



# תפיסותיהם של בוגרים וסטודנטים בטכניון וקורס פיתוח והערכה של מיומנויות בינאישיות

• פרופ' יהודית דורי, הטכניון מכון טכנולוגי לישראל

• מוסד שמואל נאמן למחקרי מדיניות לאומית

כנס מור-טק

7 במרץ, 2022



## רקע

- בעידן הנוכחי, מוסדות להשכלה גבוהה עוברים שינויים גדולים על מנת להתאים את אופי ותוכן הלימודים למאה ה-21.
- ארגונים שונים הכירו בצורך של מוסדות להשכלה גבוהה מדעית וטכנולוגית לבצע שינויים מהותיים בתכניות הלימודים ובהוראה:
  - האיחוד האירופי (Ananiadou & Claro, 2009)
  - ABET (2018) בארה"ב
  - National Research Council בארה"ב (NRC, 2013)
  - מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית בישראל (בנטור ועמיתיו, 2017; דורי, לביא וטל, 2020)
- אחד השינויים הללו הוא שימת דגש על הקנייה של מיומנויות המאה ה-21.

# מטרות המחקר

חקר תפיסות של בוגרים וסטודנטים ביחס ל:

זיהוי שיטות הוראה  
התורמות לפיתוחן

פיתוח מיומנויות המאה  
ה-21 במהלך הלימודים  
בטכניון

# רקע ספרותי למיומנויות שנבדקו במחקר

ABET <sup>4</sup>	Science and engineering practices <sup>3</sup>	21 <sup>st</sup> century skills <sup>2</sup>	21 <sup>st</sup> Century competencies & skills <sup>1</sup>	מיומנות המאה ה-21
✓		✓		למידה עצמית
✓	✓			תכן הנדסי
	✓	✓	✓	פתרון בעיות
✓		✓	✓	יצירתיות
	✓	✓	✓	תקשורת בין-תרבותית
✓	✓	✓	✓	תקשורת בעל-פה

<sup>1</sup>Ananiadou & Claro (2009) – OECD, <sup>2</sup>National Research Council, <sup>3</sup>NGSS Lead States (2013), <sup>4</sup>ABET (2019)

# סביבת המחקר, משתתפים ומתודולוגיה

## סביבת המחקר

- הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
- כל הפקולטות
- סיוע של ארגון הבוגרים ודיקנית לימודי הסמכה

## משתתפים

- **בוגרים (N = 929)**
- **סטודנטים בשנתם האחרונה (N = 649)**

## מתודולוגיה

- Mixed-method (מחקר משולב)
- כמותי – שאלון מקוון
- משיבים מדרגים מיומנויות שונות
- ניתוחים סטטיסטיים
- איכותני – ראיונות
- ניתוח תוכן של אמירות משיבים

אישור 2018-048 מהועדה לאתיקה במחקר בבני אדם של הטכניון – מדעי ההתנהגות

# משתתפים

בעלי תפקידים  
(N = 5)

סטודנטים  
(N = 649)  
63% גברים

בוגרים  
(N = 929)  
70% גברים

לתואר ראשון  
N = 342

לתואר מתקדם  
N = 102

לתואר מתקדם  
עם תואר ראשון  
מהטכניון  
N = 205

תואר ראשון  
בלבד מהטכניון  
N = 511

תואר מתקדם  
בלבד מהטכניון  
N = 75

תואר ראשון  
ומתקדם  
מהטכניון  
N = 347

# שאלון מקוון

## דוגמאות לשאלות פתוחות

### דמויות לחיקוי

- אם גילית דמויות לחיקוי בטכניון, אנא תאר דמות או שתיים ופרט שתי תכונות בולטות בכל אחד מהאנשים הללו

### תעסוקה

- מהו אופי התפקיד הבכיר ביותר שמילאת במקום העבודה הנוכחי או האחרון שעבדת בו?

