

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

תכנית מב"ט



מצוינות בחינוך הטכנולוגי

מסמך אב

תשפ"ב

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

סקירה

במשרד החינוך קיימות מספר תכניות למצוינות, הפועלות בתחומים שונים. תכניות ייעודיות אלו מתמקדות בתחומי המתמטיקה, מדעי הטבע וההומניסטיקה. קיים צורך בתכנית סדורה למצוינות בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה, אשר תיתן מענה שלם ומלא לתלמידים/ות מצטיינים במגמות הטכנולוגיות.

אודות התכנית

תכנית מב"ט הינה תכנית ייחודית, הבאה לתת אפיק חדש לתלמידים/ות מצטיינים בחינוך הטכנולוגי בעלי יכולות גבוהות במיוחד, המעוניינים לשלב את לימודיהם עם נושאים מחזית הטכנולוגיה והיזמות, יחד עם לימודים ממוקדים בכישורי ומיומנויות המאה ה-21. התכנית הינה תלת שנתית המתחילה בכיתה י' ומאפשרת לתלמידים/ות מצטיינים ללמוד את מקצוע ההתמחות ולבצע את פרויקט הגמר בצורה התנסותית ומעשית. כל זאת בליווי גורמים מומחים ומקצועיים ממעבדות מחקר במוסדות אקדמיים, מחברות ההיי-טק והתעשייה המובילות במשק ומצה"ל. התלמידים/ות יתנסו בעבודת מו"פ (מחקר ופיתוח) שתוביל בסופו של התהליך לפיתוח מוצר טכנולוגי ויקבלו הכשרות ייעודיות לעולם התוכן הרלוונטי. הפרויקט יהיה פורץ דרך, בעל משמעות ורלוונטיות בהיבטים שונים, כגון בינה מלאכותית, רובוטיקה, הנדסה ביו-רפואית ושילוב של מספר תחומי דעת. במסגרת התכנית ישתתפו התלמידים/ות בתחרות ארצית ותיתן האפשרות לזוכים להשתתף בתחרויות בינלאומיות יוקרתיות ולייצג את מדינת ישראל. ההשתתפות בתכנית מקנה ציון במקצוע ההתמחות הטכנולוגי ברמה של 5 יחידות לימוד (יח"ל).

מטרות התכנית

1. יצירת קבוצת איכות בחינוך הטכנולוגי ע"י התנסות מעשית, כתיבת פרויקט חקר מדעי הנדסי ופתרון בעיות טכנולוגיות מורכבות ברמה אקדמית.
2. טיפוח המצוינות ועידוד התלמידים/ות לחשיבה יצירתית ויזמות בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה.
3. עידוד התלמידים/ות לבחירת מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהמשך דרכם בלימודים אקדמיים ובקריירה.
4. קידום איכות פרויקטים בחינוך הטכנולוגי.
5. עידוד בנות לבחירת מגמה טכנולוגית ושילובן בקבוצת האיכות.
6. בניית ממשקים ושת"פ עם האקדמיה, צה"ל והתעשייה המתקדמת.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

מאפייני התכנית

מודל ההפעלה

מודל ההפעלה הינו במתכונת הנבחרות הבינלאומיות למדעים (מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, מדעי המחשב) המשתתפות באולימפיאדות הבינלאומיות:

- שלב איתור וסינון
- בחירת הנבחרת- משתתפי תכנית מב"ט
- שלבי האימון והטיפוח (כיתה י"ב)
- תחרות ארצית
- בחירת המשלחת מזוכי התחרות הארצית
- ייצוג המדינה בתחרויות בינלאומיות בתחומי ה-STEM

יתרונות התכנית

- ✓ רכישת כישורים ומיומנויות למחקר ופיתוח יישומי מעשי (ייתכן מולטי-דיסציפלינרי) עצמאי.
- ✓ הכנת פרויקט גמר טכנולוגי מדעי ברמה הנדסית אקדמית.
- ✓ הכרת התלמיד כבוגר מסלול הצטיינות של משרד החינוך והחינוך הטכנולוגי בשיתוף צה"ל והאקדמיה.
- ✓ סלילת דרך להשתלבות בעתיד בתפקידים משמעותיים בצה"ל, באקדמיה ובתעשייה.
- ✓ השתתפות בתחרות ארצית.
- ✓ מצטייני התוכנית ייצגו את ישראל בתחרויות בינלאומיות.

