

גיליון 6, תשמ"ט

השימוש בטכניקה של ניתוח עיסוקים לשם הערכת תכניות לימוד ועדכון

רינה דורון ואמנון פישקין

במאמר זה נדגים טכניקה המשמשת הערכה ולעדכון של תכניות לימוד במקצועות טכנולוגיים.

כותבי תכניות הלימודים במערכת החינוך הטכנולוגי נמצאים בדילמה כפולה: מצד אחד יש להתאימן לצורכי אוכלוסיית הלומדים ומצד שני - לדרישות התעסוקה של המשק (כהנא וסטאר, 1984). אולם, גם דרישות המשק אינן חד-משמעיות: מחד גיסא דורשת התעשייה התמחות מקצועית ספציפית ומאידך גיסא היא מחייבת גמישות וניידות מקצועית של כוח אדם לחידושים המהירים בתחומי הטכנולוגיה (דורון ולדרר, 1965). כמה ממחקרי ההערכה של תכניות הלימוד בחינוך הטכנולוגי, שנעשו בעשרים וחמש השנים האחרונות, התמקדו בהשפעות של תכניות הלימוד על הכישרים של הבוגרים ועל היכולת שלהם לתרום למשק בהווה ובעתיד (דורון ולדרר, 1965; וקס, 1977, 1986; קופרמן, 1983; דורון ופישקין, 1986).

המאפיין מחקרים אלה, הוא השימוש בטכניקה של "ניתוח עיסוקים" לשם הערכה ועדכון של תכניות לימוד.

ניתוח עיסוקים (אברמסון, 1979; צינר א' וסלפטר נ', 1987)

"**ניתוח עיסוקים**" היא טכניקה להצגת מידע מפורט על הפעילויות המבוצעות במסגרת תפקיד כלשהו ולקביעת הנתונים הנדרשים מכל עובד על מנת לבצע פעולות אלה ברמה משביעת רצון.

הטכניקות של ניתוח עיסוקים פותחו כדי לסייע להנהלות של ארגונים לטפל בבעיות מנהל שונות, כגון: גיוס עובדים, ברירה, מיון, הכשרת כוח אדם, דירוג ושכר.

להלן כמה מונחים מקובלים בתחום של ניתוח עיסוקים, אשר הבנתם חיונית להמשך הדיון וכן דוגמאות לשימוש בהם, הלקוחים מתחום העבודה של "טכנאי אלקטרוניקה".

1. פעולת יסוד (Element) - פעולה פשוטה אך חיונית, המהווה מרכיב משלב כלשהו בתהליך העבודה, כגון: הלחמת רכיבים על מעגל מודפס.
2. מטלת משנה או תת-מטלה (Sub-Duty) היא צירוף של מספר פעולות יסוד ומהווה שלב חלקי בתהליך העבודה, כגון: הרכבת מעגל מודפס.
3. מטלה (Duty) - צירוף של שתי מטלות משנה או יותר לשם השלמת מטרה מסוימת בעבודה של עובד, כגון: הרכבת אב טיפוס של מכשיר לפי תכנון מוקדם.
4. תפקיד (Position) - אוסף של מטלות המרכיבות את העבודה של עובד בודד. בארגון ישנם תפקידים כמספר העובדים בו.

5. עיסוק (Job) - מכלול מטלות המכוון להשיג יעד תיפקודי מסוים (כגון: מזכירה) והוא עשוי לכלול מספר תפקידים. התפקידים יכולים להיות זהים, כאשר במפעל כלשהו ישנם עובדים המבצעים מטלות זהות באותם תנאי עבודה או יכולים להיות בלתי זהים, כאשר שני טכנאים, למשל, מבצעים מטלות שונות עקב השוני בין תפקודי היחידות שבהן הם עובדים, כגון: מחלקת פיתוח או מחלקת ייצור.

מן הראוי להזכיר מונחים נוספים שהבחנה בניהם חיונית לדיונו.

