר מדרגות נעות לפניך
אנא העלה רק בהמצאות מלווה
או המשך 10 מטר למעלית



בעוד 20 מטר תגיע למעלית
לאחר מכן לחץ על קומה 2
ואז תגיע למחלקת פנימית ג' ברמבם.



"הכל היה מאוד מיוחד ויצירתי, הצלחנו להתאים צרכי פרסונה לאפליקציה"

מיומנויות ופיגומים במשימת חשיבה עיצובית

מיומנויות (Skills)	פיגומים (Scaffolds)
	מתן תבנית עם כל שלבי הסדנה
יציאה מאזור הנוחות, חשיבה יצירתית	הגדרת פרסונה
אמפתיה, השקעת מאמץ בלמידה	בניית מפת אמפתיה לפי תכונות מוגדרות מראש
ויסות עצמי של רגשות, חשיבה יצירתית	סיעור מוחות - חשיבה מתבזרת
חשיבה אנליטית, חשיבה ביקורתית, ויסות עצמי של רגשות	קבלת החלטות – חשיבה מתכנסת
חשיבה אנליטית	כתיבת מפרט דרישות
חשיבה יצירתית	שרטוט אב טיפוס נייר

כלים דיגיטליים:

Google Doc שיתופי, בתוך תיקייה שיתופית החשופה לכלל הקורס, ו – Padlet להצגת מסכי אב הטיפוס.

מוכנות להשקעת מאמץ בלמידת יכולות חדשות
 יכולת להעריך ולבצע שיפוט אובייקטיבי מבוסס על עובדות
 תחושת משמעות - היכולת למצוא משמעות עמוקה בעשייה בקורס



דוגמא לפעילות בקורס - טקסונומיה

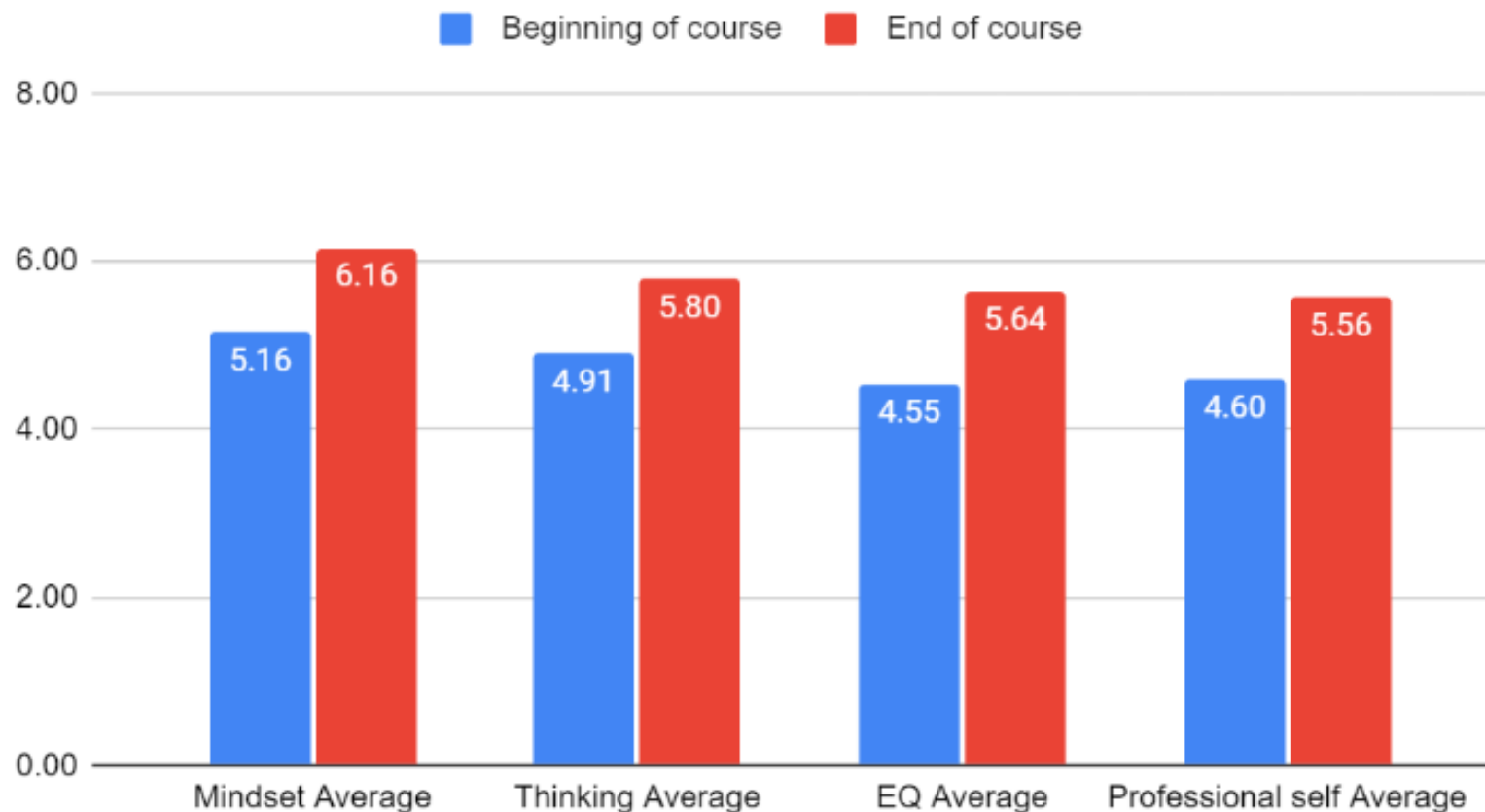
"לדעתי המשימה ביטאה יכולת לבצע הבנה מעמיקה של פריטים שונים ויכולות לזיהוי קריטריונים משמעותיים."



