



משרד החינוך התרבות והספורט  
המינהל למדע וטכנולוגיה

תכנית לימודים במקצוע

# ניהול איכות

(ניהול הייצור)

מהדורת ניסוי מעודכנת לתשס"ה ספט' 2004	רמת לימוד יה"ל: 1	סמל המקצוע: 18.10
------------------------------------------	----------------------	----------------------

## ועדת ההיגוי

- פרופ' יעקב קדם יו"ר הועדה. ראש החוג להנדסת תעשייה וניהול ופרופ' חבר בבית הספר הגבוה להנדסה ועיצוב ע"ש שנקר. מרצה בכיר באוניברסיטת בר-אילן, אוניברסיטת חיפה והטכניון.
- ד"ר מגדה גרוס מרכזת הועדה. ממונה מגמות (ניהול מערכות חברה ותעשייה) ומפמ"ר מגמות תעשייה וניהול וניהול עסקי, משרד החינוך, מינהל מדע וטכנולוגיה.
- פרופ' אהוד מניפו ראש מחלקה למינהל עסקים, פרופ' מן המניין להנדסת תעשייה וניהול, פרופ' מן המניין למינהל עסקים, אוניברסיטת בן גוריון, באר-שבע.
- ד"ר יעקב רבינוביץ' מרצה בפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בטכניון, חיפה.
- ד"ר יוסי פוגל מרצה במכללת רופין ובמכללת יהודה ושומרון בפקולטה למינהל עסקים.
- ד"ר אבינועם בן אריה מרצה באוניברסיטת ת"א, הפקולטה להנדסה, במכללת רופין ובבי"ס הגבוה להנדסה ועיצוב ע"ש שנקר.
- שלמה ארליך נציג התעשייה. מנהל תפעול.
- סיגל קורדובה מרכזת מגמת תעשייה וניהול ומורה בכירה בעמל ב', פתח-תקוה. מדריכה במגמת תעשייה וניהול במשרד החינוך.
- סא"ל אסף שולמן נציג צה"ל. ראש ענף תעשייה וניהול במפקדת קצין חימוש ראשי.
- אביבה בשן מרצה באוניברסיטת ת"א, בי"ס להנדסאים, במכללה האקדמית להנדסה - ת"א ובאוניברסיטת דרבי - במסלול מינהל עסקים MBA. מנהלת תחום פיתוח מערכות הדרכה בחברת לוגיק.

# ניהול איכות

## תוכן העניינים

### עמוד

2	..... התפיסה הרעיונית של התכנית
3	..... מטרות כלליות
4	..... מטרות אופרטיביות
5	..... דרכי הוראה / למידה מומלצות
6	..... ראשי פרקים
7	..... נושאי הלימוד
11	..... מונחים מרכזיים
25	..... ביבליוגרפיה מומלצת
26	..... ביבליוגרפיה ממוקדת

# ניהול איכות

## התפיסה הרעיונית של התכנית

**” מוצרים פגומים אינם בחינם, מישהו מייצר אותם ומשלם בעבור תיקונם לפחות את אותו סכום שנדרש כדי לייצרם בפעם הראשונה.”**

**דבריו אלו של ד"ר אדוארד דמינג, מחדש הסמכות של בקרת האיכות, הנחשב לאחד מאבותיה של תורת ניהול האיכות הכוללת, לא זכו בעבר להתייחסות מספקת של חברות אמריקניות.**

**כיום, רבה מודעותם של ארגונים וחברות למחירה הגבוהה של איכות נמוכה. משלוח של מוצרים באיכות נמוכה ללקוח היא דבר יקר ביותר. לחלופין, איכות ברמה גבוהה היא הדרך להשגת שביעות רצונם של הלקוחות ולהשגת עוצמה תחרותית. המושג איכות נעשה כיום מושג מפתח בארגון המודרני. האיכות אינה בגדר אופציה בלבד, אלא תנאי מקדים והכרחי להשגת הצלחה עסקית.**

תפיסת האיכות עברה מהפכים רבים במאה העשרים ועיקריהם: המעבר מסינון ובקרה של חומרים ומוצרים לבקרת תהליכים סטטיסטית SPC ולתכן האיכות. האיכות, שבעבר נתפסה כנושא טכני שעניינו תהליכי ייצור בלבד, מקיפה היום את כלל התהליכים בארגון. מאמצי האיכות אינם מתרכזים במוצר (או השירות) דווקא, אלא בתהליך כולו, שכן תהליכים נכונים יובילו לייצור מוצרים תקינים ומתאימים לשימוש, יעלו את הפריון, ישפרו את יחסי העבודה ויגדילו את כושר התגובה של הארגון לדרישות השוק, והכול בעלויות נמוכות יותר.

המקצוע **ניהול איכות** מקנה את הכלים העיקריים להפעלת מכלול פעילויות שיטתי ומתוכנן בתחומי **התכנון, הקצאת המשאבים והבקרה** לשם מימוש יעדי איכות, הן בשלבי פיתוח המוצר (או השירות) והן בשלבי ייצורו.

אין זו רק מערכת לאיסוף וניתוח נתונים, אלא תכנית ניהולית הנשענת על יעדי איכות מוגדרים, דרכי ביצוע, מיומנות הצוות, תקשורת ושיטות הדרכה.

