



האוניברסיטה העברית
בית הספר למדיניות ציבורית
תכנית המצטיינים ללימודי תואר שני

הרחבת עתודות כוח אדם טכנולוגי באמצעות עידוד פניית תלמידים לנתיב הטכנולוגי

נייר מדיניות המוגש לד"ר חנה ויניק, מנהלת המנהל למדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

מוגש במסגרת הקורס 'סדנה מתקדמת לניתוח מדיניות'
פרופ' ערן פייטלסון, ד"ר ענת גופן-שריג והגב' ג'ני אושר
מגישה: אסתי הוס

תוכן עניינים

2	תמצית מנהלים
3	פרק א': כוח אדם טכנולוגי בישראל
6	פרק ב': החינוך הטכנולוגי
9	פרק ג': מדיניות תמריצים לעידוד פנייה ללימודי טכנולוגיה בתיכון
9	המדיניות הקיימת לעידוד תלמידים לפנות ללימודי טכנולוגיה
10	חלופות המדיניות
11	הערכת חלופות
13	המלצה
14	רשימת מקורות
16	פרק ד': נספחים
16	נספח א': תכנית אסטרטגית
20	נספח ב': ניתוח הלקוח
21	נספח ג': ניתוח שחקנים מרכזיים
24	נספח ד': פירוט חישוב עלויות

תמצית מנהלים

בישראל קיים מחסור של כ-5,000 טכנאים והנדסאים מידי שנה, הפוגע באספקת כוח אדם טכנולוגי לצה"ל ולתעשיות השונות. ההנדסאים והטכנאים הם הבסיס לתעשייה יוצרת, ללא אותה 'רצפת ייצור' ישראל מאבדת את היתרונות הטמונים בתעשייה: רווחיות ומקומות עבודה. בניגוד למגמות הרווחות בעולם, בישראל היקף הכשרת כוח אדם טכנולוגי במסלול הטכנולוגי-תיכוני הינו במגמת ירידה. זאת, לאור קיומו של תמריץ שלילי לפניית תלמידים למסלול לימודים זה.

על מנת להתמודד עם בעיה זו, מומלץ על הרחבתה והתאמתה של תכנית טכנאי ובגרות (טו"ב), באופן שיתמרץ תלמידים המיועדים למסלול התעסוקתי לפנות אל המסלול הטכנולוגי.

פרק א'- כוח אדם טכנולוגי בישראל

מאגר ההון האנושי במדע וטכנולוגיה הוא מרכיב חשוב בפעילות המחקר והפיתוח במדינה וגורם מכריע בביסוס מעמדה במחקר מדעי המהווה מנוע מרכזי לצמיחה כלכלית. ה- OECD/Eurostat Canberra Manual (1995) מסווג את כוח האדם העוסק במו"פ בהתאם לסוג הפעילות: חוקרים, טכנאים וצוות תומך. על פי סיווג זה, משימותיהם העיקריות של הנדסאים וטכנאים (להלן- כוח אדם טכנולוגי), מערבות ידע טכני וניסיון בין היתר בתחומים הבאים: חשמל ואלקטרוניקה, תקשורת, ייצור והנדסה. הנדסאי, פועל כמתווך בין המהנדס למבצע ודואג לצד הטכני של הפרויקט, בעוד שהטכנאי מבצע את העבודה המעשית הקשורה ביישום ובמחקר הרעיון המדעי (גץ, 2007).

בחינה מדוקדקת של מגמות התפתחות כוח האדם הטכנולוגי מלמדת כי ישראל ניצבת בפני בעיה חמורה של מחסור בכוח אדם זה. הערכת הוועדה לנושא כוח אדם מדעי-טכנולוגי של המועצה למחקר ופיתוח היא כי בישראל יש כיום כ-286,000 הנדסאים וטכנאים, מהם כ-100,000 הוכשרו בארץ משנת 1970 (אברמסקי ואח', 2007). הזדקנות כוח האדם המדעי והטכנולוגי חמורה בכל רמה שהיא, ובמיוחד אצל טכנאים והנדסאים. במקביל, בשנים האחרונות הולך ופוחת מספר הלומדים טכנאות והנדסאות. בעוד שבשנת 2002 למדו בישראל 28,000 סטודנטים לימודי הנדסאות, בשנת 2005 ירד המספר ל-22,000 בשל מחסור במועמדים. גופי ההכשרה מספקים כ-8,000 בוגרים חדשים בשנה, אך למעלה מ-10,000 פורשים לגמלאות כל שנה. גם בהנחה שהגידול התעשייתי נמוך מאוד, רק 1% לשנה, עדיין יש צורך ב-3,000 בוגרים כתוספת, כלומר סך הביקוש הוא ל-13,000 הנדסאים וטכנאים חדשים מידי שנה. בפועל, קיים היצע של 8,000 בוגרים בלבד, ועל כן קיים מחסור של 5,000 בוגרים מידי שנה (אברמסקי ואח', 2007).

מדינת ישראל נשענת על הון אנושי כמשאב מרכזי מהיותה נעדרת משאבי טבע ולאור הריחוק משווקים פוטנציאליים למוצריה. לאור זאת, ישראל מסתמכת על חדשנות טכנולוגית לטובת כלכלה משגשגת ואיכות חיים גבוהה לאזרחיה. הכשרה טכנולוגית הינה אבן יסוד לתעשיות הישראליות בהן תעשיית ההיי-טק והתעשיות הביטחוניות. ההנדסאים והטכנאים הם הבסיס לתעשייה יוצרת, הם הגוף העיקרי בתעשייה בעיקר בתחומי הייצור. אין תעשייה, לא מסורתית ולא תעשיית הייטק ללא רצפת ייצור מתקדמת. התעשייה בישראל לא יכולה להסתמך על מהנדסים בלבד, נכון שהקטר המוביל את הפיתוחים והחידושים בתעשייה הינם המהנדסים,

אולם אם הפיתוחים, החדשנות והיזמות לא יתורגמו לעשייה ייצרנית, תאבד המדינה את היתרון המרכזי שטמון בתעשייה קרי, רווחיות ומקומות עבודה. המחסור בכוח אדם טכנולוגי, המהווה נדבך חיוני במשק, מעמיד ענפי תעשייה וכלכלה המשוועים לעובדים בעלי הכשרה מקצועית בפני סכנת שיתוק. בעקבות זאת, עלולה להתפתח העברתם של מפעלים ועסקים למדינות מתפתחות אשר בהן יש כוח עבודה מתאים יותר, או לחילופין עידודה של הגירת עבודה מואצת לתוך המדינה (לוטן, 2007).

מלבד המחסור בכוח אדם טכנולוגי בתעשייה, קיים מחסור חמור בצה"ל הרואה במערך הטכני מערך מרכזי מהיותו מופקד על ייצור ותחזוקת מערכות לוחמה. על פי ראש מנהל התכנון באגף משאבי אנוש לשעבר, תא"ל במיל' ניסים ברדה, צה"ל זקוק ל-15 אלף אנשי מערך טכנולוגי בכל רגע נתון, ולכ- 7,500 מתגייסים בשנה. כ- 80% מבוגרי החינוך הטכנולוגי משרתים במערך הטכני של צה"ל ומהווים מיצוי גבוה של בוגרי מסלול זה. כיום, לאור הירידה המתמדת במספר הבוגרים של החינוך הטכנולוגי אין מענה לצרכי הצבא בתחומי כוח האדם הטכנולוגי. כתוצאה מכך, נאלץ הצבא לגייס כ-50% ממשרתי המערך הטכני בצה"ל ממסלול החינוך העיוני. המשמעות היא, הכשרה מקוצרת המובילה לירידה באיכות כוח האדם לאור העדר ההתנסות על פני מספר שנים בתחומי הטכנולוגיה בלימודי התיכון. במיוחד נפגע תחום האלקטרוניקה המהווה כשליש מהמערך הטכני בצה"ל, מאחר והוא דורש הכשרה ארוכת טווח של כשנתיים (ועדת החינוך, התרבות והספורט וועדת המדע והטכנולוגיה, 2006).

