

# מורי החשמל-אלקטרוניקה קובעים את תקן שיטת הערכה וההישיג הלימודי בהערכת המקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות"

## ד"ר משה דקלו

מערכת החינוך ואת מקצועות הלימוד. הנחת העבודה של משרד החינוך בישראל היא שמהלך זה אמור להשפיע על בית הספר ועל התהליכים המתרחשים בו, ולשפר את הישגי התלמידים תוך צמצום הפערים החברתיים. ההנחה שהוצגה בדוח ועדת בן פרץ (משרד החינוך, 1994) הייתה שגיוון הערכה וביצוע על ידי המורים ישפר את תהליכי ההוראה והלמידה.

תקן הביצוע (Performance Standards) של התלמידים הוא הדרך שבה אפשר לבדוק את השגת המטרות הלימודיות של המקצוע ואת היכולת של התלמידים לבצע בפועל את הנדרש מהם (Rothman, 1998). מטרת המקצוע וגם הבדיקה של השגת מטרת המקצוע הן נושא המחייב הסכמה בקרב המומחים. הבסיס לכל בדיקה מסוג זה, במערכת מבוססת הערכה על פי קריטריונים, היא תכנית הלימודים המובאת כחלק מן התפיסה הקוריקולרית הרחבה של המקצוע חשמל-אלקטרוניקה ומערך המקצועות והנושאים במגמה. מתוך כך, נגזרים הסילבוס, המהווה את ראשי הפרקים, מטלות הבחינה, המוגדרות כנגזרת מתכנית הלימודים וההגדרות (או הפרשנויות) שנקבעו על ידי המורים בבואם לבצע את ההוראה.

תקן הביצוע של התלמידים בא לידי ביטוי שונה על ידי כל מי שמפרש את תכנית הלימודים. מידת חופש הפעולה הניתן למורים המלמדים אמורה להביא לפרשנויות שונות וליישומים שונים של תכנית הלימודים. אם מערכת פדגוגית מעוניינת להשיג הישג לימודי מוגדר ובר השוואה יש צורך בצמצום הפערים בין הפרשנויות השונות באמצעות הסכמה בקרב המורים המלמדים את המקצוע, בהיותם ברי סמכא ביישור (Alignment) העקרונות של תקנים בתחומי התוכן וההערכה (Webb, 1997).

הצורך בקביעת התקן של שיטת ההערכה וההישיג הנדרש הוצגה לפני המורים בקבוצות המיקוד כצורך להחלטה משותפת ולהסכמה על הגדרת תקן הביצוע. קבוצת המיקוד היא קבוצת אנשים בעלי אותו תחום עניין ומומחיות,

**המאמר נכתב כחלק מעבודת מחקר לקבלת תואר דוקטור לפילוסופיה בנושא: שילוב והטמעת תקנים בהערכה והשפעתם על הערכת ההישגים הלימודיים במקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות" בהנחיית פרופ' מיכאל מור, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, חיפה עבודת המחקר נעשתה בשיתוף מורי ומפקחי החשמל-אלקטרוניקה בישראל.**

## 1. רקע

תקנים הם אחד התחומים החשובים ביותר בשיח החינוכי בעשרים השנים האחרונות בצפון אמריקה ובמדינות שונות בעולם. התנועה להכנת תקנים (The Standard Movement), היא תנועה של מורים ומנהלים, בתי ספר ורשויות חינוך שקיבלו על עצמם לקדם את הנושא. החשיבות העצומה הניתנת על ידי מערכות החינוך להגדרת התקנים, אבני הדרך להשגתם (Benchmarks) והצורך לקבלת אחריות (Accountability) על תהליך החינוך הוא במרכז העשייה. הצורך לקבוע את ההישגים הצפויים, מבעוד מועד, להצהיר עליהם ועל דרכי השגתם, לציבור ולהורים ולתלמידים הוא מהות התהליך (Ravitch, 1995).