הנושאים הנלמדים במסגרת מקצוע זה עוסקים בחשיבותם האסטרטגית של מוצרים ושירותים איכותיים, תוך סקירת גישות ניהול האיכות השונות. במסגרת נושאים אלו, יכיר התלמיד מגוון כלים וטכניקות מסייעות לניהול איכות כוללת, יבין את היבט העלות של ניהול האיכות ואת חשיבות השימוש בתקני איכות.

## מטרות כלליות

1. הבנת חשיבותה והשפעתה של **האיכות** על פעילותה העסקית של החברה
2. הבנת חשיבותם האסטרטגית של מוצרים ושירותים איכותיים (הגדלת פלח השוק, שיפור הפריזון, צמצום עלויות, שיפור מוניטין והגדלת הרווחיות)
3. הכרת הגישות השונות לניהול האיכות והתפתחותן לאורך השנים
4. הכרת תפיסת ניהול האיכות המודרנית ומגמותיה העתידיות
5. הבנת חשיבותן ותפקידיהן של טכניקות כמותיות בתהליכי ניהול איכות
6. הכרת כלי עזר וטכניקות מסייעות בתכנון האיכות
7. הקניית כלים לחישוב עלויות איכות (עלויות הכרוכות בהשגת איכות או נובעות מאי השגתה)
8. הבנה של משמעות עלותו של כישלון בהשגת איכות והשפעתו על רווחיותו וכושר התחרות של ארגון
9. הבנת מטרותיה של התקינה ותפקידיהם של תקני איכות
10. הכרת תפקידיהם של תקני ISO 9000 ביצירת בסיס ותשתית אחידים לאישור מערכות ניהול איכות בארגונים

## מטרות אופרטיביות

עם סיום לימודיו, התלמיד:

1. יסביר את חשיבותה והשפעתה של **האיכות** על פעילותה העסקית של החברה.
2. יפרט את ההגדרות השונות של המושג **איכות**.
3. יסביר את השפעתם של מוצרים ושירותים איכותיים על שביעות רצון הלקוח ועל כושר התחרות של הארגון.
4. יסביר את השפעתן המשולבת של **איכות התכן ואיכות ההתאמה** על הצלחתו של המוצר או השירות.
5. יתאר את הגישות השונות לניהול האיכות ואת ההתפתחות שחלה בהן בשנים האחרונות.
6. יתאר את הכלים ואת הטכניקות הכמותיות המסייעות בתכנון האיכות וניהול האיכות.
7. יציג את דרכי השימוש בטכניקות הכמותיות ככלים לניתוח ופתרון בעיות בתחום ניהול האיכות.
8. יסביר את עקרונותיה של תפיסת ניהול האיכות הכוללת T.Q.M.
9. יפרט את מרכיבי עלויות האיכות השונים ואת דרכי חישובם.
10. יסביר את מטרות השימוש בתקני איכות.
11. יציג דוגמאות לתקנים לאומיים ובינלאומיים ויסביר את תפקידיהם.
12. יסביר את תפקידיו ומטרותיו של מכון התקנים הישראלי.
13. יפרט את תכולת משפחת תקני ISO - 9000.
14. יתאר את הדרישות העיקריות למערכת ניהול איכות על פי ISO 9001 : 2000.

## דרכי הוראה / למידה מומלצות

על הוראת המקצוע להיות גמישה ולעשות שימוש במגוון שיטות הוראה ועזרי הוראה. יש לשלב דרכי הוראה קונבנציונאליות וחלופות ייחודיות התורמות להגברת המוטיבציה של תהליך הלמידה, כגון:

1. סיורים מקצועיים בארגונים (מפעלי תעשייה, ארגוני שירות, מכון התקנים), להכרת פעילות מערכות האיכות השונות;
2. מרצים אורחים מתחום ניהול האיכות וניהול התפעול: (מנהלי הבטחת איכות, מנהלי תפעול, יועצים ארגוניים, אנשי תעשייה וניהול ועוד) - בנושאים הקשורים לניהול והפעלת מערכות איכות;
3. השתתפות בפעילות של האיגוד הישראלי לאיכות ושל מכון התקנים: הרצאות, סיורים מקצועיים וכנסים במגוון נושאים בתחום ניהול מערכות איכות;
4. ניתוח מאמרים מעיתונות מקצועית (כמו - כתב העת **איכות**: היוצא לאור מטעם האיגוד הישראלי לאיכות, ובו מגוון מאמרים וכתבות בנושא ניהול מערכות איכות);
5. שימוש בסרטי וידאו מקצועיים להדגמת פעילות מערכות איכות בארגונים שונים;
6. עבודות אישיות או קבוצתיות בנושאים עיקריים הנגזרים ממקצוע זה (רצוי פרויקט מעשי בתעשייה).

## ניהול איכות

מס' שעות מומלצות	ראשי פרקים
15	1. איכות כתנאי לתחרות בעולם המודרני
15	2. ניהול איכות כוללת - TQM
40	3. כלים וטכניקות לניהול איכות כוללת
20	4. דגימת קבלה סטטיסטית
10	5. עלויות איכות
20	6. תקני איכות
120 שעות	סה"כ

# ניהול איכות

נושאי הלימוד מס' שעות מומלצות

## 1. איכות כתנאי לתחרות בעולם המודרני ..... 15

- 1.1 האיכות וחשיבותה
- 1.2 מושגי יסוד : בקרת איכות, בקרת תהליכים, תכן לאיכות, הבטחת איכות ושיפור איכות
- 1.3 ממדי האיכות (איכות תיכון ואיכות התאמה)
- 1.4 גישת ניהול האיכות הכוללת ותהליך השיפור המתמיד
- 1.5 תפיסות ניהול האיכות השונות לפי אבות הגישה. "האורים ותומים" של האיכות (דמינג, ג'וראן, קרוסבי)