### מיומנויות שהתפתחו

- אנא בחר מיומנות אחת שדירגת כ-4 או 5 ופרט כיצד היא התפתחה בטכניון

3. האם לדעתך ניסיוןך בטכניון הקנה לך את המיומנויות הבאות:

במידה רבה - 5 מאד	4	3	2	1 - במידה מועטה מאוד	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	יישום ידע נלמד בסביבה מקצועית
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	תקשורת בין- תרבותית
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	שאלת שאלות
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	חשיבה ביקורתית

## דוגמאות לשאלות סגורות

# פיתוח מיומנויות בטכניון

הבדלים מובהקים בלבד

תכנון מערכות  
 הנדסיות תוך כדי  
 הבנת המגבלות  
 והשיקולים כמו  
 גודל ועלות

סטודנטים			בוגרים			מיומנות
t-value	לומדים לתואר מתקדם (N = 228-241)	לומדים לתואר ראשון (N = 248-256)	t-value	לומדים לתואר מתקדם (N = 387-397)	לומדים לתואר ראשון (N = 504-514)	
-5.619**	3.07	3.64	-3.438**	3.56	3.83	תכן הנדסי
2.179*	3.53	3.32	2.227*	3.82	3.66	תכנון ניסויים ובדיקות
4.681**	3.37	2.90	5.227**	3.41	3.01	תקשורת בכתב
4.441**	3.26	2.82	4.270**	3.26	2.93	תקשורת בעל-פה
-2.140*	4.55	4.65				למידה עצמית
3.286**	3.50	3.19				יצירתיות
3.535**	3.07	2.75				יזמות

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

לעמוד מול קהל  
 ולהציג את הרעיון  
 שלנו בצורה  
 ברורה ובהירה

חשיבה  
 מקורית ויציאה  
 מהקופסה



## בחר מיומנות אחת שדירגת כ-4 או 5 ופרט כיצד היא התפתחה בטכניון

שיטה	מיומנות
מטלה בקורס, תירגול	פתרון בעיות
מחקר, מעבדה	תכנון ניסויים ובדיקות
חזרה על החומר, הכנה לבחינה	למידה עצמית
מטלה, מחקר	תקשורת בכתב
מטלה, מחקר, הרצאה	חשיבה ביקורתית
פרויקט/סדנה, מטלה	תקשורת בעל פה
תרגול, מטלה	פתרון בעיות
מחקר	יצירתיות
חזרה על חומר	למידה עצמית