אוכלוסיית היעד

התוכנית מיועדת לתלמידים/ות מצטיינים מהחינוך הטכנולוגי בכיתה י' הלומדים לקראת צבר המקצועות הבא:

- 5 יח"ל מתמטיקה
- 5 יח"ל אנגלית
- 5 יח"ל מדעים (כימיה, פיזיקה או ביולוגיה) - מקצוע מבוא של המגמה הטכנולוגית.
- 5 יח"ל מקצוע מוביל הנלמד באחת מהמגמות הטכנולוגיות הבאות:

1. הנדסת מכונות ורובוטיקה
2. הנדסת תוכנה
3. הנדסת אלקטרוניקה
4. מדעית הנדסית

יש לציין כי גולת הכותרת של לימודי התלמיד בחינוך הטכנולוגי הינה פרויקט הגמר במקצוע ההתמחות. תכנית מב"ט מאפשרת לתלמידים/ות מצטיינים ללמוד את מקצוע ההתמחות ולהכין את פרויקט הגמר בצורה התנסותית ומעשית ברמה מחקרית אקדמית.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

תהליך האיתור והרישום

תהליך הקבלה לתכנית מב"ט מתחיל בכיתה י' וכולל מספר שלבים (פירוט מלא בהמשך):

שלב א- רישום תלמיד באמצעות פורטל תלמידים/ות

שלב ב- כנס פתיחה לכלל הנרשמים (חנוכה)

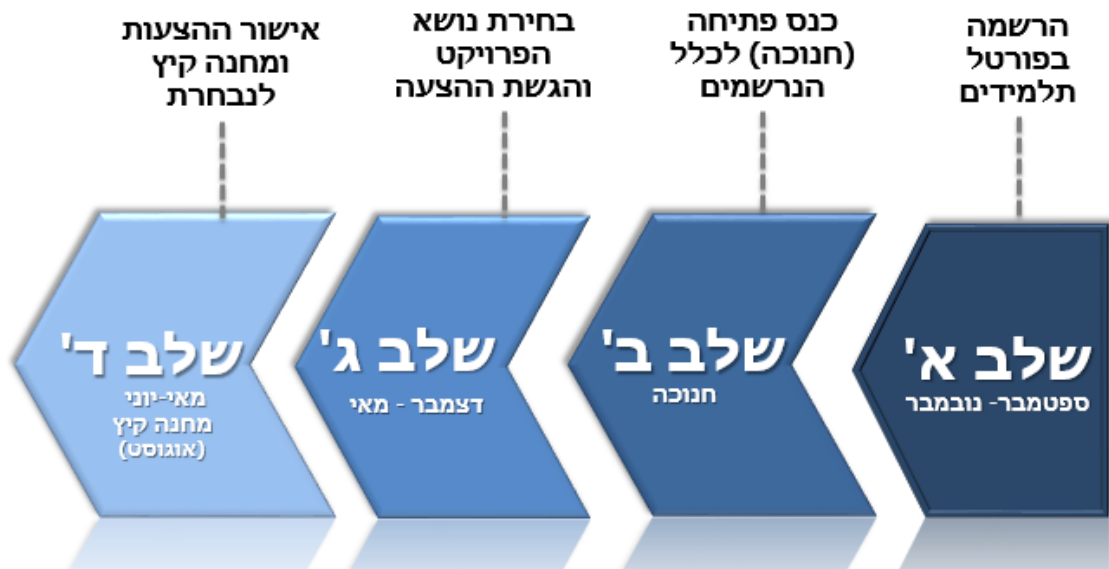
שלב ג- בחירת נושא הפרויקט והגשת הצעה

שלב ד- אישור פרויקטים נבחרים ובחירת נבחרת תכנית מב"ט

* רק תלמידים/ות שנרשמו והצעות הפרויקט שלהם אושרו ע"י מינהלת התכנית יכנסו לנבחרת מב"ט.

שלבי התכנית עפ"י שכבת הלימוד (כולל לוח זמנים)

כיתה י' – שלבי איתור תלמידי התכנית והשתתפות במחנה קיץ ייעודי לנבחרת



1. **רישום בפורטל תלמידים/ות** – הרישום הינו לתלמידי כיתה י' הלומדים במסגרת החינוך הטכנולוגי (מגמה)

ויתבצע בתחילת שנת הלימודים- עד לחודש **נובמבר**. הרישום הינו עבור תלמידים/ות אשר:

א. קיבלו מכתב הזמנה רשמי ממשרד החינוך להצטרפות לתכנית.

