

8 במאי 2014

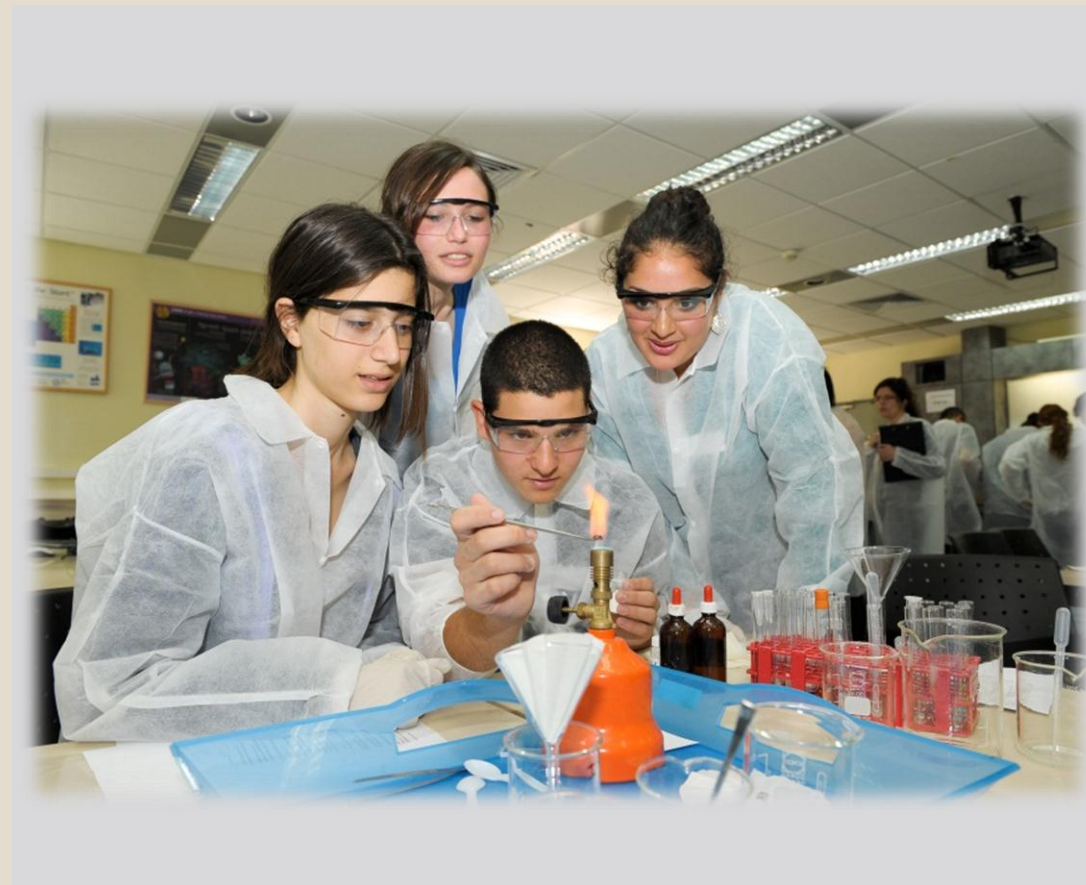
בנשימה אחת?
לימודי מדעים... סקרנות וכיף...!!!

אריאל היימן

מכון ויצמן למדע
WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE



מכון דוידסון לחינוך מדעי
DAVIDSON INSTITUTE OF SCIENCE EDUCATION





מכון דוידסון לחינוך מדעי

מניין באנו

מכון דוידסון לחינוך מדעי הנו המשך ישיר והרחבה של פעילויות מכון
ויצמן למדע בתחום החינוך המדעי