# שיטות הוראה ולמידה ב"ראי" מיומנויות המאה ה-21

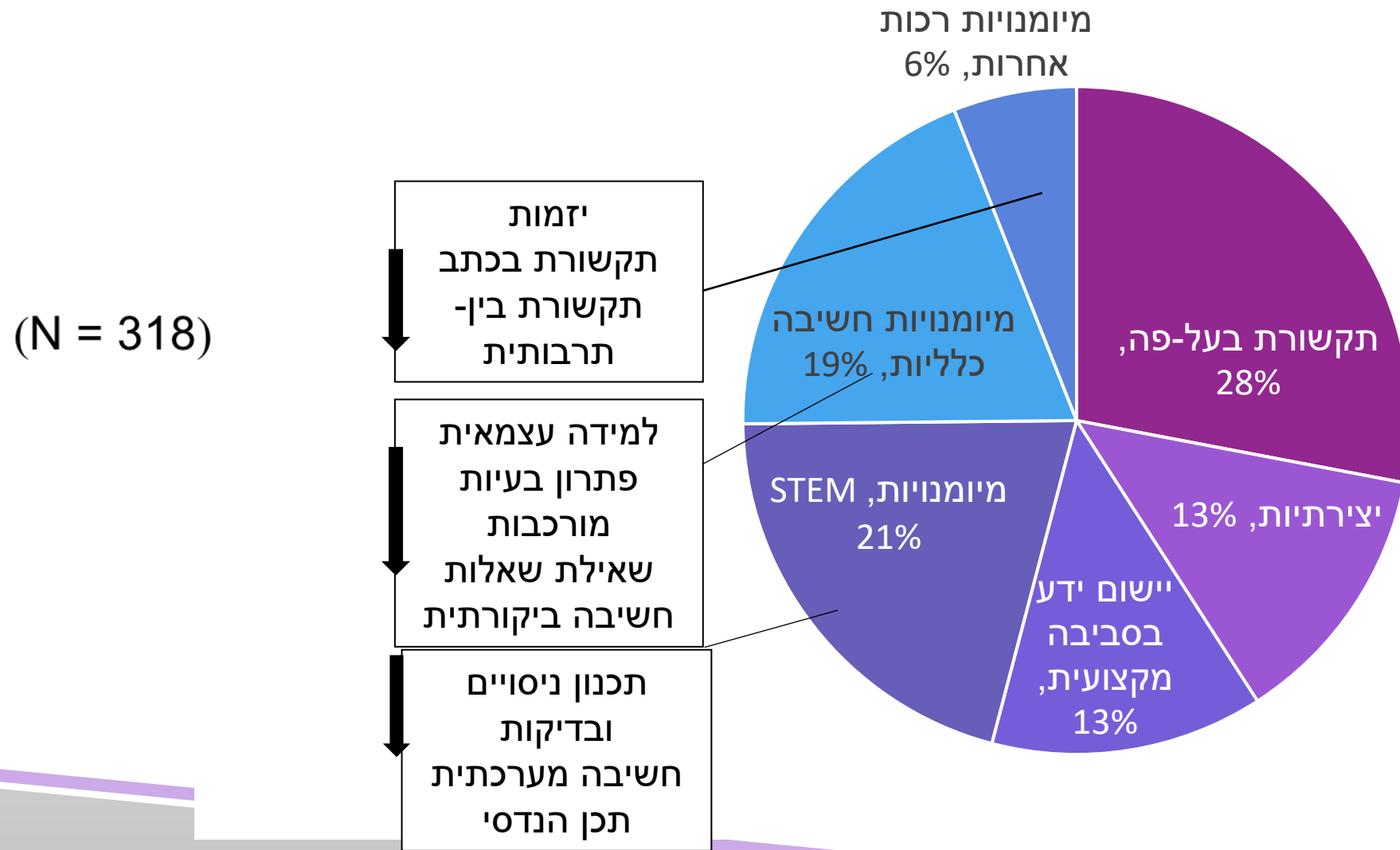
(N = 1,052)