ב. קיבלו המלצה מרכז/מורה המגמה הטכנולוגית בבית הספר.

2. **כנס פתיחה** - כנס זה יתקיים לכלל התלמידים/ות שנרשמו. הכנס יתקיים במהלך חודש **נובמבר** ובו יוצגו

פרטי התכנית, תנאי ההשתתפות ודרישות המסלול לתלמידים/ות.

3. **הצעת פרויקט**- לאחר ההשתתפות בכנס על כל תלמיד להגיש באופן מקוון הצעה לפרויקט לאישור עד חודש

מאי, עפ"י **המפרט המפורסם באתר התכנית**. קיימות אפשרות להגיש הצעה משותפת של שני תלמידים/ות (יש

לציין זאת בטופס הצעת הפרויקט). הגשת ההצעה תהיה בהתאם **לקריטריונים של פרויקט גמר מצטיין** של

החינוך הטכנולוגי.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

4. בחירת נבחרת התלמידים/ות שתשתתף בתכנית מב"ט - מתוך כלל הצעות שהוגשו ועד לחודש מאי, יתבצע תהליך

סינון על ידי ועדת מיון ומינהלת התכנית ובסופה ייבחרו כ-40 פרויקטים להמשך תכנון וביצוע בחממה הטכנולוגית. רק התלמידים/ות שהצעות הפרויקטים שלהם אושרו ירכיבו את נבחרת התכנית. בתום שנת הלימודים בכיתה י' יתקיים מחנה קיץ בו יועברו סדנאות מומחים בנושאי תוכן שונים לנבחרת התלמידים. (תכן הנדסי, חומרה, מיקרו-בקרים, אלקטרוניקה, תכנות, ארדואינו) שישמשו אותם בהמשך הדרך לבניית הפרויקטים.

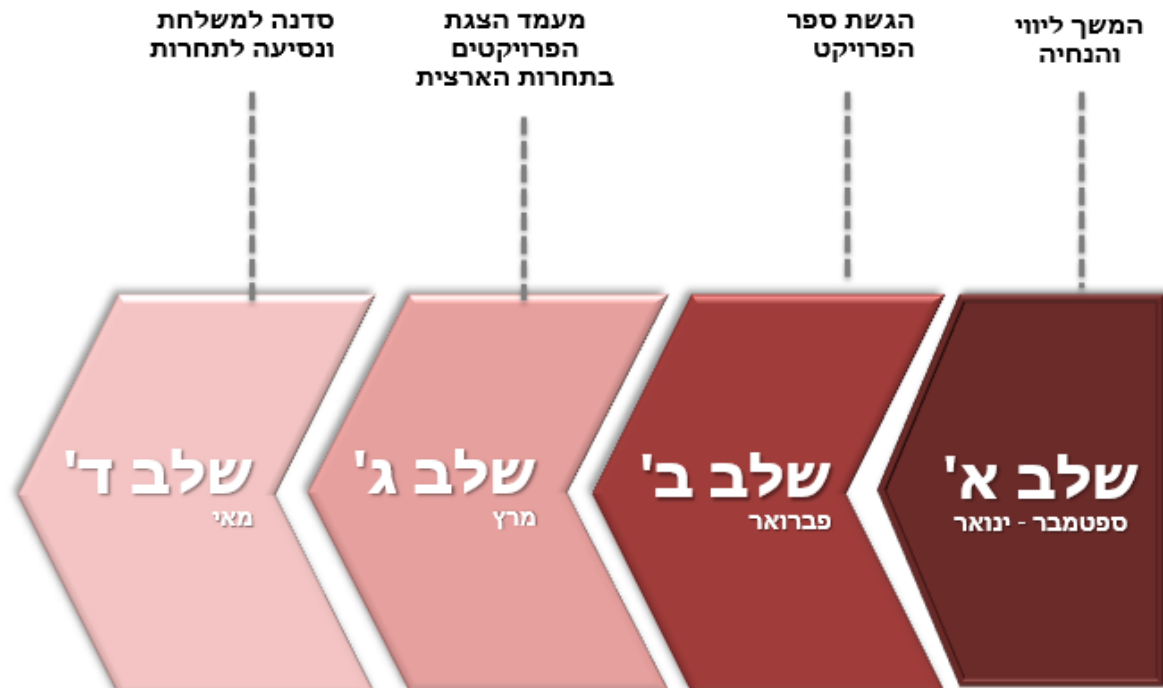
כיתה י'א' – החממה הטכנולוגית – שלבי תהליך הטיפוח