## 2. ניהול איכות כוללת - TQM (Total Quality Management) 15

- 2.1 תורתו של דמינג - 14 העקרונות
- 2.2 סגנון ניהול ומחויבות ההנהלה
- 2.3 שיפור מתמיד
- 2.4 שיתוף פעולה עם ספקים
- 2.5 תקני איכות
- 2.6 תגמול ביחס לאיכות
- 2.7 שימוש בכלים סטטיסטיים וניהוליים
- 2.8 מבקרי איכות וטיב
- 2.9 הדרכה - לב השיטה
- 2.10 חוגי איכות וקבוצות לשיפור תהליך
- 2.11 ניהול איכות כוללת בשירותים
- 2.12 מגבלות ביישום T.Q.M.

**3. כלים וטכניקות לניהול איכות כוללת ..... 40**

**שבעת המופלאים (7Q) The Seven Quality Tools**

- 3.1 חשיבותם ותפקידיהם של כלים וטכניקות כמותיות בתהליכי ניהול איכות
- 3.2 שבעת המופלאים (7Q) כבסיס לפעילותם של צוותי האיכות
- 3.3 תרשים אדרת הדג / תרשים סיבה - תוצאה (סוגי תרשימי סיבה תוצאה ואופן בנייתם)
- 3.4 ניתוח פארטו
- (עקרון פארטו, דיאגרמת פארטו, דוגמאות ושימושים לניתוחי פארטו)
- 3.5 היסטוגרם
- 3.6 תרשים זרימה
- 3.7 תרשימי איסוף נתונים
- 3.8 תרשימי פיזור
- 3.9 תרשימי בקרה (חישוב גבולות ובניית תרשימים)
  - 3.9.1 מושגי יסוד- גבולות בקרה של תהליך, דרישות מפרט, סיבולת
  - 3.9.2 מטרות ושלבים בניתוח כושר תהליך
  - 3.9.3 תרשימי בקרה למשתנים (תרשימי  $\bar{x}$ , R,  $\sigma$ )
  - 3.9.4 תרשימי בקרה לתכונות (תרשימי  $\bar{p}$ , np,  $\bar{c}$ )
- 3.10 בדיקת שביעות רצון הלקוח
  - 3.10.1 חיבור שאלון שביעות רצון
  - 3.10.2 ניתוח סטטיסטי של השאלון
  - 3.10.3 הסקת מסקנות

**4. דגימת קבלה סטטיסטית** ..... 20

- 4.1 מצבים בהם דרושה בחינה מדגמית
- 4.2 סוגי תוכניות דגימה
  - 4.2.1 תוכנית דגימה לפי משתנים
  - 4.2.2 תוכנית דגימה לפי תכונות
- 4.3 תוכנית דגימה לפי תכונות : תקן ישראל 936/  
MIL-STD-105E
  - 4.3.1 השימוש בתקן
  - 4.3.2 שלבים לאיתור תוכנית דגימה (דגימה בודדת : רגילה, מחמירה, מוקטנת, כפולה)
  - 4.3.3 נוהלי מעבר בין סוגי בחינות
  - 4.3.4 סיכון יצרן וסיכון צרכן

**5. עלויות איכות (Quality Costs)** ..... 10

- 5.1 עלויות איכות ועלויות אי-איכות
- 5.2 איסוף נתונים לגבי עלויות איכות
- 5.3 מרכיבי עלויות האיכות הישירות:
  - 5.3.1 עלויות מניעה
  - 5.3.2 עלויות הערכה
  - 5.3.3 עלויות כשל פנים
  - 5.3.4 עלויות כשל חוץ
  - 5.3.5 גרף של עלות האיכות הכוללת, כמודל לעלויות איכות אופטימליות
- 5.4 עלויות איכות בלתי ישירות
- 5.5 בסיסי מדידה לחישוב עלויות איכות
- 5.6 דו"ח עלויות איכות

מס' שעות מומלצות

נושאי הלימוד

20 ..... **תקני איכות** .6

- 6.1 מטרות התקינה
- 6.2 תקני איכות לאומיים ובינלאומיים
- 6.3 מכון התקנים הישראלי - מטרות, תפקידים ושירותים לצרכן וליצרן
- 6.4 תקני ISO 9000 : 2000
  - 6.4.1 משפחת תקני ISO - 9000 : התפתחות ועקרונות
  - 6.4.2 תכולת סדרת התקנים המעודכנת (שנת 2000)
    - 6.4.2.1 מבנה ומרכיבי התקן
  - 6.4.3 דרישות עיקריות למערכות ניהול איכות
- ISO 9001 : 2000
- 6.5 תקני איכות הסביבה ומודעות חברתית
- 6.6 שילוב התקן בתהליכי הייצור