שיטת הוראה ולמידה

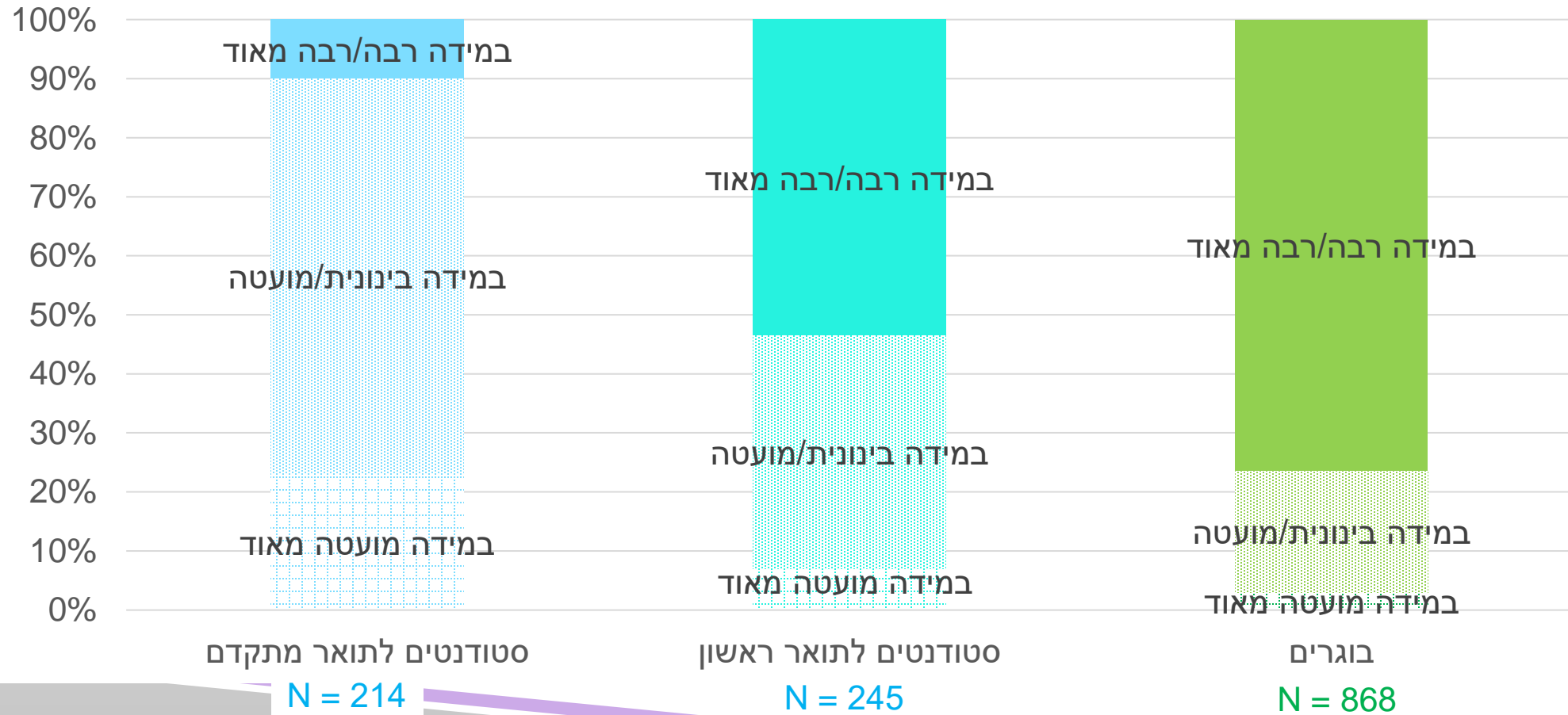
מיומנות	חזרה על החומר	מטלה בקורס	פרויקט/סדנה	התעמקות בחומר	מחקר	הכנה לבחינה	מעבדות	הרצאות	תרגול
<b>N</b>	305	192	166	110	99	87	49	22	22
למידה עצמית	55%	10%	4%	19%	3%	9%			
פתרון בעיות	1%	33%	19%	3%	5%	18%	5%	1%	13%
תכנון ניסויים ובדיקות		1%	12%		48%		37%	1%	
חשיבה ביקורתית		23%	8%	4%	27%	10%	4%	22%	2%

אדום: 40-60%; ירוק: 20-39%; אפור: 1-19%; פחות מחצי אחוז לא נכלל

# התפתחות מיומנויות באמצעות דמויות לחיקוי



# ממצאים: שביעות רצון מדירוג מקצועי



## מסקנות ודיון

### שיטות הוראה ולמידה

- לפי תפיסות המשיבים: **פרויקטים/סדנאות**, **מטלות**, **ניסויי מעבדה ומחקר** פיתחו מספר רב יותר של מיומנויות, ובייחוד כישורים רכים, בהשוואה לשיטות הוראה או למידה אחרות.
- הבוגרים כולם מעידים על **שביעות רצון גבוהה** ואילו סטודנטים הלומדים כעת לתארים מתקדמים פחות.
- יתכן כי הדבר נובע מכך שסטודנטים לתארים מתקדמים דוחים את היציאה לשוק העבודה על מנת להמשיך לתואר גבוה, וכנראה מרגישים חוסר ודאות בנושאי שכר ותנאים יחסית לחבריהם שכבר יצאו לשוק העבודה.