בדומה למערכות תקנים אחרים בטכנולוגיה ובשירותים, במסחר ובתקשורת גם מערכות התקנה המוגדרות בחינוך אמורות ליצור שקיפות פדגוגית. לאחרונה החליט משרד החינוך בישראל לאמץ את הגישה התומכת בביסוס מערך תקנים לאומיים, כחלק מן התפיסה הכוללת של שיפור האיכות במערכת החינוך, מתוך הצורך להגדיר מחדש את מטרות

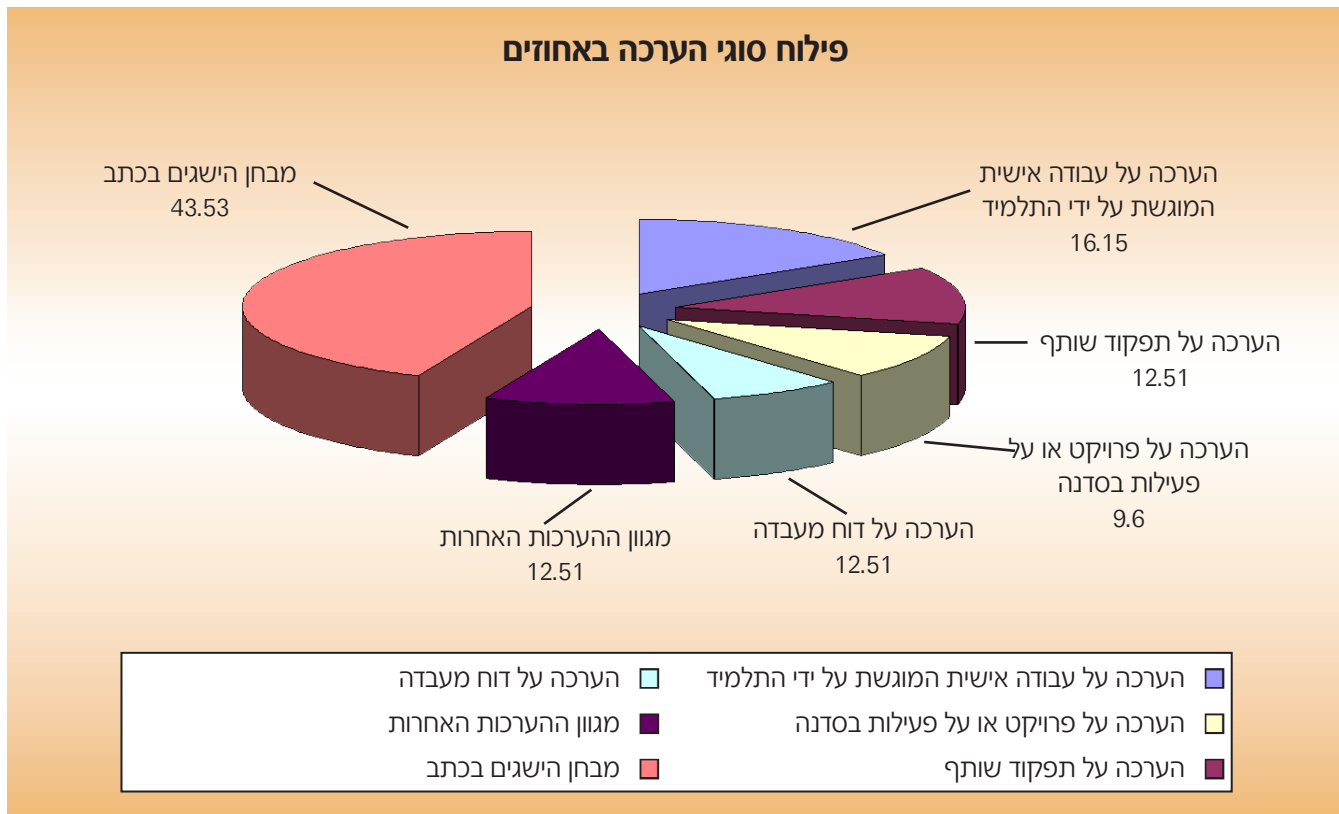
ומציאותיים. תכנית זו בהיותה בעלת רצף כמתואר מאפשרת למורים ליצור הזדמנויות הוראה לצורך למידה משמעותית בצד הזדמנויות הערכה.

עם זאת, הגיוון התוכני שיצר טווח רחב מאוד של הזדמנויות הערכה, אמור לאפשר למורים שילוב של כלי הערכה מסוגים שונים, הרלוונטיים לתכנים. מכיוון שהמקצוע בהיקף "סגור" של 90 שעות הוראה, ומוגבל ברמה המוגדרת של 1 יחידת לימוד (יח"ל), משתנים כגון הקצאת זמן ורמת העמקה אינם משפיעים באופן משמעותי על ההוראה. העובדה שהמקצוע בסיסי ומשמעותי להמשך למידת האלקטרוניקה הספרתית בכלל, יוצרת נטייה כללית בקרב המורים לסבור שכל התלמידים עומדים בדרישות התוכן המינימום הנדרש, ולא נותר אלא לקבוע את ערכו של המינימום הנדרש, מבחינת ההישג הלימודי התקני לתלמידים כפרטים, ולקבוצות התלמידים ככיתה. הישג זה אמור להימדד בכלי הערכה מוסכם. המערכת החיצונית של בחינת הבגרות בחרה בכלי ה"בחינה בכתב", כלי שכמתואר כאן אינו בהכרח הכלי המתאים ביותר לתכנים במקצוע או לרצף שמן התיאוריה ליישום, שכן הבחינה בכתב ייתכן שאינה רלוונטית לפתרון בעיות של יישומים טכנולוגיים.