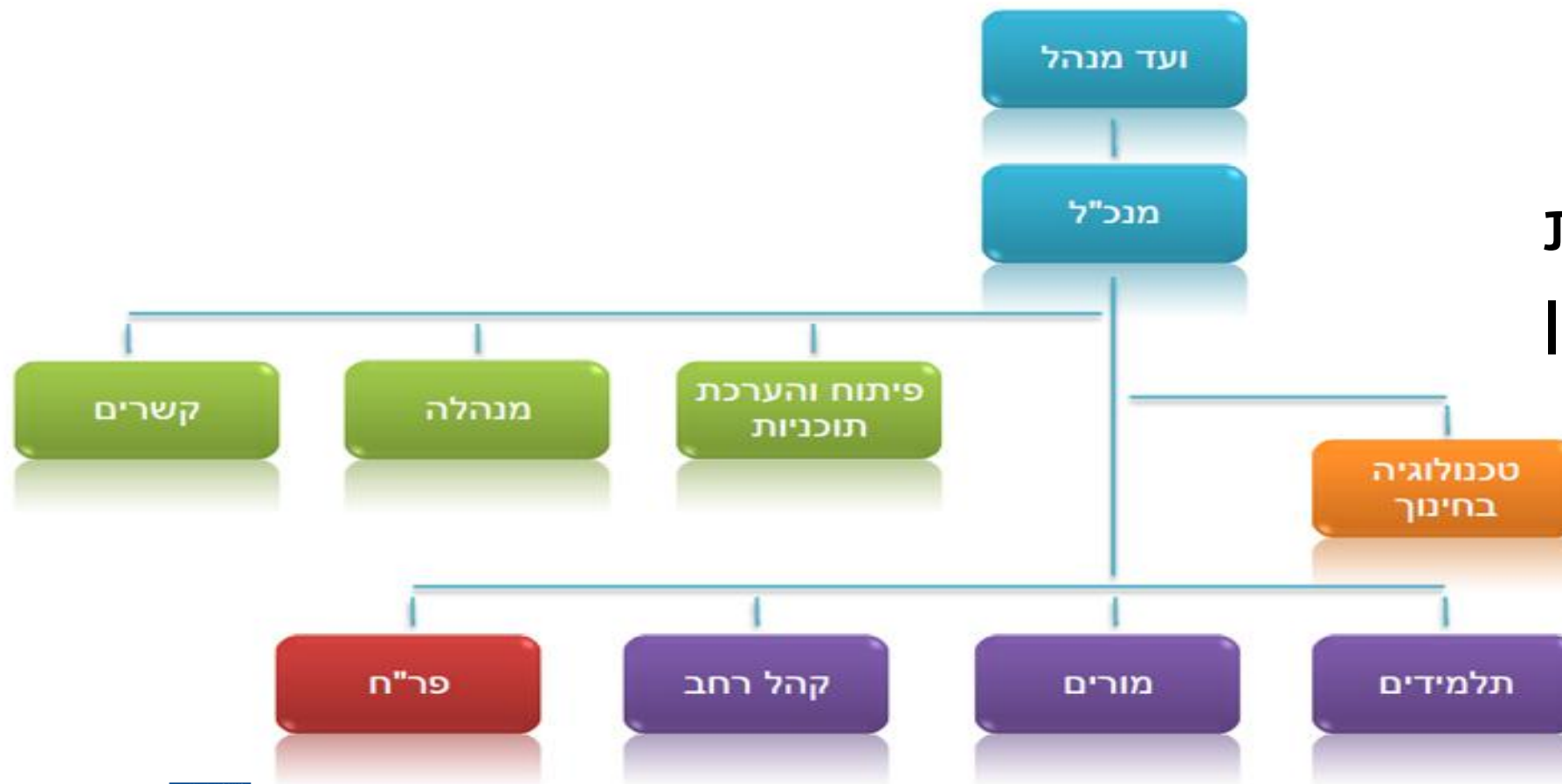
היחידה לפעולות
נוער
1964

פר"ח
1972

גן המדע ע"ש קלור
1999

מכון דוידסון לחינוך
מדעי
2001

מי אנחנו?