### מיומנויות המאה ה-21

- המיומנויות של למידה עצמית, פתרון בעיות, וחשיבה ביקורתית התפתחו יותר ממיומנויות אחרות.
- מיומנויות של כישורים רכים (בעיקר) התפתחו פחות מאחרות.
- מיומנויות של **כישורים רכים** התפתחו יותר בתארים מתקדמים ובאמצעות **יחסי גומלין עם דמויות לחיקוי מרצים או מנחים**.
- תכן הנדסי התפתח יותר בתואר ראשון.

## תרומות

• **היבט תאורטי** - שיטות הוראה ולמידה והקשר שלהן לפיתוח מיומנויות המאה

ה-21

• **היבט יישומי** - קווים מנחים למרצים, קובעי מדיניות וחוקרים בתחומי הוראת

המדעים וההנדסה בהשכלה הגבוהה: עידוד לשילוב מטלות מורכבות, פרויקטים

ומיני-מחקר עם מנחים מהאקדמיה ומהתעשייה כבר מתחילת התואר הראשון

• **היבט מתודולוגי** - כלי לבחינת תפיסות לומדים לגבי התפתחות מיומנויות

והתאמתן לשיטות הוראה ולמידה

# שיטה ומהלך המחקר בקורס כלל טכניוני מיומנויות בינאישיות

- שיטת המחקר - שילוב של שיטות מחקר כמותיות ואיכותניות
- שאלת המחקר - כיצד השפיע הקורס על המיומנויות הבינאישיות: תקשורת בכתב ובעל פה, הערכה עצמית, הערכת עמיתים ורפלקציה
- משתתפים - 46 סטודנטים וסטודנטיות לתארים גבוהים מפקולטות שונות בטכניון, מהם 25 נשים ו-21 גברים
- הקורס המקוון כלל הרצאה ותרגול מידיי שבוע לאורך 13 שבועות הסמסטר. התרגולים התקיימו בארבע קבוצות עם ארבע מתרגלות

# הדגש בקורס הכלל טכניוני – מיומנויות בינאישיות

- מיומנות **תקשורת בכתב** – כתיבת תקציר כשלב בהכנת הפוסטר של המחקר או הפרויקט של כל סטודנט. ית בקורס, מתן משוב **בכתב** לעמיתים
- מיומנות **תקשורת בעל פה** של הסטודנטים לתארים גבוהים באמצעות הצגת "נאום המעלית" המתאר בקצרה – מי אני, מה אני חוקר ומהי מטרת או שאלת המחקר
- הדגש על שתי מיומנויות אילו עלה לאור ממצאי מחקר בקרב בוגרים וסטודנטים בשנתם האחרונה ללימודים, אשר ציינו כי מיומנויות אילו לא התפתחו דיין במהלך הלימודים בטכניון ולאור המלצת הוועד המנהל של הטכניון
- **עבודת צוות**
- **משוב עמיתים**
- **רפלקציה**