מקורות עתודת כוח האדם הטכנולוגי נעוצים במספר מוקדי חינוך והכשרה: חינוך טכנולוגי- מקצועי במערכת החינוך, מסגרות הכשרה על תיכוניות (יג'יד'), הכשרות במסגרת קורסים קדם צבאיים ועתודאים בצה"ל והכשרות מבוגרים שעורך משרד התמ"ת. מסגרות אלה מהוות לעיתים מוסד הכשרה יחיד לאיש מקצוע טכנולוגי, ולעיתים טכנאי או הנדסאי יעבור מספר מסגרות הכשרה (למשל במערכת החינוך ובמסגרת על-תיכונית).

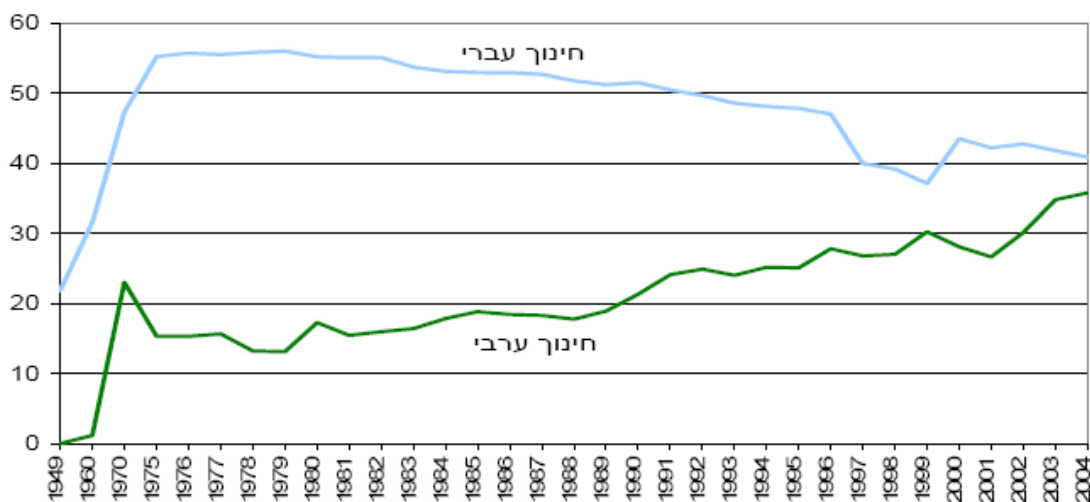
מקצועות טכנולוגיים והנדסיים הדורשים ידע ומיומנות בהפעלת כלים ומערכות טכנולוגיות הם מרכיב חיוני בכלכלת מדינה מודרנית, גם בתעשיית טכנולוגיה עילית. הגישה החינוכית המומלצת והמוכחת היא שמי שעתיד להיות טכנאי יתרגל להבין ולהפעיל כלים ומערכות טכניות כבר בגיל הנעורים, ולא בשנות העשרים לחייו. כמו כן, המסלול הטכנולוגי מאפשר הכשרת כוח אדם

חסכונית יותר, מאשר הכשרה בגיל מבוגר יותר (דו"ח פרייס, 2004). האלוף אמי שפרן, ר' אגף התקשוב בצה"ל, מעריך כי כל שקל שמושקע באיש תוכנה המתגייס לצה"ל שווה למשק הישראלי פי 29 לאחר עשור (נוימן, 2007). הישגי התעשייה הישראלית הם במידה רבה תוצר של מערכת החינוך ושל השקעות המדינה במחקר ופיתוח. הנתיב הטכנולוגי במערכת החינוך נועד להקנות לתלמידיו השכלה רחבה, להכין תשתית ידע טכנולוגי לקראת לימודי המשך במוסדות להשכלה גבוהה ובמוסדות על-תיכוניים להכשרה טכנולוגית, להקנות ידע מקצועי ומיומנויות להשתלבות מוצלחת של בוגריו בחברה עתירת טכנולוגיה (זוסמן ואח', 2006). מסלול זה מכשיר עתודות כוח אדם טכנולוגי באופן ישיר לצבא ובאופן עקיף לתעשייה, מאחר ובוגרי מסלול זה ממשיכים למסגרות על-תיכוניות לאחריהן הם מועסקים בתעשייות השונות.

פרק ב'- החינוך הטכנולוגי**היעדר תמריצים לפניית תלמידים לחינוך הטכנולוגי כבעיה המצמצמת את היצע כוח האדם הטכנולוגי העתידי**

החינוך המקצועי הולך ומתפתח במדינות המפותחות ונתפס ככלי להבטחת תעסוקה לנכנסים לשוק העבודה, ולהבטחת תחרותיות של המדינה בשוק העבודה הגלובלי. ב-2004 הוחלט באיחוד האירופי, כי "החינוך הטכנולוגי וההכשרה המקצועית מהווים את הקטר המשמעותי והחשוב ביותר להשגת היעד המרכזי של האיחוד האירופאי – כלכלת הידע המובילה בעולם בשנת 2010" (וורגן ואח', 2008).

לעומת זאת, בישראל קיימת מגמה הפוכה של ירידה משמעותית לאורך השנים בשיעור הלומדים חינוך מקצועי-טכנולוגי (לוטן, 2007)¹. במהלך שלושת העשורים האחרונים ירד מספרם היחסי של בוגרי מערכת החינוך בנתיב הטכנולוגי משיעור של 54% בשנת 1980 לשיעור של 33% בשנת 2007 (ניתן להתרשם ממגמה זו בתרשים 1: זוסמן ואח', 2006). כפי שניתן לראות מתרשים 2, מספרם של הלומדים במסלול זה בישראל נמוך משמעותית בהשוואה בינלאומית (זוסמן ואח', 2006):

תרשים 1: השינוי במספר התלמידים בחינוך המקצועי-טכנולוגי התיכוני (אחוזים)

¹ בחינוך הטכנולוגי יש כיום כ-18 מגמות לימוד המתפלגות לשלוש אשכולות לימוד: מגמות מדעיות הנדסיות, מגמות טכנולוגיות ומגמות תעסוקתיות. חלוקה זו מראה כי המסלול הטכנולוגי כולל בתוכו תת-מסלולי לימוד שאינם טכנולוגיים, אלא תעסוקתיים. כלומר, הלומדים במסלול התעסוקתי אינם מהווים עתודת כוח אדם טכנולוגית.

שעתידה למלא את צרכי הצבא והתעשייה. מדו"ח מבקר המדינה, ומשיחה עם ר' תחום טכנולוגיה במינהל למדע וטכנולוגיה, מר גרשון כהן, עולה כי מדיניות תמריצים מכוונת קהל יעד מהווה מנוף מרכזי לשינוי מגמת ההימנעות מנתיב לימודים זה. בהתאם לזאת, ניתן לאפיין שני קהלי יעד מרכזיים: תלמידים חזקים, ותלמידים חלשים.