□ עמותה

□ הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע

חברי הוועד המנהל

- **פרופ' חיים הררי** – יושב ראש
- **מר אברהם בן שושן**
- **פרופ' ישראל בר יוסף** – סגן נשיא מכון ויצמן למדע
- **עו"ד שולמית ר. גרי** – סגנית הנשיא למנהל וכספים, מכון ויצמן למדע
- **מר עידו דיסנצ'יק** – יו"ר מועצת המנהלים, מכון ויצמן למדע
- **ד"ר רועי עוזרי** – מכון ויצמן למדע
- **מר שמשון הראל** – מנכ"ל אמריקה – ישראל השקעות, יו"ר אגודת ידידי מכון ויצמן למדע בישראל
- **מר נחום חופרי** – ראש עיריית רעננה לשעבר
- **פרופ' עדה יונת** – מכון ויצמן למדע
- **פרופ' דן יקיר** – מכון ויצמן למדע
- **מר חיים רוסו** – סמנכ"ל בכיר למצוינות טכנולוגית והנדסית - אלביט מערכות
- **פרופ' שמואל שפרן** – מכון ויצמן למדע

חינוך פורמלי וא-פורמלי,
קוריקולרי ולא קוריקולרי

קהלי היעד

- תלמידים - גן עד כיתה י"ב (מצטיינים, ממוצעים, איטיים, מנותקים)
- מורים - במסגרת מקצועית וכהעשרה
- הציבור הרחב - גילאי 5 עד 99



מה מיוחד אותנו?

סביבה לימודית
ותכניות ייחודיות
בחינוך מדעי

- צוות מקצועי, מנוסה ומסור
- ניסיון פדגוגי ומעשי עשיר
- דגש חזק על פדגוגיית PBL, ו- Hands on Activity
- כלים טכנולוגיים חדשניים ללימוד ולהוראה
- סמיכות אקדמית ותמיכה של מדעני מכון ויצמן למדע

מסגרות הפעילות שלנו

מעל 70 תכניות חינוכיות שונות
יותר מ- 500,000 משתתפים פיסית מדי שנה בשנה
יותר מ- 1.5 מיליון משתתפים ברשת



8 במאי 2014

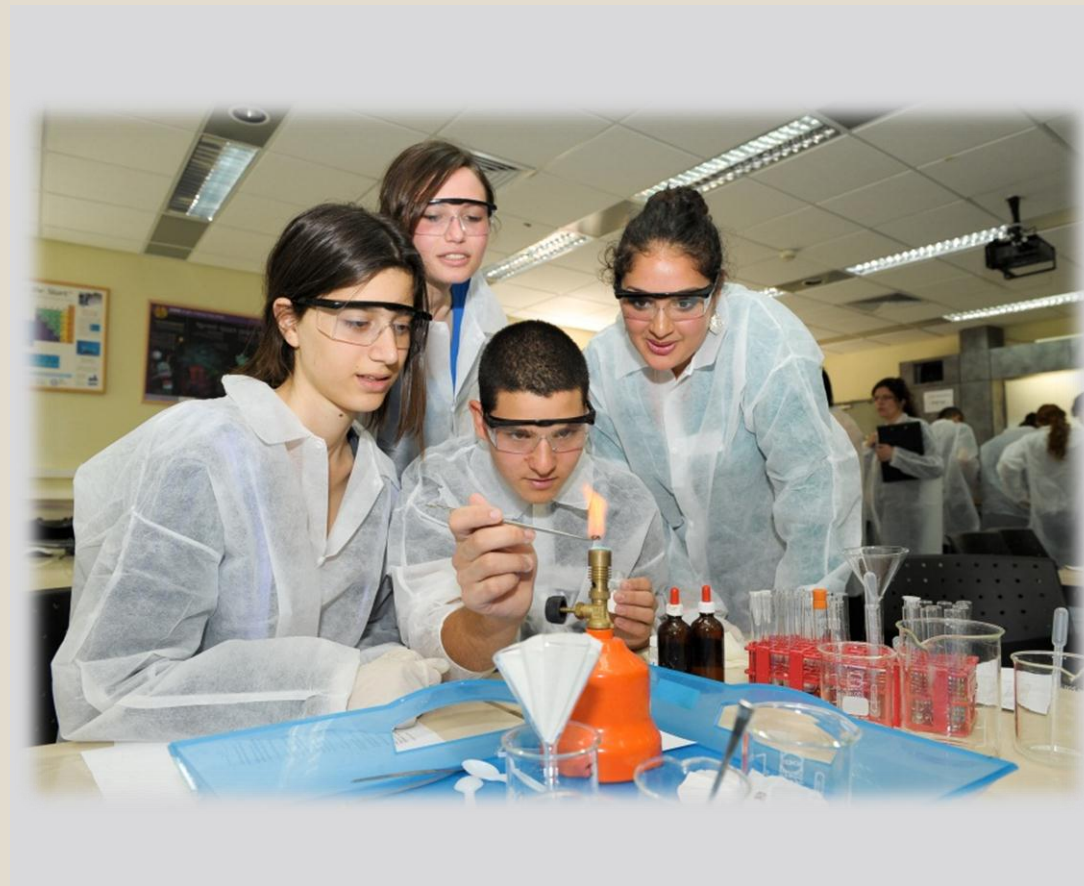
בנשימה אחת?
לימודי מדעים... סקרנות וכיף...!!!