"המשימה סייעה ללמידה עמוקה של המושג ועד כמה הוא חשוב בפרויקטים"

השינוי במודעות הסטודנטים.ות למיומנויות

Beginning of course and End of course



שינוי בולט:

- התמודדות עם מצבי לחץ ואי וודאות (EQ)
- תחושת משמעות עמוקה בעשייה בקורס (P)

ביטויים של מודעות הסטודנטים.ות למיומנויות

נדרשתי לעבוד בקורס עם טכנולוגיות שאני פחות מכיר והיה עליי ללמוד שימושים נקודתיים בהם עבור הפרויקט. זו הייתה יציאה גדולה מאיזור הנוחות.

למדתי על עצמי שאני יכול לפרוץ חסמים שחשבתי שלא ניתנים לשבירה, מבחינת התמצאות בטכנולוגיות חדשות ללמידה מהירה, השתלבות בקבוצה של אנשים שעד לפני רגע היו זרים עבורי, ניהול מצבי לחץ ודד ליינים.

במיומנות ניהול קריירה עשיתי שימוש ע"י פיתוח עמוד הלינקדאין שלי, וזאת בזכות הפרויקט הצוותי של הקורס.

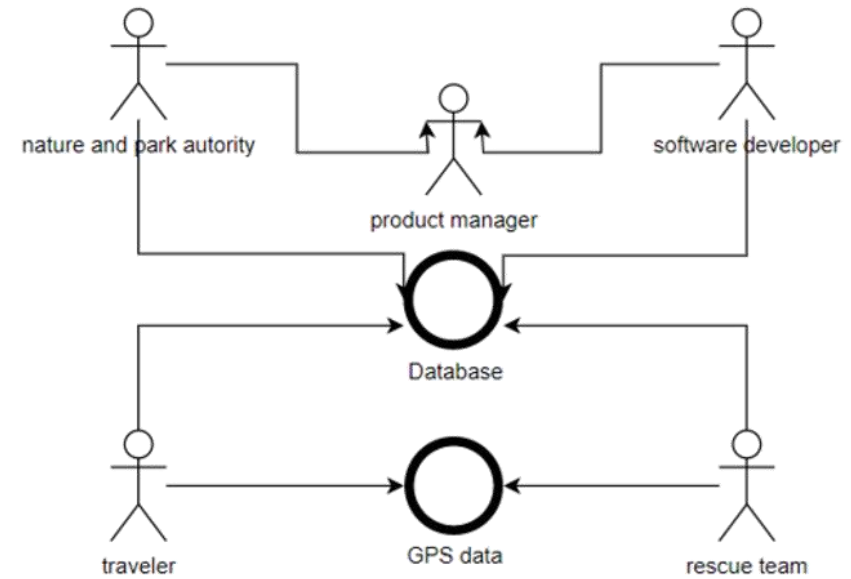
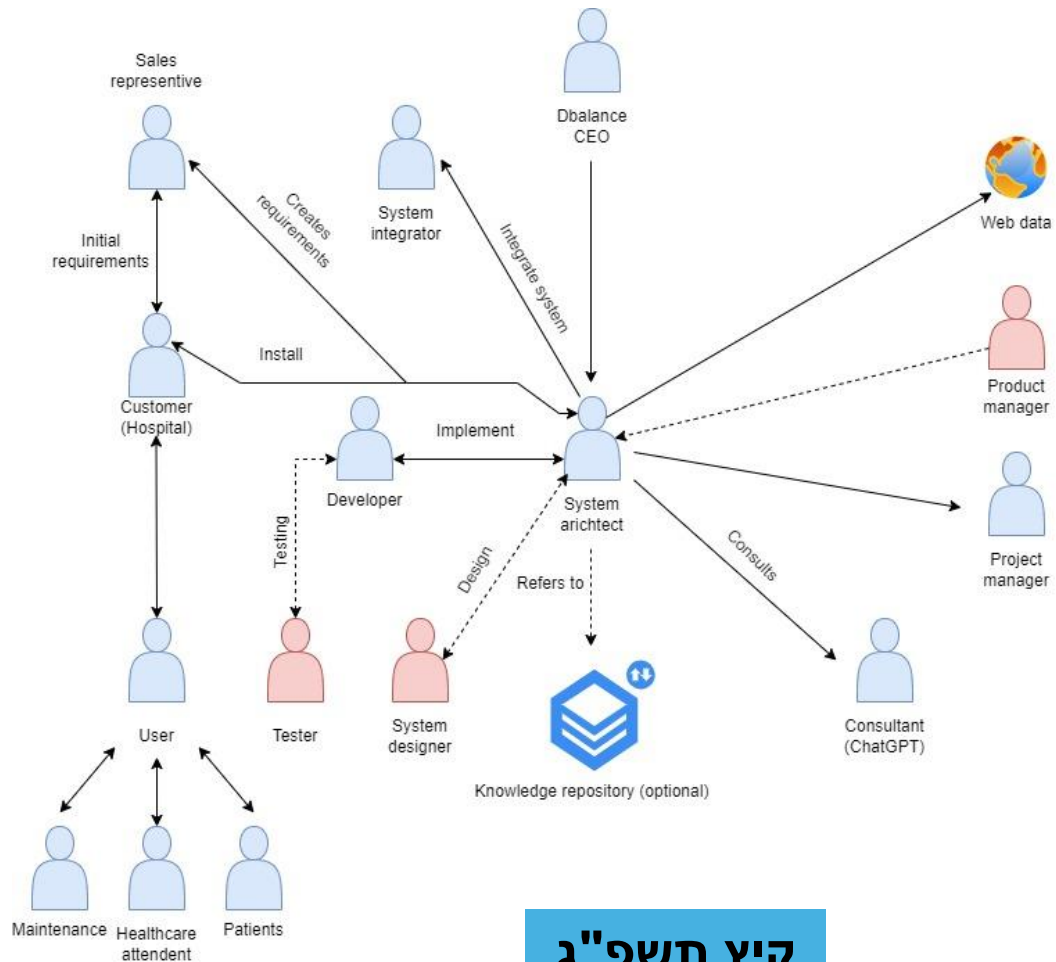
ביטוי של המיומנויות בקורס

- **משוב עמיתים – פעמיים - אב טיפוס עובד, ובהצגת הפרויקט.**
- **משוב העמיתים מפתח:**
- ✓ **חשיבה ביקורתית (הצעות לשיפור, ציון שימושיות מפורט)**
- ✓ **מודעות למיומנויות (הצלחה וכישלון, משמעות, מודעות לרגשות)**

"[למדתי על עצמי בקורס] שאני מאוד אוהב תוכנה ומאוד קשה לי חומרה, אבל גם שאני לא מפחד לגעת בחומרה בעתיד"

"במערכת יש לשפר: אחיזה ויציבות הידיים, ממשק קטן ולא ברור, התחברות מסובכת כדי להתחיל תרגול"