"תיאור עיסוק" ו-"ניתוח עיסוק"

"תיאור העיסוק" הוא, למעשה, מכלול המטלות - על מטלות המשנה ופעולות היסוד בהן - והוא אמור לשקף את תוכנו של העיסוק, כלומר: את הפעילויות המבוצעות בו, וכן את הכלים והעזרים המסייעים לביצוע.

"ניתוח העיסוק", לעומת זאת, מתבסס על התיאור וקובע לפיו את דרישות העיסוק, דהיינו: את אותם גורמים הדרושים לביצוע העיסוק בצורה מיומנת, כגון: השכלה, הכשרה מקצועית, ניסיון, כשרים שכליים ופיזיים, מיומנויות ותכונות אישיות.

מן הראוי להדגיש כי לפי המטרה אשר לשמה מתבצע ניתוח העיסוק נקבעת הדרך שבה הוא נעשה.

המידע על העיסוקים יכול להיאסף בשיטות שונות, כגון: ראיונות עם עובדים והממונים עליהם, ביצוע תצפיות על עובדים בעבודתם, מילוי שאלונים על ידי העובדים והממונים עליהם.

כמו כן, יש להדגיש שקיימות שיטות שונות לניתוח עיסוקים, אשר ניתן לסווגן על פי הקריטריון של ניתוח איכותי לעומת ניתוח כמותי. בעוד שתוצרי הניתוח האיכותי הם תיאוריים בעיקרם, במונחים של מטלות ותת-מטלות, הרי הניתוח הכמותי מנותב להפקת "פרופילים" של ערכים מספריים, אשר לפיהם נבדלים העיסוקים השונים זה מזה. הערכים המספריים יכולים להתייחס להיבטים שונים כמו ממדי גמול תעסוקתי או לרמתו של העיסוק מבחינת קושי הביצוע ודרגת האחריות בהשוואה לעיסוקים אחרים. בהקשר זה נזכיר מונח נוסף - "הערכת עיסוקים" - זוהי טכניקה המבוססת על ניתוח עיסוקים, המיועדת לקבוע את מיקומו היחסי של כל אחד מהעיסוקים במערכת הארגונית (רמת העיסוק).

מטרות הסקר

במאמר זה נדגים שימוש בטכניקה של ניתוח עיסוקים לשם עדכון תכנית לימודים לטכנאי אלקטרוניקה ולהנדסאים הנהוגה במכון להכשרה טכנולוגית (מה"ט), ונצביע על המאפיין טכניקה זו כאשר היא מיושמת לצורך המטרה שתוארה לעיל.

המודל של לוי (1981) לסיווג מחקרי הערכה של תכניות לימוד, המנוסח כמשפט מיפוי, יכול לאפיין את הסקר שעליו אנו מדווחים כ"הספקת מידע לקובעי המדיניות בשלב של ביקורת האיכות של תכנית לימודים להנדסאי אלקטרוניקה ולטכנאים. תוך התייחסות לאיכויות של תוכני לימוד, מנקודת ראות של הקריטריונים הבאים: תוצאות ההכשרה,

התאמתה לסטנדרטים של התעשייה ושיפור תהליכי ההכשרה המקצועית. המידע מבוסס על חומר של שפיטה ומסוכם באופן איכותי וכמותי לשם קבלת החלטות לשיפור אלמנטים בתכנית הלימודים".

כלומר, מטרות הסקר היו:

1. לבחון את הדמיון והשוני בין המטלות של טכנאי אלקטרוניקה לאלו של הנדסאי אלקטרוניקה.
2. לבחון את מידת ההתאמה של בוגרי המסלולים בהכשרה של טכנאי אלקטרוניקה והנדסאים למטלותיהם בתחום התעשייה האלקטרונית בישראל.
3. לפרט דרישות מקצועיות מכוח האדם בדרג של טכנאי אלקטרוניקה והנדסאים בהווה ובעתיד.