אריאל היימן

מכון ויצמן למדע
WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE



מכון דוידסון לחינוך מדעי
DAVIDSON INSTITUTE OF SCIENCE EDUCATION



מהם השינויים שחלו באופן ההוראה ב- 100 השנים האחרונות?



תחילת המאה ה-20

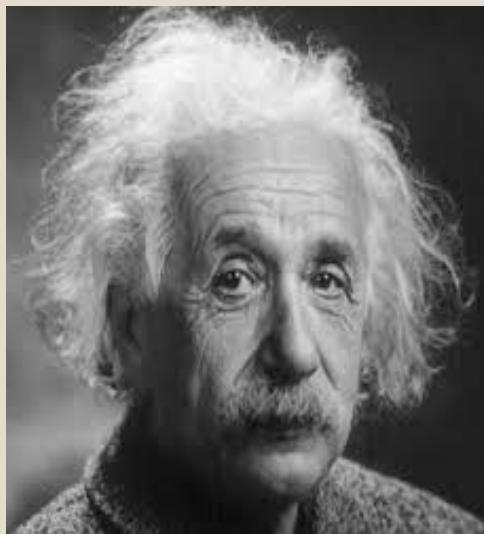
המאה ה-21



מבנה הכיתה

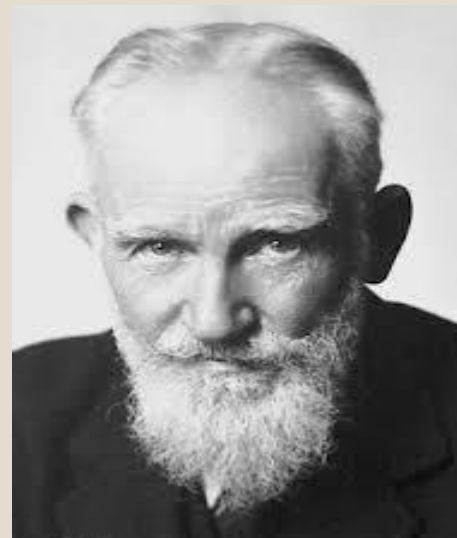


הדילמה היא לא רק שלנו ולא בעיה חדשה



אלברט איינשטיין

זה נס שסקרנות
שורדת את החינוך
הפורמאלי



ג'ו ברנרד שו

בילדותי נאלצתי
לקטוע את לימודי
בשביל ללכת
לבית הספר

שינוי בתפיסת תפקיד המורה בכיתה ממקור המידע ל"אינטגרטור" של הידע

❖ מלמד את התלמיד איך לאתר ולהשתמש במידע

❖ מנחה את התלמיד לבחון אפשרויות ולבחור בתשובות המתאימות (ולא רק תשובה נכונה אחת)

❖ אתגר של הוראה דיפרנציאלית.