120 שעות

סה"כ

## מונחים מרכזיים בניהול האיכות

הסבר	המונח	
<p>1. כשלון במילוי דרישות מוגדרות - אי מילוי דרישות מוגדרות, העדר מאפיין איכות או סטייה של מאפייני איכות.</p> <p>2. סטייה של מאפיין איכות מרמתו או מצבו המיועדים, המתרחשים בחומרה מספיקה כדי לגרום למוצר או לשירות לא לעמוד בדרישות המפרט.</p>	Nonconformity	אי התאמה
<p>1. התאמה לדרישות - (Crosby).</p> <p>2. כושרו של מוצר או תהליך לעמוד בציפיות הלקוח - (Deming).</p> <p>3. התאמה לשימוש - (Juran).</p> <p>4. מכלול התכונות והמאפיינים של מוצר או שירות אשר תומכים בכושרו לספק צורך מסוים - (ASQC).</p> <p>5. דרגת ההשתנות מערך מטרה.</p> <p>6. מאפיין (פיזי או לא פיזי) אשר מרכיב את האופי הבסיסי של פריט/מוצר/שירות... או של חלק מתכונותיו.</p> <p>7. המאפיין אשר מונע הפסד לחברה בגין המוצר - (Taguchi).</p> <p>8. מאפייני השיווק, ההנדסה, הייצור</p>	Quality	איכות

הסבר	המונח		
<p>והתחזוקה של המוצר או השירות, בעזרתם יוכלו לעמוד בציפיות הלקוח - (Feigenbaum).</p> <p>9. עמידה בציפיות הלקוח (או יותר מציפיות אלו) באופן המעניק להן ערך - (Harrington).</p>			
<p>מידת התאמתו של המוצר למפרט התכונות והמאפיינים שנקבעו לו בשלב התיכון.</p>	Quality of Conformance	איכות ההתאמה	.3
<p>מערך התכונות והמאפיינים אשר נקבעו למוצר בשלב התיכון והפיתוח במגמה לספק את הצרכים המפורשים או המשתמעים של הלקוחות, להגביר את שביעות רצונם ולהפוך את המוצר לאיכותי, תחרותי ואטרקטיבי.</p>	Quality of Design	איכות התיכון	.4
<p>1. ההסתברות לתפקוד מותאם לדרישות של מוצרים, מערכות או רכיבים, במשך זמן מוקצב ובתנאי פעולה מוגדרים.</p> <p>2. כושרה של יחידה פונקציונלית לבצע את הפעולה הנדרשת בתנאים מסוימים ובפרק זמן מוקצב.</p>	Reliability	אמינות	.5
<p>מערכת יעדים ארוכי טווח של ארגון בנושאי איכות והדרכים המיועדות להשגתם.</p> <p>אסטרטגיית האיכות מגדירה ומאפיינת את שוק הלקוחות בהקבלה לאסטרטגיית השיווקית של הארגון וכן את תפיסות האיכות בייצור וברכש - מול אסטרטגיית הייצור והרכש מספקים וקבלני משנה.</p>	Quality Strategy	אסטרטגיית האיכות	.6

הסבר	המונח	
<p>הערכת יכולתו של מוצר/פריט/רכיב לעמוד במערכת דרישות נתונות, על ידי העמדתו בסדרת תנאים פיזיים, כימיים, תפעוליים וסביבתיים.</p>	Testing	<p>7. בדיקה</p>
<p>השוואה בין מאפיין אחד או קבוצת מאפיינים של מוצר/רכיב/שירות... למערכת דרישות מוגדרת. ההשוואה יכולה להתבצע באמצעות צפייה, מדידה, בדיקה או שימוש במדידים.</p>	Inspection	<p>8. בחינה</p>
<p>בחינה המתבצעת לגבי האוכלוסייה כולה ובה נבדק כל פריט ופריט.</p>	100% Inspection	<p>9. בחינה (ביקורת) מאה אחוז</p>
<p>הבחינה מתבצעת תוך כדי התרחשות (ביצוע) התהליך. הבחינה מתמקדת במאפיינים קריטיים של המוצר או של התהליך במגמה לזהות תקלות ובעיות בשלב מוקדם יחסית ועל ידי כך למנוע היווצרותם של מוצרים פגומים.</p>	Process Inspection	<p>10. בחינה בתהליך</p>
<p>תכנית אשר בה נבחן המוצר לפי מאפיינים טכניים רציפים כמו: משקל, קוטר, ריכוז, טמפרטורה. ההחלטה לגבי איכות המוצר או המנה, מתבססת על הערך המדויק של כל מאפיין נבדק.</p>	Inspection by Variables	<p>11. בחינה לפי משתנים</p>
<p>תכנית אשר בה נבחן המוצר לפי תכונותיו ולא לפי פרמטרים רציפים של המאפיינים. בחינה זאת נעשית לרוב במונחים של "קיום" או "פסילה", "טוב" / "לא טוב", "עובר" / "לא עובר". תכנית זו תספק מידע מספרי באשר למספר</p>	Inspection by Attributes	<p>12. בחינה לפי תכונות</p>