המאפיין את טכניקת ניתוח העיסוקים לשם הערכת תכניות לימוד ועדכון

בעוד אשר בתהליך השכיח של ניתוח עיסוקים נעשה שימוש בכל הכלים שתוארו לעיל או בחלקם במטרה להגיע להגדרות ותיאורים של עיסוקים (שהם, כאמור, קבוצה של תפקידים בעלי מטרות דומות), הרי בסקר שאנו עוסקים בו, המטרה הייתה להגיע לרשימה של מטלות אופייניות לקבוצות של עובדים בעלי הכשרה מוגדרת, דהיינו הנדסאים וטכנאים בתחום האלקטרוניקה. מטרתנו הייתה לפרט מטלות אופייניות לעובדים בעלי הכשרה דומה. אשר, כאמור, יכולות להיות משותפות לעיסוקים בעלי אופי דומה או שונה. מן הראוי להדגיש שכאשר מדובר בתכנון הכשרה, יש לתת את הדעת גם למטלות עתידיות. לפיכך, במחקרי הערכת תכניות הלימוד בחינוך הטכנולוגי, ההתמקדות היא במטלות בהווה ובעתיד וההשלכות שלהן על הידע והכישורים שיש לפתח לשם ביצוען (דורון ולדרר, 1965; וקס, 1986, 1977; קופרמן, 1983; דורון פישקין, 1986).

לשם כך נקטנו בטכניקה של "ניתוח עיסוקים איכותי", כאשר ההתמקדות הייתה במטלות ולא בתפקידים או בעיסוקים. במלים אחרות, התהליך שבו נקטנו היה ניתוב המידע שנאסף על תפקידים ועיסוקים של עובדים לתיאורים איכותיים המאפיינים מטלות המשותפות לקבוצות של עובדים בעלי הכשרה דומה. על סמך מאפייני המטלות וחוות הדעת של אנשי המקצוע הוסקו מסקנות לגבי תכנים ומטרות לימוד בתכניות הלימודים לטכנאי אלקטרוניקה ולהנדסאים מבוגרים (יוצאי צבא).

המדגם

הסקר נערך בתעשייה בחודשים ינואר-מרץ 1986 והקיף חמישה עשר מפעלים בענף התעשייה האלקטרונית, מן הגדולים בארץ, העוסקים בייצור מערכות אלקטרוניקה ומכשירים אלקטרוניים בתחומים שונים: התעשייה האווירית, תדיראן, סייטקס, מוטורולה, טלרד, אלטא, אלישרא ואחרים וכן גופים שאינם מפעלי תעשייה, אולם הם בעלי זיקה לתחום האלקטרוניקה, כמו יחידות בצה"ל.

המפעלים נבחרו לפי שיקול דעת של אנשי מקצוע במגמה להקיף את הגדולים בענף שבהם מספר ההנדסאים והטכנאים המועסקים הוא גדול ביותר וכן מפעלים שעוסקים בתחומים מתקדמים באלקטרוניקה.
יש לזכור שהמידע המוצג בסקר זה, גם כשהוא מבוסס בצורה כמותית, בא כדי להדגיש היבטים איכותיים ומגמות של התפתחות לשם קבלת החלטות על תכנים ומטרות לימוד שיש לשנות בתכניות הלימודים.
הדרך לאיתור המפעלים נבחרה לאור נסיון קודם במחקר מסוג זה (דורון ולדרר 1965).

דרך ביצוע הסקר

הסקר נערך באמצעות ראיונות מובנים שהתקיימו במפעלי התעשייה* בקרב טכנאים והנדסאים בענף האלקטרוניקה ובקרב הממונים עליהם. כמסגרת לראיון שימשו שאלונים אשר כללו שאלות בנושאים הבאים:

1. פירוט מטלות של טכנאים והנדסאים בענף האלקטרוניקה בתעשייה.
2. הערכת התכנית והמטרות שעליהם מתבססת תכנית לימודים קיימת בתחום זה לטכנאים ולהנדסאים מבוגרים, תוך התייחסות מודגשת למטלות.
3. הצעות לשיפורים בתכנית הלימודים באשר לנושאי לימוד ולמטרות הוראה.