המורה מלמד ומנחה תלמידים שונים באופן שונה.



(הטכנולוגיה היא כאן)

הוראה מסורתית מתאפיינת ב:

לימוד התאוריה וליוויה בניסויים מדגימים
המעמיקים את הכרת התאוריה והעקרונות
שלה



"הפיסיקה של האופניים" קשה להסבר
אפילו לפיסיקאים

PBL – Project
Based
Learning

העצמת
התלמיד

למידה
משמעותית

"חנוך לנוער
על פי דרכו"

למידת
חקר

PBL –
Problems
Based
Learning

הגברת
המוטיבציה

מינוף
הפוטנציאל
של התלמיד

"היפוך
כיתה"

הדגמת המקרופון והרמקול



למידה פעילה – תהליך הניסוי קודם לתיאוריה ומהווה את נקודת המוצא לדיון (למידת אילוי)

המדע הפעיל – הופך את הוראת המדעים "על ראשה"

התלמיד מתכנן ובונה בעצמו מכשיר או מערך ניסוי אותו הוא חוקר



כל סוגיה ניתנת להילמד ברמות שונות של עומק ומורכבות:

מתאים לכל רמה:
נוער מנותק, תלמידים ממוצעים,
מצטיינים, מחוננים, אקדמיה

תמיד: התלמיד מתמודד עם סוגיה
הדורשת מעורבות פעילה

תמיד: סיפוק, תחושת מסוגלות,
לימוד עמוק

**רמה גבוהה
ביותר:**

**ביצוע חקר
מתקדם
וביסוס
תאורטי**

**רמה גבוהה:
חקר**

מה הם המאפיינים
העיקריים של
המיקרופון (והרמקול)
הקובעים את איכותו?

- גודל הכוס
- ממדי הסליל
- מספר הליפופים
- מספר המגנטים
- ועוד...
- "האם המיקרופון
המיטבי הוא גם
הרמקול המיטבי"

**רמה בסיסית:
החויה**

"יכולתי
לבנות
מיקרופון!!
(לקחת אותו
הביתה
ולהראות
לחברים
שלי)"

למידה מטרות רבות, ביניהן:

❑ חינוך והנחלת ערכים

❑ רכישת מידע וידע

❑ רכישת מיומנויות המאפשרות אינטגרציה של הערכים

והידע לכלל יכולות ניתוח, הבנה, וחקר

מיומנויות שאנו מקווים להנחיל לבוגרי תיכון בכלל, ובחינוך מדעי בפרט

יצירתיות

למידה עצמאית

פתרון בעיות

❖ יכולת להעלות השערות

קבלת החלטות ✦

עבודת צוות

חשיבה ביקורתית

:Schleicher, OECD

נ' שמצליח בחיים הוא לא נ' שזוכר מה אימצו אותו בבית הספר
אלא נ' שמצליח למנף זאת הלאה



מדידה והערכה בתחום הלמידה

הנחלת חינוך וערכים -	כמעט לא מודדים
רמת ידע - בחינות ומטלות חילופיות -	מודדים
שביעות רצון -	מודדים
מיומנויות מורכבות (כגון סקרנות ויצירתיות) -	מתקשים במדידה
האפקטיביות של הלמידה בהתייחס למיומנויות -	מתקשים במדידה

"What get measured gets done!" (Peters, 1987)