הנדרשים לגבש עמדה משותפת כלפי נושא מסוים המוצג לפנייהם. קבוצת מיקוד עשויה להיות מוגדרת כקבוצה של מומחים יחידים המקיימים תהליך הידברות מונחה בינם לבין עצמם ויש להם מומחיות ועניין משותף, בתחום או בנושא מסוים (פאוואל 1996).

## 2. שיטת הערכה המוסכמת תקנית שלפיה ייקבע ההישג הלימודי

המבנה התוכני של המקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות" מאופיין בביסוס מתמטי של בסיסי ספירה והבניית הידע עד התחומים היישומיים דרך הקניית הכללים והכלים של האלגברה הבוליאנית והלוגיקה, עקרונות הצמצום ומשמעותן למערכות טכנולוגיות ואלקטרוניות. המבנה התוכני יוצא מן התיאוריה המתמטית הרלוונטית לנושאים הנלמדים ועד הפרקטיקה של מערכות ספרתיות בסיסיות (משרד החינוך, 1993). זהו מבנה תוכני המבוסס על רצף נושאי החל מפריטי תוכן ספרתיים דרך הקניית כלים, אלגבריים ולוגיים ועד יישומים משמעותיים. רצף שבו הלומד ימצא את ההזדמנות להבנות את הידע שלו בקלות ולעגן אותו ביישומים ממשיים



איור 1: פילוח אחוזי של שיטות הערכה שנקבעו בקבוצות המיקוד כמועדפות למקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות"

**ממצאים:**

**1.** מתוך הממצאים אפשר לומר כי המורים בתשע קבוצות המיקוד נתנו ביטוי משמעותי ורלוונטי לאופי המקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות", קבוצות המיקוד של המורים העדיפו שההישגים הלימודיים של המקצוע ייקבעו על ידי שיטות הערכה משולבות שבין מבחנים ובין עבודות המוגשות על ידי התלמידים בכ-50% ממכלול שיטות הערכה שהוגשו להם לדיון ולהחלטה.

**2.** מתוך הממצאים אפשר לראות כי המורים נתנו מקום משמעותי לפעילות היישומית הנדרשת במסגרת המקצוע, על אף היותו מוגדר כמקצוע "תיאורטי", המסתיים בבחינת בגרות חיצונית שבכתב. המרכיבים של הערכת ההישגים הלימודיים באמצעות הערכה על פרויקט ועבודה בסדנה והערכה על דוח מעבדה נמנים על חמש שיטות ההערכה הראשונות המועדפות על ידי המורים.

**3.** מתוך הממצאים אפשר לומר כי המורים לא "פרסו כנפיים", המורים העדיפו שלא להעריך את ההישגים הלימודיים בשיטות הערכה שאינן "מסורתיות", המורים נשארו, במידה רבה, בתחום שיטות הערכה המקובלות של מבחנים ועבודות, תוך שמירה על מרכיב ההערכה על תפקוד שוטף.

**3. תקן ההישג הלימודי**

המורים, במסגרת השתתפותם בקבוצות המיקוד, קבעו בעקבות דיון קבוצתי את תקן ההישג הלימודי הנדרש על פי שני מאפיינים תקינים: תקן של שיעור המצטיינים בכל נושא ופרק בתכנית הלימודים ותקן של שיעור העוברים את המינימום הנדרש בציון עובר של 55 (בסקאלה מיאונית). שני מאפיינים

המיקוד לשיעור המצטיינים במקצוע כולו ציון סופי (במינוח של משרד החינוך ציון שנתי או ציון מסכם) מעל 85, עומד על 69.40%. המורים מצביעים על תקן של הצלחה גבוהה במיוחד מבחינת המצטיינים. ונתון זה מעיד על העמדת רף ההישג הלימודי של ציון מעל 85 למספר רב של תלמידים בקרב הלומדים מקצוע זה.