צוות האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי ומנחי התכנית ילוו את נבחרת התלמידים מתחילת התהליך ועד סופו. מנחי התכנית יהיו מורים מהחינוך הטכנולוגי וכן מנטורים טכנולוגיים מהתעשייה, האקדמיה וצה"ל. תהליכי ההנחיה והליווי של התלמידים/ות יתבצעו למשך של כשעתיים בשבוע בממוצע. ההנחיה תתקיים במיקומים שונים ברחבי הארץ. במהלך השנה יתקיימו סדנאות מרוכזות (חנוכה ופסח) לנבחרת בנושאים שונים. בסוף השנה (חודש יוני) יתקיים מפגש ארצי להצגת תוצרי ביניים של נבחרת התלמידים יחד עם המנחים ומינהלת התכנית. במפגש זה יציגו ויגישו התלמידים/ות את דו"ח הביניים למטה התכנית.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

כיתה יב' – שלבי המשך ליווי והנחיה, הגשת ספר הפרויקט והתחרות הארצית והבינלאומית



במהלך שנת הלימודים של כיתה יב' ועד סוף חודש פברואר על התלמידים/ות להגיש את ספר הפרויקט למטה התכנית.

שיאו של התהליך יבוא לידי ביטוי בכנס ארצי ובו יתקיים מעמד הצגת הפרויקטים בחודש מרץ. הכנס מהווה את התחרות הטכנולוגית של ארבעה תתי תחרויות/תחומים (אלקטרוניקה, הנדסת תוכנה, מכונות, מדעית הנדסית- רב תחומי) ויכלול צוות מומחים לבדיקת הפרויקטים ולבחירת הפרויקט המצטיין. במעמד זה ייקבעו ציוני בגרות הסופיים לתלמידים/ות.

התהליך יתקיים לפי מחוון אחיד שנקבע על פי התקנון של התחרויות הבינלאומיות. הפרויקטים הטכנולוגיים הנבחרים ייצגו את מדינת ישראל בתחרות הבינלאומית.

פרויקט גמר תכנית מב"ט

עבודת הגמר במסגרת תכנית מב"ט הינה בניית פרויקט מחקרי מצטיין בחינוך הטכנולוגי והמדעי. ביצוע הפרויקט הוא בבחינת שיאו של תהליך למידה משמעותי בדגש על מחקר המבוסס על עקרונות הלמידה העצמית, בכך שמאפשר התמודדות עם משימה לימודית מעמיקה ומאתגרת ועיסוק בסוגיה שהיא מעבר לנלמד בבית-הספר, בתכנית הלימודים והבחינות.

התכנית מקנה כישורים למחקר יישומי מעשי רב-תחומי עצמאי והכנת פרויקט גמר ברמה אקדמית. כמו כן, התכנית מקנה התנסות ומתבססת על מיומנויות של המאה ה-21: עבודת צוות של תלמידים/ות מתחומי דעת שונים, פתרון בעיות מורכבות, ניהול זמן, יכולת למידה עצמאית ויוזמה.

לשם הכנת הפרויקט נסמך התלמיד על ידע טכנולוגי עדכני, דרכי מחקר באמצעים טכנולוגיים מתקדמים, זאת בליווי ובהדרכה של מנטורים, חוקרים ואנשי הייטק.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

נקודות ודגשים לפרויקט תכנית מב"ט:

- פרויקט הגמר (מוצר) יתבצע על ידי תלמיד בודד או צוות של זוג תלמידים/ות ויוגש במהלך כיתה יב'.
- הפרויקט יכול לשלב נושאים ממספר תחומים במדע וטכנולוגיה.
- העבודה בצוות תתאפיין בחלוקת משימות ובפיתוח כישורי למידה עצמית לפי תחום הדעת של התלמיד.
- הלמידה לקראת הגשת עבודת הגמר תתבצע בהנחיית מנטור (מורה מומחה) שיסייע להכווין ולגבש את הפרויקט, יפנה למקורות מידע רלוונטיים ויצור לתלמידים/ות קשרים עם מומחים.
- בפרויקט יושם דגש על כושר הלימוד העצמי של התלמיד, על שימוש בדרכי לימוד מתקדמות, מדעיות ומחקריות, על התמודדותו עם אתגרי למידה וחשיבה מסדר גבוה ועל כתיבה מדעית, ביקורתית ויצירתית.