הסבר	המונח		
<p>הפגומים או שיעור הפגומים, והוא זה אשר ישמש בסיס לקבלת החלטות. מדידת ערכו המדויק של מאפיין אין בו כדי לשנות את ההחלטה.</p>			
<p>בחינה המתבצעת על ידי הלקוח בעת קבלת המוצר מהספק, לצורך בחינת התאמתו לדרישות.</p>	Incoming Inspection	בחינת קבלה	.13
<p>הכלי העיקרי ליישום גישת <b>פריסת תפקודי איכות Q.F.D</b>. "הבית של האיכות" קרוי גם "מטריצת תכנון המוצר" P.P.M. מטריצה זו קושרת בין היחסים והצירופים של ה"מה" (דרישות הלקוח) וה"איך" (כיצד ניתן להגשים דרישות אלו) אפיון המוצר במידה אופטימלית לצורכי הלקוחות נעשית על פי חלוקה ל"חדרים" המייצגים את צרכי הלקוחות, עדיפויותיהם, הערכות המתחרים וכו'.</p>	The House of Quality	(ה)בית של האיכות	.14
<p>אחריות העובד לעמידה ביעדי איכות מוגדרים. בדיקה בתהליך או בדיקת פריט ראשון לאחר כוונון, מהווים דוגמאות לבקרת איכות עצמית. בקרה עצמית הינה תוצר של יצירת מודעות בקרב העובדים ליעדי איכות, העמדת האמצעים הנדרשים למימושם ופישוט הוראות הבחינה כך שיוכלו להתאים להבנתו ויכולתו של המפעיל.</p>	Operator Control	בקרה עצמית	.15
<p>בקרת איכות נועדה לשפר את ביצועי התהליך, למנוע או לצמצם את היקף המוצרים הפגומים. היא כוללת את מגוון הטכניקות, הפעילויות והגישות הננקטות</p>	Quality Control (QC)	בקרת איכות	.16

הסבר	המונח		
<p>לצורך מימוש דרישות האיכות כמו: בחינה ובדיקה בתהליך, ניתוח תקלות, ניתוח נתוני איכות וביצוע פעולות מתקנות.</p>			
<p>יישום שיטות סטטיסטיות לצורך ניתוח נתונים, חקירת כושר וביצועי תהליך ופיקוח עליהם. SPC מאפשרת מעבר ממצב של גילוי ליקויים למניעתם בהתבסס על הכרת השתנות התהליך וזיהוי סיבות השתנות מיוחדות לעומת סיבות השתנות שכיחות.</p>	<p>Statistical Process Control (SPC)</p>	<p>בקרת תהליכים סטטיסטית</p>	<p>17.</p>
<p>פעולה של בדיקת/הערכת מספר פריטים (מדגם) הניטל מתוך מנה שלמה של פריטים לצורך קבלת החלטה האם לקבל את המנה כטובה או לדחות את כולה כגרועה. זאת, בהתייחס לקריטריונים מוגדרים של עמידה בדרישות האיכות.</p>	<p>Statistical Acceptance Sampling</p>	<p>דגימת קבלה סטטיסטית</p>	<p>18.</p>
<p>מערכת מתוכננת ושיטתית של מכלול הפעילויות הנדרשות להקניית ביטחון מתאים כי המוצר או השירות אכן יעמדו בדרישות האיכות שהוצבו ויענו על מלוא צרכי המשתמש.</p>	<p>Quality Assurance</p>	<p>הבטחת איכות</p>	<p>19.</p>
<p>תרשים עמודות הממחיש את התפלגות השכיחויות של מדידה או ערך. ההיסטוגרמה מהווה אמצעי גראפי לזיהוי תבניות שונות של התנהגות נתונים, אשר לא ניתן בהכרח לגלותם בטבלאות נתונים רגילות.</p>	<p>Histogram</p>	<p>היסטוגרם</p>	<p>20.</p>
<p>תחום הנדסי המאפשר לבצע סימולציות של תנאי סביבה בתנאים מעבדתיים.</p>	<p>Environmental Engineering</p>	<p>הנדסת סביבה</p>	<p>21.</p>

הסבר	המונח	
שיטה הנדסית אשר יעודה צמצום עלויות מיותרות בייצורם של מוצרים ובהפעלתם של תהליכים מבלי שתיווצר פגיעה ברמת הביצועים, באמינות ובאיכות.	Value Engineering (VE)	.22 הנדסת ערך
קבוצת עבודה טבעית (בין 5-15 עובדים) הנפגשת בצורה קבועה, אחת לתקופה מוגדרת, לצורך דיון בבעיות איכות ופירון. (זיהוי בעיות ניתוחן ופתרוןן, יישום הפתרונות הלכה למעשה ומעקב אחר תוצאותיהן). עבודת צוות היא מרכיב חשוב בגישת <b>ניהול האיכות כוללת</b> - <b>TQM</b> . חוגי איכות נועדו לעודד את תחושת השיתוף של העובדים, לעורר חשיבה יצירתית ולשפר את שיתוף הפעולה בין העובדים.	Quality Circle	.23 חוג איכות (צוות איכות)
תפיסה ניהולית הבוחנת את הכדאיות הכלכלית הנובעת מהפעלתן של גישות איכות שונות. כלכלת האיכות משתמשת במדדים כמותיים, בחלקם הגדול מדדים פיננסיים כדי לאמוד תועלת וכדאיות כלכלית, וכדי לבצע בחירה אופטימלית של גישה אחת או כמה גישות	Quality Economics	.25 כלכלת איכות
פרמטרים כמותיים המבטאים תוצאות מדידה של משתנים בתחום האיכות. באמצעות מדדים אלו ניתן לבקר תהליך, ניתן להשוות בין התוצאות המתבקשות לבין אלו המתקבלות בפועל ולאמוד הסטייה. כן, ניתן ליזום פעולות מתקנות. דוגמאות למדדי איכות: תנובת ייצור, אחוז פגומים, עלויות איכות, אמינות מוצר... וכו'.	Quality Indices	.26 מדדי איכות