תוצר: עלייה ברמת מורכבות בתרגילים – משימת מיפוי בעלי עניין



ההפתעה: התקשורת בתוך ובין הקבוצות

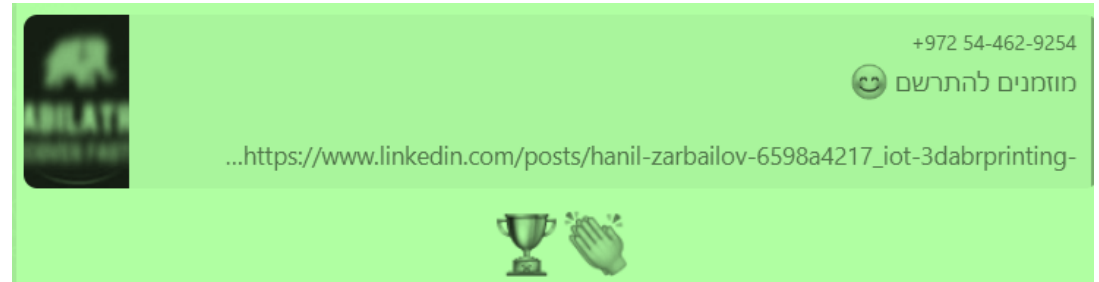


Intro To Azure Static Web Apps - Free Hosting, SSL, Global Distribution, and More
 Creating a website that is globally distributed,
 youtube.com

https://youtu.be/OW6OfW5SkNw?si=RZOen22oT56_0QhE

מי ששונא javascript, מוזמנים לראות איך לבנות אתר בפריימוורק החדש של סישארפ (blazor) ולעלות לאז'ור

+972 53-303-3881
 אתה נתון לו את הפרמטר, הטוח הצפוי ולאזיה טווח להעביר אותו
 אצלנו עשינו גרפים כפונקציה של הזמן.
 אז כרגע בפתרון הנוכחי אנחנו עובדים בכפוף לשגיאות בשביל לא לפגוע ברציפות הפונקציה. 3:29



+972 54-462-9254
 מוזמנים להתרשם
 ...https://www.linkedin.com/posts/hanil-zarvailov-6598a4217_iot-3dabrprinting-
 🏆 👏

היי לכולם,
 נפתחת במחלקה שאני עובדת בה [redacted] משרת סטודנט לאוטומציה.
 למי שיש יתרת לימודים של שנה וחצי לפחות, שישלח לי קוח 🙏
 11:51

חלוקת העבודה בצוות נעשתה על בסיס הידע והניסיון של כל סטודנט.
 מאחר ורוב הדו"ח הנוכחי בוצע בזמן משימות כיתתיות ונדרשו רק תיקונים ותוספות החלטתי לבצע את החלוקה כך שמי שבלט/הרגיש בנוח יותר עם נושא מסוים שכבר עבד עליו ימשיך את משימתו.

סיכום ותכנית להמשך



- שילוב מיומנויות ליבה בקורס הנדסי:
- עלייה במודעות, בשיום,
 - ביטוי ברור בתוצרים

מקורות

Beagon, U., & Bowe, B. (2023). *Journal of engineering education*, 1109-1144, (4)112, .snoitpecnoc ytlucaf fo yduts

Cotronei-Baird, V. S. (2020). *Higher Education* [10734-019-00405-4s/10.1007/gro.iod//:sptth](https://doi.org/10.1007/gro.iod//:sptth) .203-223, (2)79, .ecitcarp tnemssessa dna gnihcaet

Di Battista, A., Grayling, S., Hasselaar, E., Leopold, T., Li, R., Rayner, M., & Zahidi, S. (2023). *Future of jobs report 2023*

Picard, C., Hardebolle, C., Tormey, R., & Schiffmann, J. (2022). *Journal of Engineering Education*, 314-332, (2)47, noitacudE gnireenignE fo lanruoJ naeporuE ?stcejorp desab-maet gnireenigne

Spektor-Levy, O., Scherz, Z., & Eylon, B. (2009). Teaching scientific communication skills in science studies: Does it make a difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7 (5), 875-903.

ראובן-ללונג, א. (2018). הצלחה בעולם העבודה החדש מסע בחמש יבשות. הוצאת דיאלוג, נווה ירק, ישראל.

תודה רבה!

"Teamwork makes the dream work." - John Maxwell



yaelfsha@braude.ac.il

naomius@braude.ac.il