לתלמיד חזק³ המעוניין ללמוד במוסד להשכלה גבוהה אין כיום תמריץ ללמוד בנתיב הטכנולוגי. יתרה מזאת, ייתכן שתלמיד כזה יעדיף דווקא את הנתיב העיוני, בו סיכוייו להשגת תעודת בגרות 'איכותית' גבוהים יותר. כמו כן, לתלמיד שלמד במסלול הטכנולוגי אין יתרון של ממש בקבלה למוסדות להשכלה גבוהה, ובכך הוא אינו מתוגמל על בחירה במסלול מורחב זה (בן-פורת, 1995). האפשרות של העדפת בוגר המסלול הטכנולוגי על פני בוגר המסלול המדעי-עיוני בקבלה למוסדות ההשכלה גבוהה איננה ריאלית בתנאים הקיימים. לכן, התמקדות באוכלוסייה זו בנקודת הזמן הנוכחית תהיה בלתי אפקטיבית.

עבור תלמידים חלשים⁴, עומס הלימודים בנתיב הטכנולוגי מקשה עליהם להיבחן בבחינות הבגרות במקצועות העיוניים והטכנולוגיים גם יחד. כלומר, הבחירה במסלול הטכנולוגי משמעותה עומס לימודים רב תוך סיכוי נמוך להשגת תעודת בגרות. לכן, תלמיד חלש יעדיף לעבור למסלול העיוני ולהגדיל את סיכוייו להשגת תעודת בגרות, או לחלופין לעבור למסלול התעסוקתי בו אמנם הסיכוי להשגת תעודת בגרות נמוך, אך מסגרת הלימודים קלה בהרבה. כ-50% מתלמידי כל מחזור לימודים (עיוני, טכנולוגי וחקלאי גם יחד), אינם מקבלים תעודת בגרות, נתון אשר הינו יציב בעשור האחרון. החשש מ'הסללה'⁵ הוביל למצב שבו מחד, המערכת לא מכשירה כחצי מילדי ישראל להמשך לימודים גבוהים, ומאידך היא לא מספקת להם הכשרה אלטרנטיבית כלשהי (טרכטנברג, 2007). תלמידי המסלול התעסוקתי (מינהל, תיירות ודומיהן) מונים נכון לשנת תשס"ח 26,100 (כהן, 2008). תלמידים אלו רובם ככולם הינם תלמידים חלשים שקידומם מן המסלול התעסוקתי אל המסלול הטכנולוגי מהווה מנוף לשינוי, הן בהיבט של הרחבת עתודת כוח האדם הטכנולוגי, והן בהיבט של צמצום פערם ותרומה למוביליות של אוכלוסייה זו.

³ תלמיד חזק- מתאים מבחינת רמת הלימודים למוסד להשכלה גבוהה, ובעל נטייה למדע וטכנולוגיה.

⁴ תלמיד חלש- מתקשה בלימודים עיוניים.

⁵ הסללה- מיון תלמידים למסלולים שלא על-פי רצונם, באופן שעלול לשמר פער מעמדי.

פרק ג'- מדיניות תמריצים לעידוד פנייה ללימודי טכנולוגיה בתיכון

המדיניות הקיימת לעידוד תלמידים לפנות ללימודי טכנולוגיה

המינהל למדע ולטכנולוגיה במשרד החינוך פועל במספר מישורים בכדי לעודד תלמידים לבחור בלימודי טכנולוגיה. מישור אחד הינו חשיפה לתחום הטכנולוגיה תוך קיום התנסות מעשית, בין היתר במפעלי תעשייה. **דור העתיד להיי-טק בתעשייה** הינה תכנית רב-שנתית, להתערבות עומק בחטיבות הביניים המבוססת על קשר ישיר בין מפעל מאמץ לבין בית הספר. בנוסף, המינהל מקדם השתתפות בתי ספר בתחרויות ואולימפיאדות ארציות ובינלאומיות, במסגרתן התלמידים הישראלים זוכים להערכה רבה ולהישגים (אתר המינהל למדע וטכנולוגיה, 2009).

מישור פעולה שני הינו חבילת תמריצים במסגרת תכנית ייעודית המותאמת לאוכלוסיית היעד. התכנית **טכנאי ובגרות (טו"ב)** מאפשרת לתלמידי המסלול הטכנולוגי לסיים את כיתה יב' כשהם בעלי תעודת בגרות ודיפלומת "טכנאי מוסמך" (ללא שנת יג'). חבילת התמריצים כוללת שיעורי תגבור כהכנה לבגרות, דחיית השירות הצבאי לשם השלמת בגריות חסרות וקבלת תעודת טכנאי, תוך חסכון בזמן ובשכר לימוד של שנת יג'. התכנית החלה לפעול כניסוי בשנת 2006, מאז בכל שנה היא מורחבת עד ליעד של 2,500 בוגרים בשנה (ראיון : כהן, 2009).

תקציב

הלימודים בנתיב הטכנולוגי הינם יקרים בהשוואה לאלו שבנתיב העיוני, כ-16,000 ש"ח לתלמיד לשנה בטכנולוגי לעומת 10,000 ש"ח בעיוני. סך העלות השולית של נתיב הלימודים הטכנולוגי היא כ-400 מיליון ש"ח לשנה (לביא, 2001). קיצוץ תקציבי מתמשך של כ-33% בשנים 2003-2007 בתחום הטכנולוגיה, הוביל לסגירת מגמות טכנולוגיות, ירידה ניכרת במספר שעות ההוראה והזדקנות של כוח ההוראה. לאור זאת, עולה כי כדי להרחיב את החינוך הטכנולוגי, מבלי להפחית את היקף הלימודים הניתן בו כיום, יש צורך בתוספת תקציב ניכרת. הערכת המינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך, היא כי על-מנת להגדיל את מספר בוגרי החינוך הטכנולוגי באופן שיענה על צורכי המשק, על הממשלה להקצות עוד חצי מיליארד ש"ח לנושא זה (וורגן ואח', 2008).

חלופות המדיניות

בבחירת החלופות הושם דגש על מניעתה של הסללה תוך התמקדות בהשגת תעודת בגרות. דו"ח מבקר המדינה קובע כי מרבית התלמידים מעוניינים לסיים את לימודיהם כשבידיהם תעודת בגרות. כמו כן, לשם הבטחת מוביליות של בוגר מערכת החינוך יש לעשות כל שניתן כדי להביאו לכדי השגת התעודה המהווה כיום אמצעי קבלה מרכזי לעבודה ולימודים. לאור זאת, נבחרו שלוש חלופות המעודדות תלמידים לפנות אל המסלול הטכנולוגי במקום אל המסלול התעסוקתי, תוך קידום להשגת תעודת בגרות והעלאת היתרון היחסי של המסלול לתלמידים אלו.

חלופה 1: תכנית ההתמחות בתעשייה

תכנית בחירה ללומדים במסלול הטכנולוגי המשלבת בין שיעורים עיוניים ובין התמחות במפעלי תעשייה. במסגרת התכנית שתתפרס על פני שנתיים, בכיתות י'-יא', יתמחו התלמידים כ-5 שעות שבועיות במפעל מאמץ. כחלק מההתמחות תתקיים שעה שבועית שמטרתה ללוות את תהליך הלמידה המעשי לכדי פרויקט גמר שציונו יוכר כיחידת לימוד לבגרות. ההתמחות תוסדר על ידי הסכם כתוב בין המתלמד לבין המעסיק בהתאם לעקרונות ותכנית עבודה שיקבעו על ידי המינהל. תכנית מעין זו, המשלבת לימודי ליבה עם לימודים מקצועיים כלליים והתמקצעות באמצעות הכשרה מקצועית אצל מעסיקים, מתקיימת במספר מדינות בהן שוויץ, אסטוניה וגרמניה. מנתוני דו"ח החינוך המקצועי בגרמניה לשנת 2007 עולה כי מספר התלמידים במסגרות המשלבות לימודים תיכוניים מקצועיים והכשרה מקצועית עלה ב-4.7% לעומת הדוח השנתי הקודם (וורן ואח', 2008). כהשלמה לתכנית ההתמחות, ילמדו המשתתפים במהלך לימודי התיכון לקראת תעודת בגרות חלקית המהווה תנאי סף לקבלה ללימודי טכנאי (שנת יג')⁶. צמצום הלימודים לכדי בגרות חלקית יאפשר מצד אחד להפחית את עומס הלימודים, ומצד שני תובטח המוביליות של הבוגרים מאחר והם יוכלו להתקבל ללימודי טכנאות ואף להשלים בגרות בעתיד.