הסבר	המונח	
<p>מערך היעדים של הארגון בנושא איכות ופרוט הפעולות והצעדים שהוא נוקט כדי לממשם. היעדים והדרכים להשגתם מובעים ומנוסחים על ידי הנהלת הארגון, מופצים במגזריו השונים והם חלק מהמדיניות הכוללת שלו.</p>	Quality Policy	<p>27. מדיניות איכות</p>
<p>המבנה הארגוני, האחריות, הנהלים, התהליכים והמשאבים המשמשים ליישום ניהול האיכות.</p>		<p>28. מערכת איכות</p>
<p>מסמך הקובע את הדרישות ההנדסיות ממאפייני המוצר או השירות. מפרט יכול להכיל גם שרטוטים, תרשימים ומסמכים רלוונטיים. המפרט יציין ויפרט את המאמצים והקריטריונים לבדיקת ההתאמה לדרישות וכן יכול הוא להכיל הפנייה לתקנים רלוונטיים (לאומיים, בינלאומיים, צבאיים או אזרחיים).</p>	Specification	<p>29. מפרט</p>
<p>T.Q.M הינה פילוסופיה ניהולית אשר נקודת המוצא שלה היא הלקוח וסיפוק צרכיו. הגישה מייצגת מסלול של שיפור מתמיד הבא לידי ביטוי באיכות הניהול, איכות העבודה ואיכות התפוקה בכל דרגי המפעל או הארגון. הגישה מאגדת טכניקות ניהול, כלים כמותיים וגישות לניהול משאבי אנוש, במגמה להוליך לשיפור מתמיד של תהליכים, מוצרים ושירותים אשר ייעודם שביעות רצון הלקוח בהווה ובעתיד.</p>	Total Quality Management (TQM)	<p>30. ניהול איכות</p>
<p>שיטה לזיהוי מכלול אופני הכשל האפשריים וגורמי הסיכון במוצר/</p>	Failure Modes Effects Analysis	<p>31. ניתוח אופי כשל</p>

הסבר	המונח		
<p>בתהליך, תוך ניתוח השפעת הכשל על פעולתו ותפקודו של המוצר.</p>	(FMEA)		
<p>טכניקה באמצעותה ניתן לבחון בצורה שיטתית צירופי תקלות אלטרנטיביים, היכולים ליצור אירועי כשל ראשיים. ניתוח עצי תקלות משמש לניתוח בטיחות מוצרים ולחישובי הסתברות לגבי כשל בטיחותי ותקלות.</p>	Fault Tree Analysis (FTA)		.32 ניתוח עצי- תקלות
<p>עיקרון פארטו קובע כי רוב הבעיות נובעות ממספר מצומצם של גורמים. הוא נשען על יחס המנחה 20-80 אשר משמעותו כי 80% מהבעיות נובעות מ-20% של מכלול הגורמים היכולים לגרום לבעיות אלו. היחס 20-80 אינו יחס מתמטי מדויק אלא יחס מנחה, ומשמעותו הינה המעט הינו העיקר והרוב הוא התפל. ההפרדה של המשמעותי מהרוב הטפל, מאפשרת התמקדות באותם גורמים דומיננטיים אשר גורמים לרוב הבעיות.</p>	Pareto Analysis		.33 ניתוח פארטו
<p>עבודת צוות מהווה מרכיב חשוב בגישת ניהול האיכות הכוללת (TQM). צוותי איכות וקבוצת שיפור תהליכים נועדו לשפר תהליכי עבודה הן מהיבטים טכנולוגיים מקצועיים והן מהיבטים אנושיים, תוך יצירת תחושת שיתוף, יצירתיות, שיתוף פעולה וחיזוק הקשר החברתי בין חברי הצוות.</p>	Teamwork		.34 עבודת צוות
<p>תפיסת העיצוב מחדש שואפת ליצור שינוי ושיפור מהותי בארגון. התפיסה אינה דוגלת בביצוע שיפורים מצטברים אלא</p>	Re-Engineering		.35 עיצוב מחדש

הסבר	המונח		
מעוניינת להוביל למהפך, לתכנון מחדש של תהליכים ולקפיצת מדרגה אשר תושג באמצעות הפעלת שיטות עבודה חדשניות ושימוש ניכר בטכנולוגיית מידע.			
ראה - <b>ניתוח פארטו</b> .	Pareto Principle	עיקרון פארטו	.36
1. העלויות הכרוכות בהשגת האיכות הנדרשת, או הנובעת מאי השגתה. 2. עלויות האיכות הן ההוצאות הנובעות מאי התאמה. כלומר, מעשיית דברים שגויים.	Quality Costs	עלויות איכות	.37
עלויות הנובעות מבדיקת מידת התאמתו של מוצר או השירות לדרישות האיכות. עלויות אלו הן פועל יוצא של פעולות מדידה והערכה של מוצרים, חומרי גלם, קווי יצור, מפעלים וספקים. מטרתן לאמת התאמה לתיקני איכות ולדרישות ביצוע.	Appraisal Costs	עלויות הערכה	.38
עלויות הנובעות מפעילויות שנועדו למנוע חריגות, פגמים ותקלות בייצור המוצר או בהספקת השירות. עלויות מניעה קשורות לצוות העוסק בתיכון, ביישום ובאחזקה של מערכת האיכות. הטיפול במניעה הוא שהופך את בקרת האיכות לאבטחת איכות. הגורמים לעלויות מניעה: מבדקי איכות, חקר אמינות, הדרכה, פיתוח והפעלת מערכת הבטחת איכות... ועוד.	Prevention Costs	עלויות מניעה	.39
עלויות אי איכות הנגרמות למפעל לאחר אספקת המוצר ללקוח. הגורמים לעלויות כשל חוץ: טיפול בתלונות לקוחות שלא במסגרת אחריות,	External Failure Costs	עלות כישלונות חיצוניים (כשל חוץ)	.40