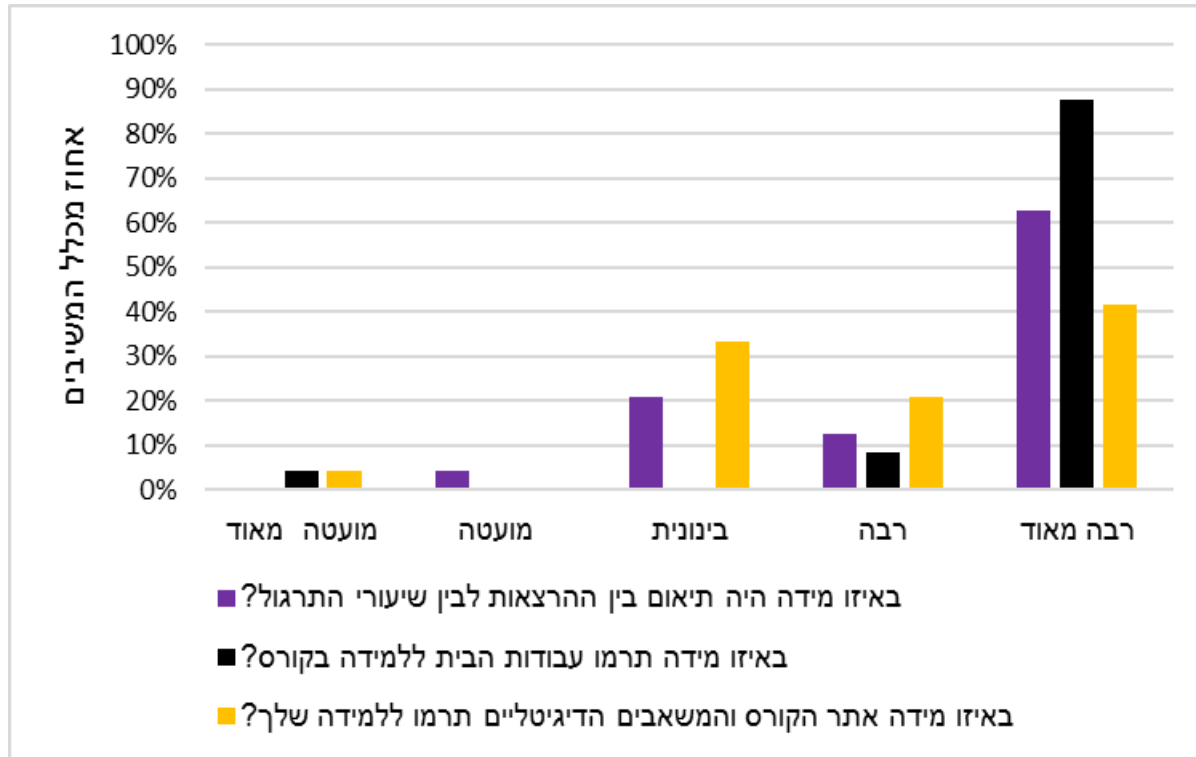


# ממצאי קורס כלל טכניוני מיומנויות בינאישיות - רפלקציות

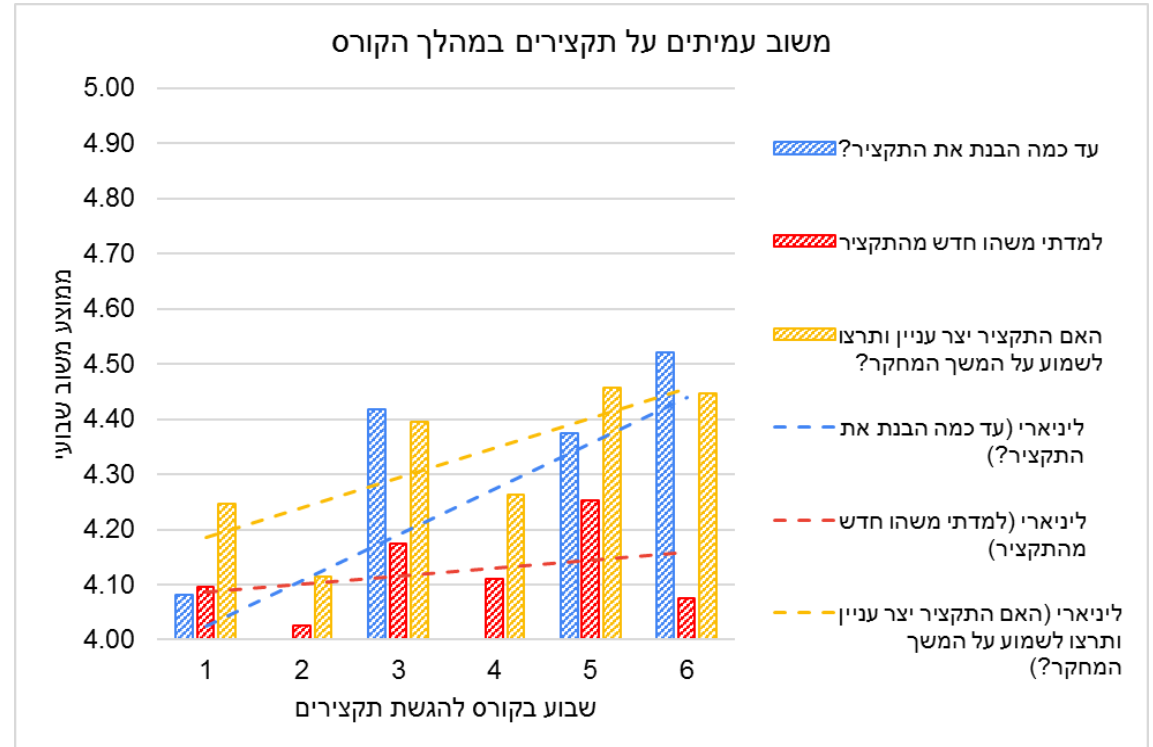
- קטגוריות שעלו מהרפלקציות האישיות במהלך הקורס: היבט וויזואלי, היבט תכני, היבט רגשי, התאמת הצגת המחקר לקהל מגוון, אופן הצגת המצגת, איכות המשוב
- **רפלקציות מעבודה סופית** על פי קטגוריות: מבנה הקורס, ההיבט הריגושי, חשיפה למחקר בטכניון, חשיפה לתלמידי מחקר מפקולטות שונות, התאמת הצגת המחקר לקהל מגוון, איכות המשוב, פיתוח מיומנויות, צוות הקורס
- על פי **המשובים** הקורס תרם לסטודנטים ביכולות ההצגה שלהם, בפרט לקהל מגוון, בחשיפה לעולמות תוכן מגוונים ושונים ולגאווות היחידה הטכניונית
- חל שיפור **בהיבט הריגושי** של הסטודנטים ויכולתם להתמודד עם אתגרים במחקר
- יכולות **מתן וקבלת המשוב** עלו בהקשרים שונים ועלתה בקשה לשלב רכיב של קבלת משוב על מתן המשוב שלהם

# ממצאי קורס כלל טכניוני מיומנויות בינאישיות – משוב עמיתים ומשוב מרצה

חוות הדעת של המשיבים לגבי תרומות מרכיבי הקורס