חלופה 2: הרחבתה והתאמתה של תכנית טכנאי ובגרות (טו"ב)

התכנית הקיימת מאפשרת לתלמיד לסיים 12 שנות לימוד תוך השגת תעודת בגרות ותעודת טכנאי מוסמך. תכנית זו, שהחלה כפיילוט, הביאה לגידול משמעותי במספר התלמידים במגמות הטכנולוגיות (אתר המינהל למדע וטכנולוגיה, 2009). במסגרת ההצעה להרחיב את התכנית ולהתאימה לאוכלוסייה מתקשה יותר, מוצע להאריך את התכנית ל-13 שנות לימוד. כך, הלימודים לקראת תעודת בגרות ותעודת טכנאי ייעשו במקביל במשך חמש שנים (כיתות ט'-יג'),

⁶ תעודת בגרות חלקית כתנאי סף ללימודי טכנאות: מתמטיקה 3 יח"ל, אנגלית 3 יח"ל, הבעה 1 יח"ל ותעודה טכנולוגית 7 יח"ל.

מה שיאפשר את הפחתת עומס הלימודים לתלמידים מתקשים. התכנית כוללת שלושה שלבים (כמו בתכנית הקיימת בתוספת שנת יג'): תגבור תשתית הידע, עמידה בקריטריוני סף ללימודי טכנאות והשלמת בגרות ותעודת טכנאי. השלב הראשון יערך בכיתה ט' ויכלול שיעורי תגבור כהכנה לבגרות בעברית, מתמטיקה, אנגלית ומדעים (8 שעות נוספות). בשלב השני, בכיתות י'-יא' התלמידים ילמדו לקראת תעודת בגרות חלקית המהווה תנאי סף ללימודי טכנאות⁷. בשלב השלישי שיתפרס על פני שנתיים, כיתות יב'-יג', התלמידים ישלימו את תעודת הבגרות (לפחות 6 יח"ל) וילמדו לקראת תעודת טכנאי (כהן, 2008). לטובת יישום התכנית ידחה השירות הצבאי בשנה והתלמידים יקבלו מלגת שכר לימוד על שנת יג' שעלותה 7,000 ש"ח (מה"ט, 2009). התכנית הקיימת מכשירה 2,500 בוגרים במסלול 12 שנתי, והיעד הוא להרחיב את התכנית בכ-1,000 בוגרים נוספים בכל שנה (במסלול 13 שנתי).

חלופה 3: תכנית חונכות אישית

תכנית במסגרתה התלמיד לומד לקראת בגרות מלאה במהלך התיכון הטכנולוגי תוך ליווי של חונך אישי. החונכים הם מורים חיילים שמוקצים על ידי הצבא. לכל חונך חמישה תלמידים, עימם יערוך תהליך למידה והנחיה אישי וקבוצתי. מטרת התכנית היא למשוך תלמידים המיועדים אל המסלול התעסוקתי לתהליך ליווי הנמשך כ-3 שנים, בכיתות יב'-יג', כאשר בכל שנה יוחלף החונך. מעבר לסיוע בהתמודדות עם עומס וקשיים לימודיים, משמש החונך כמודל לחיקוי חיובי עבור הנער. תכנית זו מאפשרת מוביליות כפולה, הן בהשגת תעודת בגרות מלאה, והן בעמידה בתנאי סף לקראת לימודי טכנאות. הערכת תכנית חונכות שנעשתה בחינוך המקצועי בגרמניה העלתה כי יש לשים דגש על יעדים ברורים בתהליך החניכה. כמו כן, נמצא כי לחונך השפעה מוגבלת בתהליך הלמידה הקיים בביה"ס (Meijers, 2008).

הערכת חלופות

על מנת להכריע בין החלופות יש לבחון אותן לאור ארבעת הקריטריונים הבאים: אפקטיביות, ישימות, עלות תקציבית והשפעות חיצוניות חיוביות. מידת אפקטיביות התכנית תבחן בהתאם למענה הניתן לחסמים לפניית תלמידים אל המסלול הטכנולוגי-תיכוני באמצעות תמריצים חיוביים. מידת ישימות התכנית תבחן בהתאם למורכבות הפעלת התכנית הנגזרת ממשאבים שאינם כספיים הנדרשים להוצאת התכנית אל הפועל.

⁷ ראה הערת שוליים מס' 6.

אפקטיביות

כדי להבטיח אפקטיביות מיטבית של תכנית התערבות עליה לקיים שלושה תנאים: הפחתה של עומס הלימודים, התנסות מקצועית והשגת תעודת לימודים או ההכשרה (קרי, תעודת בגרות או תעודת טכנאי). חלופות ההתמחות והרחבת פרויקט טו"ב מקיימות שתייהן שניים מהתנאים לפחות, ולפיכך רמת האפקטיביות שלהן גבוהה. כך, שתייהן מאפשרות את הפחתת העומס הלימודי, האחת על ידי לימודים לקראת תעודת בגרות חלקית שמאפשרת את תנאי הסף ללימודי טכנאות והשניה על ידי פריסת הלימודים לתעודת בגרות מלאה על פני שנה נוספת. עם זאת, לכל אחת מהחלופות תנאי נוסף שונה. בעוד שחלופת ההתמחות מאפשרת התנסות מקצועית רחבה, הרחבת תכנית טו"ב מאפשרת השגת תעודת טכנאי. ביחס לחלופות אלו, חלופת החונכות בעלת רמת אפקטיביות בינונית בהיותה מאפשרת השגת תעודת בגרות, אך ללא הפחתת העומס הלימודי והתנסות מקצועית רחבה.

ישימות

בבחינת מידת ישימות החלופות יש להתמקד בשני משאבים עיקריים: מידת שיתוף הפעולה הנדרשת משחקנים נוספים לטובת תפעול התכנית והקמתו של מערך תפעול. חלופת הרחבת תכנית טו"ב בולטת לטובה מהיותה דורשת שיתוף פעולה מינימלי מהצבא ומהתעשייה. מה גם, ששיתוף פעולה כזה כבר קיים בתכנית הקיימת, ודרוש יהיה להרחיבו במעט. בנוסף, מאחר ומדובר בהרחבת התכנית הקיימת, אין צורך בהקמת מערך תפעול מן היסוד. לעומתה, חלופת החונכות בעלת ישימות בינונית לאור הצורך בהרחבת שיתוף הפעולה בין יחידת מורות חיילות לבין משרד החינוך והצורך בהתאמת המערך התפעולי הקיים של מורות חיילות לתחום הטכנולוגיה. יישומה של חלופת ההתמחות תלוי בשיתוף פעולה רחב עם מפעלים תעשייתיים ודורש הקמת מערך תפעול מגוון, הכולל מיפוי ואיתור מפעלים מתאימים, הסדרת הסכמים בין המפעלים למשרד החינוך (על בסיסם יערכו הסכמים מול התלמידים) ופיקוח. לאור כל זאת, מידת ישימותה של חלופת ההתמחות נמוכה.