הסבר	המונח		
<p>החלפה/תיקון של מוצרים פגומים, פיצויים כספיים בגין נזקים שנגרמו על ידי מוצרים פגומים... ועוד.</p>			
<p>עלויות אי איכות הנגרמות למפעל לפני מסירת המוצרים ללקוחות. עלויות אלו רלוונטיות למוצרים, לרכיבים ולחומרים הנכשלים בהשגת דרישות האיכות (אי עמידה במפרטים) עוד לפני העברת הבעלות ללקוח. הגורמים לעלויות כשל פנים: פסילת חומרי גלם, פסילת מוצרים, עיבוד מחדש ותיקון יחידות פגומות... ועוד.</p>	Internal Failure Costs	עלויות כישלונות פנימיים (כשל פנים)	.41
<p>1. אי התאמה בין תכונות המוצר לבין הדרישות המוגדרות. 2. העדר מאפייני איכות (הדרישות והתכונות המוגדרים במפרט המוצר) או סטייה מהם. # הערה: הנאמר לגבי המוצר, רלוונטי גם לשירות ולתהליך.</p>	Defect	פגם	.42
<p>תרגום שיטתי ומובנה של דרישות הלקוח לדרישות יצרניות - החל משלב המחקר והפיתוח, דרך הנדסה ויצור וכלה בשיווק והפצה. כל זאת, תוך זיהוי תחומי האחריות של הגורמים השונים בחברה למימוש דרישות אלו.</p>	Quality Function Deployment (QFD)	פריסת תפקודי איכות	.43
<p>ראה <b>חוג איכות</b> Quality Circle .</p>	Quality Team	צוות איכות	.44
<p>מושג מרכזי בגישת <b>ניהול האיכות הכוללת (TQM)</b>, המבטא את תחושת הלקוח כי המוצר או השירות שקיבל אכן</p>	Customer Satisfaction	שביעות רצון לקוחות	.45

הסבר	המונח		
מימש את צרכיו וציפיותיו והוא מרוצה ממנו.			
<p>בתהליך פתרון בעיות בצוות שיפור כחלק מתהליך הטמעתו של TQM בארגון, נהוג להשתמש בקבוצת הכלים הבאה הנקראת <b>שבעת המופלאים (7Q)</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. תרשים סיבה - תוצאה (תרשים אידרת הדג).</li> <li>2. תרשים (ניתוח) פארטו.</li> <li>3. היסטוגרם.</li> <li>4. תרשים זרימה.</li> <li>5. תרשימי איסוף נתונים.</li> <li>6. תרשים פיזור.</li> <li>7. תרשים בקרה.</li> </ol>	The Seven Quality Tools (7Q)	שבעת המופלאים	.46
<p>השיפור המתמיד הינו אחד העקרונות המנחים בגישת <b>ניהול האיכות הכוללת (TQM)</b>. הוא מוגדר כפעילות מובנת ושיטתית אשר מטרתה שיפור הדרגתי של התהליכים בארגון והעלאת שביעות רצונם של הלקוחות החיצוניים והפנימיים.</p>	Continuous Improvement	שיפור מתמיד	.47
<p>מערך משולב של מכונות, כלים, שיטות, חומרים ועובדים (תשומות), בהם נעשה שימוש כדי להשיג תפוקות (מוצרים או שירותים) באיכויות מוגדרות.</p>	Production Process	תהליך ייצור	.48
<p>קבוצת ניסויים במסגרתם נבחנת השפעתם של השינויים החלים בגורמים שונים במערכת, על תהליך הייצור, תפוקותיו ומאפייניו.</p>	Design of Experiments (DOE)	תיכון ניסויים	.49
קבוצת נוהלים המסדירה את תהליך	Testing Plans	תכניות בחינה	.50

הסבר	המונח		
<p>ביצוע הבחינות ואת דרך קבלת ההחלטות על פי הממצאים האפשריים לבחינה: אישור, דחייה או בדיקה חוזרת של המוצרים.</p>			
<p>מסמך המציג את הדרישות הטכניות החלות על מוצר כדי שיתאים ליעודו. התקן מפרט את תכונותיו השונות של המוצר כגון: חומר, מבנה, תהליך ייצור ותפעול, סימון, אריזה וכו'.</p>	Standard	תקן	.52
<p>סדרת תקנים בינלאומיים בנושא ניהול איכות והבטחת איכות. תקני ISO 9000 מיצגים את המכנה המשותף לאיכות בעסקים המקובלת בשוק הבינלאומי. ("הארגון הבינלאומי לתקינה" - ISO International Organization for Standardization). הסמכה לתקני ISO 9000 מעידה על יכולתם של ספקים לבקר את התהליכים הקובעים את קבילותם של המוצרים או השירותים שהם מספקים.</p>	ISO 9000 Family of International Standards	תקן ISO 9000	.53
<p><b>תרשים אידרת הדג או תרשים אישיקאוה</b> על שם מפתחו פרופ' קאורו אישיקאוה, הוא תרשים של סיבה ותוצאה, המציג באופן גרפי את מכלול הסיבות האפשריות לקיומה של בעיה. התרשים נראה לאחר השלמתו כמו אידרת דג. הוא מאפשר למיין את כל</p>	Cause and Effect Diagram	תרשים אידרת הדג (עצם הדג)	.54