ביצוע הפרויקט על שלביו השונים מפורט [במדריך ייעודי לתלמידי התכנית](#).

להלן [קישור](#) לדוגמאות לפרויקטים משנים קודמות כולל ספרי פרויקטים.

הכשרות ייעודיות, ליווי והנחיית הפרויקט

כאמור, בתום שנת הלימודים בכיתה י' יתקיים מחנה קיץ בו יועברו סדנאות מומחים בנושאי תוכן שונים לנבחרת התלמידים (תכן הנדסי) שישמשו אותם בהמשך הדרך לבניית הפרויקטים. במהלך כיתה יא' יתקיימו סדנאות לכלל התלמידים/ות בנושאים שונים, שיותאמו לנושאי המחקר והפיתוח שנבחרו.

במהלך כיתה יא' ו-יב' יתקיים תהליך הליווי וההנחיה ע"י המנטורים. בתחילת כיתה יא' ייקבע סרגל ההתקדמות עבור התלמידים/ות, אשר יאפשר ניטור מצב עדכני במהלך ההתמחות בנקודות זמן שונות. את לוח הזמנים (גאנט) יבנה התלמיד יחד עם המנטור המלווה ויגיש אותו למנהל פרויקטים ארצי של התכנית. בהתאם ללוח זמנים זה יבוצע מעקב אחר התקדמות הפרויקטים בנקודות בקרה קבועות ותינתן תמיכה בצוותים השונים. עם סיום שנת הלימודים בכיתה יא' יתקיים מפגש ארצי להצגת והגשת תוצרי ביניים של התלמידים/ות. מפגש זה יאפשר מעקב, אפשרות לקבלת חוות דעת ע"י תלמידי ומנחי הנבחרת וקידום הפרויקט לקראת ההגשה הסופית. במעמד זה התלמידים/ות יציגו את עבודתם (פרזנטציה) בפני תלמידי הנבחרת, מנחים ומינהלת התכנית ויגישו דו"ח כתוב. הדו"ח ייבדק ע"י מטה התכנית ויוחזר עם ציון שיהווה חלק מהציון הסופי.

מעמד הגשת הפרויקט

במהלך שנת הלימודים של כיתה יב' (חודש פברואר) על התלמידים/ות להגיש את ספר הפרויקט למטה התכנית. במהלך חודש מרץ, יתקיים מעמד הצגת הפרויקט הסופי שבו ייקבע החלק העיקרי של ציון הבגרות. מעמד זה מתקיים במסגרת תחרות ארצית "מדענים ומפתחים צעירים" בו יקבעו הזוכים והמשלחת שתייצג את המדינה בתחרות בחו"ל, כשלחברי המשלחת יקבעו סדנאות הכוללות פרזנטציה באנגלית והצגה מול קהל (פירוט לגבי התחרויות הבינלאומיות בהמשך).

מדינת ישראל
משרד החינוך
המינהל לתקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע
האגף למצוינות בחינוך הטכנולוגי

ציון הפרויקט – בגרות

ציון הפרויקט יתבסס על הפרמטרים הבאים:

- ציון דוח הביניים - 20% - סוף כיתה יא'
- הצגת הפרויקט לצוות מטה התכנית, פרזנטציה הכוללת מבחן בע"פ - 50% - כיתה יב'
- ספר הפרויקט - 30% - כיתה יב'

הציון יועבר אל אגף הבחינות, לפי נוהל ציונים לתלמידי התכנית.

בחירת המשלחת לתחרות הבינלאומית

שיאה של תכנית מב"ט הינה השתתפות בתחרויות ה-STEM הבינלאומיות:

✓ [תחרות ה-ISEF \(ארה"ב\)](#)

✓ [תחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים](#)

לכל מדינה קיימת אפשרות לשלוח לתחרויות מספר פרויקטים (יחידים או קבוצות) בתחומים השונים, בהתאם לקטגוריות ולתת-התחומים המוגדרים בתחרות.

יש לציין כי כללי התחרות הבינלאומית קובעים את הסטנדרט הגבוה שיחול על כל הפרויקטים במסגרת התכנית.

תלמידי המשלחות שייבחרו לייצג את מדינת ישראל בתחרויות הבינלאומיות יעברו סדנאות נוספות כהכנה לתחרויות אלו. להלן קישורים על [התחרויות](#), [תחומי הבחירה](#) ו[מאגרי מידע](#).