עיבוד הנתונים

עיבוד הנתונים נעשה בהתחשב בעובדה שהמדגם של המפעלים והמרוואיינים אינו מקרי ובהתחשב בהבדלים ברמה המקצועית של המרוואיינים.
לגבי כל שאלה ושאלה נעשו סיכומים של כל התשובות מתוך הנחה ששכיחות גבוהה של תשובות בנושא כלשהו יכולה להעיד על דעה רווחת בין אנשי המקצוע בתחום זה. עם זאת הובלטו דעות מקצועיות אשר נראו לחוקרים משמעותיות גם אם נאמרו על ידי מרוואיין אחד בלבד.

ממצאים:

א. דמיון ושוני במטלות של טכנאי אלקטרוניקה והנדסאים

מן הסקר מתברר שקיים דמיון רב במטלות של טכנאי אלקטרוניקה למטלות של הנדסאי אלקטרוניקה.
לגבי שתי קבוצות הבוגרים פורטו המטלות הבאות:
תכנון ופיתוח מערכות או מעגלים אלקטרוניים (חמרה).
תכנון מערכות או מעגלים (תכנה).

* כמראיינים שימשו תלמידי הקורס להערכת תכניות לימודים ופרויקטים חינוכיים במרכז לחינוך טכנולוגי בחולון, בשנת הלימודים תשמ"ו, להם נתונה תודת המחברים.

בדיקות סופיות של מיכשור אלקטרוני (ביקורת איכות).
 אחזקת ציוד וביצוע תיקונים.
 הוראה והדרכה.
 כתיבה טכנית.
 ניהול, פיקוח ואדמיניסטרציה.
 שיווק והפצת ציוד.

רוב המשיבים (72%) ענו שאין הבדל משמעותי בין המטלות של טכנאים ושל הנדסאים במפעלים, אולם קיים שוני בחלק הזמן היחסי המוקדש לכל מטלה ובמידת האחריות הנדרשת.

כאן המקום להדגיש כי המטלות שבהן עוסק עובד כל שהוא נקבעות לא רק כתוצאה ממסלול ההכשרה הפורמאלית שלו אלא גם, במידה לא מבוטלת, מהרמה והפוטנציאל האישי שלו. בהקשר לכך, מן הראוי לציין את ממצאיו של אליצור (1987), המראים כי לא נמצא קשר בין רמת ההשכלה וההכשרה של עובדים לבין משתנים המאפיינים את רמת הביצוע של תפקידיהם, כגון: רמת המחשבה המקורית והיזמה הנדרשת לביצועם, רמת השיפוט, רמת המגע שלהם עם בני אדם אחרים, רמת כושר ההבעה הנדרשת לצורך ביצוע התפקיד ומידת עצמאותם בעבודה.

יתר על כן, העובדה שאותן מטלות משותפות לעובדים בעלי רקע הכשרתי שונה אינה אומרת כי עיסוקיהם דומים, שכן יכול להיות שוני במידת הזמן המוקדשת, במסגרת התפקידים הספציפיים, לכל אחת מהמטלות ובעיקר ברמת האחריות הנדרשת.

ב. כישורים אישיים הנדרשים מטכנאים והנדסאים בענף האלקטרוניקה

לנשאלים הוצגה רשימה של תכונות וכישורים אישיים והם נתבקשו לדרג אותם לפי חשיבותם לטכנאים ולהנדסאים בענף האלקטרוניקה, כפי שניתן לראות בלוח 1.

לוח 1: התפלגות הדירוגים של מידת הנחיצות של כישורים אישיים להצלחה בתפקידי טכנאי/הנדסאי אלקטרוניקה

הנדסאים					טכנאים					כישורים
לא	דרוש	דרוש	סה"כ	סה"כ	לא	דרוש	דרוש	סה"כ		
דרוש	מאוד	ב-%	משיבים	משיבים	דרוש	מאוד	ב-%	משיבים		
-	15.0	85.0	100	87	1.0	45.0	54.0	100	85	מקוריות
-	10.0	90.0	100	88	-	43.0	57.0	100	86	מחשבה ויזמה
2.0	51.0	47.0	100	89	2.0	30.0	68.0	100	87	כושר הבנה וניתוח
5.0	48.0	47.0	100	85	7.0	77.0	16.0	100	86	מיומנות טכנית
3.0	53.0	44.0	100	87	8.0	64.0	28.0	100	85	כושר הבעה בכתב
-	39.0	61.0	100	87	-	47.0	53.0	100	86	כושר הבעה בעל פה
-					-					כושר לקיים קשרים עם

בני אדם

מלוח 1 מתברר, שהכישורים אשר לדעת רוב המשיבים נחשבים כ"דרושים מאוד" הן לטכנאים והן להנדסאים בתחומי האלקטרוניקה הם:

- מקוריות מחשבה ויזמה.
- כושר הבנה וניתוח.
- כושר לקיים מגע עם בני אדם.