רקע



מטרה

**קידום יכולות למידה מסדר חשיבה גבוה
ושיטות הוראה מתקדמות באמצעות שילוב מחשב נייד בכיתה,
בסביבת למידה-הוראה של 1:1**

תפישת הפעלה

**ציר פדגוגי: מסלול הכשרה למורים, הטמעה, תוכן
ציר טכנולוגי: תשתיות, רכש, אחזקה**

מאפייני למידה-הוראה בכתו"ם

**למידה פעילה; מבוססת תוצר; שיתופית בתהליך ובתוצר; דיאלוג
בין הלומד לחומר; אחריות הלומד ללמידה; המורה – מנחה, מתווך**

פעילות

תשע"ד: 18 בתי ספר, 120 כיתות (15 חנ"מ), 4,000 תלמידים

תהליכי הערכה בתכנית כתו"ם

מטרת ההערכה:

- לבדוק את השפעת תכנית כתו"ם על פיתוח מיומנויות בקרב תלמידים בתחומים הבאים:
- מיומנויות למידה וחשיבה ברמות גבוהות
 - מיומנויות טכנולוגיות

האוכלוסיה: תלמידי ח', ב- 3 בתי ספר

41 עבודות של קבוצות כתו"ם ו- 40 של קבוצת ביקורת

המטלה: התמודדות עם נושא חדש –

נדידת ציפורים, מעקב אחר מסלול תעופה של ציפור, למידת הנושא ועיצובו ככרזה

מחווון ההערכה: כלל 19 מדדים בשלושה תחומים:

"יכולת חיפוש נתונים במערכות טכנולוגיות"; " יכולת חקירה";
"יכולת לעצב כרזה"

כלי ההערכה שפותח נועד לבחון את המיומנויות הבאות:

רכישת אוריינות תקשוב:

- חיפוש מושכל של מידע והערכתו
- ניהול המידע
- שליטה בטכנולוגיה (הכרת תוכנות חדשות: מערכת הלוויין + הכנת כרזה)
- טיפול במידע דיגיטלי (השימוש במפה הדיגיטלית, כתיבת קישורים וכו')

מיומנויות למידה ועבודה:

- למידה עצמאית
- למידה שיתופית (עבודה בזוגות)

חשיבה מסדר גבוה:

- העלאת השערה
- חשיבה ביקורתית (בדיקת ההשערה וניסוח ידע חדש)
- חשיבה יצירתית (יצירת כרזה)





שכלול כלי ההערכה בתשע"ד

מיומנויות תקשוב :

חיפוש מידע ממוקד ברשת, במאגרי מידע
אימות והצלבת מידע
יצירת מסמך שיתופי

מיומנויות למידה וחשיבה:

חשיבה ביקורתית
פתרון בעיות
שקילת חלופות ובחירת פתרון מועדף
כתיבה טיעונית

מיומנויות עבודה:

למידה עצמית
הערכת עמיתים מכבדת
יכולת מעבר מלמידה אישית לקבוצתית
עבודה שיתופית בקבוצה ובכיתה



מסלול דוידסון למצוינות מדעית - רקע

מטרה:

שיפור לימודי המדעים בחטיבת הביניים על מנת להגביר עניין, להעלות את המוטיבציה ללימודי מדעים בתיכון

מודל הפעלה:

- הוראת המסלול מבוצעת ע"י מורי בית הספר תוך הכשרה ולווי אישי רציף ומתמשך
- פיתוח חומרי למידה וחוברות עבודה השמות דגש על ביצוע ניסויי חקר
- אספקת הציוד והחומרים הדרושים לביצוע הניסויים
- גישה לפעילויות מקוונות ולאתר המסלול
- סדנאות מדעיות במעבדות מכון דוידסון ומכון ויצמן
- הערכה ומשוב

בתשע"ד – שנת הפעלה שלישית:

5 כיתות ט', 9 כיתות ח', 16 כיתות ז' (כ- 960 תלמידים)

צפי לתשע"ה:

6 כיתות ט' (3 בתי ספר א'—ח' לא עולים לט'), 16 כיתות ח', 24-30 כיתות ז' (1400-1600 תלמידים)



מסלול המצויינות – למידה פעילה, ליווי מורים והערכה

❖ מסלול של למידה פעילה ומשמעותית

❖ הערכה חיצונית והערכה פנימית על ידי המורים

❖ ליווי מורים לפיתוחם המקצועי

Excellency

חשיבות של ליווי המורים

נדרש בתכנית זו ובכלל:

- ❖ הוראת מדעים בחט"ב – מקצוע ההוראה הקשה והמורכב ביותר
- ❖ למידה פעילה – שינוי תפיסתי. המורים אינם מורגלים בישום תכנית מסוג זה
- ❖ הערכת ביצועי התלמידים על ידי המורים – לא מוכרת לרוב המורים ואיננה פשוטה

מחקר עמדות בקרב מורים מצטיינים *

אוכלוסיה: 162 מורים חט"ב, חט"ע

מקצועות הוראה: מדעים ומתמטיקה

מטרות: המחקר סקר עמדות של המורים בתחומים שונים

ממצאים בהתייחס להיגד הבא:

"באיזו מידה את/ה מעריכה שהגורמים הבאים שיפרו את איכות ההוראה שלך או סייעו לך להיות מורה טוב/ה יותר?"