הסבר	המונח		
<p>הגורמים המשפיעים על התהליך ולהציג את יחסי הגומלין ביניהם. הגורמים מסודרים באופן הירארכי המציג את היחסים בין התוצאה לבין הגורמים הראשיים, בין אלו לגורמים מישניים וכן הלאה.</p> <p>רישום שיטתי זה מאפשר לזהות את שורשיה של הבעיה ביתר קלות תוך זיהוי קשרי גומלין קריטיים.</p>			
<p>תרשים עמודות המסודר בסדר יורד משמאל לימין.</p> <p>כל עמודה בתרשים מייצגת בעיה או אמת מידה.</p> <p>תרשים פארטו מבוסס על עיקרון פארטו הגורס כי רוב הבעיות נובעות ממספר קטן של גורמים.</p>	Pareto Chart	תרשים פארטו	.55
<p>התרשים מהווה הצגה גראפית של היחס והקשר שבין גורם אחד לגורם אחר כשהאחד מוגדר כ"תוצאה" והשני כ"משתנה". דיאגרמת פיזור המצביעה על הקשר וצורתו, מאפשרת לחזות את התוצאה שתתקבל עבור כל ערך של המשתנה.</p> <p>דוגמאות לקשרים הנבחנים באמצעות תרשים פיזור: הקשר שבין רמת התאורה בחדר לבין טעויות ההדפסה, הקשר שבין שעות העבודה של עובד למספר הטעויות שהוא עושה... וכו'.</p>	Scatter Diagram	תרשים פיזור	.56
<p>תרשים הבקרה מהווה הצגה גראפית של מידת השתנות התהליך במאפיין הנמדד לאורך תקופת זמן מוגדרת.</p>	Control Charts	תרשימי בקרה	.57

הסבר	המונח		
<p>בקרת תהליכים באמצעות תרשימי בקרה היא אחד הכלים לפתרון בעיות בצוות במסגרת "7 המופלאים".</p> <p>ההצגה הגראפית של מאפיין התהליך מציגה את התוצאות הפועל בהשוואה לגבולות בקרה אשר חושבו מראש. התרשים מראה מגמות לאורך ציר הזמן ומטרתו לאבחן שינויים בתהליך. בתהליך בילתי יציב, בו התגלו חריגות מגבולות הבקרה (גורמים לא אקראיים) יש לברר מה הן הסיבות לשינויים ולנקוט בפעולות מתקנות. תרשים הבקרה מגלה לנו בדרך זו מתי להתערב בתהליך ומסייע באיתור הסיבות לשינויים בו. קיימים סוגים שונים של תרשימי בקרה המותאמים לבקרה למשתנים או לבקרה לתכונות.</p>			

## **ביבליוגרפיה מומלצת**

1. \* בשן, אביבה. 2001, ניהול האיכות - הבטחת איכות ובקרת איכות סטטיסטית, סדרת מינהל עסקים, הוצאת לוגיק.
  2. \* גלוברזון, שלמה. 2000. ניהול התפעול ושיפור ביצועים, הוצאת צ'ריקובר.
  3. \* שור, חיים. 1998, הנדסת איכות, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה.
  4. \* תקן ישראלי - ת"י ISO 9001, 2001, מערכות ניהול איכות - דרישות, מכון התקנים הישראלי.
- \* הביבליוגרפיה המומלצת מיועדת למורה.

נספח לתכניות הלימודים בניהול איכות :

## **ביבליוגרפיה ממוקדת**

<b>שם הפרק ומספרו</b>	<b>מקור ביבליוגרפי</b>	<b>הנושא</b>
פרק 1 - איכות כתנאי לתחרות בעולם המודרני	1. ניהול האיכות (אביבה בשן)	1. <b>איכות כתנאי לתחרות בעולם המודרני</b>
<u>יחידה 1</u> פרק ד - כיצד משיגים איכות.	2. הנדסת האיכות (חיים שור)	
פרק 7 - התפיסות השונות של ניהול האיכות לפי אבות הגישה	3. ניהול האיכות (אביבה בשן)	
פרק 8 - ניהול איכות כוללת T.Q.M.	1. ניהול האיכות (אביבה בשן)	2. <b>ניהול איכות כוללת T.Q.M.</b>
<u>יחידה 1</u> פרק ט - איכות כוללת	2. הנדסת האיכות (חיים שור)	
פרק 9 - כלים וטכניקות לניהול איכות כוללת	1. ניהול האיכות (אביבה בשן)	3. <b>כלים וטכניקות לניהול איכות כוללת</b>
פרק 10 - פריסת תפקודי איכות Q.F.D		
<u>יחידה 1</u> פרק ו - מדיניות האיכות ותכנון האיכות	2. הנדסת האיכות (חיים שור)	

שם הפרק ומספרו	מקור ביבליוגרפי	הנושא
פרק 6	ניהול האיכות (אביבה בשן)	4. דגימת קבלה
פרק 3 - עלויות איכות	ניהול האיכות (אביבה בשן)	5. עלויות איכות
	הנדסת האיכות (חיים שור)	
פרק 14 - תקני ISO 9000		6.
נספחים - נספח 1 - מכון התקנים הישראלי (מטרות, תפקידים ושירותים).		
יחידה 2		
פרק 1 - תקנים למערכות איכות		