ראוי לציין, כי במה שנוגע למקוריות מחשבה וכושר ניתוח, שיעור רב יותר באופן משמעותי בקרב המשיבים רואה אותם כדרושים יותר להנדסאים מאשר לטכנאים. כישורים אשר לדעת רוב המשיבים דרושים גם לטכנאים וגם להנדסאים הם:

- כושר הבעה בכתב
- כושר הבעה בעל פה

קיים שוני בולט בהתייחסות למיומנויות הטכניות. בעוד אשר רוב המשיבים רואים אותו כ"דרושות מאוד" לטכנאים בעבודתם, הרי לגבי ההנדסאים הן רק בבחינת "דרושות".

ג. מערכות ומכשור שמומלץ ללמד במסגרת ההכשרה במכללה

בשאלות אלה נתבקשו המרואיינים לציין מערכות ומכשירים שבשימוש המפעל בהווה וכאלה שיהיו בשימוש בעתיד, ושכדאי שתלמידים יכירו אותם כבר במסגרת לימוד התואר (טכנאות, הנדסאות).

הרשימה מגוונת מאוד, וכוללת מערכות ספציפיות שבשימוש מפעלים שונים, וכמוכן שאי אפשר להקיף את כולם במסגרת של תכנית הלימודים.

יחד עם זאת מוזכרות בתשובות כמה מערכות וכן מכשירים המשותפים למספר רב של מפעלים והם:

- מערכות פיתוח תכנה למיקרו מחשבים
- מערכות בדיקה אוטומטיות ממוחשבות
- מערכות מידע ממוחשבות
- נתחי אותות
- מערכות תיב"מ לתכנון מעגלים אלקטרוניים
- מערכת תיב"מ לעריכת מעגלים מודפסים
- בקרים תעשייתיים
- משקפי תנודות בעלי זיכרון
- מחוללי אותות
- נתחים לוגים

כמו כן ממליצים המשיבים להרחיב את תחום הלימוד של תורת המדידות שבמסגרתו לומדים להכיר ציוד בדיקה מסוגים שונים, עקרונות ביצוע של מדידות בחשמל ובאלקטרוניקה.

ד. המלצות לשינויים בתכנית הלימודים

בשאלון ניתנה רשימת המקצועות המופיעים בתכנית הלימודים. הרשימה כוללת שלוש קבוצות של מקצועות: 1. מקצועות יסוד המשותפים לכל המקצועות הטכנולוגיים, כגון: תורת החשמל, תכנות מחשבים, מבוא לאלקטרוניקה תקבילית וספרתית כגון מתמטיקה, פיזיקה, ואנגלית; 2. מקצועות בסיס ייחודיים למקצועות האלקטרוניקה; 3. מקצועות התמחות בתחומי משנה של האלקטרוניקה, כגון: תקשורת, מחשבים, אלקטרוניקה תעשייתית. המשיבים נתבקשו לסווגם תוך התייחסות למטלות המבוצעות על ידי בוגרי שני המסלולים לשלוש קטגוריות: "לא חשוב", "חשוב" או "חשוב ביותר" לצורכי מפעלם בהווה ובעתיד.

בלוח 2 ניתן לראות את התפלגות התשובות לשאלה זו.

לוח 2: מידת החשיבות של תחומי לימוד באלקטרוניקה לביצוע מטלות בהווה ובעתיד על ידי טכנאים והנדסאים. (באחוזים ובמספרים מוחלטים).