**2.** שקלול הערכים שנקבעו על ידי המורים בכל תשע קבוצות המיקוד לשיעור התלמידים המצליחים במקצוע בציון של 55 וגבוה ממנו, שהוגדרו כעוברים עומד על 94.94%. המורים מצביעים על תקן הצלחה גבוה במיוחד ונתון זה מעיד על ציפיות גבוהות והעמדת רף ההישג הלימודי של ציון עובר כמעט לכל התלמידים הלומדים.

**4. תקן הערכה כוללת של הישגי התלמידים**

לצורך קביעת המשקל של כל שיטת ההערכה בציון הערכה המסכם את הישגי התלמידים בוצע תהליך של חשיפת הממצאים וההסכמות שהתקבלו על ידי תשע קבוצות המיקוד, לפני מליאת הפיקוח של המגמה לחשמל-אלקטרוניקה. מליאת הפיקוח של המגמה הייתה קבוצה של מדריכים ומפקחים האחראים על תחומי התוכן, על הפיקוח וההנחיה של בתי הספר באופן שוטף במהלך השנה ועל הערכת המקצועות השונים הנלמדים במסגרת המגמה.

לפני המליאה הוצג תהליך המחקר, והממצאים החלקיים שהתקבלו משלבים שונים של המחקר המקדים, מתהליך הגיבוש ומשלב המעקב אחרי תהליך ההטמעה בשדה. מליאת הפיקוח, שמספר חבריה הוא 14, נתבקשה לקבוע מה משקלו

**טבלה 1: תקן ההישג הלימודי שנקבע למקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות"**

תקן שיעור (%) המצטיינים בחישוב משוקלל במקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות" (מספר מורים 29, מספר קבוצות מיקוד 9)	תקן שיעור (%) העוברים בחישוב משוקלל במקצוע "מיתוג ומערכות ספרתיות" (מספר מורים 29, מספר קבוצות מיקוד 9)
69.40	94.94

של כל מרכיב, על פי שיטת הערכה בקביעת תקן ההישג הלימודי.

**ממצאים:**

**1.** הערך הגבוה ביותר במרכיבי ההערכה שניתן על ידי מליאת הפיקוח הוא למבחן ההישגים בכתב - משקל של כ-43%. גם

**ממצאים:**

**1.** שקלול הערכים שנקבעו על ידי המורים בכל תשע קבוצות

## מקורות (חלקי)

- משרד החינוך התרבות והספורט (1991), תכנית הלימודים במקצוע מיתוג ומערכות ספרתיות, האגף למדע ולטכנולוגיה, הפיקוח על הוראת חשמל ואלקטרוניקה, תשנ"ב/1991
- משרד החינוך התרבות והספורט (1994), דין וחשבון הוועדה לבדיקת המתכונת של בחינות הבגרות והגמר (ועדת בן-פרץ - "בגרות 2000"), ירושלים.

- Powell R.A., and Single H.M., (1996) Focus Groups, International Journal of Quality in Health Care, 8 (5) 499-504
- Ravitch, D., (1995). National Standards in American Education: A Citizen's Guide. Washington, D.C: Brooking Institute Press. pp. 10-13
- Rothman, R., (1998), How to make link between Standards, Assessments, and Real Students Achievements. Getting Better By Design Vol. 5, pp. 1-20.
- Webb, N. L., (1997). Determining alignment of expectations and assessments in mathematics and science education. National Institute for Science Education Brief, 1(2), 1-8.

קבוצה מנהיגה זו גורסת שהמבחן בכתב הוא בעל המשמעות הגבוהה ביותר למדידת ההישגים בכתב.

2. הקבוצה מציבה משקל משמעותי של כ-17% להערכה באמצעות הפרויקט או הפעילות שבסדנה.

3. המרכיבים של תפקוד שוטף ועבודות אישיות נחשבים בהיקף של כ-24% במשקל הציון הסופי.

**טבלה 2: תקן המשקל של שיטת הערכה לצורך הערכה כוללת של הישגי התלמידים**

שטיט הערכה	ממוצע	סטיית תקן
מבחן הישגים בכתב	42.86	7.263
הערכה על תפקוד שוטף	11.43	4.569
הערכה על דוח מעבדה	8.57	2.344
הערכה על פרויקט או על פעילות בסדנה	17.14	8.708
הערכת מטלות ביצוע	7.50	5.095
הערכה על עבודה אישית המוגשת על ידי התלמיד	12.50	9.146

