

## מחר 98 – למידה מרפורמה בחינוך המדעי-טכנולוגי בישראל:

### הצלחות וקשיים בראי הוראת הכימיה

פרופ' יהודית דורי

דיקנית הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה וחוקרת בכירה במוסד נאמן<sup>1</sup>

#### תקציר

התכנית "מחר 98" מומשה החל מלפני כשני עשורים ובעקבותיה חלו שינויים מהותיים הן בתהליכי ההוראה והן בתהליכי הלמידה במרבית בתי ספר התיכוניים בחטיבות הביניים והעליונות במקצועות מדע וטכנולוגיה. במטרה לבחון שינויים אלו להלן מספר הצלחות וקשיים שדווחו בספרות המחקרית ובדוחות הערכה שנכתבו לאחר יישום התכנית.

#### הצלחות

- הצלחה בתחום הקניית כישורי למידה ומיומנויות חשיבה, חקר ופתרון בעיות בתחומי המדעים והטכנולוגיה
- פותחו ויושמו בחלקם חומרי למידה חדשניים
- הוטמע מקצוע חדש – מדע וטכנולוגיה לכל לחטיבה עליונה (בעבר מוט"ב)

#### הקשיים נבעו מהגורמים הבאים

- חוסר התייחסות מספיקה למורכבות היישום ולתפקיד המנהלים
  - מחסור גדול במורי מדעים ומתמטיקה בעלי ידע תכני-פדגוגי ברמה גבוהה
  - העדר פיתוח כלים מתאימים לטיפוח קהילות המורים
  - העדר מנגנונים למעקב רציף אחרי יישום התכנית והערכת הישגיה.
- ההרצאה התמקדה במקצוע הכימיה כדוגמה למקצוע מדעי בו נערכו שינויים רבים הן בהיבט התכני והן בהיבט הפדגוגי בהליך שהיו שותפים לו גם הפיקוח על הוראת הכימיה וגם שני מוסדות אקדמיים מובילים – הטכניון ומכון ויצמן למדע – המכשירים מורים לכימיה ותומכים באופן מתמשך במורים בפועל.

הוצגו שלוש יחידות לימוד, שפותחו בקבוצת הוראת הכימיה בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון, ששולבו בהוראה התיכונית הן במקצוע הכימיה והן במקצוע מדע וטכנולוגיה לכל בחטיבה העליונה. היחידות הללו – טעם של כימיה, איכות האוויר סביבנו ואנרגיה בקצב הכימיה – זוכות להצלחה עד היום. כמו כן, הוצגו שלוש יחידות לימוד שלא נלמדות כיום ונדונו הגורמים ליישום מועט לאור העדר תמיכה טכנולוגית מתמשכת, העדר השקעות המשרד בשדרוג הטכנולוגיות במעבדות הוראת הכימיה ועוד.

**במסגרת ההצלחות תוארה תכנית לימודים ייחודית בטכניון – תכנית מבטים I ומבטים II, כמענה למחסור במורי מדע ומתמטיקה. המאפיינים הייחודיים של התכנית שהביאו להצלחתה:**

- ❖ קריאה אל בוגרי הטכניון לשוב ללימודים ולהתמחות בהוראה כקריירה שנייה
- ❖ הנחת היסוד – הרקע התכני-דיסיפלינארי ברמה גבוהה והתכנית תפתח בלומדים רקע תכני-פדגוגי (PCK) מעמיק תוך התנסות בשדה החינוך

---

<sup>1</sup>2003 - 2008 יו"ר ועדת המקצוע כימיה

- ❖ מוצעת מלגת נשיא הטכניון כפטור משכר לימוד לארבעה סמסטרים עבור הלומדים בתכנית מבטים I – תואר ראשון נוסף או חוג לאחר תואר ומוצעת מלגת נשיא כפטור משכר לימוד לששה סמסטרים בתכנית מבטים II – תואר שני בחינוך מדעי, הנדסי או מתמטי הכולל גם תעודת הוראה
  - ❖ כ-100 בוגרי התכנית כבר משולבים במערכות החינוך הפורמלי והבלתי פורמלי
  - ❖ מנהלים פונים אל הפקולטה לשלוח להם עוד בוגרים
  - ❖ הרחבנו את שעות השהייה בבתי הספר במהלך הלימודים, הן באמצעות הרחבת ההתנסות והן באמצעות תרגול בקורסי מבאות
  - ❖ הוספנו אפשרות לקבלת מלגות אקדמיה-כתה
  - ❖ אחוז הנשירה מבין אלו שלמדו ובחרו ללמד כ-3% - נמוך מאד!
  - ❖ הרחבנו את התמיכה במורים בתחילת דרכם באמצעות ליווי תכני-פדגוגי (PCK) בסיוע קרן טראמפ ומשרד החינוך.
- כסיכום להצלחות והאתגרים בראי הוראת הכימיה הועלו הגורמים הבאים:
- ❖ פותחו חומרי למידה חדשים שאת חלקם לומדים תלמידי כימיה ותלמידי מדע וטכנולוגיה לכל גם כיום
  - ❖ רוב המורים משלבים מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה שפיתוחן הודגש במסגרת הרפורמה
  - ❖ פותחו ויושמו גישות הערכה חדשניות אך רק חלקן משולבות כיום
  - ❖ מורי חט"ב שמרביתם בעלי רקע בביולוגיה שנאלצו ללמד גם כימיה וגם פיזיקה צמצמו מאד את היקף ההוראה במקצועות אלו
  - ❖ הגידול במספר הבוחרים בכימיה בשנים 2000-2010 היה מרשים, אולם מאז חלה ירידה משמעותית בבוחרים ללמוד כימיה
  - ❖ במשרד החינוך בוצעו מספר תהליכים כולל 70/30 שגרמו לצמצום ברמת ההעמקה בתחומי המדעים ויש לדון בדרכים לסטנדרטיזציה בהערכת -30% האוטונומיים, כדי לצמצם תופעה זו
  - ❖ גדל מספר המורים למדעים, הנדסה ומתמטיקה בוגרי תכנית מבטים בטכניון שהם בעלי PCK ברמה גבוהה ובכך אנו מקווים להקטין את המחסור במורים אלו במערכת החינוך
  - ❖ מנהלים שעודדו תהליכי שינוי בבית ספרם זכו במורים בעלי יוזמה וחדשנות.