הנדסאים					טכנאים					כישורים
סה"כ משיבים	סה"כ ב-%	דרוש מאוד	דרוש	לא דרוש	סה"כ משיבים	סה"כ ב-%	דרוש מאוד	דרוש	לא דרוש	
95	100	38.0	55.0	7.0	94	100	19.0	67.0	14.0	מתמטיקה
94	100	22.0	63.0	15.0	88	100	11.0	64.0	25.0	פיסיקה
93	100	2.0	27.0	71.0	91	100	3.0	19.0	78.0	כימיה
95	100	83.0	16.0	1.0	97	100	61.0	37.0	2.0	אנגלית טכנית
95	100	16.0	70.0	14.0	91	100	12.0	70.0	18.0	שרטוט טכני וסכמטי
										ניחול הייצור ודווח
93	100	12.0	65.0	23.0	91	100	9.0	58.0	33.0	טכני
										מקצועות בסיסיים
										באלקטרוניקה
93	100	59.0	40.0	1.0	91	100	37.0	53.0	10.0	תכנות מחשבים
96	100	47.0	46.0	7.0	93	100	40.0	53.0	7.0	תורת החשמל והרשת
93	100	69.0	29.0	2.0	88	100	64.0	32.0	4.0	אלקטרוניקה תקבילית
										מערכות ואלקטרוניקה
95	100	86.0	12.0	2.0	90	100	79.0	20.0	1.0	ספרתית
94	100	5.0	33.0	62.0	92	100	4.0	28.0	67.0	מכונות חשמל
93	100	33.0	58.0	9.0	92	100	32.5	57.5	10.0	תורת המדידות
										מקצועות התמחות: תת
										מגמה מחשבים
92	100	70.0	26.0	4.0	92	100	56.0	35.0	9.0	מחשבים - חמרה
92	100	7.0	27.0	3.0	92	100	45.5	45.5	9.0	מחשבים - תכנה
91	100	70.0	26.0	3.0	92	100	58.0	37.0	5.0	מיקרו מחשבים
91	100	44.0	48.0	8.0	92	100	33.0	52.0	15.0	תקשורת מחשבים
										תת מגמה מקשורת
84	100	47.0	51.0	2.0	85	100	35.0	60.0	5.0	מבוא למחשבים
89	100	54.0	22.0	23.0	91	100	30.0	31.0	30.0	קליטה ושידור
										קווי תמסורת, אנטנות
89	100	42.0	25.0	30.0	90	100	30.0	31.0	39.0	ותג"ם
88	100	5.0	36.0	59.0	90	100	3.0	29.0	68.0	טלוויזיה
82	100	10.0	68.0	22.0	86	100	9.0	62.0	29.0	מבוא לתורת הבקרה

					תת מגמה בקרה					
79	100	33.0	57.0	10.0	81	100	27.0	59.0	14.0	מבוא למחשבים
95	100	43.5	43.5	13.0	84	100	37.0	44.0	19.0	תורת הבקרה אלקטרוניקה
85	100	29.0	51.0	20.0	86	100	25.5	54.5	20.0	תעשייתית
83	100	23.0	42.0	35.0	85	100	17.0	42.0	41.0	מבוא לקליטה ושידור
					מעבדות					
83	100	34.0	46.0	20.0	87	100	30.0	50.5	19.5	מעבדת חשמל
93	100	69.0	28.0	3.0	94	100	69.0	30.0	1.0	מעבדת אלקטרוניקה
92	100	78.0	21.0	1.0	94	100	78.0	20.0	2.0	מעבדה ספרתית
87	100	86.0	10.5	3.5	90	100	83.0	13.0	3.0	מעבדה במקצוע
					התמחות במקצועות אחרים					
6	100	50.0	33.0	17.0	5	100	20.0	60.0	20.0	

מלוח 2 מתברר :