עלות תקציבית

העלות התקציבית חושבה בהתאם למשיכת 1,000 תלמידים בכל תכנית אל המסלול הטכנולוגי- תיכוני. בהתאם לכך, חלופת ההתמחות בעלת יתרון מאחר ועלותה היא הנמוכה ביותר ועומדת על 12.4 מיליון ש"ח. לעומתה, שתי החלופות האחרות יקרות יותר ועלותן הינה 16.5 מיליון ש"ח לתכנית החונכות האישית, וכ-20.9 מיליון ש"ח להרחבת תכנית טו"ב.

השפעות חיצוניות חיוביות

חלופת החונכות בולטת לטובה, זאת מאחר והיא משלבת בין יצירת מוביליות (בכך שלתלמיד תעודת בגרות מלאה) ובין טיפוח שיתוף פעולה בין מערכת החינוך וצה"ל, שיכול להוות כר פעילות נוסף בתחומים אחרים, כגון העלאת המוטיבציה לשירות צבאי. עם זאת, גם לשתי החלופות האחרות השפעות חיצוניות חיוביות ברמה בינונית. כך, חלופת הרחבת תכנית טו"ב מאפשרת מוביליות על ידי הענקת דיפלומת טכנאי ותעודת בגרות. חלופת ההתמחות, לעומת זאת, מטפחת שיתוף פעולה רחב בין התעשייה והצבא לבין מערכת החינוך.

סיכום הערכת חלופות

קריטריון / חלופה	התמחות בתעשייה	הרחבת תכנית טו"ב	חונכות אישית
אפקטיביות	גבוהה	גבוהה	בינונית
ישימות	נמוכה	גבוהה	בינונית
עלות תקציבית	12.37 מיליון ש"ח	20.93 מיליון ש"ח	16.54 מיליון ש"ח
השפעה חיצונית חיובית	בינונית	בינונית	גבוהה

המלצה לשינוי מדיניות

בהיעדר חלופה שהינה בעלת יתרון מובהק, מומלץ על יישום הרחבת תכנית טו"ב. בהכרעה זו ניתן משקל עודף לקריטריונים: אפקטיביות וישימות, לגביהם החלופה הנבחרת בעלת יתרון בולט ביחס לחלופות האחרות. הרחבת התכנית תוביל למשיכת 1,000 תלמידים אל המסלול הטכנולוגי, תוך הכשרתם למקצוע טכנאי.

רשימת מקורות

Meijers, Frans (2008). "Mentoring in Dutch vocational education: an unfulfilled promise", **British Journal of Guidance & Counseling**, Vol.36/3, pp. 237-256.

Wobmann, Ludger (2001). **Schooling Resources, Educational Institutions, and Student Performance: The International Evidence**, Kiel Institute of World Economics, Germany.

אברמסקי, עודד ונפתלי ארנון (2008). **דו"ח ועדת המולמו"פ לכו"א אדם**. דו"ח שנתי 2007, מוגש לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה, המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח.

בן-פורת, מרים (1995). **הרפורמה בחינוך הטכנולוגי**. מבקר המדינה, דו"ח שנתי 45, ירושלים, עמ' 309-334.

גץ, דפנה (2007). **כוח אדם טכנולוגי ומדעי בישראל**, מוגש למועצה הלאומית למחקר ופיתוח- תת הוועדה לנושא כוח אדם, מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה, הטכניון, חיפה.

ועדת החינוך התרבות והספורט וועדת המדע והטכנולוגיה (2006). **פרוטוקול משיבה משותפת לנושא חינוך למדעים וטכנולוגיה**. הכנסת השבע עשרה, ירושלים.

וורגן, יובל וגלעד נתן (2008). **החינוך המקצועי והטכנולוגי בישראל ובעולם**. הכנסת : מרכז המחקר והמידע, ירושלים.

זוסמן, נועם ויעקב כץ, דימיטרי רומנוב ועופר רימון (2006). **יעילות הקצאת משאבים לתלמידי תיכון בנתיב הטכנולוגי לעומת העיוני במונחי הישגים לימודיים**. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

טרכטנברג, מנואל (2007). **אג'נדה כלכלית חברתית לישראל 2008-2010**. המועצה הלאומית לכלכלה, משרד ראש הממשלה.

כהן, גרשון (2008). **החינוך הטכנולוגי בישראל**, מצגת מתוך כנס חינוך מיוחד, המינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך.

כהן גרשון, (ראיון אישי), ראש תחום טכנולוגיה במינהל למדע וטכנולוגיה- משרד החינוך, 12.3.2009.

לביא, ויקטור (2002). **"חינוך והון אנושי כאסטרטגיה לצמיחה כלכלית בישראל"**, **אסטרטגיה לצמיחה כלכלית בישראל: הכנס הכלכלי התשיעי**. המכון הישראלי לדמוקרטיה, ירושלים.

לוטן, טל (2007). **החינוך הטכנולוגי-מקצועי בישראל**. התאחדות התעשיינים בישראל, תל אביב.

מינהל למדע ולטכנולוגיה במשרד החינוך, **דור העתיד להיי-טק בתעשייה** : <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Scitech/PeiluyotBaMikud/dorhaati> /d (24/6/2009).

מינהל למדע ולטכנולוגיה במשרד החינוך, **תכנית טכנאי ובגרות (טו"ב)** :
<http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Scitech/TchumTechnologia/proyek>
 ttov/projekt.htm (24/6/2009).

מכון ממשלתי להכשרה בטכנולוגיה ובמדע (מה"ט), שכר לימוד ותשלומים אחרים :
[http://www.moital.gov.il/NR/exeres/C7B6B4FE-BE81-4D0A-97C3-](http://www.moital.gov.il/NR/exeres/C7B6B4FE-BE81-4D0A-97C3-A76B1B8688DE.htm)
 A76B1B8688DE.htm (24/6/09).

נוימן, ניר (2007). **קשיים בגיוס עתודה טכנולוגית**, אתר 'במחנה', צה"ל :
http://dover.idf.il/IDF/News_Channels/bamahana/07/issue27/2704.htm (24/6/2009).

פרייס, קני (2004). **דו"ח הוועדה לבחינת המגמות והמקצועות הטכנולוגיים**. ועדת היגוי עליונה
 ללימודי מדע וטכנולוגיה, משרד החינוך.

פרק ד'- נספחים**נספח א': תכנית אסטרטגית**

יישום הרחבת תכנית טו"ב מותנה בתוספת תקציבית העומדת על 20.93 מיליון ש"ח למינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך. נספח זה מציע תכנית אסטרטגית הכוללת תכנית אופרטיבית, מיפוי צפי מאזן הכוחות בין התומכים למתנגדים למדיניות המוצעת ותכנית מגרה למקרה של כשלון. בנוסף לנספח זה יוצג ניתוח השחקנים המרכזיים כנספח נפרד (נספח ג').

רציונאל התכנית האסטרטגית

על מנת להוציא לפועל את המדיניות של הרחבת תכנית טו"ב, שכרוכה בהקצאת תקציב ייעודי מאגף תקציבים, מומלץ להתחיל ביישום ממוקד קהל יעד ומצומצם, ולהרחיבו בשלבים. כך, מצטייר שינוי מקומי ולא כלל מערכתי שלרוב מרתיע ולא מגיע לכדי יישום. בהתאם לניתוח האוכלוסיה המיועדת למסלול התעסוקתי, ולניתוח השחקנים המרכזיים (שיפורט בהמשך), מומלץ על אסטרטגיית הטיית האג'נדה על ידי מיתוגה של התכנית כמיועדת לעידוד בנות 'חלשות' לפנות ללימודי טכנולוגיה.