* המחקר נערך במימון קרן טראמפ

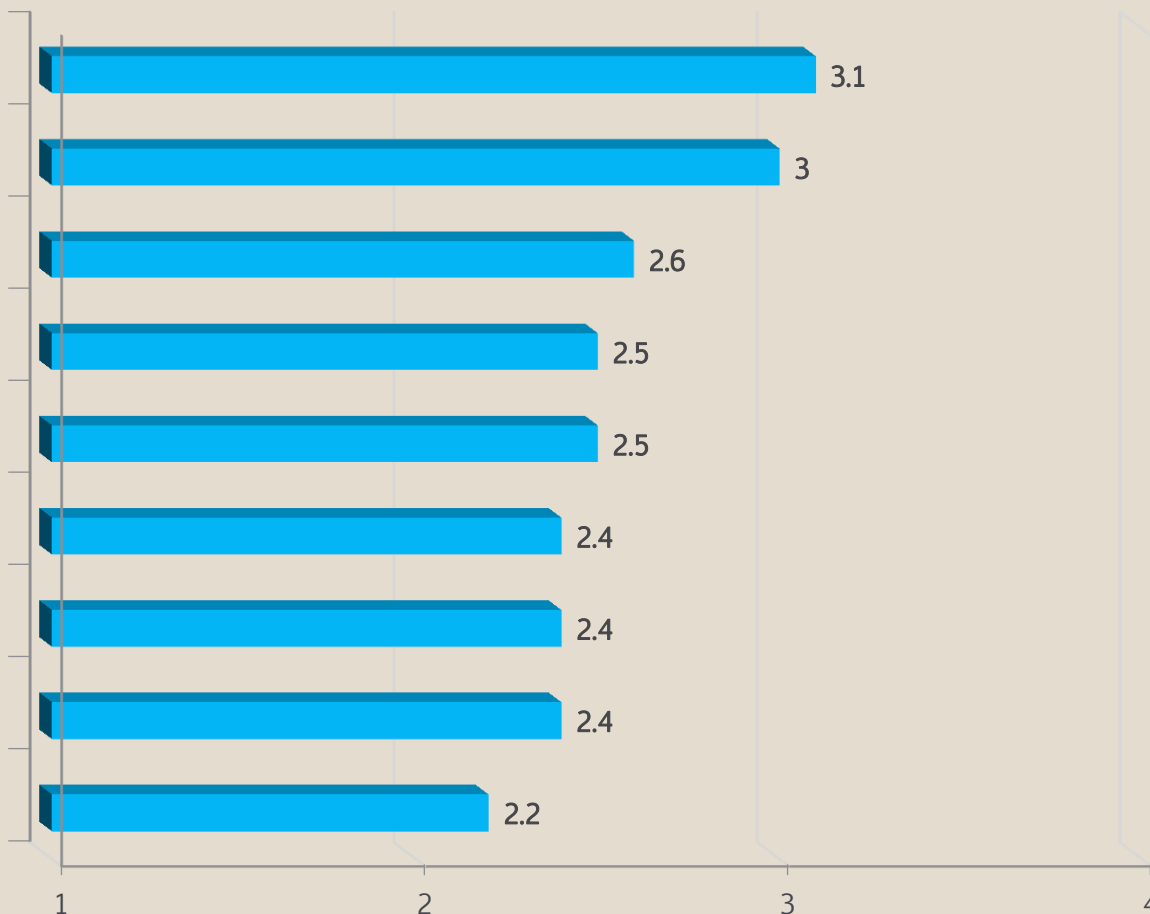
גורמים אינטרניזיים

גורמים אקסטריניזיים

ממוצע (1-4)	סטיית תקן	
3.8	0.4	ניסיון מתמשך בהוראה
3.8	0.6	הבקיאות שלי
3.6	0.6	תהליכי התפתחות אישיים שעברתי
3.6	0.5	לימוד עצמי: ספרים, מאמרים מדעיים, אינטרנט (כולל קורסים), כנסים, שיחות עם מורים אחרים
3.5	0.6	היכרות טובה שלי עם תלמידי
3.4	0.7	משוב או תגובות של תלמידי
3.2	0.8	עבודה בצוות עם מורים אחרים
3.2	0.6	עבודה עם טכנולוגיות מתקדמות
3.0	0.9	השתלמויות מורים פורמאליות
3.0	0.8	עצה/משוב מחונך, מלווה, רכז מקצוע, מורה עמית שצפו בי
3.0	0.8	תצפית במורים אחרים בעבודתם בכיתותיהם
2.8	0.9	הכשרה רשמית להוראה (כמו תעודת הוראה)
2.7	0.9	התבוננות בקטעי וידאו של ההוראה שלי או אחרים

האמצעים שסייעו לאחראי על הערכת המורה לשפר את הוראת המורה

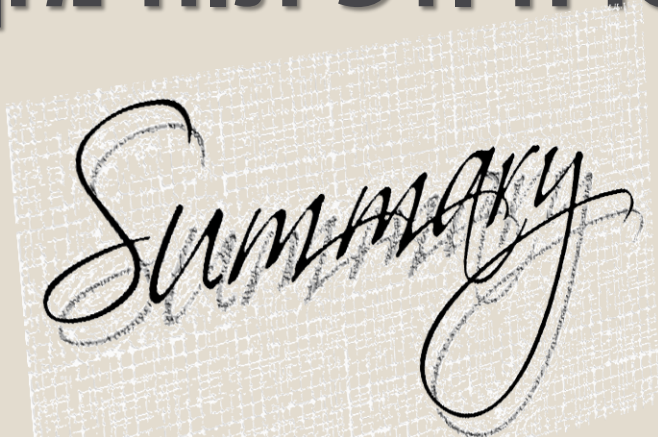
שיחות אישיות
היה כן איתי ביחס לחוזקותי וחולשותי
מעבר על עבודות תלמידים או נתוני תלמידים
שאל אותי שאלות שדרשו רפלקציה
סיפק לי מחוון / קריטריונים לתצפית או...
סיפק לי הזדמנויות לצפות ו/או להיות נצפה...
עודד חיבור שלי עם מורים אחרים
הדגמה של טכניקות הוראה
הפנה אותי למקורות מידע מועילים



לסיכום:

❖ למידה פעילה – עניין, סקרנות, מוטיבציה

❖ ליווי מורים – כלי חשוב להעשרה ולפיתוח מקצועי



❖ הערכה של מיומנויות

Measure what matters