- מתוך 30 המקצועות שפורטו לעיל, דורגו 27 על ידי רוב המשיבים בקטגוריות "חשוב" או "חשוב ביותר" הן לטכנאים והן להנדסאים.
רק לגבי שלושה מקצועות שהם: כימיה, מכונות חשמל וטלוויזיה, השיבו רוב המרואיינים שהם בעלי חשיבות מועטה לטכנאי או להנדסאי אלקטרוניקה. אי לכך יש לבחון הקטנת משקלם של מקצועות אלה בתכנית הלימודים.
 - קיימת זהות כמעט מלאה בין דרגת החשיבות של המקצועות לשני המסלולים. כלומר מקצועות שדורגו כבעלי חשיבות להנדסאים דורגו גם כבעלי חשיבות לטכנאים ולהיפך.
 - הנושאים הבולטים הנוספים שהומלץ להכניסם או להרחיבם בתכנית הלימודים החדשה למגמת אלקטרוניקה (לטכנאים והנדסאים) הם:
 - אלקטרואופטיקה ואופטרוניקה.
 - מיקרואלקטרוניקה.
 - מערכות מידע ובדיקה ממוחשבות.
 - תכנון בעזרת מחשב (תיב"מ).
 - יסודות רובוטיקה.
- יש לציין, שבנוסף לנושאים הרשומים לעיל הופיעה כמעט בכל שאלון דרישה לכלול בתכנית הלימודים גם נושא ספציפי כלשהו, בתחום העניין של ממלא השאלון: נושאים במכ"מ, לוחמה אלקטרונית, ציוד בדיקה ספציפי, נְתָח לוגי, מד-יחס - אות לרעש וכדומה.

אין כמובן אפשרות לכלול את כל הנושאים הספציפיים בתכנית הלימודים, כיוון שהיא מכוונת להקנות ידע עיוני ומעשי רחב במקצועות הבסיסיים של האלקטרוניקה המשותפים לכל המפעלים.

בשאלות אחרות נתבקשו המשיבים להציע, תוך התייחסות למטלות של בוגרי שני המסלולים, חלוקת שעות יחסית בין מקצועות ספציפיים, עיוניים ומעשיים. מהצעות אלו מתקבלת חלוקת הזמנים הבאה:

לוח 3: אחוז הזמן למקצועות העיוניים בתכנית הלימודים המומלץ על ידי המשיבים

הנדסאים	טכנאים	מקצועות
36.7	32.6	מחשבים
32.6	32.6	תקשורת
20.9	25.4	אלקטרוניקה תעשייתית ובקרה
9.3	9.4	טלויזיה
100.0	100.0	סה"כ
79	79	סה"כ משיבים

מלוח 3 מתברר שאין הבדל משמעותי בהמלצות לחלוקת הזמן היחסי ללימוד המקצועות הספציפיים בשני המסלולים. אשר לחלוקת זמן ההכשרה בעבודה מעשית ומעבדות, מוצעת על ידי רוב המשיבים בסקר החלוקה הבאה:

לוח 4: אחוז הזמן המומלץ על ידי המשיבים למקצועות המעשיים במעבדה

הנדסאים	טכנאים	מעבדות
44.8	47.4	מעבדת חשמל ואלקטרוניקה
48.8	45.8	מעבדה במקצועות התמחות
6.4	6.8	מעבדה במקצועות אחרים
100.0	100.0	סה"כ
83	82	סה"כ משיבים

מסתבר, שגם לגבי העבודה המעשית לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין שיעור הזמן היחסי המוצע לשני המסלולים.

בקטגוריה "מקצועות אחרים" מוצע מגוון רחב של נושאים שבחלקם נכנסים בצורה זו או אחרת לאחת משתי הקטגוריות: מקצועות בסיס או מקצועות של תת מגמה, ובחלקם מאוד ספציפיים: ציוד בקרה מבוקר מחשב, מערכות טלמטריה וכדומה.