על פניו, נראה כי קיים יחס כמעט זהה בין בנים לבנות הלומדים בנתיב הטכנולוגי, 43% בנות ו- 57% בנים (2003). אולם, בנתיב הטכנולוגי הכולל מסלול טכנולוגי ומסלול מקצועי (שאינו טכנולוגי), ניתן לראות כבר בשלב לימודי התיכון כי קיים תת ייצוג של נשים בתחום הטכנולוגי. מעל 40% מקרב הבנות בנתיב הטכנולוגי לומדות במסלול תעסוקתי, זאת ביחס לכ-18% מכלל הבנים בנתיב זה. תת הייצוג של נשים נשמר גם בשלב הלימודים לתעודת הנדסאות וטכנאות. כך, בעשור האחרון נשים היוו 25% בלבד מכלל הלומדים לקראת תעודת טכנאי והנדסאי במוסדות העל תיכוניים. מיתוג המדיניות כמקדמת נשים 'חלשות' הינה אמצעי ראשוני להעברת שינוי המדיניות. לאחר יישום מוצלח של שלב זה, מוצע להרחיבו לאוכלוסיה החלשה בכלל ואף לאוכלוסיות נוספות תוך עריכת שינויים בתכנית המדיניות.

הצגת יחסי הכוחות**מתנגדים**

ישנם שלושה מוקדי התנגדות מרכזיים: אגף תקציבים במשרד האוצר, המכון הממשלתי להכשרה בטכנולוגיה ובמדע (מה"ט) במשרד התמ"ת וראש תחום מדעים במינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך. התנגדותו של ר' אגף תקציבים צפויה על בסיס הקצאת תקציב ייעודי ולא מבחינת יעילות ההשקעה. לכן, ניתן להחליש את התנגדותו באמצעות רתימת גורמים בעלי השפעה על האגף, בהם

שר האוצר ומנכ"ל המשרד. המטרה תהיה לרתום את האוצר לכדי ביצוע התכנית במשותף. התנגדות מה"ט נובעת מתחרות כפולה מול המינהל למדע וטכנולוגיה על משאבים: האחת, על תקציבים לטובת הכשרות של כוח אדם טכנולוגי, והשנייה על טריטוריות ארגונית מאחר ומה"ט חולש על נושא הכשרות של אוכלוסיות חלשות (חד-הוריות, בדואים ועוד). יישום התכנית נעוץ ברתימת האוצר, ולאחר רתימתו השפעתו של מה"ט תצטמצם. ראש תחום מדעים במינהל מהווה התנגדות מבית, ששורשיה בתחרות על משאבים תקציביים. לא יהיה קשה ליצור סדקים בהתנגדות זו מאחר וכל הקיצוצים בשנים האחרונות נעשו בתחום הטכנולוגיה ולא במדעים. מה גם, ששחקן זה מצוי תחת סמכותך. בנוסף לאלה, צפויים לעלות קולות הקוראים ללימודים לתעודת בגרות לכלל התלמידים ולמניעת הסללה. כתגובה לכך, מומלץ על הצגת הנתון לפיו כבר היום מחצית ממסיימי כיתה יב' נעדרו תעודת בגרות, וכי מתווה התכנית כולל מרכיבים שמבטיחים מוביליות של המשתתפים.

תומכים

בראש התומכים נמצאת התאחדות התעשיינים המייצגת את מפעלי התעשייה המשוועים לכוח אדם טכנולוגי. להתאחדות ולפורום מנהלות בתעשייה (היושב תחת ההתאחדות) יחסי שיתוף פעולה פורים עם המינהל למדע וטכנולוגיה, והם מציגים חזית אחת בכל הדיונים שנעשו בנושא בשנים האחרונות. שיתוף פעולה דומה נעשה בין חטיבת התכנון ומנהל כוח אדם בצה"ל יחד עם המינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך. מוקד תמיכה נוסף מצוי ברשתות החינוך הטכנולוגי, בהן אורט ונעמת, לזו השנייה אינטרס נוסף בתכנית המוצעת כמקדמת נשים. יתרון מרכזי של שחקנים אלו הוא בהיותם קואליציה ותיקה ואקטיבית בקידום החינוך הטכנולוגי.

שחקנים ניתנים לגיוס

שחקן רב חשיבות שניתן לגייס הינו שר החינוך, גדעון סער, שידוע כמי שדוגל בקידום נשים (בין היתר היה לגבר הראשון שישב בראש הוועדה לקידום מעמד האישה בכנסת). גיוס שר החינוך יכול לגרור תמיכתם של שחקנים נוספים, בהם ראש הממשלה נתניהו (אשר סער הינו יד ימינו) שמהווה גורם לחץ חשוב על האוצר, וארגוני נשים עימם יצר קשרים מתקופתו כיו"ר הוועדה לקידום מעמד האישה. כך, גיוסן של שדולת הנשים בישראל ויועצת הרמטכ"ל לענייני נשים (בעלת אינטרס לשילוב נשים בהתאם לצרכי הצבא), יכול להיות משמעותי בשלבי מיתוג התכנית כמעצימה אוכלוסיית הנשים. כמובן שבשלב הרחבת התכנית לכלל האוכלוסייה המיועדת למסלול התעסוקתי, ניתן יהיה לרתום שחקנים נוספים שמעניינם קידום מדיניות חברתית לטובת צמצום פערים בחברה.

זירת המדיניות

לאור ההצלחה הקודמת של המינהל ביישום תכנית טו"ב, מומלץ להמשיך ולפעול גם ליישום התכנית הנוכחית בזירת המדיניות המקצועית. זאת, תוך יצירת תשומת לב מועטה סביב אימוץ המדיניות, והגברתה בהדרגה עם החלת יישום התכנית.

תכנית פעולה**שלב א': מיתוג וביסוס קואליציה**

בראשית שלב זה ההיערכות של ליבת הקואליציה, הכוללת את המינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך עם התאחדות התעשיינים וחטיבת התכנון ומנהל כוח אדם בצה"ל. שלושת גורמים אלה הם מובילי המדיניות בהיותם בעלי אינטרס מובהק לקידומה. ההיערכות כוללת חשיפת מתווה המדיניות ומיתוגו כתכנית ייעודית לבנות. בנוסף, תעשה חלוקה לזירות השפעה להרחבת הקואליציה: מעגל השפעה ראשון- המינהל למדע וטכנולוגיה מול מנכ"ל משרד החינוך, שר החינוך ורשתות החינוך הטכנולוגי, וחטיבת התכנון ומנהל כוח אדם בצה"ל מול יועצת הרמטכ"ל לענייני נשים. מעגל השפעה שני- רשת החינוך נעמת מול שדולת הנשים, ושר החינוך מול שר האוצר וראש הממשלה.

■ תמריצים:

קואופטיציה משותפת למשרד החינוך, צה"ל והתעשייה (כפי שנעשה בהצלחה בתכנית טו"ב המקורית). התחייבות לקרדיטציה משותפת של הצלחת התכנית עם שחקני הקואליציה השונים.

■ פשרות:

התחייבות להרחבת התכנית על פי הצלחתה מתכנית ייעודית לבנות לכלל האוכלוסיה המיועדת למסלול התעסוקתי. תתכן פתיחת התכנית כבר בשלב הראשון גם לבנים, תוך שמירת ייצוג מועדף לבנות.

■ קווים אדומים:

בשלב זה מיתוג התכנית מקובע כתכנית ייעודית ל-1,000 בנות המיועדות למסלול הטכנולוגי.