משוב עמיתים על תקצירים במהלך הקורס



ככל שהקורס התקדם הסטודנטים שיפרו את תוצרי הלמידה שלהם מבחינת ההבנה, העניין והחידוש

# דיון בממצאי מחקר קורס כלל טכניוני

## מיומנויות בינאישיות

- הקורס תרם לשיפור המיומנויות הבינאישיות לסטודנטים מפקולטות שונות, מתארים שונים ובמגוון שלבים במהלך לימודיהם
- החשיפה למגוון מחקרים וצורות חשיבה מעודדת:
  - הצגת מחקר עצמית
  - חשיבה על אפשרויות התפתחות
  - פיתוח חשיבה רפלקטיבית
- קבוצת התרגול מאפשרת פיתוח מיומנויות תקשורת, מתן וקבלת משוב בונה ועבודה בצוות
- החשיפה למגוון המחקרים הנערכים בטכניון תורמת להרחבת הדעת של המשתתפים, ל"גאווה היחידה הטכניונית", להכרות עם מחקרים רבים, להזדמנות להרגיש כיצד נתפס המחקר שלהם כייחודי וחדשני ולהזדמנות ללמוד איך להציג מחקרים לאוכלוסייה כללית יותר בצורה מותאמת

# תודות לשותפים למחקר מחקר בוגרים

שותפים למחקר:  
ד"ר רע לביא וד"ר מרינה טל



## קורס כלל טכניוני מיומנויות בינאישיות

שותפות למחקר ומתרגלות בקורס:

ד"ר שחף רוקר יואל  
ד"ר אפרת אקירי

מתרגלת בקורס:

אפרת נתיב רונן