סיכום

להלן הממצאים העיקריים של הסקר:

1. המטלות של טכנאים והנדסאים בענף האלקטרוניקה בתעשייה - דומות. אך אין להסיק מכך שאין הבדל משמעותי ברמה המקצועית של מרבית בוגרי שני המסלולים הנ"ל, ולא ברמת העיסוקים שבהם הם עוסקים.
 2. רוב המקצועות והתכנים, כפי שמופיעים בתכנית הלימודים הנוכחית, חשובים הן לטכנאים והן להנדסאים.
 3. לדעת המרואיינים מומלץ לכלול בתכנית הלימודים לימוד של מיכשור או מערכות אלקטרוניות חדישות והכרתם כמו: אוסצילוסקופים בעלי זיכרון ומערכות מדידה ובדיקה אוטומטיות. כמו כן, יש להרחיב ולהעמיק את הלימוד בנושאי המחשבים ותקשורת ספרתית, אולם, כל זה מבלי לפגוע ברמת הלימודים במקצועות הבסיסיים של האלקטרוניקה (תורת החשמל, אלקטרוניקה תקבילית וספרתית).
 4. יש למצוא דרכים להגדיל בתכנית הלימודים את המשקל של מטרות ההכשרה הבאות:
 - כושר לימוד עצמי.
 - חשיבה מקורית וכושר יצירתיות.
 - דייקנות של ביצועים.
 - הכרת שיטות העבודה הנהוגות בתעשייה.
 - הכרת דפי נתונים של רכיבים אלטקרוניים.
- בעת הסקת מסקנות יש להביא בחשבון שחלק מהמרואיינים רואים, לעתים, רק את הצרכים המיוחדים של המפעלים שבהם הם מועסקים ולא תמיד ראייתם מספיק רחבה כדי להתייחס לתכנית לימודים ארצית.
- במאמר זה הודגשו האפשרויות הגלומות בטכניקה של "ניתוח עיסוקים איכותי" תוך כדי התמקדות במטלות משותפות לקבוצות של עובדים בעלי הכשרה דומה. ממצאי סקרים מעין אלה יכולים לשמש כלי עזר בשלבים של פיתוח או עדכון של תכניות לימוד, במיוחד במסלולים ובמגמות המכשירים כוח אדם מקצועי בתחומים מוגדרים וברמות שונות.

ביבליוגרפיה

- דורון רינה לדרר א' (1965), **החינוך המקצועי וצורכי התעשייה: דוח מחקר מוקדם בענף המתכת**, ירושלים, מכון הנרייטה סולד.
- דורון רינה פישקין א' (1987), **דימיון ושוני בדרכי ההכשרה של הנדסאים וטכנאים בענף האלקטרוניקה לאור צורכי התעשייה (ממצאי סקר)**, חולון, המרכז לחינוך טכנולוגי ומה"ט.
- הכט י' (יוני-יולי 1970), **עבודה ורווחה וביטוח לאומי, כרך י"ב**.
- הכט י' (1986), "מעברים תעסוקתיים ודפוסי הכשרה והשתלמות", **עבודה ורווחה וביטוח לאומי**, חוברת 3-4.
- וקס ש' (1977), **סקר מטלות של הנדסאי אלקטרוניקה**, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, משרד העבודה.
- וקס ש' (1986), **גיבוש מדיניות לחינוך טכנולוגי בישראל - תכנים ומיומנויות**, חיפה, הטכניון מכון טכנולוגי לישראל.
- כהנא ר' סטאר ליאורה (1984), **חינוך ועבודה, תהליכי סוציאליזציה מקצועית בישראל**, ירושלים, האוניברסיטה העברית, מגנס.
- מה"ט, היחידה לתכניות לימודים (1986), **רצף טכנאים/הנדסאים, תכנית לימודים באלקטרוניקה**.
- צינר א', סלפטר נ' (1987), **ניהול משאבי אנוש**, יחידה 5, רמת אביב, האוניברסיטה הפתוחה.
- קופרמן א' (1983), **עיסוקיו והכשרתו של ההנדסאי**, סקר בוגרי מה"ט, דוח בסטנסטיל.
- Abramson, T, Tittle, G K, Cohen, L (ed). (1979) **Handbook of Vocational Education Evaluation**, Beverly Hills, California, Sage Publication.
- Elizur, D: (1987), Systematic Selection of Job Evaluation Items, **Applied Psychology**, 36 (1) pp. 51-59.
- Lewy, A (ed): (1981) **Handbook of Curriculum Evaluation**, London, Gordon and Breach.
- Lewy, A, and Nevo, D (eds): (1981) **Evaluation Roles in Education**, London: Gordon and Breach.