שלב ב': ריכוך ורתימת אגף תקציבים

בראש ובראשונה יש להבטיח כי מה"ט ומשרד התמ"ת, תחתיו הוא יושב, לא ישפיעו על משרד האוצר שלא לאמץ את התכנית. לשם כך, התאחדות התעשיינים תפעל במישור המקצועי, ותרומם את המועצה למחקר ופיתוח ואת המועצה הלאומית לכלכלה, שני גופים הידועים כתומכים בהשקעת תקציבים לטובת שיקום המסלול הטכנולוגי. במישור הפוליטי, תתכן מעורבותו של שר החינוך מול שר האוצר. יחד, כלל הגורמים הללו יגויסו לטובת הפעלת לחץ על אגף תקציבים, כדי

שזה יאמץ את התכנית. באופן הזה, מה"ט יתפס כגורם 'בודד במערכה', שהשפעתו מינורית. מה גם, שיש לטעון מול מה"ט שלאור צרכי הצבא התלויים בכוח אדם מהמסלול התיכוני, מדיניות זו לא באה על חשבונם. הטיעון המרכזי מול האוצר הוא הצלחת תכנית טו"ב המקורית ויעילות ההשקעה בהון אנושי טכנולוגי לטובת כלכלת ישראל. בנוסף, יש לציין מול האוצר כי מדובר באוכלוסיה חלשה, שהעצמתה והבטחת המוביליות שלה לשוק התעסוקה תסייע בעתיד להפחתת הנטל על המדינה.

■ תמריצים:

הרחבת הקואופטציה המשולשת (מינהל-צה"ל-התאחדות) למרובעת, תוך שילוב האוצר.

■ פשרות:

במידה והאוצר ידחה את אימוץ המדיניות, יש לפנות לניהול משא ומתן. בשלב ראשון, תבדק אפשרות של העברת תקציבים פנים משרדיים, ובכך הפחתת התקציב הייעודי של אגף תקציבים (לשלב זה יקדם מהלך משרדי לבחינת היתכנות של צעד כזה). בשלב שני, תבחן אפשרות לביצוע התכנית באופן מדורג, החל בפיילוט של 100 בנות והרחבתו במשך שלוש שנים פי שתיים, ובשנה הרביעית תוספת של 200 בנות. בשלב אחרון יוצע להסב את התכנית לתכנית חונכות אישית (חלופה ג'), שעלותה זולה יותר. במקרה כזה, תדרש הרחבת שיתוף הפעולה עם הצבא כדי לעמוד בדרישות התכנית, ותתכן נסיגה של התאחדות התעשיינים.

■ קווים אדומים:

יישומה של אחת החלופות לטובת הפניית 1,000 תלמידים אל המסלול הטכנולוגי.

תכנית מגרה למקרה של כשלון

במקרה של כשלון מול האוצר, יש לפנות אל הזירה התקשורתית בשני מישורים: קידום יחסי ציבור של תכנית טו"ב הקיימת, והעלאת נושא המחסור בכוח אדם טכנולוגי מיומן, ודעיכתו של המסלול הטכנולוגי לסדר היום הציבורי. חשוב להבהיר שתכנית כזו מהווה שלב ביניים לפני חזרה לשולחן המשא ומתן עם האוצר, שיישום התכנית כרוך בתמיכתו. והיה אם זה המצב, על המשרד לבחון כיצד ניתן להוזיל את הרחבת תכנית טו"ב, ולשוב למו"מ מהשלב הראשוני.

מסרים לתקשורת

- אחד משניים המסיימים את כיתה יב' ללא תעודת בגרות! אין אלטרנטיבה!?
- מי אמר שאין לך חוש טכני? מאות חיילות משרתות כהנדסאיות בחילות החימוש האוויר והתקשוב.
- השקעה בחינוך הטכנולוגי תניב פירות לכולנו: יותר צמיחה, פחות פערים חברתיים.

נספח ב': ניתוח הלקוח**ד"ר חנה ויניק, מנהלת המינהל למדע וטכנולוגיה****אינטרסים**

לאור הישגיהם של תלמידי ישראל במדעים ובטכנולוגיה, ולאור דעיכת מעמדו של החינוך הטכנולוגי, לד"ר חנה ויניק אינטרס בשיפור תדמית המינהל למדע וטכנולוגיה. בכדי לעשות זאת היא פועלת להפסקת הקיצוצים המתמשכים ואף להגדלת תקציב המינהל.

אמונות

ד"ר ויניק מאמינה כי דרושה השקעה ממשלתית להבטחת החיאתו של החינוך הטכנולוגי. בנוסף, היא מאמינה כי החינוך הטכנולוגי מהווה מנוף לצמצום פערים, מניעת נשירת תלמידים ממערכת החינוך וחיזוק שכבות חלשות, כמו גם הכשרת בוגרי המסלול בהלימה לצרכי צה"ל והתעשייה.

סמכות וכוח פוליטי

המינהל למדע וטכנולוגיה, בראשות ד"ר חנה ויניק, משמש כיחידה מקצועית במשרד החינוך שהוסמכה לעצב בוגר שישתלב בהצלחה באתגרי העתיד במדע וטכנולוגיה. לד"ר ויניק סמכות ישירה על ההכשרה הטכנולוגית במערכת החינוך וסמכות משותפת עם משרד התמ"ת (בסמכותו בייס מקצועיים לנוער) על כלל ההכשרות של כוח אדם טכנולוגי בשלב התיכון. כמי שמהווה צלע בקואליציה המשולשת של המינהל, צה"ל, והתעשייה יש לה השפעה על קבלת החלטות בזירות שונות. כראיה לכך, היכולת להביא לאימוץ וליישום תכנית טו"ב המקורית ב-2006, תוך פעולה הן בזירה המקצועית והן בזירה הפוליטית (בין היתר בועדת החינוך ובוועדת המדע בכנסת).

נספח ג': ניתוח שחקנים מרכזיים

שחקנים	אינטרסים	עמדות	משאבים
קבוצות אינטרס			
התאחדות התעשיינים : ד"ר טל לוטן, מנהל המחלקה לחינוך טכנולוגי והכשרה מקצועית	העצמת התעשיות האזרחיות והביטחוניות, העצמת מפעלים קטנים	הרחבה מיידית של הלומדים במערך הטכנולוגי כעתודת כוח אדם חיוני לצמיחת התעשיות	בעל השפעה רבה מול הממשלה והח"כים (מיוצגים בוועדות ובפורומים של קבלת החלטות)
רשת אורט : צבי פלג, מנכ"ל	העצמת רשתות החינוך והגדלת משאבים	הרחבת מערך ההכשרה הטכנולוגי (בתי ספר ומכללות) ומספר בעלי תעודת הנדסאי-טכנאי	משאבים מוגבלים. סובלים הן מקיצוצים, והן ממחסור במועמדים.
פורום מנהלות בתעשייה (התאחדות התעשיינים) : אילנה קולודרו, מרכזת הפורום	שימוש בהתאגדות המגדרית לקידום אינטרסים כלכליים- עסקיים	עידוד צעירות לבחירה במקצועות התעשייה, העצמת נשים בתעשייה וטיפולן מגיל צעיר	כחלק מהתאחדות התעשיינים בעלת נגישות למקבלי החלטות ויכולת השפעה על קביעת מדיניות.
שדולת הנשים בישראל : סלעית טורק, רכזת תכנית נערים/ות מובילים שינוי	קידום שוויון מגדרי	קידום והעצמת נשים מגיל צעיר. הרחבת מעגל הנשים בשוק העבודה והכנסת נשים למגוון תחומי התעסוקה. עם זאת, מניעת הסללת נשים ומיצובן במעמד הפועלים	יכולת מיתוג ושיווק בתקשורת. פעילות לובי ענפה מול הח"כים, והממשלה
תנועת נעמת : אאידה לוי, מנהלת רשת החינוך הטכנולוגי	קידום שוויון מגדרי	קידום והעצמת נשים בישראל. הרחבת מערך ההכשרה הטכנולוגי, המתמקד באוכלוסיות חלשות	רשת חינוך טכנולוגי ענפה. יכולת מיתוג ושיווק בתקשורת.
בירוקרטים			
משרד האוצר : ד"ר אודי ניסן, ר' אגף תקציבים	שמירה על קופת המדינה, ועל עצמת המשרד	מצד אחד, ההשקעה בחינוך טכנולוגי היא גבוהה מאוד, והמדיניות מחייבת הקצאת תקציב ייעודי גבוה. עם זאת, תשואת ההשקעה כדאית למשק ולצבא, והרחבת מעגל העבודה ע"י הכנסת נשים אליו תגדיל את הצמיחה	סמכות תקציבית כמעט מוחלטת

משרד החינוך : שמשון שושני, מנכ"ל המשרד	מיצוב משרד החינוך בשורה אחת עם המדינות המפותחות ובהלימה ליעדים הלאומיים	שיקום המסלול הטכנולוגי בדגש על לימודים מקצועיים	סמכות קבלת החלטות במשרד, יחד עם השפעה על הנעת מהלכיו של שר החינוך
משרד החינוך : ר' תחום מדעים במינהל למדע וטכנולוגיה	הגדלת התקציב לנושא המדעים, עמידה בראש סדר העדיפויות של המינהל למדע וטכנולוגיה	צפויה התנגדות לתוספת תקציבית לתחום הטכנולוגיה על חשבון תחום המדעים, שבניגוד לזה הראשון משפיע על כלל תלמידי ישראל.	משאבים מוגבלים, מאחר וכפופים ללקוח. אך יכולים להערים קשיים אם יחברו למתנגדים אחרים.
משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה : לימור ניסן, מנהלת המכון הממשלתי להכשרה בטכנולוגיה ובמדע (מה"ט)	הרחבת מסגרות ההכשרה בסמכות משרד התמ"ת להרחבת תקציבו ועצמתו	צפויה התנגדות לאור השאפה להרחיב את מערך ההכשרה הטכנולוגית למבוגרים על חשבון ההכשרה התיכונית. יתפס כחדירה לטריטוריה שלו כמי שאמון על קידום אוכלוסיות חלשות (חד- הוריות, בדואים) דרך הכשרה טכנולוגית	סמכות משותפת עם משרד החינוך, שיתוף פעולה עם שחקנים מרכזיים, כגון תעשיינים, מל"ג, צה"ל.
משרד המדע והטכנולוגיה : פרופ' עודד אברמסקי, יו"ר המועצה למחקר ולפיתוח (המולמו"פ)	שליטה בתכנון וניהול כוח אדם מדעי-טכנולוגי בכלל המשק לטובת מעמד המועצה והשפעתה	שיקום החינוך הטכנולוגי- מקצועי בהתאם למגמה השולטת בעולם המערבי, שמירה על חוסנה הכלכלי- בטחוני-לאומי של ישראל	השפעה על מקבלי החלטות (גוף מייעץ)
משרד הביטחון : תא"ל יהודית גריסרו, יועצת הרמטכ"ל לענייני נשים בצה"ל	שוויון הזדמנויות לנשים בצה"ל	שילוב נשים במערך הטכני בצה"ל בהתאם לצרכי הצבא	השפעה על מקבלי החלטות בצה"ל ובמשרד הביטחון (גוף מייעץ)
משרד הביטחון : מנהל כ"א טכנולוגי ומחקר באכ"א	מענה לצרכי המערך הטכני בצה"ל לטובת תפקוד מיטבי, תוך שימוש במינימום משאבים	קבלת היצע מועמדים רחב למערך הטכני ממערכת החינוך, עם כישורים טכנולוגיים מקצועיים	השפעה על מקבלי החלטות, ותעדוף גבוה בסדר העדיפויות הלאומי.
נבחרים			
שר החינוך- גדעון סער	ביסוס מעמדו כשר חדש המניע תהליכים במשרד. שיפור מעמד המשרד	צמצום פערים חברתיים, בדגש על פערים מגדריים	בעל השפעה רבה על הממשלה, ובפרט על ראש הממשלה אליו מקורב אישית

שר התמ"ת- בנימין בן אליעזר	ביסוס מעמדו כשר אשר מעמדו שנוי במחלוקת. קידום המשרד והרחבת סמכויותיו ותקציבו	תמיכה במה"ט ובהכשרות מבוגרים. אך מחויב לתת מענה לצרכי התעשייה ולהרחבת הסכמי סחר בינ"ל התלויים בהלימה בין היצע לביקוש כ"א במשק	בעל השפעה וסמכות מקצועית. בעל קשרים עם גורמים במשרד הביטחון כמי ששימש כשר המשרד בעבר
ראש הממשלה- בנימין נתניהו	חיזוק קשריו עם שר החינוך (יד ימינו) ועם בכירים בתעשייה	יציבות בכלכלת המשק לאור המשבר הנוכחי, צמיחה כלכלית	השפעה מכרעת על קידום או בלימת שינויי מדיניות
שר האוצר- יובל שטיינץ	ביסוס מעמדו כשר חדש, בייחוד לאור העובדה שנמצא תחת עינו הבוחנת של ראש הממשלה בתחום האוצר.	תמיכה בר' אגף תקציבים. קידום התעשיות ומעמדה הכלכלי של ישראל, הרחבת מעגל העובדים דרך הכנסת נשים	בעל סמכות תקציבית, אך מוגבל הן מצד ראש הממשלה והן מצד הפקידות הבכירה במשרדו (אגף תקציבים וכו')

נספח ד': פירוט חישוב עלויות

■ חלופה א': התמחות בתעשייה

מפרט	עלות
התוספת לתלמיד במסלול הטכנולוגי (י-יב') : (ממוצע ש"ש חדש- ממוצע ש"ש נוכחי) * מס' תלמידים בכיתה * מס' כיתות * עלות ש"ש * 3 שנות לימוד	$(2.7-1.99) * 25 * 40 * 5,699 * 3 = 12,138,870$ ש"ח
עלות שעת הנחיה שנתית : מס' כיתות * תוספת ש"ש * עלות ש"ש	$40 * 1 * 5,574 = 222,960$ ש"ח
סה"כ עלות התכנית	12.37 מיליון ש"ח

■ חלופה ב': הרחבת תכנית טו"ב

מפרט	עלות
שעות העשרה בכיתה ט' : מס' כיתות * תוספת ש"ש ⁸ * עלות ש"ש	$40 * 8 * 5,574 = 1,783,680$ ש"ח
התוספת לתלמיד במסלול הטכנולוגי (י-יב') : (ממוצע ש"ש חדש- ממוצע ש"ש נוכחי) * מס' תלמידים בכיתה * מס' כיתות * עלות ש"ש * 3 שנות לימוד	$(2.7-1.99) * 25 * 40 * 5,699 * 3 = 12,138,870$ ש"ח
עלות שכר לימוד לשנת יג' : עלות שכר לימוד לשנת יג' * מס' תלמידים	$7,000 * 1,000 = 7,000,000$ ש"ח
סה"כ עלות התכנית	20.93 מיליון ש"ח

■ חלופה ג': תכנית חונכות אישית

מפרט	עלות
התוספת לתלמיד במסלול הטכנולוגי (י-יב') : (ממוצע ש"ש חדש- ממוצע ש"ש נוכחי) * מס' תלמידים בכיתה * מס' כיתות * עלות ש"ש * 3 שנות לימוד	$(2.7-1.99) * 25 * 40 * 5,699 * 3 = 12,138,870$ ש"ח
עלות מורות חיילות (מו"ח) : עלות שנתית של מו"ח * מס' מו"ח	$22,000 * 200 = 4,400,000$ ש"ח
סה"כ עלות התכנית	16.54 מיליון ש"ח

⁸ ש"ש = שעה שבועית.